

**GLOBALLEŞME, SANAYİLEŞME VE
ŞEHİRLEŞMENİN ÇEVRESEL BOZULMA
ŐZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ:
TŐRKİYE İÇİN EKONOMETRİK BİR
UYGULAMA**

Alper KARASOY
Doktora Tezi
Danışman: Prof. Dr. Selçuk AKÇAY
Aralık, 2020
Afyonkarahisar

T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

GLOBALLEŞME, SANAYİLEŞME VE ŞEHİRLEŞMENİN
ÇEVRESEL BOZULMA ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN
İNCELENMESİ: TÜRKİYE İÇİN EKONOMETRİK BİR
UYGULAMA

Hazırlayan
Alper KARASOY

Danışman
Prof. Dr. Selçuk AKÇAY

AFYONKARAHİSAR 2020

YEMİN METNİ

Doktora tezi olarak sunduğum “**Globalleşme, Sanayileşme ve Şehirleşmenin Çevresel Bozulma Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi: Türkiye İçin Ekonometrik Bir Uygulama**” adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Kaynakça’da gösterilen eserlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanmış olduğumu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

04/12/2020

Alper KARASOY

TEZ JÜRİSİ KARARI VE ENSTİTÜ ONAYI

JÜRİ ÜYELERİ

İmza

Tez Danışmanı	: Prof. Dr. Selçuk AKÇAY
Jüri Üyeleri	: Prof. Dr. İsa SAĞBAŞ
	: Doç. Dr. Gökhan DEMİRTAŞ
	: Prof. Dr. Jülide YILDIRIM ÖCAL
	: Doç. Dr. Mehmet Akif DESTEK

İktisat Anabilim Dalı Doktora Programı öğrencisi Alper KARASOY'un “Globalleşme, Sanayileşme ve Şehirleşmenin Çevresel Bozulma Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi: Türkiye İçin Ekonometrik Bir Uygulama” başlıklı tezi, 04.12.2020 tarihinde saat 14:30’da Afyon Kocatepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıda isim ve imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından değerlendirilerek () oy birliği – () oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Elbeyi PELİT
MÜDÜR

ÖZET

GLOBALLEŞME, SANAYİLEŞME VE ŞEHİRLEŞMENİN ÇEVRESEL BOZULMA ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ: TÜRKİYE İÇİN EKONOMETRİK BİR UYGULAMA

Alper KARASOY

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI

Aralık, 2020

Danışman: Prof. Dr. Selçuk AKÇAY

Bu çalışmada 1980-2016 döneminde Türkiye'deki çevresel bozulma göstergelerinin (Ekolojik Ayak İzi'nin ve karbondioksit emisyonunun) gelir, enerji tüketimi ve finansal kalkınmanın yanında globalleşme, iktisadi globalleşme, ticari globalleşme, finansal globalleşme, sanayileşme ve şehirleşmeden nasıl etkilendikleri çevresel Kuznets eğrisi hipotezi (ÇKEH) çerçevesinde incelenmiştir. Her bir çevresel bozulma göstergesi için dört modelin tahmin edildiği bu çalışmada yöntem olarak genişletilmiş dağıtılmış gecikmeli otoregresif (ARDL) sınır testi yaklaşımı kullanılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilmiş ana bulgular şunlardır: (i) Türkiye'de hem Ekolojik Ayak İzi hem de karbondioksit emisyonu için ÇKEH geçerli değildir. (ii) Enerji tüketimi kısa dönemde Ekolojik Ayak İzi'ni; uzun dönemde de karbondioksit emisyonunu arttırmaktadır. (iii) Globalleşme ve globalleşmenin alt-göstergeleri (iktisadi, ticari ve finansal globalleşme) Ekolojik Ayak İzi'ni uzun dönemde azaltmaktadır. (iv) Uzun dönemde sadece ticari globalleşme karbondioksit emisyonunu azaltmaktadır, diğer globalleşme göstergelerinin karbondioksit emisyonu üzerinde anlamlı bir etkisi yoktur. (v) Sanayileşme uzun dönemde Ekolojik Ayak İzi'ni; kısa dönemde ve/veya uzun dönemde de karbondioksit emisyonunu arttırmaktadır. (vi) Şehirleşme hem kısa hem de uzun dönemde çevresel bozulmayı arttırmaktadır. (vii) Finansal kalkınma çevresel bozulmayı sadece kısa dönemde arttırmaktadır. Bu sonuçlar temel alınarak çeşitli politika önerileri de sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Çevresel bozulma, sanayileşme, şehirleşme, globalleşme, Türkiye.

ABSTRACT

INVESTIGATING THE EFFECTS OF GLOBALIZATION, INDUSTRIALIZATION AND URBANIZATION ON ENVIRONMENTAL DEGRADATION: AN ECONOMETRIC APPLICATION FOR TURKEY

Alper KARASOY

AFYON KOCATEPE UNIVERSITY
INSTITUTE OF SOCIAL SCIENCES
DEPARTMENT OF ECONOMICS

December, 2020

Advisor: Prof. Dr. Selçuk AKÇAY

This study examines how income, energy consumption, globalization, economic, globalization, trade globalization, financial globalization, industrialization, urbanization, and financial development impacted Turkey's environmental degradation indicators (ecological footprint and carbon dioxide emissions) for the 1980-2016 period in the context of the environmental Kuznets curve hypothesis (EKCH). For each environmental degradation indicator, based on the globalization index and its sub-indices, four models are estimated by employing the augmented autoregressive distributed lag (ARDL) bounds testing approach. The main findings of this study can be summarized as follows: (i) The EKCH is valid neither for ecological footprint nor for carbon dioxide emissions in Turkey. (ii) Energy consumption increases ecological footprint in the short-run and carbon dioxide emissions in the long-run. (iii) In the long-run, globalization and its sub-indicators (economic, trade and financial globalization) reduce ecological footprint. (iv) Trade globalization decreases carbon dioxide emissions in the long-run whereas other globalization indicators do not significantly affect carbon dioxide emissions. (v) Industrialization amplifies ecological footprint in the long-run, and increases carbon dioxide emissions in the short-run and/or in the long-run. (vi) Urbanization intensifies environmental degradation both in the long-run and in the short-run. (vii) Financial development worsens environmental degradation only in the short-run. Based on these results, various policy suggestions are put forward.

Keywords: Environmental degradation, industrialization, urbanization, globalization, Turkey.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
YEMİN METNİ.....	i
TEZ JÜRİSİ KARARI VE ENSTİTÜ ONAYI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
TABLOLAR LİSTESİ	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
KISALTMALAR DİZİNİ.....	x
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

ÇEVRESEL BOZULMA VE ÇEVRESEL BOZULMANIN ANA BELİRLEYİCİLERİ: GELİR VE ENERJİ TÜKETİMİ

1. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA VE ÇEVRESEL BOZULMANIN TANIMLARI	6
2. ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK GÖSTERGELERİ: EKOLOJİK AYAK İZİ VE BİYOLOJİK KAPASİTE	7
2.1 TÜKETİMİN EKOLOJİK AYAK İZİ'NİN VE BİYOLOJİK KAPASİTENİN HESAPLANMASI: TEMEL DENKLEMLER.....	9
3. TÜRKİYE'NİN ÇEVRESEL PERFORMANS GÖSTERGELERİ.....	13
4. ÇEVRESEL BOZULMANIN BELİRLEYİCİLERİ: GELİR VE ENERJİ TÜKETİMİ	24
4.1. GELİR-ENERJİ TÜKETİMİ-ÇEVRESEL BOZULMA İLİŞKİSİ.....	24
4.1.1. Gelir-Çevresel Bozulma İlişkisi: Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi	24
4.1.2 Gelir-Enerji Tüketimi İlişkisi	27
4.1.3 Enerji Tüketiminin Çevresel Bozulmaya Etkisi	27
4.2. 1980 SONRASINDA TÜRKİYE'DE EKONOMİK BÜYÜMENİN VE ENERJİ TÜKETİMİNİN DEĞİŞİMİ.....	29

İKİNCİ BÖLÜM

ÇEVRESEL BOZULMANIN DİĞER BELİRLEYİCİLERİ: GLOBALLEŞME, SANAYİLEŞME, ŞEHİRLEŞME VE FİNANSAL KALKINMA

1. GLOBALLEŞME	34
1.1. GLOBALLEŞMENİN, GLOBALLEŞME TÜRLERİNİN VE İKTİSADİ GLOBALLEŞMENİN TANIMLARI	34
1.2. GLOBALLEŞME – ÇEVRESEL BOZULMA İLİŞKİSİ.....	36
1.2.1. İktisadi Globalleşme – Çevresel Bozulma İlişkisi.....	39
1.2.1.1. Ticari Globalleşmenin Çevresel Etkileri	39
1.2.1.2. Finansal Globalleşmenin Çevresel Etkileri	44
1.3. GLOBALLEŞME İNDEKSİNİN YAPISI.....	47

1.4. TÜRKİYE’NİN FİİLİ GLOBALLEŞME İNDEKSİNİN İNCELENMESİ	51
2. SANAYİLEŞME	59
2.1. SANAYİLEŞMENİN TANIMI	59
2.2. SANAYİLEŞMENİN ÇEVRESEL BOZULMAYA ETKİLERİ	59
2.2.1 Sanayileşmenin Doğrudan Çevresel Bozulmaya Etkisi	60
2.2.2. Sanayileşme Sürecinin Dolaylı Olarak Çevresel Bozulmaya Etkisi	60
2.2.3. Sanayileşmenin Dolaylı Olarak Neden Olduğu Çevresel Bozulma	61
2.2.4. Koşu Bandı Üretim Teorisi.....	61
2.3. TÜRKİYE’DEKİ SANAYİ VE TARIM SEKTÖRLERİNİN DEĞİŞİMİ	62
3. ŞEHİRLEŞME	64
3.1. ŞEHİRLEŞMENİN TANIMI	64
3.2. ŞEHİRLEŞMENİN ENERJİ TÜKETİMİNE ETKİSİ.....	64
3.3. ŞEHİRLEŞMENİN ÇEVRESEL BOZULMAYA ETKİLERİ.....	65
3.3.1. Derişik Şehir Teorisi.....	66
3.3.2. Kentsel Çevreye Geçiş Teorisi	66
3.3.3. Ekolojik Modernleşme Teorisi	67
3.4. 1980 SONRASINDA TÜRKİYE’DE ŞEHİRLEŞMENİN DEĞİŞİMİ	68
4. FİNANSAL KALKINMA	71
4.1. FİNANSAL KALKINMANIN EKONOMİK BÜYÜMEYE VE ENERJİ TÜKETİMİNE ETKİSİ.....	72
4.2. FİNANSAL KALKINMANIN ÇEVRESEL BOZULMAYA ETKİSİ	73
4.3. FİNANSAL KALKINMA İNDEKSİNİN İNCELENMESİ.....	77
4.4. TÜRKİYE’NİN FİNANSAL KALKINMA İNDEKSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	79

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

AMPİRİK LİTERATÜRÜN İNCELENMESİ, EKONOMETRİK MODEL, YÖNTEMLER VE BULGULAR

1. AMPİRİK LİTERATÜRÜN İNCELENMESİ.....	82
1.1. TÜRKİYE’Yİ KONU ALAN AMPİRİK ÇALIŞMALAR.....	82
1.2. EKOLOJİK AYAK İZİ’Nİ ÇEVRESEL BOZULMA GÖSTERGESİ OLARAK KULLANMIŞ AMPİRİK ÇALIŞMALAR.....	94
2. EKONOMETRİK MODEL, KULLANILAN ZAMAN SERİLERİ, YÖNTEMLER VE BULGULAR	100
2.1. KULLANILAN MODELLER VE ZAMAN SERİLERİ.....	100
2.2. YÖNTEMLER	102
2.2.1. Tek ve İki Kırılmalı Birim Kök Testleri.....	103
2.2.2. Eş-bütünleşme: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı ve Yeni Kritik Değerlerin Kullanılması	104
2.2.3. Eş-bütünleşme: Genişletilmiş ARDL Sınır Testi Yaklaşımı.....	106
2.2.4. Uzun ve Kısa Dönem Katsayılarının Tahmin Edilmesi ve Tanısal Testler.	108
2.3. EKONOMETRİK BULGULAR	110
2.3.1. Birim Kök Testlerinin Sonuçları.....	110
2.3.2. Eş-bütünleşme Testlerinin Sonuçları.....	114
2.3.3. Modellerin Tahmin Sonuçları	117
2.3.4. Tanısal Testlerin Sonuçları.....	124
SONUÇ, TARTIŞMA VE POLİTİKA ÖNERİLERİ	130

KAYNAKÇA.....	139
EKLER.....	151
ÖZGEÇMİŞ.....	155

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1. Türkiye'nin Ayak İzi Bileşenlerinin Tüketimin Ekolojik Ayak İzi'ndeki Yüzdesel Payları (1961-2016)	14
Tablo 2. Türkiye'deki Ekolojik Ayak İzi, Biyolojik Kapasite ve Ekolojik Açık (1980-2016)	16
Tablo 3. Türkiye'deki Sera Gazı Emisyonunun Gaz Türlerine Göre Dağılımı (1990-2016)	19
Tablo 4. Türkiye'de Sektörlerin Karbondioksit Emisyonu (1990-2018).....	21
Tablo 5. Türkiye, OECD, Dünya, Orta Doğu ve Avrupa Birliği'ndeki Karbondioksit Emisyonlarının Büyüme Oranları (1966-2016).....	22
Tablo 6. Türkiye, Dünya, Avrupa Birliği, OECD ve Orta Doğu ve Kuzey Afrika'da Kişi Başına Gelirin Ortalama Büyüme Oranları (1980-2016).....	29
Tablo 7. Türkiye, Avrupa, OECD ve Dünyada Kişi Başına Enerji Tüketiminin Ortalama Büyüme Oranları (1980-2016).....	30
Tablo 8. Türkiye ve AB Ülkelerinde Enerji Türlerine Göre Birincil Enerji Tüketimi (2017-2018)	31
Tablo 9. Globalleşme Türlerinin Çevresel Bozulmaya Etkisi Üzerine Yaklaşımlar	37
Tablo 10. Fiili Globalleşme İndeksinin Yapısı	49
Tablo 11. Finansal Kalkınma İndeksinin Alt-İndeksleri ve Göstergeleri	78
Tablo 12. ADF ve PP Birim Kök Testleri Sonuçları	111
Tablo 13. LS (2013) Tek Kırılmalı Birim Kök Testi Sonuçları	112
Tablo 14. LS (2003) İki Kırılmalı Birim Kök Testi Sonuçları	113
Tablo 15. Ekolojik Ayak İzi Modellerinin Genişletilmiş ARDL Eş-bütünleşme Testi Sonuçları [Model (1), (2), (3) ve (4)]	115
Tablo 16. Karbondioksit Emisyonu Modellerinin Genişletilmiş ARDL Eş-bütünleşme Testi Sonuçları [Model (5), (6), (7) ve (8)]	116
Tablo 17. Ekolojik Ayak İzi Modellerinin ARDL Tahmin Sonuçları	118
Tablo 18. Karbondioksit Emisyonu Modellerinin ARDL Tahmin Sonuçları	122
Tablo 19. Ekolojik Ayak İzi Modelleri İçin Tanısal Test Sonuçları.....	125
Tablo 20. Karbondioksit Emisyonu Modelleri İçin Tanısal Test Sonuçları	126

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Türkiye'nin (Tüketimin) Ekolojik Ayak İzi Bileşenleri (1980-2016)	13
Şekil 2. Türkiye'deki Tüketimin Ekolojik Ayak İzi, Biyolojik Kapasite ve Ekolojik Rezerv/Açık (1980-2016)	15
Şekil 3. Türkiye, Asya, Avrupa ve Dünya İçin Tüketimin Ekolojik Ayak İzi (1961-2016)	18
Şekil 4. Tipik Bir Çevresel Kuznets Eğrisi	25
Şekil 5. Türkiye'nin Enerji İthalatı (Net, Enerji Kullanımının Yüzdesi) (1980-2015)..	32
Şekil 6. Dış Ticaretin Olası Çevresel Etkileri	40
Şekil 7. Türkiye'nin Fiili Globalleşme İndeksinin Çeşitli Bölgelerin ve Gelir Gruplarının İndeksleriyle Birlikte Gösterimi (1970-2016).....	51
Şekil 8. Türkiye'nin İktisadi Globalleşme İndeksinin Çeşitli Bölgelerin ve Gelir Gruplarının İndeksleriyle Birlikte Gösterimi (1970-2016).....	53
Şekil 9. Türkiye'nin Ticari Globalleşme İndeksinin Çeşitli Bölgelerin ve Gelir Gruplarının İndeksleriyle Birlikte Gösterimi (1970-2016).....	55
Şekil 10. Türkiye'nin Finansal Globalleşme İndeksinin Çeşitli Bölgelerin ve Gelir Gruplarının İndeksleriyle Birlikte Gösterimi (1970-2016).....	57
Şekil 11. Türkiye'de Sanayi ve Tarım Sektörlerinde Yaratılan Katma Değerler (1980-2016)	62
Şekil 12. Türkiye'de 1980 Sonrası İmalat Sektöründe Yaratılan Katma Değerin ve Şehir Nüfusunun Değişimi (1980-2016)	68
Şekil 13. Türkiye, MENA, AB ve Dünyada Şehirleşmenin Değişimi (1980-2016).....	69
Şekil 14. Finansal Kalkınmanın Çevresel Bozulmaya Etkileri (1)	74
Şekil 15. Finansal Kalkınmanın Çevresel Bozulmaya Etkileri (2)	75
Şekil 16. Finansal Kalkınma İndeksinin Genel Yapısı.....	77
Şekil 17. Türkiye, Dünya, Avrupa, Orta Doğu ve Orta Asya'nın Finansal Kalkınma İndeksleri (1980-2016)	80
Şekil 18. Ekolojik Ayak İzi Modelleri İçin CUSUM ve CUSUMSQ Testlerinin Grafikleri [Model (1), (2), (3) ve (4)]	127
Şekil 19. Karbondioksit Emisyonu Modelleri İçin CUSUM ve CUSUMSQ Testlerinin Grafikleri [Model (5), (6), (7) ve (8)]	128

KISALTMALAR DİZİNİ

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ADF	: Genişletilmiş Dickey-Fuller (Augmented Dickey-Fuller)
AIDS	: Edinilmiş Bağışıklık Yetersizliği Sendromu (Acquired Immune Deficiency Syndrome)
AMG	: Genişletilmiş Ortalama Grup (Augmented Mean Group)
ARCH	: Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (Autoregressive Conditional Heteroscedasticity)
ARDL	: Dağıtılmış Gecikmeli Otoregresif (Autoregressive Distributed Lag)
Ar-Ge	: Araştırma ve Geliştirme
ASEAN	: Güneydoğu Asya Ülkeleri Birliği (Association of Southeast Asian Nations)
BC	: Biyolojik Kapasite (Biological Capacity)
BDDK	: Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu
BM	: Birleşmiş Milletler
BP	: British Petroleum
BRIC	: Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin (Brazil, Russia, India, China)
CCR	: Kanonik Eş-bütünleşme Regresyonu (Canonical Cointegrating Regression)
CH₄	: Metan Gazı
CO₂	: Karbondioksit
COVID-19	: Koronavirüs Hastalığı (Coronavirus Disease)
CUP-BC	: Sürekli Güncellenmiş Sapması Düzeltilmiş (Continuously Updated Bias Corrected)
CUP-FM	: Sürekli Güncellenmiş Tam Dönüştürülmüş (Continuously Updated Fully Modified)
CUSUM	: Ardışık Hataların Kümülatif Toplamı (Cumulative Sum of the Recursive Residuals)
CUSUMSQ	: Ardışık Hata Karelerinin Kümülatif Toplamı (Cumulative Sum of Squares)
ÇKEH	: Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi
DCCE	: Dinamik Ortak Korelasyonlu Etkiler Tahmincisi (Dynamic Common Correlated Effects Estimator)
DOLS	: Dinamik En Küçük Kareler (Dynamic Ordinary Least Squares)
DTÖ	: Dünya Ticaret Örgütü
DYY	: Doğrudan Yabancı Yatırımlar
EBA	: Uç Sınırlar Analizi (Extreme Bounds Analysis)
ECM	: Hata Düzeltme Modeli (Error Correction Model)

ECT	: Hata Düzeltme Terimi (Error Correction Term)
EDAM	: Ekonomi ve Dış Politika Araştırmalar Merkezi
EF	: Ekolojik Ayak İzi (Ecological Footprint)
EKCH	: Environmental Kuznets Curve Hypothesis
EKK	: En Küçük Kareler
EQF	: Eşdeğerlik Faktörü (Equivalence Factor)
F-gazları	: Florlu Gazlar
FMOLS	: Tam Değiştirilmiş En Küçük Kareler (Fully-Modified Least Squares)
gha	: Global Hektar (Global Hectare)
GLS	: Genelleştirilmiş En Küçük Kareler (Generalized Least Squares)
GMM	: Genelleştirilmiş Momentler Metodu (Generalized Method of Moments)
GSYH	: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
HH	: Herfindahl-Hirschman
IAEA	: Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (International Atomic Energy Agency)
IEA	: Uluslararası Enerji Ajansı (International Energy Agency)
IMF	: Uluslararası Para Fonu (International Monetary Fund)
İMKB	: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası
KHH	: Kirlilik Halesi Hipotezi
KS	: Kripfganz ve Schneider
KSH	: Kirlilik Sığınağı Hipotezi
kWh	: Kilovatsaat (Kilowatt-hour)
LM	: Lagrange Çarpanı (Lagrange Multiplier)
LMDI	: Logaritmik Ortalama Divisia İndeksi (Logarithmic Mean Divisia Index)
LS	: Lee ve Strazicich
MENA	: Orta Doğu ve Kuzey Afrika (Middle East and North Africa)
MINT	: Meksika, Endonezya, Nijerya, Türkiye (Mexico, Indonesia, Nigeria, Turkey)
MS-ECM	: Markov Değişimli Hata Düzeltme Modeli (Markov Switching Error Correction Model)
MTEP	: Milyon Ton Eşdeğer Petrol
MW	: Megavat (Megawatt)
N₂O	: Diazot Monoksit
NARDL	: Doğrusal Olmayan Dağıtılmış Gecikmeli Otoresif (Non-linear Autoregressive Distributed Lag)
OECD	: Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (Organization for Economic Co-operation and Development)

PCA	: Temel Bileşenler Yöntemi (Principal Component Analysis)
PM₁₀	: Parçacık Madde (Particulate Matter)
PP	: Phillips-Perron
PSS	: Pesaran, Shin ve Smith
QARDL	: Kantil ARDL (Quantile ARDL)
RESET	: Bağlanım Belirginleştirme Hatası Sınaması (Regression Specification Error Test)
SDR	: Özel Çekim Hakkı (Special Drawing Right)
SIC	: Schwarz Bilgi Kriteri (Schwarz Information Criterion)
SO₂	: Sülfür Dioksit
SPK	: Sermaye Piyasası Kurulu
STK	: Sivil Toplum Kuruluşu
TCMB	: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası
TDK	: Türk Dil Kurumu
TL	: Türk Lirası
TOKİ	: Toplu Konut İdaresi
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
UECM	: Sınırlandırılmamış Hata Düzeltme Modeli (Unrestricted Error Correction Model)
UNESCO	: Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)
UNISDR	: Birleşmiş Milletler Afetlerin Azaltılması Uluslararası Stratejisi (United Nations International Strategy For Disaster Reduction)
vb.	: Ve benzeri
vd.	: Ve diğerleri
VEC	: Vektör Hata Düzeltme (Vector Error Correction)
VECM	: Vektör Hata Düzeltme Modeli (Vector Error Correction Model)
vs.	: Vesaire
WECM	: Westerlund Hata Düzeltme Modeli (Westerlund Error Correction Model)
WLS	: Ağırlıklandırılmış En Küçük Kareler (Weighted Least Squares)
WWF	: Dünya Doğayı Koruma Vakfı (World Wildlife Fund)
YF	: Verimlilik Faktörü (Yield Factor)

GİRİŞ

Özellikle 1980'den sonra Türkiye ekonomisinde yaşanan ticari serbestleşmeyle birlikte Türkiye, bir globalleşme sürecinin içine girmiştir. Türkiye'de yaşanan bu ticari serbestleşme globalleşmeyle birlikte sanayileşme ve şehirleşmeyi de tetiklemiştir. Yaşanan bu (yapısal) değişikliklerin Türkiye ekonomisinin faydasına olduğu ileri sürülebilir. Örneğin bu çalışmanın örneklem dönemini de oluşturan 1980-2016 yıllarında Türkiye'de kişi başı gelir ortalama %2,8 artmıştır ve bu ortalama hem Avrupa Birliği'nin (AB) (%1,62) hem de Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü'nün (OECD) (%1,58) kişi başı ortalama gelir artışlarından yüksektir. Fakat bu büyüme performansı çeşitli enerji ve çevre sorunlarını da beraberinde getirmiştir. Örneğin 1980-2016 döneminde Türkiye'de kişi başı enerji tüketimi yıllık ortalama %3,3 kadar artarken OECD ve Avrupa'da yıllık kişi başı enerji tüketimi sırasıyla %0,014 ve %0,24 kadar azalmıştır. Ek olarak yine aynı dönemde Türkiye'nin enerjide dışa bağımlılığı da artmış ve Türkiye 2010 yılından itibaren tükettiği enerjinin %70'inden fazlasını ithal etmiştir. Bu durum, aynı zamanda Türkiye'nin enerji güvenliğini de riske atmaktadır¹.

Enerji kaynaklı sorunlarla beraber Türkiye'de çevresel sorunlar da ortaya çıkmıştır. Örneğin 2016 yılında 1990 yılına kıyasla Türkiye'deki karbondioksit emisyonu %164,8 kadar artış göstermişken toplam sera gazı emisyonları %126,9 artmıştır. 1966-2016 dönemi değerlendirildiğinde de Türkiye'deki karbondioksit emisyonunun yıllık ortalama büyümesi %5,51 iken OECD ve AB'de bu büyüme oranları sırasıyla %0,96 ve %0,16'da kalmıştır. Bir başka çevresel bozulma göstergesi olan Ekolojik Ayak İzi incelendiğinde de Türkiye'deki çevresel sorunların büyüklüğü daha iyi anlaşılmaktadır. 1983'ten 2016 yılına kadar Türkiye'nin Ekolojik Ayak İzi, biyolojik kapasitesini aşmıştır (ekolojik açık) ve bu aşım 2016'ya kadar artarak devam etmiştir. Bir başka ifadeyle Türkiye'nin doğal kaynaklara olan talebi Türkiye'deki doğal kaynakların yenilenme kapasitesini aşmaktadır. Örneğin 2016 yılı verilerine göre eğer dünyadaki insanlar ortalama bir Türkiye vatandaşı kadar Ekolojik Ayak İzi bırakıyor olsalardı insanlığın yaklaşık 2,3 dünyanın karşılayabileceği doğal kaynağa ihtiyacı olacaktı².

¹ Bu paragrafta kullanılan veriler, BP Statistical Review of World Energy (2019) ve The World Bank (2020) veri tabanlarından elde edilen veriler kullanılarak yazar tarafından hesaplanmıştır.

² Bu paragrafta kullanılan veriler, BP Statistical Review of World Energy (2019), Global Footprint Network National Footprint Accounts (2020) ve TÜİK (2020) veri tabanlarından derlenmiş ve yazar tarafından hesaplanmıştır.

Çalışmanın Önemi

Yukarıda sunulmuş olan veriler ışığında, 1980'den sonra Türkiye'de yaşanan globalleşme, sanayileşme ve şehirleşme süreçlerinin Türkiye'deki çevresel bozulmayı nasıl etkilediğinin anlaşılması, Türkiye'deki çevresel sorunlarla mücadelede önemli bulgular sunabilir. Literatürde, Türkiye'deki çevresel bozulmanın belirleyicileri üzerine yapılmış bir hayli çalışma olmasına rağmen genel olarak incelendiğinde, bu çalışmaların çeşitli sınırlılıklarının mevcut olduğu görülmektedir. İlk olarak bu çalışmalar dışa açılmayı (globalleşmeyi) dış ticaret ya da doğrudan yabancı yatırımlar gibi tek boyutlu değişkenlerle değerlendirmişlerdir. İkincisi bu çalışmaların büyük bir bölümünde çevresel bozulmanın ya da kirliliğin göstergesi olarak karbondioksit emisyonu gibi yine tek boyutlu bir değişken kullanılmıştır. Çevresel bozulma, iklim değişikliğinden toprak, hava, su ve ses kirliliğine kadar çevreye zarar verebilen birçok olayı içinde barındıran bir kavram olduğu için bu göstergenin tek boyutlu bir değişken (karbondioksit emisyonu gibi) yanında çok boyutlu bir değişkenle de ele alınması daha yerinde olacaktır. Böylece globalleşme, sanayileşme ve şehirleşme süreçlerinin çevresel sürdürülebilirliği nasıl etkilediği konusunda daha net bulgular sunulabilir. Benzer sorun globalleşme için de geçerlidir. Globalleşmenin tek boyutlu değişkenler yerine çok boyutlu değişkenler üzerinden hesaplanmış globalleşme göstergeleriyle değerlendirilmesi, hem globalleşmenin daha doğru bir şekilde ele alınmasına hem de çevresel bozulma üzerindeki etkilerini daha detaylı bir biçimde incelemeye olanak sağlayacaktır.

Bu çalışma, yukarıda bahsedilmiş olan kısıtlılıkları şu yaklaşımlarla telafi etmeyi amaçlamaktadır: Birincisi, bu çalışmada oluşturulan modellerde çevresel bozulmanın belirleyicisi olarak iki değişken kullanılacaktır. Bunlardan biri karbondioksit emisyonuyken diğeri Ekolojik Ayak İzi'dir. Ekolojik Ayak İzi, Karbon Ayak İzi başta olmak üzere Tarım, Orman ve Otlak Ayak İzleri ile Balıkçılık Sahaları ve Yapılmış Alan Ayak İzleri'ni de içeren çok boyutlu bir çevresel bozulma göstergesidir. Böylece literatürde sıklıkla kullanılan değişkenlerin yanı sıra (gelir, enerji tüketimi ve finansal kalkınma) Türkiye'de yaşanan globalleşme, sanayileşme ve şehirleşmenin her iki çevresel bozulma göstergesini de nasıl etkilediği ele alınacak ve karşılaştırılabilecektir.

İkincisi, bu çalışmada kullanılan globalleşme göstergesi 24 değişkenin kullanılmasıyla oluşturulmuş bir indekstir. Böylece modellerde globalleşme çok boyutlu bir açıdan ele alınmış olacaktır. Bunun yanında globalleşme indeksinin alt-indekslerinden olan iktisadi, ticari ve finansal globalleşme de kullanılarak her bir göstergenin

Türkiye'deki çevresel bozulmayı nasıl etkilediği ayrıştırılabilecektir. İktisadi globalleşmenin yanında ticari ve finansal globalleşme alt-indekslerinin de değerlendirilecek olmasının iki ana sebebi vardır. Birinci sebep, ticari globalleşme indeksinin literatürde sıklıkla kullanılan mal ve hizmet ticaretinin yurtiçi hasılaya oranını (dışa açıklığı) içermesidir. İkinci sebep ise finansal globalleşme indeksinin de doğrudan yabancı yatırımları (DYY) içeriyor olmasıdır. Böylece hem daha kapsamlı değişkenler ele alınarak literatüre katkı sunulacak hem de elde edilen sonuçlar önceki çalışmaların bulgularıyla da mukayese edilecektir.

Üçüncüsü, bu çalışmada enerji tüketimi, gelir, globalleşme, sanayileşme ve şehirleşmenin yanında finansal kalkınma da çevresel bozulmanın belirleyicisi olarak ele alınacaktır. Finansal kalkınma, çevresel bozulmanın belirleyicilerinden birisi olarak sıklıkla literatürde kullanılmıştır. Fakat globalleşme ve çevresel bozulmaya benzer bir biçimde, çalışmaların büyük bir kısmında finansal kalkınma, tek boyutlu değişkenlerle (özel sektöre sağlanan ya da finans sektörünün sağladığı yurt içi krediler gibi) değerlendirilmiştir. Bu çalışmada, önceki ampirik çalışmalardan farklı olarak, Türkiye'deki çevresel bozulmanın finansal kalkınmadan nasıl etkilendiği yine çok sayıda değişkenin değerlendirilmesiyle elde edilmiş bir finansal kalkınma indeksiyle tahmin edilecektir. Böylece finansal kalkınmanın çevresel bozulmaya etkisi daha kapsamlı bir şekilde incelenebilecektir. Son olarak, finansal kalkınma indeksiyle birlikte yukarıda bahsedilen çok boyutlu değişkenlerin modellerde kullanılması, çok boyutlu politikaların sunulmasına da olanak sağlayacaktır.

Çalışmanın Amacı

1980-2016 dönemini temel alan bu çalışmanın ana amacı, gelir, enerji tüketimi ve finansal kalkınmanın yanında globalleşme, sanayileşme, şehirleşme ve globalleşmenin alt göstergelerinin (iktisadi, ticari ve finansal globalleşmenin) Türkiye'deki çevresel bozulma göstergelerini (karbondioksit emisyonunu ve Ekolojik Ayak İzi'ni) nasıl etkilediğini -kısa ve uzun dönemler için- tespit etmektir.

Çalışmanın Yöntemi

Bu amacı gerçekleştirebilmek için bu çalışmada zaman serileri analizi kullanılmıştır. Bu bağlamda öncelikle çeşitli birim kök testleriyle modellerde kullanılacak olan zaman serilerinin kaçınıcı dereceden durağan oldukları tespit edilecektir. Devamında da modellerde kullanılan değişkenlerin uzun dönemde birlikte harekete edip etmedikleri

genişletilmiş dağıtılmış gecikmeli otoregresif (ARDL) sınır testi yaklaşımıyla -üç farklı sınır testi üzerinden- sınanacaktır. Bu yaklaşımın tercih edilmesinin sebebi, modellerde kullanılan bağımsız değişkenlerin birinci dereceden ya da düzeyde durağan olmasına izin vermesinin yanında bağımlı değişkenin de düzeyde veya birinci dereceden durağan olmasına izin vermesidir. Sonrasında, değişkenlerin uzun dönemde birlikte hareket ettikleri tespit edilirse bağımsız değişkenlerin çevresel bozulma göstergelerini uzun ve kısa dönemlerde nasıl etkilediği, oluşturulan her model için, yine ARDL yaklaşımıyla tahmin edilecektir.

Çalışmanın Kısıtları

Çalışmanın birinci sınırlılığı makro verilerin kullanılacak olmasıdır. Bölge bazında oluşturulmuş verilerin mekânsal analizlerle ele alınması bölge bazında politikaların önerilmesini de mümkün kılabilir. İkinci sınırlılık olarak, sadece iki çevresel bozulma göstergesinin (Ekolojik Ayak İzi ve karbondioksit emisyonu) kullanılacak olması gösterilebilir. İleride yapılacak olan çalışmalarda Ekolojik Ayak İzi'nin bileşenleri ve/veya karbondioksit dışındaki diğer sera gazlarının emisyonları da kullanılarak analizin kapsamı daha da genişletilebilir. Bu çalışmanın bir diğer sınırlılığı da globalleşmenin sadece iktisadi boyutuna odaklanacak olmasıdır. Globalleşmenin diğer boyutları olan siyasal ve sosyal globalleşme de değerlendirilerek bu göstergelerin Türkiye'deki çevresel bozulmayı nasıl etkilediği sonraki çalışmalarda ele alınabilir.

Çalışmanın İçeriği

Bu çalışmanın içeriği şu şekildedir: Birinci bölümde çevresel bozulma göstergeleri ve çevresel bozulmanın ana belirleyicilerinden gelir ve enerji tüketimi ele alınarak bu belirleyicilerin birbirlerini ve çevresel bozulmayı nasıl etkileyebileceği çeşitli hipotezler üzerinden (çevresel Kuznets eğrisi hipotezi gibi) sunulmuştur. Bunların yanı sıra Türkiye'de özellikle 1980-2016 döneminde bu değişkenlerin nasıl bir eğilim izledikleri de grafikler ve tablolar üzerinden incelenmiştir. İkinci bölümde bu çalışmanın modellerine dâhil edilmiş olan çevresel bozulmanın diğer belirleyicileri (globalleşme, sanayileşme, şehirleşme ve finansal kalkınma) ele alınarak bu değişkenlerin çevresel bozulmaya etkileri, ilgili literatür çerçevesinde, değerlendirilmiştir. Ek olarak bu çalışmada kullanılacak olan indekslerin (globalleşme ve finansal kalkınma) içeriği ve nasıl hesaplandığı da bu bölümde sunulmuştur. Son olarak bu bölümde ele alınmış değişkenlerin Türkiye'de nasıl bir eğilim gösterdikleri de grafiklerle incelenmiştir.

Çalışmanın üçüncü bölümünün ilk kısmında, son yıllarda yapılmış, Türkiye'yi konu edinen ve/veya Ekolojik Ayak İzi'ni modellerinde kullanmış olan ampirik çalışmaları değerlendiren bir literatür incelemesi mevcuttur. Üçüncü bölümün ikinci kısmında, bu çalışmada kullanılmış olan zaman serileri, ekonometrik modeller ve yöntemler tanımlanmış, ayrıca ekonometrik analize ait bulgular sunulmuştur. Sonuç bölümünde de çalışmada elde edilen bulgular ilgili literatürle birlikte değerlendirilmiş ve elde edilen sonuçlar ışığında çeşitli politika önerileri sunulmuştur.

BİRİNCİ BÖLÜM

ÇEVRESEL BOZULMA VE ÇEVRESEL BOZULMANIN ANA BELİRLEYİCİLERİ: GELİR VE ENERJİ TÜKETİMİ

Birinci bölümde öncelikle sürdürülebilir kalkınma ve çevresel bozulma kavramları tanımlandıktan sonra bu çalışmada çevresel bozulma göstergesi olarak kullanılmış olan Ekolojik Ayak İzi ve biyolojik kapasitenin tanımları yapılarak bu iki göstergenin nasıl hesaplandıkları, temel denklemler üzerinden, kısaca gösterilmiştir. Bölümün devamında Türkiye'nin çevresel performansı çeşitli göstergeler vasıtasıyla incelenmiştir. Sonrasında gelirin ve enerji tüketiminin çevresel bozulmayı nasıl etkileyebileceği kavramsal olarak gösterilmiştir. Son alt-bölümde Türkiye'de gelir ve enerji tüketimi göstergelerinin 1980 sonrası nasıl geliştiği grafik ve tablolar aracılığıyla incelenmiştir.

1. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA VE ÇEVRESEL BOZULMANIN TANIMLARI

Sürdürülebilir kalkınma kavramını tanımlayabilmek için öncelikle sürdürülebilir kalkınma ve sürdürülebilir büyüme arasındaki fark ortaya konulmalıdır. Bu farkı ortaya koyabilmek için de büyümek ve kalkınmak arasındaki fark açıklanmalıdır. Büyümek maddesel bir birikim vasıtasıyla ortaya çıkan bir artışı ve genişlemeyi ifade ederken kalkınmak, mevcut potansiyelini artırarak bu potansiyelin farkına varmak ve giderek daha iyi ve kaliteli bir duruma erişmektir. Kısacası büyüme, fiziksel bir ölçekte nicel bir artışı gösterirken kalkınma, nitel bir gelişmeyi göstermektedir. Beşerî ekonominin büyümeyen fakat gelişebilen sınırlı bir global eko-sistemin alt sistemi olduğu varsayılırsa, “ekonomik büyüme” uzun dönemde sürdürülebilir bir kavram değildir. Bundan dolayı “sürdürülebilir büyüme” ifadesi kötü bir tezat olarak reddedilmelidir ve “sürdürülebilir kalkınma” ifadesinin kullanılması daha uygundur (Daly, 1990: 1). Buradan yola çıkarak sürdürülebilir kalkınma, günümüzde yaşamakta olanların ihtiyaçlarını, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını giderme becerilerini engellemeden karşılaması şeklinde tanımlanabilir (UNISDR, 2009: 29). Çevresel sürdürülebilirlik ise “yaşamakta olan insanların ve gelecek nesillerin ihtiyacı olan kaynak ve hizmetleri, bu kaynak ve hizmetleri sağlayan ekosistemlerin sağlığını bozmadan sağlayabilmektir” (Morelli, 2011: 6) şeklinde tanımlanabilir. Bu ekosistemlerin, karmaşık bitki, hayvan ve mikroorganizma topluluklarını ve bu toplulukların yaşamakta olduğu çevre ile etkileşimlerini de kapsadığı

(Collin, 2004: 69) düşünülür ise bu toplulukların yaşadığı çevreye zarar vermek çevresel bozulmaya neden olacak ve bu da ekosistemin dengesini bozacaktır.

Çevresel bozulma, zararlı veya istenmeyen nitelikteki beşeri kaynaklı çevresel değişiklikler olarak tanımlanabilir (Johnson vd., 1997: 584). Bu beşeri kaynaklı bozulmalar: Çölleşmeyi, arazi suistimalini, toprak erozyonunu ve kaybını, orman yangınlarını, hava, kara, ses ve deniz kirliliğini, iklim değişikliğini, deniz seviyesinin yükselmesini ve ozon tabakasının incelmelerini içermektedir (UNISDR, 2009: 14).

Bu tanımlara dayanarak bu çalışmada, karbondioksit emisyonunun yanında Ekolojik Ayak İzi de çevresel bozulma göstergesi olarak kullanılmıştır. Bunun en önemli sebebi, karbondioksit emisyonunun sadece hava kirliliğinin göstergesi olması ve diğer çevresel bozulmaları (arazi kullanımı, ormansızlaşma, su kirliliği vs.) dikkate almamasıdır. Ek olarak her ne kadar karbondioksit emisyonu -sera gazlarından birisi olduğu için- iklim değişikliğinin bir göstergesi olarak çalışmalarda sık sık kullanılıyor olsa da bu değişkenin sınırlı bir çevresel sürdürülebilirlik göstergesi olduğu da Laurent, Olsen & Hauschild (2012) tarafından öne sürülmüştür.

2. ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK GÖSTERGELERİ: EKOLOJİK AYAK İZİ VE BİYOLOJİK KAPASİTE

İçerisinde bu çalışmada kullanılan tüketimin Ekolojik Ayak İzi'nin de bulunduğu Ekolojik Ayak İzi hesaplamaları genel anlamda şu sorunun cevabını aramaktadır: Beşeri aktiviteler, biyosferin (ya da bir arazinin/bölgenin) yenilenme kapasitesinin ne kadarını talep ederler? Bu sorunun cevabını bulabilmek için öne sürülen Ekolojik Ayak İzi hesaplamaları, sürdürülebilirliğin ve muhasebenin temel prensiplerine dayanmaktadır (Lin vd., 2018: 2). Sürdürülebilirlik prensipleri, Daly'nin (1990) çalışmasından adapte edilmiştir ve bu prensipler şunlardır (Daly, 1990: 2; Lin vd., 2018: 2):

1) *Sürdürülebilir Getiri*: Hasat (*harvest*) oranları, yenilenme (*regeneration*) oranlarına eşit ya da bu oranlardan daha az olmalıdır. Başka bir deyişle yenilenebilir kaynaklar, yenilenme hızlarından daha yüksek bir hızda tüketilmemelidir.

2) Atık emisyonu oranları, bu atıkların bırakılmış olduğu ekosistemin doğal özümleme kapasitesine (*assimilative capacity*) eşit ya da bu kapasitenin altında olmalıdır.

İnsanlığın biyolojik kapasiteye olan bağımlılığını ölçmek ve saptamak için kullanılan muhasebe prensipleri de toplanabilirlik (*additivity*) ve eşitlik (*equivalence*) prensipleridir ve şu şekilde tanımlanabilirler (Lin vd., 2018:2-3):

- *Toplanabilirlik*: Biyolojik olarak verimli olan alanlar toplanabilir. Özellikle Ekolojik Ayak İzi, biyolojik olarak verimli alanlar için rekabet eden insanların doğal kaynaklara olan taleplerini toplamaktadır. Böylece Ekolojik Ayak İzi, var olan biyolojik olarak verimli alanlarla (ya da biyolojik kapasiteyle) karşılaştırılabilir.

- *Eşitlik*: Biyolojik olarak verimli alanlar, insanlar tarafından kullanılan doğal kaynakları üretmede -kapasite olarak- farklılık gösterirler. Bu yüzden bölgeler biyolojik üretkenlikleriyle orantılı olarak ölçeklendirilmelidir. Bu prensipten dolayı Ekolojik Ayak İzi hesaplamalarında kullanılan ölçü birimi global (küresel) hektardır (*global hectare - gha*). “*Global hektar, dünyanın ortalama verimliliği üzerinden 1 hektar arazinin üretim kapasitesini temsil eder. Böylece belirli bir süre içerisinde farklı arazi türlerinden elde edilen toplam kaynak miktarı ve bu kaynaklara yönelik talep ortak bir birime indirgenmiş sayısal değerle ifade edilir.*” (WWF-Türkiye, 2012: 6). Örneğin, 1 hektar tarım arazisinin 1 global hektardan daha büyük bir biyolojik kapasiteye sahip olması beklenebilir çünkü tarım arazilerinin -diğer arazi türleriyle karşılaştırıldığında- daha verimli olduğu öne sürülebilir (WWF-Türkiye, 2012: 13).

Bu prensiplerin yanında Ekolojik Ayak İzi hesaplamaları altı temel varsayıma da dayanmaktadır. Bu varsayımlar şu şekilde sıralanabilir (Ewing, Reed, Galli, Kitzes, & Wackernagel, 2010: 3):

- İnsanların tüketmiş olduğu kaynakların ve bunun sonucunda ortaya çıkan atıkların büyük bir kısmı izlenip ölçülebilir.
- Bu kaynak ve atık akımlarının önemli bir kısmı, bu akımları kaldırabilecek gerekli ve biyolojik olarak da verimli alanlar cinsinden ölçülebilir (global hektar cinsinden). Fakat bu şekilde ölçülemeyen akımlar bu hesaplamaların dışında tutulmuştur. Bu da sistematik olarak, insanlığın Ekolojik Ayak İzi'nin gerçekleşenden daha az ölçülmesine neden olacaktır.
- Her arazi/alan kendi biyolojik üretkenliğine göre ağırlıklandırılarak farklı arazi türleri ortak bir birime çevrilebilir.
- Her global hektar tek bir kullanımı gösterdiği ve herhangi bir yıldaki bir birim global hektar aynı biyolojik üretkenlik miktarını ifade ettiği için belli bir döneme ait global hektarlar toplanarak, toplam Ekolojik Ayak İzi ve biyolojik kapasite göstergeleri elde edilebilir.

- Her iki gösterge de global hektar olarak ifade edilebildiği için doğal kaynaklara olan beşerî talebi gösteren Ekolojik Ayak İzi ve doğanın (doğal kaynakların) arzını gösteren biyolojik kapasite (biyo-kapasite) karşılaştırılabilir.
- Ekosisteme olan talep, ekosistemin kendini yenileyebilme kapasitesini aşarsa talep edilen arazi arz edilen araziden fazla olabilir (ekolojik açık).

Bu prensipler ve varsayımlardan yola çıkarak Ekolojik Ayak İzi ve biyolojik kapasite şöyle tanımlanmaktadır:

Ekolojik Ayak İzi: Doğal kaynaklara olan talebi göstermektedir (Galli vd., 2011: 249). “*Mevcut teknoloji ve kaynak yönetimiyle bir bireyin, topluluğun ya da faaliyetin tükettiği kaynakları üretmek ve yarattığı atığı bertaraf etmek için gereken biyolojik olarak verimli toprak ve su alanıdır...*” (Alessandro Galli, Wackernagel, Iha, & Lazarus, 2014: 122; WWF-Türkiye, 2012: 13).

Biyolojik Kapasite (Biyo-kapasite): Doğanın (kaynak) arzını göstermektedir (Galli vd., 2011: 249). “*Bir coğrafi bölgenin (ülke, havza, dünya vb.) yenilenebilir doğal kaynakları üretme kapasitesinin göstergesidir. Bir yerin biyolojik kapasitesini iki etmen belirler: sınırları dâhilinde bulunan tarım arazisi, otlak, balıkçılık sahası ve ormanın yüzölçümü ve bu toprağın ya da suyun ne kadar üretken olduğu.*” (Alessandro Galli vd., 2014: 122; WWF-Türkiye, 2012: 13).

2.1 TÜKETİMİN EKOLOJİK AYAK İZİ’NİN VE BİYOLOJİK KAPASİTENİN HESAPLANMASI: TEMEL DENKLEMLER

Tüketimin Ekolojik Ayak İzi, üretimin, ihracatın ve ithalatın Ekolojik Ayak İzleri de kullanılarak şu denklem üzerinden hesaplanmaktadır:

$$EF_{TÜKETİM} = EF_{ÜRETİM} + EF_{İTHALAT} - EF_{İHRACAT} \quad (1)$$

(1) numaralı denklemde EF global hektar (*gha*) olarak ifade edilen Ekolojik Ayak İzi’ni (*Ecological Footprint*) göstermektedir. (1) numaralı denklemde bulunan tüketimin Ekolojik Ayak İzi, “*doğal kaynakları sağlayan coğrafyadan bağımsız olarak, bir kişi ya da bir topluluk tarafından tüketilen ürünlerin üretimi için kullanılan yenilenebilir doğal kaynakları ifade eder.*” (WWF-Türkiye, 2012: 6). Bundan ötürü tüketimin Ekolojik Ayak İzi sadece ilgili ülkede ya da bölgede üretilen ürünleri içermez çünkü bu ürünlerin hepsi o ülke ya da bölgede tüketilmeyecek, bir kısmı da ihraç edilecektir. Yine tüketimin Ekolojik Ayak İzi’nden bahsederken sadece ilgili ülkede üretilen (ve bir kısmı da ihraç

edilen) ürünleri dikkate almak doğru olmaz. Aynı zamanda ilgili ülkenin ithal ettiği ve ilgili ülkede üretilmemiş olan ürünlerin de dikkate alınması gerekir. Bu nedenle tüketimin Ekolojik Ayak İzi hesaplanırken üretimin Ekolojik Ayak İzi'nden ithalatın Ekolojik Ayak İzi çıkarılırken ihracatın Ekolojik Ayak İzi eklenmektedir (ayrıntılar için bkz. Ewing vd., 2010). Örneğin, Almanya'da üretilen fakat Türkiye'ye ithal edilmiş ve Türkiye'de kullanılmış bir eşya ile ilgili emisyon ve kaynak kullanımı, Almanya yerine Türkiye'nin tüketim Ekolojik Ayak İzi'ne eklenecektir. Bu kapsam içerisinde üretimin Ekolojik Ayak İzi, belirli bir ülkeden ya da toprak parçasından ya da bölgeden ne kadarlık bir biyolojik kapasite talep edildiğini gha cinsinden göstermektedir (WWF-Türkiye, 2012: 6, 74).

Yukarıda bahsedilen Ayak İzi türlerinden (ithalat, ihracat, tüketim ya da üretim) bağımsız olarak, herhangi bir ürünün Ekolojik Ayak İzi şu denklemle hesaplanmaktadır (Borucke vd., 2013; A Galli vd., 2011):

$$EF = \sum_i \frac{P_i}{Y_{N,i}} \cdot Y_{F_{N,i}} \cdot EQF_i = \sum_i \frac{P_i}{Y_{N,i}} \cdot \frac{Y_{N,i}}{Y_{W,i}} \cdot EQF_i = \sum_i \frac{P_i}{Y_{W,i}} \cdot EQF_i \quad (2)$$

(2) numaralı denklemde P sembolü her i ürününden ilgili ülkede ne kadar üretildiğini (ya da karbondioksit açığa çıktığını) göstermektedir. $Y_{N,i}$ ise P çıktısı için yıllık ulusal ortalama verimliliği (ya da karbon tutma kapasitesini) göstermektedir. Kabaca ifade etmek gerekirse $Y_{N,i}$, ilgili ülkedeki her i ürünün yıllık toplam üretiminin yine o ülkede bu ürünü yetiştirmek için kullanılan araziye bölünmesiyle elde edilmektedir. Aynı denklemdeki YF sembolü de o ülkeye (ya da bölgeye) ait verimlilik faktörüdür (*yield factor*). Verimlilik faktörü, ilgili ülkenin hektar başına her i ürününe ait çıktı miktarının dünyada hektar başına düşen aynı ürüne ait çıktı miktarına bölünmesiyle bulunmaktadır (Y_N / Y_W). Buradaki ana mantık, ilgili ülkedeki her bir ürüne ait çıktı miktarını (biyolojik verimliliğini) dünya ortalamasıyla standartlaştırmaktır (WWF-Türkiye, 2012: 74).

(2) numaralı denklemde yer alan EQF ifadesi de eşdeğerlik faktörüdür (*equivalence factor*). Bu faktör, farklı arazi tiplerinin verimlilik ortalamasını dikkate almak için kullanılmaktadır. Örneğin, dünyamızda bir birim orman arazisinin ortalama verimliliği, bir birim tarım arazisinin ortalama verimliliğinden farklıdır (WWF-Türkiye, 2012: 74). İşte bu faktör sayesinde farklı arazi tipleri karşılaştırılabilir tek bir birime (*global hektar- gha* birimine) indirgenmektedir. Böylece, hem farklı arazi tipleri

karşılaştırılabilir bir duruma gelecek hem de her arazi tipine ait Ayak İzleri toplanarak toplam Ekolojik Ayak İzi elde edilebilecek ve Ekolojik Ayak İzi ile biyolojik kapasite karşılaştırılabilir bir duruma gelecektir.

Yukarıda bahsedilen Ekolojik Ayak İzi hesaplamalarında -farklı arazi türleri farklı verimlilik oranlarına sahip olabileceği için- altı farklı arazi türü kullanılmaktadır. Bunun sonucunda da altı farklı Ayak İzi bileşeni elde edilmektedir. Bu bileşenler şu şekilde tanımlanmaktadır (Borucke vd., 2013: 524-525; Alessandro Galli vd., 2014: 123; WWF-Türkiye, 2012: 26):

1) *Karbon Tutma (Carbon Uptake) Ayak İzi*: Okyanuslar tarafından tutulan karbondioksit emisyonu dışında, fosil yakıtların tüketimi, arazi kullanımındaki değişiklikler ve çeşitli kimyasal süreçler sonucu ortaya çıkan karbondioksit emisyonunun tutulması için gereken orman alanlarının hesaplanmasını içerir. Bu bileşen, diğer ayak izi bileşenlerinden farklı olarak, dolaylı kullanımı göstermektedir. Başka bir ifadeyle bu bileşen, karbon emilimi için gerekli olan alan ihtiyacını göstermektedir. Karbon Ayak İzi'nin bölgesel bir çevresel sorun olması söz konusu değildir. Fakat bu Ayak İzi, beşeri kaynaklı sera gazı emisyonunu arttırarak küresel ısınmaya neden olur (WWF-Türkiye, 2012: 25).

2) *Tarım Arazisi (Cropland) Ayak İzi*: Hayvan yeminin yanında yağ bitkileri, kauçuk, gıda ve lif gibi beşeri tüketim için kullanılan tarımsal ürünlerin yetiştirilmesi için gerekli olan alanları içermektedir.

3) *Orman Alanları (Forest Lands) Ayak İzi*: İnsanların tüketimi için kullanılan yakacak odun, kereste, kâğıt hamuru ve sanayi odunu gibi ürünlerin üretimi için gerekli olan orman alanlarının hesaplanmasıdır.

4) *Otlak Alanları (Grazing Lands) Ayak İzi*: Et, süt, deri ve yün gibi ürünlerin üretimi için gerekli olan çiftlik hayvanlarının yetiştirilmesinde kullanılan otlama alanlarının hesaplanmasıdır.

5) *Balıkçılık Sahaları (Fishing Grounds) Ayak İzi*: Tüketilen sucul canlıların (balıklar ve diğer deniz ürünleri) yaşaması ve su ürünleri tarımını karşılamak için gerekli olan deniz ve iç suların (tatlı suların) alanının hesaplanmasıdır.

6) *Yapılaşmış Alan (Built-up Land) Ayak İzi*: Beşeri ihtiyaçları gidermek üzere inşa edilmiş ulaşım ağları, endüstriyel binalar, konutlar ve hidroelektrik santralleri gibi alt ve üst yapıların kaplamış olduğu alanı içermektedir.

Yukarıda bahsedilmiş olan Ekolojik Ayak İzi'nin hesaplanmasına benzer bir biçimde biyo-kapasite (biyolojik kapasite) de aşağıda gösterilen formül aracılığıyla hesaplanmaktadır (Borucke vd., 2013: 522; Ewing vd., 2010: 5; Alessandro Galli vd., 2014: 123):

$$BC = \sum_i A_{N,i} \cdot YF_{N,i} \cdot EQF_i \quad (3)$$

(3) numaralı eşitlikte her i ürününe ait BC , biyolojik kapasiteyi (*biological capacity*) göstermektedir. YF ve EQF ise (2) numaralı denklemdeki gibi sırasıyla verimlilik ve eşdeğerlik faktörleridir. Bu formülde yer alan A ifadesi de belirli bir arazi tipinde söz konusu ürün (ya da ürünler) için var olan biyolojik olarak verimli alanları göstermektedir.

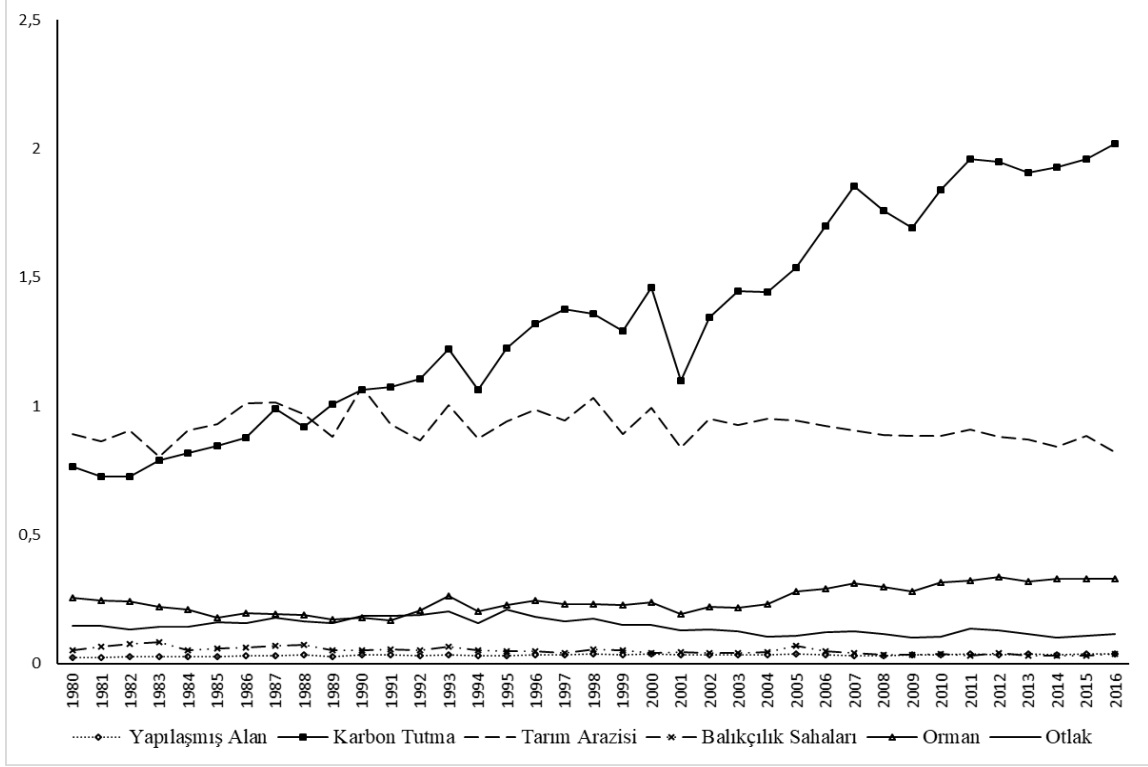
Biyolojik kapasite de tıpkı Ekolojik Ayak İzi gibi arazi türlerine göre hesaplanmaktadır ve bu biyolojik kapasite bileşenleri: tarım, orman ve otlak arazileri, balıkçılık sahaları ve yapılaşmış alanlardır (Borucke vd., 2013: 521). Ekolojik Ayak İzi hesaplamalarından farklı olarak, Karbon Ayak İzi doğrudan kullanımı içermediği için biyolojik kapasite hesaplamalarında -bir bileşen olarak- yer almaz (WWF-Türkiye, 2012: 25).

Yukarıda açıklanmış olan Ekolojik Ayak İzi ve biyolojik kapasitenin karşılaştırılmasında kullanılan iki kavram vardır. Bunlardan birincisi ekolojik açık (*ecological deficit*) ya da ekolojik aşma (*ecological overshoot*) olarak adlandırılmaktadır. Eğer bir ülkede ya da bölgede insanlar balık sahalarının yenileyebileceğinden fazla miktarda balık avlıyorsa, ormanların yeniden yetiştirebileceğinden fazla miktarda ağaç kesiyorsa veya biyosferin tutabileceğinden fazla miktarda karbondioksit emisyonuna neden oluyorsa ilgili ülkede/bölgede balık popülasyonu azalacak, ormansızlaşma ve o ülkenin küresel ısınmaya katkısı artacaktır. Bu ve benzeri ekosistemin sağladığı kaynakların aşırı kullanılması durumları ekolojik açık (ekolojik aşma) olarak adlandırılmaktadır (Alessandro Galli vd., 2014: 128). Kısacası, belirli bir dönemde ve bölgede, doğal kaynaklara olan talebin (Ekolojik Ayak İzi) doğal kaynakların arzını (biyolojik kapasite) aşması durumunda ekolojik açık ortaya çıkmaktadır. İkinci kavram da ekolojik rezervdir (*ecological reserve*) ve ekolojik açığın tam tersidir. Eğer bir bölgenin biyo-kapasitesi o ülkedeki insanların Ekolojik Ayak İzi'nden büyük ise o ülkede ekolojik rezerv vardır (Global Footprint Network - Glossary, 2017).

3. TÜRKİYE’İN ÇEVRESEL PERFORMANS GÖSTERGELERİ

Bu alt-bölümde başta tüketimin Ekolojik Ayak İzi ve karbondioksit emisyonu olmak üzere Türkiye’nin çeşitli çevresel performans göstergeleri incelenecektir.

Şekil 1. Türkiye’nin (Tüketimin) Ekolojik Ayak İzi Bileşenleri (1980-2016)



Notlar: Grafikte kullanılan veriler, Global Ayak İzi Ağı'nın (Global Footprint Network) Açık Veri Platformu'ndan (Open Data Platform) indirilmiştir (<http://data.footprintnetwork.org/#/>, erişim tarihi: 25.04.2020). Grafik, bu verilerden yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur. Bileşenlerin birimi kişi başı global hektardır (gha).

Şekil 1’de Türkiye’deki Ekolojik Ayak İzi bileşenleri 1980-2016 dönemi için gösterilmektedir. Şekilde sunulan grafik incelendiğinde bileşenler arasındaki en baskın Ayak İzi türünün Karbon ve Tarım Arazisi Ayak İzleri’nin olduğu görülmektedir. Özellikle Karbon Ayak İzi’nin 1980’li yılların sonundan ve 1990’lı yılların başından itibaren Tarım Arazisi Ayak İzi’ni de geçerek en baskın Ayak İzi bileşeni haline geldiği görülmektedir. Karbon Ayak İzi’nin, fosil yakıt tüketimi ve arazi kullanımındaki değişiklikler sonucunda ortaya çıkan karbondioksit emisyonunu da kapsadığı dikkate alınırsa Türkiye ekonomisinin bu dönemde tarımdan sanayiye doğru yapısal bir kayma yaşadığı öne sürülebilir. Özellikle 1990’lı yıllardan itibaren Karbon Ayak İzi’nde artış yaşanırken Tarım Arazisi Ayak İzi’nin nispeten sabit kalmış olması ve 2000’li yılların

başından itibaren Tarım Arazisi Ayak İzi'nin zamanla düşüş eğilimine girmiş olması da bu çıkarımı desteklemektedir.

Tablo 1. Türkiye'nin Ayak İzi Bileşenlerinin Tüketimin Ekolojik Ayak İzi'ndeki Yüzdesele Payları (1961-2016)

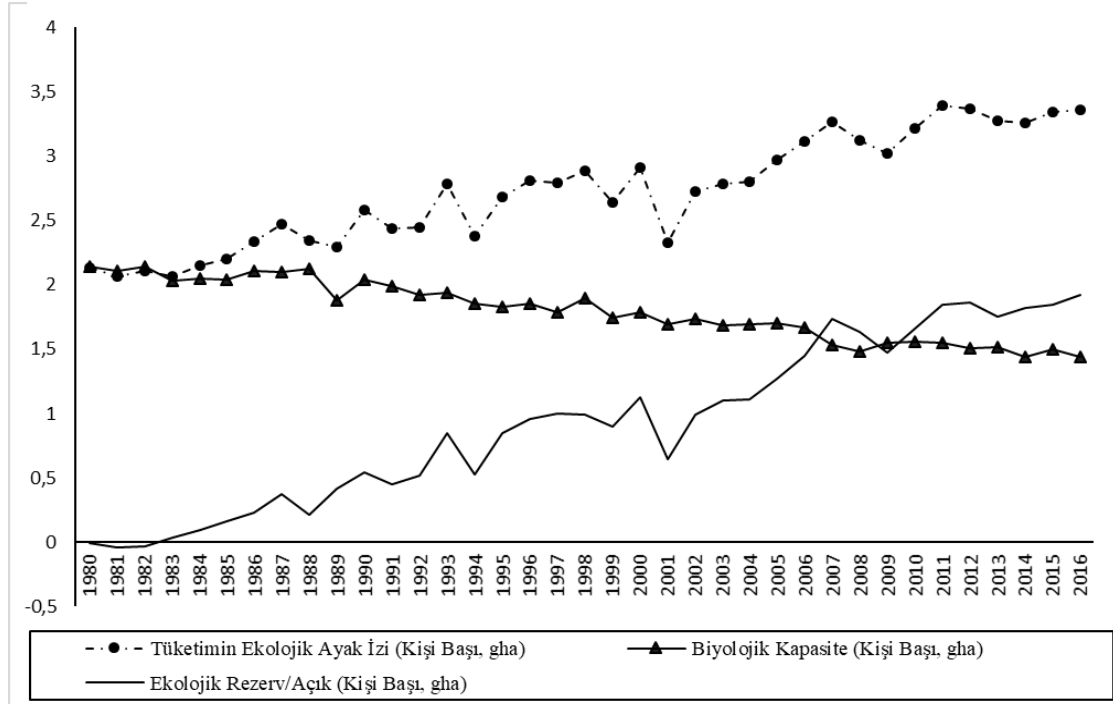
Yıllar	Yapılaşmış Alan	Karbon Tutma	Tarım Arazileri	Balıkçılık Sahaları	Orman	Otlak
1961-64	0,983	17,960	53,831	1,975	10,163	15,087
1965-69	0,958	23,168	46,996	3,227	13,398	12,253
1970-74	0,945	31,537	43,272	1,603	13,024	9,619
1975-79	1,042	36,332	41,750	1,443	12,046	7,387
1980-84	1,197	36,334	41,529	3,093	11,100	6,748
1985-89	1,265	39,825	41,244	2,673	7,956	7,038
1990-94	1,259	43,735	37,564	2,169	8,022	7,251
1995-99	1,213	47,557	34,691	1,777	8,406	6,357
2000-04	1,271	50,079	34,339	1,554	8,062	4,695
2005-09	1,072	55,112	29,287	1,449	9,407	3,672
2010-14	1,070	58,053	26,556	1,002	9,804	3,515
2015	1,122	58,569	26,422	0,900	9,797	3,190
2016	1,062	60,108	24,422	1,159	9,820	3,428

Notlar: Tablonun oluşturulmasında kullanılan veriler, Global Ayak İzi Ağı'nın Açık Veri Platformu'ndan indirilmiştir (<http://data.footprintnetwork.org/#/>, erişim tarihi: 25.04.2020). Verilerin orijinali kişi başı global hektar (gha) cinsindedir. Hesaplamalar yazar tarafından yapılmıştır. Dönemsel olarak en baskın bileşen kalın fontla gösterilmiştir.

Tablo 1'de Türkiye'nin Ekolojik Ayak İzi bileşenleri, 1961-2016 yılları için dönemlere göre yüzdesele bir biçimde gösterilmektedir. 1961-64 döneminde Tarım Arazileri Ayak İzi, Ekolojik Ayak İzi'nin yaklaşık %54'ünü teşkil etmektedir ve en baskın Ekolojik Ayak İzi bileşenidir. Bu en baskın bileşen olma durumu, azalarak da olsa, 1985-89 dönemine kadar devam etmiştir. Bu dönemde Tarım Arazileri Ayak İzi'nin tüketimin Ekolojik Ayak İzi'ndeki payı %41'lere kadar gerilerken Karbon Ayak İzi'nin payı da yaklaşık %40'lara çıkmıştır. Sonraki dönemlerde ise Karbon Ayak İzi'nin payı hem artmış hem de toplam Ekolojik Ayak İzi'ndeki en baskın bileşen olmuştur. Örneğin, 2015 ve 2016 yıllarında Karbon Ayak İzi'nin payı sırasıyla %58,6 ve %60,1 olmuştur. Yine aynı yıllarda Tarım Arazileri Ayak İzi'nin payı da azalmaya devam ederek %26,4'ten %24,4'e gerilemiştir. Bu tabloda dikkat çekici bir başka unsur da Otlak Ayak İzi'nin Ekolojik Ayak İzi'neki payının genel olarak azalmasıdır. 1961-64 döneminde Otlak Ayak İzi'nin toplam Ekolojik Ayak İzi'ndeki ortalama payı %15 civarındayken

2016 yılında bu pay %4'ün altına düşmüştür. Özetle 1961-2016 döneminde Tarım Arazisi ve Otlak Ayak İzlerinin, toplam Ekolojik Ayak İzi'ndeki payları azalırken Karbon (Tutma) Ayak İzi'nin payının artması ve en baskın Ayak İzi bileşeni haline gelmesi, Türkiye'nin bu dönemde tarım toplumundan sanayi toplumuna doğru bir geçiş yaşadığını göstermektedir. Bu durum, Şekil 1 üzerinden yapılmış olan çıkarımı da doğrulamaktadır.

Şekil 2. Türkiye'deki Tüketimin Ekolojik Ayak İzi, Biyolojik Kapasite ve Ekolojik Rezerv/Açık (1980-2016)



Notlar: Grafikte kullanılan veriler, Global Ayak İzi Ağı'nın (Global Footprint Network) Açık Veri Platformu'ndan (Open Data Platform) indirilmiştir (<http://data.footprintnetwork.org/#/>, erişim tarihi: 25.04.2020). Grafik, bu verilerden yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur. Göstergelerin birimi kişi başı global hektardır (gha).

Şekil 2, 1980-2016 dönemi için Türkiye'deki Ekolojik Ayak İzi'ni, biyolojik kapasiteyi, ekolojik rezervi ve açığı göstermektedir. Bu dönemde Türkiye'de tüketimin Ekolojik Ayak İzi'nin artarken biyolojik kapasitesinin azaldığı görülmektedir. 1980-82 döneminde marjinal olarak Türkiye'nin ekolojik rezervi vardır. Bir başka ifadeyle bu yıllar arasında Türkiye'nin biyolojik kapasitesi Ekolojik Ayak İzi'nden fazladır. Fakat 1983'ten itibaren bu durum tersine dönmüş ve Türkiye ekolojik açık vermeye başlamıştır. Sonraki yıllarda da bu açık artarak devam etmiştir. Kısacası 1983-2016 döneminde Türkiye'nin kendi doğal kaynaklarına olan talebi, doğasının sunabileceği kaynak miktarından (arzından) fazla olmuştur.

Tablo 2. Türkiye’deki Ekolojik Ayak İzi, Biyolojik Kapasite ve Ekolojik Açık (1980-2016)

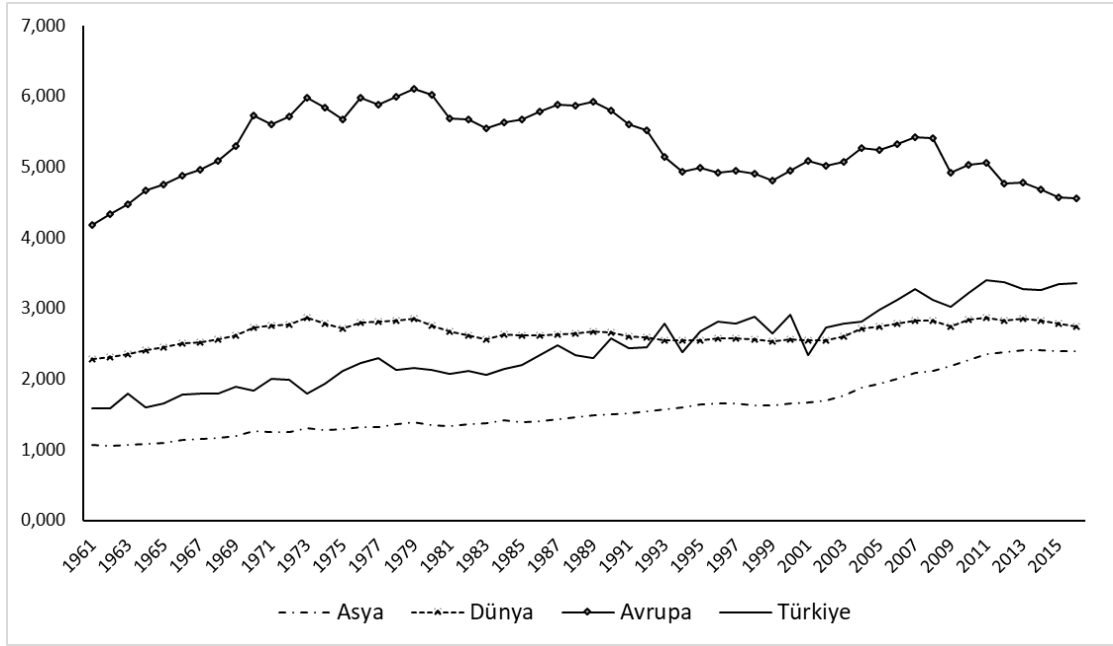
Yıllar	Tüketimin Ekolojik Ayak İzi (Kişi Başı, gha)	Biyolojik Kapasite (Kişi Başı, gha)	Ekolojik Açık (Kişi Başı, gha)	Biyo-kap. Aşma Oranı (%)	Kaç Gezegene İhtiyaç Var?
1980-84	2,104	2,094	0,010	0,461	1,005
1985-89	2,329	2,051	0,278	13,564	1,136
1990-94	2,527	1,950	0,576	29,561	1,296
1995-99	2,762	1,823	0,940	51,575	1,516
2000	2,916	1,790	1,125	62,855	1,629
2001	2,331	1,691	0,640	37,872	1,379
2002	2,723	1,732	0,991	57,235	1,572
2003	2,787	1,682	1,105	65,681	1,657
2004	2,805	1,694	1,112	65,632	1,656
2005	2,972	1,699	1,274	74,971	1,750
2006	3,115	1,665	1,451	87,150	1,872
2007	3,267	1,533	1,734	113,163	2,132
2008	3,120	1,485	1,635	110,158	2,102
2009	3,025	1,548	1,477	95,372	1,954
2010	3,214	1,555	1,660	106,742	2,067
2011	3,393	1,551	1,842	118,809	2,188
2012	3,369	1,510	1,859	123,082	2,231
2013	3,274	1,519	1,754	115,481	2,155
2014	3,259	1,440	1,819	126,285	2,263
2015	3,344	1,502	1,842	122,624	2,226
2016	3,357	1,438	1,919	133,429	2,334

Notlar: Tablonun oluşturulmasında kullanılan veriler, Global Ayak İzi Ağı’nın Açık Veri Platformu’ndan indirilmiştir (<http://data.footprintnetwork.org/#/>, erişim tarihi: 25.04.2020). Verilerin orijinali kişi başı global hektar (gha) cinsindedir. Hesaplamalar yazar tarafından yapılmıştır. *Biyo-kap.*: Biyolojik Kapasite.

Tablo 2’de 1980-2016 dönemi için Türkiye’nin kişi başına Ekolojik Ayak İzi, biyolojik kapasitesi ve ekolojik açığı rakamsal olarak sunulmuştur. Genel olarak Türkiye’nin Ekolojik Ayak İzi artarken biyo-kapasitesi azalmaktadır ve bunun sonucunda Türkiye ilgili dönemde ekolojik açık vermiştir. Bu ekolojik açık da artış eğiliminde olmuştur. Örneğin, 1980-84 döneminde Türkiye’nin ortalama kişi başı ekolojik açığı sadece 0,01 iken bu açık 2015 ve 2016 yıllarında yükselerek sırasıyla 1,8 ve 1,9 olmuştur. Tablo 2’nin 5. sütununda Türkiye’nin Ekolojik Ayak İzi’nin biyo-kapasitesini ne kadar aştığı yüzdesel olarak gösterilmektedir. Burada da ekolojik açıktaki gibi artan bir eğilim söz konusudur. Örneğin, 1980-84 döneminde Ekolojik Ayak İzi, biyo-kapasiteden sadece

%0,46 fazlayken 1985-89 döneminde bu fazlalık %13,5'a çıkmış ve 2016 yılındaysa Ekolojik Ayak İzi, biyo-kapasiteyi %133,4 kadar aşmıştır. Bir başka ifadeyle 2016 yılında ortalama bir Türkiye Cumhuriyeti vatandaşı, doğanın kendisine sağladığı (kişi başı) kapasiteden %133,4 daha fazla tüketmiştir (Ekolojik Ayak İzi'ne neden olmuştur). Bu muazzam bir artıştır ve global bir perspektiften baktığımızda da bu durumun vahameti aynı tablonun altıncı sütunundan anlaşılabilir. Tablo 2'nin altıncı sütununda şu sorunun cevabı verilmektedir: *Eğer dünyadaki bütün vatandaşlar ortalama bir Türkiye vatandaşı kadar tüketseydi kaç gezegene ihtiyaç duyulurdu?* (WWF-Türkiye, 2012: 7). 1980-84 döneminde bu sorunun cevabı neredeyse 1'dir ve bu da biyolojik kapasitenin Ekolojik Ayak İzi'ni marjinal bir şekilde de olsa karşıladığını göstermektedir. Eğer bu dönemde dünya vatandaşları ortalama bir Türkiye vatandaşı kadar Ekolojik Ayak İzi bırakıyor olsaydı bir gezegen -yani dünyamız- bu Ekolojik Ayak İzi'ni karşılamak için yeterli olacaktı. Fakat sonraki yıllarda bu rakam büyümüştür. Örneğin 2015 ve 2016 yıllarında bu rakam sırasıyla 2,2 ve 2,3 olmuştur. Yine yukarıda sunulmuş olan soruyu cevaplamak gerekirse eğer 2015 ve 2016 yıllarında dünyadaki her bir vatandaş ortalama bir Türkiye vatandaşı kadar tüketiyor (Ekolojik Ayak İzi bırakıyor) olsaydı sırasıyla 2,2 ve 2,3 gezegene ihtiyaç olacaktı.

Şekil 3. Türkiye, Asya, Avrupa ve Dünya İçin Tüketimin Ekolojik Ayak İzi (1961-2016)



Notlar: Grafikte kullanılan veriler, Global Ayak İzi Ağı'nın (Global Footprint Network) Açık Veri Platformu'ndan (Open Data Platform) indirilmiştir (<http://data.footprintnetwork.org/#/>, erişim tarihi: 25.04.2020). Grafik, bu verilerden faydalanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur. Göstergenin birimi kişi başı global hektardır (gha).

Şekil 3'te Türkiye'deki kişi başına tüketimin Ekolojik Ayak İzi, Asya, dünya ve Avrupa'daki ortalama tüketimin Ekolojik Ayak İzleri ile birlikte 1961-2016 dönemi için sunulmuştur. İlgili dönemde Türkiye'nin Ekolojik Ayak İzi, Asya ortalamasının daima üzerinde ve Avrupa ortalamasının da daima altında kalmıştır. Yine aynı dönemde Türkiye'nin Ekolojik Ayak İzi 1990'lı yılların ortalarına kadar dünya ortalamasının altında kalırken 1995 yılından sonra bu durum değişmiştir ve 2001 yılı haricinde Türkiye'nin Ekolojik Ayak İzi 1995'ten sonra dünya ortalamasının üzerinde kalmıştır. Özetle 2002'den 2016'ya kadar ortalama bir Türkiye vatandaşının Ekolojik Ayak İzi, dünya ortalamasının üzerinde kalmıştır. 2001 yılında Türkiye'nin Ekolojik Ayak İzi'ndeki düşüş, Türkiye'de yaşanmış olan 2001 ekonomik krizine bağlanabilir. Bu dönemde Türkiye'nin ekonomisi daraldığı için bu durum tüketimin Ekolojik Ayak İzi'nin de azalmasına neden olmuş olabilir.

Son yıllarda yapılmış olan ve çevresel kirliliğin ve/veya küresel ısınmanın belirleyicilerini ele alan çalışmalarda çevresel bozulmanın ana göstergesi olarak kullanılan değişken çoğunlukla karbondioksit emisyonudur (bkz. Shahbaz & Sinha,

2019). Bunun başlıca sebebi karbondioksitin sera gazları içinde en baskın unsur olmasıdır. Örneğin 2010 yılında global ölçekteki sera gazı emisyonlarının yaklaşık %76'sını karbondioksit emisyonu oluşturmaktadır³. Türkiye’de de aynı durumun geçerli olup olmadığını gözlemek için Tablo 3 sunulmuştur.

Tablo 3. Türkiye’deki Sera Gazı Emisyonunun Gaz Türlerine Göre Dağılımı (1990-2016)

Yıllar	Toplam Sera Gazı	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	F-gazları	CO ₂ (%)	CH ₄ (%)	N ₂ O (%)	F-gazları (%)
1990	219,368	151,508	42,405	24,829	0,625	69,066	19,331	11,318	0,285
1991	226,756	157,982	43,285	24,625	0,863	69,670	19,089	10,860	0,381
1992	232,975	163,922	43,193	25,137	0,723	70,360	18,540	10,790	0,310
1993	240,317	171,011	42,966	25,937	0,403	71,161	17,879	10,793	0,168
1994	234,288	167,433	42,684	23,461	0,710	71,465	18,219	10,014	0,303
1995	247,762	180,903	42,503	23,744	0,611	73,015	17,155	9,584	0,247
1996	267,397	199,522	42,855	24,433	0,587	74,616	16,027	9,137	0,220
1997	278,627	212,006	42,122	23,915	0,585	76,089	15,118	8,583	0,210
1998	280,231	212,040	42,313	25,251	0,627	75,666	15,099	9,011	0,224
1999	277,650	207,804	43,677	25,552	0,617	74,844	15,731	9,203	0,222
2000	298,760	229,791	43,557	24,682	0,730	76,915	14,579	8,261	0,244
2001	280,301	213,486	42,795	23,183	0,837	76,163	15,267	8,271	0,299
2002	286,003	220,978	40,860	23,148	1,018	77,264	14,287	8,094	0,356
2003	305,261	236,484	42,864	24,687	1,226	77,469	14,042	8,087	0,402
2004	314,669	244,464	43,489	25,210	1,506	77,689	13,821	8,011	0,479
2005	337,140	264,201	45,156	26,059	1,725	78,365	13,394	7,729	0,512
2006	358,292	281,649	46,589	28,149	1,905	78,609	13,003	7,856	0,532
2007	391,422	312,737	48,982	27,395	2,309	79,898	12,514	6,999	0,590
2008	387,590	309,321	49,891	25,932	2,446	79,806	12,872	6,691	0,631
2009	395,596	315,360	49,591	28,254	2,392	79,718	12,536	7,142	0,605
2010	398,883	314,380	51,319	29,602	3,582	78,815	12,866	7,421	0,898
2011	427,831	339,482	53,694	30,673	3,980	79,350	12,550	7,170	0,930
2012	447,255	353,666	57,092	31,812	4,684	79,075	12,765	7,113	1,047
2013	439,326	345,221	55,469	33,826	4,810	78,580	12,626	7,700	1,095
2014	458,369	361,675	57,305	34,280	5,109	78,905	12,502	7,479	1,115
2015	472,595	381,332	51,360	35,026	4,878	80,689	10,868	7,411	1,032
2016	497,742	401,240	53,858	37,403	5,240	80,612	10,821	7,515	1,053
<i>1990-2016 Değişim (%)</i>	126,898	164,830	27,009	50,644	738,069				

Notlar: Tablodaki değerler, Türkiye İstatistik Kurumu’nun (TÜİK) “Sera Gazı Emisyon İstatistikleri, 1990-2018” başlıklı bülteninde yer alan veriler kullanılarak oluşturulmuştur (<http://tuikweb.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=33624>, erişim tarihi: 27.07.2020). 2. ve 6. sütunlar arasında yer alan emisyon rakamları *milyon ton karbondioksit (CO₂) eşdeğeri*dir. 7. ve 10. sütunlar arasındaki sayılar, gazların toplam sera gazı emisyonundaki yüzdesel paylarıdır ve yazar tarafından hesaplanmıştır. Yıllara ve döneme göre en yüksek değerler kalın fontla gösterilmiştir. *CH₄*: Metan gazıdır, *N₂O*: Diazot monoksittir (Azot protoksit ve Nitröz oksit olarak da bilinir), *F-gazları*: Florlu gazlardır.

³ Kaynak: <https://www.epa.gov/ghgemissions/global-greenhouse-gas-emissions-data> (erişim tarihi: 28.07.2020).

Tablo 3'te 1990-2016 dönemi için Türkiye'deki toplam sera gazı emisyonunun yanı sıra bu emisyonu oluşturan dört gaz çeşidinin de nasıl değiştiği ve bu gaz türlerinin sera gazı emisyonundaki payları sunulmuştur. İncelenen dönemde, toplam sera gazının içinde en baskın gazın karbondioksit olduğu görülmektedir ve bu baskınlık 1990'dan 2016'ya kadar artan bir eğilim göstererek devam etmiştir. Örneğin 1990 yılında karbondioksitin sera gazları içindeki payı %69 iken 2016 yılında bu rakam %80'lerin üzerine çıkmıştır. Bunun haricinde 2016 yılındaki sera gazı emisyonları 1990 yılına göre yaklaşık olarak %127 artmıştır. Karbondioksit emisyonu için bu artış yaklaşık %165'tir. Başka bir ifadeyle incelenen dönemdeki karbondioksit emisyonunda meydana gelen artış toplam sera gazı emisyonundaki artıştan daha fazla olmuştur. F-gazları emisyonunda ise 2016'da 1990 yılına kıyasla %738'lik bir artış yaşanmıştır. Bu artış çok büyük olsa da F-gazlarının 1990-2016 döneminde toplam sera gazı emisyonu içindeki payı %1,12'nin üzerine asla çıkmamıştır.

Bu çerçeveden değerlendirip, F-gazlarının büyüme oranını -bu gazlar sera gazı emisyonunun küçük bir yüzdesini oluşturduğu için- göz ardı edersek 1990-2016 döneminde karbondioksit emisyonu, Türkiye'deki sera gazı emisyonları içinde hem en yüksek paya hem de en yüksek büyüme oranına sahiptir.

Bu sebeplerden dolayı ve ilgili literatürle de uyumlu bir şekilde bu çalışmada Ekolojik Ayak İzi'nin yanında karbondioksit emisyonu da çevresel bozulmanın bir göstergesi olarak kullanılmıştır.

Tablo 4. Türkiye’de Sektörlerin Karbondioksit Emisyonu (1990-2018)

Yıllar	Toplam CO ₂ emisyonu	Enerji	Endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı	Tarım	Atık	Enerji (%)	Endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı (%)	Tarım (%)	Atık (%)
1990	151.508,468	129.882,320	21.139,609	459,946	26,592	85,726	13,953	0,304	0,0176
1995	180.903,047	156.827,075	23.624,086	425,923	25,963	86,691	13,059	0,235	0,0144
2000	229.790,601	204.510,957	24.641,195	617,474	20,975	88,999	10,723	0,269	0,0091
2005	264.200,797	232.408,619	31.167,143	613,163	11,872	87,967	11,797	0,232	0,0045
2010	314.380,033	270.819,782	42.904,057	644,984	11,210	86,144	13,647	0,205	0,0036
2011	339.482,252	291.845,190	47.065,419	557,550	14,093	85,968	13,864	0,164	0,0042
2012	353.666,209	304.431,711	48.580,312	639,769	14,416	86,079	13,736	0,181	0,0041
2013	345.220,585	292.913,570	51.492,342	807,301	7,372	84,848	14,916	0,234	0,0021
2014	361.675,461	309.259,030	51.628,264	787,690	0,477	85,507	14,275	0,218	0,0001
2015	381.331,944	329.781,919	50.738,357	810,594	1,074	86,482	13,306	0,213	0,0003
2016	401.239,738	345.297,893	54.644,655	1.295,348	1,843	86,058	13,619	0,323	0,0005
2017	425.329,230	366.897,574	56.980,488	1.449,632	1,536	86,262	13,397	0,341	0,0004
2018	419.194,747	359.818,812	58.117,224	1.257,471	1,240	85,836	13,864	0,300	0,0003

Notlar: Tablodaki değerler, Türkiye İstatistik Kurumu’nun (TÜİK) “Sera Gazı Emisyon İstatistikleri, 1990-2018” başlıklı bülteninde yer alan veriler kullanılarak oluşturulmuştur (<http://tuikweb.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=33624>, erişim tarihi: 27.07.2020). 2. ve 6. sütunlar arasında yer alan emisyon rakamları bin ton cinsindedir. 7. ve 10. sütunlar sektörlerin toplam karbondioksit emisyonu içindeki yüzdesel paylarını göstermektedir. Yıllara göre karbondioksit emisyonu en yüksek olan sektörler kalmı fontla gösterilmiştir.

Tablo 4’te Türkiye’nin sektörel karbondioksit emisyonu 1990-2018 dönemi için sunulmuştur. Tablo incelendiğinde ilgili dönemde karbondioksit emisyonuna en fazla enerji sektörünün neden olduğu görülmektedir. Enerji sektörünün neden olduğu karbondioksit emisyonu, toplam karbondioksit emisyonu ile birlikte, ilgili dönemde genel olarak artış eğiliminde olmuştur. Yine ilgili dönemde enerji sektörünün karbondioksit emisyonundaki payı %85-89 arasında nispeten sabit kalmıştır. Benzer şekilde, endüstriyel işlemler ve ürün kullanımını kapsayan sektörler ile tarım sektörünün de karbondioksit emisyonundaki payları sırasıyla %10-%15 ve %0,17-%0,4 arasında kalmıştır. Buna karşın, atık sektörünün karbondioksit emisyonundaki payı çok küçük kalmış ve ilgili dönemdeki payı düşüş eğiliminde kalarak neredeyse %0 seviyelerine gerilemiştir. Özetle ilgili dönemde, Türkiye’deki karbondioksit emisyonunun ana kaynağını enerji ve sanayi sektörleri oluşturmuştur.

Tablo 5. Türkiye, OECD, Dünya, Orta Doğu ve Avrupa Birliği'ndeki Karbondioksit Emisyonlarının Büyüme Oranları (1966-2016)

Yıllar	Türkiye	OECD	Dünya	Orta Doğu	AB
1966-69	8,882	4,926	4,837	4,715	3,962
1970-74	9,982	2,739	3,747	6,736	2,350
1975-79	<i>5,142</i>	1,491	2,732	9,375	1,548
1980-84	<i>5,044</i>	-1,319	0,290	7,437	-2,069
1985-89	7,234	1,740	2,389	5,126	1,044
1990-94	<i>2,630</i>	0,377	0,457	6,610	-1,847
1995-99	5,068	1,369	1,320	2,477	0,288
2000-04	3,187	1,087	3,201	4,927	0,900
2005	3,693	0,825	4,063	6,421	-0,101
2006	10,222	-0,148	3,114	4,926	0,851
2007	9,963	0,892	3,545	5,514	-1,481
2008	<i>1,425</i>	-1,624	0,962	7,224	-1,829
2009	-0,301	-6,782	-2,035	2,223	-7,296
2010	0,913	3,653	4,504	4,808	2,454
2011	8,229	-1,016	2,963	3,039	-3,269
2012	5,121	-1,305	1,058	3,594	-1,523
2013	-3,617	0,302	1,495	3,941	-2,382
2014	10,495	-1,417	0,137	2,021	-5,640
2015	<i>2,542</i>	-0,984	-0,123	2,764	1,266
2016	5,753	-0,602	0,333	2,078	0,358
<i>1966-2016</i>					
<i>Ortalama Büyüme Oranı (%)</i>	5,518	<i>0,959</i>	<i>2,158</i>	<i>5,507</i>	<i>0,163</i>

Notlar: Tabloda kullanılan değerler, British Petroleum'un "BP Statistical Review of World Energy (2019)" adlı veri tabanından alınan zaman serileri kullanılarak yazar tarafından hesaplanmıştır (erişim tarihi: 20.04.2020). Büyüme oranları yüzde olarak gösterilmiştir. Dönem ve yıllara göre en baskın değerler kalın fontla gösterilmiştir. OECD: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (*The Organisation for Economic Co-operation and Development*), AB: Avrupa Birliği (*European Union*).

Tablo 5'te Türkiye, OECD, dünya, Orta Doğu ve Avrupa Birliği (AB) için 1966-2016 döneminde karbondioksit emisyonunun büyüme oranları yüzde olarak gösterilmiştir. Tablodaki verilere göre Türkiye'nin 1966-69, 1970-74, 1985-89, 1995-99 dönemlerindeki ve 2006, 2007, 2011, 2012, 2014, 2016 yıllarındaki karbondioksit emisyonu büyüme oranları diğer ülke gruplarının (OECD, Orta Doğu ve AB) ve dünya ortalamasının büyüme oranlarından daha yüksektir. Ayrıca 1966-2016'daki en yüksek ortalama büyüme oranı da Türkiye'ye aittir. İlgili dönemde Türkiye'nin karbondioksit

emisyondaki ortalama büyüme oranı %5,52 kadarken bu oran OECD için yaklaşık %1, Orta Doğu için %5,5, AB için %0,16 ve dünya içinse yaklaşık %2,2'dir.

Hem Ekolojik Ayak İzi'ni hem de karbondioksit emisyonunu değerlendiren yukarıdaki açıklamalar göstermektedir ki Türkiye'deki çevresel bozulma, genel olarak dünya ortalamasından ve diğer ülke gruplarının ortalamasından daha kötüdür. Türkiye'de (tüketimin) Ekolojik Ayak İzi, biyolojik kapasiteyi amaktadır ve bunun sonucunda ortaya çıkan ekolojik açık daha da kötüye gitme eğilimindedir. Ek olarak Ekolojik Ayak İzi'nin bileşenleri incelendiğinde Türkiye'nin tarım toplumundan sanayi topluma doğru yapısal bir geçiş yaşadığı da gözlenmiştir. İlaveten sera gazları arasında en baskın gaz olan karbondioksitin emisyonu da Türkiye'de incelenen dönemlerde artış eğilimi göstermiştir. Türkiye'deki karbondioksit emisyonunda en fazla paya sahip sektörler enerji ve sanayi olmuştur.

4. ÇEVRESEL BOZULMANIN BELİRLEYİCİLERİ: GELİR VE ENERJİ TÜKETİMİ

Bu bölümde öncelikle gelir-enerji-çevresel bozulma ilişkisi ele alınacaktır. Bölümün devamında da Türkiye'nin ekonomik büyümesi ve enerji tüketiminin özellikle 1980 sonrasında nasıl değiştiği karşılaştırmalı olarak sunulacaktır.

4.1. GELİR-ENERJİ TÜKETİMİ-ÇEVRESEL BOZULMA İLİŞKİSİ

Bu alt-bölümde gelir, enerji ve çevresel bozulma ilişkisi incelenecektir. Öncelikle gelirin çevresel bozulmaya olan etkisi çevresel Kuznets eğrisi hipotezi (ÇKEH) çerçevesinde açıklanacaktır. Devamında enerji tüketimi-ekonomik büyüme ilişkisi dört hipotez üzerinden özetlendikten sonra enerji tüketiminin olası çevresel etkileri kısaca ele alınacaktır.

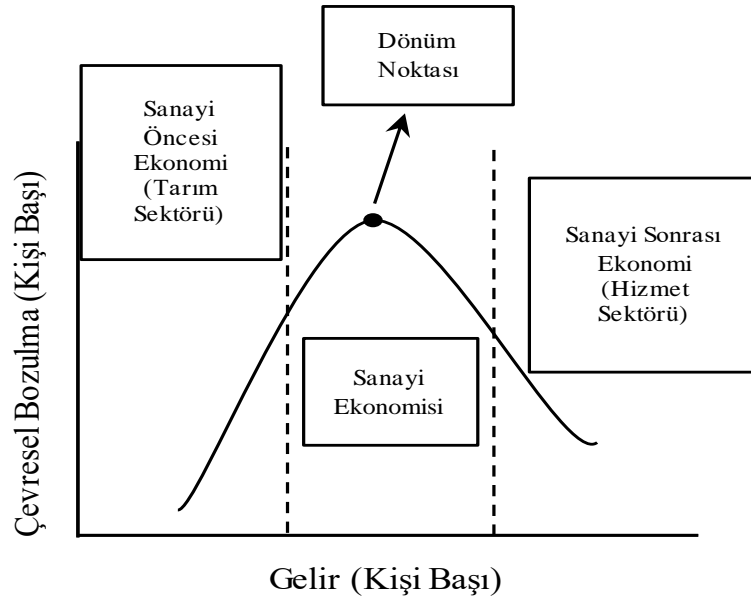
4.1.1. Gelir-Çevresel Bozulma İlişkisi: Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi

Gelirin çevresel bozuma üzerindeki etkisi incelenirken test edilen başlıca hipotez çevresel Kuznets eğrisi hipotezidir (ÇKEH). ÇKEH, Panayotou (1993) tarafından Kuznets'in (1995) çalışmasında öne sürülen ekonomik eşitsizlikle gelir arasındaki ilişkiden esinlenilerek isimlendirilmiş bir yaklaşımdır. Kuznets'in (1995) gözlemlerine göre, kişi başı gelirin ya da ekonomik kalkınmanın düşük seviyelerde olduğu durumda gelir dağılımındaki eşitsizlik de düşük seviyelerde olacaktır fakat ekonominin büyümesi ve kişi başı gelirin artması neticesinde, gelir dağılımındaki eşitsizlik de artacaktır. Devamında, belirli bir gelir seviyesine erişildikten sonra gelir dağılımındaki eşitsizlik ekonominin büyümesiyle birlikte azalmaya başlayacaktır. Özetle gelir ile ekonomik eşitsizlik arasında ters-U şeklinde bir ilişki söz konusudur. Panayotou (1993) tarafından öne sürülen ÇKEH'de de benzer bir ilişki vardır. Fakat ÇKEH'de gelir dağılımındaki eşitsizlik yerine çevresel bozulma dikkate alınmaktadır.

Tipik bir çevresel Kuznets eğrisinin gösterildiği Şekil 4 üzerinden ÇKEH şu şekilde tanımlanabilir: Sanayi öncesi ekonomi döneminin başlangıcını gösteren kişi başına gelirin düşük olduğu geçim ekonomisi durumunda iktisadi aktivite düzeyi ve kaynak kullanımı sınırlı olacağı için ortaya çıkan çevresel bozulma düzeyi de sınırlı olacaktır. Aynı dönemin devamında büyümeyle birlikte tarım ve diğer doğal kaynakların kullanımı da artacağı için bu dönemde doğal kaynaklara olan talep, bu kaynakların yenilenme kapasitesinin çok üzerinde olacaktır. Bunun sonucunda da sanayi öncesi ekonomi döneminde çevresel bozulmada artışlar yaşanacaktır. Sonraki dönem olan sanayi

ekonomisinde de yapısal bir değişim yaşanacak ve sanayi üretimiyle birlikte hem doğal kaynakların kullanımı hem de ortaya çıkan atık miktarı artacak ve sonuçta çevresel bozulma da artacaktır. Sonrasında sanayi ekonomisinden sanayi sonrası ekonomiye geçiş süreci başlayacaktır. Bu geçiş sürecinde teknolojik gelişmeyle birlikte çevresel bozulmada azalmalar başlayacaktır. Bu geçiş sürecinin sonunda sanayi sonrası ekonomi dönemine geçilecektir. Bu dönemde kişi başı gelir üst düzeylere çıkmış olacak ve bu artışla birlikte çevresel farkındalık da artacaktır. Teknoloji ve çevresel farkındalıkla birlikte çevresel düzenlemeler ve çevreyi korumaya yönelik harcamalar da artacaktır. Ekonomi, sanayi sonrası döneme girdiği için sanayiden hizmet ve bilgi sektörlerine yapısal bir geçiş yaşanacaktır. Bütün bunların sonucunda da çevresel bozulma azalmaya başlayacaktır (Kaika & Zervas, 2013: 1393-1394; Panayotou, 1993: 1). Ayrıca Şekil 4'te gösterilen dönüm noktası da hangi gelir düzeyinden sonra çevresel bozulmada azalmaların yaşanacağını göstermektedir.

Şekil 4. *Tipik Bir Çevresel Kuznets Eğrisi*



Kaynak: Kaika & Zervas (2013: 1394) çalışmasından faydalanılarak oluşturulmuştur.

Bir ülkede belirli bir dönemde ÇKEH'nin geçerliliğini sınamak ve eğer geçerliyse Şekil 4'te gösterilen dönüm noktasını bulmak için geliri ve gelirin karesini içeren karesel belirginleştirmeye (*quadratic specification*) sahip, (4) numaralı denklemdekine benzer, bir model tahmin edilmelidir (Kaika & Zervas, 2013: 1394; Uchiyama, 2016: 16):

$$ED_t = \beta_0 + \beta_1 Y_t + \beta_2 Y_t^2 + \sum_{i=3}^n \beta_i Z_{it} + \varepsilon_t \quad (4)$$

(4) numaralı eşitlikte $t=1 \dots T$ dönemini göstermektedir. ED , çevresel bozulma göstergesidir. Y ve Y^2 sırasıyla gelir ve gelirin karesini gösterirken Z , çevresel bozulmaya etki edebilecek diğer değişkenleri (enerji tüketimi, globalleşme, sanayileşme, şehirleşme, finansal kalkınma gibi) temsil etmektedir. β sembolleri de tahmin edilecek olan sabit terimi ve modeldeki değişkenlerin katsayılarını ifade etmektedir. ε , hata terimidir.

(4) numaralı denkleme göre ÇKEH'nin geçerli olabilmesi için iki koşul gereklidir: (i) Gelir ve gelirin karesini gösteren β_1 ve β_2 katsayılarının işaretleri sırasıyla pozitif ve negatif olmalı ve bu katsayılar da istatistiksel olarak anlamlı olmalıdır. (ii) Birinci koşul geçerliyse dönüm noktası (Y^*) şu şekilde hesaplanacaktır⁴:

$$Y^* = -\frac{\beta_1}{2\beta_2} \quad (5)$$

(5) numaralı denklemde hesaplanan bu dönüm noktası, örneklemin kapsadığı dönemdeki gelir değişkeninin değişim aralığında (maksimum ve minimum değerlerinin arasında) bir değer almalıdır (bkz. Acar & Aşıcı, 2017; Halicioğlu, 2009). Örneğin yukarıda açıklanan (i) numaralı koşulun geçerli olduğu varsayımı altında hesaplanan dönüm noktası $Y^*=100$ birim ve Y değişkeninin örneklem dönemindeki minimum ve maksimum değerleri sırasıyla 150 ve 1000 birimse ilgili ülke ve dönem için ÇKEH reddedilecektir. Çünkü dönüm noktası gelir değişkeninin değişim aralığının (*range*) dışında bir değere sahiptir.

Eğer yukarıda bahsedilmiş iki koşul da geçerliyse ÇKEH kabul edilecektir. Her iki koşuldaki herhangi birisi reddedilirse ÇKEH reddedilecektir. Ayrıca bu çalışmada her bir çevresel bozulma göstergesi için globalleşme göstergesi üzerinden birden fazla model belirginleştirmesi (*model specification*) yapılacağı için ihtilaflı bir durumda, Halicioğlu

⁴ Eğer bu çalışmada da olduğu gibi model logaritmik bir şekilde tahmin edilmişse dönüm noktası şu şekilde hesaplanmalıdır: $Y^* = e^{-\left(\frac{\beta_1}{2\beta_2}\right)}$. e , Euler sayısıdır.

(2009) çalışmasına benzer bir şekilde, grafikler yardımıyla gelirle birlikte ilgili çevresel bozulma göstergelerinin nasıl değiştiği de analiz edilecektir.

4.1.2 Gelir-Enerji Tüketimi İlişkisi

Gelir ile enerji tüketimi arasındaki ilişki dört hipotez üzerinden ele alınmaktadır. Bu hipotezlerin gelir ve enerji tüketimi arasında nasıl bir nedensellik ilişkisine işaret ettiği ve bu hipotezlerden herhangi birinin geçerli olmasının enerji politikaları bağlamında yaratacağı etkiler Ozturk (2010) tarafından şu şekilde özetlenmektedir:

Yansızlık hipotezi (*neutrality hypothesis*), enerji tüketimi ve gelir arasında bir nedensellik olmadığını öne sürmektedir. Bu durumda enerji tüketimini arttıracak ya da azaltacak politikaların büyüme üzerinde anlamlı bir etkisi olmayacaktır. Koruma hipotezi (*conservation hypothesis*), gelirden enerji tüketimine doğru tek yönlü bir etkiyi varsaymaktadır. Bu hipotezin geçerli olması durumunda enerji tasarrufu politikalarının ekonomik büyüme üzerinde yaratabileceği olumsuz etkiler sınırlı olacaktır. Enerji tüketiminden büyümeye doğru istatistiksel olarak anlamlı bir nedensellik olması durumunda da büyüme hipotezi (*growth hypothesis*) geçerli olacaktır. Bu durumda enerji tüketiminin büyümeyi hem doğrudan hem de işgücü ve sermayenin tamamlayıcısı olarak dolaylı bir şekilde etkileyeceği varsayılabilir. Ek olarak enerji arzında yaşanabilecek şoklar da geliri olumsuz olarak etkileyebilir. Son hipotez ise geribildirim hipotezidir (*feedback hypothesis*). Bu hipotezde enerji-gelir arasında iki yönlü bir nedensellik olduğu öne sürülmektedir. Bu hipotezin geçerli olması durumunda enerji tüketimi ve büyümedeki değişimler birbirlerini eş zamanlı olarak etkileyebilir (Ozturk, 2010: 340-341).

4.1.3 Enerji Tüketiminin Çevresel Bozulmaya Etkisi

Bu çalışmanın uygulama bölümünde enerji tüketimi değişkeninin yaklaşığı olarak -daha kapsayıcı olması sebebiyle- birincil enerji tüketimi dikkate alınmıştır. Fakat enerji tüketiminin çevresel bozulmaya etkisi tüketilen enerjinin içeriğine göre (enerjinin yenilenebilir/yenilenemez olması, düşük karbon emisyonuna sahip olması vs.) değişebileceği için enerji kaynaklarına göre enerji tüketiminin değerlendirilmesi doğru olacaktır. Bu bağlamda enerji ve enerji türleri ile ilgili öncelikle birkaç tanım yapmak gereklidir.

Bu tanımlardan birincisi ve en kapsamlısı, bu çalışmada da kullanılmış olan, birincil enerji tüketimidir. Birincil enerji tüketimi, son kullanıcılar tarafından tüketilmiş

olan toplam enerji miktarıdır (Cleveland & Morris, 2009: 402). Enerji türlerinin sınıflandırmasında kullanılan belki de en temel ayrımlardan birisi de enerjinin yenilenebilir olup olmadığıdır. Yenilenemez (*non-renewable*) enerji, fosil yakıtları (petrol, doğal gaz ve kömür) gibi organik maddelerden oluşan, oluşması için gereken zamanın bu yakıtların kullanım oranından çok daha yüksek olduğu ve bu yüzden de belirli bir zaman sonra tükenen (ya da tükenecek olan) enerji kaynağıdır (Jones & Russell, 2007: 229). Yenilenebilir (*renewable*) enerji (güneş, rüzgâr, su gücü, biyokütle ve jeotermal gibi) tüketilemeyen, bitmeyen ve kendini kısa bir dönemde doğal olarak yenileyebilen enerji olarak tanımlanmaktadır (Cleveland & Morris, 2009: 430; Jones & Russell, 2007: 275). Yenilenebilir (alternatif) enerji kaynaklarının tüketiminin arttırılması ile fosil yakıtları gibi yenilenemez enerji kaynaklarının kullanımı sınırlandırılarak hem hava kirliliği önlenebilir hem de karbondioksit emisyonu azaltılabilir ve böylece küresel ısınma da kontrol altına alınabilir (Cleveland & Morris, 2009: 431; Jones & Russell, 2007: 275).

Enerji, kaynaklarına göre yenilenebilir (alternatif) ve yenilenemez olarak sınıflandırılabilirken benzer bir ayrım da kullanılan enerji kaynağının düşük karbon emisyonuna sahip olup olmaması üzerinden yapılabilir. Bruckner vd. (2014: 569) yapmış olduğu çalışmaya göre düşük-karbon teknolojilerine (*low-carbon technologies*) sahip olan enerji kaynakları: su, rüzgâr, güneş, biyokütle, jeotermal ve nükleerdir. Bu sınıflandırmanın yenilenebilir enerji kaynaklarından farkı nükleer enerjiyi de kapsamaktadır.

Yukarıda yapılmış olan tanımlamalar doğrultusunda değerlendirildiğinde yenilenemez enerji kaynaklarının, yenilenmesi uzun zaman alan doğal kaynakları tükettikleri ve yoğun karbondioksit emisyonuna neden oldukları için Ekolojik Ayak İzi'ni ve karbondioksit emisyonunu arttırmaları beklenirken yenilenebilir enerji kaynaklarının -kendilerini daha kısa bir dönemde yenileyebildikleri ve sınırlı karbon emisyonuna neden oldukları için- Ekolojik Ayak İzi ve karbondioksit emisyonu üzerindeki etkilerinin sınırlı veya negatif olması beklenebilir. Benzer varsayımlar düşük-karbon emisyonuna sahip (alternatif) enerji kaynakları için de söylenebilir.

Bu çalışmada birincil enerji tüketimi kullanılmıştır. Sonraki alt-bölümde de incelendiği üzere, birincil enerji tüketimindeki yenilenemez enerji kaynaklarının payı, düşük-karbon emisyonuna sahip (alternatif) enerji kaynaklarının payına göre çok daha yüksek olduğu için Türkiye'deki birincil enerji tüketiminin çevresel bozulmayı arttıracığı öngörülebilir.

4.2. 1980 SONRASINDA TÜRKİYE’DE EKONOMİK BÜYÜMENİN VE ENERJİ TÜKETİMİNİN DEĞİŞİMİ

Bu alt-bölümde Türkiye’deki büyüme ve enerji tüketiminin 1980 sonrasında nasıl bir eğilime sahip olduğu karşılaştırmalı olarak değerlendirilecektir. Tablo 6’de Türkiye, dünya, AB, OECD ve Orta Doğu ve Kuzey Afrika’da (*Middle East and North Africa-MENA*) kişi başına gayrisafi yurtiçi hasılanın (GSYH) ortalama büyüme oranlarının nasıl değiştiği 1980-2016 dönemi için gösterilmektedir.

Tablo 6. Türkiye, Dünya, Avrupa Birliği, OECD ve Orta Doğu ve Kuzey Afrika’da Kişi Başına Gelirin Ortalama Büyüme Oranları (1980-2016)

Yıllar	Türkiye	AB	Orta Doğu ve Kuzey Afrika	OECD	Dünya
1980-84	1,228	1,123	-4,243	1,374	0,458
1985-89	2,666	2,807	-1,768	2,928	2,025
1990-94	1,899	1,379	2,884	1,255	0,509
1995-99	2,717	2,476	1,310	2,251	1,726
2000-04	2,957	1,903	2,446	1,697	1,873
2005-09	2,176	0,661	2,083	0,354	1,305
2010-14	5,911	0,843	1,579	1,301	1,887
2015	4,333	2,134	0,479	1,754	1,691
2016	1,513	1,834	3,080	1,059	1,413
1980-2016 Dönemi Ortalama Büyüme	2,801	1,620	0,676	1,584	1,406

Notlar: Yazar tarafından Dünya Bankası’nın “Dünya Kalkınma Göstergeleri” (*World Development Indicators*) adlı veri tabanından elde edilen veriler kullanılarak hesaplanmıştır (<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.KD.ZG>, erişim tarihi: 03.08.2020). Büyüme oranları yüzde (%) olarak gösterilmiştir. Dönem ve yıllara göre en baskın değerler kalın fontla gösterilmiştir. Gelir, gayrisafi yurtiçi hâsıla (GSYH) ile gösterilmektedir. OECD: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (*The Organisation for Economic Co-operation and Development*), AB: Avrupa Birliği (*European Union*).

Tablo 6’ya göre Türkiye’nin 1980-2016 dönemindeki gelirin ortalama büyüme oranı dünya, AB, MENA ve OECD ülkelerindeki ortalama büyüme oranlarından daha yüksektir. Örneğin, bu dönemde Türkiye’nin büyüme oranı %2,8 iken bu oran dünya için %1,4 civarındadır ve neredeyse Türkiye’nin büyüme oranının yarısıdır. Ayrıca bu dönemde Türkiye’nin kişi başına gelirindeki ortalama büyüme oranı (%2,8), AB (%1,6) ve OECD (%1,58) ülkelerinin ortalamasından yüksektir. Tabloda dikkat çeken bir diğer

unsur da Türkiye'nin 1995-99, 2000-04, 2005-09 ve 2010-14 dönemleriyle 2015 yılında nispi olarak en yüksek ortalama büyüme oranına sahip olmasıdır. Özetle 1980-2016 döneminde Türkiye'nin ortalama ekonomik büyüme performansı hem dünyanın hem de diğer ülke grupları ve topluluklarının (MENA, AB ve OECD) genel olarak üzerindedir.

Tablo 7. Türkiye, Avrupa, OECD ve Dünyada Kişi Başına Enerji Tüketiminin Ortalama Büyüme Oranları (1980-2016)

Yıllar	Türkiye	Avrupa	OECD	Dünya
1980-84	2,187	-1,288	-1,393	-0,864
1985-89	5,739	1,740	1,389	0,950
1990-94	2,456	-1,881	0,294	-0,666
1995-99	3,488	0,808	0,995	0,327
2000-04	2,542	0,845	0,348	1,607
2005-09	3,060	-1,431	-1,527	0,624
2010-14	2,633	-0,941	-0,157	1,105
2015	7,677	0,673	-0,332	-0,337
2016	3,743	1,261	0,078	0,263
1980-2016 Dönemi Ortalama Büyüme	3,296	-0,238	-0,014	0,415

Notlar: Tabloda kullanılan değerler, British Petroleum'un (BP) "BP Statistical Review of World Energy (2019)" adlı veri tabanından alınan zaman serileri kullanılarak yazar tarafından hesaplanmıştır (erişim tarihi: 20.04.2020). Büyüme oranları yüzde (%) olarak gösterilmiştir. Dönem ve yıllara göre en baskın değerler kalın fontla gösterilmiştir. Hesaplamalarda kullanılan kişi başına enerji tüketimi gigajul (*gigajoule*) cinsindedir.

Tablo 7'de Türkiye, Avrupa, OECD ve dünyada kişi başına enerji tüketiminin ortalama büyüme oranları 1980-2016 dönemi için sunulmuştur. Tabloya göre 1980-2016 döneminde enerji tüketimindeki ortalama büyüme Türkiye'de yaklaşık %3,3 olarak gerçekleşirken Avrupa, OECD ve dünyada aynı oranlar sırasıyla %-0,24, %-0,01 ve %0,42 olarak gerçekleşmiştir. Tablo 6'daki verilerle birlikte değerlendirildiğinde, ilgili dönemde, Avrupa Birliği pozitif büyüme oranına sahipken Avrupa'da enerji tüketimi büyüme oranının negatif olması enerjinin etkin olarak kullanıldığına işaret etmektedir. Benzeri durumlar OECD ülkeleri ve genel olarak dünya için de geçerlidir. Fakat Türkiye'de tezat bir durum söz konusudur. Türkiye'de 1980-2016 dönemindeki kişi başına ortalama gelir artışı (%2,8), kişi başına ortalama enerji tüketimi artışının (%3,3)

altında kalmıştır. Bu verilerin ışığında, Türkiye’deki enerji tüketimi verimliliğinin dünya, Avrupa ve OECD ortalamalarına göre daha düşük bir düzeyde olduğu söylenebilir.

Tablo 8. Türkiye ve AB Ülkelerinde Enerji Türlerine Göre Birincil Enerji Tüketimi (2017-2018)

	Türkiye				AB			
	2017		2018		2017		2018	
Enerji Türü	<i>MTEP</i>	%	<i>MTEP</i>	%	<i>MTEP</i>	%	<i>MTEP</i>	%
Petrol	49,164	32,195	48,564	31,630	649,512	38,392	646,769	38,311
Doğal Gaz	44,341	29,036	40,669	26,488	400,447	23,670	394,205	23,350
Kömür	39,459	25,839	42,309	27,555	234,201	13,843	222,367	13,172
Nükleer	0	0	0	0	187,813	11,101	187,219	11,090
Hidroelektrik	13,173	8,626	13,468	8,771	67,433	3,986	78,023	4,622
Yenilenebilir	6,572	4,304	8,531	5,556	152,386	9,007	159,641	9,456
Toplam Birincil Enerji Tüketimi	152,710	100	153,540	100	1691,8	100	1688,2	100

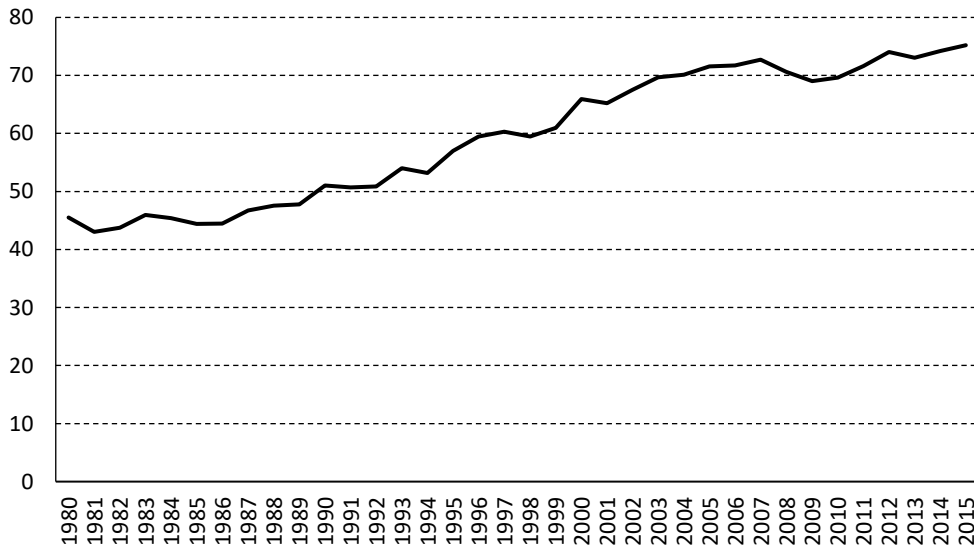
Notlar: Tabloda kullanılan değerler, British Petroleum’un “BP Statistical Review of World Energy (2019)” adlı veri tabanından alınan zaman serileri kullanılarak yazar tarafından hesaplanmıştır (erişim tarihi: 20.04.2020). *MTEP*: milyon ton eşdeğer petrol, AB: Avrupa Birliği.

Tablo 8’de 2017 ve 2018 yılları için Türkiye ve AB’de birincil enerji tüketiminin enerji türlerine göre dağılımı hem *MTEP* (milyon ton eşdeğer petrol) cinsinden hem de yüzde olarak gösterilmiştir. Türkiye’de 2017 yılında fosil yakıtları (petrol, doğal gaz ve kömür) birincil enerji tüketiminin yaklaşık olarak %87’sini oluştururken alternatif enerji (yenilenebilir ve hidroelektrik) sadece %13’ünü oluşturmuştur. Benzer bir durum 2018 yılında da oluşmuştur. Bu yılda da Türkiye’deki birincil enerji tüketiminin yaklaşık %85,7’si fosil yakıtlarından elde edilmişken %14,33’ü alternatif enerji kaynaklarından sağlanmıştır. 2017’den 2018’e geçerken Türkiye’de yenilenebilir enerjinin toplam enerji tüketimindeki payı %1’in üzerinde artarken hidroelektrik enerjisinin payı neredeyse aynı kalmıştır. Fosil yakıtları incelendiğinde de 2017’den 2018 yılına geçildiğinde petrol ve doğal gazın birincil enerji tüketimindeki payı az da olsa azalırken kömür tüketiminin payı görece artmıştır. Bu artışa Türkiye’deki kömür teşviklerinin (bkz. Şahin vd., 2015) neden olduğu söylenebilir.

Tablo 8’deki AB verileri incelendiğinde 2017 ve 2018 yıllarında fosil yakıtlarının birincil enerji tüketimindeki payları sırasıyla %76 ve %75 civarında kalmıştır. Düşük-karbon emisyonuna sahip enerji kaynaklarının (nükleer, hidroelektrik ve yenilenebilir) payları da aynı yıllarda sırasıyla %24 ve %25 düzeylerinde kalmıştır. Türkiye ile karşılaştırıldığında AB’nin fosil yakıtlarının payının düşük ve düşük-karbon emisyonuna sahip (alternatif) enerji kaynaklarının payının yüksek olmasının ana sebebinin nükleer enerji olduğu savunulabilir. Türkiye’nin nükleer enerji santrali olmadığı için bu enerji türünün birincil enerji tüketimindeki payı sıfırken AB ülkelerinde bu enerji türünün payı her iki yılda da %10’un üzerinde kalmıştır.

Bu alt-bölümde incelenecek olan son veri Türkiye’de kullanılan enerjinin ne kadarının ithal edildiğidir. 1980-2015 dönemi için Türkiye’deki net enerji ithalatı (enerji kullanımının yüzdesi olarak) Şekil 5’te gösterilmiştir.

Şekil 5. Türkiye’nin Enerji İthalatı (Net, Enerji Kullanımının Yüzdesi) (1980-2015)



Notlar: Dünya Bankası’nın Dünya Kalkınma Göstergeleri” (World Development Indicators) isimli veri tabanından indirilmiştir (<https://data.worldbank.org/indicator/EG.IMP.CON.S.ZS>, erişim tarihi: 03.08.2020).

Şekil 5’te 1980-2015 dönemi için Türkiye’de tüketilen enerjinin ne kadarının ithal edildiği gösterilmektedir. 1980’lerin başında tüketilen enerjinin %40’tan fazlası ithal edilirken 1990’ların başından itibaren bu oran %50’lerin üzerine çıkmış, 2010’dan sonra

da bu oran %70'in üzerine çıkmış ve 2015'e kadar da bu artış devam etmiştir. Enerji ithalat oranlarının bu kadar yüksek olması, Türkiye için çeşitli sorunlar doğurmaktadır. Bunların en önemlilerinden biri, Türkiye'nin dış ticaret dengesinin bozulmasıdır. Bir diğer sorun da enerji (arz) güvenliğidir⁵. Enerji tüketiminin ithalata yüksek derecede bağımlı olması, enerji arzında ya da fiyatlarında yaşanacak olan dalgalanmalarda Türkiye ekonomisinin olumsuz bir şekilde etkilenmesine neden olabilir. Her ne kadar ilk bakışta bu durum çevresel bakımdan olumlu gibi gözükse de enerji talebini karşılamak için Türkiye, doğal kaynaklarını daha fazla kullanmak zorunda kalabilir ve bunun neticesinde de çevresel bozulma artabilir.

⁵ Uluslararası Enerji Ajansı'na (*International Energy Agency-IEA*) göre enerji güvenliği, enerji kaynaklarına kesintisiz bir biçimde ve makul maliyetlerde (fiyatlarda) ulaşabilmektir (Kaynak: <https://www.iea.org/areas-of-work/ensuring-energy-security>, erişim tarihi: 07.08.2020).

İKİNCİ BÖLÜM

ÇEVRESEL BOZULMANIN DİĞER BELİRLEYİCİLERİ: GLOBALLEŞME, SANAYİLEŞME, ŞEHİRLEŞME VE FİNANSAL KALKINMA

1. GLOBALLEŞME

Bu alt-bölümde, globalleşme (küreselleşme) ve globalleşmenin çevresel bozulma üzerindeki etkisi incelenecektir. Bu etki genel olarak globalleşme ve özel olarak da iktisadi, ticari ve finansal globalleşme üzerinden değerlendirilecektir. Bunun birinci sebebi, ilgili ampirik literatürde globalleşmenin yaklaşığı olarak genellikle dış ticaret (ithalat ve ihracatın hasılaya oranı) ve/veya ülkeye gelen doğrudan yabancı yatırımlar (DYY) gibi iktisadi değişkenlerin dikkate alınmış olmasıdır. İkinci sebep ise öne sürülen hipotez ve varsayımların (teknik, ölçek ve kompozisyon etkileri ve/veya kirlilik sığınağı/halesi hipotezleri) incelenmesinde de yukarıda bahsedilmiş olan değişkenlerin kullanılmasıdır. Bu çalışmada kullanılan fiili globalleşme indeksi ve bu indeksin alt-İndeksleri (ekonomik, ticari ve finansal globalleşme indeksleri) hem bu değişkenleri içermekte hem de başka fiili iktisadi göstergeler de içermektedirler. Bu bakımdan değerlendirildiğinde, globalleşme gibi çok boyutlu bir kavram bir ya da iki göstergeyle sınırlandırılmamış olacaktır. Bununla birlikte, bu tarz bir yaklaşım -kullanılan indeksler ve elde edilen sonuçlarla paralel olarak- çok boyutlu (iktisadi) politikalar da öne sürmemize imkân tanıyacaktır.

Bu alt-bölümün birinci kısmında globalleşme ve çeşitli globalleşme türlerinin tanımları yapılacaktır. İkinci kısımda globalleşme ve çevresel bozulma ilişkisinin literatürde nasıl ele alındığı, özellikle dış ticaret ve DYY'nin çevreye olan etkileri üzerinden, incelenecektir. Üçüncü kısımda bu çalışmanın ampirik uygulamasında kullanılmış olan fiili globalleşme indeksinin yapısı özetlenecektir. Son kısımda da Türkiye'nin fiili globalleşme ve fiili iktisadi globalleşme indeksleri ele alınacaktır.

1.1. GLOBALLEŞMENİN, GLOBALLEŞME TÜRLERİNİN VE İKTİSADİ GLOBALLEŞMENİN TANIMLARI

Globalleşme, beşeri ve beşeri olmayan faaliyetlerin uluslararası ve kültürlerarası düzeylerde bütünleşmesinin; sebeplerini, seyrini ve sonuçlarını içeren bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Al-Rodhan & Stoudmann, 2006: 20).

Bu bakımdan ele alındığında Nye & Donahue'ye (2000) göre globalleşmeyi karşılıklı bağımlılıktan (*interdependence*) ayıran iki unsur vardır. Birinci unsura göre globalleşme, tek bir bağlantı yerine bir bağlantılar ağını (çoklu ilişkiyi) ifade etmektedir. İkinci unsurda da bu tarz bir bağlantılar ağına “global” denilebilmesi için bu ağın sadece bölgesel olmaması aynı zamanda kıtalar arası da olması gerekmektedir (Nye & Donahue, 2000: 2)

Yine aynı çalışmada Nye & Donahue (2000), globalleşmenin farklı boyutlarını temel alarak, globalleşmeyi genel olarak şu şekilde sınıflandırmışlardır (Nye & Donahue, 2000: 4-6):

- *Askeri globalleşme*: Güç, tehdit gücü ya da güç vaadi kullanılarak çeşitli (uzun mesafeli) ittifakların oluşturulmasıdır. Buna iyi bir örnek olarak ABD ve Sovyetler Birliği arasında yaşanmış olan Soğuk Savaş ve bu savaşın sebep olduğu çeşitli ittifaklar sunulabilir.

- *Çevresel globalleşme*: İnsan sağlığına ve refahına zarar verici nitelikte olup, atmosfer ve okyanuslarda bulunan ya da biyolojik içeriğe sahip olan çeşitli maddelerin yayılmasını içermektedir. Bunlara örnek olarak iklim değişikliği, ozon tabakasının delinmesi, edinilmiş bağışıklık yetersizliği sendromu (*acquired immune deficiency syndrome – AIDS*) ve Koronavirüs hastalığı (*Coronavirus disease - COVID-19*) verilebilir.

- *Sosyal ve kültürel globalleşme*: Fikirlerin, bilginin, imgelerin ve bunların öncüsü/savunucusu olan insanların ortaya çıkıp, yayılmasını içermektedir. Bu globalleşme türüne örnek olarak dinlerin ve/veya bilimsel bilgilerin yayılması verilebilir.

- *İktisadi globalleşme*: Çeşitli ürünlerin, hizmetlerin ve sermayenin yanında piyasalar ile ilgili bilgi ve algıların (uzun mesafeli) akımıdır (yer değiştirmesidir). Bu tür globalleşmeye örnek olarak Amerika ya da Avrupa piyasalarına yönelik düşük ücretli üretim yapan tesislerin Asya’da kurulması verilebilir.

Bu tanıma ek olarak Shangquan (2000: 1) iktisadi globalleşmeyi, sınır ötesi mal ve hizmet ticaretinin, uluslararası sermaye hareketlerinin ve teknolojinin hızla yayılması sonucunda dünya ekonomilerinin birbirlerine olan bağımlılıklarının artması şeklinde de tanımlamaktadır.

Yukarıda bahsedilen türlerin yanında, Nye & Donahue'nin (2000) çalışmasında başka globalleşme türleri de vardır. Örneğin, *siyasal globalleşme*, sosyal globalleşmenin

bir alt kümesi olarak, iktidar ve yönetimle ilgili çeşitli görüşlerin (ideallerin) ya da bilgilerin yayılmasıdır. Bir başka örnek de *yasal globalleşme*dir. Bu globalleşme, çeşitli yasal uygulamaların ve kurumların yayılması şeklinde tanımlanmaktadır. Bu globalleşme türüne örnek olarak, savaş suçları ya da uluslararası ticaret ile ilgili çeşitli kanunların ülkeler tarafından ortaklaşa kabul edilmesi verilebilir (Nye & Donahue, 2000: 5-6).

1.2. GLOBALLEŞME – ÇEVRESEL BOZULMA İLİŞKİSİ

Globalleşme ve çevresel bozulma arasındaki ilişki, globalleşmenin ele alınan boyutuna göre farklılıklar gösterebilir. Bu alt-bölümde genel olarak globalleşme ve çevresel bozulma ilişkisi ele alınacak⁶, devamındaki alt-başlıklarda da iktisadi globalleşmenin çevresel bozulmaya etkisi; (i) ticari globalleşme - çevresel bozulma ve (ii) finansal globalleşme - çevresel bozulma ilişkileri üzerinden değerlendirilecektir.

Bu çalışmada kullanılan ve Gygli, Haelg, Potrafke & Sturm (2019) tarafından oluşturulmuş olan KOF globalleşme indeksi, Nye & Donahue (2000) çalışmasını temel alarak, globalleşmeyi üç farklı boyutla ele almaktadır: İktisadi, sosyal ve siyasi globalleşme. Globalleşmenin bu boyutlarından yola çıkarak Rudolph & Figge (2017: 349) globalleşmenin çevresel bozulma üzerindeki etkilerini Tablo 9’da gösterildiği gibi çeşitli hipotezler öne sürerek özetlemişlerdir.

⁶ Bu ilişki, Tablo 9’da da belirtildiği üzere, Rudolph & Figge (2017: 349-350) çalışmasından faydalanılarak açıklanmıştır. Tablo 9’da belirtilen hipotezler, öngörülen etkiler ve argümanların açıklaması da yine aynı çalışmaya dayanmaktadır.

Tablo 9. *Globalleşme Türlerinin Çevresel Bozulmaya Etkisi Üzerine Yaklaşımlar*

<i>Hipotezin Adı</i>	<i>Öngörülen Etki</i>	<i>Ana Argümanlar</i>
Yoğunlaştırma	<i>İktisadi globalleşme</i> beşerî (ekolojik) talebi arttırabilir	-Ekoloji üzerinde etkisi fazla olan ürünlerin üretim ve tüketiminin artması -Enerji kullanımı ve tarımsal üretimin artması -Ekolojik Ayak İzi'ni azaltıcı ve (çevreyi) koruyucu hedeflerin uygulanmaması
Global Çevre için Piyasalar	<i>İktisadi globalleşme</i> beşerî talebi azaltabilir	-DYY'lerin çevre dostu teknolojileri ve teknolojik sıçramayı sağlaması -Kaynak dağılımı etkinliğinin ve özel mülkiyet haklarının dışsallıkları içselleştirmeye neden olması
Global Çevresel Yönetişimde Aksaklıklar	<i>Siyasal globalleşme</i> beşerî talebi arttırabilir	-Global ekolojik sorunları yönetecek etkili kurumların olmaması -Global yönetişimin demokrasi, hesap verilebilirlik ve şeffaflıktan yoksun olması
Global Çevresel Yönetişim	<i>Siyasal globalleşme</i> beşerî talebi azaltabilir	-Yönetişim kurumlarının kapasitelerinin ve etkinliklerinin arttırılması
İnkâr İçinde Yaşamak	<i>Sosyal globalleşme</i> beşerî talebi arttırabilir	-Bilişsel ve fiziksel izolasyon, (çevresel) farkındalık ve (çevreye) ilgi gibi gerekli olan çeşitli davranışsal değişikliklerin eksikliğine neden olabilir
Global Çevresel Farkındalık	<i>Sosyal globalleşme</i> beşerî talebi azaltabilir	-Bilgiye, eğitime ve bilime açık olma

Notlar: Rudolph & Figge (2017: 349) çalışmasındaki Tablo 1'den alınmıştır. Yazar tarafından Türkçeye tercüme edilmiştir.

Tablo 9’da iktisadi, siyasal ve sosyal globalleşme türlerinin çevresel bozulma üzerindeki negatif ve pozitif etkileri çeşitli hipotezler ve argümanlar üzerinden gösterilmektedir. Bu tabloya göre iktisadi globalleşmenin ekoloji üzerindeki olumsuz etkileri, çevresel kirlilik ve toprak kullanımı ile ilgili bağlayıcı düzenlemelere yer veren etkin bir global altyapının olmamasından kaynaklanmaktadır. Bu durumda üretim ve tüketim artacak, bunun sonucunda da ekoloji üzerindeki baskı da kötüleşecektir (*yoğunlaştırma hipotezi*). İlâveten iktisadi globalleşmenin sonucunda bazı ülkeler çeşitli iktisadi hedeflerinden sapmamak için Ekolojik Ayak İzi’ni azaltıcı uygulamalardan kaçınabilirler. “*Dibe yarış*” (*race to the bottom*) olarak adlandırılan bu durumun neticesinde de çevresel bozulma artacaktır. Öte yandan iktisadi globalleşme: DYY’ler aracılığıyla sağlanan çevre dostu teknoloji transferi, global piyasalara entegre olmanın sonucunda ortaya çıkabilen kaynak dağılımı etkinliği ve çeşitli özel mülkiyet hakları üzerinden çevresel bozulmayı azaltabilir.

Tablo 9’da siyasal globalleşmenin çevre üzerindeki etkileri de gösterilmektedir. Buradaki temel görüşlerden biri, iktisadi globalleşme sürecinin siyasal globalleşmeden önce gerçekleşmesi ve bunun sonucunda da ülkelerde gerekli global yönetişimin ve kurumsal altyapının oluşturulamamasıdır. Her ne kadar Kyoto Protokolü ve Paris İklim Antlaşması gibi çevresel bozulmayı önleyici global adımlar atılmış olsa da bunların global ölçekteki etkinliği sınırlı olmuştur. Bu durum, çeşitli ülkelerdeki demokrasi, hesap verilebilirlik ve şeffaflık eksiklikleriyle de birleşince, iktidar gücünün suistimaline yol açacak ve böylece ekonomi ile ilgili hedefler çevresel sürdürülebilirlik hedeflerinin önüne geçecektir. Bu “*aksaklıklar*” sonucunda da çevresel bozulma artacaktır. Öte taraftan bir ülkenin siyasal olarak dünyaya daha fazla entegre olması, o ülkenin çeşitli global kurumlara, bilgi ve izleme sistemlerine daha rahat erişmesine neden olacaktır. Ayrıca siyasal globalleşme, ilgili ülkenin kurumsal kapasitesini de arttıracak ve böylece çevresel düzenlemelerin uygulanması ve çevresel kurumların işletilmesi daha kolay olacaktır. Bu perspektiften bakıldığında, siyasal globalleşmenin çevresel bozulmayı azaltacağı da öngörülebilir.

Son olarak Tablo 9’da gösterildiği üzere sosyal globalizasyon, diğer globalleşme türlerinde de olduğu gibi, çevresel bozulmayı arttırabilir ya da azaltabilir. Örneğin, sosyoekonomik ve/veya kültürel çeşitli faktörlere bağlı olarak ortaya çıkabilen bilişsel/zihinsel uzaklaşma ya da mekânsal etmenlere bağlı fiziksel uzaklaşma sonucunda insanlar, çevresel sorunlar karşısında bilgisiz bırakılabilir veya duyarsız bir duruma

gelebilirler. Ayrıca günümüzde geleneksel ve sosyal medyanın etkisiyle teşvik edilen materyalist ve tüketime dayalı yaşam biçimleri de insanların ihtiyaçlarından daha fazla tüketmelerine ve iklim değişikliği gibi çevresel sorunları da dikkate almamalarına neden olabilmektedir. Bahsedilen bu durumlar, çevresel sorunlara karşı insanların “*inkâr içinde yaşamasına*” (*living in denial*) sebebiyet verebilir. Bunların sonucunda da çevresel bozulma artacaktır. Aynı zamanda sosyal globalleşme, insanların internete ve internet aracılığıyla da uluslararası bilgiye ve medya kaynaklarına ulaşmasını mümkün kılmaktadır. Bu durum insanların daha da bilinçlenmesine ve/veya eğitilmiş hale gelmesine olanak sağlayarak çeşitli global çevresel sorunlara duyarlı hale gelmelerine ve çevre dostu ürünleri daha fazla talep etmelerine neden olabilir. Ek olarak bu globalleşme vasıtasıyla ortaya çıkan çeşitli araçları kullanarak üreticiler, hükümetlere ve diğer yatırımcılara çevresel standartların yükseltilmesi ya da var olan çevresel düzenlemelerin uygulanması konusunda işbirliği çağrısında bulunabilirler ve kendi ürettikleri yeşil ürünleri pazarlayabilirler. Bu argümanlar dahilinde ele alındığında sosyal globalleşmenin, “*global bir çevresel farkındalık*” yaratarak, çevresel bozulmayı azaltacağı öne sürülebilir.

Yukarıda açıklanmış olan çeşitli hipotezler değerlendirildiğinde, globalleşmenin çevresel bozulma üzerindeki etkisinin net olmadığı söylenebilir.

1.2.1. İktisadi Globalleşme – Çevresel Bozulma İlişkisi

Literatürdeki farklı çalışmalarda iktisadi globalleşme genel olarak iki değişken üzerinden değerlendirilmektedir; dış ticaret ve doğrudan yabancı yatırımlar (DYY). Bu bölümde de öncelikle ticari globalleşmenin çevresel bozulma üzerindeki etkisi hem dış ticaret hem de diğer ticari globalleşme göstergeleri üzerinden incelenecektir. Sonrasında finansal globalleşmenin çevresel etkisi de öncelikle DYY’lerin çevresel bozulmaya etkileri üzerinden değerlendirilecektir.

1.2.1.1. Ticari Globalleşmenin Çevresel Etkileri

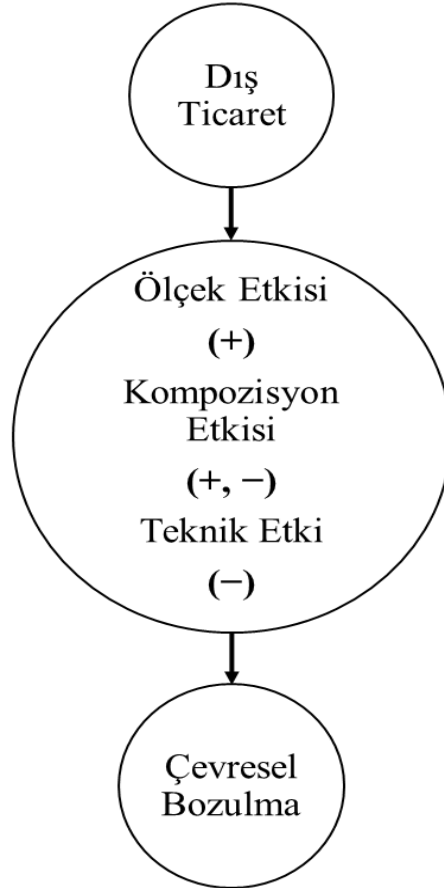
Ticari globalleşmenin, özellikle de literatürde dış ticaretin (ithalat ve ihracatın) GSYH’ye oranı şeklinde ifade edilen ticari serbestleşmenin, çevresel etkileri konusunda farklı ya da benzer varsayımlar, yaklaşımlar ve/veya öngörüler vardır. Bu kısımda bunlar özetlenecektir.

Gallagher'a (2009) göre dış ticaretin çevresel etkileri iki gruba ayrılabilir. Birinci grupta doğrudan etki yer alırken, ikinci grupta da dolaylı etkiler yer alır. Doğrudan etki, ticaretin kara, hava ve deniz taşımacılığı üzerinden yapılması sonucunda ulaştırma

faaliyetlerini artırması ve bunun da çevresel bozulmayı arttırması olarak tanımlanmaktadır. Aynı zamanda bu etkinin -teknolojik gelişmelerin bu tür faaliyetlerin doğasını değiştirmesi ile- çevresel bozulmayı azaltması da mümkündür (Gallagher, 2009: 283).

Dolaylı etkiler ise Grossman & Krueger (1991) çalışmasındaki öngörüler üzerinden *ölçek*, *kompozisyon* ve *teknik* etkileri olarak adlandırılmışlardır. Bu çevresel etkiler Şekil 6’da özet olarak sunulmuştur.

Şekil 6. Dış Ticaretin Olası Çevresel Etkileri



Kaynak: Grossman & Krueger (1991: 3-4) ve Gallagher (2009: 283) çalışmaları temel alınarak yazar tarafından oluşturulmuştur. Notlar: Etkilerin altında yer alan parantez içindeki semboller çevresel bozulma üzerindeki olası etkileri göstermektedir.

Şekil 6'da gösterildiği üzere bir ülkenin dış ticarete açılması o ülkede üç farklı çevresel etkiye neden olabilir. Bunlardan birincisi *ölçek etkisidir*. Bu etkinin varsayımına göre diğer ülkelerle ticaret yapmanın sonucunda ilgili ülkede ekonomik faaliyetler artacak ve bunun sonucunda da ekonomik büyüme artacaktır. Ekonominin büyümesi de çevresel bozulma üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olacaktır. İkinci etki olan *kompozisyon etkisi* karşılaştırmalı üstünlükler teorisi ile ilgilidir. Bu etki, bir ülkenin dış ticaretinin artması sonucunda, o ülkenin karşılaştırmalı olarak üstün olduğu ürünlerde uzmanlaşması ile ortaya çıkar. Bu durumun sonucunda da ülkenin üretim kompozisyonu değişecektir. Bu etkinin çevresel bozulmaya tesirini, ülkenin üretiminde uzmanlaştığı ürün ya da ürünlerin çevresel niteliği belirleyecektir. Eğer ilgili ülke çevre dostu olmayan ürün/ürünler için karşılaştırmalı üstünlüğe sahipse bu etkinin çevreye tesiri olumsuz olacaktır. Eğer uzmanlaşılacak ürün/ürünler çevre dostu bir ürün ise o zaman çevresel bozulma azalacak ya da olmayacaktır. *Teknik (teknoloji) etkisi* iki kanalla ortaya çıkabilir. Birincisinde dış ticaretin teknoloji ve/veya çevre dostu üretim tekniklerinin transferini kolaylaştırması söz konusudur. İkinci kanalda da dış ticaretin getirdiği ekonomik büyüme ve gelir artışı neticesinde ilgili ülkedeki vatandaşların çevresel farkındalıklarının artması ve temiz bir çevre talep etmeleri söz konusudur. Hangi şekilde ortaya çıkmış olursa olsun *teknik etki*, çevre kirliliğini azaltan bir etkidir (Gallagher, 2009: 283; Grossman & Krueger, 1991: 3-5). Sonuç olarak ticari serbestleşmenin çevresel bozulma üzerindeki etkisini yukarıda bahsedilmiş olan etkilerin toplamı belirleyecektir.

Grossman & Krueger'ın (1991) çalışmasına benzer bir şekilde Birdsall & Wheeler (1993: 139), sanayi kaynaklı hava kirliliğini üç farklı etkiye [*kalkınma (development)*, *kompozisyon* ve *süreç* etkileri] ayrıştırarak ele almışlardır. Yazarlar, *kompozisyon* ve *süreç (process)* etkileri üzerinden ticari serbestleşmenin çevresel kirliliği azaltabileceğini savunmuş ve bunun sebeplerini de şu şekilde açıklamışlardır:

(i) Emegın, kalkınmakta olan ülkelerde nispi olarak daha yoğun olmasından dolayı ticari serbestleşme sonucunda bu ülkeler, emegın yoğun olarak kullanıldığı ürünlerin üretiminde uzmanlaşacaklardır. Emek yoğun ürünlerin sermaye yoğun ürünlere göre daha az kirletici olması sebebiyle çevresel bozulma da azalacaktır. (ii) Kalkınmakta olan ülkelerin ihracat yaptığı ülkelerde daha yüksek çevresel standartlara ya da ürün standartlarına sahip olunması sonucunda, çevre dostu üretim süreçleri kalkınmakta olan ülkelerde adapte edilecek ve böylece çevresel kirlilik azalacaktır. (iii) Uluslararası yatırımcılar, uluslararası çevresel standartlara sadık kalarak üretim yapacaklarından,

çevresel bozulma azalacaktır. (iv) Ticari serbestleşme neticesinde rekabet artacak ve rekabetin getirdiği bu baskı, yeni, çevre dostu ve etkin üretim teknolojilerine yatırımı mümkün kılacaktır ve böylece çevresel bozulma azalacaktır. (v) Eğer ticari serbestleşme sonucunda ortaya çıkan yeni yatırımların “temiz” teknolojileri uygulaması, var olan yatırımların “temiz” teknolojileri üretim sistemlerine dâhil etmesinden daha az masraflı ise ticari serbestleşme neticesinde oluşacak ekonomik büyüme ve yatırımsal genişleme çevre dostu olacaktır (Birdsall & Wheeler, 1993: 139-140). Bu etkiler değerlendirildiğinde dış ticaretin çevresel bozulmayı azaltacağı savunulabilir.

Bu çalışmanın çevresel bozulma göstergelerinden biri olan Ekolojik Ayak İzi'nin ticari serbestleşmeden nasıl etkilenebileceği dört etki üzerinden şu şekilde ele alınmıştır (Andersson & Lindroth, 2001: 119-120; Aşıcı & Acar, 2016: 708):

- Tahsis (dağıtım) etkisi (*allocative effect*), genel olarak, dış ticaret yapan ülkelerin uzmanlaşma sonucunda kaynaklarını daha etkin bir biçimde kullanmalarıyla ilgilidir. Tüketimin değişmediği varsayımı altında, uzmanlaşma sonucunda kaynaklar daha etkin kullanılacak ve bu durum Ekolojik Ayak İzi'ni azaltacaktır.
- Gelir etkisi (*income effect*) ticari serbestleşme sonucunda gelirin ve bununla birlikte tüketimin de artmasını dikkate alır. Bunların sonucunda Ekolojik Ayak İzi de artabilir.
- Zengin ülke yanılsama etkisi (*rich-country-illusion effect*), gelişmiş ülkelerde yaşayanların, bu ülkelerin gelişmekte olan ülkelere biyolojik kapasite ithal edebiliyor olmalarından dolayı, kendi yaşam tarzlarının sürdürülebilir olduğu yanılsamasına düşmeleriyle ortaya çıkar. Biyolojik kapasite ithali sebebiyle gelişmiş ülkelerde ekolojik sermaye azalmadığından, bu ülkelerde yaşayanlar bu tarz bir yanılsama içine düşerler. Ayrıca bu durum, ekonomik büyümeyle gelişmiş bir ülke konumuna gelmenin, ekolojik bozulma sorununun tek çözümü olduğu yanılsamasını da doğurabilir. Fakir ülkelerde de bu tarz bir yanılsamanın kabul görmesi durumunda, bu ülkelerde öncelik sadece ekonomik büyümeye verilecektir. Bu etki, global Ekolojik Ayak İzi'nin daha da artmasına neden olacaktır.
- Dış ticaret haddinin bozulması etkisi (*terms-of-trade distortion effect*), gelişmiş ülkelerin enflasyon sarmalına girme riskini azaltmak için uyguladıkları çeşitli tedbir politikaları neticesinde ortaya çıkacaktır. Bu tarz politikalar

sonucunda talep azalacak ve bu ülkelere doğal kaynaklarını ihraç eden geliştirmekte olan ülkeler bu talep azalmasından -dış ticaret hadlerinin bozulması sebebiyle- zarar göreceklerdir. Devamında, geliştirmekte olan ülkeler dış ticaret hadlerini düzeltmek için kendi ulusal paralarını devalüe ederek ihracatlarını (üretimlerini) arttırmaya çalışacaklardır. Bu durum, geliştirmekte olan ülkelerdeki biyolojik kapasitenin aşırı kullanılmasına neden olabilir ve bunun neticesinde Ekolojik Ayak İzi de artabilir (Andersson & Lindroth, 2001: 119-121; Aşıcı & Acar, 2016: 708).

Yukarıda bahsedilmiş olan hipotezler, etkiler ve görüşler literatürde ampirik olarak incelenirken yaygın olarak dikkate alınan ticari serbestleşme göstergesi ithalat ve ihracatın toplamının gayri safi yurt içi hasılaya (GSYH) oranıdır. Bu çalışmada ele alınan ticari globalleşme indeksi mal ve hizmet ticaretinin yanında ticaret ortağı çeşitliliğini de dikkate almaktadır. Bir ülkenin çok sayıda ticari ortağının olmasının avantajı Önder & Yilmazkuday (2016) tarafından bir örnekle şu şekilde açıklanmıştır: İki ülkeden birincisinin ticaret ortağı sayısının sınırlı ve ikincisinin daha fazla olduğu varsayımı altında, birinci ülkenin ticaret ortaklarından birinde ya da birkaçında meydana gelecek olan ekonomik sıkıntılar, birinci ülkenin yaptığı ihracatı azaltarak (birinci ülkenin) ekonomik büyümesini olumsuz etkileyecektir. Bu olumsuzluk birinci ülkenin, yüksek finansal kalkınma seviyesine, beşerî sermayeye ve belirsizliklerin az olduğu bir ekonomiye sahip olması durumunda -kredi temin etmek yoluyla- bertaraf edilebilir. Fakat bu özelliklere sahip olmaması, bu ülkenin ekonomik büyümesinin bozulmasına neden olabilir. İkinci ülkenin benzer bir problemle karşılaşması durumunda bu problemin ikinci ülkenin ihracatında (ve ekonomisinde) yaratacağı etkinin/etkilerin çok daha sınırlı olacağı öne sürülebilir (Önder & Yilmazkuday, 2016: 243). Çünkü böyle bir durumda ikinci ülke, ekonomik sıkıntılar çeken ticaret ortağına (ya da ortaklarına) yapamadığı ihracattan dolayı ortaya çıkabilecek ticari açığını, diğer ticaret ortaklarına yapacağı fazla ihracatla kapatabilir. Bu durum, ilgili ülkede ekonomik büyümenin sekteye uğramasını önleyerek, gelir artışıyla beraber ortaya çıkması mümkün olan çevresel bilincin de engellenmemesine neden olabilir.

Bir diğer açıdan değerlendirildiğinde ticaret ortaklarının sayısındaki artış, ilgili ülke ekonomisinin içinde bulunduğu rekabet koşullarını da etkileyerek, rekabetin artmasına neden olabilir. Bu durum hem uzmanlaşmanın artmasına hem de teknolojik yeniliklerin ortaya çıkması ya da adapte edilmesi süreçlerinin hızlanmasına neden

olabilir. Bu uzmanlaşma ve rekabetin bir diğer avantajı, yeni üretim teknikleriyle birlikte enerjinin daha etkin bir şekilde tüketilmesi de olabilir. Böylelikle sürdürülebilir bir kalkınma mümkün olabilir ve çevresel bozulma azaltılabilir.

1.2.1.2. Finansal Globalleşmenin Çevresel Etkileri

Bu çalışmada kullanılan finansal globalleşme indeksindeki baskın değişkenlerden birisi olan DYY'lerin çevresel etkileri genel anlamda üç argüman üzerinden değerlendirilmektedir (Mabey, McNally & Zarsky, 2003: 15):

- *Ülkeler, çevresel karşılaştırmalı üstünlüklere sahiptirler ve çevresel standartlarını yurtiçi kaynaklarına ve tercihlerine göre ayarlayabilirler.* Bu bağlamda ele alındığında, düşük gelir grubundaki ülkeler, kirliliği tolere etme kapasiteleri ve arzuları ya da fazla çevresel kaynaklara ve yüksek çevresel massetme kapasitelerine sahip olmaları doğrultusunda, çevresel standartlarını daha düşük düzeylerde tutarak kirliliği yoğun olan ya da kaynak arayan DYY'leri çekmekte daha etkin olabilirler.

- *DYY'ler çevresel kaliteye dönük bir talep yaratır.* DYY'ler kişi başına düşen gelirden bir artış yaratabilir. Bu artış da çevresel bozulmaya olan tepkiyi ve çevresel standartlara/kaliteye olan talebi arttırabilir.

- *DYY'ler teknoloji transferini teşvik eder.* DYY'ler gitmiş oldukları ülkelere beraberlerinde getirdikleri yüksek çevresel standartlar ve performansla birlikte bir "hale" (*halo*) etkisi yaratabilirler. Ayrıca DYY'ler, güncel ve çevre dostu teknolojilerin ve daha güçlü kurumsal yönetim uygulamalarının transferini de sağlayabilir (Mabey vd., 2003: 15).

Yukarıdaki argümanlarla birlikte DYY'lerin çevresel etkileri, ilgili literatürde, genel olarak iki zıt hipotez üzerinden ele alınmıştır. Bunlardan birincisi kirlilik sığınağı hipotezi (KSH) ve ikincisi de kirlilik halesi hipotezi (KHH) olarak adlandırılmaktadır. KSH'ye göre globalleşmenin sonucunda çevresel standartları yüksek olan gelişmiş ülkelerdeki kirletici yatırımlar, çevresel standartların daha düşük olduğu az gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkelere giderek bu ülkelerdeki çevresel bozulmayı arttıracaklar ve buralarda kirlilik sığınakları oluşturacaklardır (Gallagher, 2009: 290; Mabey vd., 2003: 27).

KSH iki şekilde ortaya çıkabilir. Bunlardan birincisinde şirketler yatırımlarını az gelişmiş ülkelere, bu ülkelerdeki gevşek çevresel düzenlemelerden faydalanmak için aktarırlar ve böylece o ülkelerde kirlilik sığınakları oluştururlar. İkincisinde de şirketlerin,

başka ülkelerde yatırım yapma motivasyonlarından bağımsız olarak, gelişmekte olan ülkelerde yaptıkları yatırımların çevresel performanslarının gelişmiş ülkelerdeki yatırımlarının (çevresel) performanslarından çok daha düşük olması söz konusudur. Bunun başlıca sebebi, gelişmekte olan ülkelerdeki çevresel standartların nispi olarak daha düşük olması ya da gevşek bir biçimde uygulanmasıdır. Böylece gelişmekte olan ülkeler yine birer kirlilik sığınağı haline geleceklerdir (Mabey vd., 2003: 5).

DYY'nin çevresel etkisini test eden ikinci hipotez olan KHH'de de KSH'nin zıttı bir durum vardır. Bu hipoteze göre DYY'ler daha iyi yönetsel uygulamalarla veya gitmiş oldukları ülkelere yeni, çevre dostu ve etkin teknolojilerini aktararak, o ülkelerdeki çevresel standartların ve koşulların iyileşmesine yardımcı olabilirler. DYY'ler gelişmekte olan ülkelerde nispi olarak yüksek olan kendi çevresel standartlarını uygulayabilir ve üretimde daha etkin teknolojileri adapte edebilirler, ayrıca gittikleri ülkelerde bu standartların ve üretim tekniklerinin zorunlu kılınması konusunda da yönetsel bir baskı oluşturabilirler (Gallagher, 2009: 291; Mabey vd., 2003: 41-42). Böylece o ülkelerdeki çevresel standartların katılığı artabilir. Sonuç olarak bu ülkelerde çevresel standartlarla birlikte çevresel farkındalık da yükselecek ve çevresel bozulma azalacaktır.

KHH çerçevesinde değerlendirildiğinde yatırımcıların, yatırım yaptıkları yabancı ülkelerdeki çevresel standartları değiştirerek bu standartların o ülkelerde -gerekirse siyasi vs. baskılarla- uygulanmasını teşvik etmesi, yatırımlarına rekabet avantajı da sağlayabilir. Bu avantaj şu şekilde ortaya çıkabilir: Yeni çevresel standartlara uyum sağlayamayan ya da bu standartlara uyum sağlama maliyetlerini karşılayamayan yerli yatırımcılar piyasadan çekilecektir ve bunun sonucunda bu yerel piyasalardaki talebi karşılamak DYY'lere kalacaktır (Birdsall & Wheeler, 1993: 142).

Bu çalışmada kullanılan finansal globalleşme indeksi DYY'lerin yanında portföy yatırımlarını da içermektedir. Portföy yatırımları, her ne kadar DYY'lere göre kısa dönemli ve oynaklığı daha yüksek yatırımları içerseler de DYY'lerden farkı çok belirgin değildir ve bazen bu iki yatırım türü özellikle kayıt altına alınırken birbirleriyle keşşebilmektedir⁷ (*Current Issues in Asia Pacific Foreign Direct Investment*, 2015: 71). Bu açıdan değerlendirildiğinde portföy yatırımları ve doğrudan yabancı yatırımlar,

⁷ Kaynak: <https://www.globalization101.org/what-are-the-different-kinds-of-foreign-investment/> (Erişim tarihi: 15.06.2020).

sermaye yatırımları olarak değerlendirilebilir ve yukarıda bahsedilen DYY'lerin çevresel etkileri bu sermaye yatırımları için de genellenebilir.

Finansal globalleşme indeksinin oluşturulmasında kullanılan bir diğer değişken de uluslararası borçlardır. Uluslararası borçların da çevresel bozulmayı dolaylı ya da doğrudan bir şekilde ve hem olumlu hem de olumsuz olarak etkileyebileceğini öne sürmek mümkündür. Uluslararası borçların büyümeyi olumlu etkilemesi durumunda ortaya çıkacak ölçek etkisi, enerji tüketimini ve çevresel kirliliği arttırabilir fakat bu borcun verimli bir şekilde kullanılmaması da tam tersi bir etki yaratarak ekonomik büyümeyi olumsuz etkileyebilir (Katircioglu & Celebi, 2018: 8844) ve enerji tüketimini azaltarak çevre üzerindeki baskıyı da düşürebilir.

Bir ülkenin dış borçlarının yüksek olması, bu borcu kapatmak için o ülkenin doğal kaynaklarını daha fazla kullanmasına neden olabilir. Bu durum hem enerji tüketimini hem de çevresel bozulmayı arttıracaktır (Thapa, 1998: 249). Fakat gelişmekte olan ülkelerin uluslararası borçları hem dış borçların sürdürülebilirliği hem de çevresel sürdürülebilirlik için bir araç olarak kullanılabilir. Bu duruma örnek olarak doğa için borç takasları (*debt for nature swaps*) verilebilir. Bu takas türünde, borçlu gelişmekte olan ülkelerin, doğal kaynaklarını ve/veya çevreyi korumaya yönelik projeler uygulayacaklarını veya yatırımlar yapacaklarını taahhüt etmeleri durumunda bu ülkelerin borçlarının azaltılması söz konusudur. Her ne kadar bu tarz takaslar gelişmekte olan ülkelerin borçlarının ve çevresel tahribatın azaltılmasında sınırlı bir etkiye sahip olmuşlarsa da bu ülkelerde en azından çevresel farkındalık yaratma konusunda etkili olmuşlardır⁸ (Gullison & Losos, 1993; Thapa, 1998). Bunun yanında dış borçlarla elde edilen kredi ve teşviklerin, genel olarak, yenilenebilir enerji üretiminde veya çevre dostu üretimi teşvik eden projelerde/yatırımlarda kullanılması da çevreyi olumlu etkileyebilir (Katircioglu & Celebi, 2018: 8844). Bu ve benzeri uygulamalar çerçevesinde değerlendirildiğinde, uluslararası borçların çevresel bozulmayı azaltmakta etkin olabileceği de öngörülebilir.

Finansal globalleşme indeksini oluşturan diğer değişkenler de uluslararası rezervler ve gelir ödemeleridir. Bu kaynaklar hem kredi bulmakta hem de yatırım yaparken kullanılabilirliği için bu kaynakların da çevre üzerinde teknik ve/veya ölçek etkileri yaratmaları söz konusu olabilir. Eğer bu rezervler ve gelir ödemeleri

⁸ Kaynak ve daha ayrıntılı bilgi için: <https://www.sdfinance.undp.org/content/sdfinance/en/home/solutions/debt-for-nature-swaps.html> (Erişim tarihi: 15.06.2020).

sürdürülebilir olmayan bir ekonomik büyüme politikası bağlamında kullanılırsa çevresel bozulma artacaktır. Ancak bu kaynaklar, Ar-Ge faaliyetleri ve çevre dostu üretim tekniklerinin geliştirilmesinde kullanılırsa çevresel bozulma azalacaktır.

1.3. GLOBALLEŞME İNDEKSİNİN YAPISI

Bu çalışmada kullanılan globalleşme göstergesi KOF globalleşme indeksidir. Bu indeks ilk olarak Dreher (2006) tarafından oluşturulmuş sonrasında da Gygli vd. (2019) bu indeksi geliştirip, tekrar hesaplayarak güncellemiştir⁹. Eski indeks ile karşılaştırıldığında yeni indeks daha fazla değişken içermektedir. Örneğin indeksin eski sürümünde, kültürel globalleşme göstergesi sadece (ilgili ülkedeki) McDoland's restoranlarının sayısı ile açıklanırken yeni sürümde kültürel globalleşme, McDonald's restoranlarının sayısı yanında, Tablo 10'da gösterildiği gibi, IKEA mağazalarının sayısı ve uluslararası ticari marka sayısı ile kültürel ve kişisel hizmetlerin ticaretini de içermektedir. Yeni sürümdeki bir diğer farklılık da indeksin ölçeğidir. Eski sürümdeki indeksler 0 ile 10 arasında değerler alabilirken yeni sürümdeki indeksler 0 ile 100 arasında değerler almaktadır (bkz. Dreher, 2006; Gygli vd., 2019). Son olarak, yeni sürümde indeksler fiili (*de facto*) ve yasal (*de jure*) olarak iki türe ayrılmışlardır. Fiili globalleşme indekslerinin hesaplanmasında gerçekleşmiş uluslararası akım ve aktiviteler dikkate alınırken yasal olan globalleşme göstergelerinde bu tarz akım ve aktiviteleri mümkün kılan politikalar ve koşullar değerlendirilmiştir (Gygli vd., 2019: 544).

Tablo 10'da bu çalışmada kullanılmış olan fiili globalleşme indeksi, bu indeksin alt-indeksleri ve bu indeksleri oluşturmak için kullanılan değişkenler -içerikleriyle birlikte- gösterilmiştir. Tabloda gösterilen ve indekslerin oluşturulmasında kullanılan ağırlıklar, indeks ve bu indekslerin alt-indeksleri için sabittir. Örneğin, globalleşme indeksinin alt-indeksi olan üç gösterge (iktisadi, sosyal ve siyasi globalleşme indeksleri) eşit ağırlığa (%33,3) sahipken, bu alt-indeksleri (iktisadi ve sosyal globalleşme indeksleri) oluşturan diğer alt-indeksler de eşit ağırlığa sahiptir. Bir başka örnekle ifade etmek gerekirse, ticari ve finansal globalleşme indekslerinden iktisadi globalleşme indeksi elde edilirken her iki indekse de eşit ağırlık (%50) verilmiştir. Fakat alt-indekslerin oluşturulmasında kullanılan her değişkenin ağırlığı yıllara göre farklıdır. Bu ağırlıkların ne olacağı da verilerin 10 yıllık aktarmalı pencere (*10-year rolling window*)

⁹ Bu alt-bölümde (1.3), bu çalışmada kullanılan globalleşme indeksinin yapısına ve hesaplanmasına dair açıklamaların büyük bir kısmı Gygli vd. (2019) çalışmasından faydalanılarak oluşturulmuştur. Bu indeksin yapısına dair daha ayrıntılı bilgi için yine aynı çalışmaya başvurulabilir.

ile analiz edildiği temel bileşenler çözümlemesi (*principal component analysis - PCA*) ile hesaplanır. Örneğin t yılındaki ağırlıkları belirlemek için $t-10$ yılından $t-1$ yılına kadar olan gözlemler dikkate alınmaktadır. İndeks 1970 yılından başladığı için 1970-79 yılları arasındaki ağırlıklar, 1980 yılında hesaplanmış olan ağırlıklardan elde edilmiştir. Yıllara göre değişen ağırlıkların kullanılmasındaki temel mantık, bazı değişkenlerde meydana gelmiş olan değişikliklerin (şokların) globalleşmeye zamanla nasıl etki ettiğini de yakalayabilmektir¹⁰.

Tablo 10'da yapısı gösterilen globalleşme indeksi, daha önceden de bahsedildiği gibi akım ve aktiviteleri içeren değişkenleri dikkate alan fiili indekstir. Bu indeksin birinci alt-indeksi olan iktisadi globalleşme iki alt-indeksten oluşmaktadır ve bunlar ticari ve finansal globalleşme indeksleridir. Ticari globalleşme indeksi mal ve hizmet ticaretinin yanında ticaret ortağı çeşitliliğini de gösteren bir değişken içermektedir Bu değişken, Herfindahl-Hirschman (HH) ticaret ortağı yoğunluğu indeksinin ortalamasının tersidir. HH indeksinin nasıl hesaplandığı şu şekilde örneklendirilebilir: Bir i ülkesinin j ticaret ortağı olduğu varsayılırsa i ülkesinin HH indeksi $HH_i = \sum_{j=1}^n (a_j^i)^2$ şeklinde hesaplanabilir. Burada a_j^i , i ülkesinin ithalat ve ihracatında j ticaret ortağının payını göstermektedir (Gygli vd., 2019: 554). İktisadi globalleşme indeksinin ikinci alt-indeksi olan finansal globalleşme indeksi de DYY, portföy yatırımları ile uluslararası borç, rezerv ve gelir ödemelerinden oluşmaktadır.

Tablo 10'da gösterildiği üzere fiili globalleşme indeksinin ikinci alt-indeksi sosyal globalleşmedir ve bu indeksin de üç alt-indeksi vardır: Kişilerarası, bilgisel ve kültürel globalleşme. Kişilerarası globalleşme, uluslararası ses trafiği (*voice traffic*), turist ve öğrenci sayıları ile göç ve transferleri içerirken bilgisel globalleşme, genel olarak, yüksek teknoloji ihracatı, uluslararası patentler ve kullanılan internet bant genişliği ile oluşturulmaktadır. Son olaraksa kültürel globalleşme indeksi: Bir ülkedeki McDonald's restoranları, IKEA mağazaları ve uluslararası ticari markalar için yapılan başvuru sayısı ile kişisel hizmet ve kültürel mal ticareti değişkenleri göz önünde bulundurularak hesaplanmaktadır. Fiili globalleşme indeksinin son alt-indeksi olan siyasal globalleşmenin herhangi bir alt-indeksi yoktur ve bu alt-indeks, ilgili ülkedeki elçilikler,

¹⁰ Kaynak: “2019 KOF Globalleşme İndeksi: Hesaplama Yöntemi” https://ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/dual/kof-dam/documents/Globalization/2019/KOFGI_2019_method.pdf adresinden alınmıştır (Erişim tarihi: 22.06.2020).

uluslararası sivil toplum kuruluşları (STK'lar) ve Birleşmiş Milletler'in (BM) barış koruma görevlerine katılan personel sayısı dikkate alınarak hesaplanmaktadır.

Tablo 10. Fiili Globalleşme İndeksinin Yapısı

<i>KOF Globalleşme İndeksi (Fiili)</i>	Ağırlıklar	Değişkenin İçeriği
<i>A. İktisadi Globalleşme</i>	33,3	-
<i>A.1. Ticari Globalleşme</i>	50	-
A.1.1. Mal Ticareti	38,5	Mal ithalatı ve ihracatı (GSYH'nin yüzdesi)
A.1.2. Hizmet Ticareti	45,1	Hizmet ithalatı ve ihracatı (GSYH'nin yüzdesi)
A.1.3. Ticaret Ortağı Çeşitliliği	16,4	Mal ihracatı ve ithalatı için oluşturulmuş Herfindahl-Hirschman piyasa yoğunluk indeksinin ortalaması (indeks değerinin tersi alınmıştır)
<i>A.2. Finansal Globalleşme</i>	50	-
A.2.1. Doğrudan Yabancı Yatırımlar (DYY)	27,3	DYY'lerin varlıklar ve yükümlülükler stokunun toplamı (GSYH'nin yüzdesi)
A.2.2. Portföy Yatırımları	16,9	Uluslararası hisse senedi portföy yatırımlarının varlıklar ve yükümlülükler stoku toplamı (GSYH'nin yüzdesi)
A.2.3. Uluslararası Borç	25,7	Uluslararası portföy borçlanma senetleri ve uluslararası banka mevduat ve kredilerini gösteren iç ve dış stokların toplamı (GSYH'nin yüzdesi)
A.2.4. Uluslararası Rezervler	3,2	Uluslararası Para Fonu'ndaki (<i>International Monetary Fund-IMF</i>) rezerv pozisyonunu, döviz (altın hariç) ve özel çekim hakkı (<i>Special Drawing Right-SDR</i>) mevcutlarını içermektedir (GSYH'nin yüzdesi)
A.2.5. Uluslararası Gelir Ödemeleri	26,9	Yurtdışından yapılan ya da yabancı uyruklulara yapılan sermaye ve iş-gücü geliri ödemelerinin toplamı (GSYH'nin yüzdesi)

Notlar: Alt-indekslerin ve değişkenlerin ağırlıkları, adları ve içerikleri https://ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/dual/kof-dam/documents/Globalization/2019/KOFGI_2019_structure.pdf ve https://ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/dual/kof-dam/documents/Globalization/2019/KOFGI_2019_variables.pdf adreslerinden alınmış ve yazar tarafından Türkçeye tercüme edilmişlerdir (Erişim tarihi: 30.05.2020). İtalik olan alt-indeks ağırlıkları yıllara göre değişmeyen ağırlıklardır. Değişkenlerin ağırlıkları ise yıllara göre değişiklik gösterebilmektedir. Bu tablodaki ağırlıklar yüzde biçimindedir ve 2017 yılına ait ağırlıklardır.

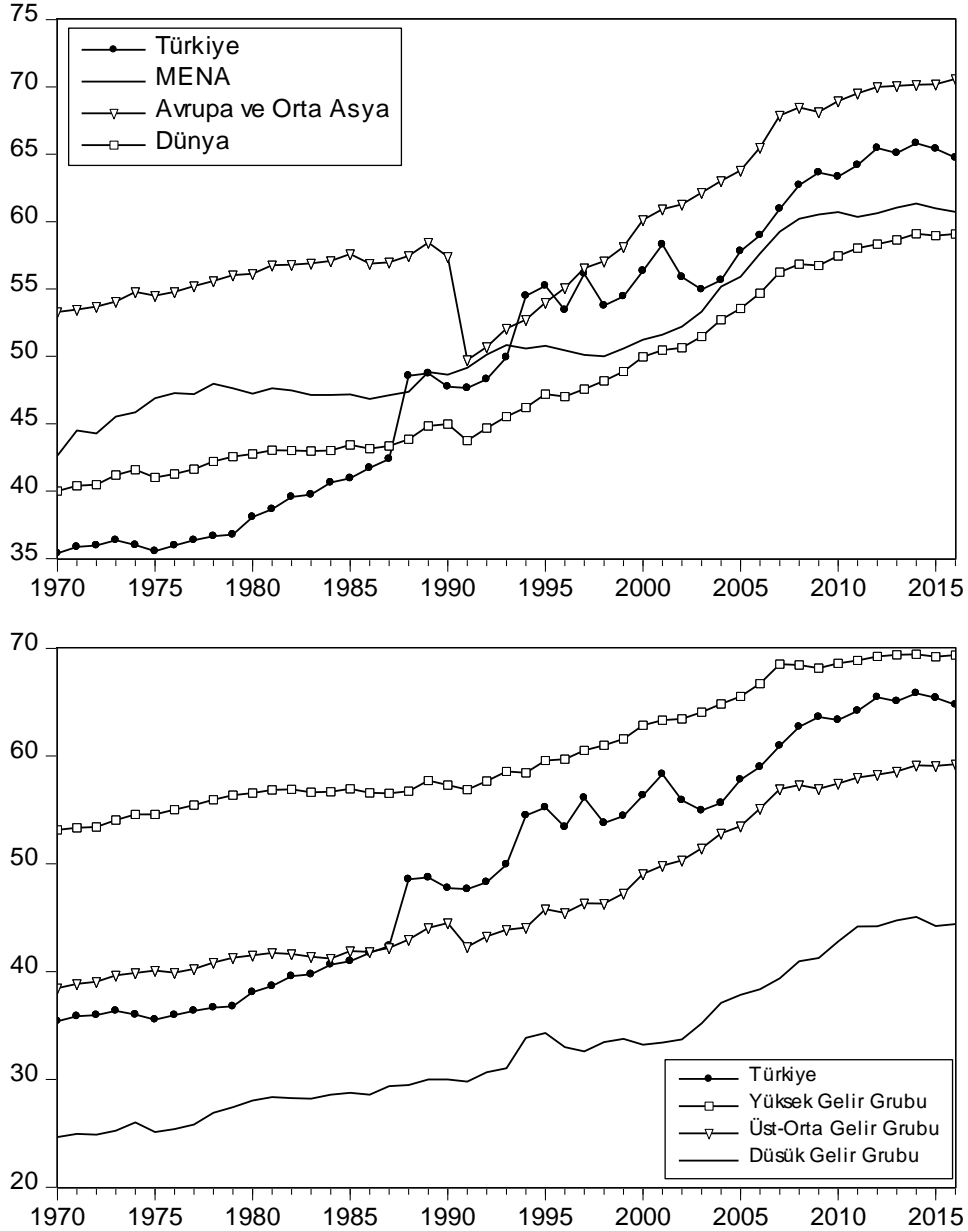
Tablo 10 (Devamı). Fiili Globalleşme İndeksinin Yapısı

B. Sosyal Globalleşme	33,3	-
B.1. Kişilerarası Globalleşme	33,3	-
B.1.1. Uluslararası Ses Trafığı	20	Sabit ve mobil telefonlardan yapılmış olan uluslararası nitelikteki gelen ve giden aramalara ait telefon trafiğinin dakika cinsinden toplamı (nüfusun yüzdesi)
B.1.2. Transferler	21,8	Ödenmiş ya da alınmış olan ikincil gelirler. Karşılıksız olarak yapılan mal, hizmet, gelir veya çeşitli finansal varlıkların giriş-çıkışlarının brüt toplamı (nüfusun yüzdesi)
B.1.3. Uluslararası Turizm	21,2	Gelen ya da giden uluslararası turistlerin sayısı (nüfusun yüzdesi)
B.1.4. Uluslararası Öğrenciler	20,4	Gelen ve giden yükseköğretim (<i>tertiary</i>) öğrencilerinin sayısı (nüfusun yüzdesi)
B.1.5. Göç	16,6	Yabancı nüfus. Ülkede ikamet eden yabancı ya da yabancı uyrukluların sayısı (nüfusun yüzdesi)
B.2. Bilgisel Globalleşme	33,3	-
B.2.1. Kullanılan İnternet Bant Genişliği	43,2	Uluslararası internet bant genişliğinin saniye başına bit cinsinden toplam kullanılan kapasitesi (nüfusun yüzdesi)
B.2.2. Uluslararası Patentler	23,6	Patent İşbirliği Antlaşması prosedürü aracılığıyla ya da ulusal bir patent ofisiyle yerleşik olmayanlar tarafından kaydedilmiş olan patent başvuruları (nüfusun yüzdesi)
B.2.3. Yüksek Teknoloji İhracatı	33,2	Yüksek Ar-Ge yoğunluğuna sahip ürünlerin ihracatının cari ABD doları cinsinden değeri (nüfusun yüzdesi)
B.3. Kültürel Globalleşme	33,3	-
B.3.1. Kültürel Malların Ticareti	28	Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü (<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization – UNESCO</i>) tarafından tanımlanmış kültürel malların ihracat ve ithalatının toplamı (nüfusun yüzdesi)
B.3.2. Bireysel Hizmetler Ticareti	24,3	Bireysel, kültürel ve rekreasyon hizmetlerinin ithalat ve ihracatı (nüfusun yüzdesi)
B.3.3. Uluslararası Ticari Markalar	11,1	Ülkede yerleşik olmayanlar tarafından ticari bir markayı tescil ettirmek için ulusal ya da bölgesel bir mülkiyet ofisine yapılmış olan başvuruların toplam başvurulardaki yüzdesi
B.3.4. McDonald's Restoranları	20,9	McDonald's restoranlarının sayısı (nüfusun yüzdesi)
B.3.5. IKEA Mağazaları	15,7	IKEA mağazalarının sayısı (nüfusun yüzdesi)
C. Siyasal Globalleşme	33,3	-
C.1. Elçilikler	36,2	Ülkedeki elçiliklerin sayısı
C.2. Birleşmiş Milletler (BM) Barış Koruma Görevleri	26,1	BM Güvenlik Konseyi görevlerine katılan personel sayısı (nüfusun yüzdesi)
C.3. Uluslararası Sivil Toplum Kuruluşları (STK)	37,7	Ülkede faaliyette bulunan ve uluslararası oryantasyonlu STK'ların sayısı

1.4. TÜRKİYE’NİN FİİLİ GLOBALLEŞME İNDEKSİNİN İNCELENMESİ

Şekil 7, 8, 9 ve 10’da sırasıyla Türkiye’nin fiili globalleşme, iktisadi globalleşme, ticari globalleşme ve finansal globalleşme indeksleri çeşitli bölgelerin ve gelir gruplarının globalleşme indeksleriyle birlikte gösterilmektedir.

Şekil 7. Türkiye’nin Fiili Globalleşme İndeksinin Çeşitli Bölgelerin ve Gelir Gruplarının İndeksleriyle Birlikte Gösterimi (1970-2016)

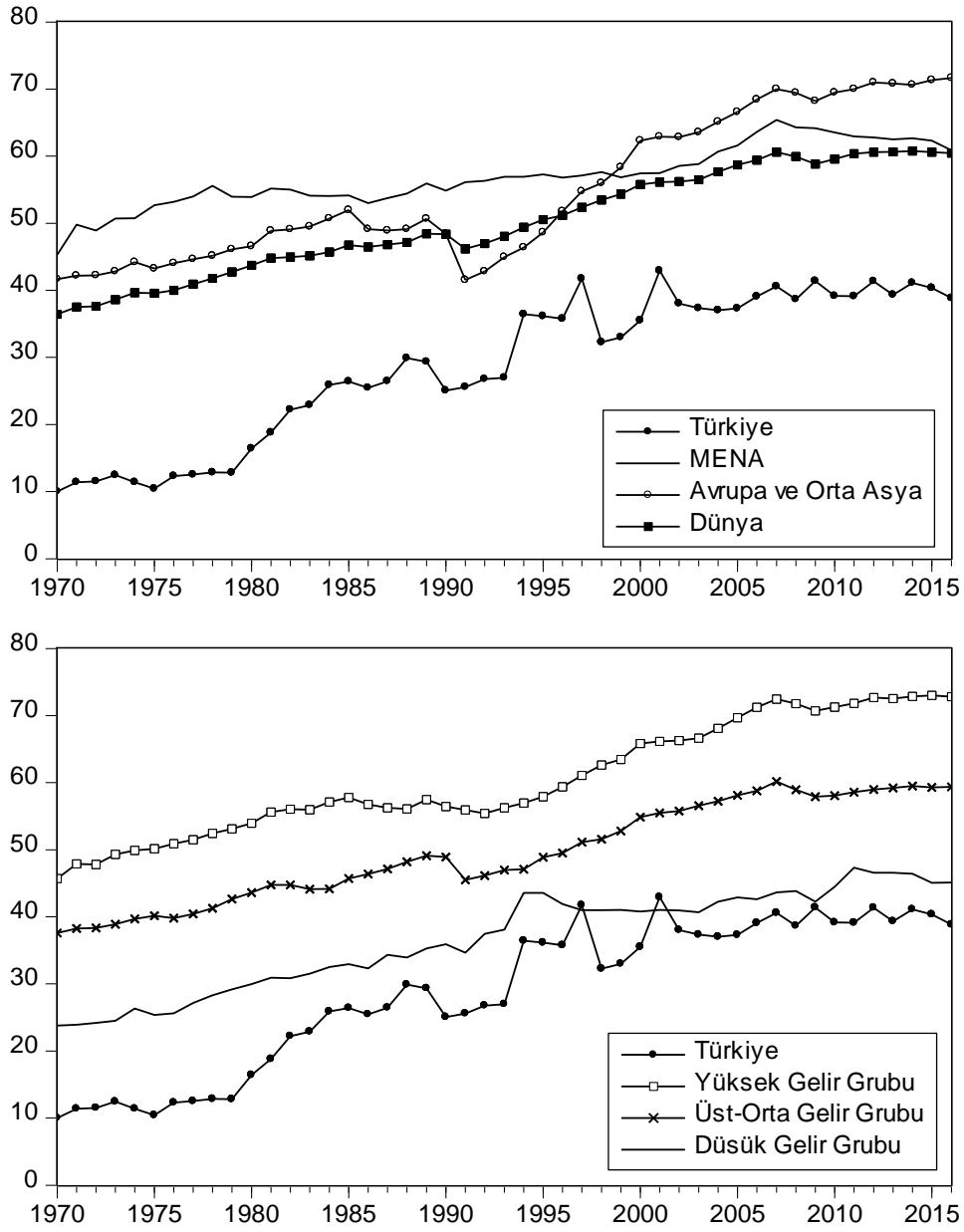


Kaynak: KOF Globalleşme İndeksi veri tabanı (<https://kof.ethz.ch/en/forecasts-and-indicators/indicators/kof-globalisation-index.html>, erişim tarihi: 25.06.2020).

Şekil 7’de yer alan birinci grafik incelendiğinde Türkiye’deki globalleşme sürecinin 1970’li yıllarda dünya, Orta Doğu ve Kuzey Afrika (MENA) ve Avrupa ve Orta Asya ortalamalarının altında kaldığı görülmektedir. Özellikle 1980’li yıllardan sonra Türkiye’nin globalleşme indeksinde artış başlamış, 1988’den sonra dünya ortalamasını geçmiş ve bu tarihten sonra Türkiye’nin globalleşme indeksi dünya globalleşme indeksinin altına hiç düşmemiştir. 1990’ların ortalarından itibaren de Türkiye’nin globalleşme indeksi MENA ülkelerinin ortalamasını geçmiş ve bu dönemden sonra da Türkiye’nin fiili globalleşme indeksi MENA ülkelerinin globalleşme indeksinin üstünde yer almıştır. Fakat her ne kadar 1990’lı yılların ortalarında geçici bir süre Avrupa ve Orta Asya’nın globalleşme seviyelerine ulaşılmış olsa da Türkiye’nin fiili globalleşme düzeyi -genel olarak- Avrupa ve Orta Asya’nın globalleşme seviyelerine ulaşamamıştır.

Şekil 7’de yer alan ikinci grafik, Türkiye’nin fiili globalleşme indeksini farklı gelir gruplarına ait (fiili) globalleşme indeksleriyle birlikte göstermektedir. Burada Türkiye’nin globalleşme indeksinin beklendiği gibi düşük gelir grubunun üstünde, yüksek gelir grubunun da altında kaldığı gözlenmektedir. Fakat Türkiye’nin de parçası olduğu üst-orta gelir grubuna göre değerlendirildiğinde, Türkiye’nin globalleşme sürecinin 1980’lerin ortasına kadar bu gelir grubunun ortalama globalleşmesinin altında kaldığı fakat sonrasında bu ortalamanın üzerine çıktığı ve devamında da bu ortalamanın altına hiç inmediği görülmektedir.

Şekil 8. Türkiye'nin İktisadi Globalleşme İndeksinin Çeşitli Bölgelerin ve Gelir Gruplarının İndeksleriyle Birlikte Gösterimi (1970-2016)



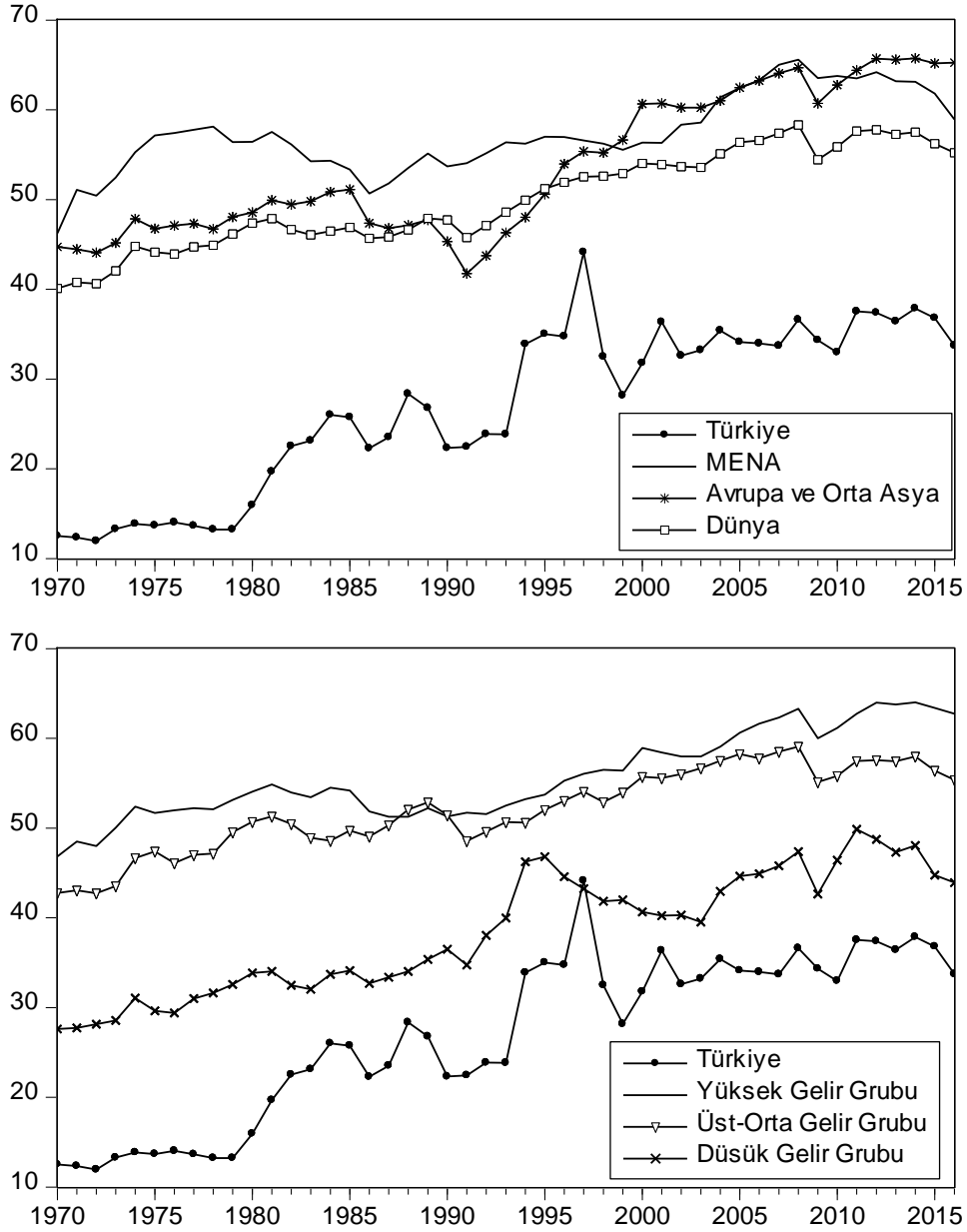
Kaynak: KOF Globalleşme İndeksi veri tabanı (<https://kof.ethz.ch/en/forecasts-and-indicators/indicators/kof-globalisation-index.html>, erişim tarihi: 25.06.2020).

Şekil 8'in birinci grafiğinde fiili globalleşme indeksinin alt-indeksi olan iktisadi globalleşme indeksinin Türkiye, MENA, Avrupa ve Orta Asya ve dünya için 1970-2016 döneminde nasıl değiştiği gösterilmektedir. Burada da fiili globalleşmeye benzer bir şekilde özellikle 1980'li yıllardan itibaren Türkiye'nin iktisadi globalleşmesinde artışlar meydana geldiği gözlenmektedir. Fakat Türkiye'nin iktisadi globalleşme indeksi, 1970-

2016 dönemi boyunca hem MENA'nın hem Avrupa ve Orta Asya'nın hem de dünyanın iktisadi globalleşme indekslerinin altında kalmıştır. İktisadi globalleşmenin gelir gruplarına göre gösterildiği Şekil 8'in ikinci grafiğinde de durum pek farklı değildir. Burada da Türkiye'nin iktisadi globalleşme indeksi diğer gelir gruplarına ait indekslerin genel olarak altındadır. Kısacası, Şekil 8'deki grafikler göstermektedir ki Türkiye'nin iktisadi globalleşme süreci diğer ülke ve gelir gruplarına kıyasla daha geride kalmıştır.

Şekil 8'deki grafikler Türkiye'nin iktisadi globalleşme sürecinin dünya ortalamasının -ve düşük gelir grubu ülkelerin ortalamasının- altında kaldığını göstermektedir. Bu durumun, sadece ticari globalleşmenin veya finansal globalleşmenin ya da her iki globalleşmenin de geri kalmış olmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Bu olasılıkları incelemek üzere, ticari ve finansal globalleşme göstergeleri de yukarıdaki grafiklere benzer bir biçimde Şekil 9 ve 10'da sırasıyla sunulmuştur.

Şekil 9. Türkiye'nin Ticari Globalleşme İndeksinin Çeşitli Bölgelerin ve Gelir Gruplarının İndeksleriyle Birlikte Gösterimi (1970-2016)

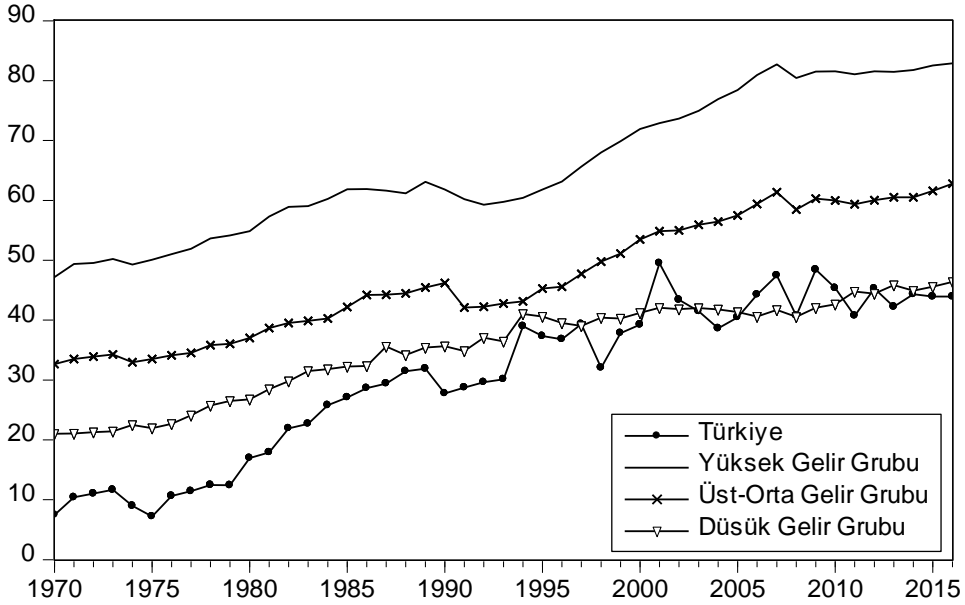
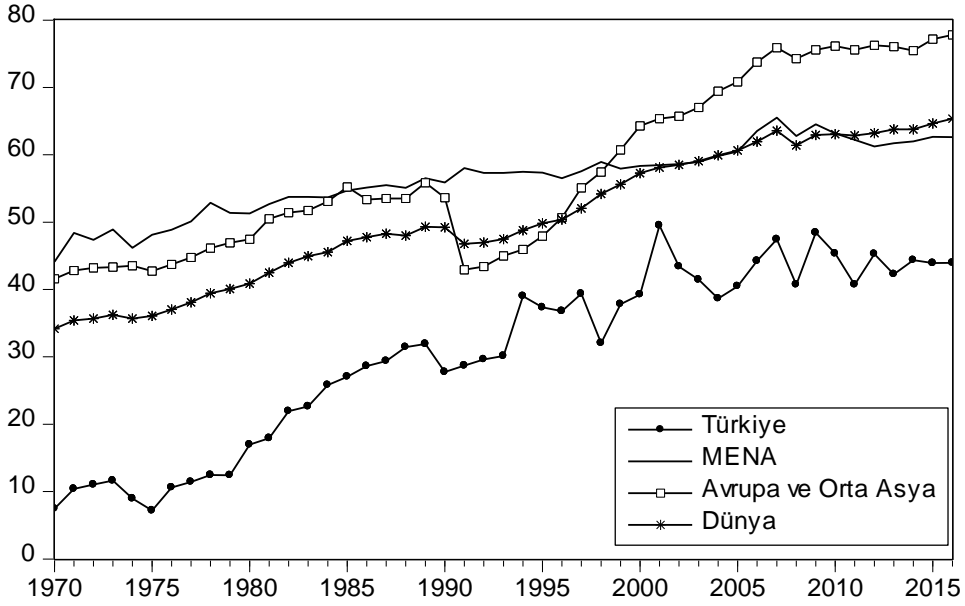


Kaynak: KOF Globalleşme İndeksi veri tabanı (<https://kof.ethz.ch/en/forecasts-and-indicators/indicators/kof-globalisation-index.html>, erişim tarihi: 25.06.2020).

Şekil 9'da gösterilen grafikler incelendiğinde Türkiye'nin ticari globalleşme sürecinin hem bölgesel hem de gelir gruplarına göre değerlendirildiğinde çok geride kaldığı görülmektedir. Özellikle birinci grafikte gösterilen veriler incelendiğinde, 1970-2016 döneminde, Türkiye'nin ticari globalleşmesinin hem dünyanın hem MENA'nın hem de Avrupa ve Orta Asya'nın ortalamalarının çok gerisinde kalarak ilgili dönem boyunca

asla bu seviyelere çıkmadığı görülmektedir. Şekil 9'un ikinci grafiğinde de durum pek farklı değildir. 1997 yılındaki indeks değerinin ancak düşük gelir grubunun ortalama ticari globalleşme indeks değerine ulaştığı da göz ardı edilirse yine aynı dönemde Türkiye'nin ticari globalleşme süreci, diğer gelir gruplarının ortalama ticari globalleşme süreçlerinin gerisinde kalmıştır. Bu durum, Türkiye'nin parçası olduğu üst-orta gelir grubu için de geçerlidir. Rakamsal olarak örneklendirmek gerekirse ilgili dönemde, üst-orta gelir grubunun ortalama ticari globalleşme indeks değeri yaklaşık 52 iken Türkiye'nin indeks değerinin ortalaması 26,8 olarak gerçekleşmiştir. Yine aynı dönemde, düşük gelir grubundaki ülkelerinin ortalama ticari globalleşme indeksi 38,4'tür.

Şekil 10. Türkiye'nin Finansal Globalleşme İndeksinin Çeşitli Bölgelerin ve Gelir Gruplarının İndeksleriyle Birlikte Gösterimi (1970-2016)



Kaynak: KOF Globalleşme İndeksi veri tabanı (<https://kof.ethz.ch/en/forecasts-and-indicators/indicators/kof-globalisation-index.html>, erişim tarihi: 25.06.2020).

Şekil 10'un birinci grafiğinde Türkiye'nin finansal globalleşme indeksinin -ticari globalleşmeye benzer bir şekilde- diğer ülke gruplarının ortalamalarının çok altında olduğu görülmektedir. Aynı şeklin ikinci grafiğinde de Türkiye'nin finansal globalleşme indeksinin yüksek ve üst-orta gelir gruplarının ortalama indekslerinden düşük olduğu

gözlenmektedir. Buradaki tek istisna düşük gelir grubudur. Türkiye'nin finansal globalleşmesi 1995'lerden sonra bu gelir grubunu yakalamış ve sonrasında da bu seviyelerde kalmıştır. Rakamsal örnekler vermek gerekirse 1970-2016 döneminde Türkiye'nin ortalama finansal globalleşme indeks değeri 30,5 iken dünya ortalaması 50,6 olarak gerçekleşmiştir. Yine aynı dönemde düşük gelir grubu ülkelerinin ortalama finansal globalleşme indeksi de 35,3 olarak gerçekleşmiştir ve bu değer de Türkiye'nin aynı dönemdeki ortalama indeks değerinden yüksektir.

Özet olarak, Şekil 8, 9 ve 10 değerlendirildiğinde, 1970-2016 döneminde Türkiye'nin fiili iktisadi globalleşme indeksinin hem diğer ülke gruplarının hem de gelir gruplarının gerisinde kaldığı gözlenmiştir. Bu indeksin alt-indeksleri olan ticari ve finansal globalleşme indeksleri de incelendiğinde yine benzer bir sonuçla karşılaşılmıştır. Hem ticari hem de finansal anlamda Türkiye'nin iktisadi globalleşme süreci nispi olarak geride kalmıştır. Fakat bu geri kalmada ticari globalleşmenin daha baskın bir etkiye sahip olduğu söylenebilir.

Genel olarak Şekil 7 ve 8'deki Türkiye'nin globalleşme ve iktisadi globalleşme süreçlerinin özellikle 1980'den sonra bir yükseliş trendine girdiği görülmektedir. Bu yükselişteki ana ticari faktör 24 Ocak 1980 kararları olabilir. Bu kararlarla birlikte Türkiye'nin ihracatını arttırarak ihracata dayalı büyümeyi teşvik etmek için ihracat sübvansiyonları verilmiş ve Türk lirası (TL) devalüe edilmiştir. Ek olarak 1980'den itibaren ithalat kısıtlamaları -ithalat kota listeleri düzenlenerek ve damga vergisi düşürülerek- gevşetilmiştir. Ayrıca 1985'te serbest ticaret bölgeleri de ilan edilmeye başlanmıştır. Globalleşmedeki yükselme trendi 1990'larda da devam etmiştir. Bunda etkili olan ticari faktörler, genel olarak, Türkiye'nin 1995'te Dünya Ticaret Örgütü'nün (DTÖ) kurucu üyesi olması ve Türkiye'de 1 Ocak 1996'da Gümrük Birliği Antlaşması'nın yürürlüğe sokulmasıdır. Ticari bu adımların yanında finansal globalleşme adına adımlar da atılmıştır. Örneğin 1981'de sermaye piyasalarını düzenlemek üzere sermaye piyasası kanunu çıkartılmış ve 1982'de de Sermaye Piyasası Kurulu (SPK) kurulmuştur. Bunun yanında İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda (İMKB) 1986'da alım-satım işlemlerine başlanmıştır. Bundan başka, 1985 yılında bankacılık sistemini yapısal olarak düzenleyen bankalar kanunu yasalaştırılmıştır (TCMB, 2002).

2. SANAYİLEŞME

Bu alt-bölümde sanayileşmenin ve imalat sektörünün tanımları yapıldıktan sonra sanayileşmenin çevresel bozulmayı hangi şekillerde etkileyebileceği kavramsal olarak ve koşu bandı üretim teorisi (*the treadmill of production theory*) ile açıklanacaktır. Sonrasında da Türkiye’de sanayi sektörünün 1980-2016 döneminde nasıl değiştiği tarım sektörüyle karşılaştırılmalı olarak grafiksel bir biçimde sunulacaktır.

2.1. SANAYİLEŞMENİN TANIMI

Genel anlamda sanayileşme, tarımsal ve emek yoğun üretimden fabrika modeline dayalı mekanik ve kitlesel üretime geçilmesi sürecidir (Calhoun, 2002: 229). Bagchi’de (1987: 1) çalışmasında sanayileşmeyi bir süreç olarak tanımlamıştır. Fakat bu tanımlamasında sanayileşme sürecinin iki temel karakteristiğinin olduğunu da vurgulamıştır: (i) İmalat sektörünün ve ikincil sanayinin yurt içi hasıladaki (ya da milli gelirdeki) payı genel olarak artmalıdır ve (ii) imalat sektöründe veya ikincil sanayide çalışanların sayısının çalışan nüfusa oranı artma eğiliminde olmalıdır (Bagchi, 1987: 1). Bagchi'nin (1987) tanımlamasıyla benzer bir şekilde Naudé, Szirmai & Lavopa (2013: 3) sanayileşmeyi, “*imalat sektörünün yükselişi*” olarak tanımlamışlardır ve sanayileşmenin, ekonomideki yapısal değişimin ve kalkınmanın gerekli bir şartı olduğunu öne sürmüşlerdir.

Yukarıdaki tanımlarda görüldüğü üzere sanayileşme genellikle imalat sektörüyle ilişkilendirilmiştir. İmalat sektörü de mekanik, fiziksel ya da kimyasal çeşitli süreçler aracılığıyla malzemeleri, maddeleri ya da parçaları yeni ürünlere dönüştüren kurumlar, tesisler ve sektörlerin tamamını kapsamaktadır (Levinson, 2017: 2).

Bu tanımlarla da uyumlu bir şekilde, sanayileşme genel olarak imalat sektöründe yaratılan katma değerle ilişkilendirildiği için bu çalışmanın ekonometrik uygulama bölümünde sanayileşmenin göstergesi olarak imalat sektöründe yaratılan katma değer dikkate alınmıştır.

2.2. SANAYİLEŞMENİN ÇEVRESEL BOZULMAYA ETKİLERİ

Sanayileşme, katma değeri ve enerji yoğunluğu düşük olan tarım gibi sektörlerden imalat sektörü gibi katma değeri ve enerji yoğunluğu yüksek sektörlerle geçişi yansıttığı için sanayileşmenin enerji tüketimini arttırması beklenmektedir (Sadorsky, 2013: 54). Her ne kadar sanayileşme, özellikle imalat sektörü, çevresel bozulmanın ana

sebeplerinden biriye de sanayileşme, aynı zamanda, bir ülkedeki gelişme ve medeniyetin standart göstergelerindendir (Varkey, 1984: 83-84).

Varkey (1984) sanayileşmenin -hava, su, toprak ve ses kirlilikleri yaratarak- çevresel bozulmayı nasıl arttırabileceğini üç yaklaşım çerçevesinde incelemiştir ve bu yaklaşımlar sonraki üç alt-başlıkta özetlenmiştir.

2.2.1 Sanayileşmenin Doğrudan Çevresel Bozulmaya Etkisi

Sanayileşmenin doğrudan bir sonucu olarak çevresel bozulmanın nasıl gerçekleşeceği şu şekilde özetlenebilir:

İmalat sürecinde, yüksek miktarda katı atıklar doğaya bırakılmaktadır. Eğer bu atıklar doğru bir biçimde işlenmezler ya da yok edilemezlerse bu atıklar toprağın yapısını değiştirip, toprağı kuraklaştırırlar (*toprak kirliliği*). Benzer bir biçimde tekstil ve kimya gibi bazı imalat sektörleri, üretim süreçlerinde milyonlarca litre su kullanmakta ve bu süreçler sonucunda ortaya çıkan sıvı atıklarını da doğaya -özellikle de kanalizasyonlara ya da nehir, göl, deniz ve okyanuslara- bırakmaktadırlar. Böylece hem doğayı kirletmektedirler hem de balıkların, hayvanların ve insanların sağlığını da tehlikeye atmaktadırlar (*su kirliliği*). Ayrıca kimya sektörü başta olmak üzere çeşitli kimyasal ürünleri üretim süreçlerinde bolca kullanan sektörler, sülfür ve karbondioksit gibi çeşitli zararlı gazların emisyonuna da sebep olmaktadır. Bu da *hava kirliliğini* arttırmaktadır. Son olarak, imalat sektöründe kullanılan ve hareketli parçalara sahip çeşitli mekanik ve elektronik donanımlar da *ses kirliliğine* neden olabilmektedir (Varkey, 1984: 85). Bu etkiler göz önünde bulundurulduğunda sanayileşmenin, çevresel bozulmayı arttıracığı söylenebilir.

2.2.2. Sanayileşme Sürecinin Dolaylı Olarak Çevresel Bozulmaya Etkisi

Bir ülkede sanayileşme süreci belirli bir bölgede yoğunlaşırsa orada nüfus yoğunluğunun da artması kaçınılmaz olacaktır. Bir başka ifadeyle sanayileşme, o bölgede *şehirleşme* de yaratacaktır. Böylece o bölgede yeni bir şehir kurulacak ve bu çerçevede o bölgede yeni hastaneler, okullar, oteller ve alış-veriş merkezleri inşa edilecektir. Bütün bunların sonucunda da o bölgedeki atık miktarı artacaktır. Bu atıklar, hava, toprak ve su kirliliğine neden olacaktır. Ek olarak nüfus yoğunluğuyla beraber bölgedeki araç sayısının da artacağı varsayılırsa o bölgede hava kirliliğinin yanında ses kirliliği de artacaktır. Özetle sanayileşmenin sonucunda ortaya çıkacak olan şehirleşme, çevresel bozulmayı arttırıcı bir etkiye sahip olacaktır (Varkey, 1984: 85-86). Sonraki alt-bölümde,

şehirleşmenin çevresel bozulmayı nasıl etkileyebileceği farklı teoriler üzerinden incelenmiştir.

2.2.3. Sanayileşmenin Dolaylı Olarak Neden Olduğu Çevresel Bozulma

Bu başlıkta yer alan “*dolaylı neden*”, katma değeri yüksek imalat ürünlerinin kullanımı sonucu ortaya çıkabilecek çevresel olumsuz etkilerdir. Sanayileşme burada çevresel bozulmanın artmasında doğrudan etkili değildir. Fakat sanayileşme sonucu ortaya çıkan ürünlerin kullanılması/tüketilmesi doğrudan etkilidir. Örneğin tarım ilaçları, yapay gübre, tohum ve aşular gibi tarımsal faaliyetlerde kullanılan sanayi ürünleri -doğru bir biçimde kullanılmamaları durumunda- hem toprağa hem de suya karışarak kirliliğe neden olabilirler. Buna ilaveten otomobil gibi çeşitli sanayi ürünü araçlar da kullanıldıklarında hem ses hem de hava kirliliğine neden olmaktadır (Varkey, 1984: 86).

2.2.4. Koşu Bandı Üretim Teorisi

Schnaiberg (1980) tarafından sunulmuş olan bu teoriye göre imalat sektörünün üretimini arttırmayı hedefleyen politik-ekonomik sistemlerin temelinde yer alan ana düşünce, sosyal refahın ve gelişmenin ancak (sanayileşmeye dayalı) ekonomik büyümeyle mümkün olduğudur (Barca & Bridge, 2015: 370-371).

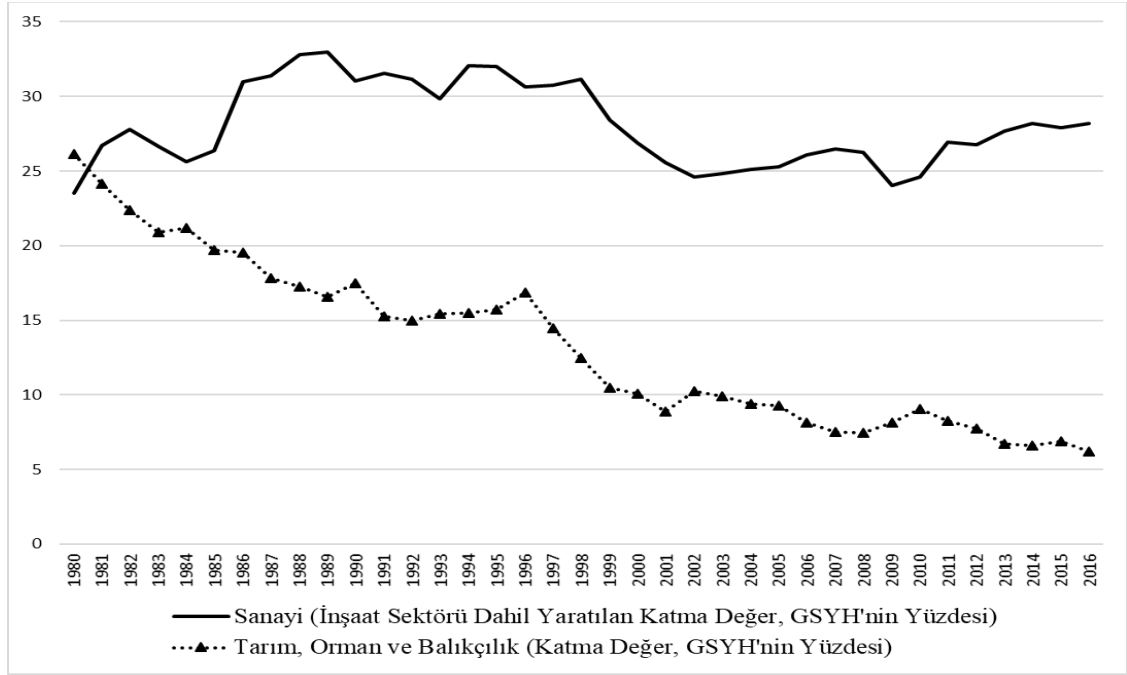
Schnaiberg'e (1980) göre ekonomik büyüme (gelir artışı) ekonomide yer alan üç aktörün de (sermaye, işgücü ve devlet) ortak çıkarı ve hedefidir. Örneğin sermaye ve işgücü bu bağlamda hem iş birliği hem de rekabet içerisindedir. İş birliği içerisindedirler çünkü bir ürünü ortaya çıkarmak için sermaye ve teknolojinin yanında işgücüne de ihtiyaç vardır. Ayrıca tüketim açısından değerlendirildiğinde de bir iş birliği vardır: Sermaye ürettiği ürünlerin tüketimini maksimize etmeyi hedeflerken işgücü de (bu ürünleri tüketerek) kendi fayda ve konforunu arttırmayı hedefler. Rekabet halindedirler çünkü sermaye kendi kârını -işgücü ücretleri gibi üretim masraflarını düzenleyerek- arttırmaya çalışırken işgücü de ücretini ve iş güvencesini iyileştirmeye çalışmaktadır. Devlet ise hem sermaye hem de işgücü ile yakın ilişki içerisindedir ve ana amacı özel sermaye birikimini ve yatırımları teşvik ederek ekonomik büyümeyi arttırmaktır (Schnaiberg, 1980: 210).

Koşu bandı üretim teorisine göre yukarıda bahsedilmiş olan üç aktörün de içinde bulunduğu büyüme odaklı yaklaşım eğer ilgili ülkelerde beklenen sosyal refahı ve çevresel bilinci yaratamazsa bu ülkelerin “koşu bandında” takılıp kalmalarına neden olacaktır. Bu sıkışma sonucunda, sanayileşme üzerinden gerçekleştirilen ekonomik büyüme çevresel bozulmayla sonuçlanacaktır (Curran, 2017: 27, 30).

2.3. TÜRKİYE’DEKİ SANAYİ VE TARIM SEKTÖRLERİNİN DEĞİŞİMİ

1980-2016 döneminde Türkiye’de yaşanmış olan yapısal değişim, sanayi ve tarım sektörlerindeki nispi değişimler incelenerek gözlemlenebilir. Bu bağlamda, Türkiye’deki sanayi ve tarım sektörlerinde yaratılan katma değerlerin 1980-2016 döneminde nasıl değiştiği Şekil 11’de gösterilmiştir.

Şekil 11. Türkiye’de Sanayi ve Tarım Sektörlerinde Yaratılan Katma Değerler (1980-2016)



Kaynak: Yazar tarafından Dünya Bankası'nın "Dünya Kalkınma Göstergeleri" (World Development Indicators) adlı veri tabanından elde edilen verilerle oluşturulmuştur (<https://data.worldbank.org>, erişim tarihi: 03.08.2020).

Şekil 11’de 1980-2016’da Türkiye’de sanayi sektöründe yaratılan katma değer yanında tarım sektöründe yaratılan katma değer gösterilmektedir. Sadece tarım sektöründe yaratılan katma değere ait zaman serisi bulunamadığı için grafikte tarım sektörünün yanında orman ve balıkçılık sektörlerinde yaratılan katma değerler de sunulmuştur. Grafik incelendiğinde, 1980 yılı haricindeki bütün yıllarda sanayi sektöründe yaratılan katma değer tarım sektöründe yaratılan katma değerden yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca tarım, orman ve balıkçılık sektörlerinde yaratılan toplam katma değer yıl içerisinde düşerek GSYH içindeki payının %26’lardan %6’lara

gerilediği görülmektedir. Bununla birlikte sanayi sektöründe yaratılan katma değer incelendiğinde de bu sektörün GSYH'deki payının %23 ve %33 arasında kaldığı görülmektedir. Tarım sektörünün GSYH içindeki payında yaşanan düşüşün yanında sanayi sektörünün GSYH'deki payının %23'ün altına asla düşmemiş olması, ilgili dönemde, Türkiye'de tarımsal ekonomiden sanayi ekonomisine kısmi de olsa yapısal bir geçiş yaşandığını göstermektedir. Bu durum, Türkiye'deki çevresel bozulma göstergelerinin incelendiği bölümdeki bulgularla da genel anlamda uyumludur.

Şekil 11'deki sanayileşme göstergesi incelendiğinde 1980'den sonra sanayileşmenin GSYH'deki payının 1980'lerin ortalarına kadar artma eğiliminde olduğu gözlenebilir. 1980'lerin ortalarından 1990'lı yılların sonlarına kadar sanayileşmenin GSYH'deki payı neredeyse sabit kalmıştır. 1990'ların sonlarından itibaren 2000'li yılların başına kadar sanayileşmenin GSYH'deki payında bir azalma söz konusudur. Bu azalmanın başlıca sebebi olarak 1997 ve 1998 yıllarında yaşanan ve Türkiye'yi de olumsuz etkileyen Asya ve Rusya krizleri gösterilebilir. Bu dönemde Türkiye'ye gelen sermaye yatırımları ve Türkiye'nin ekonomik büyümesi azalmıştır. Bunun devamında 1999 yılının Ağustos ayında Türkiye'de yaşanan deprem neticesinde Türkiye'nin sanayi merkezlerinden sayılabilecek Kocaeli ve İstanbul'un bazı bölgeleri zarar görmüştür (Brinke, 2013: 2). Ek olarak 2001 yılında Türkiye'de yaşanan ekonomik kriz de bu dönemdeki azalmanın bir diğer nedeni olarak gösterilebilir. Her ne kadar 2002'den sonra görece bir toparlanma yaşanmışsa da 2008 ve 2009 yıllarında da düşüşler görülmüştür. Bu düşüşün sebebi olarak da Türkiye'nin yaşamış olduğu 2008-09 krizi gösterilebilir (Rawdanowicz, 2010). Sonraki yıllarda görece bir iyileşme yaşanmış ve sanayide yaratılan katma değer GSYH'deki payı %28'lere kadar yükselmiştir.

Önceki alt-bölmelerde bahsedilmiş olan sanayinin çevresel etkileri ile birlikte bu veriler ele alındığında, Türkiye'deki sanayileşme yönlü yapısal değişim sürecinin enerji tüketimini ve dolayısıyla çevresel bozulmayı arttırdığı ileri sürülebilir. Ayrıca Türkiye'deki çeşitli sektörlerin karbondioksit emisyonunun incelendiği Tablo 4'teki verilerde de enerjiden sonra endüstriyel işlemlerden kaynaklı karbondioksit emisyonunun toplam karbondioksit emisyonundaki en yüksek paya sahip olduğu görülmektedir. Bu veri de sanayileşmenin çevresel bozulmayı arttırdığı öngörüsünü desteklemektedir.

3. ŞEHİRLEŞME

Bu bölümde, öncelikle, şehirleşmenin kısaca tanımı yapılacak ve devamındaki alt-bölümde de şehirleşmenin enerji tüketimine olası etkileri incelenecektir. Sonrasında şehirleşmenin çevresel bozulmaya olan etkisi farklı teoriler üzerinden sunulacaktır. Son alt-bölümde de Türkiye’deki şehirleşme süreci grafiksel olarak gösterilecektir.

3.1. ŞEHİRLEŞMENİN TANIMI

Türk Dil Kurumu (TDK) şehirleşmeyi “*özellikle sanayinin gelişmesi sonucu nüfusun şehirlerde toplanması ve şehir alanlarının genişlemesi süreci*” olarak tanımlamaktadır¹¹. Bu tanım, önceki bölümde bahsedilmiş olan sanayinin çevresel bozulmaya olan dolaylı etkisiyle de uyumludur. Önceki bölümde de anlatıldığı üzere şehirleşme sanayileşmenin bir sonucudur ve şehirleşme sürecinin de çevresel bozulmayı artırması beklenmektedir. İlaveten Kim (2005) yapmış olduğu çalışmada TDK’nın şehirleşme tanımıyla uyumlu bulgular elde etmiştir. Yazarın tarihsel verileri analiz ederek elde ettiği sonuçlara göre zanaatkâr tipi küçük ölçekli üretimden fabrika tipi büyük ölçekli üretime geçiş ABD’deki şehirleşmeyi anlamlı bir şekilde arttırmıştır.

Şehirleşmenin çevresel bozulma üzerindeki olası etkilerini daha iyi kavramak için öncelikle şehirleşmenin enerji tüketimini nasıl etkileyebileceği anlaşılmalıdır. Bu yüzden sonraki alt-bölümde şehirleşmenin enerji talebini nasıl değiştirebileceği kavramsal olarak ifade edilecek sonrasında da şehirleşmenin çevresel etkileri bazı teoriler üzerinden incelenecektir.

3.2. ŞEHİRLEŞMENİN ENERJİ TÜKETİMİNE ETKİSİ

Şehirleşme enerji tüketimini; üretim, ulaşım, altyapı ve bireysel tüketim tercihleri üzerinden etkileyebilir.

Şehirleşmenin üretim üzerinden enerji talebine etkisi şu yollardan gerçekleşebilir: (i) Şehirleşme, iktisadi faaliyetlerin şehir ve büyük şehirlerde yoğunlaşmasını sağladığı için bu yoğunlaşma ölçek ekonomileri yaratabilir. (ii) Üretimde, enerji yoğunluğu az olan tarımsal faaliyetlerden enerji yoğunluğu yüksek olan imalat sektörü faaliyetlerine doğru bir geçiş yaşanacaktır. (iii) Şehirleşmeyle birlikte geleneksel odun ve tezek gibi yakıtlardan benzin, doğal gaz ve kömür gibi fosil yakıtlarına geçiş olacaktır. (iv) Son olarak şehir bölgelerindeki üretim artışı o bölgelerdeki kayıt dışı ekonomiyi de

¹¹ Kaynak: <https://sozluk.gov.tr/> (Erişim tarihi: 17.08.2020).

arttıracaktır. Birinci etki haricinde yukarıda sunulan diğer üç etkinin de enerji tüketimini arttıracığı düşünülürse şehirleşmenin üretim üzerinden enerji talebini arttıracığı söylenebilir (Ma, 2015: 54; Sadorsky, 2013: 393).

Şehirleşme, enerji tüketimini ulaşım ve nakliyat üzerinden de etkileyebilir. Öncelikle şehirleşmeyle birlikte hem şehir içi hem de şehir dışı motorlu araç trafiği artacaktır. Ayrıca çeşitli tarım ürünlerinin ve ham maddelerin işlenmek veya satılmak üzere kırsaldan şehirlere taşınması gerekecektir. Son olarak, eğer gerekli altyapı mevcutsa toplu taşıma ağları kurulacaktır. Bu da özel motorlu vasıtalara olan talebi azaltacaktır. Bu etkiler incelendiğinde, son etki hariç, şehirleşmenin ulaşım ve nakliyat üzerinden enerji tüketimini arttıracığı öne sürülebilir (Ma, 2015: 54; Sadorsky, 2013: 393).

Şehirleşme kentsel altyapıya (kamu binaları, ulaşım tesisleri, atık su ve kanalizasyon sistemleri vs.) olan talebi arttıracaktır. Bu durumda enerji yoğun ürün ve malzemelere (demir, çelik, çimento, cam, alüminyum vs.) olan talep de artacaktır. Fakat kentsel altyapı oluşturulurken enerji tasarruflu binaların tercih edilmesi, merkezi ısıtma sistemlerinin kullanılması gibi çevre dostu tercihlerle enerji tüketimi üzerindeki arttırıcı bu etki sınırlandırılabilir (Ma, 2015: 54; Sadorsky, 2013: 393).

Şehirleşme, bireysel tüketim tercihlerine olan etkisiyle de enerji tüketimini arttıracaktır. Şehirleşmenin sanayileşme ve gelir düzeyindeki artışla da yakından ilişkili olduğu varsayılırsa şehirde yaşamak, insanların tüketim eğilimlerini değiştirecek ve insanların buzdolabı, bulaşık makinesi, çamaşır makinesi, klima ve araba gibi enerji yoğun ürünlere olan taleplerini de arttıracaktır. Bu değişimler altında şehirleşmenin enerji tüketimini arttıracığı öne sürülebilir (Ma, 2015: 54; Sadorsky, 2013: 393).

Özetle şehirleşmenin yarattığı etkilerin büyük bir kısmının enerji tüketimini tetikleyeceği düşünülebilir. Fakat bu konuda kesin bir çıkarım yapmak mümkün değildir.

3.3. ŞEHİRLEŞMENİN ÇEVRESEL BOZULMAYA ETKİLERİ

Bu alt-bölümde şehirleşmenin çevresel etkileri üç teori üzerinden ele alınacaktır: derişik şehir teorisi (*the compact city theory*), kentsel çevreye geçiş teorisi (*the urban environmental transition theory*), ekolojik modernleşme teorisi (*the ecological modernization theory*).

3.3.1. Derişik Şehir Teorisi

“*Derişik Şehir*” mekânsal bir kavramdır ve üç temel karakteristiği bünyesinde barındırmaktadır: Birincisi, yoğun ve birbirine yakın bir düzene sahip kentsel genişleme kalıplarına sahiptir. İkincisi, toplu taşıma ağlarıyla diğer Şehirlere nizami bir Şekilde bağlıdır. Üçüncüsü de kamusal mal ve hizmetlere kolayca ulaşılabılır (OECD, 2012: 15).

Derişik Şehir teorisine göre Şehirleşme biçimiyle sürdürülebilir kalkınma arasında yakın bir ilişki vardır. Bu teoride derişik Őehirle kastedilen, genel olarak, sürdürülebilir bir Şehir yapısıdır. Bu sürdürülebilir Şehir anlayışında özel motorlu taşıtların kullanımı yerine toplu taşımayı, yürümeyi ve bisiklet kullanımını teşvik edecek yoğun fakat etkin bir Şehir yapısı söz konusudur. Özetle Şehirleşmenin sürdürülebilir olması Şehirlerin yoğun ama etkin bir Şekilde kurulmasıyla mümkün olabilir (Jenks, Burton, & Williams, 1996: 3; Poumanyong & Kaneko, 2010: 435).

Bu teori ve öngördüğü Şehirleşme yaklaşımının zıttı ise çarpık Őehirleşmedir. Çarpık Őehirleşmede geniş bir alana yayılmış, düşük yoğunluklu, özel taşıt kullanımına büyük oranda bağımlı ve Şehir ile kırsal arasında keskin bir ayırımın olmadığı bir yapı söz konusudur. İlâveten Şehirleşme düzensiz ve plansız olduğu için hem temel kamusal mal ve hizmetlere ulaşım zor olacak hem de özel motorlu araçların fazlaca kullanılmasından kaynaklı zararlı gazların emisyonu da artacaktır (Banai & DePriest, 2014: 3; Burton, 2000: 1969).

Sonuçta derişik Şehir teorisine göre yoğun ve etkin bir Şehirleşme yapısı çarpık Şehirleşmeye tercih edilmelidir. Böylece Şehirleşmeden kaynaklanan çevresel bozulma azaltılabilir (Jenks vd., 1996).

3.3.2. Kentsel Çevreye Geçiş Teorisi

Kentsel çevreye geçiş teorisine göre Şehirleşmenin neden olduğu çevresel sorunlar Şehir ya da Şehirlerin ekonomik kalkınma düzeylerine göre farklılıklar gösterebilir. Bu kontekstte üç farklı gelir düzeyine göre Şehirlerin çevresel sorunları Şu Şekilde değişebilmektedir:

Yoksul (düşük gelirli) Şehirlerde yaşanan çevresel problemler genel olarak fakirlikten kaynaklanan altyapısal sorunlardır. Kaynak yetersizliğinden dolayı temiz suya erişememe, kanalizasyon sistemlerinin olmayışı ya da yetersiz oluşu bu sorunlara örnek olarak verilebilir. Bu tarz sorunlar her ne kadar global ölçekte çevresel sorunlara neden olmasa da insan sağlığını ve yerel çevresel bozulmayı olumsuz etkilemektedir

(Marcotullio & Lee, 2003: 1; McGranahan, Jacobi, Songsore, Surjadi, & Kjellén, 2010: 14, 18; Poumanyvong & Kaneko, 2010: 435).

Orta-gelirli şehirlerde altyapısal sorunların büyük bir bölümü halledilmiş olsa da devam etmekte olan çeşitli altyapı sorunları olabilir. Sanayi üretimiyle yaşanan üretimdeki ve gelirdeki artışlarla birlikte tüketim tercihleri de değişmiştir. Ayrıca tüketim ve üretim artışıyla birlikte fosil yakıtlarının kullanımı da artmış ve böylece karbondioksit emisyonu da hem bölgesel hem de global düzeyde bir sorun haline gelmeye başlamıştır. Bu yüzden bu gelir düzeyinde hem insan sağlığını etkileyen yerel çevresel sorunlar hem de doğayı global düzeyde etkileyen çevresel bozulma aynı anda yaşanmaktadır (Marcotullio & Lee, 2003: 1; McGranahan, Jacobi, Songsore, Surjadi, & Kjellén, 2010: 14, 18; Poumanyvong & Kaneko, 2010: 435).

Zengin şehirlerde ise yüksek gelir düzeyine ulaşılmıştır ve yerel altyapısal sorunların tamamı çözülmüştür. Fakat global çevresel sorunlar (karbondioksit emisyonu gibi) artarak devam etmektedir. Öyle ki bu sorun sürdürülebilirliği ve ekosistemi tehlikeye atarak, nesiller arası bir problem haline gelmiştir. Ayrıca bu aşamada hükümetlerin çevresel sorunları kontrol altına almak gibi bir amaçları da neredeyse yoktur. Çevresel bozulmayı sonlandırmaya yönelik çeşitli niyet beyanları yapılmış olsa da bu beyanların nasıl gerçekleştirileceği ve/veya konulan hedeflere ulaşmak için nasıl bir iş-bölümü yapılacağı tam olarak çözülememiştir (McGranahan vd., 2010: 18; Poumanyvong & Kaneko, 2010: 435).

Kentsel çevreye geçiş teorisi, özetle, şehirleşmeye bağlı çevresel problemlerin ilgili şehir ya da bölgelerin gelir düzeyine göre değişebileceğini savunmaktadır.

3.3.3. Ekolojik Modernleşme Teorisi

Ekolojik modernleşme teorisine göre ekonomik büyümeyi çevresel bozulmayı arttırmadan da başarmak mümkündür. Bunu başarmanın da üç yolu vardır: (i) fosil yakıtlar alternatif enerjiyle ikame edilmelidir. (ii) Geri-dönüşüm ve enerji tasarrufu artırılarak üretim etkinleştirilmelidir. (iii) Çıktı kompozisyonu, malzeme/materyal yoğun mallardan teknoloji yoğun mal ve hizmetlere kaydırılmalıdır (Gouldson & Murphy, 1997: 2).

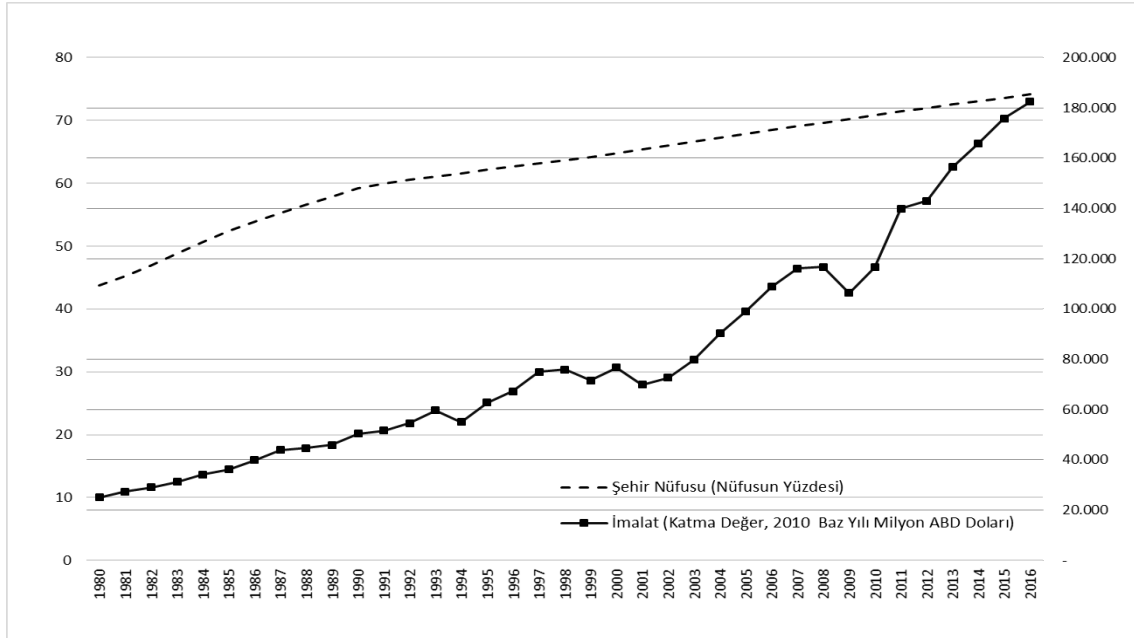
Bu yapısal değişiklikleri gerçekleştirebilmek için gerekli olan modernizasyon da hem sosyal hem endüstriyel hem de yönetsel dönüşümlerle mümkündür. Şehirleşme, bu modernizasyonun sosyal ayağının önemli bir parçasıdır. Modernleşmeyle yaşanacak

olan yapısal değişimlerle birlikte şehirler daha etkin bir altyapıya sahip olacak (teknolojik/endüstriyel dönüşüm) ve daha planlı bir biçimde genişleyecektir (yönetimsel dönüşüm). Ayrıca bu modernleşme ile birlikte bireylerin çevresel farkındalıkları da artacak ve böylece çevre dostu tercihler (toplu taşıma ve/veya bisiklet kullanma, enerji tasarruflu ürünler kullanma, geri dönüşüm yapma vs.) yaparak çevresel bozulmayı önlemeye çalışacaklardır (Barca & Bridge, 2015: 372; Gouldson & Murphy, 1997: 2; Poumanyong & Kaneko, 2010: 435).

3.4. 1980 SONRASINDA TÜRKİYE’DE ŞEHİRLEŞMENİN DEĞİŞİMİ

Şehirleşme sanayileşmenin bir sonucu olarak tanımlandığından, şehirleşmeyle birlikte sanayileşmenin (imalat sektöründe yaratılan katma değerin) Türkiye’de nasıl değiştiğini ele almak, bu tanımın Türkiye için geçerli olup olmadığı konusunda ipuçları sunabilir. Bu çerçevede, Şekil 12’de Türkiye’deki şehirleşme sürecinin imalat sektöründe yaratılan katma değer ile birlikte nasıl değiştiği 1980-2016 dönemi için gösterilmiştir.

Şekil 12. Türkiye’de 1980 Sonrası İmalat Sektöründe Yaratılan Katma Değerin ve Şehir Nüfusunun Değişimi (1980-2016)

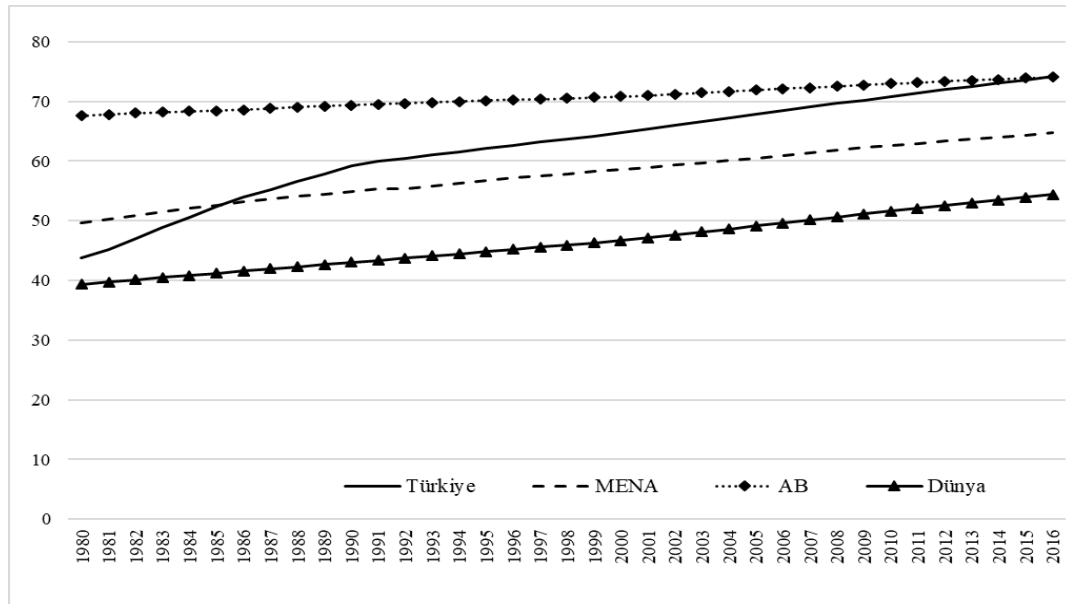


Kaynak: Yazar tarafından Dünya Bankası’nın “Dünya Kalkınma Göstergeleri” (World Development Indicators) adlı veri tabanından elde edilen veriler kullanılarak oluşturulmuştur (<https://data.worldbank.org>, erişim tarihi: 03.08.2020).

Şekil 12’de imalat sektöründe yaratılan katma değer ile şehirleşmenin 1980’den sonra artış eğiliminde oldukları görülmektedir. 2016’ya kadar her iki değişkende bu artış eğilimini göstermeye devam etmiştir. 1980-2016 döneminde imalat sektöründe yaratılan katma değer 25 milyar Amerikan doları seviyesinden 180 milyar Amerikan doları seviyesinin üzerine kadar yükselmişken şehir nüfusunun toplam nüfustaki payı da %44’ten %74’ün üzerine çıkmıştır. Bu grafik şehirleşmenin tanımıyla da uyumludur. Sanayileşme ile birlikte şehirleşme de Türkiye’de artmıştır.

1980-2016 döneminde Türkiye’deki şehirleşme düzeyi diğer ülke grupları ve dünya ortalamasıyla karşılaştırıldığında nasıl bir eğilim göstermiştir? Bu soru Şekil 13’te cevaplanmaya çalışılmıştır.

Şekil 13. Türkiye, MENA, AB ve Dünyada Şehirleşmenin Değişimi (1980-2016)



Kaynak: Yazar tarafından Dünya Bankası’nın “Dünya Kalkınma Göstergeleri” (World Development Indicators) adlı veri tabanından elde edilen veriler kullanılarak oluşturulmuştur (<https://data.worldbank.org>, erişim tarihi: 03.08.2020). AB: Avrupa Birliği, MENA: Orta Doğu ve Kuzey Afrika.

Şekil 13’te Türkiye’deki şehirleşme sürecinin 1980-2016 dönemi boyunca dünya ortalamasının üzerinde kaldığı görülebilir. Ayrıca 1985 yılına kadar da MENA ortalamasının altında kalmış ama 1986’dan sonra MENA’nın şehirleşme ortalamasının üzerine çıkmış ve Türkiye’deki şehirleşme oranı bu yıldan sonra MENA ortalamasının altına hiç düşmemiştir. 2014 yılına kadar Türkiye’deki şehirleşme seviyesi AB’nin

şehirleşme seviyesinin altında kalmıştır. Fakat 2015-16 yıllarında Türkiye'deki şehirleşme düzeyi AB seviyesine çıkmıştır.

Uzun, Özdemir Sarı & Özdemir (2019), Türkiye'de 1980 sonrası yaşanan şehirleşme sürecinde devlet müdahaleciliğinin piyasa odaklı bir yaklaşımla değiştirildiğini ve özellikle finans sektörünün liberalleştirildiğini ifade etmişlerdir. Bu dönemde her ne kadar iktisadi teşebbüsler için özel sektöre önemli bir rol biçilmişse de devlet müdahaleciliği ekonomik yapıda var olmaya devam etmiş ve özellikle de özel sektörde getiri paylaşımının nasıl olacağı konusunda karar verici konumunda kalmaya devam etmiştir. Bu yapısal değişiklikler neticesinde şehirleşme sürecinde de gelişmeler yaşanmış ve İstanbul ili ile çeşitli Anadolu şehirlerinin de önemi artmıştır. Böylece şehirleşme kalıpları da değişmiş, sanayi üretimi şehir çevrelerine kayarken temel kamusal hizmet ve mallar şehir merkezlerinde yer almıştır. Ek olarak şehirlerin genişlemesiyle birlikte ulaşım sistemleri de görece yaygınlaşmaya başlamış ve inşaat sektörü de tekrar düzenlenmiştir. Bu çerçevede kentsel dönüşümü gerçekleştirmek ve ortaya çıkan konut ihtiyacını karşılamak üzere Toplu Konut İdaresi (TOKİ) 1984'te kurulmuştur (Uzun vd., 2019: 6).

Türkiye'nin yaşamış olduğu hızlı şehirleşmenin olumsuz sonuçları özellikle Türkiye'nin en kalabalık şehri olan İstanbul'da günümüzde de hissedilmektedir. İstanbul hâlâ çarpık şehirleşme sorunuyla yüzleşmektedir ve bu sorun üç yapısal problemden kaynaklanmaktadır. Bu problemler: Gecekondulaşma (resmi olmayan evlerin inşaatı), koordinasyonsuz ve kontrolsüz şehirleşme ve son olarak da toplu konut projeleridir (Terzi & Bölen, 2012: 1232). Bunlara ek olarak şehirleşmeyle ilgili yönetim sıkıntıları da çarpık şehirleşmeye katkıda bulunmuştur. Özellikle 2002-2010 döneminde planlanmış olan kentsel dönüşüm projelerinin büyük bir kısmı hukuki ve/veya mevzuattan kaynaklı belirsizliklerden, karmaşalardan ve kurumlar arası uyumsuzluktan ötürü uygulanamamıştır (Kuyucu, 2018). Kurulduğundan itibaren TOKİ'nin de etkinliği sınırlı kalmıştır. 1984-92 döneminde TOKİ'nin toplu konut inşaatındaki payı %25 iken 1993-2002 döneminde bu pay %8'lere düşmüş, 2003-07 döneminde %14'lerde kalmıştır (Çamur, 2007: 10). Kuyucu'ya (2018) göre 2010 sonrasında emlak sektörü üzerinden de ekonomiyi canlandırmak isteyen hükümet, bir önceki döneme ait problemlerin de üstesinden gelebilmek için kentsel dönüşümle ilgili yetkileri merkezde toplamıştır. Kuyucu'ya (2018: 364) göre bu hareket kısa vadeli ve kar odaklı olup uzun dönemde rasyonel ve bütünsel bir şekilde kentsel dönüşüm sorununu çözmekten uzaktır.

Bu veriler, gelişmeler ve görüşler altında Türkiye'deki şehirleşme sürecinin çevresel bozulmayı tetikleyen bir etkiye sahip olduğu düşünülebilir. Ayrıca Türkiye orta gelir grubunda¹² bir ülke olduğu için kentsel çevreye geçiş teorisine göre Türkiye'deki şehirleşme sürecinin hem Ekolojik Ayak İzi'ni hem de karbondioksit emisyonunu arttıracığı öne sürülebilir.

4. FİNANSAL KALKINMA

Finansal kalkınma, hem nitelik hem de nicelik olarak finansal hizmetlerin tedarikinin artırılmasıdır (Yuxiang & Chen, 2011: 95). Dünya Bankası'na göre finansal kalkınma, finansal sistemde katlanılan maliyetlerin aşılması veya bunların en aza indirilmesidir. Bir başka ifadeyle finansal araçların, piyasaların ve aracılardan etkin bir şekilde; piyasalardaki bilgi, işlem ve icra maliyetlerini azaltması ve böylelikle finansal sektörün ekonomide daha etkin bir role sahip olmasının sağlanmasıyla finansal kalkınma gerçekleşir¹³.

Finansal kalkınma, çevresel bozulmanın belirleyicilerini inceleyen birçok ampirik çalışmada kullanılmıştır. Bu tarz çalışmalarda veya finansal kalkınmanın çeşitli ekonomik göstergelerle (iktisadi büyüme gibi) olan ilişkisini inceleyen çalışmaların büyük bir kısmında finansal kalkınmanın yaklaşığı olarak bir ya da birkaç değişken (özel sektöre sağlanan kredi miktarı gibi) dikkate alınmıştır. Finansal sistemlerin ve sektörlerin artması ve gelişmesi ile birlikte finansal kalkınma çok boyutlu bir süreç haline gelmiştir ve bu durumda da finansal kalkınmanın tek bir değişkenle ifade edilmesi sorunlu olabilmektedir (Svirydzenka, 2016: 4). Bu yüzden, bu sorunun kısmi de olsa üzerinden gelebilmek için bu çalışmada, Svirydzenka (2016) tarafından geliştirilmiş finansal kalkınma indeksi kullanılacaktır.

Bu bölümün birinci alt bölümünde finansal kalkınmanın ekonomik büyüme ve enerji tüketimi ile olan ilişkisi özetlenecektir. Sonraki alt bölümde de finansal kalkınmanın çevresel bozulmayı nasıl etkilediğı açıklanacaktır. Üçüncü alt bölümde, bu çalışmada kullanılmış olan indeksin hangi değişkenleri içerdiği ve nasıl oluşturulduğu kısaca gösterilecektir. Son alt bölümde, Türkiye'nin finansal kalkınması bu indeks

¹² Kaynak: <https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519> (erişim tarihi: 25.08.2020).

¹³ Bu tanımlar, Dünya Bankası'ndan [<https://www.worldbank.org/en/publication/gfdr/gfdr-2016/background/financial-development>, (Erişim Tarihi: 06.05.2020)] alınmış ve yazar tarafından Türkçeye çevrilmiştir.

bağlamında, diğer bölgelerin finansal kalkınma indeksleriyle karşılaştırmalı olarak, incelenecektir.

4.1. FİNANSAL KALKINMANIN EKONOMİK BÜYÜMEYE VE ENERJİ TÜKETİMİNE ETKİSİ

Finansal kalkınma-ekonomik büyüme ilişkisi genel olarak iki hipotez üzerinden ele alınmaktadır. Bunlardan birincisi talep takipli (*demand-following*) hipotezdir. Bu hipoteze göre ekonominin büyümesi sonucunda yatırımcıların ve tasarruf sahiplerinin finansal hizmetlere olan talepleri artacaktır. Bu taleplere cevap vermek için çeşitli finansal kurum ve sektörler faaliyete geçecektir. Böylece ekonomik büyümeden kaynaklı talep neticesinde finansal kalkınma gerçekleşmiş (artmış) olacaktır (Odhiambo, 2007: 262; Patrick, 1966: 174). İkinci hipotez, arz öncüllü (*supply-leading*) hipotezdir. Bu hipoteze göre; finansal kalkınma sonucu ortaya çıkan finansal kurumlar/sektörler, varlık ve tasarrufların yatırımcılara -kredilerle ya da diğer finansal borçlanma yollarıyla- etkin bir şekilde aktarılmasını sağlayacaklardır. Böylece bu varlık ve tasarruflar yatırıma dönüşecektir. Bunun sonucunda da ekonomi büyüyecektir. Kısacası bu hipoteze göre ekonomik büyümenin nedeni finansal kalkınmadır (Odhiambo, 2007: 262; Patrick, 1966: 175-176). Ayrıca ekonomik büyüme ve finansal kalkınma arasında iki yönlü bir ilişki (geri bildirim hipotezi) olabileceği veya bu iki değişken arasında bir ilişki olmadığı görüşleri de öne sürülmüştür (Pinshi, 2020: 6).

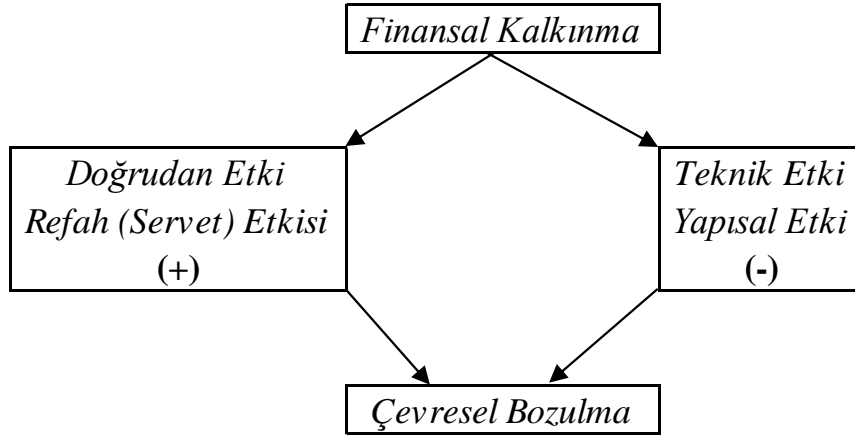
Bu hipotezlere ek olarak, Sadorsky'nin (2010: 2529) çalışmasında özetlendiğine göre finansal kalkınma iki farklı kanalla ekonomik büyümeye neden olabilir; bu kanallardan birincisi faktör verimliliği ve ikincisi de faktör birikimidir. Faktör verimliliği kanalında finansal yenilikler ve teknolojiler sayesinde piyasadaki asimetric bilgi azalacak ve bu durum yatırım projelerinin daha iyi bir şekilde seçilip, takip edilmesiyle sonuçlanacaktır. Bunun yanında faktör verimliliğiyle birlikte finansal serbestleşme de artacaktır. Böylece öz sermaye maliyetleri azalacak, yatırımlar artacak ve sonuçta ekonomik büyüme artacaktır. İkinci kanal olan faktör birikimi, kurumsallaşmış finansal sistemlerin daha yaygın hale gelmesiyle ortaya çıkar. Bu sistemlerin ortaya çıkıp yaygınlaşmasıyla kaynak kullanımı daha etkin olacaktır. Neticede yatırımlar ve yatırımların etkinliği artacak ve bu da ekonomik büyümeye neden olacaktır (Sadorsky, 2010: 2529).

Ekonomik büyümenin finansal kalkınmayı arttırdığı durumda finansal kalkınmanın enerji talebine anlamlı bir etkisinin olmayacağı ileri sürülmüş fakat tam tersi durumda -finansal kalkınmanın ekonomik büyümeyi attırması- enerji talebinin de artacağı savunulmuştur. Bu çerçevede finansal kalkınma, hem tüketicilerin hem de işletmelerin daha kolay bir biçimde yatırım yapmasını, tasarruf etmesini ve kredi bulmasını sağlayarak, enerji talebini de arttırabilir. Tüketici perspektifinden ele alındığında, finansal kalkınmayla birlikte tüketicilerin kredi çekmesi hem daha düşük maliyetli bir hale gelecek hem de kolaylaşacaktır. Böylece tüketicilerin dayanaklı tüketim mallarını (otomobil, ev, çamaşır makinesi, klima, bulaşık makinesi ve buzdolabı gibi pahalı ürünleri) alabilmesi mümkün olacaktır. Bu tarz dayanaklı tüketim mallarının yüksek enerji tüketimine sahip olduğu varsayılırsa toplam enerji tüketiminin artacağı ileri sürülebilir. İşletmeler açısından incelendiğinde; finansal kalkınma, işletmelerin finansal sermayeye ulaşmasını daha kolay ve maliyetsiz bir hale getirmektedir. Böylece işletmeler var olan yatırımlarını -yeni tesisler inşa ederek ya da satın alarak ve/veya yeni işgücü, donanım ve sistemler satın alarak- genişletebilecektir. Özellikle menkul kıymetler borsalarının gelişmesi işletmeler için önemlidir çünkü bu tarz gelişmeler, işletmelerin yeni fon ve öz sermaye finansmanı kaynaklarına kolaylıkla ulaşmalarını sağlayabilir. Bu kaynaklar işletmeleri büyütmek için kullanılabilmesi gibi borç finansmanı için de kullanılabilir. Ek olarak menkul kıymetler piyasasındaki aktivitelerin artması ve bu piyasanın genişlemesi risk çeşitlendirmesine (*risk diversification*) de imkân verecek, bu da tüketici ve üreticilerin piyasaya olan güvenini arttıracak ve neticede servet yaratmak kolaylaşacaktır. Sonuç olarak bu gelişmelerle birlikte enerjiye olan talep ve enerji tüketimi artacaktır (Sadorsky, 2010: 2529, 2011: 1000).

4.2. FİNANSAL KALKINMANIN ÇEVRESEL BOZULMAYA ETKİSİ

Finansal kalkınma, büyüme ve enerji tüketimiyle birlikte çevresel bozulmayı da çeşitli yollardan etkileyebilmektedir. Bu yollar Xiong & Qi (2018) ve Yuxiang & Chen (2011) çalışmalarında çeşitli etkiler üzerinden açıklanmıştır. Bu kısımda da bu etkiler hem şemalarla hem de yazılı olarak özetlenecektir.

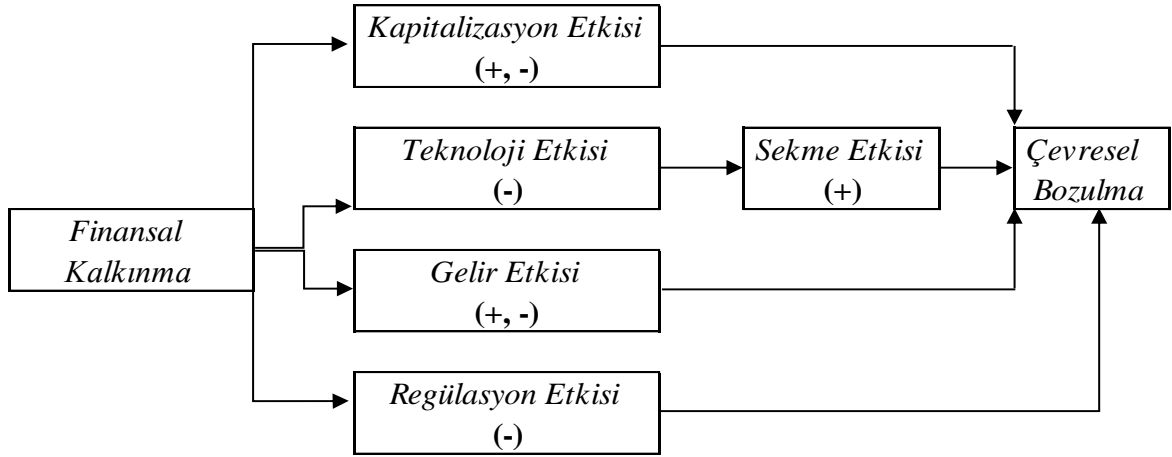
Şekil 14. Finansal Kalkınmanın Çevresel Bozulmaya Etkileri (1)



Kaynak: Yazar tarafından Xiong & Qi (2018: 1740020-4) çalışması temel alınarak oluşturulmuştur. Not: Sırasıyla (+) ve (-) sembolleri çevresel bozulma üzerindeki olası pozitif ve negatif etkileri göstermektedir.

Şekil 14'te Xiong & Qi (2018) çalışmasında özetlenmiş olan, finansal kalkınmanın çevresel bozulmaya etkileri şematik bir biçimde gösterilmektedir. Bu etkilerden pozitif olanları, bir başka ifadeyle çevresel bozulma üzerinde arttırıcı bir etkiye sahip olanlar, doğrudan (*direct*) etki ve servet (*wealth*) etkisidir. Bu etkiler, bir önceki bölümde bahsedilmiş olan finansal kalkınmanın enerji tüketimini arttırıcı etkisiyle yakından ilgilidir ve bu etkinin devamı niteliğindedir. Özetlemek gerekirse: Finansal kalkınma sonucunda tüketiciler ve üreticiler (işletmeler) finansal araçlara daha az maliyetle ve kolay bir biçimde erişebilecekler, böylelikle hem tüketiciler yeni dayanıklı tüketim malları alabilecekler hem de üreticiler yeni yatırımlar yapabilecekler, var olan yatırımlarını arttırabilecekler ve/veya yeni donanımlar alabileceklerdir. Bunların sonucunda enerji tüketimi artacak ve bu da karbondioksit emisyonunun (çevresel bozulmanın) artmasına neden olacaktır. Teknik (*technical*) ve yapısal (*structure*) etkiler, finansal kalkınmanın çevresel bozulma üzerinde yaratabileceği azaltıcı etkiyi ifade etmektedir. Bu etkilerin ortaya çıkmasının temel sebebi: Finansal kalkınmanın, şirketlerin -çevre dostu ve enerji kullanımı bakımından daha etkin- yeni teknolojileri adapte etmelerine olanak sağlamasıdır. Bu etkiler aracılığıyla ekonomik büyüme sürdürülebilir bir hale gelebileceği için finansal kalkınmanın çevresel bozulmayı azaltabileceği öne sürülmüştür (Xiong & Qi, 2018: 1740020-4).

Şekil 15. Finansal Kalkınmanın Çevresel Bozulmaya Etkileri (2)



Kaynak: Yazar tarafından Yuxiang & Chen (2011:96-97) çalışması temel alınarak oluşturulmuştur. Not: Sırası ile (+) ve (-) sembolleri çevresel bozulma üzerindeki olası pozitif ve negatif etkileri göstermektedir.

Şekil 15'te Yuxiang & Chen (2011) çalışmasından yola çıkılarak, finansal kalkınmanın hangi kanallar üzerinden ve ne şekilde çevresel bozulmayı etkileyebileceği gösterilmektedir. Birinci etki kapitalizasyon (*capitalization*) etkisidir ve bu etki çevresel bozulmayı hem pozitif hem de negatif şekilde etkileyebilir. Negatif etkide finansal kalkınma, çevresel bozulmayı azaltıcı donanımlara yatırım yapmayı mümkün kılmaktadır. Böylece hem işletme çevresel düzenlemelere uyum sağlayabilecek hem de yeşil ürünlere ilgi gösteren tüketicilerin ihtiyaçları karşılanmış olacaktır. Ayrıca finansal kalkınmayla birlikte işletmelerin büyümesi -örneğin, küçük ya da orta ölçekten büyük ölçeğe geçmeleri- kolaylaşacaktır. Bunun sonucunda bu firmaların çevresel performansları da ölçek ekonomilerinin etkisiyle artabilecektir. Başka bir ifadeyle bu işletmeler daha fazla ürünü daha az kaynakla üretebileceklerdir. Bununla birlikte kapitalizasyonun pozitif etkisi, sermaye yoğun sektörlerin finansal kalkınma aracılığıyla büyümesiyle ilgilidir. Sermaye yoğunluğunun artmasıyla çevresel bozulmanın da artacağı varsayımı altında, finansal kalkınmayla birlikte finansal hizmetlere ulaşımın kolaylaşması yeni kurulmuş küçük ölçekli işletmelerin de sermaye yoğun piyasalara girmesini kolaylaştıracaktır. Bu küçük ölçekli işletmelerin de ölçek ekonomilerine sahip olmaması ve/veya kirlilik önleyici harcamaları yapmaması nedeniyle çevresel bozulmanın artması beklenebilir. Özetle, finansal kalkınmanın çevresel bozulmaya olan kapitalizasyon etkisi pozitif, negatif veya anlamsız olabilir (Yuxiang & Chen, 2011: 96).

Aynı şekilde gösterildiği üzere finansal kalkınma çevresel bozulma üzerinde teknoloji (*technology*) etkisi de yaratabilir. Her ne kadar bu etki çevresel bozulmayı azaltabilse de bu etkinin yarattığı sekme (*rebound*) etkisi çevresel bozulmayı arttırabilir. Teknoloji etkisinde finansal kalkınmanın Ar-Ge ve teknolojik ilerleme harcamalarını arttıracağı varsayılmaktadır. Bu varsayım altında; yeni, etkin ve çevreye daha az zarar veren ürünler ve üretim teknikleri ortaya çıkacaktır. Böylece çevresel bozulma da azalacaktır. Fakat teknolojik yenilikler bir yandan da üretimin artmasına neden olarak çevresel kaynaklara (enerjiye) olan talebi de arttıracaktır. İşte bu olası etki de sekme etkisidir ve bu durum çevresel bozulmayı arttırabilir. Sonuç olarak finansal kalkınmanın, kapitalizasyon etkisine benzer olarak, teknoloji etkisinin de çevresel bozulmayı nasıl etkileyeceği belirsizdir (Yuxiang & Chen, 2011: 97).

Gelir (*income*) etkisi ÇKEH'yi yansıtmaktadır. Burada uzun dönem büyüme etkisi dikkate alınmaktadır. Bu etki, ÇKEH'nin öngörüsüyle aynı paralelliktedir ve bu hipotezin geçerliliğine göre de bu kanalın çevresel bozulmaya etkisi belirsizdir (Yuxiang & Chen, 2011: 97). Yukarıda bahsedildiği üzere finansal kalkınma ekonomik büyümeyi arttırabilir. Böyle bir durumda da ekonomik büyümenin çevresel bozulma üzerindeki etkisini finansal kalkınmanın gelir etkisi belirleyecektir. Örneğin, gelirin çevresel bozulma üzerinde \cap şeklinde bir etkiye sahip olması durumunda, finansal kalkınmanın gelir üzerinde yarattığı etki belirli bir dönüm noktasından sonra çevresel bozulmayı azaltacaktır. Aksi durumlarda bu etki (büyümenin çevresel bozulma üzerindeki arttırıcı etkisiyle paralel olarak) çevresel bozulmayı arttırabilir.

Şekil 15'te bahsedilen son etki regülasyon (düzenleme – *regulation*) etkisidir. Bu etki, finansal hizmetlerin sağlanmasında çevresel düzenlemelerin ya da var olan çevresel düzenlemelere uymanın etkili olmasıyla ilgilidir. Örneğin, bankalar kredi verirken çevresel riskleri göz önünde bulundurabilirler çünkü çevresel risklerin yüksek olması bankaların vermiş olduğu kredilerin geri ödenmesini de riske sokabilir. Ayrıca verilecek kredilerin ne tür yatırımlarda kullanılacağı ya da kredi talep eden şirketlerin çevresel performansları da bu tarz fonlara ulaşmada belirleyici olabilmektedir (Yuxiang & Chen, 2011: 97). Literatürdeki bazı çalışmalar, bu etkiyi doğrulayan bulgular elde etmiştir. Örneğin, Cubas-Díaz & Martínez Sedano (2018) çalışmalarında, sürdürülebilirlik performansı yüksek olan şirketlerin kredi derecelerinin de yüksek olduğunu bulmuşlardır. Avrupa şirketlerini konu alan başka bir çalışmada Höck, Klein, Landau & Zwergel (2020), çevresel sürdürülebilirliği yüksek olan firmaların daha düşük kredi risk primi

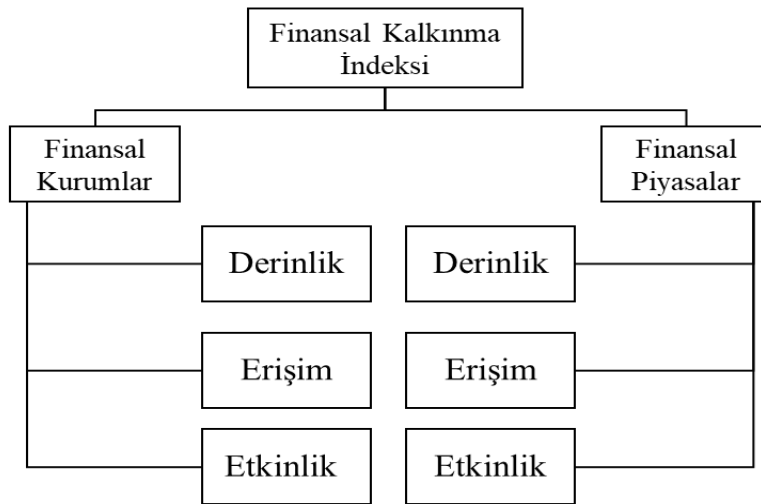
puanlarına sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Bu veriler ışığında regülasyon etkisinin çevresel bozulmayı azaltacağı söylenebilir.

Özetlemek gerekirse finansal kalkınmanın çevresel bozulma üzerindeki etkisinin, yukarıda değinilmiş olan çeşitli etkilerle birlikte değerlendirildiğinde, belirsiz olduğu öne sürülebilir.

4.3. FİNANSAL KALKINMA İNDEKSİNİN İNCELENMESİ

Bu çalışmada finansal kalkınmayı göstermek üzere, tek bir değişkeni dikkate almak yerine, birçok değişken kullanılarak Svirydzenka (2016) tarafından oluşturulmuş finansal kalkınma indeksi kullanılmıştır¹⁴. Buradaki ana amaç finansal kalkınmayı, hem finansal kurumları hem de finansal piyasaları temel alarak, çok boyutlu bir şekilde değerlendirebilmektir. Örneğin, bir ülkedeki finansal sistemler çok gelişmiş olabilir fakat bu sistemlere o ülkedeki tüketici ve üreticilerin sadece belirli bir kısmı erişebiliyorsa bu durum, o ülkedeki finansal kalkınmanın sınırlı olduğuna işaret edebilir. Bundan ötürü, çok boyutlu bir finansal kalkınma göstergesinin oluşturulması o ülkedeki finansal kalkınmanın durumunu daha gerçekçi bir biçimde yansıtacaktır (Svirydzenka, 2016). Bu indeksin genel yapısı ve alt-indeksleri Şekil 16’da gösterilmiştir:

Şekil 16. Finansal Kalkınma İndeksinin Genel Yapısı



Kaynak: Svirydzenka (2016: 5) Şekil 1’den alınmıştır.

¹⁴ Bu alt-bölümde (4.3), finansal kalkınma indeksinin yapısına ve hesaplanmasına ilişkin bilgiler Svirydzenka (2016) çalışması temel alınarak oluşturulmuştur. Finansal kalkınma indeksinin içeriğine ilişkin daha ayrıntılı bilgi için Svirydzenka (2016) çalışması incelenebilir.

Şekil 16’da gösterildiği üzere finansal kalkınma indeksi finansal kurumlar ve finansal piyasalar alt-indekslerinden türetilmiştir. Bu alt-indekslerin oluşturulmasında da derinlik, erişim ve etkinlik alt-indekslerinden yararlanılmaktadır. Bu alt-indekslerin her birisi de çeşitli değişkenlerin kullanılmasıyla oluşturulmuşlardır. Bu değişkenlerin kategorik olarak gösterimi Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. Finansal Kalkınma İndeksinin Alt-indeksleri ve Göstergeleri

<i>İndeksin Kategorisi</i>	<i>Değişkenler</i>
Finansal Kurumlar	
<i>Derinlik</i>	Özel sektör kredileri (GSYH’ye oranı)
	Emeklilik fonu varlıkları (GSYH’ye oranı)
	Yatırım fonu varlıkları (GSYH’ye oranı)
	Sigorta primleri (hayat ve hayat dışı, GSYH’ye oranı)
<i>Erişim</i>	Banka şubeleri (100.000 yetişkin başına)
	Bankomatlar [otomatik vezne makinesi] (100.000 yetişkin başına)
<i>Etkinlik</i>	Net faiz marjı
	Borç verme ve mevduat faiz oranı farkı
	Faiz dışı gelir (toplam gelire oranı)
	Genel üretim giderleri [sabit maliyetler] (toplam varlıklara oranı)
	Varlıkların getirisi [aktif karlılık]
	Öz sermaye [kaynak] karlılığı
Finansal Piyasalar	
<i>Derinlik</i>	Borsa [menkul kıymetler piyasası] kapitalizasyonu [değeri] (GSYH’ye oranı)
	İşlem görmüş hisse senetleri (GSYH’ye oranı)
	Hükümete ait uluslararası borçlanma senetlerinin toplamı (GSYH’ye oranı)
	Mali [finansal] kurumların borçlanma senetlerinin toplamı (GSYH’ye oranı)
	Mali olmayan kurumların borçlanma senetlerinin toplamı (GSYH’ye oranı)
<i>Erişim</i>	En büyük on şirket dışındaki şirketlerin piyasa kapitalizasyonunun [değerinin] [toplam değerdeki] yüzdesi
	İç ve dış piyasalara borç veren finansal ve finansal olmayan kurumların toplam sayısı (100.000 yetişkin başına)
<i>Etkinlik</i>	Borsa devir hızı (işlem görmüş hisse senetlerinin toplam değerinin borsanın kapitalizasyonuna oranı)

Notlar: Svirydenka (2016: 8) çalışmasındaki Tablo 1’den alınmış ve yazar tarafından Türkçeye tercüme edilmiştir. Köşeli parantezdeki ifadeler alternatif ve/veya tamamlayıcı niteliktedir. Parantez içerisindeki ifadeler değişkenlerin birimlerini göstermektedir.

Tablo 11’de gösterildiği üzere her alt-indeks için o indeksle doğrudan ilgili olan değişkenler kullanılarak finansal kalkınma indeksleri oluşturulmuştur. Örneğin finansal kurumlara erişim, bankomat ve banka şubeleri sayılarıyla belirlenirken finansal

kurumların etkinliği, faize bağlı veriler, giderler ve çeşitli karlılık göstergeleriyle ele alınmıştır. Finansal kurumların derinliği de özel sektöre sağlanan krediler, emeklilik ve yatırım fonu varlıkları ve sigorta primlerine ait verilerle hesaplanmaktadır.

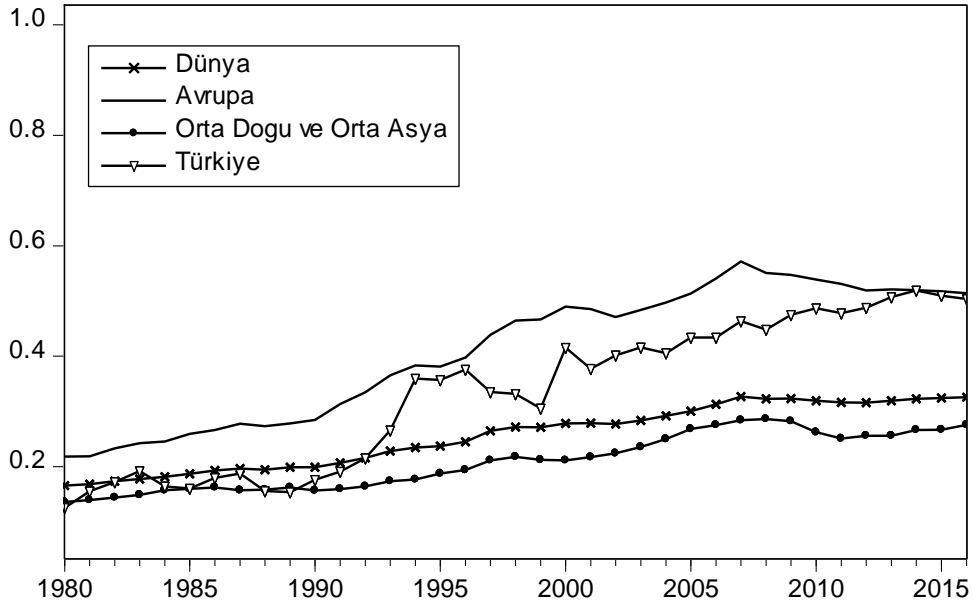
Benzer şekilde, finansal piyasaların derinliği de bu tarz piyasaların büyüklüğünü gösteren verilerle ve çeşitli borçlanma senetleri verileriyle hesaplanmıştır. Finansal piyasalara erişimse ilgili ülkedeki en büyük on firma haricindeki firmaların piyasa değerinin yüzdesi ve piyasalara borç veren kurumların sayısı dikkate alınarak hesaplanmaktadır. Son olarak finansal piyasaların etkinliği, borsa devir hızı ile ölçülmektedir.

Finansal kalkınma indeksinin hesaplanma süreci şu şekilde özetlenebilir: Birinci aşamada yukarıda bahsedilmiş olan değişkenlere ait zaman serileri toplanmıştır. İkinci aşamada da alt-indeksleri oluşturmak için öncelikle kayıp veriler geriye dönük bir veri zincirleme (*splicing*) yöntemiyle tahmin edilmiştir. Üçüncü aşamada da uç değerleri indeks hesabının dışında tutabilmek için 5. ve 95. yüzdellikler kesme noktaları olarak belirlenmiştir. Dördüncü aşamada (her bir gösterge için) minimum-maksimum yöntemiyle ülkelerin nispi sıralaması -örneğin, yüksek değerin yüksek finansal derinliği göstereceği şekilde- yapılmıştır. Beşinci aşamada da alt-indeksler ilgili değişkenlerin ağırlıklı ortalaması alınarak oluşturulmuştur. Bu süreçteki ağırlıklar ise temel bileşenler yöntemi (*principal component analysis - PCA*) kullanılarak belirlenmiştir. Son aşamada yine bu yöntemler kullanılarak diğer alt-indeksler ve bu çalışmada kullanılan finansal kalkınma indeksi elde edilmiştir. Bu indeks, 0 ile 1 arasında değerler alabilmektedir. İndeks değerinin 1'e yakın olması o ülkedeki finansal kalkınmanın yüksek olduğunu göstermektedir.

4.4. TÜRKİYE'NİN FİNANSAL KALKINMA İNDEKSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Türkiye'nin finansal kalkınma indeksi dünyanın, Avrupa'nın ve Orta Doğu ve Orta Asya'nın finansal indeksleri ile birlikte Şekil 17'de gösterilmiştir.

Şekil 17. Türkiye, Dünya, Avrupa, Orta Doğu ve Orta Asya'nın Finansal Kalkınma İndeksleri (1980-2016)



Kaynak: Svirydzenka (2016) tarafından oluşturulmuş Dünya Bankası finansal kalkınma indeksi.

Şekil 17 incelendiğinde, 1980 yılından 1990'lı yılların ortalarına kadar hem dünya genelinde hem Orta Doğu ve Orta Asya ülkelerinde hem de Türkiye'de finansal kalkınmanın neredeyse aynı seviyelerde olduğu ve birlikte hareket ettiği görülmektedir. Aynı yıllarda ve devamındaki yıllarda da Avrupa'nın finansal kalkınmışlık açısından hem dünya ortalamasının hem de Türkiye'nin üzerinde olduğu görülmektedir. Bu grafikte dikkat çeken unsurlardan birisi, 1990'lı yıllardan itibaren ve özellikle de 2000'li yıllardan sonra Türkiye'nin dünya ve Orta Asya ve Orta Doğu ülkelerinden ayrılarak Avrupa ülkelerinin finansal kalkınma seviyelerine (0,5 seviyesine) yaklaşmasıdır. Özellikle 2013-14 yıllarından sonra Türkiye'nin finansal kalkınması Avrupa ülkelerinin seviyesine ulaşmıştır. Öncelikle 1990'ların ortalarından sonra görülen bu artış, İMKB'nin (İstanbul Menkul Kıymetler Borsası) uluslararası kurumlarca tanınırlığının artarak yabancı borsalar tarafından işlem yapılabilir borsa olarak kabul görmesiyle ve bu borsada yapılan işlemlerin sanal ortama aktarılmasıyla açıklanabilir¹⁵. Ayrıca 1999'da kurulmuş olan BDDK'nın (Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurulu) 2005 yılında yetki alanının - kurumun kapasitesini, bağımsızlığını ve etkinliğini arttıracak şekilde- genişletilmesinin

¹⁵ Kaynak: <https://www.borsaistanbul.com/kurumsal/borsa-istanbul-hakkinda/tarihsel-gelistmeler?nydqnahvhyuocvq> (Erişim tarihi: 22.02.2020).

de bu yükseliş katkıda bulunduğu söylenebilir¹⁶. Bunların yanında, Türkiye'nin 2001'de yaşamış olduğu finansal krizin ardından, Uluslararası Para Fonu (*International Monetary Fund- IMF*) tarafından desteklenmiş program çerçevesinde, bankacılık sektöründe çeşitli reformların yapılmış olmasının da (bkz. Bredenkamp, Josefsson, Lindgren & Serdengeçti, 2009: 70) finansal kalkınma indeksindeki bu artışa katkı sağladığı öne sürülebilir.

¹⁶ Kaynak: <https://www.bddk.org.tr/Hakkimizda/Kurulus/9> (Erişim tarihi: 22.05.2020).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

AMPİRİK LİTERATÜRÜN İNCELENMESİ, EKONOMETRİK MODEL, YÖNTEMLER VE BULGULAR

Bu bölümde öncelikle tezin konusuyla ilgili son yıllarda yapılmış olan ampirik çalışmalar ele alınacak sonrasında da kullanılacak olan ekonometrik model, yöntemler ve sonuçlar sunulacaktır.

1. AMPİRİK LİTERATÜRÜN İNCELENMESİ

Bu bölümde, Türkiye'deki çevresel bozulmanın belirleyicilerini inceleyen çalışmalar ilk alt bölümde ele alınmıştır. İkinci alt bölümde, Ekolojik Ayak İzi'ni çevresel bozulmanın ya da çevresel sürdürülebilirliğin göstergesi olarak ele alan çalışmalar özetlenmiştir.

1.1. TÜRKİYE'Yİ KONU ALAN AMPİRİK ÇALIŞMALAR

Türkiye üzerine yapılmış olan çalışmalar, kullanılan yöntem, örneklem ve tahmin edilen modellere göre farklı sonuçlar elde etmişlerdir. Kronolojik bir sırada, bu çalışmalar şu şekilde özetlenebilir:

Türkiye'deki çevresel kirliliğin gelire olan ilişkisini çevresel Kuznets eğrisi hipotezi (ÇKEH) çerçevesinde incelediği çalışmasında Lise (2006), 1970-2003 dönemini temel alarak, gayrisafi yurtiçi hasıla'nın (GSYH) karbondioksit (CO₂) emisyonu üzerindeki etkisini en küçük kareler (EKK) yöntemiyle incelemiştir. Sonuçta gelirin karbondioksit üzerindeki etkisinin doğrusal olduğunu tespit etmiş ve ÇKEH'yi reddetmiştir.

Türkiye'de enerji kullanımından kaynaklanan karbondioksit emisyonunu ayrıştırma analiziyle inceledikleri çalışmalarında İpek Tunç, Türüt-Aşık & Akbostancı (2009), örneklem olarak 1970-2006 dönemine ait zaman serisi verilerini ve yöntem olarak Logaritmik Ortalama Divisia İndeksi (*Logarithmic Mean Divisia Index - LMDI*) yaklaşımını kullanmışlardır. Sonuç olarak CO₂ emisyonunun temel belirleyicisinin iktisadi aktiviteler olduğunu bulmuşlardır.

Akbostancı, Türüt-Aşık & Tunç (2009), çalışmalarında karbondioksit emisyonu verisinin yanında Türkiye'deki illere ait PM₁₀ (parçacık madde) ve SO₂ (sülfür dioksit) emisyonu verilerini de dikkate alarak nüfus yoğunluğu ve gelirin çevresel bozulmaya olan

etkilerini ÇKEH çerçevesinde değerlendirmişlerdir. İlk olarak, 1968-2003 dönemi için, Johansen eş-bütünleşme analizi yardımıyla gelir ve CO₂ emisyonu arasındaki ilişki incelenmiştir. Sonuçta, gelirin karbondioksit emisyonu üzerinde monotonik olarak arttırıcı bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Sonrasında illere ait (panel) veri kullanılarak ve genelleştirilmiş en küçük kareler (*Generalized Least Squares - GLS*) yöntemiyle gelirin PM₁₀ ve SO₂ emisyonlarına olan etkisi incelenmiş ve bu etkinin N-şeklinde olduğu bulunmuştur.

Soytas & Sari (2009), enerji tüketimi, karbondioksit emisyonu, işgücü ve gayrisafi sabit sermaye yatırımları arasındaki nedensellik ilişkisini, 1960-2000 dönemi verilerini baz alarak, incelemişlerdir. Yöntem olarak Granger nedensellik testini ve etki-tepki fonksiyonlarını kullanmışlardır. Sonuçta seçilen değişkenlerden karbondioksit emisyonuna herhangi bir nedensellik tespit edememişler fakat CO₂ emisyonundan enerji tüketimine doğru bir Granger nedensellik bulmuşlardır.

Halicioğlu (2009), Vektör Hata Düzeltme (*Vector Error Correction - VEC*) ve dağıtılmış gecikmeli otoregresif (*Autoregressive Distributed Lag - ARDL*) yöntemlerini kullanarak Türkiye’de 1960-2005 döneminde gelir, karbondioksit emisyonu, dış ticaret ve enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Yazar, tahmin sonuçlarında gelir ve gelirin karesine ait katsayıların anlamlı ve sırasıyla pozitif ve negatif işaretlere sahip olduğunu bularak ÇKEH’nin geçerli olduğunu bulmuş fakat grafiksel olarak iki değişken arasındaki ilişkiyi incelendiğinde, bu ilişkinin ters U şeklinde olmadığını da tespit etmiş ve bu nedenle ÇKEH’nin Türkiye’de geçerli olmadığı sonucuna varmıştır. Bunların yanında dış ticaret ve enerji tüketiminin, uzun dönemde, CO₂ emisyonunu arttırmakta olduğu da bulunmuştur.

Oztürk & Acaravcı (2010), 1968-2005 dönemini inceledikleri çalışmalarında gelir, karbondioksit emisyonu, istihdam oranı ve enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi vektör hata düzeltme modeli temelli Granger nedensellik testleri ve ARDL yöntemiyle incelemişlerdir. Sonuç olarak, ÇKEH’nin Türkiye’de geçerli olmadığını ve her ne kadar iki değişken arasında nedensellik tespit edememişlerse de uzun dönemde karbondioksit emisyonunun ana belirleyicisinin enerji tüketimi olduğunu bulmuşlardır. Kısa dönemde de çevre kirliliği ve enerji tüketimi arasında nedensellik olmadığını bularak yansızlık (*neutrality*) hipotezinin geçerli olduğunu tespit etmişlerdir. Bunun yanı sıra, uzun dönemde, istihdam oranı, enerji tüketimi ve karbondioksit emisyonundan büyümeye

(gelire) doğru nedensellik olduğunu bularak, büyüme (*growth*) hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Mutafoğlu (2012), çalışmasında Türkiye'ye ait 1987-2009 dönemi üç aylık verileri kullanarak karbondioksit emisyonu ve doğrudan yabancı yatırımlar (DYY) arasındaki ilişkiyi Johansen eş-bütünleşme ve Granger nedensellik testleriyle incelemiştir. Karbondioksit emisyonundan DYY'ye ve gelire doğru tek yönlü nedensellikler tespit eden yazar, bu durumun Türkiye'de kirlilik sığınağı hipotezini (KSH) geçerli kıldığını savunmuştur.

VEC modeli ve ARDL yaklaşımını kullandıkları çalışmalarında Ozturk & Acaravci (2013), 1960-2007 dönemine ait zaman serilerini kullanarak, Türkiye'de, finansal kalkınma, dış ticaret, iktisadi büyüme, enerji tüketimi ve karbondioksit emisyonu arasındaki ilişkiyi incelemiştirler. Analizlerinin sonucunda ÇKEH'nin geçerli olduğunu ve dış ticaretin yanında enerji tüketiminin de kirlilik üzerinde uzun dönemli pozitif bir etkiye sahip olduğunu bulmuşlardır. İlaveten, uzun dönemde, gelirden, enerji tüketiminden, dış ticarettten ve finansal kalkınmadan karbondioksit emisyonuna doğru nedensellikler tespit etmişlerdir.

Shahbaz, Ozturk, Afza & Ali (2013), çalışmalarında aynı yöntemleri (ARDL yaklaşımı ve VEC modeli) kullanarak, CO₂ emisyonu, enerji yoğunluğu ve iktisadi büyümenin yanında (globalleşmenin bir göstergesi olarak) KOF globalleşme indeksini de dikkate alan ekonometrik modeller tahmin etmişlerdir. 1970-2010 döneminin dikkate alındığı bu çalışmanın sonucunda yazarlar, ÇKEH'nin Türkiye'de geçerli olduğunu bulmuşlardır. Ek olarak, enerji tüketimi-gelir arasında iki yönlü bir nedensellik olduğunu da bularak geri bildirim (*feedback*) hipotezinin geçerli olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca yazarlar, enerji tüketiminin karbondioksit emisyonunu arttırdığı; globalleşmeninse emisyonu azalttığı sonucuna ulaşmışlardır.

Şahinöz & Fotourehchi (2014), çalışmalarında 1974-2011 dönemini incelemişler, karbondioksit emisyonu ve gelirin yanında yapısal değişikliği (imalat sektöründe yaratılan katma değeri) ve Türkiye'ye gelen DYY'leri de dikkate almışlardır. Metodoloji olarak eş-bütünleşme testlerinin ve EKK yönteminin uygulandığı bu çalışmada, sonuç olarak, yapısal değişikliğin ve gelirin emisyonu arttırdığı bulunmuştur. Son olarak yazarlar, DYY'nin karbondioksit emisyonunu negatif olarak etkilediğini bularak Türkiye'de ilgili dönemde KSH'nin geçerli olmadığını göstermişlerdir.

Katircioglu (2014), Türkiye üzerine yapmış olduğu çalışmasında ARDL yaklaşımını, varyans ayrıştırma analizini ve etki-tepki fonksiyonlarını kullanmıştır. Bu çerçevede, 1960-2010 döneminde ülkeye giren ve ülkede konaklayan uluslararası turist sayısını (turizm değişkeninin yaklaşığı olarak), enerji tüketimini ve geliri dikkate alarak, bu değişkenlerin çevresel bozulmayı nasıl etkilediğini incelemiştir. Yazar, analizlerinin sonucunda gelir, turizm ve enerji tüketiminin çevresel bozulmayı arttırdığını bulmuştur.

Çil Yavuz (2014), çalışmasında 1960-2007 dönemini ele almıştır. Bu kapsamda gelir, karbondioksit emisyonu ve enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi Gregory-Hansen eş-bütünleşme testi, EKK ve tam değiştirilmiş en küçük kareler (*Fully-Modified Least Squares - FMOLS*) yöntemlerini kullanarak incelemiştir. Yazar, Gregory-Hansen eş-bütünleşme testinin gösterdiği kırılma yılını dikkate alarak örneklemini 1960-1968 ve 1969-2007 şeklinde iki alt döneme bölmüştür. Yazar, tahmin sonuçlarından yola çıkarak, uzun dönemde ÇKEH'nin her iki alt dönem için de geçerli olduğunu tespit etmiştir. Bu bulguya ek olarak, enerji tüketiminin karbondioksit emisyonunu arttırdığını da bulmuştur.

Bölük & Mert (2015), Türkiye üzerine yapılmış olan önceki çalışmalardan farklı olarak modellerine, yenilenebilir kaynaklardan elde edilmiş olan enerjiyi dâhil etmişlerdir. Analizlerinde ARDL sınır testi yaklaşımını kullanan yazarlar, ÇKEH'nin 1961-2010 döneminde geçerli olduğunu bulmuşlardır. Ek olarak ÇKEH'nin dönüm noktasının da 9.920 ABD doları seviyesinde olduğunu hesaplamışlardır. Bunun yanında yenilenebilir enerjinin, uzun dönemde çevresel kirliliğı azalttığını fakat kısa dönemde arttırdığını bulmuşlardır.

Balibey (2015), büyüme ve CO₂ emisyonunun yanı sıra DYY'yi de dikkate alarak, 1974-2011 döneminde bu değişkenlerin birbirlerini nasıl etkilediğini incelemiştir. Yazar, metodoloji olarak Johansen eş-bütünleşme testi, vektör hata düzeltme modeli ve EKK tahmin edicilerini kullandığı çalışmasında, Türkiye'de ÇKEH'nin geçerli olduğunu ve DYY'ler ile büyümenin CO₂ emisyonunun nedeni olduğunu bulmuştur.

de Vita, Katircioglu, Altinay, Fethi & Mercan (2015), çalışmalarında turizmin karbondioksit emisyonu üzerindeki etkisini incelemişler ve bunu yaparken Maki çok kırılmalı eş-bütünleşme testi ve dinamik en küçük kareler (*Dynamic Ordinary Least Squares - DOLS*) yöntemlerini kullanmışlardır. Yazarlar, ÇKEH'nin Türkiye'de 1960-2009 döneminde geçerli olduğunu bulmuş ve dönüm noktasının da 6.179 ABD doları olduğunu hesaplamışlardır.

Destek & Ozsoy (2015), çalışmalarında 1970-2010 dönemini değerlendirerek ekonomik büyüme, enerji tüketimi ve iktisadi globalleşmenin karbondioksit emisyonu üzerindeki etkisini ARDL yaklaşımı ve asimetrik nedensellik testleriyle incelemişlerdir. Sonuç olarak yazarlar, ÇKEH'nin Türkiye'de geçerli olduğunu bulmuşlardır. İlâveten enerji tüketiminin ve şehirleşmenin, uzun dönemde, karbondioksit emisyonunu arttırdığını fakat globalleşmenin karbondioksit emisyonunu azalttığını gözlemlemişlerdir.

Tutulmaz (2015), karbondioksit emisyonu ve kişi başına düşen gelir arasındaki ilişkiyi farklı biçimlerdeki çevresel Kuznets eğrisi fonksiyonlarını göz önünde bulundurarak test etmiştir. Bu çerçevede yazar, 1968-2007 dönemi verilerini değerlendirmiş ve Johansen ile Engle-Granger eş-bütünleşme testlerini kullanmıştır. Sonuç olarak Türkiye'de ÇKEH'nin geçerli olduğunu tespit eden yazar, ÇKEH dönüm noktalarının 6.000 ile 7.000 ABD doları arasında değişen değerler aldığını bulmuştur.

Seker, Ertugrul & Cetin (2015), çalışmalarında DYY, enerji tüketimi ve GSYH'yi karbondioksit emisyonunun ana belirleyicileri olarak modellerine dâhil etmişlerdir. ARDL ve VEC yaklaşımlarının yanında Hatemi-J eş-bütünleşme testini 1974-2010 dönemini temel alarak uygulayan yazarlar, Türkiye'de ilgili dönemde ÇKEH'nin geçerli olduğunu bulmuşlardır. İlâve olarak, DYY, enerji tüketimi ve gelirin çevresel bozulma üzerindeki etkilerinin pozitif olduğunu da gözlemlemişlerdir. Fakat DYY'nin pozitif etkisinin çok zayıf olduğunu da belirten yazarlar, her üç değişkenden karbondioksit emisyonuna doğru uzun dönem nedensellikler olduğunu bulmuşlardır.

Gokmenoglu & Taspinar (2016), 1974-2010 dönemi için enerji tüketimi, DYY, gelir ve CO₂ emisyonu değişkenlerini modellerinde değerlendirerek bu değişkenler arasındaki ilişkileri, ARDL yaklaşımının yanı sıra Toda-Yamamoto nedensellik testini de uygulayarak bulmaya çalışmışlardır. Sonuç olarak, ilgili dönem için Türkiye'de hem ÇKEH'nin hem de KSH'nin geçerli olduğunu bulmuşlardır. Yapmış oldukları nedensellik testlerinin sonucunda DYY'den ekonomik büyümeye doğru pozitif bir nedensellik olduğunu, DYY ile enerji tüketimi arasında çift yönlü nedensellik olduğunu ve büyümeden de enerji tüketimine doğru nedensellik olduğunu bularak, koruma (*conservation*) hipotezinin geçerli olduğunu tespit etmişlerdir.

Öztürk & Öz (2016), 1974-2011 dönemine ait enerji tüketimi, gelir, DYY girişleri ve CO₂ emisyonu zaman serilerini kullanarak, Türkiye'de ÇKEH'nin geçerliliğini ve değişkenler arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. Yöntem olarak, VEC ve DOLS

yaklaşımlarının yanında çok kırılmalı Maki eş-bütünleşme testini de uygulamışlardır. Sonuç olarak, ÇKEH'nin hem kısa hem de uzun dönemde geçerli olduğunu bulmuşlardır. Ek olarak, DYY'nin karbondioksit emisyonunu azalttığını bulan yazarlar, enerji tüketiminden büyümeye doğru nedensellik olduğunu gözlemleyerek büyüme hipotezinin de geçerli olduğunu tespit etmişlerdir.

Doğan & Topallı (2016), 1965-2013 dönemini inceledikleri çalışmalarında üç değişkenli (iktisadi büyüme, karbondioksit emisyonu ve enerji tüketimi) bir model oluşturarak, doğrusal ve parametrik olmayan Granger nedensellik testleriyle, bu değişkenler arasındaki nedensellik ilişkilerini incelemişlerdir. Doğrusal nedensellikler dikkate alındığında: Enerji tüketiminden karbondioksit emisyonuna ve büyümeye doğru nedensellikler tespit etmişlerdir. Fakat parametrik olmayan nedensellikleri incelediklerinde; enerji tüketimi ile büyüme arasında ve enerji tüketimi ile karbondioksit emisyonu arasında iki yönlü nedensellikler olduğunu gözlemlemişlerdir.

Gozgor & Can (2016), gelir ve enerji tüketiminin yanında ihracat çeşitlendirme indeksini de modellerine katarak, bu değişkenlerin karbondioksit emisyonu üzerindeki etkisini 1971-2010 dönemi için tahmin etmişlerdir. Yöntem olarak Maki'nin çok kırılmalı eş-bütünleşme testinin yanında DOLS tahmin edicilerini ve VEC modelini kullanmışlardır. Sonuç olarak, ÇKEH'nin hem kısa hem de uzun dönemde geçerli olduğunu tespit etmişlerdir. Bunlara ek olarak hem enerji tüketiminin hem de ihracat çeşitlendirme indeksinin karbondioksit emisyonunu arttırdığını tespit etmişlerdir.

Katircioğlu & Katircioğlu (2017), 1960-2013 dönemi için, gelir ve enerji tüketimiyle birlikte Türkiye'deki şehirleşmenin karbondioksit emisyonu üzerindeki etkisini, Maki çok kırılmalı eş-bütünleşme testini ve ARDL yöntemini kullanarak incelemişlerdir. Her ne kadar tahmin sonuçları ÇKEH'nin uzun dönemde geçerli olduğunu gösterse de yazarlar, çevresel bozulma ve gelir arasındaki ilişkiyi grafiksel olarak incelediklerinde ÇKEH'nin Türkiye'de geçerli olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Bunun yanı sıra yazarlar, enerji tüketimi ve şehirleşmenin karbondioksit emisyonunu pozitif olarak etkilediğini de gözlemlemişlerdir.

Cetin & Ecevit (2017), çalışmalarında enerji tüketimi, dış ticaret ve finansal kalkınmanın CO₂ emisyonu üzerindeki etkilerini ARDL ve VEC yaklaşımlarıyla 1960-2011 dönemini temel alarak incelemişlerdir. Yazarlar, çalışmanın sonucunda finansal kalkınmanın, ticaretin ve büyümenin kirlilik emisyonunu uzun dönemde arttırdığını

bulmuşlardır. Yazarlar, ÇKEH'nin Türkiye'de geçerli olduğunu da tespit etmişlerdir. İlaveten uzun dönemde, finansal kalkınma, gelir ve dış ticaretten karbondioksit emisyonuna doğru nedensellikler olduğu da yazarlar tarafından bulunmuştur.

Katircioglu (2017), çalışmasında gelir ve enerji tüketiminin yanında petrol fiyatlarını da değerlendirerek, bu değişkenlerin 1960-2010 döneminde çevresel bozulmaya (CO₂ emisyonuna) olan etkisini incelemiştir. Bu bağlamda yazar, çok kırılmalı eş-bütünleşme testini, DOLS tahmin edicilerini ve VEC modelini kullanarak Türkiye'de ÇKEH'nin geçerli olduğunu bulmuştur. Bunun yanında, petrol fiyatlarındaki artışların emisyonu azalttığını ve azalışların da CO₂ emisyonu üzerinde tam tersi bir etkiye sahip olduğunu gözlemlemiştir. Ayrıca araştırmacı, petrol fiyatlarının ÇKEH eğrisinin şekli üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığını da tespit etmiştir.

Acar & Aşıcı (2017), Türkiye üzerine yapılmış olan birçok çalışmadan farklı bir şekilde, karbondioksit emisyonu yerine çevresel bozulmanın göstergesi olarak Ekolojik Ayak İzi'ni kullanmışlardır. Johansen eş-bütünleşme testini kullanmış olan yazarlar, Ekolojik Ayak İzi'nin farklı göstergelerini de (tüketim, üretim, ihracat, ithalat) modellerinde değerlendirmişlerdir. Sonuçta ÇKEH'yi üretimin Ekolojik Ayak İzi göstergesi için kabul etmişlerdir, çünkü bu göstergenin olduğu modeldeki dönüm noktası gelir düzeyi 1.274 Türk lirasına tekabül etmekte ve bu gelir düzeyi de örneklem gelir verisinin değişim aralığı içinde kalmaktadır. Ayrıca, tüketimin Ekolojik Ayak İzi'nin bulunduğu modeldeki dönüm noktası gelir düzeyi 2.934 Türk lirası ile örneklem gelir verisinin değişim aralığının dışında kaldığı için ÇKEH bu modelde reddedilmiştir. Diğer modellerde de ÇKEH geçerli değildir. Özet olarak ÇKEH bu çalışmada kısmi olarak kabul edilmiştir.

Ozatac, Gokmenoglu & Taspinar (2017), çalışmalarında ARDL ve VEC modellerini kullanarak enerji tüketimi, dış ticaret, şehirleşme ve finansal kalkınmanın karbondioksit emisyonu üzerindeki etkisini 1960-2013 dönemi için incelemişlerdir. Yazarlar Türkiye'de ÇKEH'nin 16.648 ABD doları dönüm noktasıyla geçerli olduğunu bulmuşlardır. Bu bulgunun yanında enerji tüketimi, dış ticaret ve şehirleşmenin CO₂ emisyonunu arttırdığını gözlemlemiştir.

Katircioğlu & Taspinar (2017), 1960-2010 dönemi için, enerji tüketimi ve gelirin yanında temel bileşenler analizi (*Principal Component Analysis - PCA*) ile oluşturdukları finansal kalkınma indeksini de dikkate aldıkları çalışmalarında, yöntem olarak çok

kırılmalı eş-bütünleşme testini, ARDL yaklaşımını ve VEC modelini kullanmışlardır. ÇKEH'nin Türkiye'de geçerli olduğunu tespit eden yazarlar, kısa dönemde finansal kalkınmanın, gelirin karbondioksit emisyonuna olan etkisini azalttığını fakat uzun dönemde bu etkiyi arttırdığını gözlemlemişlerdir.

Alper & Alper (2017), çalışmalarında ÇKEH'yi test etmemişler fakat ARDL yöntemiyle gelir ve enerji tüketiminin karbondioksit emisyonu üzerindeki etkisini 1985-2014 dönemi için tahmin etmişlerdir. Büyümenin CO₂ emisyonu üzerindeki pozitif etkisinin, enerji tüketiminin etkisine kıyasla, daha büyük olduğunu bulmuşlardır.

Yurttagüler & Kutlu (2017), 1960-2011 dönemi için gelir, gelirin karesi ve gelirin küpünün karbondioksit emisyonu üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Johansen eş-bütünleşme testinin kullanıldığı bu çalışmanın sonucunda yazarlar, gelirin karbondioksit emisyonu üzerinde N şeklinde bir etkiye sahip olduğunu bulmuşlardır. Kısacası ilgili dönem için Türkiye'de ÇKEH'nin geçerli olmadığını gözlemlemişlerdir.

Kılıçarslan & Dumrul (2017), Türkiye'ye gelen DYY'lerin CO₂ emisyonuna olan etkisini 1974-2013 dönemi için incelemişlerdir. Johansen eş-bütünleşme ve VEC modeli kullandıkları çalışmalarında yazarlar, DYY'nin emisyonu arttırdığını gözlemlemişlerdir. Bu sonuçtan yola çıkarak da Türkiye'de KSH'nin geçerli olduğunu savunmuşlardır.

Pata (2018a), çalışmasında gelirin, şehirleşmenin ve finansal kalkınmanın yanında yenilenebilir enerji tüketiminin karbondioksit emisyonu üzerindeki etkisini 1974-2014 dönemi verilerini temel alarak incelemiştir. Yöntem olarak Gregory-Hansen ve Hatemi-J eş-bütünleşme testlerinin yanı sıra ARDL, FMOLS ve kanonik eş-bütünleşme regresyonu (*Canonical Cointegrating Regression - CCR*) yöntemlerini kullanan yazar, Türkiye'de ÇKEH'nin geçerli olduğunu tespit etmiştir. Gelir, finansal kalkınma ve şehirleşmenin karbondioksit emisyonunu arttırdığını bulan yazar, yenilenebilir enerji tüketiminin çevre kirliliği üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını tespit etmiştir.

Pata (2018c), 1971-2014 dönemi zaman serilerini kullanarak Türkiye'de gelir, finansal kalkınma, sanayileşme, şehirleşme, yenilenebilir enerji tüketimi, yenilenemez enerji tüketimi, ithalat ve ihracatın karbondioksit emisyonunu nasıl etkilediğini ARDL yöntemini kullanarak incelemiştir. Yazar, uzun dönemde, gelir, kömür (yenilenemez enerji) tüketimi, finansal kalkınma, sanayileşme, şehirleşme ve ithalatın karbondioksit emisyonunu arttırdığını; ihracat ve yenilenebilir enerji tüketiminin de karbondioksit

emisyoinunu azalttığını tespit etmiştir. Ayrıca analiz sonuçları, Türkiye’de KEH’nin geçerli olduğunu da göstermiştir.

Cetin, Ecevit & Yucel (2018), enerji tkretiminin ve gelirin yanında şehirleşmenin Türkiye’deki karbondioksit emisyonunu nasıl etkilediğini 1960-2014 dönemi için incelemişlerdir. ARDL sınır testi yaklaşımının yanında Toda-Yamamoto nedensellik testinin kullanıldığı çalışmada araştırmacılar, KEH’nin Türkiye’de geçerli olduğunu ve ekonomik büyüme, enerji tüketimi ve şehirleşmenin karbondioksit emisyonunu arttırdığını bulmuşlardır. İlaveten şehirleşmeden karbondioksit emisyonuna doğru nedensellik olduğunu da tespit etmişlerdir.

Ozcan, Apergis & Shahbaz (2018), çalışmalarında gelir ve Ekolojik Ayak İzi arasındaki nedensellik ilişkisini 1961-2013 dönemi verilerini kullanarak incelemişlerdir. zkarım zamanla değişen (*bootstrap time-varying*) nedensellik testi ve FMOLS yöntemini kullanan yazarlar, ilgili dönemde Türkiye’de KEH’nin geçerli olmadığını, fakat gelir ile Ekolojik Ayak İzi arasında iki yönlü nedensellik olduğunu bulmuşlardır. Sonuçta ekonomik büyümenin kirliliği arttırdığı; kirliliğinse ekonomik büyümeye zarar verdiği tespit edilmiştir.

Dar & Asif (2018), çalışmalarında enerji tüketimi ve gelirin yanında finansal kalkınmanın karbondioksit emisyonu üzerindeki etkisini 1960-2013 dönemi için incelemişlerdir. Yöntem olarak Gregory-Hansen tek kırılmalı eş-bütünleşme ve Hatemi-J ift kırılmalı eş-bütünleşme testlerini kullanan yazarlar, model tahmini içinse ARDL sınır testi yaklaşımını kullanmışlardır. rneklemelerini, eş-bütünleşme testlerinin gösterdiği kırılma dönemlerine göre alt-örneklemelere bölerek modellerini tahmin eden yazarlar, Türkiye için KEH’nin geçerli olmadığını bulmuşlardır. Yazarlar, ekonomik büyüme ve enerji tkretiminin karbondioksit emisyonunu arttırdığını fakat finansal kalkınmanın karbondioksit emisyonunu azalttığını gözlemlemişlerdir.

Akbostancı, Tunç & Türüt-Aşık (2018), Türkiye ekonomisini beş sektör (tarım, ormancılık ve balıkçılık, imalat endüstrileri ve inşaat, kamusal elektrik ve ısı üretimi, ulaşım ve konut sektörleri) zerinden inceleyerek, 1990-2013 döneminde açığa çıkan CO₂ emisyonunu Logaritmik Ortalama Divisia İndeks (*LMDI*) yöntemiyle ayırđırmıřlardır. Aynı şekilde imalat ve inşaat sektörlerini de 2003-2012 dönemi için aynı yöntemle alt-sektörlere ayırarak incelenmişlerdir. Sonuç olarak yazarlar, enerji yoğunluğunun iktisadi aktiviteyle birlikte karbondioksit emisyonunun ana belirleyicisi

olduğunu bulmuşlardır. Ek olarak, yakıt çeşitliliği bileşeninin, özellikle imalat ve inşaat sektörlerinde, ekonomik büyümenin azaldığı kriz dönemlerinde CO₂ emisyonundaki azalmaya katkı yaptığını da gözlemlemişlerdir. Bunun yanında imalat ve inşaat sektörüyle kamusal elektrik ve ısı üretimi sektörlerinin CO₂ emisyonunu etkileyen başlıca sektörler olduğunu da tespit etmişlerdir.

Pata (2018b), çalışmasında gelir ve enerji tüketiminin yanında finansal kalkınma, şehirleşme ve sanayileşmenin Türkiye’de karbondioksit emisyonu üzerindeki etkisini 1974-2013 dönemini temel alarak incelemiştir. ARDL yaklaşımını kullandığı çalışmada yazar, ÇKEH’nin Türkiye için geçerli olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca yazar, farklı enerji tüketimi değişkenlerinin değerlendirildiği iki model tahmininden yola çıkarak, ilgili hipoteze ilişkin dönüm noktalarının 16.485 ABD doları ve 12.205 ABD doları olduğunu bulmuştur. Ek olarak uzun dönemde, enerji tüketimi, finansal kalkınma, şehirleşme ve sanayileşmenin karbondioksit emisyonunu arttırdığını da gözlemlemiştir.

Koçak & Şarkgüneşi (2018), 1974-2013 döneminde Türkiye’de büyüme ve enerji tüketimi ile birlikte DYY’lerin karbondioksit emisyonunu nasıl etkilediğini hem ÇKEH’yi hem de KSH’yi test ederek incelemişlerdir. Maki’nin çok kırılmalı eş-bütünleşme testinin, DOLS tahmin edicilerinin ve Hacker & Hatemi-J nedensellik testinin kullanıldığı bu çalışmada yazarlar, iki hipotezin de Türkiye için geçerli olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca ÇKEH’nin dönüm noktası değerinin 5.356 ABD doları olduğunu bulan yazarlar, CO₂ emisyonu ile DYY’ler ve enerji tüketimi arasında iki yönlü nedensellikler olduğunu da tespit etmişlerdir. Son olarak, gelirden karbondioksit emisyonuna doğru tek yönlü bir nedensellik olduğu da yazarlar tarafından bulunmuştur.

Akçay & Karasoy (2018), çalışmalarında 1974-2012 yılları arasında Türkiye’de DYY’lerin karbondioksit emisyonunu nasıl etkilediğini incelemişlerdir. Yöntem olarak vektör hata düzeltme modelini (*VECM*), etki-tepki fonksiyonlarını ve varyans ayrıştırmasını kullanan yazarlar, DYY’lerden karbondioksit emisyonuna doğru uzun dönemde bir nedensellik olduğunu ve DYY’lerin karbondioksit emisyonunu azalttığını bulmuşlardır. Bu sonuçlar ışığında da Türkiye’de KHH’nin geçerli olabileceğini öne sürmüşlerdir.

Katircioglu & Celebi (2018), çalışmalarında 1960-2013 döneminde Türkiye’de gelir, enerji tüketimi ve dış borcun karbondioksit emisyonunu nasıl etkilediğini çok kırılmalı eş-bütünleşme testi, hata düzeltme modeli, Granger nedensellik testi, varyans

ayrıştırması ve etki-tepki analiziyle incelemişlerdir. Yazarlar, sonuç olarak, dış borcun karbondioksit emisyonu üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığını, enerji tüketiminin karbondioksit emisyonunu azalttığını ve ÇKEH'nin örneklem dönemi için geçerli olduğunu tespit etmişlerdir.

Karasoy & Akçay (2019), ARDL ve VECM yöntemlerini kullanarak 1965-2016 döneminde Türkiye'deki karbondioksit emisyonu, gelir, (yenilenebilir ve yenilenemez) enerji tüketimi ve dış ticaret arasındaki ilişkiyi ÇKEH çerçevesinde incelemişlerdir. Yazarlar, uzun dönemde, yenilenemez enerji tüketimi ve dış ticaretin karbondioksit emisyonunu artırırken yenilenebilir enerji tüketiminin emisyonu azalttığını bulmuşlardır. ÇKEH'nin Türkiye için geçerli olduğunu tespit eden yazarlar, yenilenebilir enerji tüketimi ile gelir arasında yansızlık hipotezinin, yenilenemez enerji tüketimi ile gelir arasında da koruma hipotezinin uzun dönemde geçerli olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Karasoy (2019), 1965-2015 döneminde Türkiye'de gelir, (yenilenebilir ve yenilenemez) enerji tüketimi, dışa açıklık ve finansal kalkınmanın karbondioksit emisyonunu nasıl etkilediğini doğrusal olmayan (*non-linear*) ARDL (NARDL) yöntemi ile bulmaya çalışmıştır. Uzun dönemde gelir, dışa açıklık, enerji tüketimi ve finansal kalkınmanın karbondioksit emisyonunu arttırdığını bulan yazar, yenilenebilir enerji tüketiminin emisyon artırıcı etkisinin yenilenemez enerji tüketimine kıyasla çok daha az olduğunu tespit etmiştir. Yazar, kısa dönemde, yenilenebilir enerji tüketimindeki artışın ve yenilenemez enerji tüketimindeki azalışın karbondioksit emisyonunu azalttığını fakat yenilenebilir enerji tüketimindeki azalışın karbondioksit emisyonunu arttırdığını bulmuştur.

Bilgili, Ulucak, Koçak & İlkay (2020), globalleşme indeksinin ve globalleşmenin alt-indekslerinin Türkiye'deki Ekolojik Ayak İzi'ne etkisini 1970-2014 dönemi için Markov rejim değişim modeli (*Markov regime switching model*) ile incelemişlerdir. Yazarlar, finansal, siyasal ve ticari globalleşme indekslerindeki büyümelerle sermaye stoku ve beşerî sermayedeki büyümelerin Ekolojik Ayak İzi'nin büyümesini azalttığını ama iktisadi ve sosyal globalleşmedeki büyümelerin Ekolojik Aya İzi'nin büyümesini arttırdığını tespit etmişlerdir.

Mert & Caglar (2020), 1974-2018 dönemini ele aldıkları çalışmalarında Türkiye'ye gelen DYY'lerin karbondioksit emisyonunu asimetric olarak nasıl etkilediğini asimetric eş-bütünleşme ve nedensellik testleriyle incelemişlerdir. Yazarlar

DYY'lerdeki pozitif değişimlerin karbondioksit emisyonunu azalttığını bularak Türkiye'de KHH'nin geçerli olduğunu savunmuşlardır.

Bulut (2020), çalışmasında gelir, DYY, yenilenebilir enerji tüketimi ve sanayileşmenin Türkiye'nin Ekolojik Ayak İzi'ni nasıl etkilediğini 1970-2016 dönemi için ARDL sınır testi yaklaşımı ve DOLS yöntemiyle bulmaya çalışmıştır. Yazar, sanayileşme ve DYY'lerin Ekolojik Ayak İzi'ni etkilemediğini fakat yenilenebilir enerjinin Ekolojik Ayak İzi'ni azalttığını bulmuştur. Ek olarak gelirin de Ekolojik Ayak İzi üzerinde ters U şeklinde bir etkiye sahip olduğunu da tespit etmiştir. Bu sonuçlardan yola çıkarak yazar, Türkiye'de KSH'nin geçerli olmadığını fakat ÇKEH'nin geçerli olduğunu ifade etmiştir.

Gokmenoglu, Taspınar & Rahman (2020), çalışmalarında finansal kalkınmanın, enerji tüketiminin, gelirin ve askeri harcamaların Türkiye'deki Ekolojik Ayak İzi'ni nasıl etkilediğini FMOLS tahmin edicileri ve Toda-Yamamoto nedensellik testiyle 1960-2014 dönemi için bulmaya çalışmışlardır. Yazarlar, gelirin, enerji tüketiminin ve askeri harcamaların karbondioksit emisyonu ile Ekolojik Ayak İzi'ni arttırdığını fakat finansal kalkınmanın bu çevresel bozulma göstergelerini azalttığını bulmuşlardır. Bunların yanında yazarlar, askeri harcamaların çevresel bozulmaya neden olduğu ve askeri harcamalar ile gelir arasında da çift yönlü bir nedensellik olduğu sonuçlarına ulaşmışlardır.

Godil, Sharif, Rafique & Jermsttiparsert (2020), çalışmalarında turizmin, globalleşmenin, finansal kalkınmanın ve gelirin Türkiye'deki Ekolojik Ayak İzi'ni nasıl etkilediğini kantil ARDL (*quantile ARDL - QARDL*) yöntemi ile 1986-2018 dönemi için incelemişlerdir. Yazarlar, uzun dönemde, globalleşme, finansal kalkınma ve turizmin Ekolojik Ayak İzi'ni arttırdığını bulurken gelirin, Ekolojik Ayak İzi üzerinde U şeklinde bir etkiye sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Öztürk & Saygın (2020), 1974-2016 döneminde Türkiye'de gelirin, DYY'nin ve dış ticaretin karbondioksit emisyonunu nasıl etkilediğini ARDL yaklaşımı ve Toda-Yamamoto nedensellik testiyle incelemişlerdir. Uzun dönemde gelir, DYY ve dış ticaretin karbondioksit emisyonunu arttırdığını bulan yazarlar, kısa dönemde de gelirin karbondioksit emisyonu üzerinde arttırıcı bir etkiye sahip olduğunu bulmuşlardır. Nedensellik testinin sonuçları da çalışmada kullanılan bütün değişkenler arasında çift yönlü nedensellikler olduğunu göstermiştir.

Yurtkuran (2020), Türkiye’de gelir, yenilenebilir enerji tüketimi, ithalat, ihracat, finansal kalkınma ve şehirleşmenin 1971-2014 döneminde karbondioksit emisyonunu nasıl etkilediğini ARDL yöntemiyle, ÇKEH’yi de dikkate alarak, incelemiştir. Yazarın elde ettiği uzun dönem bulguları şunlardır: (i) İthalat ve sanayileşme karbondioksit emisyonunu arttırmaktadır, (ii) yenilenebilir enerji tüketimi ve şehirleşmenin karbondioksit emisyonu üzerindeki etkileri istatistiksel olarak anlamsızdır, (iii) ihracat, karbondioksit emisyonunu azaltmaktadır. Yazarın kısa dönem için elde ettiği sonuçlarsa şu şekildedir: İthalat, şehirleşme ve yenilenebilir enerji tüketimi karbondioksit emisyonunu arttırmaktayken ihracat, karbondioksit emisyonunu azaltmaktadır. Bunların yanı sıra yazar, ÇKEH’nin Türkiye’de geçerli olduğunu ve dönüm noktasının da 15.644 ABD doları olduğunu bulmuştur.

Özdemir & Koç (2020), 1960-2017 dönemi için gelir, enerji tüketimi, yenilenebilir enerji tüketimi ve dış ticaretin Türkiye’deki karbondioksit emisyonuna etkisini ARDL yaklaşımıyla ele almışlardır. Yazarlar, uzun dönemde gelirin karbondioksit emisyonu üzerinde N şeklinde bir etkiye sahip olduğunu bulmuşlardır. İlaveten yazarlar, enerji tüketimi ve dış ticaretin karbondioksit emisyonunu arttırdığını fakat yenilenebilir enerji tüketiminin karbondioksit emisyonunu azalttığını da tespit etmişlerdir.

1.2. EKOLOJİK AYAK İZİ’Nİ ÇEVRESEL BOZULMA GÖSTERGESİ OLARAK KULLANMIŞ AMPİRİK ÇALIŞMALAR

Literatürde, CO₂ emisyonu yerine Ekolojik Ayak İzi’ni de çevresel bozulmanın göstergesi olarak kullanan çalışmalar mevcuttur. Bazı çalışmalar her iki göstereyi de kullanmışlardır. Bu çalışmalardan bazıları aşağıda özetlenmiştir.

Bagliani, Bravo & Dalmazzone (2008), Ekolojik Ayak İzi’nin belirleyicileri olarak biyo-kapasiteyi, kişi başı geliri ve nüfusu seçmişlerdir. 2001 yılı için 141 ülkenin verisini kullanan yazarlar, model tahmini için en küçük kareler (EKK) ve ağırlıklandırılmış en küçük kareler (WLS) yöntemlerini kullanmışlardır. Sonuç olarak yazarlar, kişi başı gelir ve biyo-kapasite arttıkça çevresel bozulmanın da arttığını bulmuşlar ve bu çerçevede ÇKEH’yi reddetmişlerdir.

Caviglia-Harris, Chambers & Kahn (2009), 146 ülke için 1961-2000 dönemi verilerini kullanarak gelirin ve gelirin karesinin, Ekolojik Ayak İzi ve bileşenleri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Yöntem olarak EKK, iki aşamalı EKK ve Arellano &

Bond (1991) tahmin edicilerinin kullanıldığı çalışmanın sonucunda, büyüme ve Ekolojik Ayak İzi arasında ÇKEH'nin geçerli olmadığı fakat Ekolojik Ayak İzi'nin bazı bileşenleri ile büyüme arasında ÇKEH'nin geçerli olduğu bulunmuştur. Ayrıca yazarlar, enerjinin ÇKEH'nin geçerli olmamasının ana sebebi olduğunu vurgulamışlar ve enerji tüketiminin yaklaşık %50 oranında azaltılması durumunda istatistiksel olarak geçerli bir çevresel Kuznets eğrisi ilişkisinin ortaya çıkabileceğini savunmuşlardır.

Wang, Kang, Wu & Xiao (2013), çalışmalarında nüfusu bir milyon ve üzeri olan 150 ülkeye ait 2005 yılı verilerini kullanmışlardır. Tüketimin ve üretimin Ekolojik Ayak İzleri'nin yanında biyo-kapasite ve gelir değişkenlerini de modellerinde değerlendiren yazarlar, mekânsal ekonometri yaklaşımını kullanmışlardır. Sonuçlar, ÇKEH'yi doğrulamazken domestik tüketimin ve üretimin Ekolojik Ayak İzleri'nin; komşu ülkelerdeki gelirden, (tüketimin ve üretimin) Ekolojik Ayak İzleri'nden ve biyo-kapasiteden etkilendiğini göstermiştir. Ayrıca tüketimin Ekolojik Ayak İzi'nin domestik gelir seviyesindeki değişmelere karşı daha hassas; üretimin Ekolojik Ayak İzi'nin de domestik biyo-kapasitedeki değişmelere karşı daha hassas olduğu araştırmacılar tarafından bulunmuştur.

Al-Mulali, Weng-Wai, Sheau-Ting & Mohammed (2015), 16'sı alt gelir grubuna, 26'sı alt-orta gelir grubuna, 26'sı üst-orta gelir grubuna ve 31'i yüksek gelir grubuna ait olmak üzere toplam 99 ülkenin 1980-2008 dönemi verilerini kullanmışlardır. Çalışmada, Ekolojik Ayak İzi'nin belirleyicileri olarak gelir, toplam birincil enerji tüketimi, dış ticarete açıklık (ihracat ve ithalatın 2000 baz yılı ABD doları cinsinden değeri), şehirleşmiş nüfus ve finansal gelişme (özel sektöre verilen domestik kredinin 2000 baz yılı ABD doları cinsinden değeri) dikkate alınmıştır. Yazarlar, oluşturulan modeli tahmin edebilmek için sabit etkiler modeli ve genelleştirilmiş momentler metodunu (GMM) kullanmışlardır. Sonuç olarak yazarlar, ÇKEH'nin sadece üst-orta ve yüksek gelir gruplarında geçerli olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca yazarlar, dışa açıklığın ülkelerin çoğunluğunda çevresel bozulmayı arttırdığını; fakat finansal kalkınmanın alt-orta, üst-orta ve yüksek gelir gruplarındaki ülkelerde çevresel bozulmayı azalttığını tespit etmişlerdir.

Al-Mulali & Ozturk (2015), çalışmalarında 14 Orta Doğu ve Kuzey Afrika (MENA) ülkesinde, 1996-2012 dönemi için, Ekolojik Ayak İzi ve belirleyicileri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Enerji tüketimi, şehirleşme, sanayileşme (2000 baz yılı, milyon ABD doları cinsinden), dışa açıklık ve siyasi istikrarın açıklayıcı değişkenler

olarak belirlendiği çalışmada, oluşturulan modeli incelemek için panel eş-bütünleşme ve panel VECM'in yanında FMOLS yöntemi de kullanılmıştır. Sonuç olarak yazarlar, enerji tüketimi, şehirleşme, dış ticarete açıklığın ve sanayileşmenin Ekolojik Ayak İzi'ni arttırdığını bulmuşlar ama siyasi istikrarın Ekolojik Ayak İzi'ni azalttığını tespit etmişlerdir. Ayrıca nedensellik analizlerinin sonucunda yazarlar, uzun dönemde, siyasi istikrardan Ekolojik Ayak İzi'ne doğru tek yönlü bir nedensellik olduğunu, bunun haricindeki bütün nedenselliklerin iki yönlü olduğunu bulmuşlardır.

Ozturk, Al-Mulali & Saboori (2016), 144 lke üzerine ve 1988-2008 yıllarını dikkate alarak yapmış oldukları çalışmada turizmin (turizmden gelen GSYH'nin) Ekolojik Ayak İzi'ne olan etkisini incelemişlerdir. Dışa açıklık, şehirleşme ve enerji tüketimini de modellerinde değerlendiren yazarlar hem ülkeler bazında hem de panel düzeyinde (lkeleri; düşük, orta, st-orta ve yüksek gelir gruplarına göre değerlendirerek) GMM yöntemini kullanmışlardır. Sonuç olarak yazarlar, KEH'nin st-orta ve yüksek gelir grubundaki ülkelerde geçerli olduğunu bulmuşlardır. Panel analiz sonuçları, bütün ülke gruplarında, enerji tüketimi ve şehirleşmenin Ekolojik Ayak İzi'ni arttırdığını göstermiştir. Ayrıca st-orta ve yüksek gelir grubundaki ülkelerde dışa açıklığın, Ekolojik Ayak İzi'ni arttırdığı da gözlenmiştir. Türkiye içinse KEH'nin örneklem döneminde geçerli olduğu bulunmuş ve enerji tüketimiyle şehirleşmenin çevresel bozulmayı arttırdığı; dışa açıklığın ise azalttığı bulunmuştur.

Aşıcı & Acar (2016), sabit etkiler panel veri analizi yöntemini kullanarak 166 ülkede, 2004-2008 dönemi için gelirin, Ekolojik Ayak İzi'ni nasıl etkilediğini, çeşitli kontrol değerleşkenlerini de dikkate alarak, incelemişlerdir. İthalatın ve retim Ekolojik Ayak İzleri'nin çevresel bozulmanın göstergeleri olarak dikkate alındığı çalışmada, dışa açıklık, biyo-kapasite, nüfus yoğunluğu, sanayide yaratılan katma değer, enerji tüketimi, çevresel düzenlemelerin sıklığı ve çevresel düzenlemelerin uygulanması indeksleri kontrol değerleşkenleri olarak değerlendirilmiştir. Sonuç olarak yazarlar, nüfus yoğunluğundaki artışın Ekolojik Ayak İzi'ni azalttığını; sanayileşmenin Ekolojik Ayak İzi'ni etkilemediğini; enerji tüketiminin retim Ayak İzi'ni azalttığını fakat ithalatın Ayak İzi'ni arttırdığını; dış ticaretin, ithalatın Ekolojik Ayak İzi'ni arttırdığını; biyo-kapasitedeki artışın retim Ekolojik Ayak İzi'ni arttırdığını fakat ithalatın Ayak İzi'ni azalttığını bulmuşlardır. Ek olarak araştırmacılar, çevresel düzenlemelerin sıklığının retim Ekolojik Ayak İzi'ni arttırdığını; ama çevresel düzenlemelerin uygulanmasının retim Ekolojik Ayak İzi'ni azalttığını bulmuşlardır. Ayrıca sadece retim Ekolojik

Ayak İzi için ÇKEH'nin geçerli olduğunu bulan yazarlar, dönüm noktalarının 32.000-34.000 Amerikan doları bandında olduğunu hesaplamışlardır.

Mrabet & Alsamara (2017), Katar'daki çevresel bozulmanın belirleyicilerini 1980-2011 dönemini temel alarak incelemişlerdir. Bozulmanın göstergesi olarak karbondioksit emisyonunu ve Ekolojik Ayak İzi'ni dikkate alan yazarlar, metodoloji olarak tek ve iki kırılmayı dikkate alan eş-bütünleşme testlerini ve ARDL yaklaşımını kullanmışlardır. Çevresel bozulmanın belirleyicileri olarak kişi başına gelir, enerji kullanımı, finansal kalkınma ve ihracatın GSYH'ye oranını kullanan yazarlar, ÇKEH'nin sadece Ekolojik Ayak İzi'ni dikkate alan model için geçerli olduğunu bulmuşlardır. Bunun yanında yazarlar, enerji tüketiminin sadece CO₂ emisyonunu anlamlı bir şekilde arttırdığını, finansal kalkınmanın Ekolojik Ayak İzi'ni arttırırken karbondioksit emisyonunu azalttığını ve ihracatın, karbondioksit emisyonunu arttırdığını fakat Ekolojik Ayak İzi'ni azalttığını bulmuşlardır.

Rudolph & Figge (2017), uç sınırlar analizi (*extreme bounds analysis - EBA*) ve sabit etkiler tahmin edicilerini kullanarak, globalleşmenin, Ekolojik Ayak İzi'ne olan etkisini incelemişlerdir. 146 ülke üzerine ve 1981-2009 dönemi için yapılan bu çalışmada, Ekolojik Ayak İzi bileşenlerinin (tüketimin, üretimin, ithalatın ve ihracatın Ekolojik Ayak İzleri) yanında globalleşme indeksi ve bu indeksin alt-indeksleri (ekonomik, sosyal ve siyasal globalleşme), kişi başı gelir, nüfus, tarım sektöründe yaratılan katma değer ve enerji yoğunluğu değişkenleri de dikkate alınmıştır. Yazarlar, globalleşmenin, ithalatın ve ihracatın Ekolojik Ayak İzleri'ni arttırdığını bulmuşlardır. Ayrıca araştırmacılar, iktisadi globalleşmenin Ekolojik Ayak İzi'ni arttırdığını, sosyal globalleşmeninse tüketimin ve üretimin Ekolojik Ayak İzi'ni azalttığını fakat ithalatın ve ihracatın Ekolojik Ayak İzi'ni arttırdığını ve siyasal globalleşmenin Ekolojik Ayak İzi üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını da gözlemlemişlerdir.

Charfeddine & Mrabet (2017), 15 MENA ülkesinde, bu ülkeleri petrol ihraç eden ve etmeyen ülkeler olarak sınıflandırarak, 1975-2007 dönemi için Ekolojik Ayak İzi'nin belirleyicilerini incelemişlerdir. Gelir, enerji tüketimi, şehirleşme, doğumda yaşam beklentisi, doğurganlık oranı ve siyasal kurumsallaşma indeksinin açıklayıcı değişkenler olarak değerlendirildiği çalışmada, yöntem olarak DOLS, FMOLS ve panel Granger nedensellik analizi kullanılmıştır. Sonuç olarak enerji tüketiminin, Ekolojik Ayak İzi'ni arttırdığı bulunurken ÇKEH'nin hem genel hem de petrol ihraç eden ülkeler panellerinde geçerli olduğu bulunmuştur. Bunun yanında, petrol ihraç etmeyen ülkelerde gelirin,

Ekolojik Ayak İzi üzerinde U şeklinde bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Ek olarak şehirleşme, doğumda yaşam beklentisi ve doğurganlık oranlarının çevresel bozulmayı azalttığı fakat siyasal kurumsallaşmanın bozulmayı arttırdığı tespit edilmiştir. Bütün örneklem (genel panel) için kısa dönemde Ekolojik Ayak İzi, gelir ve enerji tüketimi arasında çift yönlü nedensellikler tespit edilirken uzun dönemde bu değişkenlerin hem kendi aralarında hem de doğurganlık oranıyla iki yönlü bir nedensellik ilişkisi içerisinde olduğu bulunmuştur.

Charfeddine (2017), 1970-2015 dönemini dikkate alarak, Katar'daki çevresel bozulmanın belirleyicilerini incelemiştir. Ekolojik Ayak İzi'ni, Karbon Ayak İzi'ni ve karbondioksit emisyonunu çevresel bozulmanın göstergeleri olarak ele alan yazar, geliri, elektrik tüketimini, enerji tüketimini, dışa açıklığı, finansal gelişmeyi ve şehirleşmeyi açıklayıcı değişkenler olarak değerlendirmiştir. Yöntem olarak Markov değişimli hata düzeltme modeli (*MS-ECM*) ve VECM yaklaşımlarını kullanan yazar, ÇKEH'nin Karbon Ayak İzi'ni ve karbondioksit emisyonunu çevresel kirliliğin göstergesi olarak ele alan modellerde geçerli olduğunu bulmuştur. Ayrıca gelir-Ekolojik Ayak İzi arasında U şeklinde bir ilişki olduğunu da bulan yazar, elektrik tüketimi ve finansal kalkınmanın Ekolojik Ayak İzi'ni arttırdığını fakat Karbon Ayak İzi'ni ve karbondioksit emisyonunu azalttığını da bulmuştur. Ek olarak yazar, tespit edilmiş gelir-çevresel bozulma ilişkilerinin rejimlere bağlı olarak değiştiğini bulmuştur. Son olarak gelir-enerji tüketimi arasında büyüme hipotezinin geçerli olduğu da araştırmacı tarafından tespit edilmiştir.

Ulucak & Bilgili (2018), 1961-2013 dönemi verilerini dikkate alarak 45 ülkedeki Ekolojik Ayak İzi'nin belirleyicilerini incelemiştir. Yazarlar, sürekli güncellenmiş tam dönüştürülmüş (*CUP-FM*) ve sürekli güncellenmiş sapması düzeltilmiş (*CUP-BC*) tahmin edicileri kullanarak gelirin, beşerî sermayenin, biyo-kapasitenin ve dış ticarete açıklığın çevresel bozulma üzerindeki etkilerini incelemiştir. 45 ülkeyi gelir düzeylerine göre (düşük, orta ve yüksek) gruplandırarak inceleyen yazarlar, bütün gelir gruplarında ÇKEH'nin geçerli olduğunu bulmuşlardır. İlaveten dışa açıklığın, Ekolojik Ayak İzi'ni arttırırken; beşerî sermayenin azalttığı ve biyo-kapasitenin etkisinin de karışık olduğu tespit edilmiştir.

Destek, Ulucak & Dogan (2018), 15 Avrupa Birliği (AB) ülkesinde 1980-2013 dönemi için Ekolojik Ayak İzi'nin belirleyicilerini incelemiştir. Hem panel hem de ülkeler bazında FMOLS, DOLS ve dinamik ortak korelasyonlu etkiler tahmincisinin (*DCCE*) kullanıldığı bu çalışmada yazarlar, Ekolojik Ayak İzi'nin belirleyicileri olarak

geliri, yenilenebilir ve yenilenemez enerji tüketimini ve dışa açıklığı dikkate almışlardır. Sonuç olarak, gelirin Ekolojik Ayak İzi üzerinde U tipi bir etkiye sahip olduğu gözlemlenmiş ve ÇKEH reddedilmiştir. Ayrıca yenilenebilir enerji ve dışa açıklığın çevresel bozulmayı azalttığı fakat yenilenemez enerji tüketiminin çevre üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğu bulunmuştur.

Sarkodie (2018), 17 Afrika ülkesinde 1971-2013 döneminde ÇKEH'nin geçerliliğini test etmiştir. Hem karbondioksit emisyonunu hem de Ekolojik Ayak İzi'ni çevresel bozulmanın göstergeleri olarak ele alan yazar, yöntem olarak sabit ve rassal etkiler tahmin edicileriyle Westerlund hata-düzetme modelini (*WECM*) kullanmıştır. *WECM* ile tahmin edilen model sadece geliri, gelirin karesini, enerji tüketimini ve trendi içerirken sabit ve rassal etkiler modelleri tarımsal arazi (toplam arazinin yüzdesi olarak), doğum oranı, kadın başı doğurganlık oranı, gıda üretim indeksi ve kalıcı tarım arazisi değişkenlerini de içermektedir. Sonuçlara göre ÇKEH sadece karbondioksit emisyonu ve gelir arasında geçerliken, gelirin Ekolojik Ayak İzi üzerinde U şeklinde bir etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Ayrıca enerji tüketiminin, gıda üretim indeksinin, gelirin, tarımsal arazinin toplam arazideki payının, kalıcı tarım arazisinin toplam arazideki payının, doğum ve doğurganlık oranlarının çevresel bozulmanın anlamlı belirleyicileri olduğu da tespit edilmiştir.

Destek & Sarkodie (2019), 11 yeni sanayileşmiş ve sanayileşmekte olan ülkeler üzerine ve 1977-2013 dönemini temel alarak yaptıkları çalışmada; finansal kalkınma, gelir ve enerji tüketiminin Ekolojik Ayak İzi'ne olan etkisini incelemişlerdir. Model tahmininde yöntem olarak genişletilmiş ortalama grup (*Augmented Mean Group-AMG*) tahmincisini ve dinamik panel nedensellik testini kullanan yazarlar, ÇKEH'nin Meksika, Filipinler, Singapur ve Güney Afrika'nın yanında panel düzeyinde de geçerli olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca Çin, Hindistan, Güney Kore, Tayland ve Türkiye'de gelirin, Ekolojik Ayak İzi üzerinde U şeklinde bir etkiye sahip olduğu da tespit edilmiştir. Ek olarak enerji tüketiminin, Ekolojik Ayak İzi'ni arttırdığı bulunmuştur. İlaveten panel tahmin sonuçlarında ve ülkelerin çoğunluğunda finansal kalkınmanın Ekolojik Ayak İzi üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığı belirlenmiştir. Son olarak finansal kalkınmanın, Çin ve Malezya'da Ekolojik Ayak İzi'ni azalttığı ama Singapur'da arttırdığı bulunmuştur.

Dogan, Taspinar & Gokmenoglu (2019), çalışmalarında MINT (Meksika, Endonezya, Nijerya ve Türkiye) ülkelerinde, 1971-2013 döneminde, ekolojik bozulmanın

belirleyicilerini incelemişlerdir. Kişi başı geliri, yenilenebilir enerji tüketimini, fosil yakıt tüketimini, ihracatı, ithalatı, şehirleşmiş nüfus oranını ve finansal gelişmeyi ekolojik bozulmanın belirleyicileri olarak ele alan yazarlar, bu belirleyicilerin Ekolojik Ayak İzi'ni nasıl etkilediğini ARDL ve VECM yöntemleriyle incelemişlerdir. Sonuç olarak, ÇKEH'nin MINT ülkelerinde farklı dönüm noktalarıyla geçerli olduğunu bulan yazarlar, yenilenebilir enerji tüketiminin Ekolojik Ayak İzi'ni sınırlarken; fosil yakıt tüketiminin arttırdığını bulmuşlardır. Ayrıca Endonezya, Nijerya ve Türkiye'de ihracatın, Ekolojik Ayak İzi'ni azalttığı fakat Meksika'da arttırdığı bulunmuştur. İthalatın, Endonezya, Nijerya ve Türkiye'de Ekolojik Ayak İzi'ni arttırdığı, Meksika'da ise çevresel bozulma üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı gözlenmiştir. Ek olarak şehirleşmenin, Nijerya hariç diğer MINT ülkelerinde Ekolojik Ayak İzi'ni arttırdığı ve Nijerya'da ekolojik bozulmayı azalttığı bulunmuştur. Son olarak Türkiye'deki finansal kalkınmanın ekolojik bozulmaya bir etkisinin olmadığı tespit edilirken, diğer MINT ülkelerinde finansal kalkınmanın etkisinin negatif olduğu bulunmuştur.

2. EKONOMETRİK MODEL, KULLANILAN ZAMAN SERİLERİ, YÖNTEMLER VE BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde tahmin edilecek olan ekonometrik modeller, bu modellerde kullanılan zaman serileri, yöntemler ve bulgular sunulacaktır.

2.1. KULLANILAN MODELLER VE ZAMAN SERİLERİ

Bu çalışmada 1980-2016 dönemi yıllık veriler kullanılmıştır. Dönem seçiminde kısıtlayıcı olan ana unsur seçilen değişkenlere ait veriler olmuştur. Finansal kalkınma verisi 1980 yılından başlarken Ekolojik Ayak İzi verisi 2016'da bitmektedir. Bu yüzden analiz 1980-2016 dönemiyle sınırlıdır.

Bu çalışmada değerlendirilen Türkiye'deki çevresel bozulmanın (Ekolojik Ayak İzi'nin ve CO₂ emisyonunun) belirleyicileri fonksiyonel olarak şu şekilde gösterilebilir¹⁷:

$$\text{Çevresel Bozulma}(EFI, CO_2) = f[Y, Y^2, EN, \{GI, EGI, TGI, FGI\}, IND, URB, FD] \quad (1)$$

¹⁷ Bu denklemde yer alan değişkenler, genel olarak, Destek & Ozsoy (2015), Dogan vd. (2019) ve Öztürk & Saygın (2020) çalışmaları temel alınarak seçilmiştir.

(1) numaralı denklemde EFI ve CO₂ sırasıyla kişi başına tüketimin Ekolojik Ayak İzi'ni (global hektar - *gha*) ve kişi başına karbondioksit emisyonunu (milyon ton karbondioksit) göstermektedir. Y ve Y² sırasıyla gelir ve gelirin karesidir ve kişi başına 2010 ABD doları cinsinden GSYH'yi göstermektedir. EN, milyon ton eşdeğer petrol cinsinden kişi başına birincil enerji tüketimidir. GI sembolü globalleşmeyi ifade etmektedir ve bu değişkenin yaklaşığı olarak fiili akımları (*actual flows*) gösteren (*de facto*) globalleşme indeksi kullanılmıştır. EGI, GI'nın alt-indekslerinden iktisadi globalleşmedir. TGI ve FGI da sırasıyla EGI'nın alt-indeksleri olan ticari ve finansal globalleşme indeksleridir. IND, sanayileşme göstergesi olup imalat sektöründe kişi başına yaratılan katma değeri 2010 ABD doları cinsinden göstermektedir. URB, şehirleşme göstergesidir ve şehir nüfusundaki yıllık büyümedir (yüzde şeklinde gösterilmiştir). FD ise finansal kalkınma indeksidir. EFI zaman serisi Küresel Ayak İzi Ağı'ndan derlenmiştir (Global Footprint Network National Footprint Accounts, 2020). Y, IND ve URB değişkenlerine ait zaman serileri ile bazı zaman serilerinin (CO₂, EN ve IND) kişi başına dönüştürülmesinde kullanılan nüfus verisi Dünya Bankası'nın "*Dünya Kalkınma Göstergeleri*" isimli veri tabanından elde edilmiştir (The World Bank, 2020). Sırasıyla EN ve CO₂ göstergelerinin ana verileri olan birincil enerji tüketimi ve karbondioksit emisyonu zaman serileri *British Petroleum* (BP) sitesinden elde edilmiştir (BP, 2020). Fiili globalleşme indeksi (GI) ve alt-indeksleri (EGI, TGI ve FGI), KOF İsviçre Ekonomi Enstitüsü'ne ait "*KOF Küreselleşme İndeksi*" adlı internet sitesinden elde edilmişlerdir (KOF Swiss Economic Institute, 2020). Finansal kalkınma göstergesi de önceki bölümlerde açıklanmış olan Svirydzenka (2016) tarafından oluşturulmuş finansal kalkınma indeksidir¹⁸.

(1) numaralı denklemdeki fonksiyonel ilişki -çevresel bozulma göstergeleri temel alınarak- istatistiksel modeller şeklinde şöyle ifade edilebilir:

$$\ln EFI_t = \alpha_1 + \beta_1 \ln Y_t + \beta_2 \ln Y_t^2 + \beta_3 \ln EN_t + \beta_4 \ln(GI, EGI, TGI, FGI)_t + \beta_5 \ln IND_t + \beta_6 \ln URB_t + \beta_7 \ln FD_t + u_t \quad (2)$$

¹⁸ Bu indeks, <https://data.imf.org/?sk=F8032E80-B36C-43B1-AC26-493C5B1CD33B> adresinden temin edilmiştir (Erişim tarihi: 14.04.2020).

$$\ln CO_{2t} = \alpha_1 + \beta_1 \ln Y_t + \beta_2 \ln Y_t^2 + \beta_3 \ln EN_t + \beta_4 \ln(GI, EGI, TGI, FGI)_t + \beta_5 \ln IND_t + \beta_6 \ln URB_t + \beta_7 \ln FD_t + u_t \quad (3)$$

(2) ve (3) numaralı denklemlerde t zaman indeksi olup, \ln değişkenlerin logaritmasının alındığını ifade etmektedir. Alt simgelerle numaralandırılmış olan α ve β sırasıyla tahmin edilecek olan sabit terimi ve katsayıları göstermektedir. u_t ise kalıntı (hata) terimidir. Globalleşme indeksi ve alt indekslerinin sırayla modellere eklenmesiyle toplamda sekiz model (dört model Ekolojik Ayak İzi için ve dört model karbondioksit emisyonu için) tahmin edilmiş olacaktır. Fiili (*de facto*) globalleşme indeksi ve alt-indekslerinin aynı anda modellere eklenerek tahmin edilmemesinin iki sebebi vardır: (i) Alt-indeksler kullanılarak iktisadi globalleşme ve globalleşme indeksleri elde edildiği için indekslerin aynı anda modele dâhil edilmesi tam çoklu doğrusallık (*perfect multicollinearity*) problemini yaratacaktır, (ii) iktisadi globalleşme indeksinin alt-indeksleri modellerde kullanılarak alt-indekslerin (ticari ve finansal globalleşmenin) çevresel bozulma üzerinde farklı ve/veya anlamlı etkilere sahip olup olmadıkları da araştırılabilir. Bu modellerde kullanılmış olan zaman serilerine ait betimsel istatistikler ve bu zaman serilerinin grafiksel gösterimi çalışmanın ekler bölümünde sunulmuştur.

Bu tez çalışmasında, farklı çevresel bozulma göstergeleri ve globalleşme indeksi ile alt-indeksleri değerlendirilerek toplam 8 model tahmin edilecektir: (2) numaralı denklemde gösterilen Ekolojik Ayak İzi'nin bağımlı değişken olduğu ve sırasıyla globalleşme, iktisadi globalleşme, ticari globalleşme ve finansal globalleşmenin ayrı ayrı değerlendirildiği modeller Model (1), (2), (3) ve (4) şeklinde adlandırılmıştır. Aynı şekilde (3) numaralı denklemde gösterilen, CO₂ emisyonunun bağımlı değişken olduğu ve globalleşme, iktisadi globalleşme, ticari globalleşme ve finansal globalleşmenin değerlendirildiği modellerse Model (5), (6), (7) ve (8) olarak adlandırılmıştır.

2.2. YÖNTEMLER

Bu çalışmada kullanılacak olan yöntem üç aşamada değerlendirilebilir. Birinci aşamada, kullanılacak olan veriler zaman serileri olduğu için, birim kök testleri uygulanacak ve böylece kullanılacak olan değişkenlerin kaçınıcı dereceden entegre oldukları ($I(0)$, $I(1)$ ya da $I(2)$ şeklinde) tespit edilecektir. Bu aşamada kullanılacak olan birim kök testleri, benzer çalışmalarda da sık sık kullanılan, sırasıyla Dickey & Fuller (1981) ve Phillips & Perron (1988) tarafından geliştirilmiş olan genişletilmiş Dickey-

Fuller (*augmented Dickey-Fuller - ADF*) ve Phillips-Perron (*PP*) testleridir. Bu testlerin yanında zaman serilerindeki kırılmaları da dikkate alan Lee & Strazicich (2003, 2013) (*LS*) testleri de kullanılacaktır. Kırılmaları dikkate alan LS testlerinin tercih edilmesinin ana sebebi, zaman serilerindeki olası kırılmaların göz ardı edilmesi, bu serilerin birim köke sahip olduğu boş hipotezinin hatalı bir biçimde -elde edilecek yanlış sonuçlar neticesinde- reddedilememesine yol açmasıdır (Narayan & Liu, 2011).

İkinci aşamada, çalışmada kullanılan zaman serilerinin uzun dönemde ortak hareket edip etmedikleri (eş-bütünleşmeye sahip olup olmadıkları) sınır testi yaklaşımıyla sınanacaktır. Bu aşamada da öncelikle Pesaran, Shin, & Smith (2001) (PSS) tarafından geliştirilmiş olan ARDL sınır testi yöntemine başvurulacaktır. Bu yöntemde ileri sürülmüş olan iki test kullanılacaktır (*F* ve *t* testleri). Sonrasında da McNown, Sam & Goh (2018) ve Sam, McNown & Goh (2019) tarafından ortaya konulmuş ve PSS'nin sınır testi yaklaşımını genişletmiş olan özçıkırım (*bootstrap*) ARDL testi ya da bu çalışmada kullanılan adıyla “*genişletilmiş ARDL sınır testi yaklaşımı*” olarak da bilinen test uygulanacaktır (*F** testi).

Üçüncü aşamada, modellerde kullanılan serilerin uzun dönemde birlikte hareket ettikleri tespit edildikten sonra seçilmiş olan bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenleri (EFI'yı ve CO₂ emisyonunu) uzun ve kısa dönemlerde nasıl etkilediği yine PSS'nin (2001) ARDL yaklaşımıyla her bir model için ayrı ayrı tahmin edilerek bulunacaktır.

2.2.1. Tek ve İki Kırılmalı Birim Kök Testleri

ADF tipi içsel bir kırılmayı göz önünde bulunduran Zivot & Andrews (2002) benzeri testler kırılma tarihini, sapma (*bias*) ve büyüklük (*size*) bozulmalarının en yüksek olduğu yer olarak seçtikleri için bu gibi testlerin sonuçlarında sahte ret (*spurious rejection*) ve/veya sapma gibi sıkıntılar ortaya çıkabilmektedir (Strazicich, Lee & Day, 2004: 133-134).

Bu sorunun üstesinden gelebilmek için Lee & Strazicich (2003) (LS), Lagrange çarpanı (*Lagrange Multiplier - LM*) temelli iki içsel kırılmayı dikkate alan bir test geliştirmişlerdir. Bu LM temelli LS (2003) testi aşağıda gösterilen veri üretme sürecinden yola çıkılarak hesaplanmaktadır:

$$S_t = \delta'Z_t + u_t, u_t = \beta u_{t-1} + \varepsilon_t, \varepsilon_t \sim iid N(0, \sigma^2) \quad (4)$$

(4) numaralı denklemde *Z* dışsal değişkenler vektörüdür, “*iid N*” ifadesi özdeş ve bağımsız normal dağılımı göstermektedir. Bu modelde hem eğimde hem de sabitte iki

kırılmanın olduğu varsayımı altında $Z_t = [1, t, D_{1t}, D_{2t}, DT_{1t}, DT_{2t}]$ olmaktadır. Burada da $j=1,2$ için $t \geq TB_j+1$ ise $DT_{jt}=t-TB_j$ olmaktadır ve diğer durumlarda 0 olmaktadır. Ayrıca, yine $j=1,2$ için $t \geq TB_j+1$ ise $D_{jt}=1$ değerini almakta ve diğer durumlar için 0 değerini almaktadır.

Sonraki aşamada da LM birim kök istatistiği de şu formülden elde edilmektedir:

$$\Delta S_t = \delta' \Delta Z_t + \Phi \bar{S}_{t-1} + \sum_{j=1}^p \gamma \Delta \bar{S}_{t-j} + u_{it} \quad (5)$$

(5) numaralı denklemde \bar{S}_t , S_t serisinin yönelimsizleştirilmiş (*detrended*) halidir. Ayrıca, modele $\Delta \bar{S}_j$, $j=1, \dots, p$ eklenerek oto-korelasyon problemi giderilmeye çalışılmıştır. Buradaki kırılma tarihleri (TB_j , $j=1,2$ için) ızgara araması (*grid search*) süreciyle belirlenmektedir. Bu süreçte kırılma tarihleri $\lambda_j = TB_j/T$, $j=1,2$ ve T örneklem büyüklüğü olmak üzere, LM istatistiği, $LM_\tau = \inf_\lambda \tilde{\tau}(\lambda)$, kullanılarak belirlenmektedir. Burada LM istatistiği olarak da adlandırılan ve $H_0: \Phi=0$ boş hipotezi için t-istatistiğini (τ) minimize eden değerler temel alınarak kırılma tarihleri tayin edilmektedir. Son olarak, örneklemin uç noktalarını saf dışı bırakmak için \inf (*infimum*) kırılması %10 olarak belirlenmiştir. Ek olarak tek kırılmayı göz önünde bulunduran Lee & Strazicich (2013) birim kök testi de LS (2003) testine benzer bir süreçle uygulanmaktadır ve bu çalışmada iki kırılmalı LS (2003) birim kök testi ile birlikte kullanılmıştır.

2.2.2. Eş-bütünleşme: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı ve Yeni Kritik Değerlerin Kullanılması

Literatürde gecikmesi dağıtılmış otoregresif ya da dağıtılmış gecikmeli otoregresif (*autoregressive distributed lag - ARDL*) sınır testi yaklaşımı olarak adlandırılan yöntemin çeşitli avantajları vardır ve bunlar şu şekilde özetlenebilir: (i) Birim kök testleri sonucuna göre modeldeki bağımsız değişkenler, düzeyde durağan ($I(0)$) ya da birinci farklarında durağan ($I(1)$) olabilir. (ii) Değişkenler arasında eş-bütünleşme olduğu tespit edilmesi durumunda hem kısa hem de uzun dönem katsayıları tahmin edilerek bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni her iki dönemde de nasıl etkilediği bulunabilir. (iii) Değişkenler kendi aralarında bağlantılı (içsel) olabilir, bu durum model tahmini açısından bir problem yaratmamaktadır. (iv) Küçük örneklerde de bu yöntem etkin ve iyi sonuçlar verebilmektedir (bkz. Pesaran & Shin (1995), PSS (2001) ve McNown vd. (2018)).

Tahmin edilecek olan ARDL modelleri sınırlandırılmamış hata düzeltme modeline (*unrestricted error correction model - UECM*) dayanmaktadır ve şu şekilde ifade edilebilir¹⁹:

$$\begin{aligned} \Delta \ln \text{EFI}_t = & \alpha_1 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta \ln \text{EFI}_{t-i} + \sum_{j=0}^q \alpha_j \Delta \ln Y_{t-j} + \sum_{k=0}^r \alpha_k \Delta \ln Y_{t-k}^2 + \sum_{l=0}^s \alpha_l \Delta \ln \text{EN}_{t-1} + \\ & \sum_{m=0}^u \alpha_m \Delta \ln (\text{GI}, \text{EGI}, \text{TGI}, \text{FGI})_{t-m} + \sum_{v=0}^e \alpha_v \Delta \ln \text{IND}_{t-v} + \sum_{w=0}^a \alpha_w \Delta \ln \text{URB}_{t-w} + \sum_{z=0}^b \alpha_z \Delta \ln \text{FD}_{t-z} \\ & + \beta_1 \ln \text{EFI}_{t-1} \\ & + \beta_2 \ln Y_{t-1} + \beta_3 \ln Y_{t-1}^2 + \beta_4 \ln \text{EN}_{t-1} + \beta_5 \ln (\text{GI}, \text{EGI}, \text{TGI}, \text{FGI})_{t-1} \\ & + \beta_6 \ln \text{IND}_{t-1} + \beta_7 \ln \text{URB}_{t-1} + \beta_8 \ln \text{FD}_{t-1} + \mu_t \end{aligned} \quad (6)$$

(6) numaralı denklem, Model (1), (2), (3) ve (4)'ü tek bir eşitlikte göstermektedir. (6) numaralı denklem üzerinden dört farklı model tahmin edilecektir. (6) numaralı denklemde Δ işareti fark işlemcisidir. α_1 sabit terimi, μ_t ise hata terimini göstermektedir. Bunların yanında her bir değişkene ait uygun değer (*optimum*) gecikme uzunlukları Schwarz bilgi kriterine (*Schwarz information criterion - SIC*) göre seçilecektir²⁰.

Modellerdeki değişkenlerin (uzun dönemde) ortak hareket edip etmedikleri, diğer bir ifadeyle değişkenlerin eş-bütünleşik olup olmadığı, iki test üzerinden sınanacaktır. Birinci test, bağımlı ve bağımsız değişkenlerin birinci gecikmelerinin katsayılarını dikkate alan $H_0: \beta_1=\beta_2=\beta_3=\beta_4=\beta_5=\beta_6=\beta_7=\beta_8=0$ boş hipotezinin, $H_1: \beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3 \neq \beta_4 \neq \beta_5 \neq \beta_6 \neq \beta_7 \neq \beta_8 \neq 0$ alternatif hipotezine karşı test edilmesiyle uygulanacaktır (F testi). İkinci test, bağımlı değişkenin birinci gecikmesinin katsayısını dikkate alan t testidir ve $H_0: \beta_1=0$ hipotezinin $H_1: \beta_1 \neq 0$ alternatif hipotezine karşı test edilmesiyle uygulanacaktır (t testi).

Tipik olarak bu aşamada yukarıda bahsedilmiş olan F ve t testlerinden elde edilen istatistik değerleri, yine PSS'nin (2001) hesaplamış olduğu asimptotik (*yanlışık*) üst sınır (bütün değişkenlerin $I(1)$ olduğunu varsayan) ve asimptotik alt sınır (bütün değişkenlerin $I(0)$ olduğunu varsayan) F ve t testleri kritik değerleriyle karşılaştırılır. Eğer hesaplanmış F ve t test istatistikleri, üst sınır kritik değerlerin üzerindeyse boş hipotezler reddedilir ve

¹⁹ Bu bölümde, uygulanan yöntemin süreci sadece Ekolojik Ayak İzi'nin (EFI) bağımlı değişken olduğu Model (1), (2), (3) ve (4) üzerinden anlatılacaktır. Karbondioksit emisyonunun bağımlı değişken olduğu Model (5), (6), (7) ve (8)'de de yöntemsal olarak aynı süreçler takip edilmiştir. Bu kısımda sunulan ARDL yönteminin açıklaması genel olarak Pesaran & Shin (1995) ve Pesaran vd. (2001) çalışmalarından derlenmiştir. Bu yöntem hakkında daha ayrıntılı bilgi için yine bu çalışmalar gözden geçirilebilir.

²⁰ Modeller, kısıtlanmasız sabitli ve trendin olmadığı üçüncü durum (*Case III*) dikkate alınarak tahmin edilmişlerdir. Yıllık veri kullanılması nedeniyle modellerde maksimum gecikme değeri 1 (bir) olarak alınmıştır.

modeldeki değişkenler arasında eş-bütünleşme olduğu sonucuna varılır. Son yıllarda F testi için, Narayan (2005) tarafından sonlu (*finite*) örneklemler için hesaplanmış olan kritik değerler de kullanılmaktadır. Fakat bu çalışmada, PSS (2001) ve Narayan (2005) tarafından hesaplanmış kritik değerler yerine Kripfganz & Schneider (2020) (*KS*) tarafından hesaplanmış kritik değerler kullanılacaktır. *KS* (2020) kritik değerlerinin diğer kritik değerlere göre avantajları şu şekilde sıralanabilir:

Birincisi, *KS* (2020) cevap yüzeyi regresyon (*response surface regression*) yöntemini kullanarak simülasyonlar yardımıyla yaklaşık 95 milyar F-istatistiği ve 57 milyar t-istatistiği oluşturmuşlardır. Böylece önceden hesaplanmış olan kritik değerleri - mümkün olan bütün örneklem büyüklüklerini, değişken sayılarını ve gecikme dağılımını dikkate alarak- geliştirmişlerdir. Bu anlamda *KS* (2020) kritik değerlerinin PSS (2001) ve Narayan (2005) kritik değerlerinden daha etkin olduğu öne sürülebilir. İkincisi, oluşturulan kritik değerler, tahmin edilen modellerin çeşitli parametrelerine (örneklem büyüklüğü, bağımsız değişken sayısı, değişkenlerin kaçınıcı dereceden entegre olduğu, tahmin edilen kısa dönem katsayı sayısı ve modele sabit ve/veya trendin dâhil edilip/edilmemiş olması) göre değişebilmektedir (bkz. Kripfganz & Schneider, 2020). Bu da önceki hesaplanmış kritik değerlerden farklı olarak, özellikle de bu çalışmadaki gibi, örneklem sayısının sınırlı fakat değişken sayısının görece fazla olduğu durumlarda daha faydalı ve pratik bir yaklaşım sunmaktadır.

Özetle yukarıda bahsedilmiş olan modellerin tahminleri sonucunda elde edilecek olan F ve t testlerinin istatistikleri, *KS* (2020) tarafından hesaplanmış olan alt ($I(0)$) ve üst ($I(1)$) sınır kritik değerlerle karşılaştırılacaktır. Hesaplanan F ve t istatistiklerinin, F ve t testleri kritik değerlerinin üst sınırlarının (mutlak değerde) üzerinde olması durumunda testlerin boş hipotezleri reddedilerek, modelde kullanılmış olan değişkenlerin uzun dönemde ortak hareket ettiği (eş-bütünleşik oldukları) sonucuna varılacaktır.

2.2.3. Eş-bütünleşme: Genişletilmiş ARDL Sınır Testi Yaklaşımı

Bir önceki alt-bölümde bahsedilmiş olan ve PSS (2001) tarafından geliştirilmiş olan F testinin (bağımlı ve bağımsız değişkenlerin gecikmeli değerlerini dikkate alan) ve t testinin (sadece bağımlı değişkenin gecikmeli değerini dikkate alan) geçerli olabilmesi için önemli koşullardan birisi de bağımlı değişkenin $I(1)$ olması yani birinci dereceden entegre olmasıdır. Fakat PSS'de (2001) bahsedildiği üzere, sınır testi yaklaşımında bu varsayımın geçerli olmamasına da bağlı olarak -özellikle F testinin uygulanmasında- iki

dejenere durum ortaya çıkmaktadır. Bu dejenere durumlar, bağımlı değişkenin gecikmeli değerinin anlamsız olması veya bağımsız değişkenlerin gecikmeli değerlerinin anlamsız olması ile ortaya çıkabilmektedir (McNown vd., 2018; Pesaran vd., 2001; Sam vd., 2019).

Yukarıda bahsedilmiş olan bu dejenere durumlar, bu çalışmanın modellerinin temelini oluşturan (6) numaralı denklem üzerinden şu şekilde özetlenebilirler:

Dejenere durum #1 (degenerate case #1): Dejenere durum #1, söz konusu modelde sadece bağımlı değişkenin gecikmeli değerinin anlamlı olması ($\beta_1 \neq 0$) ve bağımsız değişkenlerin gecikmeli değerlerinin anlamsız olmasıyla ($\beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = \beta_6 = \beta_7 = \beta_8 = 0$) ortaya çıkmaktadır. Bu durum aynı zamanda “*dejenere gecikmeli bağımsız değişkenler durumu*” olarak da adlandırılmaktadır (Goh, Sam, & McNown, 2017; McNown vd., 2018; Pesaran vd., 2001; Sam vd., 2019).

Dejenere durum #2 (degenerate case #2): Bu dejenere durumda da bağımsız değişkenlerin gecikmeli değerleri anlamlıyken ($\beta_2 \neq \beta_3 \neq \beta_4 \neq \beta_5 \neq \beta_6 \neq \beta_7 \neq \beta_8 \neq 0$) bağımlı değişkenin gecikmeli değerinin anlamsız olmasıyla ($\beta_1 = 0$) ortaya çıkmaktadır. Bu durum da aynı zamanda “*dejenere gecikmeli bağımlı değişken durumu*” olarak da bilinmektedir (Goh vd., 2017; McNown vd., 2018; Pesaran vd., 2001; Sam vd., 2019).

Yukarıdaki *dejenere durum #2*'yi bertaraf edebilmek için PSS (2001), önceki alt-bölümde bahsedilmiş olan ve sadece bağımlı değişkenin gecikmeli değerini temel alan, t testini sunmuştur. Fakat *dejenere durum #1*'i giderebilmek için PSS (2001), bağımlı değişkenin birinci dereceden entegre (başka bir ifadeyle $I(1)$) olması gerektiğini ifade etmiştir. Fakat birim kök testlerinin çelişkili sonuçlar verebilmesi nedeniyle bu tarz bir varsayım çeşitli sorunlar yaratabilir ve *dejenere durum #1*'i tam olarak çözemeyebilir (Goh vd., 2017; McNown vd., 2018; Sam vd., 2019).

Bu problemi çözebilmek için McNown vd. (2018) tarafından sadece bağımsız değişken (ya da değişkenleri) dikkate alan yeni bir sınır testi geliştirilmiştir ve bu test öncelikle bootstrap ARDL olarak adlandırılmıştır. Sonrasında da Sam vd. (2019) tarafından *genişletilmiş ARDL sınır testi* şeklinde de adlandırılarak testin uygulanmasını kolaylaştırmak amacıyla bu testin kritik değerleri (7 bağımsız değişkene kadar), sınırlı ve asimptotik örneklem için hesaplanarak sunulmuştur.

Bu çalışmanın modeli üzerinden ((6) numaralı denklem) gösterilecek olursa, sadece bağımsız değişkenlerin gecikmeli değerlerini dikkate alan, McNown vd. (2018) ve Sam vd. (2019) tarafından geliştirilmiş olan sınır testinin (F^* testi) sırasıyla boş ve

alternatif hipotezleri şu şekilde gösterilebilir: $H_0: \beta_2=\beta_3=\beta_4=\beta_5=\beta_6=\beta_7=\beta_8=0$ ve $H_1: \beta_2 \neq \beta_3 \neq \beta_4 \neq \beta_5 \neq \beta_6 \neq \beta_7 \neq \beta_8 \neq 0$ 'dir. Sonrasında elde edilecek olan F* test istatistiği değeri Sam vd. (2019) tarafından hesaplanmış olan sınırlı örneklem alt ve üst sınır kritik değerleriyle karşılaştırılacaktır (bu çalışmada, örneklem sayısının 30 olduğu kritik değerler kullanılacaktır). Eğer hesaplanmış olan F* test istatistiği değeri üst sınır kritik değerinin üzerinde ise boş hipotez reddedilecektir.

Kısacası bu çalışmada, modellerdeki değişkenler arasında eş-bütünleşme olup olmadığı üç sınır testi üzerinden karara bağlanacaktır:

- 1) Bağımlı ve bağımsız değişkenlerin gecikmeli değerlerini dikkate alan F testi.
- 2) Sadece bağımlı değişkenin gecikmeli değerini dikkate alan t testi.
- 3) Sadece bağımsız değişkenlerin gecikmeli değerlerini kullanan F* testi.

Bu süreçte ilk iki test (F ve t testleri) için KS (2020) çalışmasının sunmuş olduğu kritik değerler kullanılacakken F* testi için de Sam vd. (2019) tarafından hesaplanmış olan kritik değerler kullanılacaktır. Eğer her üç test istatistiği (F, t ve F*) de anlamlıysa modellerde kullanılan değişkenlerin uzun dönemde ortak hareket ettikleri sonucuna varılacaktır. Aksi durumlarda da değişkenler arasında eş-bütünleşme olmadığı sonucu çıkarılacaktır. Eğer eş-bütünleşme olduğu test sonuçlarıyla gösterilirse sonraki aşamada, bağımsız değişkenlerin kısa ve uzun dönemlerde bağımlı değişkeni nasıl etkilediği yine ARDL sonuçları üzerinden incelenecektir.

2.2.4. Uzun ve Kısa Dönem Katsayılarının Tahmin Edilmesi ve Tanısal Testler

Tahmin edilecek olan sekiz model, eş-bütünleşme testlerini geçerse değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin olduğu kabul edilmiş olacaktır. Sonrasında da uzun ve kısa dönem katsayıları sunularak modellerde kullanılan bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni nasıl etkilediği gösterilecektir. Bu çerçevede uzun dönem katsayıları, (6) numaralı denklemdeki β katsayıları üzerinden elde edilirken kısa dönem katsayılarını ve hata düzeltme terimini tahmin etmek için -(6) numaralı denklemle birlikte- aşağıda gösterilen hata düzeltme modelinin de (*error correction model - ECM*) tahmin edilmesi gerekmektedir:

$$\begin{aligned}
\Delta \ln \text{EFI}_t = & \alpha_1 + \sum_{i=1}^p \varphi_i \Delta \ln \text{EFI}_{t-i} + \sum_{j=0}^q \varphi_j \Delta \ln Y_{t-j} + \sum_{k=0}^r \varphi_k \Delta \ln Y_{t-k}^2 + \sum_{l=0}^s \varphi_l \Delta \ln \text{EN}_{t-l} \\
& + \sum_{m=0}^u \varphi_m \Delta \ln (\text{GI}, \text{EGI}, \text{TGI}, \text{FGI})_{t-m} \\
& + \sum_{v=0}^e \varphi_v \Delta \ln \text{IND}_{t-v} + \sum_{w=0}^a \varphi_w \Delta \ln \text{URB}_{t-w} + \sum_{z=0}^b \varphi_z \Delta \ln \text{URB}_{t-z} \\
& + \alpha_2 \text{ECT}_{t-1} + e_t
\end{aligned} \tag{7}$$

(7) numaralı denklemde yer alan ECT, hata düzeltme terimidir (*error correction term*) ve meydana gelecek olası bir şokta modelin tekrar uzun dönem dengeye uyarlanma hızını göstermektedir. φ terimleri de kısa dönem katsayılarıdır. ARDL yöntemine göre ECT'nin katsayısının istatistiksel olarak anlamlı olması ve 0 ile -1 arasında bir değer alması gerekmektedir. Son olarak, e_t saf rastsal hata terimidir.

Modellerin tahmin edilmesinden sonra da çeşitli tanısal testlerle modellerde ekonometrik açıdan bir problemin ya da problemlerin (serisel korelasyon, değişen varyans, model belirginleştirme hatası, normal-dışılık) olup olmadığı sınanacaktır. Devamında örneklem dönemi için modellerin parametrelerinin istikrarlı (stabil) olup olmadığı ardışık hataların kümülatif toplamı (*cumulative sum of the recursive residuals – CUSUM*) ve ardışık hata karelerinin kümülatif toplamı (*CUSUM of squares – CUSUMSQ*) testleriyle sınanacak ve sonuçlar grafiksel olarak sunulacaktır. CUSUM ve CUSUMSQ testlerinin uygulanmasındaki amaç, örneklem döneminde tahmin edilmiş modelleri etkileyecek nitelikte yapısal kırılma ya da kırılmaların yaşanıp yaşanmadığını tahlil etmektir (bkz. Brown, Durbin & Evans, 1975). Ek olarak örneklem dönemi boyunca yaşanmış olan çeşitli yerel ve küresel krizler, şoklar, yapısal değişiklikler ve diğer önemli ulusal veya uluslararası olaylar da parametrelerin stabilitesini etkileyebilmektedir. Bu yüzden, CUSUM ve CUSUMSQ testlerinin sonuçlarını inceleyerek, bu tür olayların tahmin edilen parametreleri anlamlı bir biçimde etkileyip etkilemediğini de araştırmak önemlidir. Parametrelerin istikrarlı olması, elde edilen tahmin sonuçlarının politika analizinde sağlıklı bir şekilde kullanılabileceğini de göstermektedir (Onafowora & Owoye, 2014: 56).

2.3. EKONOMETRİK BULGULAR

Bu alt-bölümde, elde edilen ekonometrik bulgular tablolar ve grafiklerle gösterilmiştir. Öncelikle birim kök testlerinin sonuçları sunulmuştur. Sonrasında eş-bütünleşme testlerinin sonuçları rapor edilmiştir. Devamında da modellere ait tahmin sonuçları gösterilmiştir. Son olarak da tahmin edilmiş her bir model için tanısal test sonuçları sunulmuştur.

2.3.1. Birim Kök Testlerinin Sonuçları

Eş-bütünleşme ve katsayı tahminlerinden önce modelde kullanılan değişkenlerin kaçınıcı dereceden durağan oldukları ya da bir başka ifadeyle birim köke sahip olup olmadıkları tahlil edilmelidir. Bu çerçevede öncelikle literatürde de sık sık kullanılan ADF ve PP birim kök testlerinin yanı sıra LS (2003, 2013) tek ve çift kırılmalı birim kök testleri de kullanılmıştır. ADF ve PP birim kök testlerine ait sonuçlar Tablo 12’de rapor edilmiştir.

Tablo 12. ADF ve PP Birim Kök Testleri Sonuçları

Değişkenler	PP Testi	ADF Testi
	t-istatistik p-değeri	t-istatistik p-değeri
lnEFI	-5,494*** 0,0004	-5,469*** 0,0004
lnCO ₂	-2,954 0,159	-2,954 0,158
lnY	-2,381 0,3825	-2,318 0,4143
lnEN	-2,455 0,346	-2,455 0,347
lnGI	-1,698 0,731	-2,039 0,561
lnEGI	-3,446* 0,061	-3,474* 0,058
lnTGI	-3,711** 0,034	-3,659** 0,037
lnFGI	-3,188 0,103	-3,301 0,082
lnIND	-2,838 0,194	-2,747 0,225
lnURB	-2,492 0,330	-1,904 0,631
lnFD	-2,026 0,567	-2,025 0,568
ΔlnEFI	-	-
ΔlnCO ₂	-7,633*** 0,000	-7,487*** 0,000
ΔlnY	-6,424*** 0,000	-6,272*** 0,000
ΔlnEN	-7,149*** 0,000	-7,108*** 0,000
ΔlnGI	-6,137*** 0,000	-5,791*** 0,000
ΔlnEGI	-7,092*** 0,000	-6,695*** 0,000
ΔlnTGI	-	-
ΔlnFGI	-8,055*** 0,000	-7,731*** 0,000
ΔlnIND	-6,334*** 0,000	-6,007*** 0,000
ΔlnURB	-7,209*** 0,000	-7,702*** 0,000
ΔlnFD	-5,872*** 0,000	-5,855*** 0,000

Not: Δ sembolü değişkenin birinci farkının alındığını göstermektedir. ***, ** ve * işaretleri sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeylerinde anlamlılığı ifade etmektedir. Düzeyde, sabit ve yönelim (trend) özellikleri dikkate alınırken, birinci farklarda sadece sabit özelliği göz önünde bulundurulmuştur. Gecikme uzunlukları Schwarz bilgi kriterine (SIC) göre belirlenmiştir.

Tablo 12’deki sonuçlar incelendiğinde hem ADF hem de PP test sonuçlarına göre lnEFI ve lnTGI değişkenlerinin düzeyde durağan ($I(0)$) oldukları ve diğer değişkenlerin de (lnCO₂, lnY, lnEN, lnGI, lnEGI, lnFGI, lnIND, lnURB ve lnFD) birinci farklarında durağan oldukları ($I(1)$) görülmektedir. Başka bir ifadeyle kullanılan zaman serileri arasında ikinci farkta durağan olan ($I(2)$) herhangi bir değişken mevcut değildir. Tek kırılmayı dikkate alan LS (2013) test sonuçları da Tablo 13’te sunulmuştur.

Tablo 13. LS (2013) Tek Kırılmalı Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	T _{B1}	LM Test İstatistiği (Gecikme Uzunluğu)	Kritik Değerler %1, %5, %10
lnEFI	1998	-6,439*** (0)	-4,908, -4,346, -4,069
lnCO ₂	1999	-5,281*** (4)	-4,908, -4,346, -4,069
lnY	1999	-5,049*** (2)	-4,912, -4,349, -4,072
lnEN	1987	-3,943* (0)	-4,656, -4,088, -3,807
lnGI	1997	-4,486** (1)	-4,902, -4,340, -4,061
lnEGI	1998	-4,354** (0)	-4,908, -4,346, -4,069
lnTGI	1999	-4,286* (1)	-4,912, -4,349, -4,072
lnFGI	1998	-4,226* (0)	-4,912, -4,349, -4,072
lnIND	1999	-4,848** (2)	-4,912, -4,349, -4,072
lnURB	1990	-5,389*** (4)	-4,712, -4,140, -3,851
lnFD	1992	-4,151* (2)	-4,831, -4,265, -3,976
ΔlnEFI	-	-	-
ΔlnCO ₂	-	-	-
ΔlnY	-	-	-
ΔlnEN	1983	-6,496*** (0)	-4,084, -3,487, -3,185
ΔlnGI	-	-	-
ΔlnEGI	-	-	-
ΔlnTGI	1984	-5,543*** (0)	-4,084, -3,487, -3,185
ΔlnFGI	1987	-8,749*** (0)	-4,084, -3,487, -3,185
ΔlnIND	-	-	-
ΔlnURB	-	-	-
ΔlnFD	-	-	-

Not: Δ birinci fark işlemcisidir. Düzeydeki değişkenlerde “Model C” olarak adlandırılan ve hem sabitte hem de eğilimde (*trend*) yapısal kırılmayı içeren model dikkate alınmıştır. Birinci farkı alınmış değişkenlerde “Model A” olarak tanımlanan ve sadece sabitte yapısal kırılmayı içeren model ele alınmıştır. Testler için raporlanan kritik değerler Lee & Strazicich (2013) çalışmasından derlenmiştir. ***, ** ve * işaretleri sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini göstermektedir. T_{B1} testin belirlemiş olduğu kırılma yılıdır.

Tablo 13’te gösterilen birim kök test sonuçları incelendiğinde ADF ve PP testlerinden farklı bulgular elde edildiği anlaşılmaktadır. Öncelikle lnEFI’nın yanında lnCO₂, lnY, lnGI, lnEGI, lnIND, lnURB ve lnFD değişkenlerinin de $I(0)$ oldukları

gözlenmektedir. Bunların haricinde kalan zaman serilerinin de (lnEN, lnTGI ve lnFGI) %1 anlamlılık düzeyinde I(1) oldukları bulunmuştur. Ayrıca 1983-1999 yılları arasında farklı kırılma yılları da tespit edilmiştir. Özetle modellerde kullanılan zaman serilerinin hiçbiri -tek (yapısal) kırılmanın olduğu varsayımı altında da- ikinci dereceden durağan (I(2)) değildir. Zaman serilerinde iki (yapısal) kırılmayı göz önünde bulunduran LS (2003) birim kök testinin sonuçları da Tablo 14’te gösterilmiştir.

Tablo 14. LS (2003) İki Kırılmalı Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	T _{B1}	T _{B2}	LM Test İstatistiği (Gecikme Uzunluğu)	Kritik Değerler %1, %5, %10
lnEFI	1983	1998	-5,871* (0)	-6,932, -6,175, -5,825
lnCO ₂	1989	2005	-4,504 (0)	-7,004, -6,185, -5,828
lnY	1993	1999	-4,456 (1)	-6,821, -6,166, -5,832
lnEN	1985	1999	-5,072 (2)	-6,932, -6,175, -5,825
lnGI	1994	2006	-5,304 (2)	-7,032, -6,375, -6,011
lnEGI	1984	1993	-5,004 (0)	-6,750, -6,108, -5,779
lnTGI	1984	1993	-5,731 (1)	-6,750, -6,108, -5,779
lnFGI	1998	2007	-5,067 (2)	-6,691, -6,152, -5,798
lnIND	1993	1999	-5,108 (2)	-6,821, -6,166, -5,832
lnURB	1989	1999	-10,929*** (4)	-7,196, -6,312, -5,893
lnFD	1986	1992	-6,582** (2)	-6,750, -6,108, -5,779
ΔlnEFI	1983	1995	-9,861*** (0)	-4,073, -3,563, -3,296
ΔlnCO ₂	1983	1989	-6,056*** (0)	-4,073, -3,563, -3,296
ΔlnY	1983	2002	-6,350*** (0)	-4,073, -3,563, -3,296
ΔlnEN	1983	1986	-6,739*** (0)	-4,073, -3,563, -3,296
ΔlnGI	1984	1988	-6,412*** (0)	-4,073, -3,563, -3,296
ΔlnEGI	1983	1990	-7,176*** (0)	-4,073, -3,563, -3,296
ΔlnTGI	1990	1997	-5,635*** (0)	-4,073, -3,563, -3,296
ΔlnFGI	1983	1990	-8,033*** (0)	-4,073, -3,563, -3,296
ΔlnIND	1983	2001	-6,395*** (0)	-4,073, -3,563, -3,296
ΔlnURB	-	-	-	-
ΔlnFD	-	-	-	-

Not: Δ birinci fark işlemcisidir. Düzeydeki değişkenlerde “Model C” olarak adlandırılan ve hem sabitte hem de eğilimde (*trend*) iki yapısal kırılmayı içeren model dikkate alınmıştır. Birinci farkı alınmış değişkenlerde “Model A” olarak tanımlanan ve sadece sabitte iki yapısal kırılmayı içeren model ele alınmıştır. Testler için raporlanan kritik değerler Lee & Strazicich (2003) çalışmasından derlenmiştir. ***, ** ve * işaretleri sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini göstermektedir. T_{B1} ve T_{B2} kırılma yıllarıdır.

Tablo 14’te gösterilen test sonuçlarına göre lnURB ve lnFD değişkenleri I(0) iken geri kalan bütün değişkenler I(1)’dir. Ek olarak tespit edilen kırılma yılları da tek kırılmalı test sonuçlarındaki gibi farklı yıllardan oluşmaktadır. Önceki birim kök testlerinin sonuçlarına benzer bir şekilde, bu birim kök testinin sonuçları da değişkenlerden hiçbirinin I(2) olmadığını teyit etmektedir.

Özetle Tablo 12, 13 ve 14’te sunulan test sonuçlarına göre modellerde kullanılacak değişkenler arasında I(2) olan bir zaman serisi yoktur ve değişkenlerin tümü I(0) ya da I(1)’dir. Bu sonuçlara göre de ARDL yaklaşımını kullanmakta bir problem yoktur. İlaveten ADF ve PP ile tek kırılmalı LS (2013) birim kök testlerinin sonuçlarına göre modellerdeki çevresel bozulma göstergelerinden olan lnEFI, I(0)’dır. Ek olarak çevresel bozulma göstergelerinden bir diğeri olan lnCO₂ ise tek kırılmalı LS (2013) birim kök testine göre I(0)’dır. Bu zaman serilerinin bağımlı değişken olduğu modeller eş-bütünleşme testleriyle sınanırken, bağımlı değişkenlerin I(0) olmasına olanak sağlayan ve *genişletilmiş ARDL sınır testi* yaklaşımı ile sunulmuş olan F* testinin -F ve t sınır testlerinin yanında- kullanılması doğru bir yaklaşım olacaktır. Sonraki alt-bölümde, tahmin edilecek olan sekiz model için eş-bütünleşme testlerinin sonuçları sunulmuştur.

2.3.2. Eş-bütünleşme Testlerinin Sonuçları

Modellerde kullanılmış olan değişkenler arasındaki eş-bütünleşmenin varlığı önceki bölümlerde bahsedilmiş olan F, t ve F* sınır testleri ile sınanmıştır. Bu bağlamda Ekolojik Ayak İzi’nin (lnEFI) bağımlı değişken olduğu modellere [Model (1), (2), (3) ve (4)] ait sınır testlerinin sonuçları Tablo 15’te sunulurken karbondioksit emisyonunun bağımlı değişken olduğu modellere [Model (5), (6), (7) ve (8)] ait sınır testlerinin sonuçları da Tablo 16’da sunulmuştur.

Tablo 15. Ekolojik Ayak İzi Modellerinin Geniştirilmiş ARDL Eş-bütünleşme Testi Sonuçları [Model (1), (2), (3) ve (4)]

Model (1), Gecikme Değerleri (1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1)						
	F-istatistiği= 14,896***		t-istatistiği= -9,575***		F*-istatistiği= 16,957***	
Model (2), Gecikme Değerleri (1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1)						
	F-istatistiği= 19,733***		t-istatistiği= -10,494***		F*-istatistiği= 22,468***	
Model (3), Gecikme Değerleri (1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1)						
	F-istatistiği= 17,396***		t-istatistiği= -9,836***		F*-istatistiği= 19,805***	
Model (4), Gecikme Değerleri (1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1)						
	F-istatistiği= 16,686***		t-istatistiği= -9,872***		F*-istatistiği= 18,997***	
Kritik Değerler	10%		5%		1%	
	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
F-testi	2,315	3,678	2,792	4,350	3,964	5,991
t-testi	-2,494	-4,119	-2,869	-4,590	-3,642	-5,562
F*-testi	2,02	3,55	2,47	4,3	3,62	6,12

Not: Modellerin tahmininde, kısıtlamasız sabitli ve trendin olmadığı 3. Durum (Case-III) dikkate alınmıştır. Bütün modellerde maksimum gecikme uzunluğu 1 olarak belirlenmiş ve değişkenlerin optimum gecikme uzunluklarının seçiminde Schwarz bilgi kriteri (*Schwarz Information Criterion - SIC*) kullanılmıştır. Parantez içindeki değerler her bir değişken için belirlenmiş olan optimum gecikme değerlerini göstermektedir. F-testi ve t-testine ait (alt ve üst sınır) kritik değerler Kripfganz & Schneider (2020) çalışmasından elde edilmiştir. F*-testinin kritik değerleri Sam, McNown & Goh (2019) çalışmasından alınmıştır.

Tablo 15'te sırasıyla globalleşme, iktisadi globalleşme, ticari globalleşme ve finansal globalleşmeyi barındıran Model (1), (2), (3) ve (4)'e ait F, t ve F* testlerinin sonuçları ilgili testlerin alt ve üst sınır kritik değerleriyle birlikte sunulmuştur. Sonuçlar incelendiğinde modellerin hepsinin tüm sınır testlerini %1 anlamlılık düzeyinde geçtiği ya da başka bir ifadeyle hesaplanan test istatistiklerinin tümünün kendi testlerine ait üst sınır kritik değerlerden (mutlak değerde) yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumda da bütün modellerdeki değişkenlerin uzun dönemde ortak hareket ettiği (eş-bütünleşik oldukları) sonucuna varılabilir.

Tablo 16. Karbondioksit Emisyonu Modellerinin Genişletilmiş ARDL Eş-bütünleşme Testi Sonuçları [Model (5), (6), (7) ve (8)]

Model (5), Gecikme Değerleri (1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1)						
	F-istatistiği= 9,919***		t-istatistiği= -7,395***		F*-istatistiği= 11,334***	
Kritik Değerler	%10		%5		%1	
	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
F-testi	2,303	3,737	2,794	4,446	4,019	6,200
t-testi	-2,456	-4,074	-2,842	-4,561	-3,641	-5,573
F*-testi	2,02	3,55	2,47	4,3	3,62	6,12
Model (6), Gecikme Değerleri (1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1)						
	F-istatistiği= 8,5474***		t-istatistiği= -6,545***		F*-istatistiği= 9,735***	
Kritik Değerler	%10		%5		%1	
	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
F-testi	2,307	3,718	2,794	4,414	4,001	6,130
t-testi	-2,469	-4,089	-2,851	-4,570	-3,641	-5,570
F*-testi	2,02	3,55	2,47	4,3	3,62	6,12
Model (7), Gecikme Değerleri (1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0)						
	F-istatistiği= 8,414***		t-istatistiği= -6,592***		F*-istatistiği= 8,967***	
Kritik Değerler	10%		5%		1%	
	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
F-testi	2,323	3,639	2,791	4,286	3,928	5,852
t-testi	-2,519	-4,149	-2,887	-4,609	-3,642	-5,555
F*-testi	2,02	3,55	2,47	4,3	3,62	6,12
Model (8), Gecikme Değerleri (1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1)						
	F-istatistiği= 10,1004***		t-istatistiği= -6,763***		F*-istatistiği= 11,463***	
Kritik Değerler	10%		5%		1%	
	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
F-testi	2,311	3,698	2,793	4,382	3,982	6,061
t-testi	-2,481	-4,104	-2,860	-4,580	-3,641	-5,566
F*-testi	2,02	3,55	2,47	4,3	3,62	6,12

Not: Modellerin tahmininde, kısıtlanmasız sabitli ve trendin olmadığı üçüncü durum (Case-III) dikkate alınmıştır. Bütün modellerde maksimum gecikme uzunluğu 1 olarak belirlenmiş ve değişkenlerin optimum gecikme uzunluklarının seçiminde Schwarz bilgi kriteri (*Schwarz Information Criterion - SIC*) kullanılmıştır. Parantez içindeki değerler her bir değişken için belirlenmiş olan optimum gecikme değerlerini göstermektedir. F-testi ve t-testine ait (alt ve üst sınır) kritik değerler Kripfganz & Schneider (2020) çalışmasından elde edilmiştir. F*-testinin kritik değerleri Sam, McNown & Goh (2019) çalışmasından alınmıştır.

Tablo 16’da sunulan sonuçlar incelendiğinde karbondioksit emisyonunun ($\ln CO_2$) bağımlı değişken olduğu modellerde de durum pek farklı değildir. Her model için hesaplanan F, t ve F* istatistiklerinin değerleri ilgili testler için sunulan (%1 anlamlılık

düzeyindeki) üst sınır kritik değerlerinden yüksektir. Bu sonuçlara göre her bir test için ortaya atılmış olan boş hipotezler reddedilebilir. Özetle Model (5), (6), (7) ve (8)'de kullanılan değişkenler arasında eş-bütünleşmenin var olduğu söylenebilir. Tablo 16'da Tablo 15'ten farklı olarak, dikkat çeken bir başka unsur da her bir modelin farklı gecikme dağılımı değerlerine sahip olmasıdır. Bundan ötürü de F ve t testleri için hesaplanmış olan KS (2020) alt ve üst sınır kritik değerleri de farklılık göstermiştir.

Kısaca hem lnEFI hem de lnCO₂ göstergelerinin bağımlı değişkenler olduğu modellere uygulanmış olan sınır testlerinin tamamının sonuçları anlamlıdır. Sonraki aşamada bu modellere ait uzun ve kısa dönem katsayıları tahmin edilerek elde edilen bulgular sunulmuştur.

2.3.3. Modellerin Tahmin Sonuçları

Bu alt-bölümdeki Tablo 17 ve 18'de sırasıyla Ekolojik Ayak İzi ve karbondioksit emisyonu modellerine ait tahmin sonuçları verilmiştir. Bu tahminler ARDL yöntemiyle gerçekleştirilmiş olup her bir modelde bağımsız değişkenlerin çevresel bozulma değişkenlerini kısa ve uzun dönemlerde nasıl etkilediğini göstermektedir.

Tablo 17. Ekolojik Ayak İzi Modellerinin ARDL Tahmin Sonuçları

A) Uzun dönem sonuçları (bağımlı değişken: lnEFI)				
<i>Açıklayıcı Değişkenler</i>	Model (1)	Model (2)	Model (3)	Model (4)
lnY	6,845** (0,017)	8,713*** (0,002)	7,333** (0,010)	9,217*** (0,003)
lnY ²	-0,408*** (0,007)	-0,514*** (0,001)	-0,454*** (0,003)	-0,524*** (0,001)
lnEN	0,299 (0,127)	0,189 (0,188)	0,095 (0,517)	0,181 (0,244)
lnGI	-0,332** (0,048)	-	-	-
lnEGI	-	-0,205*** (0,003)	-	-
lnTGI	-	-	-0,154** (0,012)	-
lnFGI	-	-	-	-0,137** (0,017)
lnIND	0,801*** (0,002)	0,848*** (0,001)	1,129*** (0,001)	0,598** (0,020)
lnURB	0,106** (0,045)	0,151*** (0,006)	0,146** (0,011)	0,130** (0,017)
lnFD	0,001 (0,973)	0,071* (0,067)	0,064 (0,127)	0,029 (0,374)
Y*	4.396,132	4.796,688	3.216,313	6.600,148
B) Kısa dönem sonuçları (bağımlı değişken: lnEFI)				
<i>Açıklayıcı Değişkenler</i>	Model (1)	Model (2)	Model (3)	Model (4)
Sabit	-27,415*** (0,000)	-36,239*** (0,000)	-32,114*** (0,000)	-38,911*** (0,000)
$\Delta \ln EN_t$	0,693*** (0,000)	0,655*** (0,000)	0,626*** (0,000)	0,649*** (0,000)
$\Delta \ln URB_t$	0,274*** (0,000)	0,271*** (0,000)	0,314*** (0,000)	0,226*** (0,000)
$\Delta \ln FD_t$	0,145*** (0,000)	0,142*** (0,000)	0,135*** (0,000)	0,145*** (0,000)
ECT _{t-1}	-0,984*** (0,000)	-0,942*** (0,000)	-0,933*** (0,000)	-0,952*** (0,000)

Not: Parantez içindeki sayılar p-değerlerini göstermektedir. ***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeylerinde anlamlılığı göstermektedir. Maksimum gecikme uzunluğu 1 olarak belirlenmiştir. Optimum gecikme uzunlukları Schwarz bilgi kriterine (*Schwarz Information Criterion - SIC*) göre belirlenmiştir. Y* uzun dönem katsayılarıyla hesaplanmış gelirin dönüm noktasını göstermektedir (kişi başı, 2010 ABD doları cinsinden). ECT hata düzeltme terimini (error correction term) göstermektedir.

Tablo 17'nin A panelinde uzun dönem, B panelinde de kısa dönem sonuçları raporlanmıştır. Öncelikle Ekolojik Ayak İzi için Türkiye'de ÇKEH'nin geçerliliği, gelir ve gelirin karesinin uzun dönem katsayıları incelenerek test edilmelidir. Tahmin edilmiş olan dört modelde de ÇKEH'de öngörüldüğü üzere lnY ve lnY² değişkenlerinin

katsayılarının anlamlı ve bu katsayıların işaretlerinin sırasıyla pozitif ve negatif oldukları görülmektedir. Fakat bu katsayılardan yola çıkarak her bir model için hesaplanmış olan dönüm noktaları (Y^*) incelendiğinde, Model (1), (2) ve (3)'e ait dönüm noktalarının örneklem dönemi gelir verisinin minimum ve maksimum değer aralığının (değişim aralığının) dışında kaldığı görülmektedir²¹. ABD doları cinsinden (2010 fiyatlarıyla) Model (1) için hesaplanan dönüm noktası 4.396 iken Model (2) ve Model (3) için bu rakamlar sırasıyla 4.796 ve 3.216 olarak hesaplanmıştır. Model (4) içinse durum biraz farklıdır. Çünkü bu model için hesaplanmış olan dönüm noktası 6.600 ABD dolarıdır ve bu rakam örneklem dönemi gelir verisinin değişim aralığı içerisinde yer almaktadır. Özetle Ekolojik Ayak İzi'nin çevresel bozulmanın göstergesi olarak alındığı dört modelin üçünde Türkiye için ÇKEH reddedilirken sadece bir modelde ÇKEH'nin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Her ne kadar yukarıdaki modellerin çoğunluğunda (dört modelin üçünde) ÇKEH reddedilmiş olsa da dayanıklılık/sağlamlık kontrolü (*robustness check*) için Ekolojik Ayak İzi ile gelir verilerine ait serpiye grafikleri de bu çalışmanın ekler kısmında sunulmuştur. Bu grafiklerden de görülebileceği üzere gelir ile Ekolojik Ayak İzi arasında doğrusal olmayan bir ilişkiden çok pozitif doğrusal bir ilişki olduğu söylenebilir. Bu veri de Tablo 17'deki sonuçlara dayanarak elde edilmiş olan Ekolojik Ayak İzi için Türkiye'de ÇKEH'nin geçerli olmadığı bulgusuyla örtüşmektedir. Kısacası Türkiye'de 1980-2016 döneminde Ekolojik Ayak İzi için ÇKEH geçerli değildir. Aksine, ilgili dönemde, kişi başına düşen gelirle birlikte Ekolojik Ayak İzi'de artmıştır.

Tablo 17'nin A panelindeki sonuçlara göre dört modelde de kişi başına enerji tüketiminin uzun dönemde Ekolojik Ayak İzi üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu fakat bu etkinin anlamlı olmadığı görülmektedir. Bunun yanında aynı tablonun B panelinde sunulmuş olan kısa dönem sonuçları, enerji tüketiminin Ekolojik Ayak İzi'ni (lnEFI) anlamlı bir biçimde arttırdığını göstermektedir. Örneğin Tablo 17'nin B panelindeki sonuçlara göre kısa dönemde kişi başına enerji tüketiminde yaşanacak olan %1'lik bir artışın Ekolojik Ayak İzi'ni Model (1), (2), (3) ve (4) için sırasıyla %0,69, %0,66, %0,63 ve %0,65 kadar arttıracığı söylenebilir.

Tablo 17'nin A panelindeki Model (1)'de yer alan globalleşme indeksi (lnGI) ile Model (2), (3) ve (4)'deki sırasıyla iktisadi, ticari ve finansal globalleşme indekslerine

²¹ 1980-2016 dönemi için Türkiye'de kişi başına gelir düzeyinin (Y) aldığı *maksimum* değer 14.062,73 ABD doları (2010 fiyatlarıyla) iken *minimum* değer 4.986,68 ABD dolarıdır (2010 fiyatlarıyla). Kullanılan zaman serilerinin betimsel istatistikleri bu çalışmanın ekler bölümünde sunulmuştur.

(lnEGI, lnTGI ve lnFGI) ait uzun dönem katsayılarının tümünün anlamlı ve negatif oldukları görülmektedir. Başka bir ifadeyle globalleşme indeksinde yaşanacak olan artışlar (Türkiye'nin globalleşmesi), Ekolojik Ayak İzi'ni azaltacaktır. Ek olarak iktisadi globalleşmede hem ticari hem de finansal açıdan yaşanacak olan gelişmelerin, Türkiye'deki Ekolojik Ayak İzi'ni uzun dönemde azaltacağı da sunulan sonuçlarda görülmektedir. Rakamsal olarak örneklendirmek gerekirse Tablo 17'deki sonuçlara göre globalleşme, iktisadi globalleşme, ticari globalleşme ve finansal globalleşmede yaşanacak olan %1'lik artışın (azalışın) Ekolojik Ayak İzi'ni sırasıyla Model (1) için %0,33, Model (2) için %0,2, Model (3) için %0,15 ve Model (4) için de yaklaşık %0,14 kadar azaltacağı (arttıracığı) söylenebilir.

Yine aynı tablonun A panelindeki sonuçlara göre sanayileşmedeki ya da bu çalışmada kullanılan şekliyle imalat sektöründe yaratılan katma değerdeki artışların (lnIND), Ekolojik Ayak İzi'ni uzun dönemde (dört modelde de) arttıracığı görülmektedir. Elde edilen bulgulara göre sanayileşmede yaşanacak olan %1'lik artış (azalış) Türkiye'deki Ekolojik Ayak İzi'ni Model (1)'de %0,8, Model (2)'de %0,85, Model (3)'te %1,13 ve Model (4)'te yaklaşık %0,6 kadar arttırmaktadır (azaltmaktadır).

Tablo 17'nin A ve B panellerindeki bulgulara göre şehirleşmenin (lnURB) hem uzun hem de kısa dönemde Türkiye'de Ekolojik Ayak İzi'ni arttırdığı görülmektedir. Uzun dönemde, şehirleşmenin büyüme oranında yaşanacak olan %1'lik bir artış (azalış) modellerde %0,10 ile %0,15 arasında değişen değerlerde Ekolojik Ayak İzi'ni arttıracaktır (azaltacaktır). Kısa dönemde ise bu pozitif etkinin nispi olarak daha yüksek olduğu görülmektedir. Örneğin, kısa dönemde, şehirleşme göstergesinde gerçekleşecek %1'lik bir artış Ekolojik Ayak İzi'ni yaklaşık olarak %0,27 (Model (1) ve (2)), %0,31 (Model (3)) ve %0,23 (Model (4)) kadar arttıracaktır.

Tablo 17'de modellerde kullanılmış son gösterge olan finansal kalkınma indeksinin (lnFD) etkileri incelendiğinde bu göstergenin, uzun dönemde, Model (2) haricinde anlamlı bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Model (2)'deki bu etkinin boyutu da son derece sınırlıdır. Model (2) için finansal kalkınma indeksinde meydana gelecek olan %1'lik bir değişim (artış) Ekolojik Ayak İzi'ni sadece %0,07 kadar değiştirecektir (arttıracaktır). Bunun yanı sıra aynı tablonun B panelindeki kısa dönem sonuçlarına göre -bütün modellerde- finansal kalkınmanın Ekolojik Ayak İzi üzerinde anlamlı pozitif bir etkiye sahip olduğu görülmektedir ve bu etki sayısal olarak bütün modeller için benzerdir. Kısa dönemde, finansal kalkınma indeksinde yaşanacak olan

%1'lik bir artış (azalış) Ekolojik Ayak İzi'ni yaklaşık %0,14 kadar arttıracaktır (azaltacaktır).

Son olarak Tablo 17'nin B panelinde her bir model için hata düzeltme teriminin (ECT) katsayı tahminleri de sunulmuştur. Olması gerektiği gibi, bütün modellerde bu katsayı anlamlıdır ve beklenen değer ile işarete sahiptir.

Karbondioksit emisyonunun ($\ln CO_2$) bağımlı değişken olduğu ARDL modellerine ait uzun ve kısa dönem tahmin sonuçları Tablo 18'in sırasıyla A ve B panellerinde sunulmuştur.

Tablo 18. Karbondioksit Emisyonu Modellerinin ARDL Tahmin Sonuçları

A) Uzun dönem sonuçları (bağımlı değişken: lnCO₂)				
<i>Açıklayıcı Değişkenler</i>	Model (5)	Model (6)	Model (7)	Model (8)
lnY	8,879*** (0,007)	7,651** (0,043)	6,085* (0,059)	6,116 (0,113)
lnY ²	-0,475*** (0,006)	-0,411** (0,036)	-0,369** (0,026)	-0,346* (0,083)
lnEN	0,461** (0,018)	0,575*** (0,004)	0,571*** (0,004)	0,526*** (0,005)
lnGI	0,129 (0,467)	-	-	-
lnEGI	-	0,055 (0,508)	-	-
lnTGI	-	-	-0,123** (0,024)	-
lnFGI	-	-	-	0,103 (0,114)
lnIND	0,212 (0,464)	0,219 (0,510)	0,793** (0,021)	0,521* (0,093)
lnURB	0,170*** (0,007)	0,172** (0,019)	0,178*** (0,008)	0,162** (0,021)
lnFD	0,027 (0,384)	0,021 (0,659)	0,106** (0,022)	0,001 (0,968)
Y*	11.454,537	11.023,514	3.809,516	-
B) Kısa dönem sonuçları (bağımlı değişken: lnCO₂)				
<i>Açıklayıcı Değişkenler</i>	Model (5)	Model (6)	Model (7)	Model (8)
Sabit	-48,332*** (0,000)	-37,684*** (0,000)	-34,484*** (0,000)	-33,127*** (0,000)
$\Delta \ln Y_t$	19,319*** (0,000)	18,951*** (0,000)	-	17,974*** (0,000)
$\Delta \ln Y_t^2$	-1,122*** (0,000)	-1,103*** (0,000)	-0,384*** (0,000)	-1,056*** (0,000)
$\Delta \ln GI_t$	-0,148 (0,138)	-	-	-
$\Delta \ln IND_t$	0,828*** (0,000)	0,848*** (0,000)	-	1,011*** (0,000)
$\Delta \ln URB_t$	0,086** (0,017)	0,079** (0,037)	-	-
$\Delta \ln FD_t$	0,142*** (0,000)	0,156*** (0,000)	-	0,142*** (0,000)
ECT _{t-1}	-0,968*** (0,000)	-0,892*** (0,000)	-0,986*** (0,000)	-0,901*** (0,000)

Not: Parantez içindeki sayılar p-değerlerini göstermektedir. ***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeylerinde anlamlılığı göstermektedir. Maksimum gecikme uzunluğu 1 olarak belirlenmiştir. Optimum gecikme uzunlukları Schwarz bilgi kriterine (*Schwarz Information Criterion - SIC*) göre belirlenmiştir. Y* uzun dönem katsayılarıyla hesaplanmış gelirin dönüm noktasını göstermektedir (kişi başı, 2010 ABD doları cinsinden). ECT hata düzeltme terimini (*error correction term*) göstermektedir.

Tablo 18’de A panelinde sunulmuş olan sonuçlar incelendiğinde, tahmin edilmiş olan dört modelin üçünde gelir ve gelirin karesinin katsayılarının en az %10 anlamlılık düzeyinde (istatistiksel olarak) anlamlı oldukları görülmektedir. Sadece Model (8)’de gelirin katsayısı anlamlı değildir. Bu yüzden Model (8)’de ÇKEH’nin Türkiye için geçerli olmadığı öne sürülebilir. Model (5), (6) ve (7)’de hesaplanmış olan dönüm noktaları (Y^*) incelendiğinde, sadece Model (5) ve (6)’nın dönüm noktalarının (sırasıyla 11.454 ve 11.023 ABD doları) örneklem dönemi gelir zaman serisinin açıklığının (değişim aralığının) içinde olduğu fakat Model (7)’de dışında olduğu tespit edilmiştir. Bu açıdan değerlendirildiğinde, Model (5) ve (6) için ÇKEH’nin geçerli olduğu fakat Model (7) ve (8)’de geçerli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu çelişkili durumun üstesinden gelmek için Ekolojik Ayak İzi modellerinde yapıldığı gibi grafiksel gösterime başvurulabilir. Bu çalışmanın ekler kısmında karbondioksit emisyonu (CO_2) ve gelir (Y) değişkenlerinin serpmme grafikleri sunulmuştur. Grafiklere göre gelir ve karbondioksit emisyonu arasında, ters U şeklinde bir ilişki yerine, doğrusal (pozitif) bir ilişki olduğu görülmektedir. Genel olarak gelir artışıyla paralel bir şekilde karbondioksit emisyonu da artış göstermiştir. Buradan yola çıkarak karbondioksit emisyonu için ÇKEH’nin Türkiye’de 1980-2016 döneminde geçerli olmadığı söylenebilir.

Tablo 18’in A panelindeki bulgulara göre enerji tüketimi ($\ln EN$), uzun dönemde karbondioksit emisyonunu arttırmaktadır. Bulgulara göre uzun dönemde kişi başına birincil enerji tüketiminde yaşanacak olan %1’lik artış, Türkiye’deki kişi başına karbondioksit emisyonunu Model (5)’te %0,46, Model (6) ve (7)’de yaklaşık olarak %0,57 ve Model (8)’de %0,53 kadar arttırmaktadır.

Tablo 18’in A panelindeki globalleşme indeksinin (Model (5)) ve iktisadi, ticari ve finansal globalleşme indekslerinin (Model (6), (7) ve (8)) katsayıları incelendiğinde, sadece Model (7)’de yer alan ticari globalleşme indeksinin ($\ln TGI$) etkisinin anlamlı ve negatif olduğu görülmektedir. Diğer modellerdeki globalleşme göstergelerinin uzun dönem katsayıları pozitifdir ama anlamlı değildir. Model (7)’deki bulgulara göre ticari globalleşme indeksinde yaşanacak olan %1’lik artış (azalış), uzun dönemde, Türkiye’deki karbondioksit emisyonunu %0,123 kadar azaltacaktır (arttıracaktır).

Tablo 18’in A panelinde bulunan sanayileşme göstergesinin ($\ln IND$) uzun dönem katsayıları incelendiğinde, beklendiği üzere, bütün modellerde katsayıların pozitif fakat sadece Model (7) ve (8)’de anlamlı oldukları gözlenmiştir. Model (7) ve (8) tahmin sonuçlarına göre imalat sektöründe kişi başına yaratılan katma değerdeki %1’lik artış

karbondioksit emisyonunu sırasıyla %0,79 ve %0,52 kadar arttıracaktır. Aynı tablonun B panelindeki kısa dönem katsayılarına göre sanayileşme, tahmin edilmiş olan dört modelin üçünde karbondioksit emisyonunu arttırıcı bir etkiye sahiptir. Model (5), (6) ve (8)'deki bulgulara göre, kısa dönemde, sanayileşmede yaşanacak olan %1'lik bir artış (azalış), Türkiye'deki karbondioksit emisyonunu sırasıyla %0,83, %0,85 ve %1 kadar arttıracaktır (azaltacaktır).

Aynı tablonun A panelindeki uzun dönem sonuçlarına göre şehirleşmenin (lnURB) karbondioksit emisyonuna olan etkisi bütün modellerde pozitif ve anlamlıdır. Tahmin edilmiş olan katsayıların hepsi birbirine çok yakın değerlere sahiptir. Modellerdeki bulgulara göre şehirleşmenin büyüme oranında meydana gelecek %1'lik artış, karbondioksit emisyonunu uzun dönemde %0,16 - %0,18 kadar arttıracaktır. Panel B'deki kısa dönem sonuçlarına göre, Model (5) ve (6)'da şehirleşmenin karbondioksit emisyonu üzerinde pozitif ve anlamlı etkisi mevcuttur. Fakat bu etkiler, uzun dönem etkilerinden küçüktür. Örneğin tahmin sonuçlarına göre lnURB'daki %1'lik bir artış (azalış), karbondioksit emisyonunu Model (5)'te %0,086 kadar ve Model (6)'da %0,079 kadar arttırmaktadır (azaltmaktadır).

Tablo 18'deki sonuçlara göre finansal kalkınma göstergesinin (lnFD) uzun dönem etkisinin sadece Model (7)'de anlamlı ve pozitif olduğu bulunmuştur. Diğer modellerde finansal kalkınmanın uzun dönemde karbondioksit emisyonu üzerinde anlamlı bir etkisi yoktur. Kısa dönemde de finansal kalkınmanın karbondioksit emisyonunu Model (5), (6) ve (8)'de anlamlı ve pozitif bir şekilde etkilediği tespit edilmiştir. Ayrıca finansal kalkınmanın tespit edilmiş olan kısa dönem etkileri sayısal olarak birbirine yakındır. Örneğin kısa dönem bulgularına göre finansal kalkınma indeksinde yaşanacak olan %1'lik artış, karbondioksit emisyonunu Model (5) ve (8)'de %0,142 kadar ve Model (6)'da %0,156 kadar arttıracaktır.

Ek olarak Tablo 18'in B panelinde modellere ait hata düzeltme terimi (ECT) katsayıları da raporlanmıştır. Beklendiği üzere bütün hata terimi katsayıları anlamlı, negatif ve 0 ile -1 arasında kalan değerlere sahiptirler.

2.3.4. Tanısal Testlerin Sonuçları

Bu alt-bölümde öncelikle Ekolojik Ayak İzi modellerinin [Model (1)-(4)] tanısal test sonuçları, sonrasında da karbondioksit emisyonu modellerine [Model (5)-(8)] ait tanısal test sonuçları iki ayrı tabloda gösterilmiştir. Devamında tahmin edilmiş

parametrelerin örneklem döneminde stabil olup olmadıkları CUSUM ve CUSUMSQ testlerinin grafikleriyle, bütün modeller için, incelenmiştir. Tablo 19’da Ekolojik Ayak İzi modelleri için tanısal test sonuçları raporlanmıştır.

Tablo 19. Ekolojik Ayak İzi Modelleri İçin Tanısal Test Sonuçları

	Test değeri	p-değeri
Model (1)		
Breusch-Godfrey Serisel Kor. LM Testi	0,096	0,757
Ramsey RESET Testi	2,101	0,161
Jarque–Bera Normallik Testi	1,486	0,476
ARCH Değişen Varyans Testi	0,714	0,398
R ²		0,988
Düzeltilmiş R ²		0,982
F-istatistiği		173,108***
Model (2)		
Breusch-Godfrey Serisel Kor. LM Testi	0,180	0,671
Ramsey RESET Testi	0,950	0,339
Jarque–Bera Normallik Testi	7,655**	0,022
ARCH Değişen Varyans Testi	0,448	0,503
R ²		0,990
Düzeltilmiş R ²		0,986
F-istatistiği		220,491***
Model (3)		
Breusch-Godfrey Serisel Kor. LM Testi	0,103	0,748
Ramsey RESET Testi	1,148	0,295
Jarque–Bera Normallik Testi	1,015	0,602
ARCH Değişen Varyans Testi	1,207	0,272
R ²		0,989
Düzeltilmiş R ²		0,984
F-istatistiği		197,598***
Model (4)		
Breusch-Godfrey Serisel Kor. LM Testi	0,035	0,851
Ramsey RESET Testi	0,958	0,338
Jarque–Bera Normallik Testi	6,018**	0,049
ARCH Değişen Varyans Testi	0,794	0,373
R ²		0,989
Düzeltilmiş R ²		0,983
F-istatistiği		190,646***

Not: *** ve ** sembolleri %1 ve %5 düzeylerinde anlamlılığı göstermektedir.

Tablo 19’da sunulmuş olan test sonuçları incelendiğinde, tahmin edilmiş olan Ekolojik Ayak İzi modellerinin kalıntılarında (*residuals*) serisel korelasyon ve değişen varyans sorunlarının olmadığı görülmektedir. Benzer şekilde normal olmayan dağılım sorunu (normal-dışılık), %5 anlamlılık düzeyinde, sadece Model (2) ve (4)’te mevcuttur. Bu problem çalışmadaki örneklem sayısının sınırlı olmasıyla ilgili olabilir. Bunun yanında Ramsey RESET (bağlanım belirginleştirme hatası sınaması - *regression*

specification error test) sonuçlarına göre tahmin edilmiş modellerin fonksiyonel yapısında bir hata yoktur. Ayrıca bu test sonucu, tahmin edilen modellerde dışarıda bırakılan ya da göz ardı edilen (*omitted*) değişken sorununun da mevcut olmadığını göstermektedir.

Tablo 20. Karbondioksit Emisyonu Modelleri İçin Tanısal Test Sonuçları

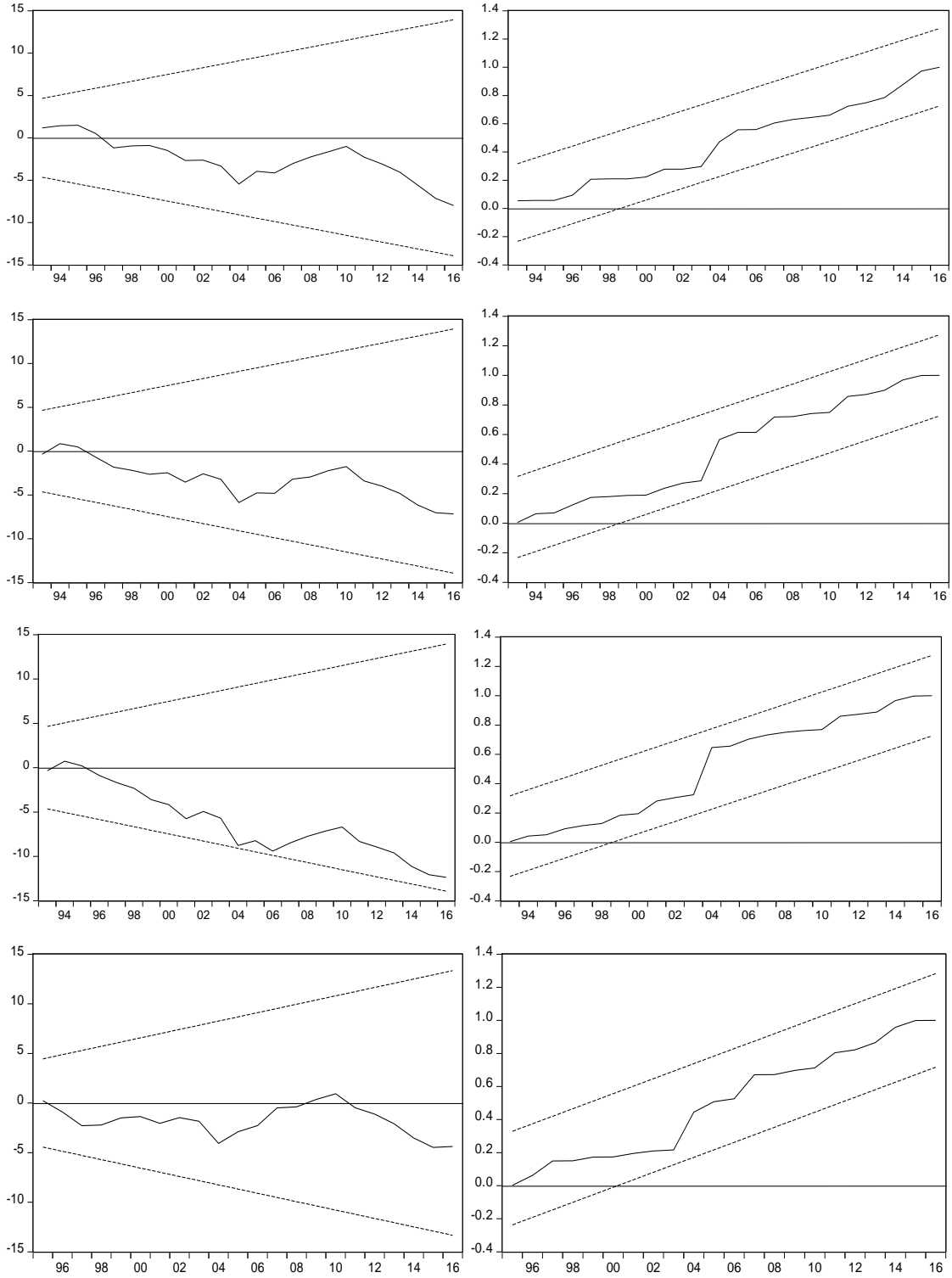
	Test değeri	p-değeri
Model (5)		
Breusch-Godfrey Serisel Kor. LM Testi	0,945	0,331
Ramsey RESET Testi	2,155	0,158
Jarque–Bera Normallik Testi	0,777	0,678
ARCH Değişen Varyans Testi	0,905	0,341
R ²		0,997
Düzeltilmiş R ²		0,995
F-istatistiği		465,582***
Model (6)		
Breusch-Godfrey Serisel Kor. LM Testi	0,588	0,443
Ramsey RESET Testi	1,981	0,174
Jarque–Bera Normallik Testi	1,389	0,499
ARCH Değişen Varyans Testi	0,095	0,758
R ²		0,996
Düzeltilmiş R ²		0,994
F-istatistiği		437,074***
Model (7)		
Breusch-Godfrey Serisel Kor. LM Testi	0,412	0,521
Ramsey RESET Testi	0,376	0,545
Jarque–Bera Normallik Testi	1,492	0,474
ARCH Değişen Varyans Testi	0,205	0,651
R ²		0,994
Düzeltilmiş R ²		0,992
F-istatistiği		504,633***
Model (8)		
Breusch-Godfrey Serisel Kor. LM Testi	0,242	0,623
Ramsey RESET Testi	1,138	0,298
Jarque–Bera Normallik Testi	1,445	0,486
ARCH Değişen Varyans Testi	0,117	0,733
R ²		0,996
Düzeltilmiş R ²		0,994
F-istatistiği		485,502***

Not: *** sembolü 1% düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

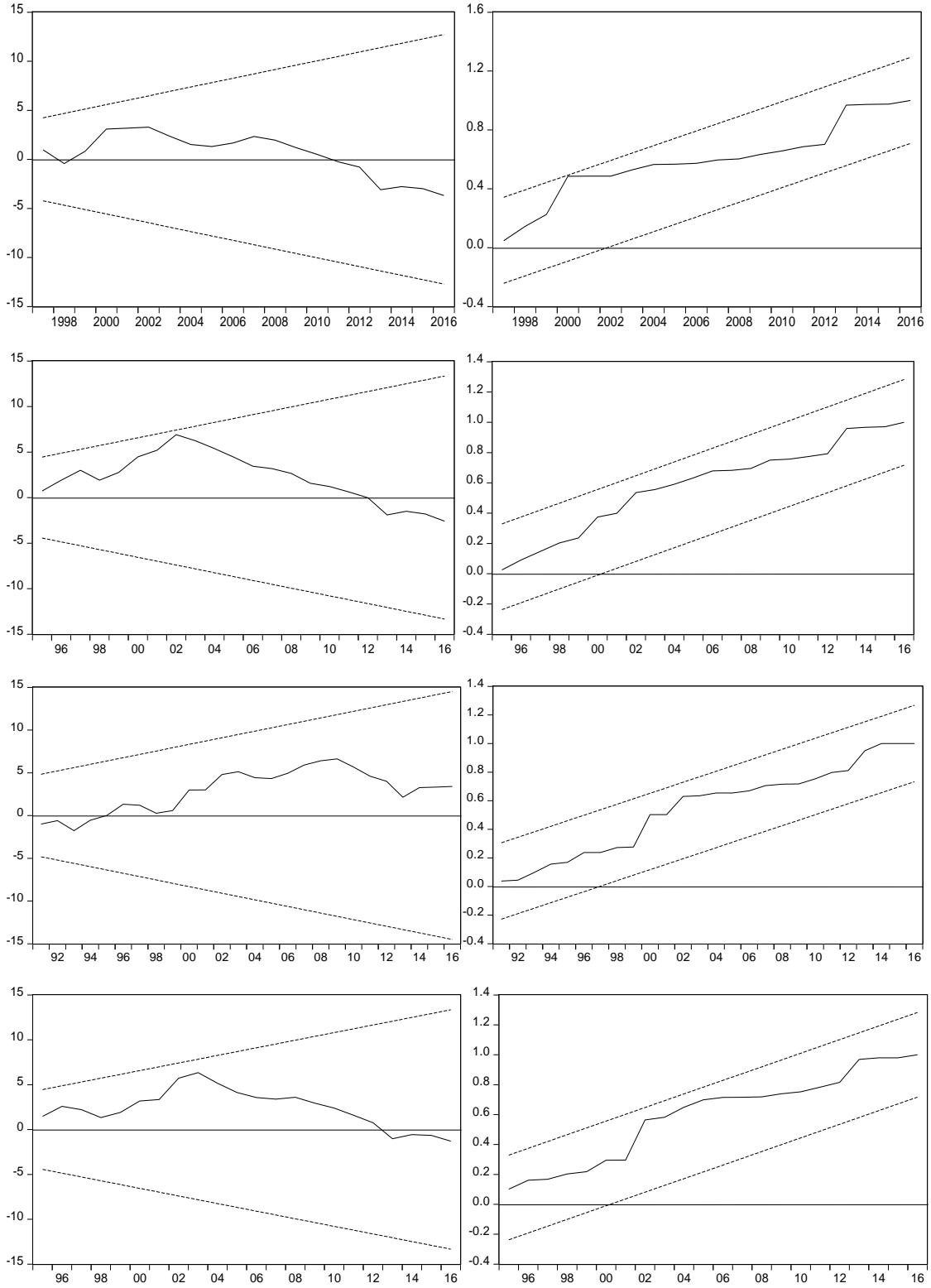
Tablo 20’de karbondioksit emisyonu modelleri [Model (5)-(8)] için tanısal test sonuçları sunulmuştur. Tanısal test sonuçlarına göre, tahmin edilmiş modellerde serisel korelasyon, yapısal form, değişen varyans, normal olmayan dağılım problemleri yoktur.

Şekil 18 ve 19’da sırasıyla tahmin edilmiş olan Ekolojik Ayak İzi ve karbondioksit emisyonu modellerine ait CUSUM ve CUSUMSQ testlerinin grafikleri gösterilmektedir.

Şekil 18. Ekolojik Ayak İzi Modelleri İçin CUSUM ve CUSUMSQ Testlerinin Grafikleri
[Model (1), (2), (3) ve (4)]



Şekil 19. Karbondioksit Emisyonu Modelleri İçin CUSUM ve CUSUMSQ Testlerinin Grafikleri [Model (5), (6), (7) ve (8)]



Şekil 18’de Ekolojik Ayak İzi’ni çevresel bozulma göstergesi olarak kullanan sırasıyla Model (1), (2), (3) ve (4) için CUSUM ve CUSUMSQ testlerinin grafikleri gösterilirken, Şekil 19’da karbondioksit emisyonunun bağımlı değişken olduğu modellere [Model (5)-(8)] ait CUSUM ve CUSUMSQ testlerinin grafikleri gösterilmektedir. Grafiklerin tamamında %5 anlamlılık düzeyinin dışına herhangi bir taşma yoktur. Tahmin edilen parametreler, örneklem dönemi boyunca stabil (durağan) kalmıştır. Bu çerçevede ilgili dönemlerde, anlamlı bir yapısal değişiklik yaşanmadığı ya da yaşanan yapısal değişikliklerin parametrelerin istikrarlılığını anlamlı bir şekilde etkilemediği öne sürülebilir. Özetle tahmin edilmiş olan bulgular, politika analizi ve önerilerinde kullanmak için uygundur.

SONUÇ, TARTIŞMA VE POLİTİKA ÖNERİLERİ

Bu tez çalışmasında 1980-2016 döneminde gelir ve enerji tüketimi başta olmak üzere globalleşmenin, sanayileşmenin, şehirleşmenin ve finansal kalkınmanın Türkiye'deki çeşitli çevresel bozulma göstergelerini (Ekolojik Ayak İzi ve karbondioksit emisyonu) nasıl etkilediği ÇKEH yaklaşımı çerçevesinde ve genişletilmiş ARDL yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Bu çerçevede öncelikle çevresel bozulma göstergeleri tanımlanmış ve incelenmiş, devamında bu çalışmada da kullanılmış olan çevresel bozulmanın belirleyicileri ele alınarak bu belirleyicilerin çevreyi nasıl etkileyebilecekleri çeşitli hipotez, teori ve yaklaşımlarla açıklanmıştır. Sonrasında da ekonometrik analizlerle ortaya konulan modeller tahmin edilmiştir. Ampirik analizle elde edilen sonuçlar, sonuçların ilgili literatürle karşılaştırmalı incelemesi ve politika önerileri şu şekilde ifade edilebilir:

Öncelikle kullanılan çevresel bozulma göstergeleri için Türkiye'de ÇKEH'nin geçerli olmadığı bulunmuştur. Bu sonuç, Akbostancı vd. (2009); Karasoy (2019); Lise (2006); Ozturk & Acaravci (2010); Yurttagüler & Kutlu (2017) çalışmalarının ÇKEH bulgularıyla örtüşmekteyken yine Türkiye'yi konu alan, bu çalışmanın literatür incelemesi bölümünde ele alınmış olan ve ÇKEH'yi kabul etmiş birçok çalışmayla çelişmektedir. Bunun birincil sebebi, diğer çalışmalardan farklı bir model ve dönem tercih edilmesi olabilir. İkincil sebep olarak da farklı bir yöntem ile kurulan modellerin tahmin edilmiş olması gösterilebilir. ÇKEH'nin Türkiye'de geçerli olmaması sonucuna ek olarak bu çalışmada, kullanılan çevresel bozulma göstergeleri ile gelir arasında genel olarak pozitif doğrusal bir ilişki olduğu da bulunmuştur. Bu sonuçlar göstermektedir ki Türkiye'deki ekonomik büyüme çevreye zarar vermektedir ve gelir seviyesi de henüz kamuoyunda çevresel bir farkındalık yaratacak düzeye ulaşamamıştır. Türkiye'deki kamuoyunun çevresel farkındalığının düşük olduğu EDAM (2015) tarafından yapılmış olan çalışmada da gösterilmiştir. EDAM (2015) tarafından yapılan anket çalışmasında, ankete katılanların yaklaşık %21'i çevresel bozulma göstergelerinden olan iklim değişikliğinin Türkiye'nin sorunu olmadığını ve ülkenin sera gazları emisyonunu azaltmasına gerek olmadığını beyan etmiştir. Bu farkındalık eksikliğini gidermek için Türkiye'deki kamuoyu, çevresel bozulma konusunda bilinçlendirilmeli ve eğitilmelidir.

Kamuoyunu çevresel bozulma konusunda bilinçlendirmek ve eğitmek çeşitli kamusal hamlelerle gerçekleştirilebilir. Öncelikle okul ve üniversitelerde, çeşitli zorunlu

ve seçmeli kurslarla/derslerle, çevresel bozulma konusunda öğrenciler bilinçlendirilebilir ve çeşitli bireysel hamlelerle (geri dönüşüm yapmak, çevre dostu ürün ve araçlar kullanmak, toplu taşıma ve/veya bisiklet kullanmak vs.) çevresel bozulmayı nasıl azaltabilecekleri konusunda bilgilendirilebilirler. Bunun yanında farklı kamu spotu reklamlarıyla, televizyonlar aracılığıyla da genel nüfusta çevresel bir bilinç yaratılabilir. Ek olarak çeşitli mobil uygulamaların kullanımı teşvik edilerek de insanların kendi Ekolojik Ayak İzleri'ni kontrol etmeleri sağlanabilir.

Birincil enerji tüketiminin kısa dönemde Ekolojik Ayak İzi'ni uzun dönemde de karbondioksit emisyonunu arttırdığı tespit edilmiştir. Bu bulgu da Türkiye üzerine yapılmış olan birçok ampirik çalışmanın sonuçlarını da doğrulamaktadır. Bu etkinin ana sebebi olarak, Türkiye'deki enerji tüketiminde fosil yakıtlarının büyük bir paya sahip olması gösterilebilir. Önceki bölümlerde de değinildiği üzere, Türkiye'nin yenilenemez enerji yakıtlarına bu derece bağlı kalması hem bu çalışmada tespit edildiği gibi çevresel bozulmayı arttırmakta hem Türkiye'nin enerji güvenliğini riske atmakta hem de Türkiye'nin bütçe açığını olumsuz etkilemektedir. Bu durumu bir nebze de olsa bertaraf etmek için Türkiye'de çeşitli adımlar atılmıştır. Bunlardan birincisi, Türkiye'de kömür üretimi yatırımlarının sübvans ve teşvik edilmesidir. Bu politikaların görece etkileri de hissedilmektedir. Örneğin 2020 itibarıyla Türkiye'de toplam 53 ünite kömür santralının daha inşa edilmesi planlanmaktadır. Bu açıdan, 108 ülke arasında Türkiye, Çin (272 ünite) ve Endonezya'dan (100 ünite) sonra üçüncü sıradadır²². Fakat her ne kadar bu tarz adımlar Türkiye'nin enerji güvenliğini arttırmaya ve enerjide dışa bağımlılığını azaltmaya yönelik olsa da kömür teşviklerinin yarattığı ve yaratabileceği çevresel, sağlıkla ilgili ve ekonomik olumsuz etkileri çeşitli raporlarda ayrıntılı bir şekilde ele alınmıştır (bkz. Acar, Kitson & Bridle, 2015; Şahin vd., 2015).

Bu sıkıntılar göz önünde bulundurulursa Türkiye'nin yenilenemez enerjiden çok alternatif enerji kaynaklarına yönelmesi ve bu enerji kaynaklarını teşvik edip desteklemesi gerekmektedir. Her ne kadar Türkiye'de yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım sübvans ve teşvik ediliyor olsa da Avrupa ülkeleri ile kıyaslandığında sübvansiyon ve teşvikler son derece düşüktür ve Türkiye'deki bürokratik bariyerler de yenilenebilir enerji yatırımlarını caydırmaktadır (Melikoglu, 2013: 573; Sirin & Ege,

²² Anons edilmiş, izin alma aşamasında ve izin alma prosedürleri tamamlanmış ünitelerin hepsi planlamaya dâhil edilmiştir. Ünite, 30 MW (megavat) ve üzeri üretim yapan santralleri kapsamaktadır. Veriler <https://endcoal.org/global-coal-plant-tracker/summary-statistics/> adresinden alınmıştır (Erişim tarihi: 08.09.2020).

2012: 4925). Türkiye'deki politika koyucuları gerekli düzenlemeleri yaparak bu tarz alternatif enerji yatırımlarını ve üretimini hem hane halkı hem de özel yatırımlar bazında daha cazip ve ulaşılabilir duruma getirmelidir.

Bunun yanında bu çalışmada da dikkat çekildiği üzere, Avrupa ülkeleri ile karşılaştırıldığında Türkiye'deki alternatif enerji yapısındaki eksiklerden birisinin de nükleer enerji olduğu tespit edilmiştir. Nükleer enerji santralleri, fosil yakıtı kullanan santrallere kıyasla iki kat daha az karbondioksit emisyonuna sahiptir (Abu-Khader, 2009: 225). Ek olarak nükleer enerji, hem etkinlik hem de güvenlik bakımından sürekli geliştirilen bir teknolojidir ve beraberinde getirebileceği çeşitli radyasyon teknolojileri de özellikle atıkların ve plastiklerin geri dönüştürülmesinde kullanılabilir (IAEA, 2019, 2020). Türkiye'de 2020 yılı itibarıyla faaliyette bulunan bir nükleer enerji santrali yoktur fakat ilk iki reaktörü 2023 ve 2024 yıllarında faaliyete geçmesi planlanan Akkuyu nükleer enerji santralinin inşaatı devam etmektedir. Ek olarak yine Akkuyu'daki üçüncü ve dördüncü reaktörlerin de 2021 ve 2022'de yapımının başlanması ve Sinop ile İğneada'da da 4'er adet nükleer reaktörün inşa edilmesi planlanmaktadır²³. Akkuyu ve Sinop'ta kurulacak olan nükleer santrallerin yaklaşık 10.000 MW (megavat) kurulu güce ve 80 milyar kWh (kilovatsaat) enerji üretimi potansiyeline sahip olacağı düşünülmektedir²⁴.

Nükleer enerji santralleri, Türkiye'nin enerji güvenliğini artırıp enerji tedarikinde dışa bağımlılığı kısıtlayabilir fakat nükleer enerji teknolojisini sağlıklı bir biçimde Türkiye'ye aktarıp uygulamak zaman alabilir. Bu süreçte, santrallerde çalıştırılacak görevlilerin seçimi ve özellikle santrallerin inşaatı ve işletilmesi sürecinde birimler arası gerekli koordinasyon sağlanmalı, gerekirse çeşitli ücret teşvikleriyle bu tarz teknolojiler konusunda bilgili ve birikimli olan şirketler ve personellerle çalışılmalıdır. Örneğin Güney Kore'de 1970'lerde yapılmış olan ilk santralde yerel katkı sadece %2 ile sınırlı kalırken bugün aynı ülkede nükleer santral inşaatlarında kullanılması planlanan yerel kaynaklar, kullanılacak toplam kaynakların %98'ini teşkil edebilmektedir²⁵. Bu bakımdan Türkiye'de nükleer teknolojinin kullanılmasında -en azından gerekli teknik

²³ Kaynak: <https://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-t-z/turkey.aspx> (Erişim tarihi: 08.09.2020).

²⁴ Kaynak: <https://nukleer.enerji.gov.tr/tr-TR/Bilgi-Bankasi/Nukleer-Guc-Santrallerinin-Dogalgaz-Ithalatina-Etkisi-Ne-Olacaktir> (Erişim tarihi: 08.09.2020).

²⁵ Kaynak: <https://nukleer.enerji.gov.tr/tr-TR/Bilgi-Bankasi/Akkuyu-Nukleer-Guc-Santrali-Projesi-Teknoloji-ve-Istihdamimiza-Etkisi-Ne-Olacaktir> (Erişim tarihi: 08.09.2020).

bilgi transferi tamamlanana kadar- şeffaf ve belirli standartlara sahip dış kaynaklara başvurmadan kaçınılmamalıdır.

Enerji tüketiminin çevresel bozulma üzerindeki etkisini azaltacak başka bir yol ise enerji verimliliğini ve tasarrufunu arttırmaya yönelik politikaların izlenmesidir. Bu çalışmada da gösterildiği üzere Türkiye'deki yıllık ortalama enerji tüketimindeki artış Avrupa, OECD ve dünya ortalamalarının çok üzerindedir. Le Quéré vd. (2019) tarafından yapılmış olan çalışmada, enerji etkinliği politikalarının karbondioksit emisyonunu azaltmada anlamlı bir rol oynadığı bulunmuştur. Türkiye'de çeşitli enerji tasarrufu politikaları etkin bir biçimde uygulanarak çevresel bozulma azaltılabilir. Örneğin enerji tasarrufu yapan şirketlere vergi indirimleri uygulanabilir, enerji etkinliği konusunda yapılacak yatırımlar teşvik edilebilir ve sübvansiyonlarla desteklenebilir. Ayrıca yine kamu spotları gibi halkın geniş bir kesimine ulaşacak araçlar kullanılarak kamuoyu, enerji tasarrufu konusunda bilgilendirilebilir.

Bu çalışmada elde edilmiş olan diğer anlamlı sonuçsa uzun dönemde fiili globalleşmenin Türkiye'deki Ekolojik Ayak İzi'ni azaltırken karbondioksit emisyonu üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmamasıdır. Bu bulgu Godil vd. (2020) çalışmasında elde edilmiş olan globalleşmenin Ekolojik Ayak İzi'ni arttırdığı sonucuyla çelişmekteyken Shahbaz vd. (2013) ve Destek & Ozsoy (2015) çalışmalarında elde edilmiş olan globalleşmenin karbondioksit emisyonunu azalttığı bulgularıyla örtüşmektedir. Bu sonuçlardan yola çıkarak, Türkiye'nin hem sosyal hem siyasal hem de ekonomik olarak dünyaya uyum sağlamasının en azından çevresel sürdürülebilirlik açısından Türkiye'nin yararına olacağı öne sürülebilir. Ek olarak Türkiye'nin sosyal ve siyasal açıdan globalleşmesi, global ve yerel çevresel sorunlar karşısında kamuoyunun daha bilinçli hareket etmesine neden olup bu sorunlara çözüm üretmekte Türkiye'nin politik olarak daha aktif rol ve roller almasını da sağlayabilir. Bunların yanında Mishkin'e (2009: 166) göre globalleşme, kurumsallaşmayı ve kurumsal reformları da teşvik etmektedir. Bu açıdan değerlendirildiğinde, Türkiye'nin gerekli kurumsal gelişmeyi ve kurumsal reformları gerçekleştirmesinde globalleşmenin önemi göz ardı edilmemelidir.

Balaban'ın (2010: 105) çalışmasına göre Türkiye'de iklim değişikliğiyle mücadelede kurumlar arası eşgüdüm ve işbirliği kısıtlıdır. Türkiye'nin globalleşmesiyle birlikte yaşanacak olan kurumsal gelişme ve reformlar, bu eşgüdüm ve işbirliği sorununu gidererek Türkiye'nin çevresel sorunlarıyla daha etkin bir şekilde mücadele etmesine yardımcı olabilir.

Bu çalışmada globalleşmenin alt-indeksi olan iktisadi globalleşme ve iktisadi globalleşmenin alt-indekslerini oluşturan ticari ve finansal globalleşmenin etkileri de her bir çevresel bozulma göstergesi için ayrıca incelenmiştir. Değerlendirilen ilk alt-indeks olan iktisadi globalleşmenin, uzun dönemde, Ekolojik Ayak İzi'ni azaltırken karbondioksit emisyonuna anlamlı bir etkisinin olmadığı bulunmuştur. Bu sonuç Bilgili vd. (2020) çalışmasındaki bulgularla çelişmektedir. Bu çelişkinin sebebi olarak iki çalışmanın farklı dönemler, yöntemler ve modeller kullanmış olması gösterilebilir.

Globalleşmenin etkisine paralel olarak iktisadi globalleşmenin de çevresel şartları iyileştiriyor oluşu şaşırtıcı bir sonuç değildir. İktisadi globalleşme hem rekabeti hem de teknoloji transferini kolaylaştıracağı için enerji etkinliğini ve çevre dostu üretim teknolojilerinin adapte edilmesini de mümkün kılacaktır. Elde edilen sonuçlara göre Türkiye'de de bu durumun geçerli olduğu söylenebilir. Bunun yanı sıra önceki bölümlerde grafiklerle gösterildiği üzere, Türkiye'deki iktisadi globalleşme sürecinin hem farklı gelir gruplarının hem de çeşitli bölgelerin ortalama iktisadi globalleşme süreçleriyle karşılaştırıldığında geri kaldığı gözlenmiştir. Türkiye'nin bu farkı kapatarak iktisadi globalleşme bakımından en azından dünya ortalamasını yakalaması gerekmektedir.

Bu çalışmada incelenen bir başka konu da iktisadi globalleşmenin alt-göstergeleri olan ticari ve finansal globalleşmenin çevresel bozulmayı nasıl etkilediğidir. Öncelikle uzun dönem sonuçlarına göre ticari globalleşmenin hem Ekolojik Ayak İzi'ni hem de karbondioksit emisyonunu azalttığı tespit edilmiştir. Bu bulgu Halicioğlu (2009); Karasoy (2019); Karasoy & Akçay (2019); Ozatac vd. (2017); Özdemir & Koç (2020); Oztürk & Acaravci (2013) ve S. Öztürk & Saygın (2020) çalışmalarındaki bulgularla çelişmektedir. Bu farklılığın ana sebebi olarak bu çalışmaların neredeyse hepsinde çevresel bozulmanın ve dışa açıklığın (ticari globalleşmenin) tek boyutlu değişkenlerle (karbondioksit emisyonu, ithalat ve ihracatın hacminin GSYH'ye oranı) ilişkilendirilmiş olması gösterilebilir. Ayrıca bu çalışmaların, farklı modeller ve dönemler kullanmış olmaları da bu farklılığın diğer sebepleri olarak sayılabilir. Fakat ticari globalleşmenin Ekolojik Ayak İzi'ni negatif etkilediği bulgusu, Bilgili vd. (2020) çalışmasındaki bulguyla örtüşmektedir.

Ticari globalleşme, bu çalışmada kullanılan haliyle sadece ithalat ve ihracatı değil aynı zamanda dış ticarete sahip olunan ortak sayısını da göstermektedir. Bu yüzden Türkiye'de sadece dış ticaret hacmi arttırılmamalı aynı zamanda ticaret partneri sayısı da

arttırılmalıdır. Böylece hem rekabet artacak hem de teknoloji transferi daha kolay gerçekleşecektir. Rekabetin artmasıyla birlikte de enerji kullanımında etkinlik ve yeni üretim tekniklerinin adaptasyonu daha da yaygınlaşacaktır. Bunların yanında önceki bölümlerde de ifade edildiği üzere, 1980-2016 dönemi boyunca Türkiye'nin ticari globalleşme değerlerinin hem diğer bölgelerin hem de gelir gruplarının ortalama globalleşme değerlerinin çok altında kaldığı tespit edilmiştir. Bu farkı telafi edebilmek için Türkiye, AB gibi birlikler ve topluluklarla olan ticaret hacmini ve ilişkilerini çeşitli antlaşmalarla arttırmalıdır. Bu yeni ilişkiler, Türkiye'nin sadece ticaret hacmini ve ticari partner sayısını arttırmayacak aynı zamanda Türkiye'nin alternatif enerji kaynaklarını kullanabilmesi için gerekli olan fonları, kaynakları ve kredileri bulmasına da yardımcı olacaktır. Örneğin Sirin & Ege (2012) çalışmasına göre AB'nin, Türkiye'nin alternatif enerji politikalarına ve enerji piyasasına anlamlı katkıları olmuştur. Bu bağlamda değerlendirildiğinde Türkiye'nin ticari olarak globalleşmesi, Türkiye'nin yenilenebilir enerji üretimini de arttırabilir. Böylece Türkiye'nin enerji güvenliği arttırılıp enerjide dışa bağımlılığı da azaltılabilir.

İktisadi globalleşme indeksinin bir diğer alt-göstergesi olan finansal globalleşmenin de Ekolojik Ayak İzi'ni uzun dönemde azalttığı ama karbondioksit emisyonu üzerinde anlamlı bir etkisinin bulunmadığı tespit edilmiştir. Finansal globalleşmenin doğrudan yabancı ve portföy yatırımlarını da içerdiği göz önünde bulundurulursa Türkiye'de, örneklem döneminde, KHH'nin geçerli olduğu sonucuna varılabilir. Başka bir ifadeyle Türkiye'ye yapılan yabancı yatırımlar, uzun dönemde, Türkiye'deki Ekolojik Ayak İzi'ni azaltmakta ve karbondioksit emisyonunu etkilememektedir. Bu bulgular genel olarak Akçay & Karasoy (2018); Bulut (2020); Mert & Çağlar (2020); Z. Öztürk & Öz (2016) ve Şahinöz & Fotourehchi (2014) çalışmalarındaki sonuçlarla uyumludur. Fakat bu sonuç, Gokmenoglu & Taspınar (2016); Kılıçarşlan & Dumrul (2017); Koçak & Şarkgüneşi (2018); Mutafoğlu (2012); S. Öztürk & Saygın (2020); Seker vd. (2015) çalışmalarındaki sonuçlarla çelişmektedir. Bu farklılığın ana sebebi olarak, diğer çalışmalarda sadece DYY'ler kullanılmışken bu çalışmada, DYY'lerin yanında uluslararası portföy yatırımlarını da içeren çok boyutlu bir finansal globalleşme indeksinin kullanılmış olması gösterilebilir.

Finansal globalleşme, tıpkı ticari globalleşme gibi, Türkiye'de çevresel bozulmayı azaltmaktadır. Bu bakımdan, Türkiye'ye gelen DYY'lerin ve uluslararası portföy yatırımlarının belirli çevresel standartlara sahip olduğu, teknoloji transferini, yenilenebilir

enerji yatırımlarını ve enerji tüketiminde etkinliği teşvik ettiği öne sürülebilir. Bu yüzden Türkiye’de bu tarz yabancı kaynaklar, vergi indirimleri ve bürokratik kolaylıklarla teşvik edilmelidir. Finansal globalleşme indeksi, DYY ve portföy yatırımlarının yanında uluslararası borç, rezerv ve gelir ödemelerini de içermektedir. Bu açıdan ele alındığında elde edilen bulgular, uluslararası borçların, rezervlerin ve gelir ödemelerinin de çevresel bozulmayla mücadelede etkin bir şekilde kullanılabilceğini göstermektedir. Türkiye’deki politika koyucuları bu kaynakları, alternatif enerji üretimi için gerekli olan fonların oluşturulmasında kullanabilirler.

Bu çalışmanın bir diğer anlamlı sonucu da sanayileşmenin uzun dönemde Ekolojik Ayak İzi’ni ve karbondioksit emisyonunu arttırırken kısa dönemde sadece karbondioksit emisyonunu arttırmasıdır. Başka bir ifadeyle Türkiye’deki sanayileşme hem uzun hem de kısa dönemde çevresel bozulma göstergelerinden en az birini arttırmaktadır. Bu sonuç, Pata (2018b); Şahinöz & Fotourehchi (2014); Yurtkuran (2020) çalışmalarında ulaşılan, sanayileşmenin karbondioksit emisyonunu arttırdığı bulgusunu doğrularken Bulut (2020) çalışmasında bulunan, sanayileşmenin Ekolojik Ayak İzi’ni etkilemediği sonucuyla çelişmektedir. Bu çelişkinin nedeni olarak farklı tahmin yöntemlerinin ve modellerin kullanılmış olması gösterilebilir.

Sanayileşmenin uzun ve kısa dönemde çevresel bozulmayı arttırıyor olması koşu bandı üretim teorisinin Türkiye’de geçerli olduğuna işaret etmektedir. Başka bir deyişle Türkiye’deki sanayileşme, ekonomik büyümeyi olumlu etkilemiş olsa da bu büyüme beraberinde sosyal refahı ve çevresel bilinci getirmemiştir. Bu yüzden sanayileşme sürecinde, kaynak tasarrufu ve etkinliğini sağlayan sürdürülebilir imalat politikaları adapte edilmelidir. Ek olarak endüstriyel ortak yaşamlar da (*industrial symbioses*) teşvik edilmelidir. Endüstriyel ortak yaşamdan kasıt, bir endüstride yaratılan atıkların diğer endüstrilerde girdi olarak kullanılabilmesidir²⁶.

Bu çalışmada elde edilen analiz sonuçlarına göre şehirleşmenin de hem Ekolojik Ayak İzi’ni hem de karbondioksit emisyonunu uzun dönemde ve/veya kısa dönemde arttırdığı bulunmuştur. Kısacası şehirleşme, Türkiye’de çevresel bozulmayı arttırmıştır. Bu sonuç, Cetin vd. (2018); Katircioğlu & Katircioğlu (2017); Ozatac vd. (2017); Pata (2018b) çalışmalarındaki bulguları doğrulamaktayken Yurtkuran (2020) çalışmasındaki şehirleşmenin uzun dönem etkisiyle örtüşmemektedir. İlgili çalışmada, uzun dönemde,

²⁶ Kaynak: <https://sustainabilityguide.eu/ecodesign/manufacturing/> (Erişim tarihi: 20.09.2020).

şehirleşmenin karbondioksit emisyonu üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Fakat aynı çalışmanın kısa dönem sonuçlarıyla bu çalışmanın kısa dönem bulguları uyumludur çünkü her iki çalışmada da kısa dönemde şehirleşme çevresel bozulmayı arttırmaktadır.

Şehirleşmenin hem kısa hem de uzun dönemde karbondioksit emisyonunun yanında Ekolojik Ayak İzi'ni de arttırıyor olması, kentsel çevreye geçiş teorisinin ileri sürdüğü, orta-gelirli şehirlerin karşılaştığı çevresel sorunların Türkiye'de de yaşandığını doğrulamaktadır. İlgili teoriye göre orta-gelirli şehirlerde hem global ölçekte hem de yerel ölçekte çevresel sorunlar yaşanabilmektedir. Bu çalışmanın sonucuna göre de uzun ve kısa dönemlerde Türkiye'de yaşanan şehirleşme, hem global ölçekteki çevresel sorunları (karbondioksit emisyonunu ve Ekolojik Ayak İzi'ni arttırmaktadır) hem de yerel çevresel sorunları tetiklemektedir (Ekolojik Ayak İzi'ni arttırmaktadır). Türkiye'de ilçe bazında yapılan çalışmalarda da benzer bulgulara ulaşılmıştır. Örneğin, Kavzoğlu (2008) tarafından yapılan çalışmaya göre 1987'den 2002'ye kadar Kocaeli'nin Gebze ilçesinde yaşanan şehirleşme, ilgili bölgedeki orman alanlarının azalmasıyla sonuçlanmıştır.

Şehirleşmenin çevre üzerindeki negatif etkisini azaltmak için daha önceden de bahsedildiği gibi çarpık şehirleşme sorunu giderilmeli, şehirler daha derişik bir yapıya büründürülmeli ve özellikle de toplu taşıma ağları güçlendirilip, çeşitlendirilmelidir. Aynı zamanda fosil yakıtları kullanan toplu taşıma araçları, çevre dostu araçlarla ya da raylı sistemlerle değiştirilmelidir. Ayrıca özel taşıt trafiği yerine bisiklet kullanımı da teşvik edilip bu konuda gerekli altyapı oluşturulmalıdır. Türkiye'deki altyapının güçlendirilip yenilenmesi de şehirleşmenin çevre üzerinde yarattığı olumsuz etkileri azaltacaktır. Ek olarak Türkiye'deki binaların enerji verimliliği ve performansı, özellikle AB standartlarına kıyasla, düşüktür (Kocabas, 2013: 83; Wong & Aggarwal, 2017: v). Türkiye'deki politika koyucuları, yeni yapılacak olan binalarda enerji verimliliğinin ve yalıtımın sağlanması için gerekli düzenlemeleri yapmalıdır. Böylece şehirleşmenin çevresel zararları en azından belirli bir düzeyde tutulup, bertaraf edilebilir.

Bu çalışmada değerlendirilen son değişken olan finansal kalkınma indeksinin etkisinin, uzun dönemde genel olarak anlamsız fakat kısa dönemde neredeyse bütün modellerde anlamlı olduğu ve çevresel bozulmayı arttırdığı tespit edilmiştir. Bu çalışmadaki finansal kalkınmanın uzun dönem sonuçları, Dar & Asif (2018); Godil vd. (2020); Karasoy (2019) çalışmalarındaki bulgularla örtüşmemektedir. Çünkü Dar & Asif (2018) çalışmasında, finansal kalkınmanın etkisi negatif olarak tespit edilmişken diğer iki

çalışmada aynı değişkenin uzun dönem etkisi pozitif olarak bulunmuştur. Bu farklılıkların ana sebebi olarak finansal kalkınmanın tek boyutlu değişkenlerle değerlendirilmiş olması gösterilebilir. Örneğin, Godil vd. (2020) çalışmasında finansal kalkınmanın yaklaştığı olarak finansal sektörün sağladığı yurtiçi krediler göz önünde bulundurulmuş, Dar & Asif (2018) çalışmasında özel sektöre sağlanan yurtiçi krediler kullanılmış ve Karasoy (2019) çalışmasında da likit yükümlülükler dikkate alınmıştır.

Bu çalışmada kullanılan finansal kalkınma indeksi hem finansal kurumların hem de finansal piyasaların derinliği ve etkinliği yanında bu piyasa ve kurumlara erişimi de içerdiği için buradan yola çıkarak çeşitli önerilerde bulunulabilir. Kısa dönemdeki finansal kalkınmanın çevresel bozulmaya olan etkisini azaltmak için öncelikle, enerji tasarrufu ya da verimliliği yüksek ürünlerin kullanımı için teşvik kredileri verilmeli ve verilen bu kredilerin hem faizleri hem de kredi masrafları düşük tutulmalıdır. Aynı şekilde bu ve benzeri kredilere başvuru süreçleri basitleştirilerek bu tip kredilere olan erişim de kolaylaştırılmalıdır. Bunların yanında orta ve kısa vadede, üretim sistemlerini ve ekipmanlarını çevre dostu sistemlerle ve donanımlarla değiştirmek isteyen özel yatırımlar ve şirketler de benzer kredilerle teşvik edilip desteklenmelidir.

Her ne kadar bu çalışma Türkiye'deki çevresel bozulmanın belirleyicileri hakkında önemli bulgular sunuyor olsa da çeşitli kısıtlılıkları mevcuttur ve ileride yapılacak çalışmalarda bu kısıtlar ele alınabilir. Örneğin, gelecekte yapılacak olan çalışmalarda Türkiye'nin Ekolojik Ayak İzi bileşenleri değerlendirilerek sanayileşme ve şehirleşmenin bu bileşenleri nasıl etkilediği incelenebilir. Benzer şekilde karbondioksit haricindeki diğer sera gazlarının emisyon verileri de kullanılarak globalleşme, şehirleşme ve sanayileşmenin bu gazların emisyonunu nasıl etkiledikleri çalışılabilir. Bunların yanında özellikle il ve/veya bölge bazındaki veriler kullanılarak, buralarda yaşanan sanayileşme ve şehirleşmenin çevresel etkileri mekânsal analizlerle araştırılabilir. Böylece bölge ya da il özelinde politika önerileri de sunulabilir.

KAYNAKÇA

- Abu-Khader, M. M. (2009). Recent advances in nuclear power: A review. *Progress in Nuclear Energy*, 51(2), 225–235. <https://doi.org/10.1016/j.pnucene.2008.05.001>
- Acar, S., & Aşıcı, A. A. (2017). Nature and economic growth in Turkey: what does ecological footprint imply? *Middle East Development Journal*, 9(1), 101–115. <https://doi.org/10.1080/17938120.2017.1288475>
- Acar, S., Kitson, L., & Bridle, R. (2015). *Subsidies to Coal and Renewable Energy in Turkey*. Tarihinde adresinden erişildi https://www.iisd.org/gsi/sites/default/files/ffsandrens_turkey_coal_eng.pdf
- Akbostancı, E., Tunç, G. İ., & TÜRÜT-AŞIK, S. (2018). Drivers of fuel based carbon dioxide emissions: The case of Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 81, 2599–2608. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.06.066>
- Akbostancı, E., TÜRÜT-AŞIK, S., & Tunç, G. İ. (2009). The relationship between income and environment in Turkey: Is there an environmental Kuznets curve? *Energy Policy*, 37(3), 861–867. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.09.088>
- Akçay, S., & Karasoy, A. (2018). Doğrudan Yabancı Yatırımlar ve Karbondioksit Emisyonu İlişkisi: Türkiye Örneği (The Relationship Between Foreign Direct Investments and Carbon Dioxide Emissions: The Case of Turkey). *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 73(2), 501–526. https://doi.org/https://doi.org/10.1501/SBFder_0000002507
- Al-Mulali, U., & Ozturk, I. (2015). The effect of energy consumption, urbanization, trade openness, industrial output, and the political stability on the environmental degradation in the MENA (Middle East and North African) region. *Energy*, 84, 382–389. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2015.03.004>
- Al-Mulali, U., Weng-Wai, C., Sheau-Ting, L., & Mohammed, A. H. (2015). Investigating the environmental Kuznets curve (EKC) hypothesis by utilizing the ecological footprint as an indicator of environmental degradation. *Ecological Indicators*, 48, 315–323. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.08.029>
- Al-Rodhan, N. R. F., & Stoudmann, G. (2006). *Definitions of Globalization: A Comprehensive Overview and a Proposed Definition* (GCSP Occasional Papers No. June 19, 2006). *Program on the Geopolitical Implications of Globalization and Transnational Security Definitions*. Geneva. Tarihinde adresinden erişildi <https://css.ethz.ch/en/services/digital-library/publications/publication.html/19462>
- Alper, F. Ö., & Alper, A. E. (2017). Carbon dioxide Emission, Economic Growth, Energy Consumption Relation: ARDL Bound Testing Approach for Turkey [In Turkish]. *Sosyoekonomi*, 25(33), 145–145. <https://doi.org/10.17233/sosyoekonomi.292114>
- Andersson, J. O., & Lindroth, M. (2001). Ecologically unsustainable trade. *Ecological Economics*, 37(1), 113–122. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(00\)00272-X](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(00)00272-X)
- Arellano, M., & Bond, S. (1991). Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations. *The Review of Economic Studies*, 58(2), 277–297. <https://doi.org/10.2307/2297968>
- Aşıcı, A. A., & Acar, S. (2016). Does income growth relocate ecological footprint? *Ecological Indicators*, 61, 707–714. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.10.022>
- Bagchi, A. K. (1987). Industrialization. İçinde M. Vernengo, E. P. Caldentey, & J. R. Jr Barkley (Ed.), *The New Palgrave Dictionary of Economics* (ss. 1–10). London: Palgrave Macmillan UK. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95121-5_1152-1
- Bagliani, M., Bravo, G., & Dalmazzone, S. (2008). A consumption-based approach to environmental Kuznets curves using the ecological footprint indicator. *Ecological Economics*, 65(3), 650–661. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.01.010>

- Balaban, O. (2010). İklim değişikliği ile mücadelede kamu sektörünün rolü: Türkiye üzerine bir inceleme. *Amme İdaresi Dergisi*, 43(3), 83–108.
- Balibey, M. (2015). Relationships Among Co2 Emissions, Economic Growth and Foreign Direct Investment and the Ekc Hypothesis in Turkey. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 5(4), 1042–1049.
- Banai, R., & DePriest, T. (2014). Urban Sprawl: Definitions, Data, Methods of Measurement, and Environmental Consequences. *Journal of Sustainability Education*, 7(December), 1–15. Tarihinde adresinden erişildi <http://www.susted.org/>
- Barca, S., & Bridge, G. (2015). Industrialization and environmental change. İçinde T. Perreault, G. Bridge, & J. McCarthy (Ed.), *The Routledge Handbook of Political Ecology* (ss. 366–377). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315759289.ch28>
- Bilgili, F., Ulucak, R., Koçak, E., & İlkay, S. Ç. (2020). Does globalization matter for environmental sustainability? Empirical investigation for Turkey by Markov regime switching models. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(1), 1087–1100. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-06996-w>
- Birdsall, N., & Wheeler, D. (1993). Trade Policy and Industrial Pollution in Latin America: Where Are the Pollution Havens? *The Journal of Environment & Development*, 2(1), 137–149. <https://doi.org/10.1177/107049659300200107>
- Bölük, G., & Mert, M. (2015). The renewable energy, growth and environmental Kuznets curve in Turkey: An ARDL approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 52, 587–595. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.07.138>
- Borucke, M., Moore, D., Cranston, G., Gracey, K., Iha, K., Larson, J., ... Galli, A. (2013). Accounting for demand and supply of the biosphere's regenerative capacity: The National Footprint Accounts' underlying methodology and framework. *Ecological Indicators*, 24, 518–533. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.08.005>
- BP. (2020). *BP Statistical Review of World Energy 2020*. London. Tarihinde adresinden erişildi <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2020-full-report.pdf>
- BP Statistical Review of World Energy. (2019). Data. Tarihinde 10 Temmuz 2019, adresinden erişildi <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>
- Bredenkamp, H., Josefsson, M., Lindgren, C.-J., & Serdengeçti, S. (2009). Turkey's Renaissance: From Banking Crisis to Economic Revival. İçinde *Successes of the International Monetary Fund* (ss. 64–84). London: Palgrave Macmillan UK. https://doi.org/10.1057/9780230239494_4
- Brinke, K. (2013). *The Turkish 2000-01 Banking Crisis*. Utrecht. Tarihinde adresinden erişildi <https://economics.rabobank.com/publications/2013/september/the-turkish-2000-01-banking-crisis/>
- Brown, R. L., Durbin, J., & Evans, J. M. (1975). Techniques for Testing the Constancy of Regression Relationships over Time Source. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)*, 37(2), 149–192.
- Bruckner, T., Bashmakov, I. A., Mulugetta, Y., Chum, H., de la Vega Navarro, A., Edmonds, J., ... Zhang, X. (2014). Energy Systems. İçinde O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, ... J. C. Minx (Ed.), *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (1. baskı, ss. 511–597). Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press. Tarihinde adresinden erişildi https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_chapter7.pdf

- Bulut, U. (2020). Environmental sustainability in Turkey: an environmental Kuznets curve estimation for ecological footprint. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 00(00), 1–11. <https://doi.org/10.1080/13504509.2020.1793425>
- Burton, E. (2000). The Compact City: Just or Just Compact? A Preliminary Analysis. *Urban Studies*, 37(11), 1969–2006. <https://doi.org/10.1080/00420980050162184>
- Calhoun, C. (2002). *Dictionary of the Social Sciences*. (C. Calhoun, Ed.) (1. baskı). New York: Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acref/9780195123715.001.0001>
- Çamur, K. (2007). Does the New Millennium Mean New Hopes for Housing the Urban Poor? Does Strategic Approach Ensure Pro-Poor Housing Strategies in Developing Countries? Case of TOKİ 1/Turkey. İçinde *43rd ISOCARP Congress 2007* (ss. 1–11). Antwerp, Belgium. Tarihinde adresinden erişildi http://www.isocarp.net/Data/case_studies/1092.pdf
- Caviglia-Harris, J. L., Chambers, D., & Kahn, J. R. (2009). Taking the “U” out of Kuznets: A comprehensive analysis of the EKC and environmental degradation. *Ecological Economics*, 68(4), 1149–1159. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.08.006>
- Cetin, M., & Ecevit, E. (2017). The Impact of Financial Development on Carbon Emissions Under The Structural Breaks : Empirical Evidence from Turkish Economy. *International Journal of Economics Perspectives*, 11(1), 64–78.
- Cetin, M., Ecevit, E., & Yucel, A. G. (2018). Structural Breaks , Urbanization and CO2 Emissions : Evidence from Turkey. *Journal of Applied Economics and Business Research*, 8(2), 122–139. Tarihinde adresinden erişildi http://www.aebrjournal.org/uploads/6/6/2/2/6622240/joaebrjune2018_122_139.pdf
- Charfeddine, L. (2017). The impact of energy consumption and economic development on Ecological Footprint and CO2 emissions: Evidence from a Markov Switching Equilibrium Correction Model. *Energy Economics*, 65, 355–374. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2017.05.009>
- Charfeddine, L., & Mrabet, Z. (2017). The impact of economic development and social-political factors on ecological footprint: A panel data analysis for 15 MENA countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 76, 138–154. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.03.031>
- Çil Yavuz, N. (2014). CO2 Emission, Energy Consumption, and Economic Growth for Turkey: Evidence from a Cointegration Test With a Structural Break. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 9(3), 229–235. <https://doi.org/10.1080/15567249.2011.567222>
- Cleveland, C. J., & Morris, C. (2009). *Dictionary of Energy: Expanded Edition*. (C. J. Cleveland & C. Morris, Ed.) (1. baskı). Oxford: Elsevier Science.
- Collin, P. H. (2004). *Dictionary of Environment & Ecology: Over 9,000 Terms Clearly Defined. A Bloomsbury Reference Book* (5th baskı). London: Bloomsbury Publishing.
- Cubas-Díaz, M., & Martínez Sedano, M. (2018). Do Credit Ratings Take into Account the Sustainability Performance of Companies? *Sustainability*, 10(11), 4272. <https://doi.org/10.3390/su10114272>
- Curran, D. (2017). The Treadmill of Production and the Positional Economy of Consumption. *Canadian Review of Sociology/Revue canadienne de sociologie*, 54(1), 28–47. <https://doi.org/10.1111/cars.12137>
- Current Issues in Asia Pacific Foreign Direct Investment*. (2015). The Australian APEC Study Centre at RMIT. Tarihinde adresinden erişildi www.proof-publishing.com.au
- Daly, H. E. (1990). Toward some operational principles of sustainable development.

- Ecological Economics*, 2(1), 1–6. [https://doi.org/10.1016/0921-8009\(90\)90010-R](https://doi.org/10.1016/0921-8009(90)90010-R)
- Dar, J. A., & Asif, M. (2018). Does financial development improve environmental quality in Turkey? An application of endogenous structural breaks based cointegration approach. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 29(2), 368–384. <https://doi.org/10.1108/MEQ-02-2017-0021>
- de Vita, G., Katircioglu, S., Altinay, L., Fethi, S., & Mercan, M. (2015). Revisiting the environmental Kuznets curve hypothesis in a tourism development context. *Environmental Science and Pollution Research*, 22(21), 16652–16663. <https://doi.org/10.1007/s11356-015-4861-4>
- Destek, M. A., & Ozsoy, F. N. (2015). Relationships between economic growth, energy consumption, globalization, urbanization and environmental degradation in Turkey. *International Journal of Energy and Statistics*, 03(04), 1550017. <https://doi.org/10.1142/S2335680415500179>
- Destek, M. A., & Sarkodie, S. A. (2019). Investigation of environmental Kuznets curve for ecological footprint: The role of energy and financial development. *Science of The Total Environment*, 650, 2483–2489. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.017>
- Destek, M. A., Ulucak, R., & Dogan, E. (2018). Analyzing the environmental Kuznets curve for the EU countries: the role of ecological footprint. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(29), 29387–29396. <https://doi.org/10.1007/s11356-018-2911-4>
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1981). Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Econometrica*, 49(4), 1057–1072. <https://doi.org/10.2307/1912517>
- Dogan, E., Taspinar, N., & Gokmenoglu, K. K. (2019). Determinants of ecological footprint in MINT countries. *Energy & Environment*, 30(6), 1065–1086. <https://doi.org/10.1177/0958305X19834279>
- Doğan, İ., & Topallı, N. (2016). Income, Carbon Emission and Energy Consumption: The Analysis of Linear and Non-Linear Causality Relationship for Turkey [In Turkish]. *Business and Economics Research Journal*, 7(1), 107–107. <https://doi.org/10.20409/berj.2016116807>
- Dreher, A. (2006). Does globalization affect growth? Evidence from a new index of globalization. *Applied Economics*, 38(10), 1091–1110. <https://doi.org/10.1080/00036840500392078>
- EDAM. (2015). *Kamuoyu İklim Değişikliği İle Mücadelede Türkiye'nin Sorumluluk Üstlenmesine Şartlı Destek Veriyor*. İstanbul. Tarihinde adresinden erişildi <https://edam.org.tr/wp-content/uploads/2015/06/EdamAnket2015-3-TR.pdf>
- Ewing, B., Reed, A., Galli, A., Kitzes, J., & Wackernagel, M. (2010). *Calculation Methodology for the National Footprint Accounts, 2010 Edition*. Oakland.
- Gallagher, K. P. (2009). Economic Globalization and the Environment. *Annual Review of Environment and Resources*, 34(1), 279–304. <https://doi.org/10.1146/annurev.enviro.33.021407.092325>
- Galli, A., Kitzes, J., Wermer, P., Wackernagel, M., Niccolucci, V., & Tiezzi, E. (2011). An Exploration of the Mathematics behind the Ecological Footprint. İçinde *WIT Transactions on State-of-the-art in Science and Engineering* (ss. 249–256). <https://doi.org/10.2495/978-1-84564-654-7/23>
- Galli, Alessandro, Wackernagel, M., Iha, K., & Lazarus, E. (2014). Ecological Footprint: Implications for biodiversity. *Biological Conservation*, 173, 121–132. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.10.019>
- Global Footprint Network - Glossary. (2017). Tarihinde 20 Temmuz 2020, adresinden erişildi <https://www.footprintnetwork.org/resources/glossary/>

- Global Footprint Network National Footprint Accounts. (2020). Tarihinde 03 Mart 2020, adresinden erişildi <http://data.footprintnetwork.org>
- Godil, D. I., Sharif, A., Rafique, S., & Jermisittiparsert, K. (2020). The asymmetric effect of tourism, financial development, and globalization on ecological footprint in Turkey. *Environmental Science and Pollution Research*. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09937-0>
- Goh, S. K., Sam, C. Y., & McNown, R. (2017). Re-examining foreign direct investment, exports, and economic growth in asian economies using a bootstrap ARDL test for cointegration. *Journal of Asian Economics*, 51, 12–22. <https://doi.org/10.1016/j.asieco.2017.06.001>
- Gokmenoglu, K. K., Taspinar, N., & Rahman, M. M. (2020). Military expenditure, financial development and environmental degradation in Turkey: A comparison of CO2 emissions and ecological footprint. *International Journal of Finance & Economics*, (February 2019), 1–12. <https://doi.org/10.1002/ijfe.1831>
- Gokmenoglu, K., & Taspinar, N. (2016). The relationship between CO2 emissions, energy consumption, economic growth and FDI: the case of Turkey. *Journal of International Trade & Economic Development*, 25(5), 706–723. <https://doi.org/10.1080/09638199.2015.1119876>
- Gouldson, A., & Murphy, J. (1997). Ecological Modernisation: Restructuring Industrial Economies. *Political Quarterly*, 68(B), 74–86. <https://doi.org/10.1111/1467-923X.00117>
- Gozgor, G., & Can, M. (2016). Export product diversification and the environmental Kuznets curve: evidence from Turkey. *Environmental Science and Pollution Research*, 23(21), 21594–21603. <https://doi.org/10.1007/s11356-016-7403-9>
- Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1991). *Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement* (National Bureau of Economic Research Working Paper Series No. 3914). *National Bureau of Economic Research Working Paper Series*. <https://doi.org/10.3386/w3914>
- Gullison, R. E., & Losos, E. C. (1993). The Role of Foreign Debt in Deforestation in Latin America. *Conservation Biology*, 7(1), 140–147.
- Gygli, S., Haelg, F., Potrafke, N., & Sturm, J.-E. (2019). The KOF Globalisation Index – revisited. *The Review of International Organizations*, 14(3), 543–574. <https://doi.org/10.1007/s11558-019-09344-2>
- Halicioglu, F. (2009). An econometric study of CO2 emissions, energy consumption, income and foreign trade in Turkey. *Energy Policy*, 37(3), 1156–1164. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.11.012>
- Höck, A., Klein, C., Landau, A., & Zwergel, B. (2020). The effect of environmental sustainability on credit risk. *Journal of Asset Management*, 21(2), 85–93. <https://doi.org/10.1057/s41260-020-00155-4>
- IAEA. (2019). *Nuclear Technology Review 2019*. Vienna. Tarihinde adresinden erişildi <https://www.iaea.org/sites/default/files/gc/gc63-inf2.pdf>
- IAEA. (2020). *Nuclear Technology Review 2020*. Vienna. Tarihinde adresinden erişildi <https://www.iaea.org/sites/default/files/gc/gc64-inf2.pdf>
- İpek Tunç, G., Türüt-Aşık, S., & Akbostancı, E. (2009). A decomposition analysis of CO2 emissions from energy use: Turkish case. *Energy Policy*, 37(11), 4689–4699. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.06.019>
- Jenks, M., Burton, E., & Williams, K. (1996). *The Compact City*. (E. Burton, M. Jenks, & K. Williams, Ed.) (1. baskı). London: Spon Press, Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203362372>
- Johnson, D. L., Ambrose, S. H., Bassett, T. J., Bowen, M. L., Crummey, D. E., Isaacson,

- J. S., ... Winter-Nelson, A. E. (1997). Meanings of Environmental Terms. *Journal of Environmental Quality*, 26(3), 581–589. <https://doi.org/10.2134/jeq1997.00472425002600030002x>
- Jones, C., & Russell, N. (2007). *Dictionary of Energy and Fuels*. (C. Jones & N. Russell, Ed.) (1. baskı). Caithness: Whittles Publishing Limited.
- Kaika, D., & Zervas, E. (2013). The Environmental Kuznets Curve (EKC) theory-Part A: Concept, causes and the CO2 emissions case. *Energy Policy*, 62, 1392–1402. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.07.131>
- Karasoy, A. (2019). Drivers of carbon emissions in Turkey: considering asymmetric impacts. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(9), 9219–9231. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-04354-4>
- Karasoy, A., & Akçay, S. (2019). Effects of renewable energy consumption and trade on environmental pollution: The Turkish case. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 30(2), 437–455. <https://doi.org/10.1108/MEQ-04-2018-0081>
- Katircioğlu, S. S., & Katircioğlu, S. S. (2017). Testing the role of urban development in the conventional Environmental Kuznets Curve: evidence from Turkey. *Applied Economics Letters*, 25(11), 1–6. <https://doi.org/10.1080/13504851.2017.1361004>
- Katircioğlu, S. T. (2014). International tourism, energy consumption, and environmental pollution: The case of Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 36, 180–187. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.04.058>
- Katircioğlu, S. T., & Taşpınar, N. (2017). Testing the moderating role of financial development in an environmental Kuznets curve: Empirical evidence from Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 68(February 2015), 572–586. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.09.127>
- Katircioğlu, Salih, & Celebi, A. (2018). Testing the role of external debt in environmental degradation: empirical evidence from Turkey. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(9), 8843–8852. <https://doi.org/10.1007/s11356-018-1194-0>
- Katircioğlu, Setareh. (2017). Investigating the Role of Oil Prices in the Conventional EKC Model: Evidence from Turkey. *Asian Economic and Financial Review*, 7(5), 498–508. Tarihinde adresinden erişildi <https://econpapers.repec.org/RePEc:asi:aeafj:2017:p:498-508>
- Kavzoğlu, T. (2008). Determination of environmental degradation due to urbanization and industrialization in Gebze, Turkey. *Environmental Engineering Science*, 25(3), 429–438. <https://doi.org/10.1089/ees.2006.0271>
- Kim, S. (2005). Industrialization and urbanization: Did the steam engine contribute to the growth of cities in the United States? *Explorations in Economic History*, 42(4), 586–598. <https://doi.org/10.1016/j.eeh.2005.03.001>
- Kılıçarslan, Z., & Dumrul, Y. (2017). Foreign Direct Investments and CO2 Emissions Relationship: The Case of Turkey. *Business and Economics Research Journal*, 4(8), 647–660. <https://doi.org/10.20409/berj.2017.73>
- Kocabas, A. (2013). The transition to low carbon urbanization in Turkey: Emerging policies and initial action. *Habitat International*, 37, 80–87. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2011.12.016>
- Koçak, E., & Şarkgüneşi, A. (2018). The impact of foreign direct investment on CO2 emissions in Turkey: new evidence from cointegration and bootstrap causality analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(1), 790–804. <https://doi.org/10.1007/s11356-017-0468-2>
- KOF Swiss Economic Institute. (2020). KOF Globalisation Index. Tarihinde 03 Mart 2020, adresinden erişildi <https://www.kof.ethz.ch/en/forecasts-and->

- indicators/indicators/kof-globalisation-index.html
- Kripfganz, S., & Schneider, D. C. (2020). Response Surface Regressions for Critical Value Bounds and Approximate p-values in Equilibrium Correction Models. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, *obes.12377*. <https://doi.org/10.1111/obes.12377>
- Kuyucu, T. (2018). Türkiye’de Kentsel Dönüşümün Dönüşümü: Kurumsal Bir Açıklama Denemesi. *İDEALKENT*, *24*(2), 363–386. <https://doi.org/10.31198/idealkent.447526>
- Kuznets, S. (1995). Economic Growth and Income Inequality. *The American Economic Review*, *45*(1), 1–28. Tarihinde adresinden erişildi <http://links.jstor.org/sici?sici=0002-8282%28195503%2945%3A1%3C1%3AEGAI%3E2.0.CO%3B2-Y>
- Laurent, A., Olsen, S. I., & Hauschild, M. Z. (2012). Limitations of Carbon Footprint as Indicator of Environmental Sustainability. *Environmental Science & Technology*, *46*(7), 4100–4108. <https://doi.org/10.1021/es204163f>
- Le Quéré, C., Korsbakken, J. I., Wilson, C., Tosun, J., Andrew, R., Andres, R. J., ... van Vuuren, D. P. (2019). Drivers of declining CO2 emissions in 18 developed economies. *Nature Climate Change*, *9*(3), 213–217. <https://doi.org/10.1038/s41558-019-0419-7>
- Lee, J., & Strazicich, M. C. (2003). Minimum Lagrange Multiplier Unit Root Test with Two Structural Breaks. *The Review of Economics and Statistics*, *85*(4), 1082–1089. Tarihinde adresinden erişildi <http://www.jstor.org/stable/3211829>
- Lee, J., & Strazicich, M. C. (2013). Minimum LM Unit Root Test with one Structural Break. *Economics Bulletin*, *33*(4), 2483–2492.
- Levinson, M. (2017). *What is manufacturing? Why does the definition matter?* (CRS Report). *Congressional Research Service* (C. February). Tarihinde adresinden erişildi <https://www.nist.gov/system/files/documents/2017/02/08/r44755.pdf>
- Lin, D., Hanscom, L., Murthy, A., Galli, A., Evans, M., Neill, E., ... Wackernagel, M. (2018). Ecological Footprint Accounting for Countries: Updates and Results of the National Footprint Accounts, 2012–2018. *Resources*, *7*(3), 1–22. <https://doi.org/10.3390/resources7030058>
- Lise, W. (2006). Decomposition of CO2 emissions over 1980–2003 in Turkey. *Energy Policy*, *34*(14), 1841–1852. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2004.12.021>
- Ma, B. (2015). Does urbanization affect energy intensities across provinces in China? Long-run elasticities estimation using dynamic panels with heterogeneous slopes. *Energy Economics*, *49*, 390–401. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2015.03.012>
- Mabey, N., McNally, R., & Zarsky, L. (2003). *Foreign Direct Investment and the Environment: From Pollution Havens to Sustainable Development (2nd Edition) - A WWF-UK Report*. WWF-UK Report. Tarihinde adresinden erişildi <http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/pollutionhavens2ndeditionfinal.pdf>
- Marcotullio, P. J., & Lee, Y. (2003). Urban Environmental Transitions and Urban Transportation Systems: A Comparison of the North American and Asian Experience. İçinde *Policy Integration Towards Sustainable Urban Energy Use for Cities in Asia* (ss. 1–36). Honolulu, Hawaii: Institute for Global Environmental Strategies (IGES). Tarihinde adresinden erişildi <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?sessionid=CB8A1D0284EF455074FAB5668D6F6162?doi=10.1.1.483.7222&rep=rep1&type=pdf>
- McGranahan, G., Jacobi, P., Songsore, J., Surjadi, C., & Kjellén, M. (2010). *The Citizens at Risk: From Urban Sanitation to Sustainable Cities*. (G. McGranahan, P. Jacobi, J. Songsore, C. Surjadi, & M. Kjellén, Ed.) (1. baskı). London: Earthscan Publications. Tarihinde adresinden erişildi <https://www.taylorfrancis.com/books/9781849776097>
- McNown, R., Sam, C. Y., & Goh, S. K. (2018). Bootstrapping the autoregressive distributed lag test for cointegration. *Applied Economics*, *50*(13), 1509–1521.

- <https://doi.org/10.1080/00036846.2017.1366643>
- Melikoglu, M. (2013). Vision 2023: Feasibility analysis of Turkey's renewable energy projection. *Renewable Energy*, 50, 570–575. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2012.07.032>
- Mert, M., & Caglar, A. E. (2020). Testing pollution haven and pollution halo hypotheses for Turkey: a new perspective. *Environmental Science and Pollution Research*. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09469-7>
- Mishkin, F. S. (2009). Globalization and financial development. *Journal of Development Economics*, 89(2), 164–169. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2007.11.004>
- Morelli, J. (2011). Environmental Sustainability: A Definition for Environmental Professionals. *Journal of Environmental Sustainability*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.14448/jes.01.0002>
- Mrabet, Z., & Alsamara, M. (2017). Testing the Kuznets Curve hypothesis for Qatar: A comparison between carbon dioxide and ecological footprint. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 70, 1366–1375. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.12.039>
- Mutafoğlu, T. H. (2012). Foreign Direct Investment, Pollution, and Economic Growth: Evidence from Turkey. *Journal of Developing Societies*, 28(3), 281–297. <https://doi.org/10.1177/0169796X12453780>
- Narayan, P. K. (2005). The saving and investment nexus for China: evidence from cointegration tests. *Applied Economics*, 37(17), 1979–1990. <https://doi.org/10.1080/00036840500278103>
- Narayan, P. K., & Liu, R. (2011). Are shocks to commodity prices persistent? *Applied Energy*, 88(1), 409–416. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2010.07.032>
- Naudé, W., Szirmai, A., & Lavopa, A. (2013). *Industrialization Lessons from BRICS: A Comparative Analysis* (IZA Discussion Papers No. 7543). *IZA Discussion Papers*. Tarihinde adresinden erişildi https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2314838
- Nye, J. S., & Donahue, J. D. (2000). *Governance in a Globalizing World*. (J. S. Nye & J. D. Donahue, Ed.), *Visions of Governance for the 21st Century* (1. baskı). Washington, D.C.: Brookings Institution Press. Tarihinde adresinden erişildi www.jstor.org/stable/10.7864/j.ctvdf0j9t
- Odhiambo, N. M. (2007). Supply-leading versus Demand-following Hypothesis: Empirical Evidence from Three SSA Countries. *African Development Review*, 19(2), 257–280. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8268.2007.00161.x>
- OECD. (2012). Glossary. İçinde *Compact City Policies: A Comparative Assessment* (ss. 15–16). Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264167865-3-en>
- Onafowora, O. A., & Owoye, O. (2014). Bounds testing approach to analysis of the environment Kuznets curve hypothesis. *Energy Economics*, 44, 47–62. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2014.03.025>
- Önder, A. S., & Yilmazkuday, H. (2016). Trade partner diversification and growth: How trade links matter. *Journal of Macroeconomics*, 50, 241–258. <https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2016.10.003>
- Ozatac, N., Gokmenoglu, K. K., & Taspınar, N. (2017). Testing the EKC hypothesis by considering trade openness, urbanization, and financial development: the case of Turkey. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(20), 16690–16701. <https://doi.org/10.1007/s11356-017-9317-6>
- Ozcan, B., Apergis, N., & Shahbaz, M. (2018). A revisit of the environmental Kuznets curve hypothesis for Turkey: new evidence from bootstrap rolling window causality. *Environmental Science and Pollution Research*, (1991), 1–14.

- <https://doi.org/10.1007/s11356-018-3165-x>
- Özdemir, B. K., & Koç, K. (2020). Türkiye’de Karbon Emisyonları, Yenilenebilir Enerji Ve Ekonomik Büyüme. *Ege Stratejik Araştırmalar Dergisi*, 11(1), 66–86. <https://doi.org/10.18354/esam.665191>
- Ozturk, I. (2010). A literature survey on energy-growth nexus. *Energy Policy*, 38(1), 340–349. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.09.024>
- Ozturk, I., & Acaravci, A. (2010). CO2 emissions, energy consumption and economic growth in Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14(9), 3220–3225. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2010.07.005>
- Ozturk, I., & Acaravci, A. (2013). The long-run and causal analysis of energy, growth, openness and financial development on carbon emissions in Turkey. *Energy Economics*, 36, 262–267. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2012.08.025>
- Ozturk, I., Al-Mulali, U., & Saboori, B. (2016). Investigating the environmental Kuznets curve hypothesis: the role of tourism and ecological footprint. *Environmental Science and Pollution Research*, 23(2), 1916–1928. <https://doi.org/10.1007/s11356-015-5447-x>
- Öztürk, S., & Saygın, S. (2020). Türkiye’de 1974-2016 Döneminde Yapısal Kırılma Altında Kişi Başına Reel Gelir, Doğrudan Yabancı Yatırımlar, Ticari Açıklık ve Karbon Emisyonları Arasındaki İlişki. *Sosyoekonomi*, 28(44), 69–90. <https://doi.org/10.17233/sosyoekonomi.2020.02.04>
- Öztürk, Z., & Öz, D. (2016). The Relationship between Energy Consumption, Income, Foreign Direct Investment, and CO2 Emissions: The Case of Turkey. *Çankırı Karatekin University Journal of the Faculty of Economics & Administrative Sciences*, 6(2), 269–288.
- Panayotou, T. (1993). *Empirical tests and policy analysis of environmental degradation at different stages of economic development* (ILO Working Papers No. Wep 2-22, WP:238). International Labour Organization. Tarihinde adresinden erişildi <https://econpapers.repec.org/RePEc:ilo:ilowps:992927783402676>
- Pata, U. K. (2018a). Renewable Energy Consumption, Urbanization, Financial Development, Income and CO2 Emissions in Turkey: Testing EKC Hypothesis with Structural Breaks. *Journal of Cleaner Production*, 187, 770–779. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.236>
- Pata, U. K. (2018b). The effect of urbanization and industrialization on carbon emissions in Turkey: evidence from ARDL bounds testing procedure. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(8), 7740–7747. <https://doi.org/10.1007/s11356-017-1088-6>
- Pata, U. K. (2018c). The influence of coal and noncarbohydrate energy consumption on CO2 emissions: Revisiting the environmental Kuznets curve hypothesis for Turkey. *Energy*, 160, 1115–1123. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2018.07.095>
- Patrick, H. T. (1966). Financial Development and Economic Growth in Underdeveloped Countries. *Economic Development and Cultural Change*, 14(2), 174–189. <https://doi.org/10.1086/450153>
- Pesaran, M. H., & Shin, Y. (1995). An Autoregressive Distributed-Lag Modelling Approach to Cointegration Analysis. İçinde S. Strom (Ed.), *Econometrics and Economic Theory in the 20th Century* (ss. 371–413). Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CCOL521633230.011>
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289–326. <https://doi.org/10.1002/jae.616>
- Phillips, P. C. B., & Perron, P. (1988). Testing for a Unit Root in Time Series Regression.

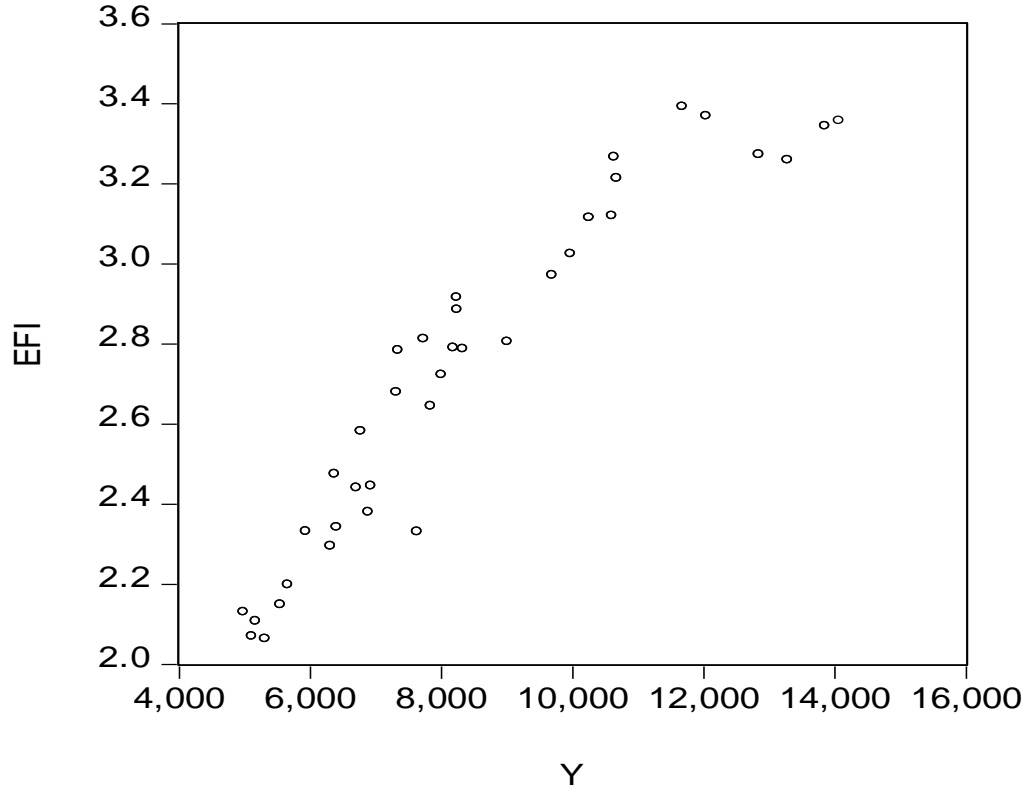
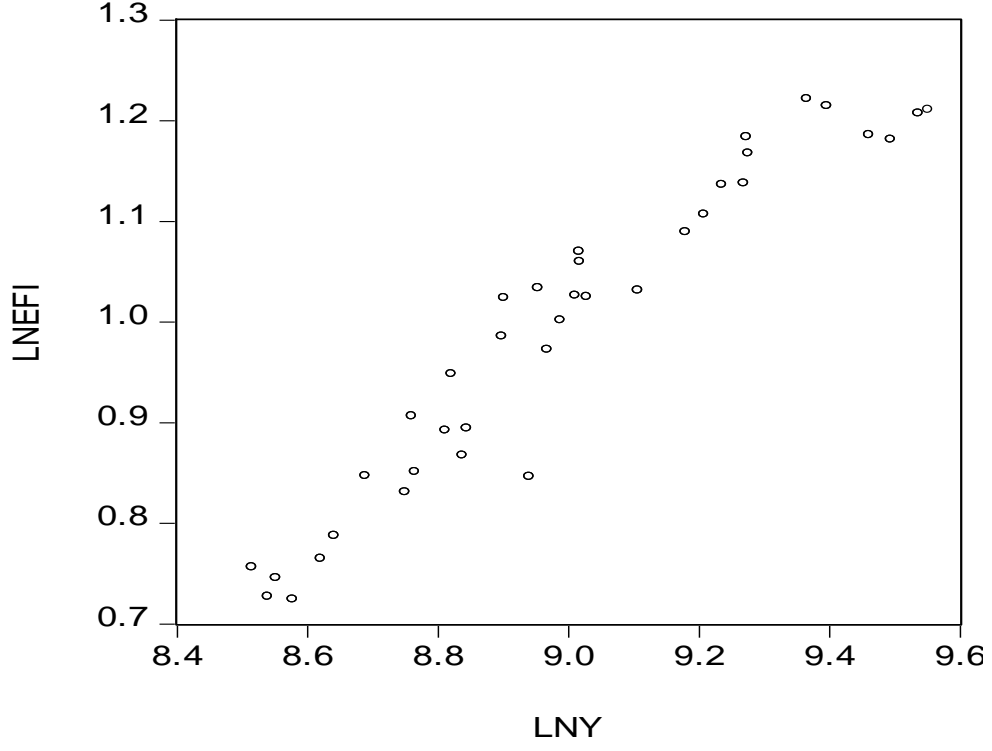
- Biometrika*, 75(2), 335–346. <https://doi.org/10.2307/2336182>
- Pinshi, C. P. (2020). *On the causal nature between financial development and economic growth in the Democratic Republic of the Congo: Is it supply leading or demand following?* (MPRA Paper No. 101837). Munich. Tarihinde adresinden erişildi https://mpra.ub.uni-muenchen.de/101837/1/MPRA_paper_101837.pdf
- Poumanyong, P., & Kaneko, S. (2010). Does urbanization lead to less energy use and lower CO2 emissions? A cross-country analysis. *Ecological Economics*, 70(2), 434–444. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.09.029>
- Rawdanowicz, L. (2010). *The 2008-09 Crisis in Turkey: Performance, Policy Responses and Challenges for Sustaining the Recovery* (OECD Economics Department Working Papers No. 819). *OECD Economics Department Working Papers No. 819*. Paris. <https://doi.org/10.1787/5km36j7d320s-en>
- Rudolph, A., & Figge, L. (2017). Determinants of Ecological Footprints: What is the role of globalization? *Ecological Indicators*, 81, 348–361. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.04.060>
- Sadorsky, P. (2010). The impact of financial development on energy consumption in emerging economies. *Energy Policy*, 38(5), 2528–2535. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.12.048>
- Sadorsky, P. (2011). Financial development and energy consumption in Central and Eastern European frontier economies. *Energy Policy*, 39(2), 999–1006. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.11.034>
- Sadorsky, P. (2013). Do urbanization and industrialization affect energy intensity in developing countries? *Energy Economics*, 37, 52–59. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2013.01.009>
- Şahin, Ü., Aşıcı, A. A., Acar, S., Gedikkaya-Bal, P., Karababa, A. O., & Kurnaz, L. (2015). *Kömür Raporu İklim Değişikliği, Ekonomi ve Sağlık Açısından Türkiye'nin Kömür Politikaları*. İstanbul/Türkiye. Tarihinde adresinden erişildi <https://ipc.sabanciuniv.edu/Content/Images/Document/komur-raporu-iklim-degisikligi-ekonomi-ve-saglik-acisindan-turkiyenin-komur-politikalari-2b7193/komur-raporu-iklim-degisikligi-ekonomi-ve-saglik-acisindan-turkiyenin-komur-politikalari-2b7193.pdf>
- Şahinöz, A., & Fotourehchi, Z. (2014). Foreign Direct Investments and Pollution Emissions: “Pollution Haven Hypothesis” Test for Turkey [In Turkish]. *Sosyoekonomi*, 21(21), 187–210. <https://doi.org/10.17233/se.96920>
- Sam, C. Y., McNown, R., & Goh, S. K. (2019). An augmented autoregressive distributed lag bounds test for cointegration. *Economic Modelling*, 80, 130–141. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2018.11.001>
- Sarkodie, S. A. (2018). The invisible hand and EKC hypothesis: what are the drivers of environmental degradation and pollution in Africa? *Environmental Science and Pollution Research*, 25(22), 21993–22022. <https://doi.org/10.1007/s11356-018-2347-x>
- Schnaiberg, A. (1980). *The Environment: from Surplus to Scarcity* (1. baskı). New York: Oxford University Press. Tarihinde adresinden erişildi https://books.google.co.uk/books/about/The_Environment_from_Surplus_to_Scarcity.html?id=Nx25QgAACAAJ&pgis=1
- Seker, F., Ertugrul, H. M., & Cetin, M. (2015). The impact of foreign direct investment on environmental quality: A bounds testing and causality analysis for Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 52, 347–356. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.07.118>
- Shahbaz, M., Ozturk, I., Afza, T., & Ali, A. (2013). Revisiting the environmental Kuznets

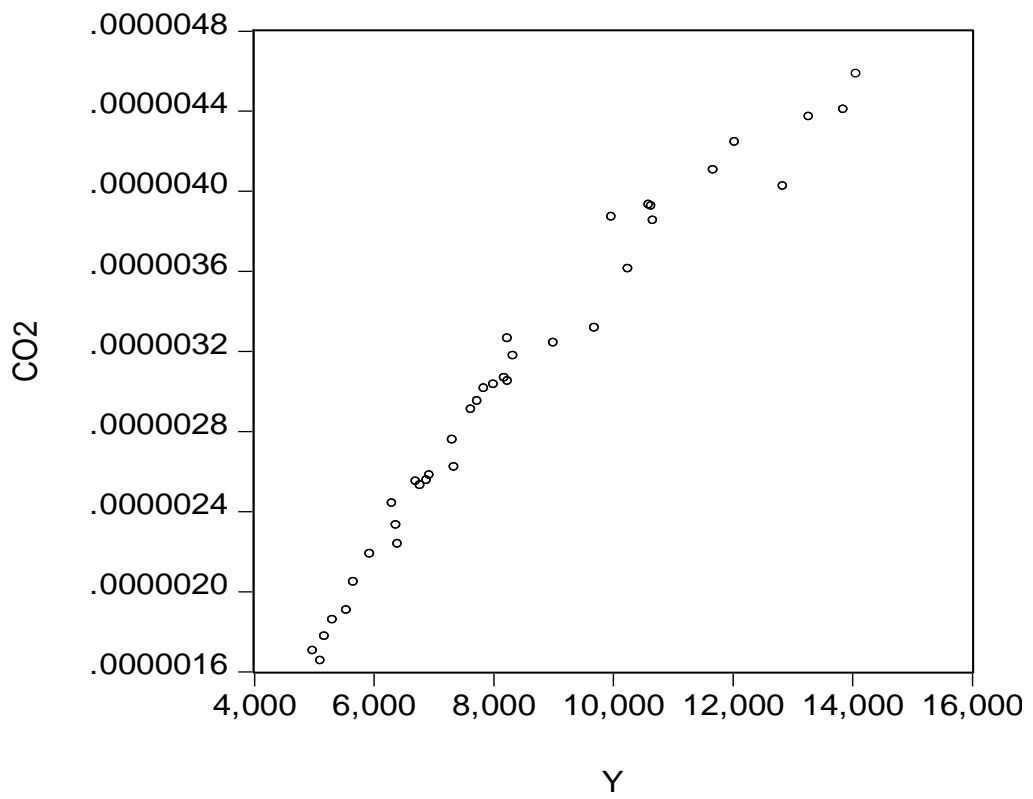
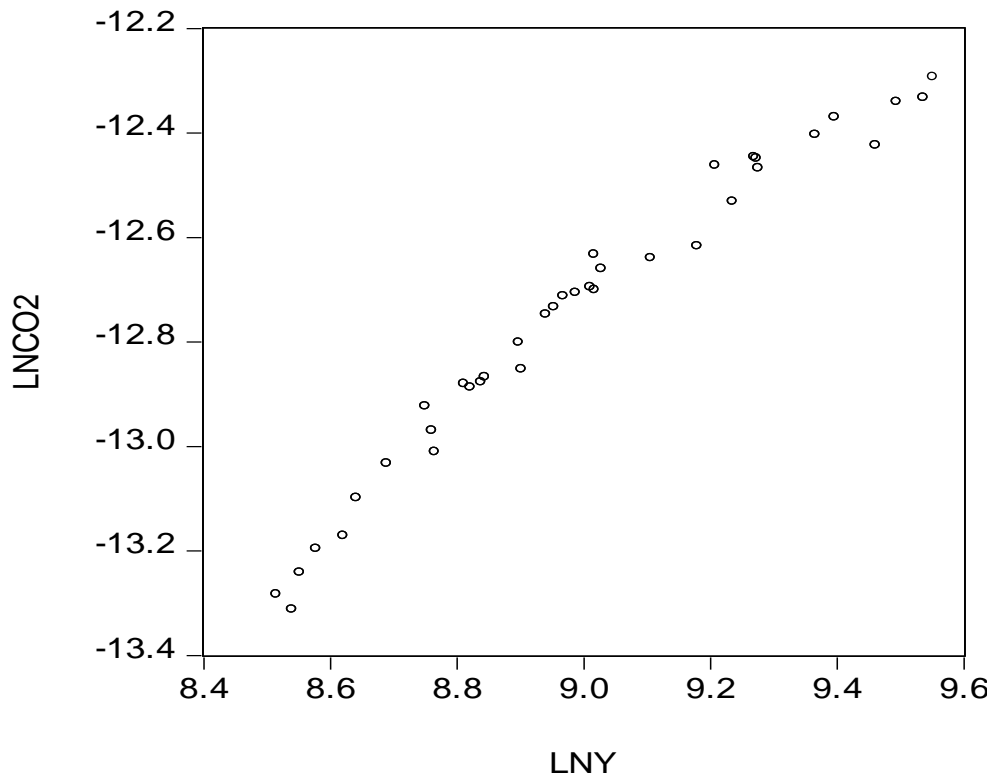
- curve in a global economy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 25, 494–502. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.05.021>
- Shahbaz, M., & Sinha, A. (2019). Environmental Kuznets curve for CO2 emissions: a literature survey. *Journal of Economic Studies*, 46(1), 106–168. <https://doi.org/10.1108/JES-09-2017-0249>
- Shangquan, G. (2000). *Economic Globalization: Trends, Risks and Risk Prevention Contents* (CDP Background Papers No. ST/ESA/2000/CDP/1). *Economic & Social Affairs*. New York. Tarihinde adresinden erişildi <http://www.un.org/esa/policy/devplan/>
- Sirin, S. M., & Ege, A. (2012). Overcoming problems in Turkey's renewable energy policy: How can EU contribute? *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(7), 4917–4926. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.03.067>
- Soytas, U., & Sari, R. (2009). Energy consumption, economic growth, and carbon emissions: Challenges faced by an EU candidate member. *Ecological Economics*, 68(6), 1667–1675. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.06.014>
- Strazicich, M. C., Lee, J., & Day, E. (2004). Are incomes converging among OECD countries? Time series evidence with two structural breaks. *Journal of Macroeconomics*, 26(1), 131–145. <https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2002.11.001>
- Svirydzenka, K. (2016). Introducing a New Broad-based Index of Financial Development. *IMF Working Paper*, (January), 1–43.
- TCMB. (2002). *The Impact of Globalization on the Turkish Economy*. Ankara. Tarihinde adresinden erişildi <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/16555e2a-dfcb-4e4b-9ef9-ec2797f3f2d8/global.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-16555e2a-dfcb-4e4b-9ef9-ec2797f3f2d8-m3fBaj8>
- Terzi, F., & Bölen, F. (2012). The Potential Effects of Spatial Strategies on Urban Sprawl in Istanbul. *Urban Studies*, 49(6), 1229–1250. <https://doi.org/10.1177/0042098011410334>
- Thapa, B. (1998). Debt-for-nature swaps: an overview. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 5(4), 249–262. <https://doi.org/10.1080/13504509809469990>
- The World Bank. (2020). Dünya Kalkınma Göstergeleri. Tarihinde 03 Mart 2020, adresinden erişildi <https://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>
- TÜİK. (2020). Türkiye İstatistik Kurumu, Sera Gazı Emisyon İstatistikleri, 1990-2018. Tarihinde 23 Temmuz 2020, adresinden erişildi <http://tuikweb.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=33624>
- Tutulmaz, O. (2015). Environmental Kuznets Curve time series application for Turkey: Why controversial results exist for similar models? *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 50, 73–81. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.04.184>
- Uchiyama, K. (2016). *Environmental Kuznets Curve Hypothesis and Carbon Dioxide Emissions* (1. baskı). Tokyo: Springer Japan. <https://doi.org/10.1007/978-4-431-55921-4>
- Ulucak, R., & Bilgili, F. (2018). A reinvestigation of EKC model by ecological footprint measurement for high, middle and low income countries. *Journal of Cleaner Production*, 188, 144–157. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.191>
- UNISDR. (2009). *2009 UNISDR terminology on disaster risk reduction*. Geneva. Tarihinde adresinden erişildi https://www.preventionweb.net/files/7817_UNISDRTerminologyEnglish.pdf
- Uzun, N., Özdemir Sarı, Ö. B., & Özdemir, S. S. (2019). Urbanisation and Urban

- Planning in Turkey. İçinde Ö. B. Özdemir Sarı, S. S. Özdemir, & N. Uzun (Ed.), *Urban and Regional Planning in Turkey* (1. baskı, ss. 1–9). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-05773-2_1
- Varkey, A. M. (1984). Industrialisation and Environmental Problems. *Cochin University Law Review*, 8, 83–93. Tarihinde adresinden erişildi [http://dspace.cusat.ac.in/jspui/bitstream/123456789/10981/1/Industrialisation and Environmental Problems.PDF](http://dspace.cusat.ac.in/jspui/bitstream/123456789/10981/1/Industrialisation_and_Environmental_Problems.PDF)
- Wang, Y., Kang, L., Wu, X., & Xiao, Y. (2013). Estimating the environmental Kuznets curve for ecological footprint at the global level: A spatial econometric approach. *Ecological Indicators*, 34, 15–21. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.03.021>
- Wong, R., & Aggarwal, D. (2017). *United Nations Development Programme Terminal Evaluation of UNDP/GEF Project: Turkey: Promoting Energy Efficiency in Buildings (GEF Project ID: 2942; UNDP PIMS ID: 3646)*. Tarihinde adresinden erişildi <https://erc.undp.org/evaluation/documents/download/11121>
- WWF-Türkiye. (2012). *Türkiye'nin Ekolojik Ayak İzi Raporu*. Tarihinde adresinden erişildi https://www.footprintnetwork.org/content/images/article_uploads/Turkey_Ecological_Footprint_Report_Turkish.pdf
- Xiong, L., & Qi, S. (2018). Financial Development and Carbon Emissions in Chinese Provinces: A Spatial Panel Data Analysis. *Singapore Economic Review*, 63(2), 447–464. <https://doi.org/10.1142/S0217590817400203>
- Yurtkuran, S. (2020). *Türkiye'de Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi'nin Testi: Temiz Enerji Tüketimi'nin Rolü*. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* (C. 22). Tarihinde adresinden erişildi <https://dergipark.org.tr/en/pub/ahbvuibfd/661314>
- Yurttagüler, İ., & Kutlu, S. (2017). An Econometric Analysis of the Environmental Kuznets Curve: The Case of Turkey. *Alphanumeric Journal*, 5(1), 115–115. <https://doi.org/10.17093/alphanumeric.304256>
- Yuxiang, K., & Chen, Z. (2011). Financial development and environmental performance: Evidence from China. *Environment and Development Economics*, 16(1), 93–111. <https://doi.org/10.1017/S1355770X10000422>
- Zivot, E., & Andrews, D. W. K. (2002). Further Evidence on the Great Crash, the Oil-Price Shock, and the Unit-Root Hypothesis. *Journal of Business & Economic Statistics*, 20(1), 25–44. <https://doi.org/10.1198/073500102753410372>

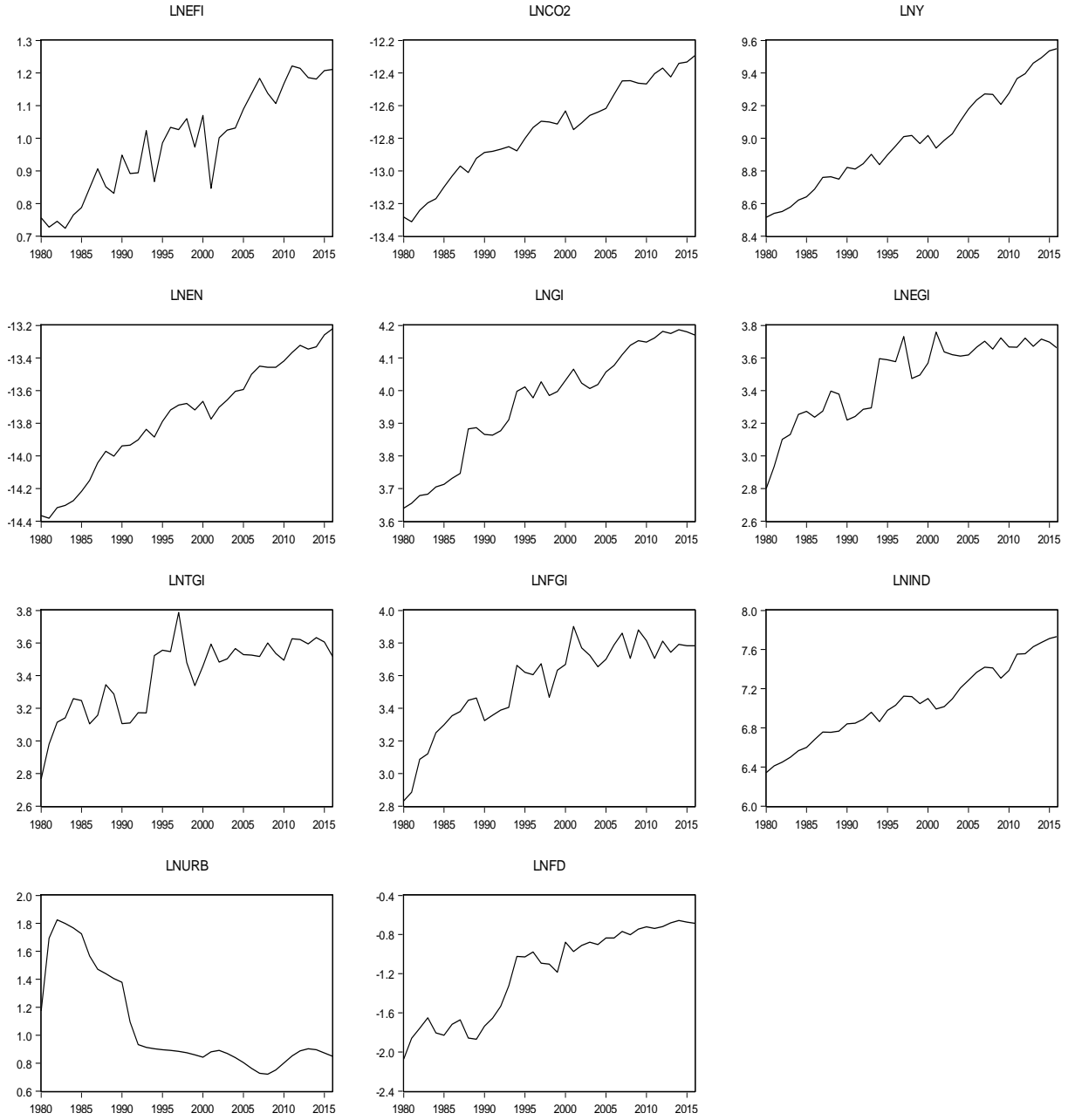
EKLER

EK-1. Çevresel Bozulma Göstergeleri ile Kişi Başına Düşen Gelir Arasındaki İlişkiyi Gösteren Serpme Grafikleri (1980-2016 Dönemi)





EK-2. Modellerde Kullanılmış Olan Zaman Serilerinin Grafiksel Gösterimi



EK-3. Zaman Serilerinin Betimsel İstatistikleri

	<i>lnEFI</i>	<i>lnCO₂</i>	<i>lnY</i>	<i>Y</i>	<i>lnEN</i>	<i>lnGI</i>	<i>lnEGI</i>	<i>lnTGI</i>	<i>lnFGI</i>	<i>lnIND</i>	<i>lnURB</i>	<i>lnFD</i>
Ortalama	0,991	-12,750	8,994	8421,169	-13,763	3,965	3,477	3,395	3,550	7,054	1,072	-1,193
Medyan	1,024	-12,712	8,967	7842,839	-13,718	4,007	3,588	3,495	3,654	7,032	0,892	-1,023
Maksimum	1,222	-12,293	9,551	14062,73	-13,221	4,187	3,759	3,787	3,902	7,734	1,825	-0,656
Minimum	0,724	-13,312	8,515	4986,681	-14382	3,639	2,799	2,767	2,831	6,343	0,722	-2,073
Standart Sapma	0,158	0,289	0,299	2596,700	0,337	0,173	0,246	0,228	0,273	0,385	0,351	0,460
Çarpıklık	-0,149	-0,264	0,232	0,675	-0,281	-0,489	-0,931	-0,732	-0,946	0,047	1,073	-0,451
Basıklık	1,788	2,115	2,078	2,456	2,079	2,028	3,029	2,822	3,216	2,137	2,595	1,608

ÖZGEÇMİŞ

Lisans eğitimini Selçuk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi'nin İktisat Bölümü'nde tamamlayan Alper Karasoy, Yüksek Lisans eğitimini Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı'nda tamamlamıştır. Alper Karasoy, Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İktisat Bölümü'nde araştırma görevlisi olup yine aynı üniversitenin Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı'nda doktora çalışmalarına devam etmektedir. Alper Karasoy'un hem ulusal hem de uluslararası düzeyde çeşitli yayınları vardır. Alper Karasoy'un akademik çalışma ve ilgi alanları genel olarak şunlardır: Çevre ekonomisi, uygulamalı ekonometri ve enerji ekonomisi.