



**CO2 SALINIMI ÜZERİNDE ETKİLİ
OLAN FAKTÖRLERİN ARAŞTIRILMASI:
OECD ÜLKELERİ ÜZERİNE
EKONOMETRİK BİR UYGULAMA**

Serhat ÇAMKAYA

**Yüksek Lisans Tezi
Ekonometri Anabilim Dalı
Yrd. Doç. Dr. Abdülkerim KARAASLAN
2017
Her Hakkı Saklıdır**

T.C
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EKONOMETRİ ANABİLİM DALI

Serhat ÇAMKAYA

CO2 SALINIMI ÜZERİNDE ETKİLİ OLAN FAKTÖRLERİN
ARAŞTIRILMASI: OECD ÜLKELERİ ÜZERİNE EKONOMETRİK
BİR UYGULAMA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ YÖNETİCİSİ
Yrd. Doç. Dr. Abdulkerim KARAASLAN

ERZURUM-2017



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEZ BEYAN FORMU



11.07/2017

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

BİLDİRİM

Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Uygulama Esaslarının ilgili maddelerine göre hazırlamış olduğum "Co2 salınımı üzerinde etkili olan faktörlerin araştırılması, OECD ülkeleri üzerine ekonometrik bir uygulama." adlı tezin/raporun tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kâğıt ve elektronik kopyalarının Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Uygulama Esaslarının ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

- ☐ Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.
- ☐ Tezim/Raporum sadece Atatürk Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- ☒ Tezimin/Raporumun 3... yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

11.07.2017 
[Tarih ve İmza]

[Öğrencinin Adı Soyadı]


Ferhat SAMKAYA



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



TEZ KABUL TUTANAĞI

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Yrd. Doç. Dr. Abdülkadir KARASUN danışmanlığında, Serhat SAMKAYA tarafından hazırlanan bu çalışma 11 / 07 / 2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Ekerem Feri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan Yrd. Doç. Dr. Abdülkadir KARASUN İmza: [Signature]

Jüri Üyesi Yrd. Doç. Dr. Hüseyin DASTAN İmza: [Signature]

Jüri Üyesi Yrd. Doç. Dr. Hayri ABAZ İmza: [Signature]

Yukarıdaki imzalar adı geçen öğretim üyelerine aittir. / /

Prof. Dr. Mehmet TÖRENEK
Enstitü Müdürü

F-85/01/21.10.2016

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	I
ÖZET	IV
ABSTRACT	V
KISALTMALAR DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
TABLolar DİZİNİ	VIII
ÖNSÖZ	IX
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

GENEL KAVRAMLAR

1.1. EKONOMİK BÜYÜME İLE İLGİLİ TEMEL BİLGİLER	4
1.1.1. Ekonomik Büyüme Kavramı.....	4
1.1.2. Ekonomik Büyümenin Kaynakları	4
1.1.3. Ekonomik Büyüme Modelleri	4
1.1.3.1. Klasik Büyüme Modeli.....	5
1.1.3.2. Keynesyen (Harrod-Domar) Büyüme Modeli	5
1.1.3.3. Neoklasik Büyüme Modeli	6
1.1.3.4. İçsel (Yeni) Büyüme Modeli	7
1.2. ENERJİ KAVRAMI İLE İLGİLİ TEMEL BİLGİLER	8
1.2.1. Enerji Kavramı	8
1.2.2. Enerji Kaynakları.....	9
1.2.2.1. Yenilenemeyen (Birincil) Enerji Kaynakları.....	9
1.2.2.1.1. Petrol Enerjisi	10
1.2.2.1.2. Kömür Enerjisi	10
1.2.2.1.3. Doğalgaz Enerjisi.....	10
1.2.2.1.4. Nükleer Enerji.....	10
1.2.2.2. Yenilenebilir (İkincil veya Alternatif) Enerji Kaynakları	11
1.2.2.2.1. Güneş Enerjisi.....	12
1.2.2.2.2. Rüzgar Enerjisi	13

1.2.2.2.3. Hidrolik Enerjisi	13
1.2.2.2.4. Jeotermal Enerji	14
1.2.2.2.5. Biyokütle Enerjisi	14
1.2.2.2.6. Dalga Enerjisi	15
1.2.2.2.7. Gelgit Enerjisi.....	15
1.3. KARBONDİOKSİT (Co2) SALINIMI.....	15
1.4. NÜFUS ARTIŞI	16
1.5. KİŞİ BAŞINA DÜŞEN MİLLİ GELİR.....	16

İKİNCİ BÖLÜM

KULLANILAN EKONOMETRİK YÖNTEMİN TANITILMASI VE OECD HAKKINDA GENEL BİLGİLER

2.1. DURAĞANLIK ANALİZİ	17
2.1.1. Dickey ve Fuller Birim Kök Testi	18
2.1.2. Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) Birim Kök Testi	20
2.1.3. Phillips-Perron Birim Kök Testi.....	21
2.2. PANEL GECİKMESİ DAĞITILMIŞ OTOREGRESİF MODEL VE HAVUZLANMIŞ ORTALAMA GRUP TAHMİNCİSİ İLE TAHMİN (PANEL ARDL) MODELİ	22
2.3. İKTİSADİ KALKINMA VE İŞBİRLİĞİ ÖRGÜTÜ (OECD)	24

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

PANEL ARDL MODELİ İLE KARBON SALINIMI, ENERJİ TÜKETİMİ VE EKONOMİK BÜYÜME ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ARAŞTIRILMASI

3.1. LİTERATÜR TARAMASI.....	26
3.1.1. Uluslararası Alanda Yayınlanan Çalışmalar	26
3.1.2. Ulusal Alanda Yayınlanan Çalışmalar.....	39
3.2. KULLANILAN EKONOMETRİK YÖNTEM VE VERİLER	43
3.3. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	46
3.3.1. Durağanlık Analizi Sonuçları.....	46
3.3.2. Model Seçim Kriterleri	47
3.3.3. OECD Ülkeleri İçin Panel ARDL Modeli Sonuçları	48

3.3.4. Türkiye İçin Kısa Dönem Panel ARDL Modeli Sonuçları	50
KAYNAKÇA.....	56
EKLER.....	64
ÖZGEÇMİŞ	71



ÖZET**YÜKSEK LİSANS TEZİ****CO2 SALINIMI ÜZERİNDE ETKİLİ OLAN FAKTÖRLERİN
ARAŞTIRILMASI: OECD ÜLKELERİ ÜZERİNE EKONOMETRİK BİR
UYGULAMA****Serhat ÇAMKAYA****Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Abdulkerim KARAASLAN****2016, 71 Sayfa****Jüri: Yrd. Doç. Dr. Abdulkerim KARAASLAN****Yrd. Doç. Dr. Hüseyin DAŞTAN****Yrd. Doç. Dr. Hayri ABAR**

Bu çalışmada, verilerine ulaşılan 34 OECD ülkesinde, karbon salınımı, enerji kullanımı, büyüme, nüfus artışı, kişi başına düşen milli gelir ve yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişki Panel ARDL modeli ile incelenmiştir. Ayrıca bu çalışmada, Türkiye için de kısa dönemli bir tahmin yapılmıştır. Veri seti olarak 1990-2012 dönemi arasındaki yıllık veriler kullanılmıştır.

Çalışmada, OECD ülkelerinde uzun dönemde; büyüme ile CO2 arasında aynı yönlü, nüfus artışı ile CO2 ve yenilenebilir enerji tüketimi ile CO2 arasında ters yönlü bir ilişki tespit edilmiştir. Kısa dönemde ise, nüfus artışı ile CO2 ve enerji kullanımı ile CO2 arasında aynı yönlü bir ilişki tespit edilmiştir.

Bu çalışmada, Türkiye’de kısa dönemde; enerji kullanımı ile CO2 ve KBMG ile CO2 arasında aynı yönlü, büyüme ile CO2 ve yenilenebilir enerji tüketimi ile CO2 arasında ters yönlü bir ilişki tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: CO2, Enerji Kullanımı, Ekonomik Büyüme, Panel ARDL

ABSTRACT**MASTER'S THESIS****RESEARCH ON FACTORS AFFECTING CO2 RELEASE:
AN ECONOMETRIC APPLICATION ON OECD COUNTRIES****Serhat ÇAMKAYA****Advisor: Assist. Prof. Dr. Abdulkerim KARAASLAN****2017, 71 Pages****Jury: Assist. Prof. Dr. Abdulkerim KARAASLAN****Assist. Prof. Dr. Hüseyin DAŞTAN****Assist. Prof. Dr. Hayri ABAR**

In this study, the short-term and long-term relationship between carbon emissions, energy use, growth, population growth, per capita income and renewable energy consumption in the 34 OECD countries reached to the data was analyzed using the panel ARDL model. Also in this study, a sort-term estimation has been made for Turkey. The annual data between 1990 and 2012 has been used as the data set.

In the study, long-term in OECD countries; there is a negative correlation between population growth and CO2 and renewable energy consumption and CO2, the same direction between growth and CO2. In the short term, similar relationship has been found between population growth and CO2 and energy use and CO2.

This study, short-term in Turkey; the same direction between energy use and CO2 and per capita income and CO2 has been found to be the opposite relationship between growth and CO2 and renewable energy consumption and CO2.

Keywords: CO2, Energy Use, Ekonomic Growth, Panel ARDL

KISALTMALAR DİZİNİ

ADF	:Genişletilmiş Dickey ve Fuller Birim Kök Testi
PP	:Phillips-Perron Birim Kök Testi
ARDL	:Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif Model
PMG	:Havuzlanmış Ortalama Grup Tahmincisi
AIC	:Akaike Bilgi Kriteri
SIC	:Schwarz Bilgi Kriteri
HQ	:Hannan-Quinn Bilgi Kriteri
HDT	:Hata Düzeltme Terimi
CO2	:Karbon Salınımı
GSYİH	:Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
EN	:Enerji Kullanımı
NF	:Nüfus Artışı
YET	:Yenilenebilir Enerji Tüketimi
KBMG	:Kişi Başına Düşen Milli Gelir
OEEC	:Avrupa Ekonomik İşbirliği rgt
OECD	:İktisadi İşbirliği ve Kalkınma rgt
EKKY	:En Küçük Kareler Yöntemi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Model Seçim Kriteri.....	48
-------------------------------------	----



TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 2.1. OECD Ülkeleri	25
Tablo 3.1. Uluslararası Alanda Yayınlanan Çalışmalar	33
Tablo 3.2. Ulusal Alanda Yayınlanan Çalışmalar.....	42
Tablo 3.3. Verilerin Sınıflandırılması	46
Tablo 3.4. Durağanlık Test Göstergeleri	47
Tablo 3.5. Model Seçim Kriteri	47
Tablo 3.6. ARDL Modelinin Havuzlanmış Ortalama Grup Tahminleri (PMG)	49
Tablo 3.7. Türkiye İçin Kısa Dönem Panel ARDL Denklem Tahmini.....	50



ÖNSÖZ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum bu çalışma Yrd. Doç. Dr. Abdulkerim KARAASLAN yöneticiliğinde, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Anabilim Dalında gerçekleştirilmiştir.

Öncelikle çalışmamda ilgi ve desteğini gördüğüm, bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım saygı değer danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Abdulkerim KARAASLAN'a, Ekonometri Anabilim Dalı öğretim üyeleri ve araştırma görevlilerine teşekkürlerimi sunarım.

Bu tez çalışması uygulama aşamasında destek ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Hayri ABAR' a desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

Çalışmamın her aşamasında büyük destek ve sabırlarından dolayı çok değerli Aileme özellikle Anneme, çok kıymetli arkadaşlarım Arş. Gör. Çağlar SAMSA, Cantürk AYDIN, Erhan ERSARI, Adnan ERSARI, Arif DAŞTAN, Yavuz Bülent KARDAŞ, Yunus KAYA ve Fatih AKTAŞ' a şükran ve teşekkürlerimi sunarım.

Erzurum – 2017

Serhat ÇAMKAYA

GİRİŞ

Karbon salınımı, karbon içerikli yakıtların (fosil yakıtlar: petrol, doğalgaz, kömür vb.) yanması sonucu açığa çıkmasıyla oluşan karbondioksit gazının atmosfere yayılmasıdır. Bu gaz hem bireysel kullanımlar hem de fabrikalar gibi şirket kullanımları sonucu ortaya çıkmaktadır. Bireysel bazda evlerin ısınmasında temel ısınma aracı olarak kömürün yakılması, doğalgazın hayatımıza girmesiyle birlikte bu yakıtın kullanımının artması ve teknolojinin hızla gelişmesi sonucu dünyanın hemen hemen tüm bölgelerinde kullanılmaya başlayan otomobil gibi araçların egzozundan çıkan gazların havayı kirletmesi örnek olarak verilebilir. Ayrıca bireysel kullanımların dışında büyük şirketlerin özellikle sanayi sektöründeki şirketlerin ham madde halindeki girdileri işleyip sanayi mamulleri haline getirinceye kadar bir takım işlemler sonucunda havayı kirletmesidir. Bu ve bunun gibi daha birçok örnek verilebilecek gelişmeler havaya bir takım zehirli gazların özellikle karbondioksit gazının salınmasıyla havayı kirletmektedir.

Sera gazlarının havayı kirletmesi başlangıçta dikkate alınmamakla birlikte günümüzde kirliliğin boyutlarının korkunç seviyelere ulaşmasıyla dikkat çekmeye başlamıştır. Özellikle son yıllarda küresel ölçekte iklim değişiklikleri meydana gelmiştir. Bu değişiklikler küresel ısınma olarak adlandırılmaktadır. Küresel ısınmanın boyutlarının inanılmaz derecede artması sonucunda, dünya üzerinde yaşayan tüm canlıların hayatları tehlikeye girmiş birçok bitki ve hayvan türü yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalmıştır. Küresel ısınma, boyutunun artması ve insanoğlunun yaşamını tehdit etmesi sonucunda tüm dünyada temel çevresel problem haline gelmiştir. Bunun sonucu olarak küresel çapta bir hareket, küresel ısınmayla mücadele etme girişimleri başlatılmıştır.

Küresel ısınmayla mücadele amacıyla yenilenemeyen veya birincil enerji kaynağı olarak adlandırılan; petrol, kömür, doğalgaz vs. gibi enerji kaynaklarının kullanılmasını sınırlandırmak için bir dizi önlemler alınmaya başlanmıştır. Bu önlemler, fabrika bacalarından çıkan gazların miktarını kontrol altına almak için fabrika bacalarına filtreler yerleştirilme, otomobiller gibi temel ulaşım araçlarının gaz emisyonunun ölçümleri sıkılaştırılma gibi temel önlemlerdir. Bu tür önlemlerin yanı sıra özellikle 1990'larda gündeme gelen ve yenilenemeyen enerji kaynaklarından elde edilen

enerjiden daha güvenilir, temiz ve doğaya karşı daha duyarlı olan yenilenebilir enerji (güneş, rüzgar vs.) kaynakları giderek önem kazanmaya başlamıştır.

Yenilenebilir enerji kaynakları hem rezerv problemi olmaması yani doğada sürekli olarak var olması sebebiyle hem de yenilenemeyen enerji kaynaklarının karbon salınımını artırması sebebiyle son dönemde oldukça önemli hale gelmiştir. Bu enerji kaynağı birincil enerji kaynağına göre karbon salınımını azaltarak çevrenin korunmasına yardımcı olmaktadır. Ayrıca bu enerji kaynakları, enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi, enerji bağımlılığının azaltılmasıyla enerji arz güvenliğinin sağlanması ve enerji ithalatına bağımlılığın azaltılmasına yardımcı olması gibi avantajlara sahiptir. Bunun gibi pozitif katkılarından dolayı ikincil veya alternatif enerji kaynakları tüm dünyada popüler olmuş ve hükümetler bu kaynaklara yönelmektedirler.

Alternatif enerji kaynakları; bitki, hayvan ve temelde insanoğlunun yaşamını devam ettirme imkanını tehlikeye atan küresel ısınmanın önlenmesinde hayati bir öneme sahiptir. Bu enerji kaynaklarına yönelmenin hem Türkiye hem de tüm Dünya ülkeleri açısından önemi büyüktür.

Bu çalışmanın amacı; seçilen 34 tane OECD ülkesinde karbon salınımı, enerji kullanımı, büyüme, nüfus artışı, kişi başına düşen milli gelir ve yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki kısa ve uzun dönem ilişkilerin incelenmesidir. Ayrıca bu çalışmada, Türkiye’de kısa dönemde karbon salınımı, enerji tüketimi, büyüme, nüfus artışı, kişi başına düşen milli gelir ve yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki ilişki de incelenmiştir. Bu ilişkilerinin incelenmesinde özellikle son dönemde popüler hale gelen Pesaran, Shin ve Smith (2001) tarafından ortaya atılan Havuzlanmış Ortalama Grup Tahmini (Panel ARDL) modeli kullanılmıştır.

Bu çalışma üç bölümden oluşmakta ve ilk bölümde ekonomik büyümenin tanımı, kaynakları ve büyüme modelleri kısaca açıklanmakta; enerji ve enerji kaynaklarıyla ilgili temel bilgiler fazla detaya girilmeden özetlenmektedir.

İkinci bölümde, çalışmada kullanılan Havuzlanmış Ortalama Grup Tahmincisi modeli hakkında teorik bilgiler verilmiştir. Ayrıca bu bölümde OECD’nin tarihçesi, kuruluş amacı hakkında kısaca bilgiler verilmiştir.

Üçüncü ve son bölümde ise seçilmiş 34 OECD ülkesinde karbon salınımı, enerji kullanımı, büyüme, nüfus artışı, kişi başına düşen milli gelir ve yenilenebilir enerji

tüketimi arasındaki kısa ve uzun dönem ilişki analizi yapılmış; ayrıca bu bölümde Türkiye için kısa dönemli ilişki analizi de Panel ARDL modeli ile incelenmiş ve sonuçlar yorumlanmıştır.



BİRİNCİ BÖLÜM

GENEL KAVRAMLAR

1.1. EKONOMİK BÜYÜME İLE İLGİLİ TEMEL BİLGİLER

1.1.1. Ekonomik Büyüme Kavramı

Ekonomik büyüme, üretilen mal ve hizmetlerin toplam değerindeki artış olarak tanımlanabilir (Okello, Adhiambo, Maritim ve Ouma, 2014).

Ayrıca iktisadi büyüme, bir ülkenin belirli bir dönemde, genel itibariyle bir yıl içinde üretim kapasitesi veya reel gayri safi yurt içi hasılasında (GSYİH) görülen ve sayısal olarak ölçülebilen reel artış olarak tanımlanabilir (Üzümcü, 2012:3). Kısaca özetleyecek olursak ekonomik büyüme bir ülkedeki gayri safi yurtiçi hasılanın artış hızı olarak tanımlanmaktadır.

1.1.2. Ekonomik Büyümenin Kaynakları

Ekonomik büyümenin kaynakları arasında birçok faktör sayılabilir. Ancak genel olarak kabul gören ve büyüme modellerinde yer verilen kaynaklar aşağıdaki dört faktör sayılabilir;

- ✓ Fiziki sermaye
- ✓ İşgücü
- ✓ Doğal kaynaklar
- ✓ Teknolojik gelişme

Yukarıda bahsedilen değişkenler, ekonomik büyümenin hem belirleyicileri, hem de bir ekonominin üretim potansiyelleridir. Teknoloji de bu değişkenleri etkin bir biçimde bir araya getiren önemli bir araçtır (Üzümcü, 2012:8).

1.1.3. Ekonomik Büyüme Modelleri

Reel GSMH'deki artış olarak da adlandırılan büyüme sürecine, klasik, neoklasik ve modern büyüme teorileri farklı değişkenlerle adlandırılmışlardır. Bu teorilerde nüfus,

ücretler, faiz oranı, tasarruf düzeyi, teknoloji, doğal kaynaklar, verimlilik, sermaye birikimi ve eğitim gibi unsurlar temel belirleyiciler içinde analize katılmakla birlikte, daha çok fiziki ve beşeri sermaye yatırımlarının artırılması çabalarına yer verilmiştir (Şentürk, 2007: 57). Aşağıda ekonomik büyüme modellerinin sadece genel hatlarıyla özetlenecektir.

1.1.3.1. Klasik Büyüme Modeli

Klasik büyüme teorisi, nüfustaki büyümenin kişi başına gelir düzeyi tarafından belirlendiği görüşüne dayanan büyüme teorisidir. Bu teori 18. Yy sonlarında 19. yy'ın başlarında yaşayan Adam Smith, Robert Mal Thus ve David Richardo tarafından geliştirilmiştir. Klasik büyümeyi savunan bu iktisatçılar insanların refah düzeylerindeki artışın nüfusta meydana gelecek artıştan dolayı fazla sürmeyeceğini vurgulamaktadırlar (Gültekin, 2015: 93).

Klasik iktisatçılar olarak anılan Adam Smith, Thomas Malthus ve David Ricardo gibi iktisatçılar ekonomik büyümeyi sınıfsal yapıya dayanan kapitalist ideoloji varsayımları ölçeğinde açıklamaya çalışırlar. İşçiler, kapitalistler ve arazi sahihlerinden (topraktan kira geliri elde edenlerden) oluşan sınıfların iktisadi süreçteki rollerine göre şekillenen bir ekonomik büyüme modelinden söz ederler. Klasik iktisatçılar, işgücü, sermaye ve ekilebilir arazinin temel üretim faktörü olduğu bir üretim fonksiyonu varsayımından hareketle ekonomik büyümeyi açıklama yoluna gitmişlerdir (Filiz, 2010:9).

1.1.3.2. Keynesyen (Harrod-Domar) Büyüme Modeli

Harrod-Domar modeli Roy F. Harrod (1939) ve Evsey D. Domar (1946) tarafından yapılan iki farklı çalışmaya dayanır. Yapılan bu iki farklı çalışmanın benzerliklerinin farklılıklarından çok daha fazla olmasından ötürü model Harrod-Domar Modeli olarak anımsanmaktadır. Model, tek mallı iki faktörlü bir piyasa ekonomisi perspektifinde oluşturulmuştur. Ekonomide, hem tüketimde hem de yatırımda kullanılabilecek tek mal üretilmektedir. Ekonomide para yer almadığı için parasal fiyatlar söz konusu değildir. Modelde devlet, ekonomik faaliyetlerde yer almaz. Ekonomik kararların tamamı, özel karar birimleri tarafından alınmaktadır. Kapalı bir

ekonomi vardır. Başka bir ifadeyle, ekonomide ticari ve finansal açıklık yoktur. Harrod-Domar büyüme modeli; temelde Keynes'in gelir oluşumunu açıklayan teorisinin daha dinamik hale getirilmiş bir biçimidir. Keynes; ekonomide yapılan yatırımların kapasite arttırıcı etkisini dikkate almazken Harrod-Domar modeli, yatırımların gelir ve talep etkisini de analize katarak ekonominin dengeli büyümesi için gerekli olan şartları ortaya koymaktadır. Bu modelin temel varsayımları aşağıdaki gibi özetlenebilir; (Çiftçi, 2015: 14-15).

- ✓ Reel sektör dikkate alınırken, parasal değişkenlerde meydana gelen değişim dikkate alınmaz.
- ✓ Emek arzının ücret esnekliği sonsuzdur.
- ✓ Üretim sonucu ortaya çıkan hasılanın sabit bir kısmı tasarruf olarak tutulur.
- ✓ Sermaye/Emek orası sabittir.
- ✓ Teknolojik gelişme söz konusu değilken, modelde ölçeğe göre sabit getiri söz konusu olmaktadır.

Keynesin kısa dönemli analiziyle atıl kaynaklara sahip ekonominin serbest piyasa ekonomisinde fiyat mekanizması yoluyla kaynakların tam kullanılamayacağını ifade etmektedir. Keynes kısa dönemli ekonominin makro dengesiyle ilgili önermelerde bulunmuş uzun dönemli büyüme gibi bir soruna yönelmemiştir. Tam da bu eksiklik Harrod ve Domar'ın ayrı ayrı yaptığı fakat aynı düşünceleri savunan analizlerinde ele alınmıştır. Bu bakımdan Harrod-Domar modeli uzun dönemli makro temelli bir Keynesyen analizi olarak tanımlanabilmektedir (Doğan, 2014: 369).

1.1.3.3. Neoklasik Büyüme Modeli

1950'li yıllarda Robert Solow tarafından geliştirilmiştir. Bu teoriye göre; emek birimi başına reel GSYİH' nin büyümesinin nedeni, teknolojik değişimin tasarruf ve yatırımı, dolayısıyla emek birimi başına sermaye artışı sağlayacak şekilde etkilemesidir. Bu modele göre büyüme sadece teknolojik değişim durduğunda sona erer ve teknolojik değişimin modelin dışında tesadüfi olarak gerçekleşeceği kabul edilir. Neoklasik büyüme modelinde teknolojik değişim, ekonomide büyümeyi etkilerken, ekonominin büyümesi, teknolojinin değişim hızını etkilememektedir. Ayrıca

ekonominin büyüme oranını etkileyen teknolojik gelişmenin durması sonucu büyümede son bulacaktır (Yıldırım, Bakırtaş, Koyuncu, Yılmaz ve Açıklan, 2010).

Neoklasik Büyüme Teorisi'nde, tam rekabet koşulları altında, çıktı düzeyinin sermaye ve emek girdisi tarafından belirlendiği, azalan verimler ve ölçeğe göre sabit getirinin olduğu varsayılmaktadır. Teoride toplam emek (L), sermaye (C) ve doğal kaynaklar (N) ile gösterildiğinde reel üretim seviyesi (Y), fonksiyon olarak $Y=f(L,C,N)$ biçiminde gösterilmektedir. Bu fonksiyonel ilişki Y'nin kullanılan emek, sermaye ve doğal kaynak miktarıyla doğru yönlü olarak değiştiği gözlemlenmiştir. Teknoloji (ft) ise diğer üç faktörün üretime katkısını belirleyen bir unsurdur. Bu bağlamda teknolojik ilerleme ft'nin büyümesine ve diğer faktörlerin üretime yaptıkları katkının da aynı derecede artmasına neden olmaktadır. Modele göre ekonomik büyüme aşağıdaki üç şekilde meydana gelmektedir (Özel, 2012: 66).

- ✓ Teknoloji sabitken üretim faktörlerinden kullanılan miktarın artması,
- ✓ Üretimde kullanılan faktörler sabitken teknolojinin ilerlemesi,
- ✓ Hem üretim faktörlerinin arzının artması, hem de teknolojinin ilerlemesi.

1.1.3.4. İçsel (Yeni) Büyüme Modeli

Solow modeli(Neoklasik model) tasarruf düzeyinin sermaye birikiminin sadece büyümeyi geçiş döneminde etkilediğini ileri sürmektedir. Bundan dolayı sermaye birikiminin büyüme üzerindeki etkisini minimum düzeye indirgemektedir. Buna karşılık Solow modeli ekonomik büyümenin nedeninin teknolojik gelişme olduğunu ileri sürerek de, teknolojik gelişmenin büyüme üzerindeki etkisini de maksimize etmektedir. Fakat Solow modelinde teknolojik gelişme dışsal bir parametre olmuş olmasından dolayı aslında bu modelin iktisadi büyümenin nasıl meydana geldiğini açıklamamaktadır. İşte Solow modelinin bu önemli dezavantajı yeni bir yaklaşımın ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu yeni yaklaşım 1980'lerin sonlarına doğru ortaya çıkan ve öncülüğünü Paul Romer ve Robert Lucas' ın yapmış olduğu bu yaklaşıma, içsel büyüme modeli denir. Bu model kısaca beşeri sermayeyi kapsamaktadır (Ünsal, 2007: 616).

İçsel (yeni) büyüme modelinin dayandığı varsayımlar aşağıdaki şekilde özetlenebilir; (Gökçe, 2007: 21)

- ✓ Bu modelin en önemli varsayımlarında biri teknolojiyi içsel olarak kabul etmesidir.
- ✓ Yine bu modelde tam yakınsama hipotezi kabul edilmemektedir.
- ✓ Sermaye faktörünün marjinal verimliliği artmaktadır.
- ✓ Artan verimlere dayalı üretim fonksiyonu kullanılmıştır.
- ✓ Eğitim, sağlık, kamu politikası, ve yatırım gibi faktörler, uzun dönemde ekonomik büyümeye pozitif katkı sağlamaktadır.

İçsel (yeni) büyüme modelinde üç temel öngöründen söz edebiliriz. Bunlardan ilki, ekonomik büyümenin içsel olması iken, ikincisi tasarruf oranındaki artışın uzun dönemde büyümeyi artırması ve son olarak üçüncü öngörü ise neoklasik modelin aksine ülkelerin büyüme oranları arasında bir ıraksama öngörülmüştür (Yıldırım, Karaman ve Taşdemir, 2014).

1.2. ENERJİ KAVRAMI İLE İLGİLİ TEMEL BİLGİLER

1.2.1. Enerji Kavramı

Enerji kavramı fizikçilere göre hareket kabiliyeti ile birlikte, iktisadi bakımdan üretime katkı sağlayan bir olgu olarak tanımlanabilmektedir. Günümüzde modern yaşamın her türlü alanında kullanılan enerji ekonomik faaliyetlerin devamlı olmasını sağlayan temel faktörlerdendir. İnsanoğlu en eski çağlardan günümüze kadar temel gereksinimlerini karşılayabilmek için kömür, petrol, elektrik vs. gibi birçok enerji kaynaklarını kullanmışlardır. Tarihsel perspektiften bakıldığında ise enerji insan yaşamında ve ülkeler çapında çok önemli bir yere sahip olmuştur. Elektriğin bulunuşu ve ampulün keşfi ile birlikte farklı bir döneme geçilmiştir. Günümüzde ev işlerinden tutunda endüstriyel ve telekomünikasyon bazında tüm sektörlerde kısacası hayatımızın her alanında var olmuştur. Elektrik enerjisi gibi petrol enerjisi de en az elektrik enerjisi kadar önemlidir. Petrol enerjisi Dünya’da en çok ticareti yapılan enerji türü olarak karşımıza çıkmaktadır (Pata, 2016:4-5)

1.2.2. Enerji Kaynakları

Enerjinin özelliklerinin değiştirilip değiştirilmemesi açısından bakıldığında enerji, “birincil enerji kaynakları” ve “ikincil enerji kaynakları” olarak iki temel gruba ayrılabilir. Doğada ham halde hiçbir işlem uygulanmadan bulunan haliyle kullanılabilen kaynaklar birincil enerji kaynakları olarak adlandırılır. Ancak bu kaynakların birtakım işlemlerden geçmesi sonucu oluşan enerji kaynağına ise ikincil enerji kaynağı denilmektedir. Birleşmiş milletler örgütü enerji kaynaklarını “yenilenebilir” ve “yenilenemez” enerji kaynakları olarak iki alt başlıkta toplamaktadır. Yenilenemeyen enerji kaynakları fosil kaynaklar olarak da adlandırmaktadır. Bu kaynaklara bakacak olursak; taşkömürü, linyit, petrol, doğal gaz, asfaltit, bitümlü şist, uranyum ve toryum olarak sınıflandırılmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları ise isminden de anlaşılacağı üzere, sürekli olarak bir döngüye sahip, tekrar tekrar kullanılabilen kaynaklardır. Bu kaynaklara örnek verecek olursak; hidroelektrik enerji, jeotermal enerji, güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, deniz dalga enerjisi, biyomas ve hidrojen enerjileri olarak örneklendirilebilir (Gezer, 2013:4).

Enerji kaynakları temelde iki başlık halinde sınıflandırılabilir.

1.2.2.1. Yenilenemeyen (Birincil) Enerji Kaynakları

Dünya üzerinde oluşumu asırlarca süren, hayvan ve bitki artıklarından katı, sıvı ve gaz halinde doğada bulunan, kimyasal tepkimeler vasıtasıyla açığa çıkan enerji türü yenilenemeyen (birincil) enerji olarak adlandırılmaktadır. Bu enerjiye literatürde termik enerji de denilmektedir (Çevik, 2013:4-5).

Doğada oldukları biçimde değiştirilmeden kullanılabilen ve oluşumları sebebiyle yenilenmeleri çok uzun süre alan enerjilere yenilenemeyen enerji kaynakları denmektedir. Karbon tabanlı kaynaklar olarak da adlandırılabilir. Bu kaynaklar çevreye zararlı kaynaklar olmasına rağmen, yüksek düzeyde verimli olmaları sebebiyle dünyanın hemen hemen her yerinde en çok tercih edilen kaynaklardır. Önümüzdeki 100 yılda bu kaynakların tükenebileceği tahmin edilmektedir (Doğan, 2009:4). Aşağıda alt başlıklar halinde bu kaynaklar kısaca tasnif edilecektir.

1.2.2.1.1. Petrol Enerjisi

Petrol, kelime olarak Latince petro yani taş ve oleum yani yağ kelimelerinin bir araya gelmesiyle oluşmuştur. Ayrıca petrol, hidrokarbondan oluşmuş, sudan daha yoğun bir kıvamda olan koyu renkli, arıtılmamış, kendine has bir kokusu olan, yerin altından çıkarılmış ve kendi doğası sebebiyle yanıcı bir maddedir (Doğan, 2009:4).

1.2.2.1.2. Kömür Enerjisi

Fosil yakıtlar grubu içerisinde en yaygın bir şekilde tedariki mümkün olan ve kullanılan enerji çeşitlerinden biri olan kömür, dünyada 5 kıtada üretimi yapılmaktadır. Kömür genellikle karbon, hidrojen ve oksijenden oluşan az oranda kükürt ve nitrojen içeren, kimyasal ve fiziksel bakımdan iki farklı özelliğe sahip olan maddedir. Elektrik üretimi, demir çelik ve çimento imalatına, buhar ve temel ısınma maddesi olarak birçok çeşitli sektörlerde kullanılabilen kaynaklardan biridir (Çevik, 2013: 11).

Ayrıca kömür ülkemizde ısınma maddesi olarak kullanılmasının yanı sıra elektrik üretiminde özellikle linyit maddesinden elektrik üretme aracı olarak da kullanılmaktadır. Bu bakımdan kömürün ülkemiz açısından öneminin ne denli önemli olduğu görülmektedir.

1.2.2.1.3. Doğalgaz Enerjisi

Milyonlarca yıl öncesinde yaşamın olan bitki ve hayvan kalıntılarının zaman geçtikçe yerin metrelerce derinliklerine gömülüp kimyasal dönüşüme uğraması sonucu oluşan doğal gaz, günümüzün önemli kaynaklarından biridir. Organik madde olarak bilinen bu bitki ve hayvan kalıntıları doğal bir takım süreçler sonucunda göl ve okyanuslarla taşınıp, derinliklere çökerek oradaki alüvyonlarla kaplanarak sertleşir kayalaşır. Bu kayalar basınç, sıcaklık, bakteri ve radyoaktivitelerin etkisiyle başkalaşım geçirerek petrolü, kömürü ve doğalgazı oluşturur (Gültekin, 2015:7).

1.2.2.1.4. Nükleer Enerji

Nükleer kaynaklar aslında yenilenebilir kaynaklar olarak adlandırılmasına rağmen, dünya genelinde sınırlı miktarda bulunduklarından ötürü yenilenemeyen enerji

kategorisine girmektedir. Bu enerji kaynağı, atomun parçalanmasıyla oluşmasıyla meydana gelir. Atomun parçalanmasıyla açığa çıkan bu nükleer enerji, çekirdeksel veya fisyon enerjisi olarak da adlandırılmaktadır. Nükleer enerjinin ilk olarak kullanılmaya başlandığı tarih 1945 yılıdır. 1942 yılında ise ilk atom pili yapılmıştır. İlk kullanımı askeri amaçlı olan ve İkinci Dünya Savaşının nükleer bombalar kullanılarak sona ermesinden ötürü bu enerjinin sivil amaçlı kullanımı gündeme gelmiştir (Gezer, 2013: 11).

1.2.2.2. Yenilenebilir (İkincil veya Alternatif) Enerji Kaynakları

Yenilenebilir enerji kaynakları, sürekliliği bulunan doğal süreçlerde var olan enerji döngüsünden sağlanan enerji türü olarak tanımlanabilmektedir. Alternatif yada temiz enerji kaynakları biçiminde de adlandırılan bu kaynaklar, dünyanın sürdürülebilirliği açısından da gelecek kuşaklar için bir miras mevcudiyeti de taşımaktadır. Yenilenemeyen enerji kaynaklarının önümüzdeki yakın gelecekte rezervlerinin bitecek olması öngörüsü sebebiyle, bilhassa petrol, doğalgaz ve kömür gibi yakıtların kullanılması sonucu açığa çıkan bir takım gazların sonucu olarak ortaya çıkan çevresel ve ekonomik sorunlar her geçen gün artış eğilimi göstermektedir. Bütün bu artışların insan yaşamını tehlikeye sürüklemesi sonucu temiz, yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmasını kuvvetle muhtemel kılmaktadır (Urgun, 2015:3).

Yenilenebilir enerji devamlı olarak yeniden doğan tabii süreçler sonucu meydana gelen; farklı oluşumlarda doğrudan ya da dolaylı olarak güneş veya dünyamızda oluşan ısıdan oluşan; güneş, rüzgar, biyoyakıt, jeotermal, hidro güç vs. gibi kaynaklardan elde edilen hidrojen olarak tanımlanabilir (Bobat ve Özdemir, 2016:151).

Alternatif yada ikincil enerji kaynakları, yeryüzünde genelde herhangi bir işleme tabii olmadan temini sağlanabilen, fosil kaynaklı olmayan, çevreye etkisi birincil enerji kaynaklarına göre çok düşük olan, sürekli olarak devinim halinde yenilenebilen ve doğada her an kullanılmaya hazır olarak bulunabilen enerji kaynaklarını ifade etmektedir (Adıyaman, 2012:36).

Genel olarak insanlar ve başka unsurlarca temiz enerji kaynaklarının kullanılması bu kaynakların rezervini tamamen bitirmez. Bu kaynakların tamamen bitmemesinin nedeni bu kaynaklar fosil kaynaklara göre sonsuz kaynaklardır (Urgun, 2015:3). Kısaca

değınilecek olursa alternatif, ikincil yada temiz enerji kaynakları olarak da isimlendirilebilen yenilenebilir enerji kaynakları, fosil enerji kaynaklarının doğada rezervlerinin yakın gelecekte tükenecek olması itibarıyla ve bu enerjilerinin tekrardan oluşum süreci yüzyıllar gibi bir süre zarfında oluşacağından dolayı yenilenebilir enerji kaynakları giderek önem kazanmaktadır. Çünkü bu kaynakların gerek doğada sürekli olarak ve yenilenemeyen enerjilerin aksine oluşum süreleri bakımından çok daha kısa sürelerde hatta bazılarının hemen kendini yenileyebilmesi bakımından gerekse ülkelerin sera gazı emisyonunu önleme çabaları, ekonomik ve çevresel koşullar çerçevesinde pozitif katkılar sağlamaktadır. Bu yüzden dünyadaki birçok devlet alternatif enerji kaynaklarına yönelmekte hem zaman ve maliyet tasarrufu sağlamak hem de zehirli gazlardan korunma yoluna doğru eğilim göstermektedirler. Aşağıda bu kaynaklarından en çok gündemde olanlarından bahsedilecektir.

1.2.2.2.1. Güneş Enerjisi

Güneş, dünyaya 150 milyon km uzaklıkta olan sıcak gaz oluşumlarından meydana gelmiş bir maddedir. Güneş enerjisi ise, güneşin çekirdeğinde yer alan ve hidrojeni helyuma dönüştüren füzyon reaksiyonu açığa çıkan oldukça güçlü bir enerji türüdür. Oluşan bu enerji uzaya yayılmakta ve çok az bir kısmı dünyaya burada yaşamın meydana gelmesini mümkün kılmaktadır. Güneşin ömrünün 5 milyar yıldan fazla olduğu göz önünde bulunduğu takdirde, bu kaynağın dünyamız için sonsuz bir enerji potansiyeli oluşturduğu görülmektedir. Ayrıca güneş enerjisi, dünyadaki hemen hemen bütün enerji kaynaklarına doğrudan ve yahut dolaylı olarak da temel oluşturur. Örnek verecek olursak fosil yakıtların asırlar önce güneşten aldığı enerji sayesinde başkalaşıma uğraması sonucu günümüzdeki şeklini almıştır. Ayrıca dünyadaki tüm yaşamsal faaliyetlerin devamlılığı için de bu enerji kaynağına gereksinim vardır (Adıyaman, 2012: 38-39).

Güneş enerjisinin diğer enerji kaynaklarına göre avantajları aşağıda gösterildiği biçimde sıralanabilir (Mutlu, 2013: 41) :

- Sonsuz bir enerji kaynağıdır.
- Temiz enerji kaynağıdır.
- Oluşması muhtemel ekonomik buhranlardan etkilenmeyen enerji türüdür.

- Gaz, duman vs. gibi zararlı artıklar içermeyen enerjidir.

1.2.2.2.2. Rüzgar Enerjisi

Rüzgar atmosferde sıcaklık ve basınçtan dolayı hava kitlelerinin hareketliliği olarak tanımlanabilir. Güneş enerjisinin dönüşüme uğramış hali olan rüzgar enerjisi, havanın sahip olduğu kinetik enerjinin mekanik enerjiye dönüşmesi olarak tanımlanmaktadır. Birçok enerji santralleri için zorunlu kılınan soğutma suyuna gereksinim olmamasından dolayı, rüzgar enerjisi en zararsız enerji kaynağı olarak gösterilebilmektedir. Bu avantajlara sahip olan rüzgar enerjisi; rüzgar tribünleri, rüzgar çiftlikleri ve rüzgar makineleri ile birlikte kullanımında hızlı bir artış görülmektedir (Kelecioğlu, 2011:5).

Rüzgar, küresel temiz bir enerji kaynağı olarak önemli potansiyele sahiptir. Rüzgar enerjisi birkaç bin yıllık dönem için insanoğlunun su pompalaması, tahıl öğütmesi ve mallarının taşınması için temel enerji kaynaklarından biri olmuştur. Yel değirmenlerini Çin, Hindistan ve İran Avrupa da 20.yy'dan önce elektrik üretimi için kullandı ve Kuzey Amerika da rüzgar enerjisi önemli bir yere sahiptir. Avrupa da ve daha sonra Amerika da endüstrileşme meydana geldiği için rüzgar gücü üretimi azaldı. Fakat 70'lerdeki petrol krizi rüzgar enerjisi teknolojisine ilginin yeniden dönmesine sebep oldu (Herzog, Lipman ve Kammen, 2001).

Rüzgar enerjisinin yukarıda bahsedilen birtakım avantajlarına rağmen bu enerji türünün özellikle rüzgardan elektrik üretme amacıyla kurulan rüzgar santrallerinin çıkardığı gürültüler, gürültü kirliliğine sebep olmaktadır. Bu olumsuz yönleri itibariyle rüzgar santralleri yerleşim yerlerinden uzak yerlere inşa edilerek oluşturduğu gürültü kirliliği minimuma indirilmektedir.

1.2.2.2.3. Hidrolik Enerjisi

Bütün yenilenebilir enerji kaynakları arasında, hidrolik enerji dünya üzerindeki en çok genişleyenlerden birisidir. Bu enerji kaynağı yenilenebilir enerji üretiminin yaklaşık %94'ünü ve dünya çapındaki enerji ihtiyacının %20 sini temsil etmektedir. Hidrolik enerji elektrik üretmek için en etkili yol olduğunu sürdürmektedir. Modern hidro

tribünleri mevcut enerjinin %90'ına kadarını elektrik enerjisine dönüştürebilir (Zeray, 2010: 55-56).

Hidrolik enerji, elektrik üretmek için kullanılan en geniş yenilenebilir enerji kaynağıdır. Bu enerji türü dünyanın hidroelektrik güç üreten 150 ülkeden daha fazla bölgede temel bir rol oynamaktadır (Herzog ve diğ., 2001).

1.2.2.2.4. Jeotermal Enerji

Jeotermal kaynak, jeolojik oluşuma bağlı olarak yer kabuğu ısısının etkisi sonucunda sıcaklığı sürekli olarak yıllık ortalama sıcaklığın üzerinde olan, çevresindeki sulara göre daha çok miktarda erimiş madde ve gaz içeren doğal olarak oluşmuş veya oluşturulan su, buhar ve gazlar ile yeraltında insan düzenlemeleriyle yer kabuğu veya kızgın kayaların ısısı vasıtasıyla ısıtılarak su, buhar ve gazların oluşturduğu yerleri ifade eden yerler olarak tanımlanabilmektedir. Dolayısıyla bu enerji kaynağı yer kabuğunun alt katmanlarındaki sıcak kaya ve akışkanların ısısının zayıf katmalara geçmesi vasıtasıyla yeryüzüne ulaşılması sonucu oluşmuş enerji kaynağıdır (Gezer, 2013: 41-42).

Bir enerji kaynağı olarak jeotermal enerji rüştünü ispatlamıştır. Elektrik üretimi için jeotermal enerji ticari olarak 1913'den beri üretilmiştir. 2000 li yıllarda bu enerji türü, 80 üzeri ülkede tanımlanmıştır. Jeotermal enerji kaynağı temiz, ucuz ve yenilenebilir bir enerji kaynağıdır ve bu enerji, endüstriyel süreçlerde, elektrik üretiminde, seraların ısıtılmasında, yüzme amacıyla, termal amaçlı vs. gibi çeşitli şekillerde kullanılabilir (Demirbaş, 2005:177).

1.2.2.2.5. Biyokütle Enerjisi

Dünyada giderek artan nüfus ve sanayileşmenin de bu artışa paralel olması dolayısıyla gider artan enerji ihtiyacı çevreyi kirletmeden ve sürdürülebilir olarak sağlayabilecek kaynaklardan en önemlisi belki de biyokütle enerji kaynağıdır. Bu enerji kaynağı tükenmezdir. Biyokütle enerjisinin tükenmez olması, her yerde yetiştirilmesinin muhtemel olması, bilhassa kırsal kesimler için sosyo-ekonomik katkılarının olmasından ötürü önemli bir enerji kaynağı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu enerji kaynağına örnek verecek olursak; ağaçlar, mısır, buğday, otlar, yosunlar, evden çıkan meyve ve sebze

atıkları, hayvan dışkıları, gübre ve sanayi atıkları gibi son derece geniş alanlardaki şeyleri kapsamaktadır (Topal ve Arslan, 2008: 242).

Ayrıca biyokütle enerjisi, yeşil bitkilerin güneş enerjisini fotosentez yoluyla kimyasal enerjiye dönüştürüp daha sonra depolamasıyla meydana gelen biyolojik kütle ve bunu sonucuna bağlı olarak organik madde kaynakları olarak da tanımlanabilmektedir (Doğan, 2009:5).

1.2.2.2.6. Dalga Enerjisi

Bu enerji türü, bol miktarda bulunmasına karşın rüzgar enerjisi gibi daha ileri teknolojilere sahip Avrupa ülkeleri tarafından kullanılmaya başlanan yenilenebilir bir enerji kaynağıdır. Bu yüzden, dalga enerjisi kaynağı ekonomik olarak rekabet edilemeyecek düzeydedir (Gezer, 2013: 56).

1.2.2.2.7. Gelgit Enerjisi

Gelgit enerjisi, dünya, ay ve güneş arasındaki yerçekimsel hareketler sonucunda oluşan gelgit akıntılarını tarafından harcanmış enerji olarak tanımlanabilir (Zeray, 2010: 71).

Gelgit enerjisi, suların yükselip alçalması sonucu ortaya çıkan devinimden yararlanılarak elektrik üretimini mümkün kılmaktadır. Bu enerji türüne ait santraller gelgit yoğunluğunun fazla olduğu kıyılarda veya deniz girişlerine baraj yapılması sonucunda bu barajların içerisine suların yükselmesi dönemlerinde içeri girebilecekleri, alçalma dönemlerinde ise dışarıya çıkabilecekleri bir tünel inşa edilmiştir. Bu inşa edilen tünel vasıtasıyla yerleştirilmiş olan tribünler sayesinde bu tribünlere bağlanmış halde olan jeneratörlerden elektrik üretimi gerçekleşecektir (Gezer, 2013: 56-57).

1.3. KARBONDİOKSİT (CO₂) SALINIMI

Genel bir çerçevede tanımlayacak olursak karbondioksit salınımı, karbon içerikli yakıtların (fosil yakıtlar: petrol, doğalgaz, kömür vb.) yanması sonucu açığa çıkmasıyla oluşan karbondioksit gazının atmosfere karışmasıdır. Bu gazın hava kalitesini olumsuz etkilemesinin yanı sıra en çok üzerinde durulan problemin atmosfere yayılarak sera gazı

etkisi oluşturmasıdır. Yani daha açık bir ifadeyle tanımlayacak olursak, yer yüzünden yansıyan güneş ışınlarının uzaya çıkmadan tekrardan dünyaya dönmesiyle yer kürenin sıcaklığının artmasıdır. Karbondioksit gazının dışındaki çeşitli gazlar da (metan, karbonmonoksit vb.) benzer etkiye yol açmakta ve bunların etkisi de eşdeğer etki miktarındaki karbondioksit ile ölçölmektedir.

1.4. NÜFUS ARTIŞI

Genellikle bir ölkedeki belirli bir zaman diliminde insan sayısında meydana gelen artış miktarı nüfus artışı olarak ifade edilmektedir. Bu zaman dilimi içinde doğan kişi sayısının ölen kişi sayısından fazla olması ve o ölkeye olan göçler nüfusun artmasına yol açacaktır. Nüfus artışı, periyodik olarak yapılan nüfus sayımlarıyla belirlenir ve sayım sonuçlarının belirlemesinden sonra ölkenin nüfus artış hızı hesaplanabilir. Nüfus konusunda uygulanacak politikaların belirlenmesinde nüfus artış hızı çok önemli rol oynamaktadır (Boylu, 2010: 7).

1.5. KİŞİ BAŞINA DÜŞEN MİLLİ GELİR

Herhangi bir ölkenin vatandaşlarının sahip oldukları üretim faktörlerine gerek o ölkedeki gerekse diğör ölkelerdeki üretime katkıları karşılığında yapılan ödemeler toplamına milli gelir denilmektedir. Yine bir ölkede o ölkenin vatandaşlarının bir yılda gelir vergisi öncesi eline geçen gelire ise kişisel gelir denmektedir (Ünsal, 2007: 55-56). Kişi başına düşen milli geliri de bir ölkede bir yılda üretilen GSYİH' nin o ölkede vatandaşları toplamına bölünmesi olarak tanımlayabiliriz. Kişi başına düşen milli gelir hem ölkede vatandaşlarının gelir düzeyini gösterirken hem de ölkelerin gelişmişlik düzeylerinin belirlenmesinde kullanılmaktadır.

İKİNCİ BÖLÜM

KULLANILAN EKONOMETRİK YÖNTEMİN TANITILMASI VE OECD HAKKINDA GENEL BİLGİLER

2.1. DURAĞANLIK ANALİZİ

Ekonometri de yapılan çalışmaların birçoğu zaman serisi analizine dayanmaktadır. Ancak zaman serilerinin tahmin yapma amacıyla kullanıldığı yerlerde dikkat edilmesi gereken en önemli nokta, bu durumun bir neden sonuç ilişkisi olmaktan ziyade serinin ileriye dönük güvenilir bir uzantısının var olmasıdır. Zaman serilerinin en önemli yönlerinden biri ise; bu serilerin durağan olup olmamasıdır. Değişkenler arasında ekonometrik olarak anlamlı ilişkiler elde edilebilmesi için analize konu olan serilerin durağan seriler olması gerekmektedir (Tarı, 2002: 371,372).

Belirli bir dönem için ele alınan bir seriyi ortaya çıkaran tesadüfi sürecin durağan olması için çeşitli şartlar bulunmaktadır. Bu şartlar sağlanamadığında serilerin durağan olmadığı kabul edilir. Bu şartlara aşağıda maddeler halinde değinilmiştir.

- *Sabit bir aritmetik ortalama:* $E(Y_t) = \mu$
- *Sabit bir varyans:* $Var(Y_t) = E(Y_t - \mu)^2 = \sigma^2$
- *Gecikmeye bağlı kovaryans:* $\gamma_k = E[(Y_t - \mu)(Y_{t-k} - \mu)]$

(Tüm t değerleri için, k = gecikme mesafesi)

Yukarıda bahsedilen maddelerden de anlaşılacağı gibi bir serinin ortalamasının, varyansının ve kovaryansının sabit olması özellikle geleceğe yönelik yapılacak tahminlerde önemli bir ön koşuldur. Herhangi bir zaman serisinin durağan olup olmadığını sınamak için çeşitli metodlarla birim kök testleri yapılmaktadır (Yıldırım, 2013: 90-91).

Bir serinin durağan olup olmadığını belirlemek için ise birden çok yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntemler temelde korelogram testi ve birim kök testleri olarak iki grupta incelenmektedir. Söz konusu birim kök testlerinin bir bölümü serideki yapısal kırılmayı dikkate almadan birim kökün varlığını araştırırken, diğer bir bölümü serideki yapısal kırılmayı dikkate alarak serideki birim kökün varlığını araştırmaktadır. İlgili

zaman serisindeki yapısal kırılmayı dikkate almadan seri içerisindeki birim kökün varlığı araştıran testlerden en sık kullanılanlar olarak Dickey-Fuller (DF) ve ADF (Augmented Dickey-Fuller) testleri gösterilmektedir (Karaçor, Özer ve Saraç, 2011).

2.1.1. Dickey ve Fuller Birim Kök Testi

Bir serinin uzun dönemde sahip olduğu özellik, bir önceki dönemde ilgili değişkenin almış olduğu değerlerin bu dönemi ne şekilde etkilediğinin belirlenmesi ile açıklanabilir. Bu yüzden serilerin nasıl bir süreçten geçmiş olduğunu anlayabilmek için serilerin her dönemde almış oldukları değerlerin daha önceki dönemlerdeki değerleriyle birlikte regresyonunun bulunması gerekir. Bu sınama için değişik yöntemler geliştirilmiş olmakla birlikte genel olarak ekonometride birim kök analizi olarak bilinen metod yaygın olarak kullanılmaktadır (Tarı, 2002: 373).

Birim kök sınaması için öncelikle Y_t değişkeninin t dönem değeri ile bir dönem geçmiş değeri olan Y_{t-1} değeri arasındaki regresyon ilişkisi aşağıdaki şekilde kurulur.

$$Y_t = \Theta Y_{t-1} + u_t \quad (1)$$

Modelde yer alan u_t stokastik hata terimi ve temiz dizi sürecini ifade eder. Zaman serilerinde böylesi bir hata terimi beyaz gürültülü hata terimi olarak da bilinmektedir. Bu model birinci dereceden otoregresif model kabul edilerek AR(1) modeli olarak tanımlanmaktadır. Modelde $\Theta = 1$ ise birim kök sorunu meydana gelir ve t artarken varyansta benzer şekilde sonsuz büyüklükte artar. Dolayısıyla bir seride durağan dışılığı açıklamanın diğer bir yolu da birim kökün varlığıdır. Bu durumda yani $\Theta = 1$ ise denklem

$$Y_t = Y_{t-1} + u_t \quad (2)$$

şeklini alır ve Y_t durağan dışı bir seri halini alır. Diğer bir değişle Y_t değişkeni birim köke sahip olur. Zaman serilerinde birim köke sahip bir zaman serisi rassal yürüyüş zaman serisi olarak da adlandırılır. Dolayısıyla bu tür seriler durağan kabul edilmez ve Y_t değerinin daha önceki dönemlerde ortaya çıkan şokların etkisi altında olduğu varsayımı yapılır. Bu şokların kalıcı özellikte olması, serinin zaman içerisinde gösterdiği trendin stokastik (olasılıklı) olması anlamına gelir. Diğer bir ifade ile durağan olmadığı anlamı çıkarılır. Yukarıda verilmiş olan (1) nolu denklemin sağ ve sol

tarafından Y_{t-1} değişkeni çıkarılırsa aşağıdaki denklem elde edilmiş olur.

$$Y_t - Y_{t-1} = \Theta Y_{t-1} - Y_{t-1} + u_t$$

$$\Delta Y_t = (\Theta - 1)Y_{t-1} + u_t \quad (3)$$

Yukarıda elde edilen denklemden hareketle $\delta = (\Theta - 1)$ açıklaması yapıldığında (3) nolu denklem aşağıdaki gibi oluşturulabilir.

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + u_t \quad (4)$$

Burada yer alan ΔY_t ibaresi, $\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$ (birinci fark) anlamına gelir ve eğer $\Theta = 1$ olursa $\delta = 0$ olur ve $\delta = 0$ olduğu durumda dönemler arasındaki değişim rassal bir değişkene bağlı olacağından yokluk hipotezi birim kök vardır şeklinde kurulabilir. Buna göre Θ değişkeninin pozitif olduğu varsayımı altında Y_t serisinin durağanlık testi için hipotezler:

$H_0: \delta \geq 0$ ise seri durağan değildir.

$H_1: \delta < 0$ ise seri durağandır.

Yukarıdaki yer alan değerinin sıfır olması durumunda veya özdeş olarak olması halinde H_0 hipotezi kabul edilerek serinin durağan-dışı olduğu sonucuna varılır (Dikmen, 2009: 289,290).

Bir zaman serisinin bir defa farkı alındığında, seri durağan hale geliyorsa orijinal seri birinci derece bütünleşik edilmiş seridir ve $I(1)$ şeklinde gösterilir. Eğer seri iki defa farkı alındığında durağan hale getirilebiliyorsa seri ikinci dereceden bütünleşik bir seridir ve bu seri de $I(2)$ şeklinde gösterilir. Genelleme yapacak olursak söz konusu seri, d sefer farkı alınarak durağanlaştırılabilirse, seri için d ' inci dereceden bütünleşik bir seridir denir ve $I(d)$ olarak gösterilir. Kısaca bahsetmek gerekirse durağan olmayan bir serinin farkları alınarak durağan hale getirilebildiği söylenebilir (Gujarati, 1999: 719).

Birim kök analizinin yapılmasının ardından hipotezler için karar aşaması başlamaktadır. Fakat burada geleneksel yollarla hesaplanan t istatistikleri kullanılamamaktadır. Bunun alternatifi olan Tau istatistiği kullanılır. Tau istatistiğinin kullanılma zorunluluğunun altında yatan neden ise t istatistiğinin sıfır etrafında dağılmıyor olmasından kaynaklanmaktadır. Durağanlık durumunu araştırmak amacıyla yapılan bu teste Dickey-Fuller Testi de denilmektedir. Bu testin kritik değerleri ise %1,

%5, %10 anlamlılık düzeyinde tablo kritik değerleri MacKinnon tarafından yapılmış olan Monte Carlo simülasyonlarına göre hesaplanmıştır. Hesaplanan Tau istatistiğinin mutlak değeri MacKinnon kritik değerinin mutlak değerinden daha küçük ise serinin durağan olmadığına karar verilir, aksi durumda serinin durağan olduğuna karar verilmektedir (Dikmen, 2009: 290).

2.1.2. Genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) Birim Kök Testi

Genişletilmiş Dickey-Fuller testi, Dickey-Fuller birim kök testinde yer alan bağımlı değişkene ait gecikmelerin, açıklayıcı değişken olarak modele eklenmesiyle elde edilmektedir. Bu durum aşağıda şu şekilde gösterilmektedir.

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + u_t \quad (5)$$

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \delta Y_{t-1} + u_t \quad (6)$$

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + u_t \quad (7)$$

Burada t zamanı simgeleyen değişkendir ve her bir durumda sıfır önsavı $\delta = 0$ yani birim kök vardır şeklindedir. Beş numaralı eşitlik ile diğer eşitlikler arasındaki fark sabit terim ve eğilim değişkenlerinin modele dahil edilmesidir. Eğer u_t hata terimi ardışık bağımlılık yani otokorelasyon problemi taşıyor ise eşitliklere bağımlı değişkenin gecikmeli fark terimleri eklenir. Bu durumda DF birim kök testine ilişkin denklem aşağıdaki gibi düzenlenerek ADF birim kök testi ismini alır.

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + \alpha \sum_{i=1}^m \Delta Y_{t-i} + e_t \quad (8)$$

Yukarıdaki eşitlikteki (8)'deki ΔY_{t-i} , ΔY_{t-1} olduğunda $\Delta Y_{t-1} = (Y_{t-1} - Y_{t-2})$ anlamını taşır. Aynı şekilde Y_{t-i} , Y_{t-2} olduğunda ise $\Delta Y_{t-2} = (Y_{t-2} - Y_{t-3})$ anlamına gelir. Gecikmeli fark terimlerinin sayısı ise genellikle görgül olarak belirlenir, ancak ana düşünce hata teriminin ardışık bağımsız olmasının sağlanmasıdır (Gujarati, 1999: 720). Genelleştirilmiş Dickey-Fuller birim kök testinin hipotezleri aşağıdaki gibidir.

H_0 : Seri durağan değildir, yani seri en az bir birim kök içermektedir.

H_1 : Seri durağandır, yani seri birim kök içermemektedir.

Bu hipotezlerin test edilmesinde de Dickey Fuller testinde olduğu gibi Monte Carlo simülasyon yaklaşımı kullanılarak elde edilen “ τ ” (Tau) istatistiği kullanılmaktadır. Hesaplanan t değeri kritik Tau tablo değerini aşmıyorsa sıfır hipotezi reddedilir ve serinin durağan olduğuna karar verilir. Seri durağan değilse, serinin farkı alınır ve tekrar durağanlık testi yapılır (Şen, 2007: 94).

2.1.3. Phillips-Perron Birim Kök Testi

Dickey-Fuller birim kök testinin varsayımlarından biri; hata terimlerinin istatistiki olarak birbirlerinden bağımsız olması şeklindedir. Bununla beraber zaman serilerinin pek çok kısmının zayıf bağımlı ve heterojen dağılımlı hata terimlerine sahip oldukları gözlenmiştir. Phillips-Perron bundan yola çıkarak hata terimleri arasında otokorelasyon problemi olabileceği varsayımıyla bir test geliştirmiştir (Bozkurt, 2007: 41).

Phillips-Perron tarafından geliştirilen birim kök testinde, Dickey-Fuller birim kök testinin hata terimleri konusundaki sınırlayıcı varsayımlarından vazgeçilmesinin temel nedeni, hata terimlerinin geçmiş değerlerinin hareketli ortalama olarak (MA-Moving Avarage) kullanılmalarından kaynaklanmaktadır. Başka bir ifade ile Dickey-Fuller testindeki AR süreci Phillips-Perron testinde ARMA sürecine dönüştürülerek uygulanmaktadır. Ayrıca trende sahip zaman serilerinde MA süreçlerinin artan olması durumunda Phillips-Perron testi Dickey-Fuller testine göre daha güçlü sonuçlar vermektedir. Bunu da belirtmek gerekir ki MA süreçlerinin azalan olması hata terimlerinin beklenen ortalamalarının sıfıra yaklaşması anlamını da taşımaktadır (Dikmen,2009:299).

PP testi 3 farklı regresyon modeli için geliştirilebilmektedir. PP testi için AR(1) modeli aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır:

$$Y_t = \mu + \phi_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (9)$$

$$(1-\phi_1 L)Y_t = \mu + \varepsilon_t$$

$$t = 1, 2, 3, \dots, T$$

Model de birim kök $1/\phi_1$ ile bulunur. Fakat $\phi_1 = 1$ olduğu vakit seride birim kök vardır demektir. Fuller (1976) ϕ_1 , ϕ_1 'in T-1 serbestlik derecesinde en küçük kareler (EKK) tahmincisi iken, T($\phi_1 - 1$) bir dağılıma sahip olduğunu göstermektedir. T($\phi_1 - 1$)

Dağılımı PP testinin temelini meydana getirmektedir. PP testi için yine ADF testinde olduğu gibi yardımcı regresyonların, sabitsiz, sabitli ve sabit ile trend olmasına göre yeniden düzenlenmektedir. Kritik tablo değerleri yine sabitsiz, sabitli ve sabit ile trendli modeller için farklı olacaktır. Dickey-Fuller için kullanılan testlerin PP versiyonu (Z) ile gösterilir. PP testinde sabitsiz modelin testi Z_α biçiminde gösterilir.

$$Y_t = \mu + \phi_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad \text{AR(1) modelinde PP testi için kullanılan formül}$$

$$Z_\alpha = T(\Phi_1 - 1) - CF \quad (CF: \text{düzeltme faktörü}) \quad (10)$$

Phillips-Perron'un Dickey-Fuller testinin hata terimleri konusundaki sınırlayıcı varsayımlarından vazgeçmesinin nedeni hata terimlerini ya da bu hata terimlerinin geçmiş değerlerinin hareketli ortalama olarak (MA-Moving Average) kullanmasıdır. Bu perspektiften bakıldığında Dickey-Fuller testindeki AR süreci Phillips-Perron testinde ARMA sürecine dönüşmüştür. MA sürecinin kullanılmaya başlanması trend durağanlık kavramının testinin daha güçlü yapılmasına imkan sağlamaktadır. Özellikle trend içeren serilerde MA süreçlerinin artan olması durumunda Phillips-Perron testi, Dickey-Fuller testine göre daha güçlüdür. MA süreçlerinin negatif olması durumunda ADF testleri Phillips-Perron'a göre daha güçlüdür (Şoltan, 2009: 48-49).

2.2. PANEL GECİKMESİ DAĞITILMIŞ OTOREGRESİF MODEL VE HAVUZLANMIŞ ORTALAMA GRUP TAHMİNCİSİ İLE TAHMİN (PANEL ARDL) MODELİ

Pesaran ve diğ. (1997,1999) durağan olmayan dinamik panelleri tahmin etmek için Havuzlanmış Ortalama Grup Tahmincisi (PMG) olarak bilinen yeni bir teknik geliştirdiler. Bu tahminci, katsayıların bir araya getirilmesi ve ortalaması alınarak hesaplanır (Asghar, Qureshi ve Nadeem, 2015).

Havuzlanmış Ortalama Grup Tahmincisi; kesişmelere, kısa dönemli katsayılara ve gruplar arasında değişen hata varyanslarına izin verirken aynı olabilen uzun dönemli katsayıları sınırlandırır (Pesaran, Shin ve Smith, 1999).

PMG tahmincisi, kısa dönemli parametrelerin homojenliğini etkilemeksizin uzun dönemli homojenliği araştırmaya olarak sağlamaktadır (Pesaran ve diğ., 1999).

Panel ARDL tahmincisi uzun dönemli ilişkilerde etkili ve sürekli tahminler üretmek için Gecikmesi Dağıtılmış Otoresif Modelden (ARDL) faydalanmaktadır.

Bu model değişkenler arasında eşbütünleşme olduğu sürece hem durağan hem de durağan olmayan değişkenlere imkan sağlamaktadır (Atasoy, 2017: 737).

Bu anlatılanlar ışığında bu modelin matematiksel formülü aşağıdaki gibi oluşturulabilir (Pesaran ve diğ., 1999):

$$Y_{it} = \sum_{j=1}^p \lambda_{ij} y_{i,t-j} + \sum_{j=0}^q \delta_{ij} x_{i,t-j} + \mu_t + e_{it} \quad (11)$$

Yukarıdaki modelde verilerin verinin zaman periyodu varsayımıyla, $t=1, 2, 3, \dots, T$, ve gruplar, $i=1, 2, 3, \dots, N$. X_{it} ($k \times 1$), gruplar için açıklayıcı değişkenlerin bir vektörüdür. μ_t : gecikmiş bağımlı değişkenin katsayılarını olan sabit etkileri temsil eder. λ_{ij} ; skalarlardır. δ_{ij} : katsayı vektörleridir ($k \times 1$). T yeterince büyük olmalıdır ki kurulan model her grup için ayrı bir şekilde tahmin edilebilsin (Pesaran ve diğ., 1999).

Eğer değişkenler $I(1)$ ve eşbütünleşmiş ise o zaman dağıtım katsayısı $I(0)$ sürecidir. Eşbütünleşmiş değişkenlerin önemli bir özelliği, uzun dönem denge durumundan sapmalara cevap vermeleridir (Asghar ve diğ., 2015).

Bu model aşağıdaki şekilde formüle edilebilir:

$$Y_{it} = \phi_i y_{i,t-j} - \theta_i X_{i,t-j} \sum_{j=1}^{p-1} \lambda_{ij} \Delta y_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} \delta_{ij} \Delta X_{i,t-j} + \mu_t + e_{it} \quad (12)$$

Yukarıda, hata teriminin parametresi ϕ_i düzeltme hızını gösterir. Eğer $\phi_i = 0$ ise değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki yoktur. Bu ϕ_i değişkeninin istatistiksel olarak anlamlı ve negatif olması beklenmektedir (Asghar ve diğ., 2015).

Eğer her grup için zaman serileri gözlemleri bir araya yığılırsa, o zaman aşağıdaki formül yazılabilir (Pesaran ve diğ., 1999):

$$\Delta y_i = \phi_i y_{i,-1} + X_i \beta_i + \sum_{j=1}^{p-1} X_{ij}^* \Delta y_{i,-j} + \sum_{j=0}^{q-1} \Delta X_{i,-j} \delta_{ij}^* + \mu_{it} + e_i \quad (13)$$

Yukarıdaki formülde $i=1, 2, \dots, N$ ve $y_i = (xi1, \dots, xiT)'$ hem gruplar hem de zaman periyotları arasında farklılık gösteren $T \times k$ gözlem matrisidir. $\iota = (1, \dots, 1)'$ $T \times$

1 vektörüdür. $Y_{i,-j}$ ve $X_{i,-j}$, y_i ve X_i 'nin j dönem gecikmeli değerleridir. $\Delta y_i = y_i - y_{i-1}$, $\Delta X_i = X_i - X_{i-1}$, $\Delta y_{i,-j}$ ve $\Delta X_{i,-j}$, ϵ_i ve ΔX_i ve Δy_i 'nin j dönem gecikmiş değerleridir (Pesaran ve diğ.,1999).

ARDL sınır testinin temel avantajları şu şekilde sıralanabilir (Korba, 2014:37):

- Bu yaklaşım $I(0)$ ve $I(1)$ sınıflara entegre değişkenlerin karıştırılmasına olanak sağlar.
- Optimal gecikme uzunluklarının sayısı değişkenler arasında farklı olabilir.
- ARDL sınır testi, kolay tahmin edilen ve yorumlanabilen tek bir denklem spesifikasyonudur.
- Bu yaklaşım hem kısa dönem hem de uzun dönem dinamiklerini kapsar.
- Son olarak bu yaklaşım ülke düzeyinde analizlerin yanı sıra panel seviyesi analizleri için de uygundur.

2.3. İKTİSADİ KALKINMA VE İŞBİRLİĞİ ÖRGÜTÜ (OECD)

Avrupa Ekonomik İşbirliği Örgütü (OEEC), savaş dolayısıyla perişan olmuş yıkılmış bir kıtanın yeniden inşası için ABD destekli Marshall Planını uygulamak için 1948 de kuruldu. Kanada ve Amerika Birleşik Devletlerinin OEEC ye katılmasıyla OECC üyeleri 14 Aralık 1960 da yeni bir anlaşma olan OECD'yi imzaladılar. İktisadi Kalkınma ve İşbirliği Örgütü resmi olarak 30 Eylül 1961 de kuruldu. 1964 de Japonya'nın katılmasıyla birlikte diğer ülkeler OECD'ye dahil oldular. Bugün dünya çapında 35 tane OECD üyesi vardır (OECD.org).

OECD, hükümetlerin ekonomik büyüme ve finansal istikrar yoluyla refahı artırıp yoksullukla mücadele etmelerine yardımcı olmak için geniş bir yelpazede yer alan zengin bilgilerden istifade etmektedir. Ayrıca ekonomik kalkınmanın ve çevresel sonuçların dikkate alınmasını sağlamaktadır. OECD'nin çalışmaları, üye ülkelerin yanı sıra OECD bölgesi dışındaki olayların sürekli olarak izlenmesine dayanır ve kısa ve orta vadeli ekonomik gelişmeler konusunda düzenli projeksiyonlar içerir. OECD sekreteryası veriyi toplayıp analiz eder, ardından komiteler bu bilgilere ilişkin politikaları tartışır, Konsey karar alır ve sonra hükümetlere tavsiyeler icra edilir (OECD.org).

OECD'nin kuruluş tarihi, 18 Avrupa ülkesi artı Birleşik Devletler ve Kanada'nın 1960'lı yılların ekonomik kalkınması için bir organizasyon oluşturmak üzere birleştikleri 1960 yılına dayanmaktadır. Bugün Kuzey ve Güney Amerika'dan Avrupa'ya ve Asya'dan Pasifik'e uzanan OECD'ye 35 tane üye ülke vardır. Bunlar arasında dünyanın en gelişmiş ülkelerinin birçoğunun yanı sıra Meksika, Şili ve Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde vardır. Ayrıca Çin, Hindistan ve Brezilya gibi gelişmekte olan ülkeler ile yakından çalışan OECD'nin amacı daha güçlü, daha temiz ve daha adil bir dünyanın inşasıdır. Mevcut üye ülkeler aşağıdaki gibi sıralanabilir (OECD.org).

Tablo 2.1. OECD Ülkeleri

Avustralya	Almanya	Lüksemburg	İsveç
Avusturya	Yunanistan	Meksika	İsviçre
Belçika	Macaristan	İspanya	Türkiye
Kanada	İzlanda	Yeni Zelanda	İrlanda
Çek Cumhuriyeti	Amerika Birleşik Devletleri	Birleşik Krallık	Şili
İsrail	Polonya	Norveç	Fransa
Danimarka	İtalya	Portekiz	Hollanda
Estonya	Japonya	Slovakya	Letonya
Finlandiya	G. Kore	Slovenya	

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

PANEL ARDL MODELİ İLE KARBON SALINIMI, ENERJİ TÜKETİMİ VE EKONOMİK BÜYÜME ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ARAŞTIRILMASI

3.1. LİTERATÜR TARAMASI

3.1.1. Uluslararası Alanda Yayınlanan Çalışmalar

F. HALICIOĞLU (2009) çalışmasında Granger Nedensellik Testini kullanarak Türkiye için 1960-2005 yılları arasındaki karbondioksit salınımı, enerji tüketimi, gelir ve dış ticaret değişkenleri arasındaki nedensellik ilişkisini araştırmıştır. Çalışma sonucunda gelir ve karbon salınımı arasında hem kısa dönemli hem de uzun dönemli bir ilişki olduğu sonucuna varmıştır.

İ. ÖZTÜRK ve A. ACARAVCI (2010) çalışmada Türkiye için ARDL sınır testi yaklaşımını ve Granger Nedensellik Analizini kullanarak 1968-2005 yılları arasında; ekonomik büyüme, karbon salınımı, enerji tüketimi ve işsizlik oranı arasındaki uzun dönemli ve nedensellik ilişkisini araştırmışlardır. Bulunan sonuçlardan hareketle değişkenler arasında ARDL sınır testi yaklaşımına göre %5 önem seviyesinde uzun dönemli bir ilişkinin olduğu saptanmıştır. Granger Nedensellik Analizine göre, sadece uzun dönemde karbon salınımı ile reel GSYİH arasında bir nedensellik ilişkisinin olduğu saptanmıştır.

İ. ÖZTÜRK ve A. ACARAVCI (2010) tarafından seçilen 19 Avrupa ülkesi için ARDL sınır testi ve Granger nedensellik analizini kullanarak, 1960-2005 yılları arasında; karbondioksit salınımı, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. ARDL modelinin sonuçlarına göre;

- İsviçre, Portekiz, İtalya, İzlanda, Almanya, Yunanistan ve Danimarka'da karbon salınımı, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında uzun dönemli bir ilişki bulunurken, Avusturya, Belçika, Finlandiya, Fransa, Macaristan, Lüksemburg, Hollanda, Norveç, İsveç ve Birleşik Krallık 'da uzun dönemli bir ilişki bulunmamıştır.

Granger nedensellik analizine göre;

- İsviçre, Portekiz, İtalya, İzlanda, Almanya, Yunanistan ve Danimarka’da enerji tüketimi ve büyümeden karbon salınımına doğru uzun dönemli tek yönlü bir ilişki bulunurken, Danimarka ve İtalya’da büyümeden karbon salınımına doğru kısa dönemli tek yönlü bir ilişki olduğu; Yunanistan ve İtalya’da büyümeden enerji tüketimine doğru kısa dönemli tek yönlü bir ilişki, İsviçre’de ise büyümeden enerji tüketimine doğru kısa dönemli iki yönlü bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.

S. KİM, K. LEE ve K. NAM (2010) tarafından Kore için STAR modelini ve Granger Nedensellik analizini kullanarak 1992-2006 yılları arasında; karbon salınımı ve ekonomik büyüme değişkenlerinin arasındaki bağıntıyı araştırmışlardır. STAR modeline göre iki değişken arasında doğrusal olmayan asimetric dinamik tespit edilirken; Granger Nedensellik Analizine göre iki değişken arasında iki yönlü bir ilişkinin varlığından söz edilmektedir.

M. R. LOTFALİPOUR, M. A. FALAHi ve M. ASHENA (2010) tarafından İran için Toda-Yamamoto Granger Nedensellik tekniğini kullanarak 1967-2007 yılları arasında; ekonomik büyüme, karbon salınımı ve fosil yakıt tüketimi değişkenleri arasında ilişkinin olup olmadığını incelemişlerdir. Ayrıca toplam fosil yakıtlar, petrol ürünleri ve doğal gaz tüketimi, enerji tüketimi için kullanılan 3 değişkendir. Sonuç göstermiştir ki uzun dönemde GSYİH’ dan iki enerji tüketim göstergesi (petrol ürünleri ve doğal gaz tüketimi) CO₂ salınımına doğru nedensellik ilişkisi olduğunu, buna karşılık fosil yakıtlar tüketiminden CO₂ salınımına nedensel ilişkinin bulunmadığını gözlemlenmiştir.

S.S.WANG, D.Q. ZOHOU vd. (2011) tarafından Çin’deki 28 eyalet için Panel Veri Analizini kullanarak 1995-2007 yılları arasında; karbon salınımı, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Çalışmanın sonucunda hem karbon salınımı ile ekonomik büyüme arasında hem de ekonomik büyüme ile karbon salınımı arasında iki yönlü bir nedensel ilişkinin olduğu sonucuna varılmıştır.

H.T. PAO, H.C. YU ve Y.H. YANG (2011) tarafından Rusya için Eş Entegrasyon tekniği ve Granger nedensellik analizi modellerini kullanarak 1990-2007 yılları arasında; karbon salınımı, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki araştırılmıştır. Bulunan sonuçlardan hareketle, karbon salınımı, enerji kullanımı ve

ekonomik büyüme arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu bulunmuştur. Granger nedensellik analizine göre ekonomik büyüme, enerji kullanımı ve karbon salınımı arasında iki yönlü güçlü bir ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca yapılan çalışmada çevresel kuznet eğrisinin (EKC) geçerli olmadığı sonucuna varılmıştır.

Md. Sharif HOSSAİN (2011) tarafından Brezilya, Çin, Hindistan, Malezya, Meksika, Filipinler, Güney Afrika, Tayland ve Türkiye için Panel Birim Kök Testi, Panel Eş Bütünleşme Testi ve Panel Granger Nedensellik Testleri uygulanarak 1971-2007 yılları arasında; karbondioksit salınımı, enerji tüketimi, ekonomik büyüme, ticaret açığı ve kentleşme değişkenlerinin arasındaki ilişki incelenmiştir. Bulunan sonuçlara göre, bütün değişkenler arasında eş bütünleşme olduğu gözlemlenmiş, Granger nedensellik analizine göre değişkenler arasında uzun dönemli bir nedensel ilişki tespit edilemezken; ekonomik büyüme ve ticaret açığından karbon salınımına, ekonomik büyümeden enerji tüketimine, ticaret açığından ekonomik büyümeye, kentleşme oranından ekonomik büyümeye ve ticaret açığından kentleşmeye doğru kısa dönemli tek yönlü bir nedensel ilişki tespit edilmiştir.

S.MUHAMMAD, İ. FARİDUL ve B. M. SABİHUDDİN (2011) tarafından Pakistan için ARDL sınır testi modelini kullanarak 1974-2009 yılları arasında; karbon salınımı, finansal gelişme, ekonomik büyüme, enerji tüketimi ve nüfus artışı değişkenleri arasında uzun dönemli bir dengenin olup olmadığı araştırılmıştır. Sonuç göstermiştir ki yukarıda bahsedilen değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca çevresel kuznet eğrisinin (ÇKE) Pakistan için destekler nitelikte olduğu sonucuna da ulaşılmıştır.

B. SABOORİ, J. SULAİMAN ve S. MOHD (2012) tarafından Malezya için ARDL sınır testi yaklaşımı ve Granger nedensellik analiziyle 1980-2009 yılları arasında; karbon salınımı ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki araştırılmıştır. Ayrıca çevresel kuznet eğrisi (ÇKE) de test edilmiştir. Bulunan sonuçlardan hareketle; ARDL modeline göre, karbon salınımı ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemli güçlü bir ilişki olduğunu, Granger nedensellik analizine göre ise kısa dönemde iki değişken arasında nedensellik ilişkisi olmadığını aksine uzun dönemde ekonomik büyümeden karbon salınımına doğru tek yönlü bir nedensellik olduğu ortaya çıkmıştır.

U. AL-MULALİ ve C.N.B.C. SAB (2012) tarafından 30 tane sahra altı Afrika ülkesi için Panel Veri modeli ile 1980-2008 yılları arasında yapılan çalışmada finansal gelişmelerin ve ekonomik büyümenin, karbon salınımı ve enerji tüketimi üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Uygulanan modelin sonucuna göre, enerji tüketimi hem finansal gelişimi hem de ekonomik büyümenin artmasında önemli bir etkiye sahipken karbon salınımını önemli derecede artırmakta olduğu saptanmıştır.

B. SABOORİ, J. SULAİMAN (2013) tarafından seçilen 5 tane (Endonezya, Malezya, Filipinler, Singapur ve Tayland) Güneydoğu Asya Ülkeleri Birliği (ASEAN) için ARDL sınır testi yaklaşımı ve Granger nedensellik analizlerini kullanarak 1971-2008 yılları arasında; ekonomik büyüme, karbon dioksit salınımı ve enerji tüketimi arasındaki nedensellik ve eş bütünleşme ilişkisini araştırmışlardır. Bulunan sonuca göre, bütün ülkelerde yukarıda bahsedilen değişkenler arasında hem kısa dönemde hem de uzun dönemde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilirken; Granger nedensellik analizine göre, değişkenler arasında uzun dönemli çift yönlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

A. OMRİ (2013) tarafından seçilen 14 tane MENA ülkesi için Eş-Zamanlı Denklem Modeli ile 1990-2011 yılları arasında; karbondioksit salınımı, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Bulunan sonuca göre, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında çift yönlü bir nedensel ilişki olduğu, enerji tüketiminden karbon salınımına doğru tek yönlü bir ilişki ekonomik büyüme ile karbon salınımı arasında ise çift yönlü bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.

A. OMRİ, D.K. NGUYEN ve C. RAULT (2014) tarafından küresel ölçekte seçilen 54 ülke için Eş-Zamanlı Denklem Modeli ile 1990-2011 yılları arasında; karbon salınımı, doğrudan yabancı yatırım ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkilerini 3 bölgesel alt panele bölerek incelemişlerdir. Bunlar;1. Avrupa ve Kuzey Asya. 2. Latin Amerika ve Karayipler. 3. Orta Doğu, Kuzey Afrika ve Sahra-Altı Afrika ülkeleri. Bulunan sonuçlara göre; bütün paneller için ekonomik büyüme ile doğrudan yabancı sermaye yatırımları arasında çift yönlü, Avrupa ve Kuzey Asya hariç diğer panellerde doğrudan yabancı yatırımlar ile karbon salınımı arasında çift yönlü, Orta Doğu, Kuzey ve Sahra-Altı Afrika ülkeleri hariç diğerlerinde karbon salınımından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir nedensel ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.

W.N COWAN vd. (2014) tarafından BRICS ülkeleri (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika) için Panel Nedensellik Analizini kullanarak 1990-2010 yılları arasında; elektrik tüketimi, ekonomik büyüme ve karbon salınımı arasındaki nedensellik ilişkisini araştırmışlardır. Bulunan sonuca göre; Güney Afrika için ekonomik büyümeden karbon salınımına doğru tek yönlü, Brezilya için karbon salınımindan ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensel ilişki bulunurken, Hindistan ve Çin için büyüme ile karbon salınımı arasında hiçbir nedensel ilişki bulunmamıştır. Ayrıca elektrik tüketimi ile karbon salınımı arasında Hindistan’da nedensel bir ilişki bulunurken diğer dört BRICS ülkesinde herhangi bir nedensel ilişki bulunmamıştır.

R.A. BEGUM vd. (2015) tarafında Malezya için ARDL sınır testi yaklaşımını kullanarak 1970-2009 yılları arasında; karbon salınımı, ekonomik büyüme, nüfus artışı ve enerji tüketimi değişkenleri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Sonuçlardan hareketle, hem enerji tüketimi hem de ekonomik büyüme uzun dönemde karbon salınımı üzerinde pozitif etkiye sahipken nüfusun önemli bir etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir. Fakat bu çalışmanın sonucunda uzun dönemde ekonomik büyümenin karbon salınımı üzerinde olumsuz bir etki gösterebileceği sonucuna varılmıştır. Ayrıca çevresel kuznet eğrisi (ÇKE) Malezya ekonomisi için geçerli olmadığı sonucuna varılmıştır.

H. HEİDARİ, S.T. KATIRCIOĞLU ve L. SAEİDPOUR (2015) tarafından seçilen 5 ASEAN (Güneydoğu Asya Ülkeleri Birliği) ülkeleri için PSTR modeli ile 1980-2008 yılları arasında; ekonomik büyüme, karbondioksit salınımı ve enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi araştırarak, çevresel kuznet eğrisinin (ÇKE) geçerli olup olmadığını incelemişlerdir. Sonuçlara göre ÇKE seçilen 5 ASEAN (Endonezya, Malezya, Filipinler, Singapur, Tayland) ülkeleri için geçerlidir ve karbon salınımı, enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında doğrusal olmayan bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.

M. SALAHUDDİN, J. GOW ve İ. ÖZTÜRK (2015) tarafından körfez işbirliği konseyi ülkeleri (GCC) için dinamik en küçük kareler (DOLS), tamamen modifiye edilmiş en küçük kareler (FMOLS) ve dinamik sabit etki modeli (DFE) kullanılarak 1980-2012 yılları arasındaki; karbon salınımı, ekonomik büyüme, elektrik tüketimi ve finansal büyüme arasındaki uzun dönemli ilişki araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda, elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme ile karbon salınımı arasında uzun dönemli

pozitif bir ilişki bulunurken, finansal gelişme ile karbon salınımı arasında negatif bir ilişki tespit edilmiştir.

M. BOUZNİT ve M.D.P.P. ROMERO (2016) tarafından Cezayir için ARDL sınır testi yaklaşımını kullanarak 1970-2010 yılları arasında; karbon salınımı ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi enerji kullanımı, elektrik tüketimi, ihracat ve ithalat değişkenlerini dikkate alarak araştırmışlardır. Bulunan sonuca göre, enerji kullanımı ve elektrik tüketimi karbon salınımını artırdığı sonucunu doğurduğu gözlemlenmiş ayrıca ihracatın karbon salınımını negatif olarak, ithalatın ise karbon salınımını pozitif etkilediği sonucuna varılmıştır.

J.P.C. BENTO ve V. MOUTINHO (2016) tarafından İtalya için ARDL sınır testi yaklaşımını kullanarak 1960-2011 yılları arasında; karbon salınımı, yenilenebilir ve yenilenemez elektrik üretimi, ekonomik büyüme ve uluslararası ticaret değişkenleri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Bulunan sonuca göre, yenilenebilir enerji tüketimi kısa ve uzun dönemde karbon salınımını azalttığı görülürken uluslararası ticaretin uzun dönemde karbon salınımını pozitif olarak etkilediği görülmüştür. Çevresel Kuznet eğrisinin (ÇKE) İtalya ekonomisi için geçerli olduğu sonucuna da varılmıştır.

L.J. ESSO ve Y. KEHO (2016) tarafından seçilen on iki tane sahra altı Afrika ülkeleri için sınır testi ve Granger nedensellik testini kullanarak 1971-2010 yılları arasında; enerji tüketimi, karbon salınımı ve ekonomik büyüme arasındaki hem uzun dönemli bir ilişki hem de bir nedensellik ilişkisinin olup olmadığını incelemişlerdir. Bulunan sonuca göre, uzun dönemde enerji tüketimi ve ekonomik büyümenin karbon salınımının artmasıyla ilişkili olduğu bulunmuş ve ekonomik büyüme ile karbon salınımı arasında kısa dönemde Nijerya'da uzun dönemde ise Kongo ve Gabon'da çift yönlü bir nedenselliğin olduğu bulunmuştur. Bulgular ayrıca Benin, Demokratik Kongo Cumhuriyeti, Gana ve Senegal'de ekonomik büyümeden karbon salınımına doğru tek yönlü bir nedensellik olduğunu göstermiştir.

P.Y. CHEN vd. (2016) tarafından seçilen 188 tane gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için Panel Eş bütünleşme analizi ve Vektör Hata-Düzeltilme Modeli kullanılarak 1993-2010 yılları arasındaki; karbon salınımı, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme değişkenleri arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Sonuçlardan hareketle, karbon salınımı, ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasında bütün ülkelerde uzun dönemli bir ilişki

olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde enerji tüketiminden karbon salınımına doğru tek yönlü bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.

K. SAİDİ ve M.B. MBAREK (2016) çalışmada dokuz tane gelişmiş ülke (Kanada, Fransa, Japonya, Hollanda, İspanya, İsveç, İsviçre, Birleşik Krallık, ABD) için Granger Nedensellik testini kullanarak 1990-2013 yılları arasında; nükleer enerji tüketimi, karbondioksit salınımı, yenilenebilir enerji ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisini araştırmışlardır. Ayrıca yukarıda bahsedilen değişkenlere ilave olarak sermaye ve işgücü değişkenlerini de eklemişlerdir. Bulunan sonuca göre, kısa dönemde yenilenebilir enerji kaynaklarından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü ilişki söz konusu iken, nükleer enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında hiçbir nedensel ilişki yokken, nükleer enerji tüketiminden iş gücüne doğru tek yönlü bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca hem sermaye ve iş gücü arasında hem de karbon salınımı ile sermaye arasında çift yönlü ilişki, sermayeden karbon salınımına doğru tek yönlü bir ilişki tespit edilmiş ve uzun dönemde yenilenebilir enerji kaynakları ile büyüme arasında çift yönlü bir ilişki tespit edilmiştir.

M.M. ALAM vd. (2016) tarafından Brezilya, Çin, Hindistan ve Endonezya için ARDL sınır testi yaklaşımını kullanarak 1970-2012 yılları arasında; karbon salınımı, ekonomik büyüme, nüfus artışı ve enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışmanın sonucuna göre, Brezilya ve Hindistan'da hem kısa hem de uzun dönemde karbon salınımı ve nüfus artışı arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki varken, Çin ve Endonezya'da ise istatistiksel anlamda önemsiz bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.

M. SALAHUDDİN, K. ALAM ve İ. ÖZTÜRK (2016) yaptıkları çalışmada OECD ülkeleri için Panel Eş-bütünleşme Testini kullanarak 1991-2012 yılları arasında; hem kısa hem de uzun dönemde internet kullanımı ve ekonomik büyümenin karbon salınımı üzerine etkisini incelemişlerdir. Bulunan sonuca göre, uzun dönemde internet kullanımı ve karbon salınımı arasında istatistiksel olarak pozitif ve önemli bir ilişki olmasına rağmen, bu ilişki çok küçük ve bu iki değişken arasında herhangi bir nedensel ilişki olmadığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca ekonomik büyümenin gerek kısa dönemde gerekse uzun dönemde karbon salınımı üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı sonucuna da ulaşılmıştır.

S. WANG vd. (2016) tarafında Çin ülkesi için Eş-bütünleşme Testi ve Granger Nedensellik Testini kullanarak 1990-2012 yılları arasında; ekonomik büyüme, enerji tüketimi ve karbon salınımı arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Bulunan sonuca göre, tüm değişkenler arasında bir ilişki bulunurken, ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasında çift yönlü ve enerji tüketiminden karbon salınımına doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

H.A. BEKHET, A. MATAR ve T. YASMİN (2017) tarafından Körfez İşbirliği Konseyi Ülkeleri için ARDL sınır testi yaklaşımını kullanarak 1980-2011 yılları arasında; karbon salınımı, finansal gelişme, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki uzun dönemli ilişkiyi araştırmışlardır. Bulunan sonuca göre, değişkenler arasında Birleşik Arap Emirlikleri dışında uzun dönemli bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir.

N. ANTONAKAKİS, L. CHATZİANTONİOU ve G. FİLİS (2017) tarafında farklı gelir düzeylerinde gruplandırılmış seçilen 106 ülke için Panel Vektör Otomatik Regresyon (PVAR) ve Panel Etki-Tepki Fonksiyonu modelleri ile 1971-2001 yılları arasında; enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve karbon salınımı arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Bulunan sonuçlardan harekete ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasında iki yönlü bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca enerji tüketiminin ekonomik büyüme ve karbon salınımı üzerindeki etkisinin de heterojen olduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 3.1. Uluslararası Alanda Yayımlanan Çalışmalar

Yazarlar	Ülke	Çalışmaya Ait Dönem	Yöntem	Kullanılan Değişkenler	Sonuç ve Açıklamalar
İ. ÖZTÜRK ve A. ACARAVCI (2010)	Türkiye	1968-2005	ARDL Sınır Testi ve Granger Nedensellik Testi	Ekonomik büyüme, Co2, Enerji Tüketimi ve İşsizlik Oranı	Değişkenler arasında uzun dönemli ilişki, uzun dönemde Co2 ile GSYİH arasında nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.
İ. ÖZTÜRK ve A. ACARAVCI (2010)	Seçilen 19 Avrupa Ülkesi	1960-2005	ARDL Sınır Testi ve Granger Nedensellik Testi	Co2, Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme	Co2, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında uzun dönemli bir ilişki, enerji tüketimi ve büyümeden Co2 doğru uzun dönemli tek yönlü bir ilişki bulunmuştur.

Tablo 3.1. (Devam)

S. MUHAMMAD vd. (2011)	Pakistan	1974-2009	ARDL Sınır Testi	Co2, finansal gelişme, ekonomik büyüme, enerji tüketimi ve nüfus artışı	Tüm değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki tespit edilmiştir.
B. SABOORİ vd.(2012)	Malezya	1980-2009	ARDL Sınır Testi ve Granger Nedensellik Testi	Co2 ve Ekonomik Büyüme	Co2 ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemli, ayrıca uzun dönemde ekonomik büyümeden karbon salınımına doğru tek yönlü bir ilişki vardır.
B. SABOORİ, J. SULAİMAN (2013)	Endonezya, Malezya, Filipinler, Singapur ve Tayland	1971-2008	ARDL Sınır Testi ve Granger Nedensellik Testi	Co2, Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme	Bütün değişkenler arasında hem kısa hem de uzun dönemli bir ilişki, ayrıca Granger analizine göre bütün değişkenler arasında çift yönlü ilişki tespit edilmiştir.
R.A. BEGUM vd. (2015)	Malezya	1970-2009	ARDL Sınır Testi	Co2, Ekonomik Büyüme, Nüfus Artışı ve Enerji Tüketimi	Hem enerji tüketimi hem de ekonomik büyüme uzun dönemde karbon salınımı üzerinde pozitif etkiye sahipken nüfusun önemli bir etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir.
M. BOUZNİT ve M.D.P.P. ROMERO (2016)	Cezayir	1970-2010	ARDL Sınır Testi	Co2, Ekonomik Büyüme, Enerji Kullanımı, Elektrik Tüketimi, İhracat ve İthalat	Enerji kullanımı ve elektrik tüketimi Co2'yi artırdığı sonucunu doğurduğu gözlemlenmiş ayrıca ihracatın Co2'yi negatif olarak, ithalatın ise Co2'nı pozitif etkilediği sonucuna varmıştır.

Tablo 3.1. (Devam)

J.P.C. BENTO ve V. MOUTINHO (2016)	İtalya	1960-2011	ARDL Sınır Testi	Co2, yenilenebilir ve yenilenemez elektrik üretimi, ekonomik büyüme ve uluslararası ticaret	Yenilenebilir enerji tüketimi kısa ve uzun dönemde Co2'yi azalttığı görülürken uluslararası ticaretin uzun dönemde Co2'yi pozitif olarak etkilediği görülmüştür.
M.M. ALAM vd. (2016)	Brezilya, Çin, Hindistan, Endonezya	1970-2012	ARDL Sınır Testi	Co2, Ekonomik Büyüme, Nüfus Artışı ve Enerji Tüketimi	Brezilya ve Hindistan'da hem kısa hem de uzun dönemde karbon salınımı ve nüfus artışı arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki varken, Çin ve Endonezya'da ise istatistiksel anlamda önemsiz bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır
H.A. BEKHET vd. (2017)	Körfez İşbirliği Konseyi Ülkeleri	1980-2011	ARDL Sınır Testi	Co2, Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme ve Finansal Gelişme	Değişkenler arasında Birleşik Arap Emirlikleri hariç uzun dönemli bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir.
F.Halıcıoğlu (2009)	Türkiye	1960-2005	Granger Nedensellik Testi	Co2, Enerji Tüketimi, Gelir ve Dış Ticaret	Gelir ve enerji tüketimi arasında hem kısa dönemli hem de uzun dönemli bir ilişki vardır.
L.J. ESSO ve Y. KEHO (2016)	12 Tane Sahra Altı Afrika Ülkesi	1971-2010	Granger Nedensellik Testi	Co2, Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme	Ekonomik büyüme ile Co2 arasında kısa dönemde Nijerya'da uzun dönemde ise Kongo ve Gabon'da çift yönlü bir nedenselliğin olduğu bulunmuştur. Bulgular ayrıca Benin, Demokratik Kongo Cumhuriyeti, Gana ve Senegal'de ekonomik büyümeden Co2 doğru tek yönlü bir nedensellik olduğunu göstermiştir.

Tablo 3.1. (Devam)

K. SAİDİ ve M.B. MBAREK (2016)	Kanada, Fransa, Japonya, Hollanda, İspanya, İsveç, İsviçre, Birleşik Krallık, ABD	1990-2013	Granger Nedensellik Testi	Nükleer Enerji Tüketimi, Co2, Yenilenebilir Enerji, Ekonomik Büyüme, Sermaye, İş Gücü	Kısa dönemde yenilenebilir enerji kaynaklarından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü ilişki, nükleer enerji tüketiminden iş gücüne doğru tek yönlü bir ilişki, hem sermaye ve iş gücü arasında hem de Co2 ile sermaye arasında çift yönlü ilişki, sermayeden Co2'ye doğru tek yönlü bir ilişki tespit edilmiş ve uzun dönemde yenilenebilir enerji kaynakları ile büyüme arasında çift yönlü bir ilişki tespit edilmiştir.
S. KİM, K. LEE ve K. NAM (2010)	Kore	1992-2006	STAR Modeli ve Granger Nedensellik Testi	Co2 ve Ekonomik Büyüme	Co2 ve ekonomik büyüme arasında çift yönlü bir ilişki tespit edilmiştir.
M. R. LOTFALİPOUR, M. A. FALAHi ve M. ASHENA (2010)	İran	1967-2007	Toda-Yamamoto Granger Nedensellik Testi	Ekonomik büyüme, Co2 ve fosil yakıt tüketimi	Uzun dönemde GSYİH' dan iki enerji tüketim göstergesi (petrol ürünleri ve doğal gaz tüketimi) CO2 salınımına doğru nedensellik ilişkisi olduğunu, buna karşılık fosil yakıtlar tüketiminden CO2 salınımına nedensel ilişkinin bulunmadığını gözlemlenmiştir.
H.T. PAO, H.C. YU ve Y.H. YANG (2011)	Rusya	1990-2007	Eş Entegrasyon Tekniği ve Granger Nedensellik Testi	Co2, Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme	3 değişken arasında uzun dönemli ilişki, . Granger nedensellik analizine göre ekonomik büyüme, enerji kullanımı ve Co2 arasında iki yönlü güçlü bir ilişki tespit edilmiştir.

Tablo 3.1. (Devam)

Md. Sharif HOSSAIN (2011)	Brezilya, Çin, Hindistan, Malezya, Meksika, Filipinler, Güney Afrika, Tayland ve Türkiye	1971-2007	Panel Birim Kök Testi, Panel Eş Bütünleşme Testi ve Panel Granger Nedensellik Testleri	Co2,enerji tüketimi, ekonomik büyüme, ticaret açığı ve kentleşme oranı	Değişkenler arasında eşbütünleşme, ekonomik büyüme ve ticaret açığından Co2'ye, ekonomik büyümeden enerji tüketimine, ticaret açıktan ekonomik büyümeye, kentleşme oranından ekonomik büyümeye ve ticaret açığından kentleşmeye doğru kısa dönemli tek yönlü ilişki tespit edilmiştir.
S. WANG vd. (2016)	Çin	1990-2012	Eş- bütünleşme Testi ve Granger Nedensellik Testi	Co2, Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme	Ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasında çift yönlü ve enerji tüketiminden Co2'ye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.
S.S.WANG, D.Q. ZOHOU vd. (2011)	Çin	1995-2007	Panel Veri Analizi	Co2, Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme	Hem Co2 ile ekonomik büyüme arasında hem de ekonomik büyüme ile karbon salınımı arasında iki yönlü bir nedensel ilişkinin olduğu sonucuna varılmıştır.
U. AL-MULALI ve C.N.B.C. SAB (2012)	30 tane Sahra Altı Afrika Ülkesi	1980-2008	Panel Veri Analizi	Co2,Finansal Gelişme, Ekonomik Büyüme ve Enerji Tüketimi	Enerji tüketimi hem finansal gelişimi hem de ekonomik büyümenin artmasında önemli bir etkiye sahipken karbon salınımını önemli derecede artırmakta olduğu saptanmıştır.

Tablo 3.1. (Devam)

W.N COWAN vd. (2014)	BRICS Ülkeleri	1990-2010	Panel Nedensellik Analizini	Elektrik Tüketimi, Ekonomik Büyüme ve Co2	Güney Afrika için ekonomik büyümeden Co2'na doğru tek yönlü, Brezilya için Co2'den ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensel ilişki bulunurken, Hindistan ve Çin için büyüme ile Co2 arasında hiçbir nedensel ilişki bulunmamıştır.
P.Y. CHEN vd. (2016)	188 Tane Ülke	1993-2010	Panel Eş bütünleşme analizi ve Vektör Hata- Düzeltilme Modeli	Co2, Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme	Co2, ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasında bütün ülkelerde uzun dönemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde enerji tüketiminden Co2'ye doğru tek yönlü bir ilişki vardır.
M. SALAHUDDİN vd.(2016)	OECD Ülkeleri	1991-2012	Panel Eş- bütünleşme Testi	İnternet Kullanımı, Ekonomik Büyüme ve Co2	Uzun dönemde internet kullanımı ve Co2 arsında istatistiksel olarak pozitif ve önemli bir ilişki, ekonomik büyümenin Co2 üzerinde önemli etkisi olmadığı gözlemlenmiştir.
N. ANTONAKAKİS vd.(2017)	106 Ülke	1971-2001	Panel Vektör Otomatik Regresyon (PVAR) ve Panel Etki- Tepki Fonksiyonu	Co2, Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme	Ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasında iki yönlü bir ilişki bulunmuştur.

Tablo 3.1. (Devam)

A. OMRİ (2013)	14 Tane MENA Ülkesi	1990-2011	Eş-Zamanlı Denklem Modeli	Co2, Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme	Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında çift yönlü bir nedensel ilişki olduğu, enerji tüketiminden Co2'ye doğru tek yönlü bir ilişki ekonomik büyüme ile Co2 arasında ise çift yönlü bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.
A. OMRİ (2014)	Seçilen 54 Ülke	1990-2011	Eş-Zamanlı Denklem Modeli	Co2, Doğrudan Yabancı Sermaye ve Ekonomik Büyüme	Ekonomik büyüme ile DYS arasında çift yönlü, doğrudan yabancı yatırımlar ile Co2 arasında çift yönlü, Co2'den ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir nedensel ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.
H. HEİDARİ vd.(2015)	Endonezya, Malezya, Filipinler, Singapur, Tayland	1980-2008	PSTR Modeli	Co2, Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme	ÇKE seçilen 5 ASEAN ülkeleri için geçerlidir ve Co2, enerji tüketimi ile GSYİH arasında doğrusal olmayan bir ilişki vardır.
M. SALAHUDDİN vd. (2015)	GCC Ülkeleri	1980-2012	DOLS, FMOLS ve DFE	Co2, Ekonomik Büyüme, Elektrik Tüketimi ve Finansal Büyüme	Elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme ile Co2 arasında uzun dönemli pozitif bir ilişki bulunurken, finansal gelişme ile Co2 arasında negatif bir ilişki tespit edilmiştir.

3.1.2. Ulusal Alanda Yayınlanan Çalışmalar

H. ALTINTAŞ (2013) tarafından Türkiye için ARDL sınır testi yaklaşımı ve Granger nedensellik testini kullanarak 1970-2008 yılları arasında; birincil enerji tüketimi, karbon salınımı, fert başına gelir ve yatırımlar arasındaki eşbütünleşme ve nedensellik ilişkisini araştırmıştır. Bulunan sonuca göre, değişkenler arasında bir eşbütünleşme ilişkisinin olduğu ayrıca fert başına gelirden, birincil enerji tüketiminden

ve yatırımlardan karbon salınımına doğru uzun dönemde tek yönlü bir Granger nedensel ilişkiye rastlanmıştır.

M. ÇETİN ve F. SEKER (2014) tarafından Türkiye için ARDL sınır testi yaklaşımını kullanarak 1980-2010 yılları arasında; kişi başına gelir ve dış ticaret açığının karbon salınımı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Bulunan sonuçlara göre, değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Yani daha açık bir ifadeyle kişi başına gelir ve dış ticaret açığının uzun dönemde karbon salınımını artırdığı gözlemlenmiştir.

E. KOCAK (2014) tarafından Türkiye için ARDL sınır testini kullanarak 1960-2010 yılları arasında; karbon salınımı, gelir ve enerji tüketimi arasındaki ilişki incelenirken Çevresel Kuznets Eğrisinin (ÇKE) Türkiye için geçerli olup olmadığı da incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; uzun dönemde ÇKE' nin geçerli olduğu tespit edilemezken, enerji tüketiminin uzun dönemde karbon salınımını artırdığı da gözlemlenmiştir.

S. ERGÜN ve M.A. POLAT (2015) tarafından seçilen 30 OECD ülkesi için Panel Eş-bütünleşme Testi ve Panel Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM) kullanılarak 1980-2010 yılları arasında; karbon salınımı, elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Bulunan sonuçlar uzun dönemde elektrik tüketimi ve karbon salınımı arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki olduğu gözlemlenmiş ve VECM modelinin sonuçlarına göre ise kısa dönemde ekonomik büyümeden karbon salınımına doğru tek yönlü, ekonomik büyüme ile elektrik tüketimi arasında ise çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu sonuçlarına varılmıştır.

C. BOZKURT ve İ. OKUMUŞ (2015) tarafından Türkiye için Çevresel Kuznets Eğrisinin (ÇKE) geçerliliğini test etmek için 1966-2011 yıllarını kapsayan dönemde yapısal kırılmalı Eşbütünleşme Testleri ile karbon salınımı, ekonomik büyüme, enerji tüketimi, ticari açıklık oranı ve nüfus yoğunluğu arasındaki ilişki iki yapısal kırılmaya izin veren Hatemi-J Eşbütünleşme testi kullanılarak incelenmiştir. Bulunan sonuçlara göre, değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi tespit edilmiş, ÇKE' nin geçerliliği kanıtlanmıştır. Ayrıca ekonomik büyüme, enerji tüketimi, nüfus yoğunluğu ve ticari açıklık oranı karbon salınımını pozitif yönde etkilediği sonucuna da varılmıştır.

F. LEBE (2016) tarafından Türkiye için ARDL sınır testi yaklaşımını ve Granger nedensellik testini kullanarak 1960-2010 yılları arasında; karbon salınımı, enerji tüketimi, ekonomik büyüme, finansal gelişme ve dışa açıklık değişkenleri arasındaki ilişki araştırılırken, Çevresel Kuznets Eğrisinin (ÇKE) geçerliliği de araştırılmıştır. Bulunan sonuca göre, ÇKE' nin Türkiye için geçerli olduğu ve özellikle enerji tüketimi, finansal gelişme ve dışa açıklığın karbon salınımını artırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca nedensellik analizinin sonuçlarına göre, kısa dönemde finansal gelişmeden karbon salınımına, enerji tüketimine ve ekonomik büyümeye doğru tek yönlü, uzun dönemde ise karbon salınımı ile enerji tüketimi, karbon salınımı ile ekonomik büyüme arasında ve karbon salınımı ile finansal gelişme birbirinin Granger nedeni olduğu tespit edilmiştir.

D. UYSAL ve H. YAPRAKLI (2016) tarafından Türkiye için yapısal kırılmalı Hatemi-J Eşbütünleşme testini kullanarak 1968-2011 dönemi arasında; kişi başına düşen gelir, enerji tüketimi ve karbon salınımı arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Bulunan sonuca göre, uzun dönemde enerji tüketiminin karbon salınımını artırdığı, gelir tüketimindeki artışın ise karbon salınımını azalttığı sonuçlarına varılmıştır.

R. KILIÇ ve G. AKALIN (2016) tarafından Türkiye için ARDL sınır testi yaklaşımı kullanılarak 1960-2011 yılları arasında, kişi başına düşen milli gelir, dışa açıklık oranı ve karbon salınımı arasındaki ilişki araştırılmıştır. Ayrıca Çevresel Kuznets Eğrisinin (ÇKE) geçerliliği de araştırılmıştır. Bulunan sonuçlar ÇKE' nin geçerli olduğunu gösterirken değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin de olduğu tespit edilmiştir.

C. ÇILBANT ve C.E. HEPAKTAN (2016) tarafından Türkiye için Johansen eşbütünleşme analizi ve Granger nedensellik analizini kullanarak 1970-2013 yılları arasında; enerji tüketimi, kişi başına gelir ve karbon salınımı arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Bulunan sonuca göre, değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki tespit edilmiş ve Granger nedensellik testi sonuçlarına göre enerji tüketimi ve karbon salınımından, kişi başına gelire doğru tek yönlü bir ilişki tespit edilirken, enerji tüketimi ile karbon salınımı arasında çift yönlü bir ilişki tespit edilmiştir.

Tablo 3.2. Ulusal Alanda Yayınlanan Çalışmalar

Yazarlar	Ülke	Çalışmaya Ait Dönem	Yöntem	Kullanılan Değişkenler	Sonuç ve Açıklamalar
H. ALTINTAŞ (2013)	Türkiye	1970-2008	ARDL Sınır Testi ve Granger Nedensellik Testi	Birincil Enerji Tüketimi, Co2, Fert Başına Gelir ve Yatırımlar	Değişkenler arasında bir eşbütünleşme ilişkisinin olduğu ayrıca fert başına gelirden, birincil enerji tüketiminden ve yatırımlardan Co2'ye doğru uzun dönemde tek yönlü bir Granger nedensel ilişkiye rastlanmıştır.
M. ÇETİN ve F. SEKER (2014)	Türkiye	1980-2010	ARDL Sınır Testi	Kişi Başına Gelir, Dış Ticaret Açığı, Co2	Kişi başına gelir ve dış ticaret açığının uzun dönemde Co2'yi artırdığı gözlemlenmiştir.
E. KOCAK (2014)	Türkiye	1960-2010	ARDL Sınır Testi	Co2, Gelir ve Enerji Tüketimi	Enerji tüketiminin uzun dönemde Co2'yi artırdığı gözlemlenmiştir.
F. LEBE (2016)	Türkiye	1960-2010	ARDL Sınır Testi ve Granger Nedensellik Testi	Co2, Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme, Finansal Gelişme, Dış Açıklık Oranı	Enerji tüketimi, finansal gelişme ve dışa açıklığın Co2'yi artırdığı tespit edilmiş, kısa dönemde finansal gelişmeden Co2'ye, enerji tüketimine ve ekonomik büyümeye doğru tek yönlü ilişki tespit edilmiştir.
R. KILIÇ ve G. AKALIN (2016)	Türkiye	1960-2011	ARDL Sınır Testi	Kişi Başına Düşen Gelir, Dışa Açıklık Oranı ve Co2	Bulunan sonuçlar ÇKE'nin geçerli olduğunu gösterirken değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin de olduğu tespit edilmiştir.
C. BOZKURT ve İ. OKUMUŞ (2015)	Türkiye	1966-2011	Hatemi-J Eşbütünleşme Testi	Co2, Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme, Ticari Açıklık Oranı ve Nüfus Yoğunluğu	Değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi tespit edilmiş, ÇKE'nin geçerliliği kanıtlanmıştır. Ayrıca ekonomik büyüme, enerji tüketimi, nüfus yoğunluğu ve ticari açıklık oranı Co2'yi pozitif yönde etkilediği sonucuna da varılmıştır.
D. UYSAL ve H. YAPRAKLI (2016)	Türkiye	1968-2011	Hatemi-J Eşbütünleşme Testi	Kişi Başına Düşen Gelir, Enerji Tüketimi ve Co2	Uzun dönemde enerji tüketiminin Co2'yi artırdığı, gelir tüketimindeki artışın ise Co2'yi azalttığı sonuçlarına varılmıştır.

Tablo 3.2. (Devam)

C. ÇILBANT ve C.E. HEPAKTAN (2016)	Türkiye	1970- 2013	Johansen Eşbütünleşme Analizi ve Granger Nedensellik Testi	Enerji Tüketimi, Kişi Başına Gelir ve Co2	Değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki tespit edilmiş, enerji tüketimi ve Co2'den, kişi başına gelire doğru tek yönlü bir ilişki tespit edilirken, enerji tüketimi ile Co2 arasında çift yönlü bir ilişki tespit edilmiştir.
S. ERGÜN ve M.A. POLAT (2015)	30 OECD Ülkesi	1980- 2010	Panel Eş- bütünleşme Testi ve Panel Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM)	Co2, Elektrik Tüketimi ve Ekonomik Büyüme	Uzun dönemde elektrik tüketimi ve Co2 arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki olduğu gözlemlenmiş ve VECM modelinin sonuçlarına göre ise kısa dönemde ekonomik büyümeden Co2'ye doğru tek yönlü, ekonomik büyüme ile elektrik tüketimi arasında ise çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.

3.2. KULLANILAN EKONOMETRİK YÖNTEM VE VERİLER

Bu çalışmada, model kapsamında değerlendirilen ve verilerine ulaşılan 34 OECD ülkesinin 1990-2012 dönemi için yıllık verileri kullanılarak; karbon salınımı, büyüme, enerji kullanımı, nüfus artışı, kişi başına düşen milli gelir ve yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki ilişki araştırılmıştır. Bu çalışmada Co2 bağımlı değişken olarak tayin edilmiş olup, diğer bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkilerinin kısa ve uzun dönemde hangi yönde olacağı araştırılmıştır. Model kapsamında oluşturulan 1 bağımlı ve 5 bağımsız değişken verilerinin tamamı Dünya Bankası (WB) internet sitesinden ulaşılmış ve gerekli düzenlemeler yapılarak model için derlenmiştir.

Çalışmada; Co2, büyüme, enerji kullanımı, nüfus artışı, kişi başına düşen milli gelir ve yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki ilişkinin araştırılmasında aşağıdaki temel denklemden yararlanılmıştır;

$$CO2_{it} = \alpha_{0it} + \alpha_1 GSYİH_{it} + \alpha_2 EN_{it} + \alpha_3 NF_{it} + \alpha_4 KBMG_{it} + \alpha_5 YET_{it} + e_{it} \quad (14)$$

(14) numaralı denklemde CO₂, karbon salınımını; GSYİH, büyüme oranını; EN, enerji kullanım oranını; NF, nüfus artış oranını; KBMG, kişi başına düşen milli geliri; YET, yenilenebilir enerji tüketimini ve e ise hata terimini göstermektedir.

Karbon salınımı, büyüme, enerji kullanımı, nüfus artışı, kişi başına düşen milli gelir ve yenilenebilir enerji kaynakları arasındaki ilişkinin araştırılması için Pesaran ve diğ. (2001) tarafından geliştirilen Panel ARDL modelinden yararlanılmıştır. Modelin tahmininde Havuzlanmış Ortalama Grup Tahmincisi kullanılmıştır.

Pesaran, Shin ve Smith (2001) tarafından geliştirilen Wald veya F istatistik değerine dayalı sınır testi yaklaşımıyla, değişkenlerin bütünleşme dereceleri dikkate alınmadan değişkenler arasında eş-bütünleşmenin varlığını test etmek mümkün olmaktadır (Yapraklı, 2010:148).

Eş bütünleşme dereceleri farklı olan serilerde eşbütünleşme yönteminin uygulanamama sorununu Pesaran ve Shin (1995) ve Pesaran vd. (2001) tarafından geliştirilen sınır testi yaklaşımıyla ortadan kaldırılmıştır. Bu yeni yöntem ARDL sınır testi yaklaşımı olarak ifade edilmektedir. Bu tekniğin avantajı değişkenlerin bütünleşme dereceleri dikkate alınmaksızın değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin var olup olmadığının araştırmasıdır. Diğer taraftan bu yöntemin uygulanması üç nedene bağlı olarak uygun görülmektedir. İlki, sınır testi prosedürü kolaydır ve Johansen ve Juselius (1990) gibi çok değişkenli eşbütünleşme yöntemlerinin aksine modelin gecikme uzunluğu EKKY ile tahmin edildikten sonra eşbütünleşme ilişkisinin varlığı belirlenmektedir. İkincisi, sınır testi prosedürü Johansen ve Juselius (1990) eşbütünleşme tekniklerinden farklı olarak, birim kök testi modeline dahil edilen değişkenlerin ön testlerinin yapılmasını gerektirmemektir. Sınır testi, modeldeki serilerin I(2) olması dışında, bütünüyle I(0) ve I(1) veya hepsinin karşılıklı eşbütünleşik I(1) olup olmadığına bakılmaksızın uygulanabilmektedir. Üçüncüsü, sınır testi küçük veya sınırlı örnek kümeleri için oldukça etkindir (Altıntaş, 2013: 273).

Sınır testi yaklaşımı, En Küçük Kareler tahmincisi (EKK) ile kısıtsız hata düzeltme modelinin tahminine dayanır. (14) numaralı eşitlikteki denklemin eşbütünleşme ilişkisi, kısıtsız hata düzeltme modelinin sınır testi modeli ile tahmini sonucunda tespiti sağlanmaktadır. Bu yüzden, (14) numaralı denklem ARDL formunda aşağıdaki formda yazılabilmektedir:

$$\begin{aligned}
\Delta CO2_{it} = & \alpha_0 + \sum_{j=1}^m \alpha_{1j} \Delta CO2_{it-j} + \sum_{j=0}^m \alpha_{2j} \Delta GSYIH_{it-j} + \sum_{j=0}^m \alpha_{3j} \Delta EN_{it-j} + \sum_{j=0}^m \alpha_{4j} \Delta NF_{it-j} \\
& + \sum_{j=0}^m \alpha_{5j} \Delta KBMG_{it-j} + \sum_{j=0}^m \alpha_{6j} \Delta YET_{it-j} + \alpha_7 CO2_{it-1} + \alpha_8 GSYIH_{it-1} + \alpha_9 EN_{it-1} \\
& + \alpha_{10} NF_{it-1} + \alpha_{11} KBMG_{it-1} + \alpha_{12} YET_{it-1} + e_{it}
\end{aligned} \tag{15}$$

(15) numaralı denklem modeli ilk önce EKK metoduyla tahmin edilmekte ve “m” olarak gösterilen gecikme uzunluğu tespit edilmektedir. Bu gecikme uzunlukları belirlenirken AIC, SIC, ve HQ gibi bilgi kriterlerinden yararlanılmakta ve en küçük kritik değeri sağlayan gecikme uzunluğu, model için seçilen uzunluk olarak belirlenmekte ve modele eklenmektedir. Bütün bu işlemlerden sonra uzun dönemli ilişkinin bulunmadığını ifade eden sıfır hipotezi, (15) numaralı modeldeki $CO2_{it-1}$, $GSYIH_{it-1}$, EN_{it-1} , NF_{it-1} , $KBMG_{it-1}$ ve YET_{it-1} gecikmeli değişkenlerinin katsayılarına sıfır kısıtı getirilerek test edilecektir. (15) numaralı modeldeki değişkenlerin seviye değerlerine ait katsayılar, F testi ile ($H_0: \alpha_7 = \alpha_8 = \alpha_9 = \alpha_{10} = \alpha_{11} = \alpha_{12} = 0$) hipotezi dikkate alınarak test edilip, hesaplanan F değeri, Pesaran, Shin ve Smith’in (2001) çalışmasında verilen alt ve üst kritik değerleriyle karşılaştırılmaktadır. F istatistik değeri üst kritik değer üzerindeyse seriler arasında bir eşbütünleşme ilişkisinin olduğuna, alt değerlerin altında olması durumunda bir eşbütünleşme ilişkisinin olmadığına karar verilirken; bu hesaplanan F istatistik değeri alt ve üst kritik değerlerin arasında kalması durumunda ise eşbütünleşme hakkında kesin bir yorum yapılamamaktadır (Yüce, 2013:159-160).

Değişkenler arasında eşbütünleşmenin varlığı durumunda (16) ve (17) nolu denklemler sırasıyla uzun ve kısa dönem katsayıları da elde edilebilmektedir. Bu denklemler aşağıdaki gibi oluşturulabilir:

$$\begin{aligned}
CO2_{it} = & \alpha_0 + \sum_{j=1}^m \alpha_{1j} CO2_{it-j} + \sum_{j=0}^m \alpha_{2j} GSYIH_{it-j} + \sum_{j=0}^m \alpha_{3j} EN_{it-j} + \sum_{j=0}^m \alpha_{4j} NF_{it-j} \\
& + \sum_{j=0}^m \alpha_{5j} KBMG_{it-j} + \sum_{j=0}^m \alpha_{6j} YET_{it-j} + e_{it}
\end{aligned} \tag{16}$$

$$\begin{aligned}
\Delta CO2_{it} = & \alpha_0 + \alpha_1 EC_{it-1} + \sum_{j=1}^m \alpha_{2j} \Delta CO2_{it-j} + \sum_{j=0}^m \alpha_{3j} \Delta GSYIH_{it-j} + \sum_{j=0}^m \alpha_{4j} \Delta EN_{it-j} \\
& + \sum_{j=0}^m \alpha_{5j} \Delta NF_{it-j} + \sum_{j=0}^m \alpha_{6j} \Delta KBMG_{it-j} + \sum_{j=0}^m \alpha_{7j} \Delta YET_{it-j} + e_{it}
\end{aligned} \tag{17}$$

(17) numaralı eşitlikte EC_{it-1} değişkeni, uzun dönem ilişkisinden elde edilmiş hata terimleri serisinin bir dönem gecikmeli değerini göstermektedir. Bu değişkenin istatistiki bakımdan anlamlı olan negatif değeri alması, değişkenlerin denge değerine ivedilikle geleceği anlamını taşımaktadır (Yüce, 2013:160).

Çalışmada kullanılan ARDL modelinde gecikme uzunluklarının tespitinde Akaike Bilgi Kriteri (AIC) kullanılmış ve gecikme uzunluğu bu bilgi kriterine göre otomatik olarak 1 seçilmiştir. Bu çalışmada kullanılan veriler ve kaynakları aşağıda tablo halinde kısaca özetlenmiştir:

Tablo 3.3. Verilerin Sınıflandırılması

Değişkenler	Açıklama	Kaynak
CO2	Karbon salınımı (kişi başına metrik ton)	Dünya Bankası
NÜFUS	Nüfus artışı (yıllık %)	Dünya Bankası
ENERJİ K.	Enerji kullanımı (kişi başına petrol eşdeğeri kg'ı)	Dünya Bankası
BÜYÜME	GSYİH büyümesi (yıllık %)	Dünya Bankası
KBMG	Kişi başına düşen milli gelir (mevcut ABD doları)	Dünya Bankası
YET	Yenilenebilir enerji tüketimi (toplam nihai enerji tüketiminin %)	Dünya Bankası

3.3. ARAŞTIRMA BULGULARI

3.3.1. Durağanlık Analizi Sonuçları

Durağanlık analizi yapılmasının sebebi değişkenlerin durağan olmaması durumunda değişkenlerin durağanlaştırılıp birim kök taşıyıp taşımadıklarını belirlemektir. Aşağıda ADF birim kök testi ve PP birim kök testi sonuçları incelenmiştir:

Tablo 3.4. Durağanlık Test Göstergeleri

Durağanlık Testi	Değişkenler									
	CO2	ΔCO2	EN	ΔEN	KBMG	Δ KBMG	YET	Δ YET	GSYİH	NÜFUS
ADF-Fisher Chi-square	76.1355	418.361*	100.241	456.627*	21.7607	141.259*	31.5269	406.326*	263.831*	160.462*
PP-Fisher Chi-square	59.4360	594.091*	92.0566	505.270*	8.94211	115.142*	30.6363	476.407*	272.307*	102.866*

***Not:** *,** ve ***; ilgili değişkenin sırasıyla %1, %5 ve % 10 önem düzeyinde durağan olduğunu göstermektedir.

Yukarıdaki yapılan durağanlık test sonuçlarına göre GSYİH ve nüfus değişkenleri seviyede durağan (I(0)), diğer kalan dört değişkenin ise birinci farkta (I(1)) durağan olduğu gözlemlenmektedir.

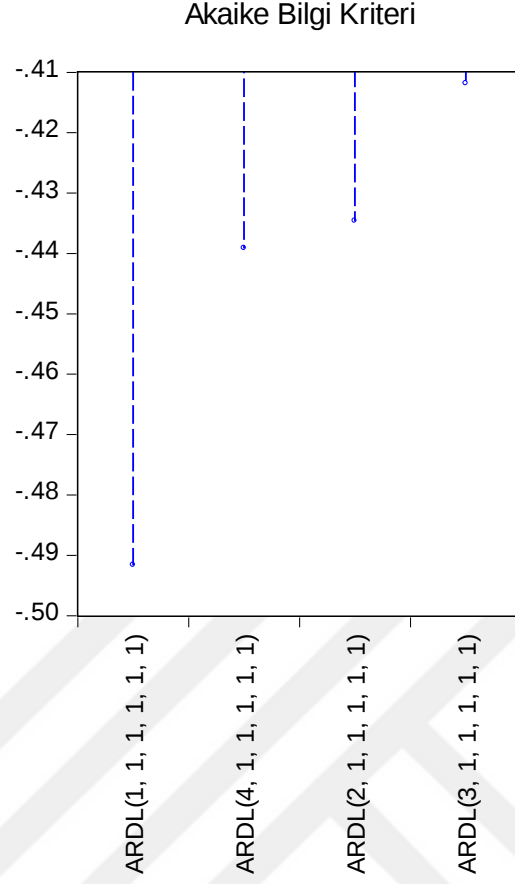
3.3.2. Model Seçim Kriterleri

Çalışmalarda kullanılan modelin seçimi için AIC, SIC ve HQ gibi kriterlerle model seçimi yapılmaktadır. Bu çalışmada hangi kritere göre seçildiği aşağıdaki gibi hem tablo olarak hem de şekil düzeyinde gösterilmiş ve yorumlamaları yapılmıştır.

Tablo 3.5. Model Seçim Kriteri

Model	LogL	AIC*	BIC	HQ	Model Biçimi
1	355.504208	-0.491625	1.047906	0.107863	ARDL(1, 1, 1, 1, 1, 1)
2	372.509937	-0.434597	1.355384	0.262415	ARDL(2, 1, 1, 1, 1, 1)
3	399.723083	-0.411822	1.628608	0.382714	ARDL(3, 1, 1, 1, 1, 1)
4	441.852856	-0.439104	1.851777	0.452957	ARDL(4, 1, 1, 1, 1, 1)

Modelin seçimi için AIC, BIC, ve HQ kriterleri kullanılarak model seçimi yukarıdaki gibi olmaktadır. Buradaki model AIC kriterine göre ARDL(1, 1, 1, 1, 1,1) modeli, uygun model olarak seçilmiştir.



Şekil 3.1. Model Seçim Kriteri

Yukarıdaki şekilde görülen Akaike Bilgi Kriterine göre, yapılacak çalışmada uygun model seçimi ARDL (1, 1, 1, 1, 1, 1) modeli olduğu görülmektedir.

3.3.3. OECD Ülkeleri İçin Panel ARDL Modeli Sonuçları

Çalışmada ilk önce verilerine ulaşılabilinen 34 tane OECD ülkesi toplu olarak değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Bulunan sonuçlar aşağıda gibidir:

Tablo 3.6. ARDL Modelinin Havuzlanmış Ortalama Grup Tahminleri (PMG)

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-istatistiği	Anlamlılık
Uzun Dönem Denklemi				
Δ ENERJİ K.	6.45E-05	4.52E-05	1.427592	0.1540
BUYUME	0.034621	0.004656	7.435816	0.0000
Δ KBMG	-1.06E-05	6.22E-06	-1.705824	0.0887
NUFUS	-0.062205	0.015127	-4.112240	0.0000
Δ YET	-0.144733	0.010203	-14.18575	0.0000
Kısa Dönem Denklemi				
HDT	-0.466122	0.056133	-8.303916	0.0000
D(Δ ENERJİ K.)	0.002073	0.000166	12.48260	0.0000
D(BUYUME)	0.000337	0.005443	0.061961	0.9506
D(Δ KBMG)	-9.10E-06	1.04E-05	-0.878067	0.3803
D(NUFUS)	0.212799	0.107974	1.970841	0.0493
D(Δ YET)	-0.025424	0.015578	-1.632047	0.1033
Log Olabilirlik	377.7554			

Yukarıdaki tabloda seçilen 34 OECD ülkesinde karbon salınımı, enerji kullanımı, büyüme, kişi başına milli gelir, nüfus artışı ve yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki kısa ve uzun dönem ilişkiler incelenmektedir. Burada bağımlı değişken karbon salınımı olup diğer değişkenler ise bağımsız değişkendir ve karbon salınımı üzerindeki etkileri incelenecektir. Uzun dönemli tahmin sonuçlarına göre, %5 önem seviyesinde karbon salınımı ile kişi başına milli gelir arasında herhangi bir ilişki tespit edilememiştir. Fakat önem seviyesi %10 olarak kabul edilirse o zaman karbon salınımı ile kişi başına düşen milli gelir arasında ters yönlü bir ilişki tespit edilebilir. Yani uzun dönemde KBMG'deki bir artış karbon salınımını azaltacağı sonucuna varılır. Uzun dönemde tahmin sonuçlarına göre; büyüme oranında meydana gelebilecek %1'lik bir artışın karbon salınımını aynı yönde 0.03 metrik ton artırdığı gözlemlenmektedir. Uzun dönemde nüfus artışı ile karbon salınımı arasında ters yönlü bir ilişki tespit edilmiştir. Yıllık nüfus artışı oranında meydana gelebilecek %1'lik bir artışın karbon salınımını 0.06 metrik ton civarında azalttığı sonucuna varılmıştır. Yine uzun dönemde yenilenebilir enerji tüketimi ile karbon salınımı arasında ters yönlü bir ilişki tespit edilmiş olup,

yenilenebilir enerji tüketiminde meydana gelebilecek %1’lik bir artışın karbon salınımını ters yönde %0.14 metrik ton oranında azalttığı saptanmıştır. Kısa dönemde ise büyüme, kişi başına milli gelir ve yenilenebilir enerji tüketiminin karbon salınımı üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır. Ancak kısa dönemde nüfus artışı oranı ve enerji kullanımının karbon salınımı üzerinde etkisinin olduğu gözlemlenmiştir. Sırasıyla nüfus artışı oranı ile Co2 arasında ve enerji kullanımı ile Co2 arasında aynı yönlü bir ilişki tespit edilmiştir. Hata düzeltme terimi (HDT) negatif ve anlamlıdır. Bu katsayının anlamlılığı eşbütünleşmenin varlığını gösterir. Nitekim bu katsayıya göre kurulan modelde meydana gelen şoklar ve sapmaların %47’si ivedilikle bir dönem içerisinde dengeye gelecektir.

3.3.4. Türkiye İçin Kısa Dönem Panel ARDL Modeli Sonuçları

Bu tez çalışmasında ayrıca Türkiye için kısa dönemli tahmin sonuçlarına da yer verilmiştir.

Havuzlanmış Ortalama Grup (PMG) tahmin yöntemi uzun dönemde parametrelerin paneli oluşturan bütün ülkeler arasında aynı olduğunu ancak kısa dönemde parametrelerin farklılaştığını varsayar (Güler ve Özyurt, 2011: 15). Aşağıdaki tabloda Türkiye’ye ait kısa dönem denklem tahminleri yapılmıştır:

Tablo 3.7. Türkiye İçin Kısa Dönem Panel ARDL Denklem Tahmini

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-istatistiği	Anlamlılık
HDT	-0.044289	0.008493	-5.214870	0.0137
D(Δ ENERJİ K.)	0.002742	7.51E-08	36515.10	0.0000
D(BUYUME)	-0.004704	1.54E-05	-305.4654	0.0000
D(Δ KBMG)	6.03E-05	8.57E-10	70367.93	0.0000
D(NÜFUS)	0.036581	0.018380	1.990212	0.1407
D(Δ YET)	-0.023388	0.000114	-205.2313	0.0000

Yukarıdaki tabloya göre nüfus değişkeni hariç tüm diğer değişkenler %5 önem seviyesinde anlamlıdır. Hata düzeltme terimi (HDT) negatif ve anlamlıdır. Bu katsayıya göre kurulan bu modelde meydana gelen şoklar ve sapmaların %0.04’ü bir dönem içerisinde dengeye yönelecektir. Türkiye için Panel ARDL modeli ile elde edilen kısa dönemli katsayılar göre; karbon salınımı ile enerji kullanımı arasında pozitif yönlü

doğrudan bir ilişki söz konusu olup, kısa dönemde enerji kullanımındaki artışın karbon salınımını artırdığı sonucuna varılmıştır. Yine kişi başına milli gelir ile karbon salınımı arasında pozitif yönlü bir ilişki tespit edilmiş ve kişi başına milli gelir artışının karbon salınımını artırdığı tespit edilmiştir. Ancak Türkiye için kısa dönemde karbon salınımı ile büyüme arasında negatif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir. Bu sonuçtan hareketle büyümede meydana gelebilecek bir artışın karbon salınımını artırmadığı sonucu ortaya çıkmıştır. Ayrıca bir diğer bağımsız değişken olan yenilenebilir enerji tüketimi ile karbon salınımı arasında negatif yönlü %5 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Yani yenilenebilir enerji tüketimindeki artış kısa dönemde karbon salınımını azaltacağı sonucuna varılmıştır.



SONUÇ

Bu çalışmada Pesaran, Shin ve Smith (2001) tarafından geliştirilen Panel ARDL yöntemi kullanılarak, seçilmiş 34 OECD ülkesinin 1990-2012 dönemi arasındaki yıllık veriler kullanılarak; karbon salınımı, enerji tüketimi, ekonomik büyüme, nüfus artışı, kişi başına düşen milli gelir ve yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişki analiz edilmiştir. Ayrıca bu çalışmada Türkiye için de bir kısa dönemli tahmin yapılmıştır.

Çalışmada ilk önce bağımlı ve bağımsız değişkenler için durağanlık analizi yapılmıştır. Durağanlık analizi yapılmasının sebebi değişkenlerin durağan olmaması durumunda değişkenlerin durağanlaştırılıp birim kök taşıyıp taşımadıklarını belirlemektir. Bu çalışmada değişkenlerin durağan olup olmadıklarını belirlemek için Genişletilmiş Dickey ve Fuller (ADF) birim kök testi ile Phillips-Perron birim kök testi kullanılmıştır. Yapılan durağanlık test sonuçlarına göre büyüme ve nüfus değişkenleri seviyede durağan (I(0)), diğer kalan dört değişkenin ise birinci farkta (I(1)) durağan olduğu sonucuna varılmıştır.

Çalışmalarda kullanılan modelin seçimi için AIC, SIC ve HQ gibi kriterlerle model seçimi yapılmaktadır. Bu çalışmada ise Akaike Bilgi Kriterine göre ARDL(1, 1, 1, 1, 1, 1) modeli uygun model olarak seçilmiştir.

Değişkenlerin durağanlık analizi yapılarak durağan olmayanların birinci farkı alınıp durağanlaştırıldıktan sonra uygun model seçimi yapılmış ve OECD ve Türkiye için denklem tahmin sonuçlarına varılmıştır.

Bulunan sonuçlara göre, seçilmiş 34 OECD ülkesinde uzun dönemde, %5 önem seviyesinde enerji kullanımı ile kişi başına milli gelir arasında herhangi bir ilişki tespit edilememiştir. Fakat önem seviyesini %10 olarak kabul edilirse o zaman karbon salınımı ile kişi başına düşen milli gelir arasında ters yönlü bir ilişki tespit edilebilir. Yani uzun dönemde KBMG 'deki bir artış karbon salınımını azaltacağı sonucuna varılır. Uzun dönemde tahmin sonuçlarına göre; büyüme oranında meydana gelebilecek %1'lik bir artışın karbon salınımını aynı yönde 0.03 metrik ton artırdığı gözlemlenmektedir. Uzun dönemde nüfus artışı ile karbon salınımı arasında ters yönlü bir ilişki tespit edilmiştir. Yıllık nüfus artışı oranında meydana gelebilecek %1'lik bir artışın karbon salınımı arasında ters yönlü bir ilişki tespit edilmiş olup nüfus artışının

karbon salınımını 0.06 metrik ton civarında azalttığı sonucuna varılmıştır. Yine uzun dönemde yenilenebilir enerji tüketimi ile karbon salınımı arasında ters yönlü bir ilişki tespit edilmiş olup, yenilenebilir enerji tüketiminde meydana gelebilecek %1'lik bir artışın karbon salınımını ters yönde % 0.14 metrik ton oranında azalttığı saptanmıştır.

Kısa dönemde OECD ülkelerinde; büyüme, kişi başına milli gelir ve yenilenebilir enerji tüketiminin karbon salınımı üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır. Ancak kısa dönemde nüfus artışı oranı ve enerji kullanımının karbon salınımı üzerinde etkisinin olduğu gözlemlenmiştir. Sırasıyla nüfus artışı oranı ile Co2 arasında ve enerji kullanımı ile Co2 arasında aynı yönlü bir ilişki tespit edilmiştir. Hata düzeltme terimi (HDT) negatif ve anlamlıdır. Bu katsayının anlamlılığı eşbütünleşmenin varlığını gösterir. Nitekim bu katsayıya göre kurulan modelde meydana gelen şoklar ve sapmaların %47'si ivedilikle bir dönem içerisinde dengeye gelecektir.

Türkiye için yapılan kısa dönemli tahmin sonuçlarına göre, %5 önem seviyesinde nüfus artışı hariç tüm diğer değişkenler anlamlıdır. Hata düzeltme terimi (HDT) negatif ve anlamlıdır. Bu katsayıya göre kurulan bu modelde meydana gelen şoklar ve sapmaların %0.04'ü bir dönem içerisinde dengeye yönelecektir. Türkiye için Panel ARDL modeli ile elde edilen kısa dönemli katsayılara göre; karbon salınımı ile enerji kullanımı arasında pozitif yönlü doğrudan bir ilişki söz konusu olup, kısa dönemde enerji kullanımındaki artışın karbon salınımını artırdığı sonucuna varılmıştır. Yine kişi başına milli gelir ile karbon salınımı arasında pozitif yönlü bir ilişki tespit edilmiş ve kişi başına milli gelir artışının karbon salınımını artırdığı tespit edilmiştir. Ancak Türkiye için kısa dönemde karbon salınımı ile büyüme arasında negatif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir. Bu sonuçtan hareketle büyümede meydana gelebilecek bir artışın karbon salınımını artırmadığı sonucu ortaya çıkmıştır. Ayrıca bir diğer bağımsız değişken olan yenilenebilir enerji tüketimi ile karbon salınımı arasında negatif yönlü %5 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Yani yenilenebilir enerji tüketimindeki artış kısa dönemde karbon salınımını azaltacağı sonucuna varılmıştır.

Literatürde yapılan çalışmalarda genellikle karbon salınımı ile ekonomik büyüme, nüfus artışı, kişi başına düşen milli gelir vs. gibi değişkenler kullanılmıştır. Bu çalışmanın diğer çalışmalara göre farklı bir değişken olan ve genellikle diğer yapılan

çalışmalarda az kullanılan yenilenebilir enerji tüketimi değişkenini modele dahil etmiştir. Gerek seçilen 34 tane OECD ülkesinde kısa ve uzun dönemde gerekse Türkiye için kısa dönemde yenilenebilir enerji tüketimi ile karbon salınımı arasındaki ilişkinin negatif yönlü olduğu sonucuna varılmıştır. Buda demek oluyor ki yenilenebilir enerji tüketimi hem kısa dönemde hem de uzun dönemde karbon salınımını azaltmaktadır.

Bulunan sonuçlardan hareketle kullanımı özellikle 1990’lardan sonra artış gösteren yenilenebilir enerji kullanımı karbon salınımını azaltmaktadır. Bu sonuçtan hareketle tüm dünyadaki canlı türlerinin ve temelde insanoğlunun hayatını tehlikeye sokan küresel ısınma problemi yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelerek azaltılabileceği söylenebilir. Çünkü birincil enerji kaynaklarının kullanımı vresel problemlere yol açarak havanın, toprağın vs. kirlenmesine neden olmakta iken yenilenebilir enerji kaynakları ya da diğer bir adıyla temiz enerji kaynakları doğa dostu, çevreyi daha az kirleten enerji kaynaklarıdır. İşte bundan dolaydır ki temiz enerji kaynaklarına yönelmek tüm dünyadaki bitki, hayvan ve insanların daha temiz bir hayat sürmesine olanak sağlayacaktır. Ayrıca birincil enerji kaynaklarının kullanımının artması sonucunda oluşan kirlilikler dünyadaki birçok bitki ve hayvan türleri neslini tükenme tehlikesine sokmaktadır. Nitekim yenilenebilir enerji kaynakları sayesinde vrenin temiz ve yaşanabilir olmasıyla nesli tükenen canlıların hayatlarını idame etmesini de mümkün kılacaktır.

Yenilenebilir enerjinin sadece doğayı ve çevreyi koruma özelliği dışında, çalışmada da bulunan sonuca göre Türkiye’de kısa dönemde yenilenebilir enerji tüketiminin karbon salınımını azalttığı gözlemlenmiştir. Bu ekonomik açıdan önemli bir tahmin sonucu oluşturmaktadır. Çünkü kısa dönemde yenilenebilir enerjilerin Co2 salınımını azaltması Türkiye gibi yenilenebilir enerji potansiyeli yüksek olan ülkeler için özellikle petrol gibi birincil enerji kaynaklarına bağımlılığı azaltacaktır. Yani kısa dönemde yenilenebilir enerjiye yönelerek Türkiye’nin cari açığını azaltmakta önemli bir adım atılabilecektir. Ayrıca bizim gibi sanayileşmesini tamamlayamamış ülkeler dünyadaki sanayileşmiş ve küresel lkte rekabet gücünü elinde bulunduran ülkelerle rekabet edebilir düzeye gelmesini de sağlamasına yardımcı olabilecektir. Çünkü Türkiye gibi ülkeler yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelerek bu pazarda kısa dönemde avantajlı hale gelerek bu kaynaklara yönelik teknolojiyi geliştirirlerse bir adım ne geçme olanağına erişecek ve dünya pazarında diğer ülkelerle rekabet edebilme

avantajını elinde bulundurabileceklerdir. Ayrıca bu teknolojik etkilerin yanı sıra Türkiye gibi petrol bağımlısı ülkeler yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelerek bu bağımlılığı azaltabileceklerdir. Türkiye için bu bağımlılığın azalması cari açığa önemli bir iyileşmeye sebep olmakla birlikte ithalatın önemli kalemi olan petrole ayrılan kaynak eğitim, sağlık ve ar-ge gibi kalemlere kaynaklara ayrılarak ülkenin büyümesine yardımcı olacaktır.

Bu çalışmada Türkiye, ABD, Japonya, Kanada, Avusturya, Danimarka, Çek Cumhuriyeti, Finlandiya, İrlanda, Güney Kore, Lüksemburg, Hollanda, Yeni Zelanda, Norveç, Polonya, İspanya, İsrail, İtalya ve Macaristan'da kısa dönemde yenilenebilir enerji kullanımının karbon salınımını azalttığı gözlemlenmektedir. Meksika, Birleşik Krallık, Almanya, Avustralya, Belçika, Şili, Estonya, Fransa, Yunanistan, İzlanda, Portekiz, Slovakya, Slovenya, İsveç ve İsviçre'de ise kısa dönemde yenilenebilir enerji kullanımının karbon salınımını artırdığı sonucuna varılmıştır.

KAYNAKÇA

- Acaravci, A. ve Öztürk, I. (2010).” On the relationship between energy consumption, CO2 emissions and economic growth in Europe”. *Energy*, 35(12), 5412-5420.
- Adıyaman, Ç. (2012). *Türkiye’ nin Yenilenebilir Enerji Politikaları*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Niğde: Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Alam, M. M., Murad, M. W., Noman, A. H. M. ve Öztürk, I. (2016).” Relationships among carbon emissions, economic growth, energy consumption and population growth: Testing Environmental Kuznets Curve hypothesis for Brazil, China, India and Indonesia”. *Ecological Indicators*, 70, 466-479.
- Al-Mulali, U. ve Sab, C. N. B. C. (2012).” The impact of energy consumption and CO2 emission on the economic growth and financial development in the Sub Saharan African countries”. *Energy*, 39(1), 180-186.
- Altıntaş, H. (2013). “ Türkiye’de Birincil Enerji Tüketimi, Karbondioksit Emisyonu ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Eşbütünleşme ve Nedensellik Analizi”. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 8(1), 263-294.
- Antonakakis, N., Chatziantoniou, I. ve Filis, G. (2017).” Energy consumption, CO2 emissions, and economic growth: An ethical dilemma”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 68, 808-824.
- Asghar, N., Qureshi, S. ve Nadeem, M. (2015). “Institutional Quality and Economic Growth: Panel ARDL Analysis for Selected Developing Economies of Asia”. *South Asian Studies*, 30(2), 381.
- Atasoy, B. S. (2017). “Testing the environmental Kuznets curve hypothesis across the US: Evidence from panel mean group estimators”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 77, 731-747.
- Begum, R. A., Sohag, K., Abdullah, S. M. S. ve Jaafar, M. (2015).” CO2 emissions, energy consumption, economic and population growth in Malaysia”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 41, 594-601.
- Bekhet, H. A., Matar, A. ve Yasmin, T. (2017).” CO2 emissions, energy consumption, economic growth, and financial development in GCC countries: Dynamic simultaneous equation models”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 70, 117-132.

- Bento, J. P. C. ve Moutinho, V. (2016).” CO2 emissions, non-renewable and renewable electricity production, economic growth, and international trade in Italy”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 55, 142-155.
- Bobat, A ve Özdemir, N. (2016). “ Türkiye’ nin Yenilenebilir Enerji Politikaları: Yenilenebilir Enerjide Yeniden Yapılanma “. *Electronic Journal Of Vocational Colleges*, 148-158.
- Bouznit, M. ve Pablo-Romero, M. D. P. (2016).” CO2 emission and economic growth in Algeria”. *Energy Policy*, 96, 93-104.
- Boylu, E. (2010). *Türkiye’de Hızlı Nüfus Artışı ve İstihdam Sorunları*.(Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Bozkurt, C. ve Okumuş, İ. (2015).” Türkiye’de Ekonomik Büyüme, Enerji Tüketimi, Ticari Serbestleşme ve Nüfus Yoğunluğunun Co2 Emisyonu Üzerindeki Etkileri: Yapısal Kırılmalı Eşbütünleşme Analiz”. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(32), 23-35.
- Bozkurt, H. (2007). *Zaman Serileri Analizi*. Bursa: Ekin Kitapevi.
- Chen, P. Y., Chen, S. T., Hsu, C. S. ve Chen, C. C. (2016).” Modeling the global relationships among economic growth, energy consumption and CO2 emissions”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 65, 420-431.
- Cowan, W. N., Chang, T., Inglesi-Lotz, R. ve Gupta, R. (2014).” The nexus of electricity consumption, economic growth and CO2 emissions in the BRICS countries”. *Energy Policy*, 66, 359-368.
- Çetin, M. ve Seker, F. (2014).” Ekonomik Büyüme ve Dış Ticaretin Çevre Kirliliği Üzerindeki Etkisi: Türkiye İçin Bir ARDL Sınır Testi Yaklaşımı”. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 21(2), 213-230
- Çevik, E. (2013). *Enerji Politikalarının Etkinliğinin Ekonometrik Analizi: Türkiye Örneği*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Çılbant, C. ve Hepaktan, C. E. (2016). “Türkiye’de Enerji Tüketimi, Kişi Başına Gelir ve CO2 Emisyonu Arasındaki İlişkinin Analizi”. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 8(2), 79-92.

- Çiftçi, E. (2015). *Türkiye’de Enflasyon İle Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Ampirik Bir Uygulama*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Konya: Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Demirbas, A. (2005). “Potential applications of renewable energy sources, biomass combustion problems in boiler power systems and combustion related environmental issues”. *Progress in energy and combustion science*, 31(2), 171-192.
- Dikmen, N. (2009). *Ekonometri Temel Kavramlar ve Uygulamalar*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Doğan, V.B.T. (2009). *Türkiye Birincil Enerji Kaynakları Piyasasının Zaman Serileri İle İstatistiksel Analizi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Doğan, Z. (2014).” Ekonomik Büyüme Süreçlerinin Analizinde Yeni Açılımlar ve Büyümenin Yersel Dinamikleri”. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2(6), 365-380.
- Ergün, S. ve Polat, M. A. (2015).” OECD Ülkelerinde CO2 Emisyonu, Elektrik Tüketimi ve Büyüme İlişkisi”. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (45), 115-141.
- Esso, L. J. ve Keho, Y. (2016).” Energy consumption, economic growth and carbon emissions: Cointegration and causality evidence from selected African countries”. *Energy*, 114, 492-497.
- Filiz, Y. (2010). *Ekonomik Büyüme ve Sağlık Harcamaları İlişkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Atılım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Gezer, H.E. (2013). *Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Türkiye*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Gökçe, C. (2007). *Ekonomik Büyüme Sürecinde Enerjinin Değişen Rolü: Türkiye Örneği*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Afyonkarahisar: Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Gujarati, D. N. (2016). *Temel Ekonometri*. (Çev.: Ümit Şenesen, Gülay Günlük Şenesen). İstanbul : Literatür Yayıncılık. (1999).
- Güler, A. ve Özyurt, H. (2011). “ Merkez Bankası Bağımsızlığı ve Reel Ekonomik Performans: Panel ARDL Analizi ”. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 3(2), 11-20.

- Gültekin, H (2015). *Türkiye’de Enerji İthalat Giderlerinin Ekonomik Büyüme Etkisi.* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Edirne: Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Halicioğlu, F. (2009).”An econometric study of CO2 emissions, energy consumption, income and foreign trade in Turkey”. *Energy Policy*, 37(3), 1156-1164.
- Heidari, H., Katircioğlu, S. T. ve Saeidpour, L. (2015).” Economic growth, CO2 emissions, and energy consumption in the five ASEAN countries”. *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, 64, 785-791.
- Herzog, A. V., Lipman, T. E. ve Kammen, D. M. (2001). “Renewable Energy Sources”. *Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS). Forerunner Volume- ‘Perspectives and Overview of Life Support Systems and Sustainable Development*, 1-63.
- Hossain, M. S. (2011).” Panel estimation for CO2 emissions, energy consumption, economic growth, trade openness and urbanization of newly industrialized countries”. *Energy Policy*, 39(11), 6991-6999.
- Karaçor, Z., Özer, H., Saraç, T. B. (2011) “Enflasyon ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Ekonomisi Üzerine Ekonometrik Bir Uygulama “. *Niğde Üniversitesi İ İBF Dergisi*, 4(2), 29-44.
- Kelecioğlu, A.M. (2011). *Türkiye’ de Yenilenebilir Enerji Yatırımlarının Finansmanı, Sorunlar ve Çözüm Önerileri.* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kılıç, R & Akalın, G. (2016).” Türkiye’de Çevre ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı”. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(2), 49-60.
- Kim, S. W., Lee, K. ve Nam, K. (2010).” The relationship between CO2 emissions and economic growth: the case of Korea with nonlinear evidence”. *Energy Policy*, 38(10), 5938-5946.
- Koçak, E. (2014).” Türkiye’de Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Geçerliliği: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı”. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 2(3), 62-73.
- Korba, P. (2014). *The Environmental Kuznets Curve Framework: Europe 2020 Greenhouse Gases Target in the EU-15 States.* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Prag: Charles Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- Lebe, F. (2016).” Çevresel Kuznets eğrisi hipotezi: Türkiye için eşbütünleşme ve nedensellik analizi”. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 17(2), 177-194.
- Lotfalipour, M. R., Falahi, M. A. ve Ashena, M. (2010).” Economic growth, CO2 emissions, and fossil fuels consumption in Iran”. *Energy*, 35(12), 5115-5120.
- Mutlu, E. (2013). *Türkiye’ de Yenilenebilir Enerji Ekonomisi ve Ankara İline Ait SWOT Analizi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: İstanbul Kültür Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Okello, H., Adhiambo, M., Maritim, K. ve Ouma, E. (2014).” The role of ICT in Economic Growth and Poverty Reduction”. *International Journal of Arts and Commerce*, 3(3), 35-48.
- Omri, A. (2013).” CO2 emissions, energy consumption and economic growth nexus in MENA countries: evidence from simultaneous equations models”. *Energy economics*, 40, 657-664.
- Omri, A., Nguyen, D. K. ve Rault, C. (2014).” Causal interactions between CO 2 emissions, FDI, and economic growth: evidence from dynamic simultaneous-equation models”. *Economic Modelling*, 42, 382-389.
- Özel, H. A. (2012). “Ekonomik Büyümenin Teorik Temelleri”. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(1), 63-72.
- Öztürk, I. ve Acaravci, A. (2010). “CO2 emissions, energy consumption and economic growth in Turkey”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14(9), 3220-3225.
- Pao, H. T., Yu, H. C. ve Yang, Y. H. (2011).” Modeling the CO2 emissions, energy use, and economic growth in Russia”. *Energy*, 36(8), 5094-5100.
- Pata, K.U. (2016). *Türkiye Ekonomisinde Enerji Tüketimi İle Ekonomik Büyüme İlişkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Pesaran, H. M., Shin, Y. ve Smith, J. R. (2001). “Bound Testing Approaches to The Analysis of Long Run Relationships”. *Journal of Applied Econometrics*, 16, 289-326.
- Pesaran, M. H., Shin, Y. ve Smith, R. P. (1999).” Pooled mean group estimation of dynamic heterogeneous panels”. *Journal of the American Statistical Association*, 94(446), 621-634.

- Saboori, B. ve Sulaiman, J. (2013).” CO2 emissions, energy consumption and economic growth in Association of Southeast Asian Nations (ASEAN) countries: a cointegration approach”. *Energy*, 55, 813-822.
- Saboori, B., Sulaiman, J. ve Mohd, S. (2012).” Economic growth and CO2 emissions in Malaysia: a cointegration analysis of the environmental Kuznets curve”. *Energy Policy*, 51, 184-191.
- Saidi, K. ve Mbarek, M. B. (2016).” Nuclear energy, renewable energy, CO2 emissions, and economic growth for nine developed countries: Evidence from panel Granger causality tests”. *Progress in Nuclear Energy*, 88, 364-374.
- Salahuddin, M., Alam, K. ve Öztürk, I. (2016).” The effects of Internet usage and economic growth on CO2 emissions in OECD countries: A panel investigation”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 62, 1226-1235.
- Salahuddin, M., Gow, J. ve Öztürk, I. (2015).” Is the long-run relationship between economic growth, electricity consumption, carbon dioxide emissions and financial development in Gulf Cooperation Council Countries robust?”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 51, 317-326.
- Shahbaz, M., Islam, F. ve Butt, M. S. (2011).” Financial development, energy consumption and CO2 emissions: evidence from ARDL approach for Pakistan”. *MPRA Paper*, 30138.
- Şen, F. (2007). *Büyüme ve Dış Ticaret İlişkisi: Türkiye Örneği*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Şentürk, C. (2007). *Dış Ticaret-Büyüme İlişkisi Üzerine Bir İnceleme: Türkiye ve Gelişmekte Olan Ülkelerde İhracata Dayalı Büyüme Hipotezinin Testi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Şoltan, T. (2009). *Enerji Tüketimi ve Gayri Safı Yurtiçi Hasıla Arasındaki Nedensellik İlişkisinin Granger, Toda-Yamamoto ve Ardl Testleri İle İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Tarı, R. (2002). *Ekonometri*. İstanbul: Alfa Yayınları.
- Topal, M., & Arslan, E. I. (2008). “Biyokütle Enerjisi ve Türkiye “. *VII. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu*, 241-248.

- Urgun, N. (2015). *Yenilenebilir Enerji Kaynakları Bakımından Türkiye'nin Potansiyeli ve Bu Potansiyelin Harekete Geçirilmesine Yönelik Stratejiler*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kütahya: Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Uysal, D. ve Yapraklı, H. (2016).” Kişi Başına Düşen Gelir, Enerji Tüketimi ve Karbondioksit (CO₂) Emisyonu Arasındaki İlişkinin Yapısal Kırılmalar Altında Analizi: Türkiye Örneği ”. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, (31), 186-202.
- Ünsal, M.E. (2007). *Makro İktisat*. Ankara: İmaj Yayınevi.
- Üzümcü, A. (2012). *İktisadi Büyüme*. İstanbul: Beta Yayıncılık.
- Wang, S. S., Zhou, D. Q., Zhou, P. ve Wang, Q. W. (2011).” CO 2 emissions, energy consumption and economic growth in China: a panel data analysis”. *Energy Policy*, 39(9), 4870-4875.
- Wang, S., Li, Q., Fang, C. ve Zhou, C. (2016).” The relationship between economic growth, energy consumption, and CO₂ emissions: empirical evidence from China”. *Science of The Total Environment*, 542, 360-371.
- Yapraklı, S. (2010). “ Türkiye’ de Esnek Döviz Kuru Rejimi Altında Dış Açıkların Belirleyicileri: Sınır Testi Yaklaşımı”. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 65(4), 142-164.
- Yıldırım, K., Bakırtaş, İ., Koyuncu, C., Yılmaz, R. ve Açıklan, S. (2010). *İktisada Giriş*. Bursa: Ekin Yayınevi.
- Yıldırım, K., Karaman, D. ve Taşdemir, M. (2014). *Makro Ekonomi*. Ankara: Seçkin Yayıncılık
- Yıldırım, S. (2013). *Türkiye’de Para ve Sermaye Piyasalarının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Ardl Sınır Testi Yaklaşımı*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yüce, G. (2013). “ Finansal Özgürlükler, Finansal Derinlik ve Yatırım Fonları Arasındaki İlişki: Panel Sınır Testi Yaklaşımı ”. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 152-169.
- Zeray, C. (2010). *Renewable Energy Sources*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Adana: Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

İNTERNET KAYNAKLARI

<http://www.oecd.org/about/history> (15 Mayıs 2017)

<http://www.oecd.org/about/whatwedoandhow> (15 Mayıs 2017)

<http://www.oecd.org/about/membersandpartners> (15 Mayıs 2017)



EKLER**USA**

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-istatistiği	Anlamlılık
HDT	0.018432	0.014509	1.270458	0.2935
D(ΔENERJI K.)	0.002605	7.43E-08	35078.53	0.0000
D(BUYUME)	0.014772	0.001142	12.93037	0.0010
D(ΔKBMG)	7.79E-06	1.90E-09	4097.614	0.0000
D(NÜFUS)	0.135503	0.312177	0.434059	0.6936
D(ΔYET)	-0.122738	0.002077	-59.08290	0.0000

MEKSİKA

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob. *
HDT	-0.348027	0.031181	-11.16137	0.0015
D(ΔENERJI K.)	0.002426	1.06E-07	22800.10	0.0000
D(BUYUME)	0.001234	1.43E-05	86.53776	0.0000
D(ΔKBMG)	-2.40E-05	1.09E-09	-21875.90	0.0000
D(NÜFUS)	0.207511	0.017367	11.94831	0.0013
D(ΔYET)	0.008152	0.000332	24.55497	0.0001

BİRLEŞİK KRALLIK (UK)

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-istatistiği	Anlamlılık
HDT	-0.162447	0.016125	-10.07413	0.0021
D(ΔENERJI K.)	0.002772	8.88E-08	31223.06	0.0000
D(BUYUME)	0.031225	0.000213	146.7126	0.0000
D(ΔKBMG)	1.23E-05	1.86E-10	66140.60	0.0000
D(NÜFUS)	0.235623	0.200617	1.174490	0.3249
D(ΔYET)	0.050528	0.015318	3.298502	0.0458

JAPONYA

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-istatistiği	Anlamlılık
HDT	-0.769277	0.035921	-21.41572	0.0002
D(ΔENERJI K.)	1.65E-05	1.61E-07	102.2460	0.0000
D(BUYUME)	0.080438	0.000452	177.9172	0.0000
D(ΔKBMG)	3.79E-06	3.14E-10	12041.03	0.0000
D(NÜFUS)	-0.511628	0.256076	-1.997953	0.1396
D(ΔYET)	-0.175006	0.006219	-28.14200	0.0001

ALMANYA

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-istatistiği	Anlamlılık
HDT	-0.371834	0.020096	-18.50291	0.0003
D(ΔENERJI K.)	0.001903	7.09E-08	26856.16	0.0000
D(BUYUME)	0.005859	0.000116	50.62297	0.0000
D(ΔKBMG)	-1.20E-05	2.74E-10	-43941.08	0.0000
D(NÜFUS)	0.071691	0.005493	13.05150	0.0010
D(ΔYET)	0.049474	0.001968	25.13680	0.0001

KANADA

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-istatistiği	Anlamlılık
HDT	-0.357519	0.033169	-10.77874	0.0017
D(ΔENERJİ K.)	0.001782	1.70E-07	10500.63	0.0000
D(BUYUME)	-0.062445	0.002035	-30.68499	0.0001
D(ΔKBMG)	9.04E-05	2.94E-09	30767.08	0.0000
D(NÜFUS)	-0.406971	0.292711	-1.390350	0.2586
D(ΔYET)	-0.136537	0.010907	-12.51799	0.0011

AVUSTRALYA

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-istatistiği	Anlamlılık
HDT	-0.681093	0.028663	-23.76211	0.0002
D(ΔENERJİ K.)	0.002208	3.13E-07	7060.869	0.0000
D(BUYUME)	0.034682	0.004389	7.902042	0.0042
D(ΔKBMG)	-7.48E-05	1.33E-09	-56092.73	0.0000
D(NÜFUS)	0.460874	0.024606	18.73030	0.0003
D(ΔYET)	0.096175	0.005975	16.09619	0.0005

AVUSTURYA

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-istatistiği	Anlamlılık
HDT	-0.470850	0.026619	-17.68856	0.0004
D(ΔENERJİ K.)	0.001723	5.34E-08	32254.40	0.0000
D(BUYUME)	0.016115	0.000124	129.7781	0.0000
D(ΔKBMG)	-6.24E-06	1.76E-10	-35420.46	0.0000
D(NÜFUS)	0.007382	0.022055	0.334689	0.7599
D(ΔYET)	-0.025991	0.000543	-47.88515	0.0000

BELÇİKA

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-istatistiği	Anlamlılık
HDT	-0.277497	0.034228	-8.107227	0.0039
D(ΔENERJİ K.)	0.002267	1.09E-07	20816.51	0.0000
D(BUYUME)	-0.033864	0.000435	-77.76808	0.0000
D(ΔKBMG)	-3.92E-05	6.32E-10	-62056.69	0.0000
D(NÜFUS)	0.188452	0.138922	1.356532	0.2680
D(ΔYET)	0.093215	0.028715	3.246242	0.0476

ŞİLİ

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-istatistiği	Anlamlılık
HDT	-0.557396	0.013707	-40.66369	0.0000
D(ΔENERJİ K.)	0.002040	1.63E-07	12498.66	0.0000
D(BUYUME)	-0.016867	7.91E-05	-213.1956	0.0000
D(ΔKBMG)	7.87E-05	3.30E-09	23846.52	0.0000
D(NÜFUS)	0.988643	0.600729	1.645738	0.1984
D(ΔYET)	0.018984	0.000218	87.26128	0.0000

DANİMARKA

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-istatistiği	Anlamlılık
HDT	-0.309777	0.026848	-11.53830	0.0014
D(ΔENERJİ K.)	0.004345	3.05E-07	14250.96	0.0000
D(BUYUME)	-0.023921	0.001972	-12.13134	0.0012
D(ΔKBMG)	-5.06E-06	1.99E-09	-2537.266	0.0000
D(NÜFUS)	0.038591	1.579053	0.024439	0.9820
D(ΔYET)	-0.151822	0.007853	-19.33309	0.0003

ÇEK CUMHURİYETİ

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-istatistiği	Anlamlılık
HDT	-0.593704	0.046368	-12.80421	0.0010
D(ΔENERJİ K.)	0.001862	3.41E-07	5466.821	0.0000
D(BUYUME)	0.020222	0.002093	9.659768	0.0024
D(ΔKBMG)	-0.000226	5.41E-08	-4169.620	0.0000
D(NÜFUS)	0.507614	0.746339	0.680139	0.5452
D(ΔYET)	-0.172230	0.038039	-4.527750	0.0202

ESTONYA

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-istatistiği	Anlamlılık
HDT	-0.089265	0.011865	-7.523605	0.0049
D(ΔENERJİ K.)	0.003672	8.87E-08	41375.14	0.0000
D(BUYUME)	0.080658	0.000372	216.9772	0.0000
D(ΔKBMG)	-0.000115	1.22E-08	-9424.638	0.0000
D(NÜFUS)	3.036366	1.019770	2.977501	0.0587
D(ΔYET)	0.080371	0.002423	33.16929	0.0001

FİNLANDİYA

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-istatistiği	Anlamlılık
HDT	-0.229745	0.015201	-15.11347	0.0006
D(ΔENERJİ K.)	0.002989	6.36E-08	46978.13	0.0000
D(BUYUME)	-0.018129	0.000587	-30.90312	0.0001
D(ΔKBMG)	6.26E-05	1.47E-09	42716.06	0.0000
D(NÜFUS)	0.076772	3.114863	0.024647	0.9819
D(ΔYET)	-0.167306	0.001394	-120.0326	0.0000

FRANSA

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-istatistiği	Anlamlılık
HDT	-0.511441	0.019523	-26.19637	0.0001
D(ΔENERJİ K.)	0.001409	4.09E-08	34450.98	0.0000
D(BUYUME)	-0.035795	0.000217	-164.8998	0.0000
D(ΔKBMG)	9.74E-06	3.00E-10	32464.75	0.0000
D(NÜFUS)	-0.374060	0.060676	-6.164856	0.0086
D(ΔYET)	0.021459	0.001438	14.91879	0.0007

YUNANİSTAN

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-istatistiği	Anlamlılık
HDT	-0.553923	0.050871	-10.88875	0.0017
D(ΔENERJI K.)	0.002760	2.98E-07	9248.014	0.0000
D(BUYUME)	-0.007861	0.000128	-61.61781	0.0000
D(ΔKBMG)	-7.65E-07	6.85E-10	-1115.451	0.0000
D(NÜFUS)	-0.116301	0.027730	-4.194030	0.0247
D(ΔYET)	0.020608	0.002324	8.866546	0.0030

İZLANDA

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-istatistiği	Anlamlılık
HDT	-1.221965	0.028699	-42.57938	0.0000
D(ΔENERJI K.)	6.99E-05	4.20E-09	16620.35	0.0000
D(BUYUME)	0.000355	0.000219	1.620797	0.2035
D(ΔKBMG)	-1.02E-05	1.28E-10	-79385.83	0.0000
D(NÜFUS)	-0.108314	0.014008	-7.732417	0.0045
D(ΔYET)	0.015262	0.000907	16.81934	0.0005

İRLANDA

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-istatistiği	Anlamlılık
HDT	-0.388762	0.021549	-18.04084	0.0004
D(ΔENERJI K.)	0.002580	1.41E-07	18281.39	0.0000
D(BUYUME)	-0.010968	0.000137	-79.83105	0.0000
D(ΔKBMG)	-4.87E-06	3.42E-10	-14233.76	0.0000
D(NÜFUS)	0.136961	0.008137	16.83127	0.0005
D(ΔYET)	-0.030729	0.003579	-8.585131	0.0033

GÜNEY KORE

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-istatistiği	Anlamlılık
HDT	-0.180377	0.013932	-12.94679	0.0010
D(ΔENERJI K.)	0.002776	2.18E-07	12744.23	0.0000
D(BUYUME)	-0.005903	0.000937	-6.298911	0.0081
D(ΔKBMG)	2.56E-05	1.89E-09	13571.65	0.0000
D(NÜFUS)	0.534974	0.062727	8.528656	0.0034
D(ΔYET)	-0.117069	0.107330	-1.090738	0.3552

LÜKSEMBURG

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-istatistiği	Anlamlılık
HDT	-0.027211	0.008207	-3.315525	0.0452
D(ΔENERJI K.)	0.003326	1.06E-07	31489.23	0.0000
D(BUYUME)	-0.000787	0.001151	-0.683768	0.5432
D(ΔKBMG)	-2.27E-05	2.23E-10	-101776.3	0.0000
D(NÜFUS)	-0.112663	0.648326	-0.173775	0.8731
D(ΔYET)	-0.114648	0.006524	-17.57275	0.0004

HOLLANDA

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-istatistiği	Anlamlılık
HDT	-0.441780	0.052437	-8.424964	0.0035
D(ΔENERJİ K.)	0.001234	1.69E-07	7282.902	0.0000
D(BUYUME)	0.017472	0.000543	32.18917	0.0001
D(ΔKBMG)	2.00E-05	9.06E-10	22060.70	0.0000
D(NÜFUS)	0.275873	0.264359	1.043556	0.3734
D(ΔYET)	-0.123322	0.034668	-3.557240	0.0379

YENİ ZELANDA

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-istatistiği	Anlamlılık
HDT	-0.770708	0.024248	-31.78472	0.0001
D(ΔENERJİ K.)	0.001111	5.54E-08	20054.02	0.0000
D(BUYUME)	0.014282	0.000268	53.33670	0.0000
D(ΔKBMG)	5.41E-05	4.68E-10	115721.2	0.0000
D(NÜFUS)	-0.228741	0.006961	-32.86111	0.0001
D(ΔYET)	-0.011739	0.000687	-17.07962	0.0004

NORVEÇ

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-istatistiği	Anlamlılık
HDT	-0.242320	0.006059	-39.99629	0.0000
D(ΔENERJİ K.)	0.002066	8.97E-09	230397.1	0.0000
D(BUYUME)	-0.037288	0.001008	-36.99510	0.0000
D(ΔKBMG)	8.20E-06	3.41E-10	24058.41	0.0000
D(NÜFUS)	0.696233	0.182370	3.817690	0.0316
D(ΔYET)	-0.125111	0.000665	-188.2669	0.0000

PORTEKİZ

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-istatistiği	Anlamlılık
HDT	-1.122827	0.134060	-8.375523	0.0036
D(ΔENERJİ K.)	0.001516	3.87E-07	3920.451	0.0000
D(BUYUME)	-0.009057	0.000148	-61.12166	0.0000
D(ΔKBMG)	4.92E-06	1.46E-09	3376.821	0.0000
D(NÜFUS)	0.242758	0.064362	3.771750	0.0326
D(ΔYET)	0.072316	0.002096	34.49973	0.0001

POLONYA

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-istatistiği	Anlamlılık
HDT	-0.087342	0.003935	-22.19406	0.0002
D(ΔENERJİ K.)	0.003364	2.83E-08	119025.1	0.0000
D(BUYUME)	0.029278	7.45E-05	393.1780	0.0000
D(ΔKBMG)	-5.22E-05	1.34E-09	-39109.54	0.0000
D(NÜFUS)	0.099452	0.002016	49.33012	0.0000
D(ΔYET)	-0.014523	0.000296	-49.00164	0.0000

SLOVAKYA

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-istatistiği	Anlamlılık
HDT	-0.489263	0.050372	-9.713098	0.0023
D(ΔENERJI K.)	0.002243	2.37E-07	9474.882	0.0000
D(BUYUME)	0.015834	0.000311	50.99179	0.0000
D(ΔKBMG)	-0.000101	9.11E-09	-11055.65	0.0000
D(NÜFUS)	1.408686	0.683322	2.061526	0.1313
D(ΔYET)	0.135573	0.002059	65.85752	0.0000

SLOVENYA

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-istatistiği	Anlamlılık
HDT	-1.078406	0.032741	-32.93715	0.0001
D(ΔENERJI K.)	0.001072	1.06E-07	10109.15	0.0000
D(BUYUME)	-0.041264	0.000126	-327.4353	0.0000
D(ΔKBMG)	-4.13E-05	9.73E-10	-42472.01	0.0000
D(NÜFUS)	-0.219213	0.021326	-10.27933	0.0020
D(ΔYET)	0.045330	0.000482	93.96696	0.0000

İSVEÇ

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-istatistiği	Anlamlılık
HDT	-1.134584	0.072184	-15.71794	0.0006
D(ΔENERJI K.)	0.000386	5.69E-08	6790.180	0.0000
D(BUYUME)	0.003397	0.000584	5.819026	0.0101
D(ΔKBMG)	-1.76E-05	5.48E-10	-32193.27	0.0000
D(NÜFUS)	-0.148167	0.203390	-0.728486	0.5190
D(ΔYET)	0.072556	0.000698	103.9427	0.0000

İSPANYA

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-istatistiği	Anlamlılık
HDT	-0.828033	0.041692	-19.86052	0.0003
D(ΔENERJI K.)	0.001250	2.82E-07	4429.082	0.0000
D(BUYUME)	0.004312	0.000629	6.857769	0.0063
D(ΔKBMG)	1.90E-05	8.12E-10	23443.86	0.0000
D(NÜFUS)	0.334021	0.018921	17.65337	0.0004
D(ΔYET)	-0.008188	0.000929	-8.815672	0.0031

İSVİÇRE

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-istatistiği	Anlamlılık
HDT	-0.474609	0.025108	-18.90255	0.0003
D(ΔENERJI K.)	0.001836	6.92E-08	26546.23	0.0000
D(BUYUME)	-0.025545	0.000275	-92.98387	0.0000
D(ΔKBMG)	1.03E-05	6.56E-11	156503.3	0.0000
D(NÜFUS)	-0.066824	0.040796	-1.637998	0.1999
D(ΔYET)	0.076673	0.000639	120.0405	0.0000

İSRAİL

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-istatistiği	Anlamlılık
HDT	-0.382989	0.018763	-20.41198	0.0003
D(ΔENERJİ K.)	0.002790	9.87E-08	28262.96	0.0000
D(BUYUME)	-0.053543	0.000265	-201.7836	0.0000
D(ΔKBMG)	3.49E-05	2.03E-09	17207.53	0.0000
D(NÜFUS)	0.023764	0.004553	5.219709	0.0137
D(ΔYET)	-0.065268	0.002823	-23.12256	0.0002

İTALYA

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-istatistiği	Anlamlılık
HDT	-0.343741	0.024558	-13.99685	0.0008
D(ΔENERJİ K.)	0.001371	5.51E-08	24864.10	0.0000
D(BUYUME)	0.032619	8.33E-05	391.4426	0.0000
D(ΔKBMG)	2.48E-05	1.56E-10	159253.2	0.0000
D(NÜFUS)	-0.120697	0.013909	-8.677582	0.0032
D(ΔYET)	-0.005528	0.000385	-14.34119	0.0007

MACARİSTAN

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-istatistiği	Anlamlılık
HDT	-0.323586	0.055414	-5.839395	0.0100
D(ΔENERJİ K.)	0.001971	2.89E-07	6825.282	0.0000
D(BUYUME)	-0.003347	0.000238	-14.07168	0.0008
D(ΔKBMG)	-8.46E-05	5.73E-09	-14770.42	0.0000
D(NÜFUS)	-0.095576	0.361285	-0.264543	0.8085
D(ΔYET)	-0.129958	0.016111	-8.066627	0.0040

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Serhat Çamkaya
Doğum Yeri	Kars/21.09.1992
Eğitim Durumu	
Lisans Öğrenimi	Kafkas Üniversitesi-İ.İ.B.F. İktisat Bölümü
Y. Lisans Öğrenimi	Atatürk Üniversitesi- Sosyal Bilimler Enstitüsü- Ekonometri Bölümü
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce
Bilimsel Faaliyetler	
İş Deneyimi	
Stajlar	
Projeler	“Kafkas Üniversitesi Öğrencilerinin Kars İlinden Memnuniyetleri Üzerinde Etkili Olan Faktörlerin Araştırılması” adlı kitap çalışması
Çalıştığı Kurumlar	
İletişim	
E –Posta Adresi	serhatcamkaya36@gmail.com
Tarih	