



T.C.

NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İKTİSAT ANABİLİM DALI

**SEKTÖREL ENERJİ TÜKETİMİ VE EKONOMİK BÜYÜME
İLİŞKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

Meral BULUT

DANIŞMAN

Prof. Dr. Alper ASLAN

NEVŞEHİR

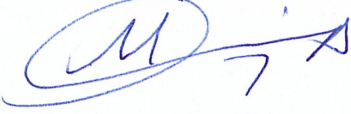
Ocak2020

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Tezi Hazırlayan

Meral BULUT



TEZ YAZIM KILAVUZUNA UYGUNLUK

“Sektörel Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi” adlı Yüksek Lisans tezi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Lisansüstü Tez Yazım Kılavuzu’na uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Meral BULUT

Danışman

Prof. Dr. Alper ASLAN

İktisat Ana Bilim Dalı Başkanı

Doç. Dr. Serap ÇOBAN

KABUL VE ONAY

Prof. Dr. Alper ASLAN danışmanlığında Meral BULUT tarafından hazırlanan “Sektörel Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Ana Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

07/01./2020

JÜRİ

İMZA

Danışman: Prof. Dr. Alper ASLAN

Üye

: Prof. Dr. Serdar ÖZÇURUK

Üye

: Dr. Öğr. Üyesi Ebru TOPCU



ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun 07/01./2020 tarih ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.

2020.02.05

07/01./2020


Enstitü Müdürü
Doç. Dr. Vedat AKTEPE


TEŞEKKÜR

Tez alıőması boyunca bilgi, tecrube ve emeğini benden esirgemeyen eğitici, yonlendirici, sabırlı ve anlayıőlı bir tutum iletezin oluőma aşamasında bueyuek ozveri ve emek harcayan, oğrencisi olmaktan kıvanç duyduğum değerli hocam Prof. Dr. Alper ASLAN' a sonsuz teőekkueerlerimi sunuyorum.

Çalışma boyunca her zaman desteğini benden eksik etmeyen, motivasyonumu sağlayan sevgili eőim Mehmet BULUT' a ve eğitim aldığım zaman diliminde, maddi ve manevi her açıdan desteğiyle yanımda olan sevgili babam Mehmet ALBAYRAK, annem Huru ALBAYRAK, ayrıca Merve KAYA ve ailemin diğer bireyelerine en içten sevgi ve teőekkueeri bir borç bilirim.

SEKTÖREL ENERJİ TÜKETİMİ VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ

Meral BULUT

Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü

İktisat Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans, Aralık 2019

Danışman: Prof. Dr. Alper ASLAN

ÖZET

Bu tez Türkiye'deki sektörel enerji tüketimini incelemeyi amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda sanayi, konut ve hizmetler, ulaştırma ve tarım ve hayvancılık sektörlerinin enerji tüketimlerini içeren modeller oluşturulmuştur. Analiz dönemi değişkenlere ait verilerin elde edilebilirliğinden dolayı 1990-2014 ile sınırlı kalarak zaman serileri ile çalışmaya imkân vermiştir. Serilerin, ilk olarak durağanlıkları sınanmıştır. Birim kök için ADF testleri uygulandıktan sonra serilerin durağan oldukları tespit edilmiştir. Değişkenlerin sapmasız katsayılarını belirleyebilmek için EKKY, FMOLS, DOLS, CCR testleri kullanılmış olup son olarak nedensellik tespiti için Granger Nedensellik testi uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda EKKY test sonuçlarına göre, konut ve hizmetler ile tarım ve hayvancılık sektörü enerji tüketimi ekonomik büyümeyi negatif etkilerken, sanayi ile ulaştırma sektörü enerji tüketimi ekonomik büyümeyi pozitif etkilemektedir. Türkiye'de CO₂ salınımına sebep olan sektör; sanayidir. FMOLS test sonuçlarına göre sanayi, tarım ve hayvancılık ile ulaştırma sektörü enerji tüketimi ekonomik büyümeyi pozitif etkilerken, konut ve hizmetler sektörü enerji tüketimi ekonomik büyümeyi negatif etkilemektedir. Türkiye'de CO₂ salınımına en fazla neden olan sektör; konut ve hizmetler sektörüdür. DOLS test sonuçlarına göre sanayi sektörü enerji tüketimi ekonomik büyümeyi pozitif etkilerken; konut ve hizmetler, tarım ve hayvancılık ile ulaştırma sektörü enerji tüketimi ekonomik büyümeyi negatif etkilemektedir. Türkiye'de CO₂ salınımına en fazla neden olan sektör; konut ve hizmetler sektörüdür. CCR test sonuçlarına göre konut ve hizmetler sektörü enerji tüketimi ekonomik büyümeyi negatif etkilerken; sanayi, tarım ve hayvancılık ile ulaştırma sektörü enerji tüketimi ekonomik büyümeyi pozitif etkilemektedir. Türkiye'de, CO₂ salınımına en fazla neden olan sektör; konut ve hizmetler sektörüdür. Yapılan Granger Nedensellik Test sonucuna göre, yapılan hesaplama değerinde 0.10'dan küçük olan tarım ve hayvancılık ile GDP ve sanayi ile tarım ve hayvancılık sektörleri arasında tek yönlü nedensellik ilişkisi saptanmıştır. Geriye kalan hesaplamaların olasılık değerleri 0.10'dan büyük olup, boş hipotez kabul edilir; yani elde edilen veriler arasında nedensellik ilişkisi bulunamamıştır.

Anahtar Kelimeler: Türkiye, Sektörel Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme

ABSTRACT

THE RELATIONSHIP BETWEEN SECTORAL ENERGY CONSUMPTION AND ECONOMIC GROWTH

Meral BULUT

Neveşehir Hacı Bektaş Veli University, Institute Of Social Sciences

Economics M.A., December 2019

Supervisor: Professor Alper ASLAN

This thesis aims to examine the sectoral energy consumption in Turkey. For this purpose, models including Energy consumption of industry, housing and services, transportation and agriculture and animal husbandry sectors were created. The analysis period allowed the study of time series by being limited to 1990-2014 due to the availability of the data of the changes. First, the stationarity of the series was tested. After performing ADF tests for unit root, the series were found to be stable. EKKY, FMOLS, DOLS, CCR tests were used to determine the coefficients of deviation without any deviation. Finally, Granger Causality test was applied for causality determination. According to EKKY test results, energy consumption of housing and services and agriculture and animal husbandry sector negatively affects economic growth. Which causes CO₂ emissions sector in Turkey is industry. According to FMOLS test results, while Energy consumption of industry, agriculture and livestock and transportation sector positively affects economic growth, Sectors that are most responsible for CO₂ emissions in Turkey; housing and services sector. According to DOLS test Results, Industrial sector Energy consumption positively affected economic growth; energy consumption in housing and services, agriculture and animal husbandry and transportation sector negatively affects economic growth. Sectors that are most responsible for CO₂ emissions in Turkey, the residential and services sector. According to the CCR test results, energy consumption of housing and services sector negatively affected economic growth; Energy consumption in industry, agriculture, animal husbandry and transportation sector positively affects economic growth. In Turkey, the most sectors that cause CO₂ emissions; housing and services sector. According to the Granger Causality Test, the one-way Causality relationship Between agriculture and animal husbandry and GDP and industry and agriculture and animal husbandry sectors, which is less than 0.10, was determined. The probability values of the remaining calculations are greater than 0.10 and the null hypothesis is accepted; that is, no causal relationship was found between the variables.

Keywords: Turkey, Sectoral Energy Consumption, Economic Growth

İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK	ii
TEZ YAZIM KILAVUZUNA UYGUNLUK	iii
KABUL VE ONAY	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ÖZET.....	vi
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER	viii
KISALTMALAR	xii
TABLolar LİSTESİ.....	xiv
GRAFİKLER LİSTESİ.....	xv
ŞEKİLLER LİSTESİ	xvi
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

ENERJİ KAVRAMI, ENERJİ SEKTÖRÜNÜN DÜNYADAKİ VE TÜRKİYEDE'Kİ DURUMU

1.1. Enerji Kavramı	3
1.2. Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması	5
1.2.1. Birincil Enerji Kaynakları.....	6
1.2.1.1. Yenilenemeyen Enerji Kaynakları.....	6
1.2.1.1.1.Kömür.....	6
1.2.1.1.2.Petrol	9
1.2.1.1.3.Doğalgaz.....	15
1.2.1.1.4.Nükleer Enerji	20
1.2.1.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları.....	22
1.2.1.2.1.Güneş Enerjisi	22
1.2.1.2.2.Rüzgâr Enerjisi	24
1.2.1.2.3.Hidrolik Enerji.....	25
1.2.1.2.4.Jeotermal Enerji.....	25
1.2.1.2.5.Biyokütle Enerjisi.....	26
1.2.2. İkincil Enerji Kaynakları.....	27

1.2.2.1.	Elektrik Enerjisi	27
1.2.2.2.	LPG	27

İKİNCİ BÖLÜM

SEKTÖRLERİN ENERJİ TÜKETİMLERİ, KARBONDİOKSİT SALINIMI VE UYGULANAN POLİTİKALAR

2.1.	Türkiye’de Sektörlerin Enerji Tüketimleri	29
2.1.1.	Türkiye’ de Tarım Sektörü ve Enerji Tüketimi	29
2.1.2.	Türkiye’de Sanayi Sektörü ve Enerji Tüketimi	31
2.1.3.	Türkiye’de Hizmet Sektörü ve Enerji Tüketimi	32
2.2.	Çevre Kirliliği, Karbon Dioksit Emisyonu ve Karbon Ayak İzi	33
2.2.1.	Büyümenin sınırları (The Limits to Growth) Raporu	34
2.2.2.	Birleşmiş Milletler Stokholm İnsan ve Çevre Konferansı	34
2.2.3.	Akdeniz Eylem Planı	35
2.2.4.	Ortak Geleceğimiz (Brundtland Raporu)	35
2.2.5.	Rio Konferansı	35
2.2.6.	Kyoto Protokolü	36
2.2.7.	BM Binyıl Kalkınma Zirvesi	36
2.2.8.	Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi	37
2.2.9.	Karadeniz’in Kirlenmelere Karşı Korunması	37
2.3.	Karbon Ayak İzi (Karbon Tutma Ayak İzi)	37
2.4.	Türkiye’de Çevre Politikaları	39
2.5.	Enerji Politikaları	39
2.5.1.	Türkiye’de Enerji Poltikalarının Gelişimi	40
2.5.1.1.	Planlı Dönem Öncesi Gelişmeler	40
2.5.1.1.1.	1923- 1929 Dönemi	40
2.5.1.1.2.	1930-1938 Dönemi	40
2.5.1.1.3.	1940-1950 Dönemi	41
2.5.1.1.4.	1950-1960 Dönemi	41
2.5.1.2.	Planlı Kalkınma Yılları	41
2.5.1.2.1.	Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1963-1967)	42
2.5.1.2.2.	İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1968-1972)	42
2.5.1.2.3.	Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı	43
2.5.1.2.4.	Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı (1979-1983)	43

2.5.1.2.5. Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1985-1989).....	43
2.5.1.2.6. Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990-1994).....	44
2.5.1.2.7. Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1996-2000)	44
2.5.1.2.8. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (2001-2005).....	44
2.5.1.2.9. Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-2013).....	45
2.5.1.2.10. Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018)	45

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ENERJİ-İKTİSADİ BÜYÜME İLİŞKİSİ VE LİTERATÜR TARAMASI

3.1. Enerji ve İktisadi Büyüme İlişkisi	47
3.1.1. Enerji ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Bağlantıyı Etkileyen Faktörler	48
3.1.1.1. Enerji Tüketimi ve İktisadi Büyümenin Nedensellik İlişkisi.....	49
3.2. Literatür Taraması	50
3.2.1. Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisini Makro Düzeyde İnceleyen Çalışmalar.....	50
3.2.2. Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisini Mikro Düzeyde İnceleyen Çalışmalar.....	62

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM VE UYGULAMA

4.1. Veri Seti ve Ekonometrik Yöntemler	67
4.1.1. Veri Seti	67
4.1.2. Yöntem.....	67
4.1.3. Model.....	68
4.1.4. Metodoloji.....	68
4.1.4.1. Birim Kök Testi	68
4.1.4.2. ADF Birim Kök Testi	69
4.1.4.3. Eş Bütünleşme	69
4.1.4.4. Nedensellik ilişkileri	70
4.1.4.4.1. Granger Nedensellik Testi.....	70
4.1.5. Ekonometrik Bulgular.....	70
4.1.5.1. ADF Birim Kök Analiz Sonuçları	70
4.1.5.2. EKKY, FMOLS, DOLS, CCR Testi Katsayı Tahmini ve Sonuçları .	71
SONUÇ	76
KAYNAKÇA.....	78
EKLER	89

KISALTMALAR

- AB:** Avrupa Birliği
- ABD:** Amerika Birleşik Devletleri
- ADF:** Genişletilmiş Dikey Fuller Testi
- ARDL:**Gecikmesi Dağıtılmış Otoresif Yaklaşım
- BP:**Brent Petrol
- CO2:**Karbondioksit Salınımı
- CAP:**Sabit Sermaye Oluşumu
- DF:**Dickey Fuller Testi
- DF-GLS:**Dikey Fuller- Genişletilmiş En Küçük Kareler Testi
- DOLS:**Dinamik Sıradan En Küçük Kareler
- DPT:** Devlet Planlama Teşkilatı
- ETKB:**Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
- FMOLS:** Tam Değiştirilmiş Sıradan En Küçük Kareler
- GDP:**Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
- GSMH:**Gayri Safi Milli Hasıla
- GSYİH:**Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
- GW:**Giga Watt
- HES:**Hidroelektrik Santral
- IEA:**Uluslararası Enerji Ajansı
- IRENA:**Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı
- KWH:** Kilo Watt Saat
- LAB:**Toplam İş Gücü
- LNG:**Sıvılaştırılmış Doğalgaz
- MAPEG:** Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü
- M.Ö:** Milattan Önce
- MTEP:**Milyon Ton Eşdeğer Petrol
- M.S:**Milattan Sonra
- MW:**Mega Watt
- OECD:**Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü

REPA:Rüzgâr Enerjisi Potansiyel Atlası

PP:Philips- Perron Testi

TEİAŞ: Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi

TEK:Türkiye Elektrik Kurumu

TEP:Ton Eşdeğer Petrol

TÜİK: Türkiye İstatistik Kurumu

TSKB:Türkiye Sınai ve Kalkınma Bankası

UNEP:Birleşmiş Milletler Çevre Programı

vb.:Ve benzeri

vd.:Ve diğerleri

VECM:Vektör Hata Düzeltme Modeli

vs.:ve saire

WDI:Dünya Bankası

YY.: Yüzyıl

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1:Keşifler ve Buluşlar Sürecinin Gelişimi ve Üretimde Kullanılan Enerji Kaynağı Arasındaki İlişki.....	4
Tablo 2: Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması.....	5
Tablo 3: Bölgelere Göre Kanıtlanmış Kömür Rezervleri (2017 Yılı)	6
Tablo 4:Sektörler İtibariyle Taş Kömürünün Tüketimi (×1000 ton)	8
Tablo 5: Bölgelere Göre Kanıtlanmış Petrol Rezervleri	9
Tablo 6: Ülkelere Göre Petrol Rezervi (Milyon Varil).....	10
Tablo 7:2018 ve 2017 Yıl Sonları İtibariyle Türkiye'ninHam Petrol Rezervleri	12
Tablo 8: Dünya İspatlanmış Doğalgaz Rezervlerinin Dağılımı (2017)	16
Tablo 9: Türkiye'nin 2008-2017 Yılları Arasındaki Doğalgaz Tüketim Miktarının Değişimi	19
Tablo 10:Bazı Ülkelerin Nükleer Güç Reaktörleri	21
Tablo 11: Güneş Enerjisi Kullanılarak Elektrik Enerjisine Dönüştüren Teknolojiler	23
Tablo 12: Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisini Mikro Düzeyde İnceleyen Çalışmalar	62
Tablo 13: ADFBirim Kök Testi ve Sonuçları.....	70
Tablo 14: Konut ve Hizmetler Sektörü Enerji Tüketiminin Analiz Sonuçları.....	71
Tablo 15: Sanayi Sektörü Enerji Tüketiminin Analiz Sonuçları.....	71
Tablo 16: Tarım ve Hayvancılık Sektörü Enerji Tüketiminin Analiz Sonuçları	72
Tablo 17: Ulaştırma Sektörü Enerji Tüketiminin Analiz Sonuçları.....	73
Tablo 18: EKKY, FMOLS, DOLS, CRR Analiz Sonuçları	74
Tablo 19: Granger Nedensellik Testi ve Sonuçları	75

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1: Türkiye Taşkömürü Üretim Tüketim Ve İthalat Dengesi (Bin Ton).....	7
Grafik 2: Kömür İthalatına Ödenen Miktarlar($\times 1000$ US\$)	8
Grafik 3: 2008-2017 Dönemi Bölgelere Göre Dünya Petrol Üretimi.....	11
Grafik 4: 2008-2017 Bölgelere Göre Dünya Petrol Tüketimi	11
Grafik 5: Türkiye Petrol Üretimi (v/g).....	12
Grafik 6: 2000-2017 Dönemi Yıllar İtibariyle Türkiye’de Üretilen Ham Petrol Miktarları(Milyon Ton).....	13
Grafik 7: İthal Edilen Petroller.....	13
Grafik 8: Petrolün Sektörlere Göre Tüketimi.....	14
Grafik 9: Dünya Doğalgaz Rezervleri (Trilyon M ³)	15
Grafik 10: 2008-2017 Bölgelere Göre Dünya Doğalgaz Üretimi.....	16
Grafik 11: 2008-2017 Bölgelere Göre Dünya Doğalgaz Tüketimi.....	17
Grafik 12: Doğalgaz Üretim Miktarlarının Yıllara Göre Değişimi	18
Grafik 13: 2017 Yılı Türkiye’nin İthal Ettiği Doğalgazın Ülkelere Göre Dağılımı	19
Grafik 14: Doğal Gaz Tüketiminin Sektörel Dağılımı (2017).....	20
Grafik 15: Biyokütle enerjisi elektrik üretimi (GWh).....	26
Grafik 16: Toplam kurulu güç gelişimi (1980-2017).....	27
Grafik 17: 1990-2017 Tarım Ve Hayvancılık Sektörü Toplam Enerji Tüketimi(Bin TEP)	30
Grafik 18: 1990-2017 Sanayi Sektörü Toplam Enerji Tüketimi (Bin TEP)	31
Grafik 19: 1990-2017 Mesken ve Hizmetler ile Ulaşım Sektörleri Toplam Enerji Tüketimi(Bin TEP)	33

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: İl bazlı güneş enerjisi potansiyeli atlası (GEPA)..... 23



GİRİŞ

Enerji, çağımızın en önemli tüketim maddelerinden biridir. Özellikle 1970'li yıllarda yaşanmış olan petrol krizleriyle birlikte, büyüme teorilerine bir üretim faktörü olarak girmeye başlamıştır. Aynı zamanda iktisadi kalkınma için en önemli bir girdidir. Enerjiye duyulan ihtiyaç özellikle sanayileşme ile başlamış, günümüze kadar da artarak devam etmiştir. Ancak enerji kaynaklarının yeryüzüne eşit olarak dağılmamış olması, bazı enerji kaynaklarının tükeneceği ve yenilenmesinin mümkün olmaması yeni kaynakların araştırılmasını gerektirmiştir. Yenilenebilir enerji kaynaklarına olan talep özellikle fosil enerji kaynaklarının tükenmesinin bilinmesinden kaynaklanmıştır. Ayrıca fosil kaynak tüketimi sonucunda CO₂ salınımından dolayı çevre kirliliği sorunun yaşanması da yenilenebilir enerji kaynaklarının talebinin artmasının ayrı bir nedenidir. CO₂ salınımının olumsuz sonuçları birçok çevre anlaşmasının yapılmasına neden olmuştur. Ülkelerin ekonomik kalkınma hedeflerine ulaşabilmesi için uyguladığı enerji politikaları önem taşımaktadır. Ülkelerin ekonomik ilerlemelerinde belirleyici bir etken olan enerjinin tüketim miktarı özellikle hangi sektörde daha fazla tüketim gerçekleştirdiği ve bu tüketimin ekonomik büyümeye olan etkisi ülkelerin ilerleşmişlik seviyesi ile doğru orantılı olmaktadır. Enerji tüketimi ve iktisadi büyüme arasındaki ilişki uygulamalı olarak Türkiye'de ve birçok ülkede araştırma konusu olmuştur. Yapılan çalışmalar incelendiğinde sektörel enerji tüketimi ile ilgili literatürde az sayıda çalışma olduğu görülmüştür. Bu çalışmanın diğer çalışmalardan başlıca farkı bu ilişkinin sanayi, konut ve hizmetler, ulaşım, tarım ve hayvancılık sektörleri ile incelemesidir. Bu çalışmanın amacı Türkiye'deki sektörel enerji tüketiminin ekonomik büyümeye olan etkisinin ne yönde olacağını belirlenmesine yönelik olup, çalışmanın birinci bölümünde enerji kaynaklarından bahsedilerek dünyada ve Türkiye'de enerji sektörünün üretim, tüketim ve rezerv gibi genel yapısı ele alınmıştır. İkinci bölümünde Türkiye'deki sektörlerin enerji tüketimleri ve bu tüketim sonucunda çevre kirliliğine değinilerek, konu ile ilgili yapılan anlaşmalardan ve karbon ayak izinden bahsedilmiştir. Ayrıca bu bölümde Türkiye tarihindeki enerji politikalarına yer verilmiştir. Üçüncü bölümde ekonomik büyüme kavramı açıklanarak enerji tüketimi ile olan ilişkisinden bahsedilmiş konuyla ilgili literatür taramasına yer verilmiş olup çalışmanın son

bölümü olan, dördüncü bölümde sektörel enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki ekonometrik yöntemler kullanılarak analiz edilmiştir.



BİRİNCİ BÖLÜM

ENERJİ KAVRAMI, ENERJİ SEKTÖRÜNÜN DÜNYADAKİ VE TÜRKİYE'DEKİ DURUMU

Geçmişten günümüze enerji kaynakları yaşamımızın her aşamasında en önemli girdi olarak kullanılmıştır. Çağımızın en önemli tüketim maddesi olmakla birlikte vazgeçilmesi mümkün olmayan bir uygarlık aracıdır.

1.1.Enerji Kavramı

Enerji, bütün bilimsel alanlarda bir sistemin kendisi dışında etkinlik üretme yeteneği yani “iş yapabilme gücü” olarak tanımlanmaktadır(www.etimoloji.com). İnsanoğlunun hayatını devam ettirmesi için zaruri ihtiyaçların başında enerji gelmektedir. Geçmişten günümüze kadar bütün uygarlıkların ön koşulunu tüketilen kaynakları oluşturmaktadır (Toffler, 1996: 46). İnsanlar ilk olarak ateşi enerji kaynağı olarak kullanmaya başlamışlardır. Böylelikle doğaya karşı var olma savaşını başlatmışlardır. Ateşi kullanarak araçlar geliştiren insanoğlu, bu araçları kullanarak kendisini belli bir doğa parçasına mahkûm olmaktan kurtarmıştır. Günümüze kadarda bütün gelişmeler o zamanın kaynak durumu, imkânları, mevcut teknolojisi ve çevresel etkisi ile paralel olacak şekilde gerçekleşmeye devam etmiştir (Besler ve Tonus, 2017:4-5). Bu gelişimlere aşağıdaki Tablo 1’de yer verilmiştir.

Tablo 1:Keşifler ve Buluşlar Sürecinin Gelişimi ve Üretimde Kullanılan Enerji Kaynağı Arasındaki İlişki

Dönem	Bilimsel Gelişmeler	Kullanılan Enerji Kaynağı
MÖ 10000-MÖ 5000	Tarım, hayvancılık, makara, palanga, tekerlek, dokuma, çömlekçilik, bitkisel ve hayvansal ilaçlar.	İnsan, hayvan.
MÖ 5000- MÖ 1000	Astronomi, yazı, matematik, geometri, takvim (Babil, Sümer, Mısır, Çin, Hindistan).	İnsan, hayvan.
MÖ 1000- MS 400	Astronomi, mimarlık, fizik, mühendislik (Yunan Uygarlığı, Roma).	İnsan, hayvan, rüzgâr.
MS 400- MS 1450	Matematik, tıp, astronomi, kimya (İslam Dünyası).	İnsan, hayvan, rüzgâr.
MS 1450- MS 1700	Matbaanın ve barometrenin bulunması, Amerika'nın keşfi, modern astronomi ve Newton matematiği (Batı Avrupa).	İnsan, hayvan, rüzgâr.
MS 1700- MS 1850	Telgraf, buhar makinesi, lokomotif, fotoğraf, dikiş makinesi, eter (Batı Avrupa).	İnsan, hayvan, rüzgâr, kömür, buhar.
MS 1850- MS 1950	İçten yanmalı motor, dinamit, daktilo, telefon, fonograf, ampul, elektrikli tren, otomobil, elektromanyetik dalga, gramofon, radyo dalgası, sinema makinesi, teyp, motorlu uçak, elektronik vakum tüpü (diyet), radyo, sonar, faks, elektrikli buzdolabı, televizyon, radar, penisilin, helikopter, fotokopi makinesi, atom bombası, transistor (ABD, Batı Avrupa).	Kömür-buhar, hidroelektrik, petrol, rüzgâr.
MS 1950- MS 2010	Bilgisayar, uydu, lazer, internet, kompakt disk (CD), Windows işletim sistemi, World Wide Web, ATM, mobil telefon, genetik kopyalama, insanın gen haritasının keşfedilmesi (ABD, Batı Avrupa, Japonya).	Hidroelektrik, petrol, doğal gaz, nükleer enerji, rüzgâr, güneş.

Kaynak: Besler ve Tonus, 2017: 6

İnsanoğlunun değişik enerji kaynaklarından yararlanma süreci, 12. yüzyıla kadar yavaş adımlarla gerçekleşmişken, özellikle 16. yüzyıldan sonra kömürün enerji kaynağı olarak kullanılmaya başlaması enerji kullanımını konusunda hızlı bir artışı da beraberinde getirmiştir. Odun yerine yer altından çıkarılan kömürün kullanılması ile ısı enerjisinin kullanımında verim artışı sağlanmıştır. İnsanoğlu daha önceleri işleyemediği madenleri de işleyerek bu sayede "Sanayi Devrimi" olarak adlandırılan döneme girmiştir. 19. yüzyıla gelindiğinde teknolojik gelişmeler daha da hız kazanmıştır. Teknolojik ürünlerin kullanımı yaygınlaşmıştır. Daha güçlü makineler yapılmış ve bu makinelerin kullanımı yaygınlaşmıştır. Tüm bu gelişmeler sonucunda enerji kaynaklarına duyulan ihtiyaç da artmıştır. 20. yüzyıla gelindiğinde elektrik üretebilmek amacıyla su gücünden (barajlardan), petrol ve kömürden de yararlanılarak elektrik üretimi gerçekleştirilmiş ve sanayi, aydınlatma, ulaşım gibi birçok alanda kullanımı yaygınlaşmıştır. Enerji kullanımının hızlı bir şekilde artması

sonucu bu yüzyıl diliminde insanoğlu ilk kez 1970- 1980 yılları arasında enerji bunalımı ile karşı karşıya gelmiştir. Günümüz 21. yüzyılında ise fosil kaynakların(petrol, kömür gibi toprak altından çıkarılarak kullanılan kaynaklar) daha da azalmasıyla yenilenebilir enerji kaynakları araştırma konusu olmuştur(İnan, 2001:4-18).

1.2.Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması

Birçok kaynaktan elde edilebilen enerji kaynaklarının çok çeşitli olması bunların sınıflandırmasını gerektirmiş ve bu sınıflandırmalar yapılırken de farklı yöntemlerden yararlanılmıştır.

Tablo 2:Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması

ENERJİ KAYNAKLARI				
BİRİNCİL ENERJİ KAYNAKLARI			İKİNCİL ENERJİ KAYNAKLARI	
KLASİK	YENİLENEMEYEN KAYNAKLAR	YENİLENEBİLİR KAYNAKLAR	ALTERNATİF	
	Petrol Kömür Doğalgaz Nükleer Enerji	Güneş Rüzgâr Hidrolik enerji Jeotermal enerji Biyokütle enerjisi		Elektrik LPG
	Temiz olmayan kaynaklar	Temiz kaynaklar		
	Tükenebilen kaynaklar	Tükemeyen kaynaklar		

Kaynak: Acaroğlu, 2013:1-4

Bugün artmaya devam eden dünya nüfusunun, sanayileşme faaliyetlerinin ve teknolojik gelişmelerin etkisiyle doğrudan veya dolaylı olarak enerji tüketimi artarak devam etmektedir. Tüketilmekte olan enerjinin bir kısmı fosil kökenli kaynaklardan karşılarken bir kısmını da yenilenebilir kaynakları ile karşılamaktadır.

Birçok şekilde sınıflandırılabilen enerji kaynakları çalışmamızda, yenilemeyen ve yenilenebilir enerji kaynakları şeklinde yer alacaktır.

1.2.1. Birincil Enerji Kaynakları

1.2.1.1. Yenilenemeyen Enerji Kaynakları

Bitki ve hayvan kalıntılarının yer altında milyonlarca yıl süren değişimi sonucunda fosilleşmesiyle ortaya çıkan kaynaklardan; petrol, doğalgaz, kömür(fosil yakıtlar)oluşmaktadır. Rezervleri sınırlı olmakla birlikte bu kaynakların belli bir süre sonunda tükeneceği öngörülmektedir.

1.2.1.1.1. Kömür

Dünyanın çok eski zamanlardan beri yakıt olarak kullanılan kömür, tutuşabilen organik bir madendir. Yapısındaki karbon, hidrojen ve oksijen gibi elementlerin birleşimi ile meydana gelir (ETKB, 2019). Kömür dünya genelinde diğer enerji kaynak rezervlerine oranla daha yüksek miktarda olup, üretimi ve ticareti de birçok ülkede yaygın olarak yapılmaktadır. Tablo 3’de gösterildiği gibi Petrol ve doğal gaz göre daha yaygın olan kömürün birçok ülkede üretimi yapılmaktadır. 2018 BP’den elde edilen verilerin sonuçlarına göre 2017 yılsonu itibari ile dünya elektrik üretiminde %38,1 ile kömür en çok kullanılan fosil yakıt olmuştur (BP, 2018).

Tablo 3: Bölgelere Göre Kanıtlanmış Kömür Rezervleri (2017 Yılı)

Bölge	Milyar ton	Dünya toplamındaki Payı (%)
Avrupa-Avrasya	323,6	31,3
Asya-Pasifik	424,2	41,0
Kuzey Amerika	258,7	25,0
Afrika Doğu Akdeniz	14,4	1,4
Orta ve Güney Amerika	14,0	1,4

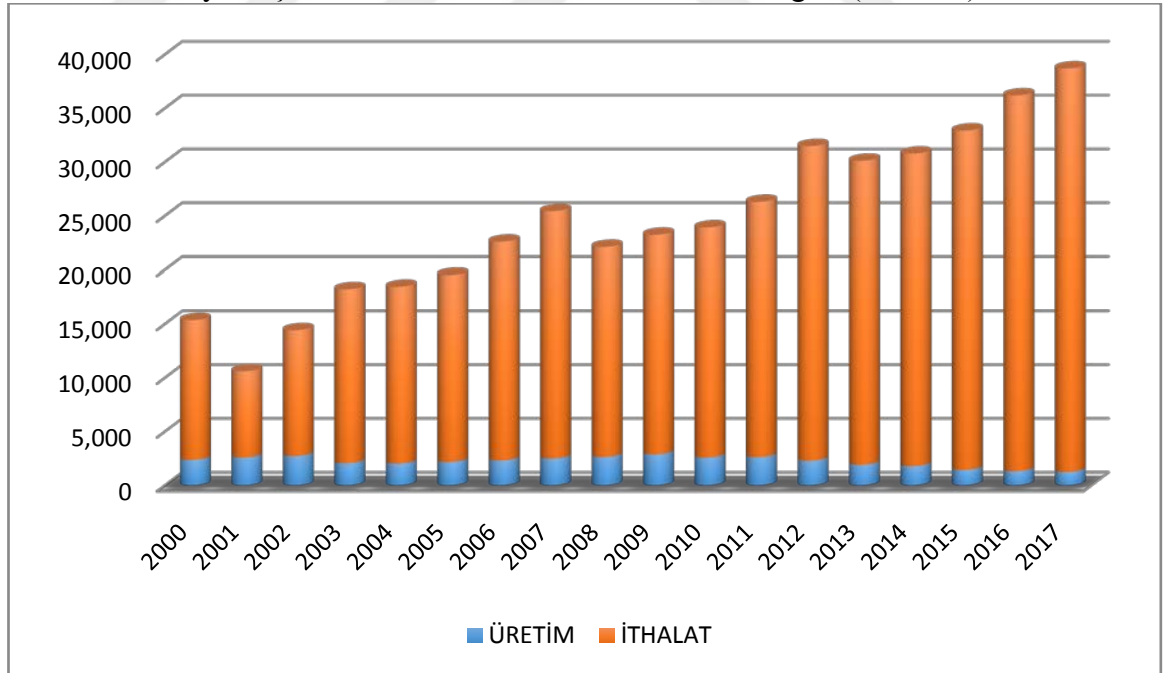
Kaynak: BP, 2018

2017 küresel kömür üretiminin 56 Milyon Ton Eşdeğer Petrol (Mtep) kadarı Çin, 23 Mtep kadarlık kısmı ise ABD tarafından gerçekleştirilmektedir. Dünyanın kanıtlanmış kömür rezervleri, 2017 yılı verilerine göre 134 yıllık üretimi karşılayacak kapasiteye sahiptir. Dünyadaki kömür rezerv dağılımına bakıldığında Rusya’nın 391, ABD’nin 357, Avustralya’nın 301, Çin’in 39 yıllık kapasitesileri

kaldığı anlaşılmıştır.2017 yılına bakıldığında küresel kömür tüketimi üretimine göre daha az miktarda artış göstermiştir. Kömür tüketiminin toplamda 25,5 Mtep artış gösterdiği ve bu tüketimin 8,4 Mtep'lik kısmı Hindistan'dan kaynaklanmıştır (BP,2018:36-38).

Türkiye'nin linyit ve taş kömürü rezerv ve üretim miktarları karşılaştırıldığında taş kömürü linyitte oranla daha alt düzeyde kalmıştır. 2017 yılına bakıldığında 145,3 Mtep olan toplam birincil enerji tüketiminde %27'lik pay kömüre aittir. 2018 yılında ise kömüre dayalı olan santral kurulu gücü 18,997 MW'dir. Toplam kurulu gücün %21,5'ine karşılık gelmektedir (ETKB, 2019). 1980'li yıllarda tüketilmekte olan taş kömürünün %80'i yerli kaynaklardan karşılanmaktayken, zamanla imalat sanayinde taş kömürü fazlaca kullanımı ile yaşanan artış sonucunda taş kömüründen elektrik üretmekte olan santrallerin sayısında artış meydana gelmiştir. 2017 yılına gelindiğinde 37.475.000 ton olarak gerçekleşmiştir (ETKB, 2017). Türkiye'nin 2000 yılından 2018 yılına kadar gerçekleştirdiği üretim tüketim, ithalat ve toplam tüketim miktarlarına Grafik 1'de yer verilmiştir.

Grafik 1: Türkiye Taşkömürü Üretim Tüketim ve İthalat Dengesi (Bin Ton)

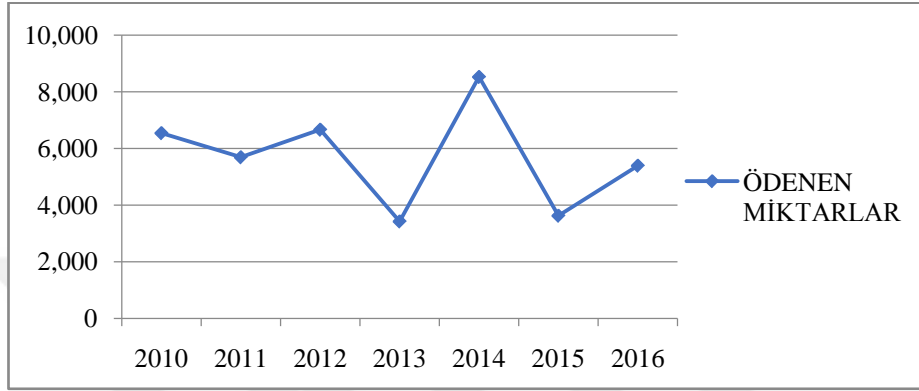


Kaynak: ETKB

Ülkemizde bulunan kömürün büyük bir çoğunluğu linyit kömürü statüsündedir. Yaklaşık bu kömürün %46'lık kısmı Afşin-Elbistan'da yer almaktadır. Taşkömürü rezervi ise Zonguldak ili ve çevresinde bulunmaktadır. Bu havzadaki toplam taşkömürü rezervi 1,30 milyar tondur. Türkiye küresel kömür üretiminin

yüzde 0,6'lık kısmını karşılamasına rağmen tüketiminin daha fazla olmasından dolayı ithalatçı bir ülke konumundadır. Kömür ithalatına ait ödenen döviz miktarlarının yıllara göre değişimine Grafik 2'de yer verilmiştir (TSKB, 2018: 44-46).

Grafik 2:Kömür İthalatına Ödenen Miktarlar($\times 1000$ US\$)



Kaynak:TÜİK

Kömürün yaygın kullanım alanı daha çok demir-çelik endüstrisi ve termik santrallerdir. Ülkemize ait taşkömürünün sektörler itibariyle tüketimi aşağıdaki Tablo 4'de yer almaktadır. 1970 yılında demir-çelik tesisleri için 1,8 milyon ton taşkömürü tüketimi, 1990 yılında 4,7 milyonken, 2000'lere gelindiğinde daha artarak yılda 4 milyon tona ulaşmıştır. 2017 yılında demir-çelik sektöründe tüketilmekte olan toplam taşkömürünün tüketim miktarı 500.000 tondan fazla olmuştur. 2017 yılında Türkiye'de taşkömürü tüketiminde %51,7'lik payla en büyük pay santrallerin olurken, geriye kalan tüketim %17 oranında kok fabrikalarında(demir-çelik tesislerinde) ve %29,7 oranında diğer sanayi olarak gerçekleşmiştir (TSKB, 2018: 44-46).

Tablo 4:Sektörler İtibariyle Taş Kömürünün Tüketimi ($\times 1000$ ton)

Tüketiciler	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Termik santraller	7.582	10.116	11.854	11.777	14.044	16.071	16.928	18.822
Kok fabrikaları(demir-çelik tesisleri)	5.322	5.322	5.200	5.392	5.571	5.722	6.506	6.190
Demir-çelik	1.528	1.468	143	972	942	1077	951	547
Diğer	11.134	9.423	14.071	9.858	10.756	11.626	10.851	10.804
Toplam	25.566	26.207	31.460	28.178	31.464	34.817	35.236	36.363

Kaynak: ETKB,2017

Gelişmiş ve gelişmekte olan birçok ülkenin enerji kaynağı olarak kullandığı kömür için Türkiye’de de geleceğe yönelik önemli enerji planları yapılmaktadır. Yerli enerji kaynaklarımızdan olan kömürün2014-2018 dönemini kapsayan Onuncu Kalkınma Planında özel sektör eliyle verimli ve doğaya zarar vermeyecek şekilde elektrik enerjisine dönüştürülmesi amaçlanmıştır. Küçük rezervli kömür yataklarının bölgesel enerji üretimde, Afşin-Elbistan linyit rezervlerinin elektrik üretiminde kullanılacağına karar verilmiştir (Onuncu Kalkınma Planı,2013:104).

1.2.1.1.2. Petrol

Petrol, kimyasal yapı olarak H (hidrojen) ve C (karbon)’dan oluşur. Bu elementlerin yanı sıra içeriğinde O (oksijen) ve S (kükürt) bulunan bileşimdir (ETKB, 2019).Hayvan ve bitki kalıntılarını zaman içerisinde fosilleşip, çürüyerek belli bir basıncın ve sıcaklığın altında ayrışması sonucundaoluştugu varsayılır. Yenilenmeyen bir enerji kaynağı olduğu için kullanıldıktan sonra yerine yeni rezervlerinin keşfedilmesi buralardan petrol üretiminin gerçekleştirilmesi gerekir. Bölgesel bazda bakıldığında 2017 yıl sonu itibariyle dünya petrol rezervlerinin büyük kısmının Ortadoğu bölgesinde olduğu görülmektedir. Bunu %19’una sahip olan Güney ve Orta Amerika, %14’ünübulunduran Kuzey Amerika izlemektedir (TSKB, 2018:36-42). Bölgelerin sahip olduğu rezerv miktarlarını gösteren Tablo 5’de aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 5: Bölgelere Göre Kanıtlanmış Petrol Rezervleri

Bölge	Miktar (milyar varil)	Dünya toplamındaki payı (%)
Orta doğu	804	47,3%
Güney ve Orta Amerika	329	19,4%
Kuzey Amerika	238	14,0%
Avrupa ve Avrasya	155	9,1%
Afrika	129	7,6%
Asya pasifik	43	2,5%
Dünya toplamı	1.698	100%

Kaynak:ETKB, 2017

Uluslararası Enerji Ajansı (IEA)tarafından hazırlanan verilere bakıldığında Venezuela 302.250 milyon varil petrol rezervi ile 2013 yılında bu yana Dünya’nın

önde gelen petrol ülkesi olmuştur. Suudi Arabistan 266.208, Kanada 170.540, İran 157.200, Irak 148.766, Kuveyt 101.500 milyon varil petrol rezervi ile dünyanın petrol lideri olan ülkeleri arasındadır. Dünya petrol rezervlerinin ülkelere göre dağılımı ve toplam rezervlerine ait ilk sekiz ülkeye Tablo 6’da yer verilmiştir (TSKB, 2018: 36-42).

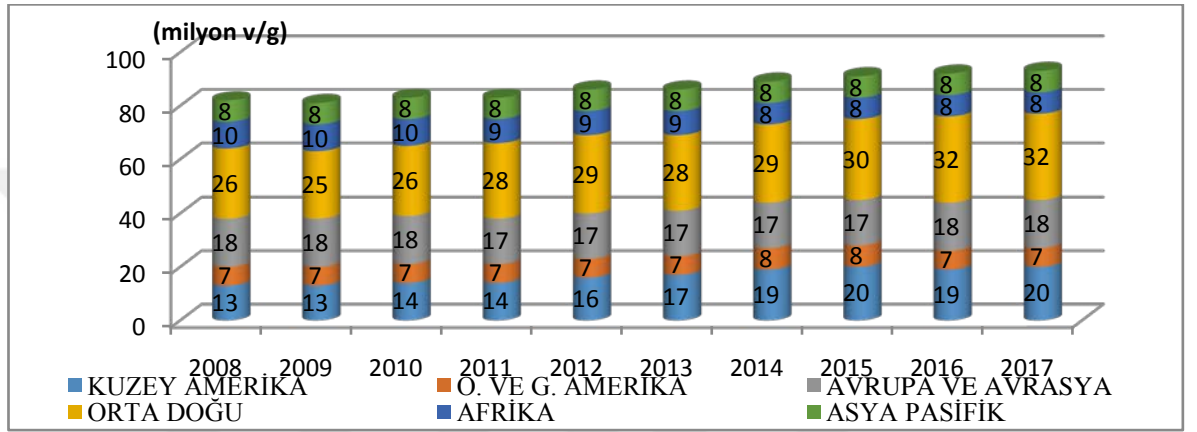
Tablo 6: Ülkelere Göre Petrol Rezervi (Milyon Varil)

Sıra	Ülke	2015 Rezervi	2018 Rezervi	Pay(%)
1	Venezuela	298.350	302.250	17,50
2	Suudi Arabistan	265.789	266.208	15,42
3	Kanada	172.481	170.540	9,88
4	İran	157.800	157.200	9,10
5	Irak	144.211	148.766	8,62
6	Kuveyt	104.000	101.500	5,88
7	Birleşik Arap Emirlikleri	97.800	97.800	5,66
8	Rusya	80.000	80.000	4,63
	Dünya Toplamı	1.659.532	1.726.685	100

Kaynak: IEA,2018

Dünya üzerinde bulunan petrol rezervleri mevcut teknolojilerde yaşanan gelişmeler sayesinde sürekli yükselme göstermektedir. Petrolün en fazla üretiminin yapıldığı bölgeler Ortadoğu ve Kuzey Amerika’dır. Uluslararası Enerji Ajansı (IEA)’ndan elde edilen sonuçlara göre 2016 yılında 92,4 milyon varil/gün(v/g) olan petrol üretimi, 2017 yılındaki değerinin 92,6 milyon varil/gün’e yükseldiği görülmektedir (IEA,2018).

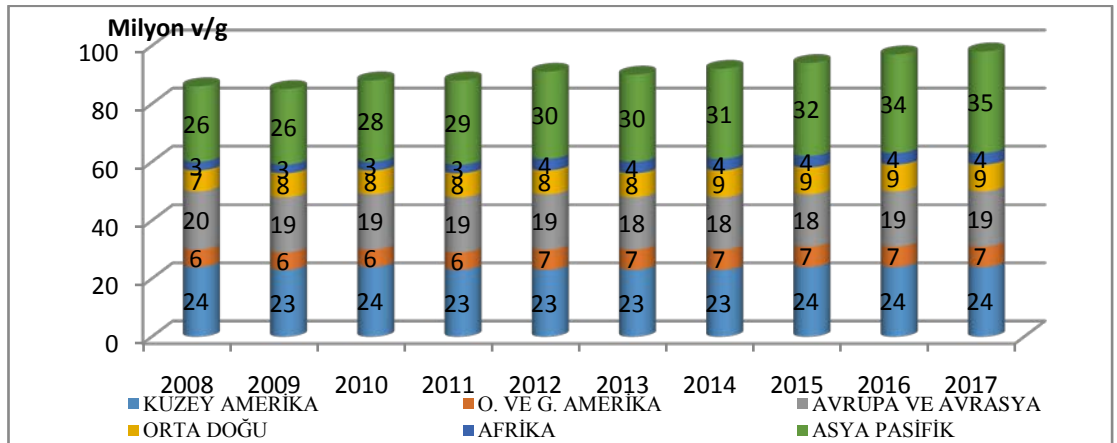
Grafik 3: 2008-2017 Dönemi Bölgelere Göre Dünya Petrol Üretimi



Kaynak: BP, 2018

Küresel petrol tüketimi 2016'da 96,5 milyon varil/gün gerçekleşirken, %1,8'lik bir artışla 2017 yılında 98,2 milyon v/g'e yükselmiştir. Petrol tüketiminin en fazla yapıldığı bölgelere bakıldığında ekonomileri genelde iyi durumda olan ülkelerden oluştuğu görülmektedir (BP,2018).

Grafik 4: 2008-2017 Bölgelere Göre Dünya Petrol Tüketimi



Kaynak:BP, 2018

Geçmişten günümüze kadar petrol hem ekonomik hem de siyasi açıdan önemli bir yere sahiptir. Ulaşım, sanayi, elektrik üretimi, havacılık vb. diğer birçok sektörde kullanım alanı yaygınlığı ile diğer enerji kaynaklarına göre daha önemli bir hale gelmiştir (BP, 2018).

Türkiye'nin petrol rezervlerinin büyük kısmı Güneydoğu Anadolu Bölgesinde, bir kısmı da Trakya bölgesinde üretilmektedir. Dünya üretilebilir petrol rezervlerine sahip olan bölge ülkeleri ile komşu olan Türkiye aynı zamanda enerji tüketimini bu bölgelerden sağlayan tüketici durumdaki birçok ülkeye de komşudur. Sahip olduğu coğrafi konumundan dolayı önemli bir ülkedir. Aynı zamanda gelişen ekonomisinden dolayı da önemli enerji tüketicisidir. Türkiye'nin kümülatif ve üretilebilir toplam petrol rezervleri aşağıdaki Tablo 7'de gösterildiği gibi 2018 yıl sonu verilerine göre 52.875.680 ton olmuştur (MAPEG,2018).

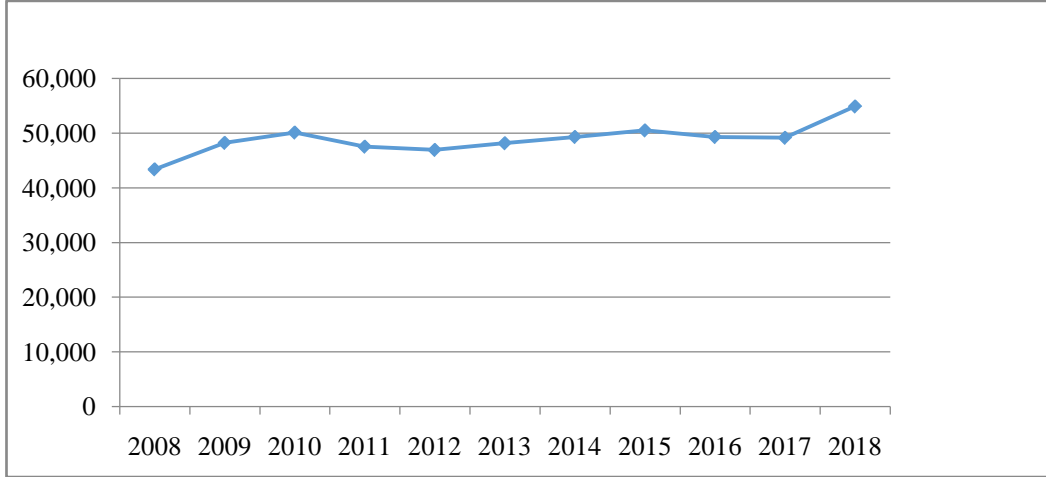
Tablo 7:2018 ve 2017 Yıl Sonları İtibariyle Türkiye'nin Ham Petrol Rezervleri

Yıllar	Üretilebilir petrol (Milyon ton)	Kümülatif üretim (Milyon ton)	Kalan üretilebilir petrol (milyon ton)
2018	208.493.169	155.617.489	52.875.680
2017	205.420.341	152.766.661	52.653.680

Kaynak: MAPEG

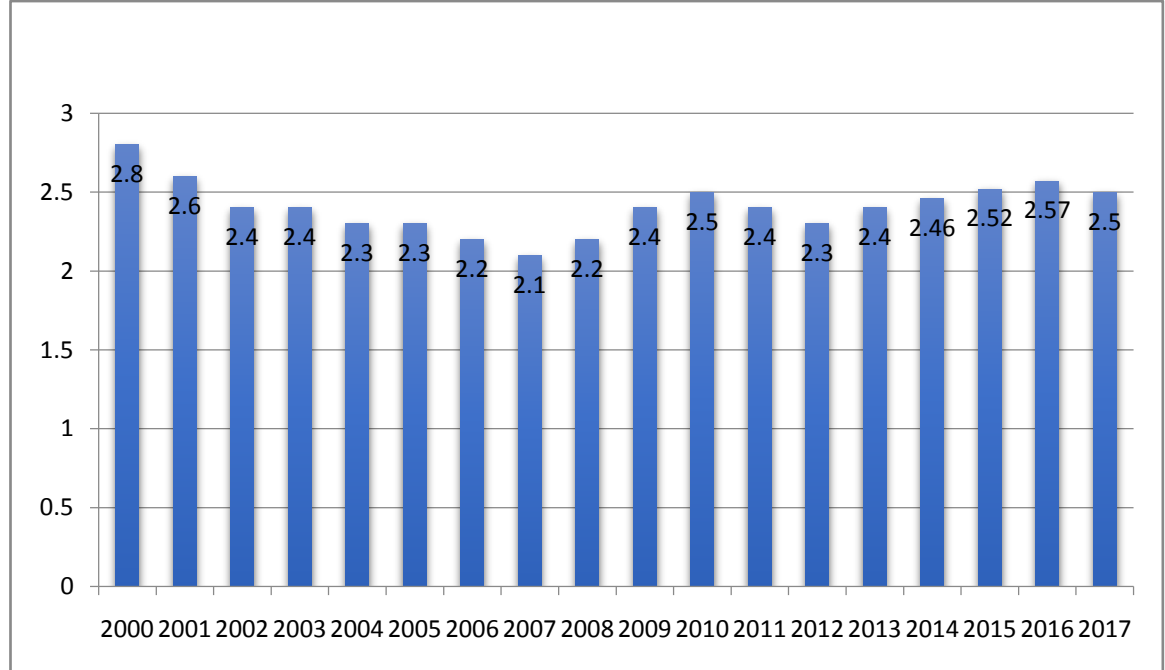
Ülkemizdeki gaz ve petrol arama ve üretiminin %73'lük kısmını Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı firması, kalan %27'lik kısmını diğer şirketler gerçekleştirmektedir. 2017 yılı üretilebilir petrol rezervi 324 milyon varilken, üretilen petrol 179,9 milyon varil petrol üretilmiştir. Üretilen petrol rezervleri ülke için yeterli olmaması nedeniyle petrolde ithalata bağımlılık yüksek seviyelerdedir (TPAO,2019).

Grafik 5: Türkiye Petrol Üretimi (v/g)



Kaynak: PİGM, JODIDATA

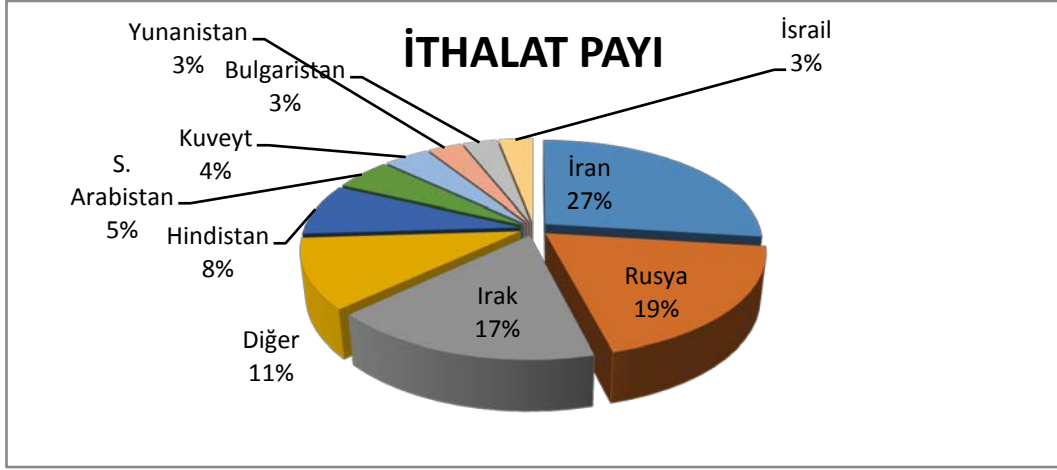
Grafik 6: 2000-2017 Dönemi Yıllar İtibariyle Türkiye’de Üretilen Ham Petrol Miktarları(Milyon Ton)



Kaynak:PİGM

2017 yılında ortalama 49 bin varil petrol günlük olarak üretilmiştir. Aynı yıl 550 bin v/g petrol tüketimi yapılmıştır. Bu tüketimine karşılık birçok ülkeden petrol ithal etmek zorunda kalmıştır. 2017 yılında petrolün en fazla ithalatının yapıldığı ülke %27 paya sahip olan İran’la gerçekleşmiştir. Toplamda ise %89’luk ithalatın gerçekleştirildiği 9 ülkeye ait paylar aşağıdaki Grafik 7’de gösterilmiştir (PİGM,2017).

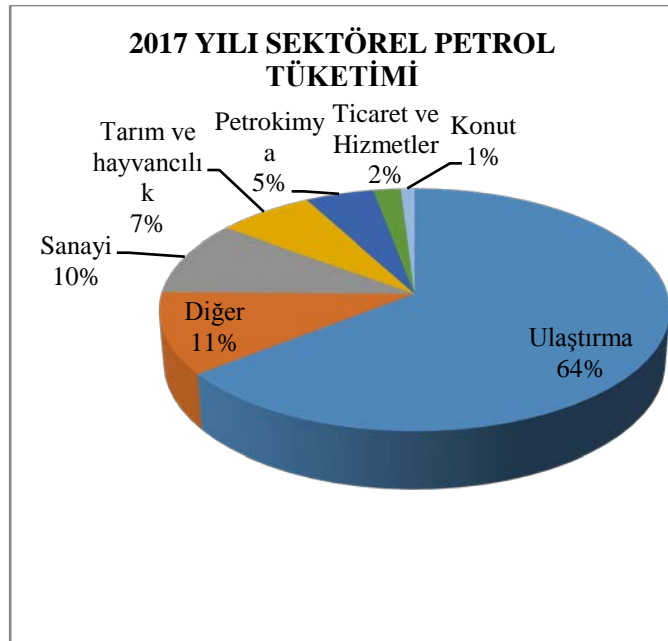
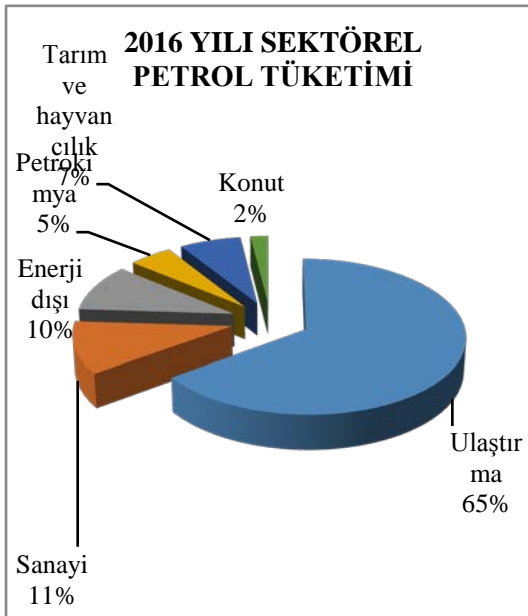
Grafik 7: İthal Edilen Petroller



Kaynak:TPAO

1980'li yıllarda sanayi ve ulaşım sektöründeki yaşanan gelişim ve değişimler ile birlikte petrole olan talepte artış söz konusu olmuştur. 2017 EPDK Petrol sektörü raporundaki Sektörel dağılıma bakıldığında en fazla payın %64 ile ulaşım sektöründe kullanıldığı görülmektedir. %5'nin petrokimyada, %7'sinin tarım ve hayvancılık, %2'sinin ticaret ve hizmetler, %1'inin konut, %11'inin diğer ve %10'unun ise sanayi sektöründe kullanıldığı hesaplanmıştır. Petrol en fazla başta karayolları olan ulaşım sektöründe tüketilmektedir (EPDK Petrol sektör raporu, 2017).

Grafik 8: Petrolün Sektörlere Göre Tüketimi

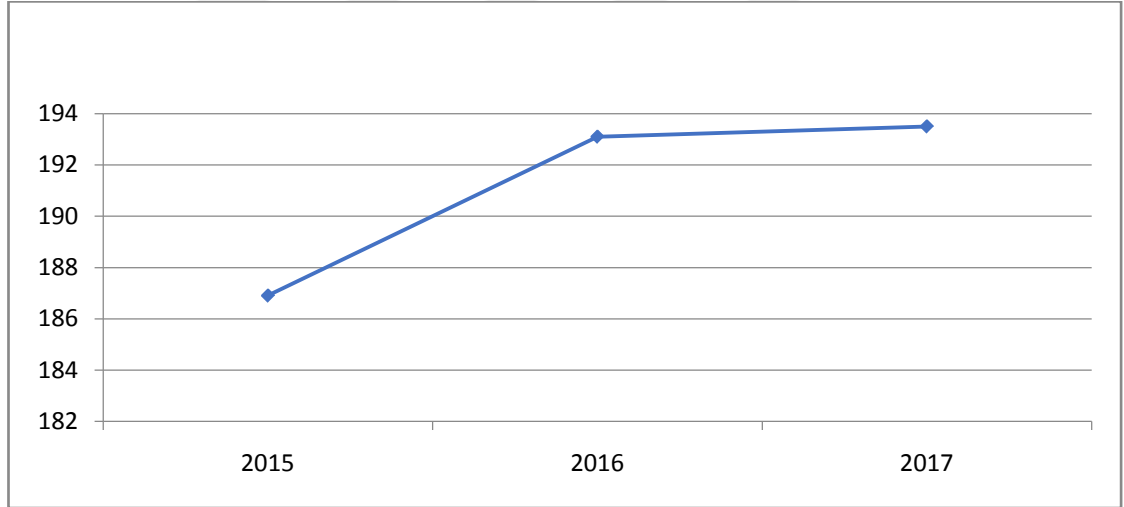


Kaynak:ETKB 2016, 2017 denge tablosu

1.2.1.1.3. Doğalgaz

Dünyadaki enerji kullanımının büyük bir kısmını karşılamakta olan doğalgaz, içeriğinde metan (%90 ve üzeri) ve etan gibi çeşitli hidrokarbonlardan oluşur. Yanıcı özeliği ile enerji üretiminde kullanılan bir gazdır (ETKB, 2019). Doğalgaz, gaz halde olması ve çevreyi fazla kirletmemesi nedeniyle diğer fosil enerji kaynaklarına göre daha fazla tercih edilmektedir. Özellikle günümüzde ısınmanın dışında araçlarda yakıt olarak da tercih edilmeye başlanmıştır.2017 yılında dünyanın enerji tüketimi %23,4'ü doğalgaz yakıtlarından sağlanmıştır.Dünya genelinde talep edilecek fosil yakıtlar arasında en fazla paya sahip olacağı öngörülmektedir. 2018 yılında doğalgaz talebi %4,6 artış göstererek toplam talep artışının neredeyse yarısını oluşturmuştur. (IEA,2019).

Grafik 9: Dünya Doğalgaz Rezervleri (Trilyon M³)



Kaynak:BP

2016 yılında dünya doğalgaz rezervleri 193,1 trilyon m³ iken,2017 yılına gelindiğinde %0,2 artış göstererek 193,5 trilyon m³'e ulaşmıştır.Rezervlerin bölgesel dağılımında ise en fazla paya sahip olan bölge Orta Doğu'da bulunmaktadır (BP,2016).

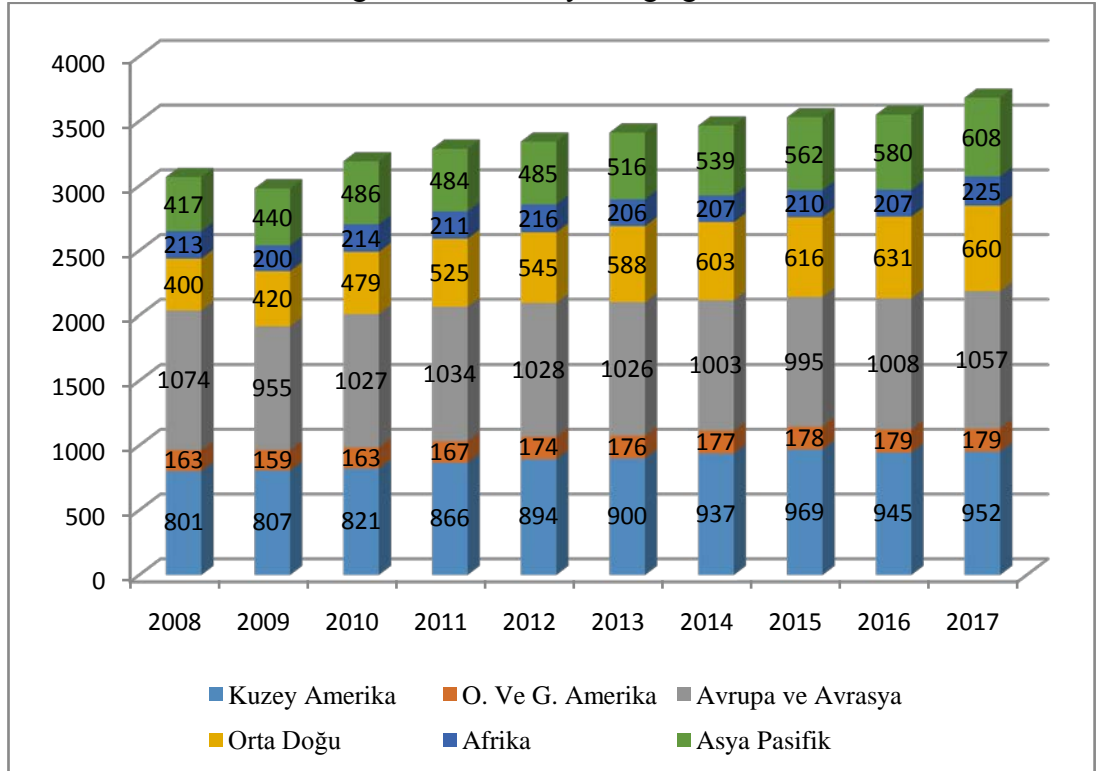
Tablo 8: Dünya İspatlanmış Doğalgaz Rezervlerinin Dağılımı (2017)

Bölge	Dünya toplamındaki pay (%)
Orta doğu	40,9
Avrasya	30,6
Asya pasifik	10
Afrika	7,1
K. Amerika	5,6
Orta ve Güney Amerika	4,2
Avrupa	1,5

Kaynak: BP,2017

BP verilerinin incelendiği raporuna göre, dünya doğalgaz rezervi bakımından sırasıyla ilk dört ülke incelendiğinde Rusya birinci sırada yer alırken onu İran, Katar ve Türkmenistan izlemektedir. Bu ülkeler konum olarak birbirine yakın ülkelerdir. Doğalgaz birçok ülke tarafından tüketilen önemli bir enerji kaynağıdır. Bu enerjiye sahip olan ülkeler iktisadi ve politik açıdan da üstünlüğü elinde tutmakla birlikte dünya enerji dengelerinde etkin rol almaktadırlar (BP,2017).

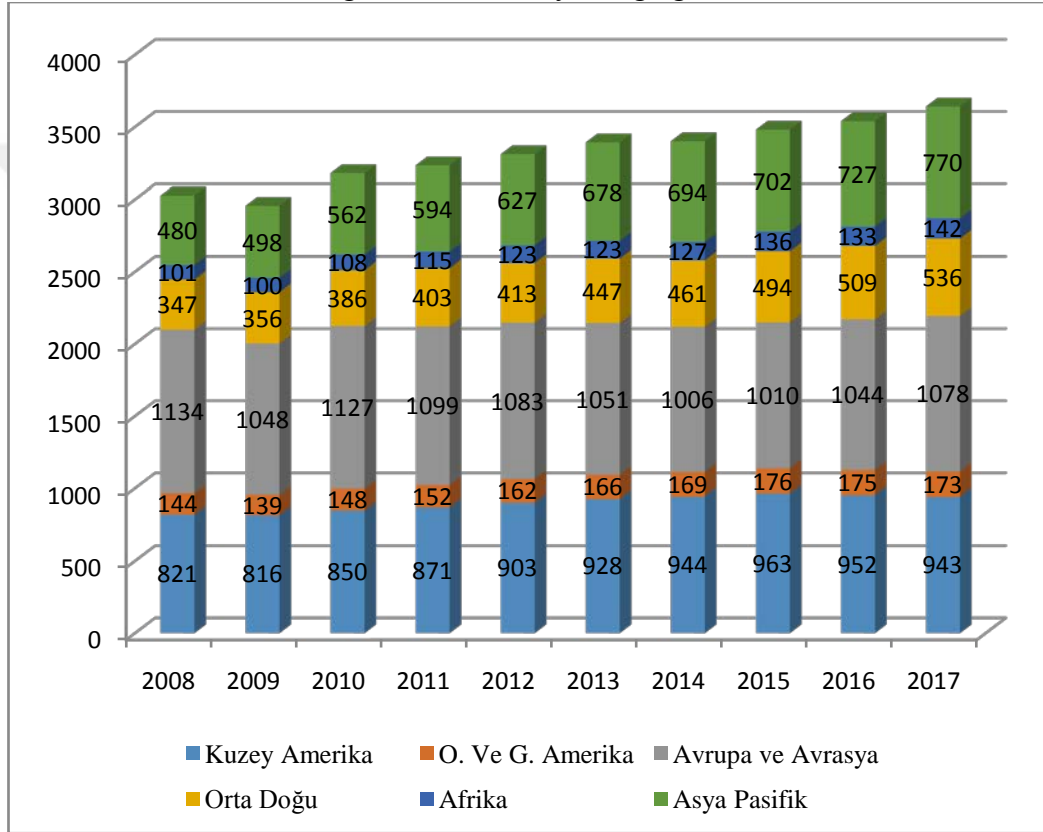
Grafik 10: 2008-2017 Bölgelere Göre Dünya Doğalgaz Üretimi



Kaynak:BP

Küresel doğalgaz talebi her geçen yıl daha da artarak devam etmektedir. 2016 yılına göre %3 artış göstererek 2017 yılında küresel doğalgaz talebi 3,6 trilyon m³'e yükselmiştir. Talep artışı en fazla %6,8 ile Afrika'da gerçekleşmiş onu sırasıyla %6,2 Asya Pasifik, %5,7 Orta Doğu, %5,5 Avrupa, %0,6 Avrasya takip etmiştir(BP,2017).

Grafik 11: 2008-2017 Bölgelere Göre Dünya Doğalgaz Tüketimi

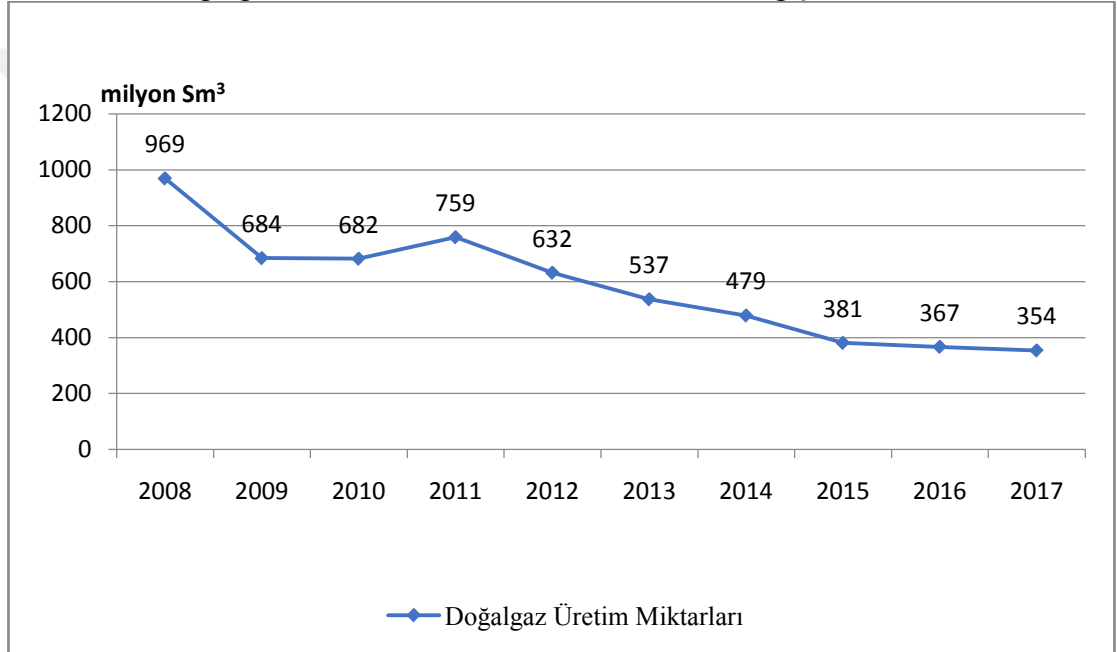


Kaynak:BP

1970'lerde Türkiye'de kullanılmaya başlanan doğalgaz birincil enerji kaynağı olarak elektrik üretiminde kullanılmaktadır. Doğalgaz için yapılan ithalat oranı %99 oranında olup enerjideki ithalata bağımlılığı ciddi biçimde etkilemektedir. 2016 yıl sonu itibariyle Türkiye'de üretilmekte olan doğalgazın tüketimi karşılama oranı %0,8 gibi düşük bir seviyededir. Bu oranın ilerleyen süreçte artması planlanmaktadır. ETKB'nin yapmış olduğu enerji politikalarında yerli kaynakların aranması ve verimli

şekilde kullanılması için gerekli teşvik ve arama çalışmalarına yönelik hedeflerin olması doğal gaz üretiminde artış olacağının tahmin edilmesine imkânsunmaktadır(Enerji Sektörel Bakış,2018:8). 2017 yılında Güney Doğu Anadolu, Trakya ve Batı Karadeniz bölgelerinde üretilmekte olan doğalgaz, üretim bölgelerindeki kuruluşlara ve dağıtımını gerçekleştiren firmalara sunulmaktadır (EPDK Doğalgaz Piyasası 2017 Sektör Raporu, 2018:2).Toplam doğalgaz üretim miktarlarının son yıllardaki verileri Grafik 12’de yer verilmektedir.

Grafik 12: Doğalgaz Üretim Miktarlarının Yıllara Göre Değişimi



Kaynak:EPDK,2018

Doğalgaz üretimi için yapılan yatırımlar sonrasında üretimde artış gerçekleşmesine rağmen toplam tüketimi karşılaması ihtimali söz konusu değildir. Türkiye'nin doğalgaz rezervleri oldukça azdır ve artmakta olan talebi karşılamayacak kadar da yetersiz durumdadır.

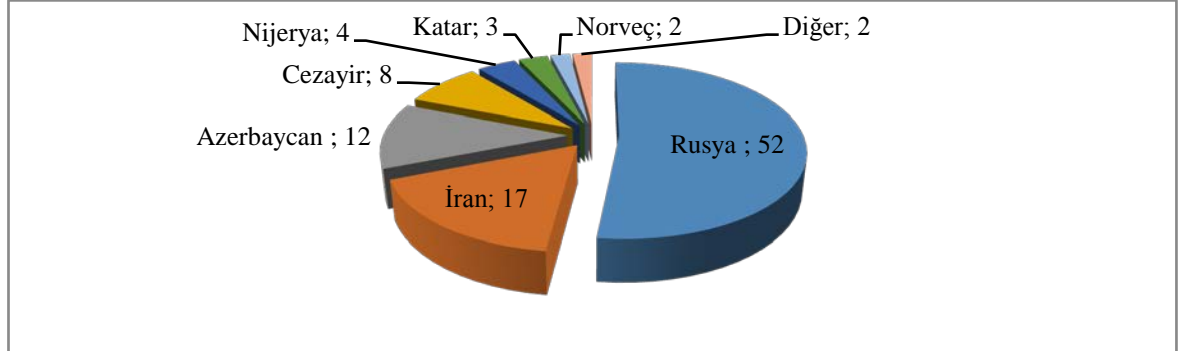
Tablo 9: Türkiye'nin 2008-2017 Yılları Arasındaki Doğalgaz Tüketim Miktarının Değişimi

Yıl	Tüketim (Milyon Sm ³)	Değişim %
2008	36.865	4,15
2009	35.219	-4,47
2010	37.411	6,22
2011	43.697	16,8
2012	45.242	3,53
2013	45.918	1,5
2014	48.717	6,1
2015	47.999	-1,47
2016	46.480	-3,16
2017	53.857	15,87

Kaynak: EPDK

Grafik 12'de görüldüğü gibi 2017 yılı için üretim 354 milyon Sm³ iken aynı yıl gerçekleşen tüketim 53.857 olup toplam talebi karşılayamamaktadır. Hızla gelişen ekonomi, sanayi ve şehirleşmenin de etkisiyle elektrik tüketimindeki doğalgaz talebini karşılayabilmek için ithalat yapılmaktadır. 2017 yılı Türkiye doğal gaz ithalatında %52'lik oranla Rusya birinci sıradadır. Rusya'yı İran, Azerbaycan, Cezayir takip etmektedir (TP, 2018: 38).

Grafik 13: Türkiye 2017 Doğalgaz İthalatı

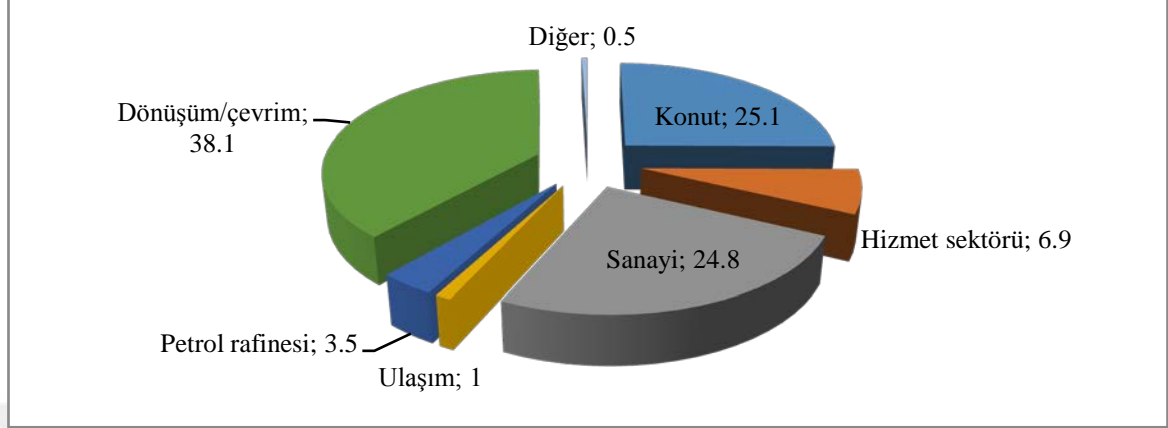


Kaynak: EPDK

“Batı Hattı-Kırklareli, Mavi Akım-Samsun, Doğu Anadolu- AğrıBakü-Tiflis-Erzurum Hattı-Ardahan” olmak üzere dört yurt dışı boru hattı ile doğalgazın ülkeye ulaşımı sağlanmaktadır. Sistemde dört adet LNG (sıvılaştırılmış doğal gaz) terminali iki adet yeraltı depolama tesisi bulunmaktadır. Doğalgaz dağıtımını ülke içine dağılmış 72 şirket gerçekleştirmektedir. 2017 yılında doğalgaz tüketiminin en fazla

gerçekleştiği sektörler konut ve sanayi olurken, elektrik ve diğer temel sektörleri kapsayan duruma aşağıda yer verilmiştir(Enerji Sektörel Bakış, 2019: 22-24).

Grafik 14:Doğal Gaz Tüketiminin Sektörel Dağılımı (2017)



Kaynak: EPDK

1.2.1.1.4. Nükleer Enerji

Ağır atom çekirdeklerinin nötronlarla bombalanması ile meydana gelen parçalanma sonucunda oldukça büyük bir enerji elde edilir. Filyon olarak adlandırılan bu tepkime sonucu elde edilen enerji ‘nükleer enerji’ olarak adlandırılır. Dünyada 1970’lerde yaşanan petrol krizi yaşanmasıyla petrol kaynağına sahip olmayan ülkeler 70’li yıllardan itibaren nükleer enerjinin maliyet fiyatının azalması ile nükleer enerji kullanımını artırmışlardır. Nükleer kaynaklı enerji üretimi sırasında Amerika Birleşik Devletleri, Japonya ve Rusya gibi büyük devletlerde kazalar sonucunda santral kurulumunda yavaşlamalar yaşatsa da; Ağustos 2019 gelindiğinde, 31 ülke 450 nükleer işletmesi kurup, 19 ülke 52 adet nükleer reaktör inşasına devam etmektedir. Nükleer enerji ülkeler tarafından tercih edilen elektrik kaynağı olup, nükleer santrallerden elde edilen elektrik dünya elektrik arzının %10’una denk gelmektedir. ‘Ülke bazında değerlendirildiğinde, Fransa yaklaşık olarak %72’sini, Ukrayna %53’ünü, İsveç %40’ını, Belçika %39’unu, Avrupa Birliği %28’ini, Güney Kore %24’ünü, ABD %19’unu nükleer enerji sayesinde karşılamaktadır’ (ETKB,2019). Tablo 10’da bazı ülkelerin sahip olduğu ve yapım aşamasında bulunan reaktörlerine yer verilmiştir.

Tablo 10:Bazı Ülkelerin Nükleer Güç Reaktörleri

Ülke	İşletme (2018 yılı)	Yapım Halinde (2019 yılı itibariyle)
Çin	39	9
Hindistan	22	7
Rusya	35	6
ABD	99	2
Güney Kore	25	4
Fransa	58	1
Türkiye	0	1
Birleşik Arap Emirlikleri	0	4

Kaynak:IAEA PRIS

Nükleer reaktör yapımlarında en fazla karşılaşılan sorunlar,teknik ve finansal yetersizliklerden kaynaklanmaktadır. Ayrıca, meydana gelen güvenlik zafiyetinin giderilmesi ve santrallerin güvenlik altına alınmasına yönelik yapılmakta olan yeni tasarımlar yapım aşamasındagecikmelere neden olmaktadır (TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası Nükleer Enerji Raporu-2, 2016: 25).

Nükleer enerji üretiminde kullanılan uranyum ve toryum elementleri bakımından Türkiye zengin sayılabilecek rezervlere sahiptir(Koç ve Şenel, 2013:36).Nükleer santral kurma hedefleri ise 2010 yılında Türkiye, Rusya Federasyonu ile yapmış olduğu anlaşma çerçevesinde Akkuyu santralinde nükleer güç kurulumuna başlamıştır.Ayrıca ikinci olarak Sinop merkezli bir nükleer güç santral yapımı için Japonya ile 2013yılında anlaşma imzalanmıştır. Bu konularla ilgili çalışmalara hala devam edilmektedir(Enerji Sektörel Bakış, 2019:25).

“Onuncu Kalkınma Planı’nda” (2014-2018)nükleer enerji alanında hukuki ve kurumsal alt yapının güçlendirilmesinin hedeflendiğine yer verilmektedir. Ayrıca yapılmakta olan faaliyetlerin güvenli ve emniyetli bir şekilde yürütülmesini sağlamak amacıyla nükleer düzenleme ve denetleme sistemi oluşturulacağı da hedefler arasında yer almaktadır(Onuncu Kalkınma Planı, 2013: 104).

Kullanılmakta olan yenilenemez enerji kaynaklarının rezervlerinin sınırlı olması, rezervlere sahip olmayan ülkelerin yaşadığı kaynak sıkıntısından dolayı ithalata bağımlı durumda olması yenilemeyen enerji kaynaklarına alternatif olabilecek kaynaklara yönelmeyi gerektirmiştir. Ayrıca yenilenemeyen kaynaklarla ilgililenen bir diğer sorun da çevreye vermiş olduğu zarardır. Günümüzde ihtiyaç duyulan enerjinin temiz ve güvenilir olarak temin edilmesi için yerli öz kaynaklara öncelik verilmektedir.

Yerli öz kaynaklar denilince akla ilk gelen kaynaklar arasında güneş, rüzgâr, hidrolik, jeotermal ve biyokütle enerjisi yer alır.

1.2.1.2.Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Yenilenebilir enerji, doğanın ürettiği ve bir kez kullanıldıktan sonra tükenmeyen enerji olarak açıklanabilir (ARENA,2019). Kullanılmakta olan fosil enerji kaynaklarının belli bir süre sonunda tükeneceği ve tekrar elde etmenin masraflı ve zor bir süreç olması nedeniyle yenilenebilir enerji kaynaklarının tespiti ve bu kaynaklardan en etkin şekilde faydalanılması günümüzde şarttır (Etemoğlu ve İşman, 2004: 19-23).

1.2.1.2.1. Güneş Enerjisi

Güneş çekirdeğinde bulunan füzyon tepkimesi sonucunda açığa çıkan ışıma enerjisi güneş enerjisi olarak adlandırılmaktadır. Dünyamızı ısıtmakta ve aydınlatmakta olan bu enerji kaynağı tüm enerji kaynaklarının da doğrudan veya dolaylı olarak temelini oluşturmaktadır (T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, 2012: 14). Farklı biçimlerde ve alanlarda yararlanılmakta olan enerji kaynağından özellikle elektrik enerjisi elde edilmektedir. Elektrik enerjisi üretiminde genellikle iki farklı teknolojiye dayanmaktadır (ETKB, 2019).

Tablo 11: Güneş Enerjisi Kullanılarak Elektrik Enerjisine Dönüştüren Teknolojiler

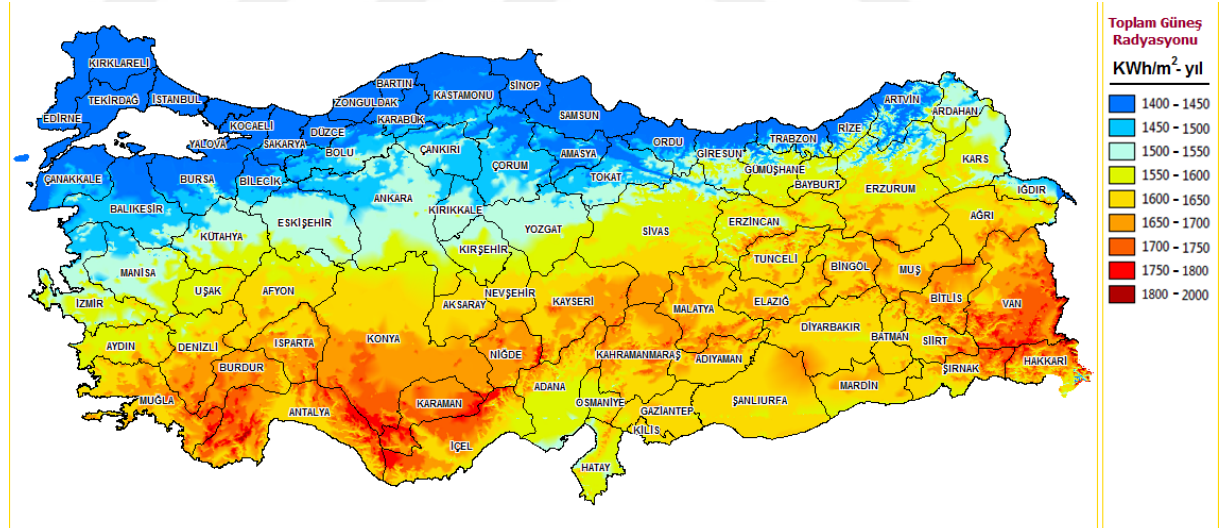
Fotovoltaik (PV) güneş elektrliği sistemleri	İletken özelliğe sahip malzemelerden yapılmıştır ve güneş ışığının direk olarak elektrik enerjisine dönüşmesidir.
Isıl güneş teknolojileri ve odaklanmış güneş enerjisi (CSP) sistemi	Güneşten gelen ısının doğrudan kullanılmasıdır. Eğer istenirse elektrik enerjisi de üretilebilir bu ısıdan.

Kaynak:ETKB, 2019

Güneş enerjisinden faydalanma süreci özellikle 1970’li yıllarla birlikte artış göstermiştir. Güneş enerjisinin elde edilmesini sağlayan sistemlere ilk kuruldukları zaman maliyetli olsa da ilerleyen sürede teknolojik gelişmeler sayesinde azalarak kullanımı yaygınlaşmıştır (Acaroğlu, 2003:19).

Türkiye “güneş kuşağı” olarak adlandırılan bölgede bulunmaktadır. Güneş enerjisi bakımından oldukça zengin bir ülkedir.

Şekil 1: İl Bazlı Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası (GEPA)



Kaynak: ETKB, 2019

Şekil 1’de sarıdan kırmızıya dönen bölgeler güneş ışınlarının en verimli geldiği alanlardır ve enerji potansiyelinin yüksek olduğunu ifade etmektedir. Güneş enerjisinden en fazla yararlanan bölgeler; Güneydoğu Anadolu Bölgesi ve Akdeniz Bölgesi’dir. Kuzey kısımlar hariç, ülke genelinde bol miktarda güneş enerjisi

mevcuttur. Güneşlenme süresinin en az olduğu aylar haziran ve aralıktır. Yıllık toplam güneşli saat miktarı 2.640 saattir. İl bazında Türkiye’deki en önemli güneş enerji santralleri Kayseri OSB, Konya Karatay Kızılören GES, Derinkuyu Güneş enerji santrali, makasçı mühendislik GES ve Astor enerji Bozova GES’tir. Üretim açısından da en verimli santrallerdir (Ekolojist.net,2019).

1.2.1.2.2. Rüzgâr Enerjisi

Kaynağını güneşten alan, benzer sıcaklık ve nem oranına sahip hava parçacıklarının yer değiştirmesiyle oluşur. Güneşin dünyanın her yerine aynı derecede ısı yaymamasından dolayı basınç ve sıcaklık farkı meydana gelir. Türbinlerden elektrik enerjisi üretilmektedir (ETKB, 2019).100’den fazla ülkede rüzgâr enerjisinden elektrik üretilmektedir. Kurulu güce sahip olan ülkelerin başında Çin, Amerika Birleşik Devletleri ve Almanya gelmektedir. Türkiye 7.010 MW’lik kurulu güce sahiptir (enerjiatlası.com, 2019).

“Santrallerinin kurulabilmesi için yer seviyesinden 50 metre yükseklikte 7,5 m/s üzeri rüzgâr hızlarına sahip alanlarda, kilometre başına 5 MW gücünde olması gerekmektedir. Bu doğrultuda orta ölçekli sayısal hava tahmin modeli ve mikro ölçekli rüzgâr akış modeli kullanılarak üretilen rüzgâr kaynak bilgilerinin verildiği Rüzgâr Enerjisi Potansiyel Atlası (REPA) hazırlanmıştır. Türkiye’nin rüzgâr enerji potansiyeli 48.000 MW olarak belirlenmiştir. Bu potansiyele karşılık gelen toplam alan ülkenin yüz ölçümünün %1,30’una denk gelmektedir“(ETKB, 2019).

1.2.1.2.3. Hidrolik Enerji

Yenilenebilir özelliğe sahip enerji kaynağı, dünya ülkelerinin enerji üretiminde önemli bir yere sahiptir. Kaynağı sudur. Kurulmakta olan hidroelektrik santrallerden elektrik enerjisi üretilmektedir. Elektrik üretiminin çok büyük bir kısmı bu santrallerden sağlanmaktadır (Millî Eğitim Bakanlığı, 2012: 27).

Toplam kurulu gücü 26.694,92 MW, 597 hidroelektrik santrale sahip olan Türkiye’de yenilenebilir enerji potansiyeli içerisindeki en önemli yeri hidroelektrik santralleri almış durumdadır (enerjiatlası,2019).

1.2.1.2.4. Jeotermal Enerji

Yerkabuğunun derinliklerinde bulunan sıcak kaya ve akışkanların ince yüzeyleri geçmesi sonucunda yeryüzüne ulaşması sonucunda elde edilen enerji kaynağıdır(Millî Eğitim Bakanlığı, 2012: 20). 2018 yıl sonu itibariyle Dünyada 14.9 GWe düzeyindedir. Elektrik üretimini; Amerika Birleşik Devletleri başta olmak üzere Filipinler, Endonezya, Türkiye ve Yeni Zelanda jeotermal enerjiden karşılamaktadır. Elektrik üretimi dışında diğer kullanımlar ise 70000 MWt’ı aşmış durumdadır ve dünyada jeotermal enerjiden ısıtma, termal turizm ve çeşitli endüstriyel uygulamalar vb. kullanım gerçekleştirmekte olan ülkeler; ABD, Çin başta olmak üzere İsveç, Belarus ve Norveç’tir (ETKB, 2019).

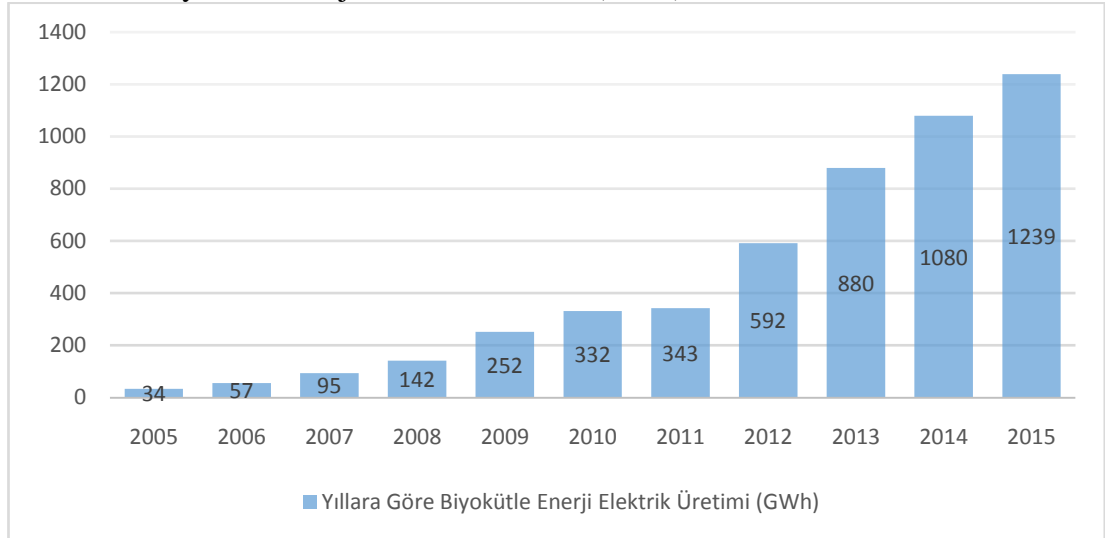
Türkiye’nin jeolojik yapısı ve coğrafi konumu aktif tektonik kuşak üzerinde yer almaktadır. Değişik sıcaklık değerlerine sahip olan ülke geneline dağılmış şekilde 1000 civarında jeotermal kaynak bulunmaktadır. Bu kaynakların%78’lik kısmı Batı Anadolu Bölgesi’nde, %9’u İç Anadolu Bölgesi’nde, %7’si Marmara Bölgesi’nde, %5’i Doğu Anadolu Bölgesi’nde ve %1’i ülkenin diğer bölgelerindedir. Bu kaynakların sadece %10’luk kısmından elektrik enerjisi üretilirken, %90’lık kısmı ısıtma, termal turizm, çeşitli endüstriyel uygulamalar gibi alanlarda kullanılmaktadır (ETKB, 2019).

1.2.1.2.5. Biyokütle Enerjisi

Bu enerji çeşitli kaynaklardan elde edilmektedir. Bu kaynaklar Genel olarak iki şekilde incelenir. Bunlardan ilki ormanlardan elde edilebilen, yakılma amacıyla kullanılan odun ve tezek (bitki ve hayvan atıkları) olan klasik biyokütle enerjisidir. İkincisi ise sıvı (biodizel gibi), katı (ağaç gibi) ve gaz (biyogaz gibi) şeklinde gruplandırılabilen modern biyokütle enerjisidir (Millî Eğitim Bakanlığı, 2012: 24). Dünya enerji tüketiminde %14'ünü biyokütle enerjisi karşılamaktadır. Dünyada biyokütle enerjisi üretiminde ilk sırayı %46 ile ABD alırken, %24 ile Brezilya takip etmektedir (Bayraç ve Özarslan, 2018: 4).

Türkiye toplam elektrik enerjisi üretiminin %0,95'ini biyokütle enerjiden karşılamaktadır. Çünkü sahip olduğu coğrafi konumun avantajından dolayı daha farklı yenilenebilir enerji kaynaklarından daha fazla kullanma yoluna gitmiştir (Bayraç ve Özarslan, 2018: 6). Türkiye'nin yıllar itibariyle biyokütle enerjisinden elektrik üretimi 2005 yılında 34 GWh iken Grafik 15' de gösterildiği gibi 2015 yılına gelindiğinde 1239 GWh olarak gerçekleşmiştir.

Grafik 15: Biyokütle enerjisi elektrik üretimi (GWh)



Kaynak: IRENA

1.2.2. İkincil Enerji Kaynakları

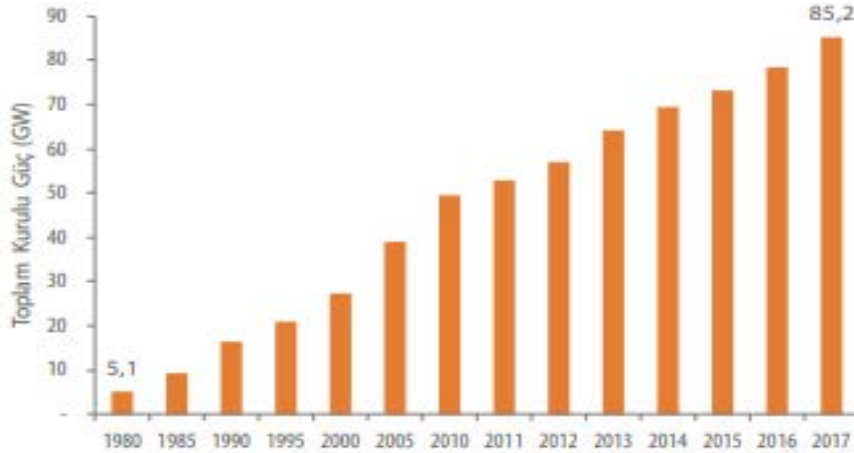
“Birincil enerji kaynaklarından elde edilen kaynaklar ikincil enerji kaynakları olarak tanımlanmaktadır”(Koç ve Şenel, 2013: 33).

1.2.2.1.Elektrik Enerjisi

Üretimi için birincil enerji kaynakları kullanılmaktadır. Elektriği üretebilmek için birçok yenilenemez (kömür, petrol gibi) kaynaktan yararlanıldığı gibi yenilenebilir kaynaklardan da yararlanılabilmektedir. Bu enerji kaynağı; değişik kaynaklardan elde edilebilmesinin yanında ayrıca tüketicinin kullanımına elverişli bir şekilde sunulmasından dolayı da önemlidir (Yapraklı ve Yurttançıkılmaz, 2012: 196). 2017 yılında dünya toplam elektrik tüketiminde %38,1 ile kömür en büyük paya sahiptir. Bunu %23,2 ile doğalgaz, %15,9 ile hidroelektrik izlemiştir (BP,2018).

1980’li yıllardan itibaren artmakta olan elektrik ihtiyacından dolayı bu doğrultuda önemli yatırımlar gerçekleştirilmiştir.Grafik 16’da gösterildiği gibielektrik enerjisi 1980’lerde 5 GW toplam kurulu güce sahipken, her geçen gün artarak devam ettirilmiş ve 2017 yılı itibariyle 85,2 GW seviyelerine ulaşmış durumdadır (TSKB, 2018: 22).

Grafik 16:Toplam kurulu güç gelişimi (1980-2017)



Kaynak:TEİAŞ, TSKB Ekonomik Araştırmalar

1.2.2.2.LPG

Renksiz ve kokusuz bir gaz olup genellikle taşınması ve depolanmasında kolaylık sağlamasından dolayı sıvı hali tercih edilmektedir. Binden fazla uygulama alanına

sahip olan bu sınışlandırılmış haldeki gaz konutlarda, ticari işletmelerde, ulaşımda, tarımda başta olmak üzere birçok alanda yaygın şekilde tüketicilmektedir. Avrupa'da özellikle otomotiv yakıtına alternatif olarak tercih edilmektedir (wlpa.org).

Türkiye Avrupa'nın en fazla LPG tüketen ülkelerinden biridir. Üretim devlet tarafından işletilen TÜPRAŐ adı altında 4 rafineden karşılanmaktadır. Yine bunun yanında yeterli olmamasından dolayı ithalat da yapılmaktadır (termodinamik.info,2019).



İKİNCİ BÖLÜM

SEKTÖRLERİN ENERJİ TÜKETİMLERİ, KARBONDİOKSİT SALINIMI VE UYGULANAN POLİTİKALAR

2.1. Türkiye’de Sektörlerin Enerji Tüketimleri

Ülkelerin ekonomik gelişme süreçlerinde önemli bir role sahip olan enerji bütün sektörlerde kullanım alanına sahiptir (Güvenek ve Alptekin, 2010: 174). Bütün sektörlerdeki enerji tüketimi 1970’lerden itibaren artmaya başlamıştır. Türkiye’de enerji tüketimi özellikle nüfus artışı ve sanayileşmenin hız kazanmasıyla 1980’lerden sonra önemli hale gelmiştir. En fazla paya sahip olan sektör ise sanayi olmuştur. Sanayi sektörünü hizmetler sektörü takip etmektedir. Sanayi ve hizmetler sektöründe yaşanan gelişmeler ve ekonomik yapıdaki değişimler sonucunda daha fazla enerji tüketimi gerçekleşmiştir (Mucuk ve Uysal, 2009: 106).

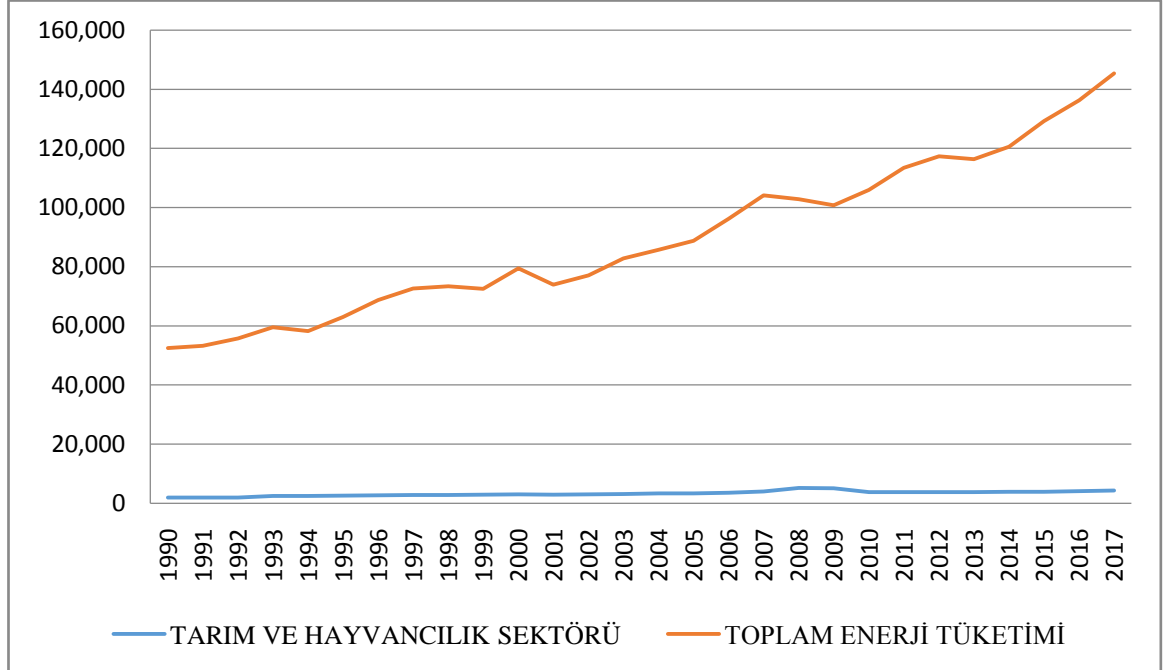
2.1.1. Türkiye’ de Tarım Sektörü ve Enerji Tüketimi

Hayvanların beslenmesi ve bitkisel üretimin yapılabilmesi için tarım sektöründe enerjiye ihtiyaç duyulur. Bu enerji tüketimi ise doğrudan veya dolaylı olarak iki şekilde karşılanır. Doğrudan enerji tüketiminde bitkisel üretimde, hayvanların yetiştirilmesinde, ürünlerin taşınmasında ve işlenmesinde elektriğin, petrol ürünlerinin, kömür, doğalgaz vb. enerji kaynaklarının kullanımı şeklinde gerçekleşmektedir. Dolaylı enerji tüketimi ise tarımsal üretimde kullanılmakta olan

araçları, makineleri, gübreleri, tarım ilaçlarının üretilmesi, paketlenmesinde ve taşınmasında ortaya çıkan enerji türlerini kapsamaktadır (Öztürk,2006:1).

Bugünün gelişmiş ülkeleri, gelişme sürecinin ilk evresinde tarımsal üretim önemli bir role sahip olmuştur. Gelişme yolunda olan birçok ülkede halen kırsal kesimde yaşamakta olan insanların temel sektörü olarak önemini hala korumaktayken, gelişmenin ilerleyen evrelerinde bu önemini zamanla yitirmekte ikincil hatta üçüncül sektör konumuna gerilemektedir. Ülkemizin ekonomik açıdan ilerlemesinde tarım sektörü farklı şekillerde katkı sağlamıştır. Kırsal kesimde yaşayan nüfusun büyük bir kısmına iş imkânı sağlamakta, nüfusun temel besin kaynağı olan gıda ürünlerini üretmekte, sanayi sektörüne kaynak temin etmekte, sanayi sektörüne girdi sağlamakta ve ihracata katkı sağlamaktadır(Doğan,2009:365).

Grafik 17:1990-2017 Tarım ve Hayvancılık Sektörü Toplam Enerji Tüketimi(Bin TEP)



Kaynak:ETKB, Denge Tabloları

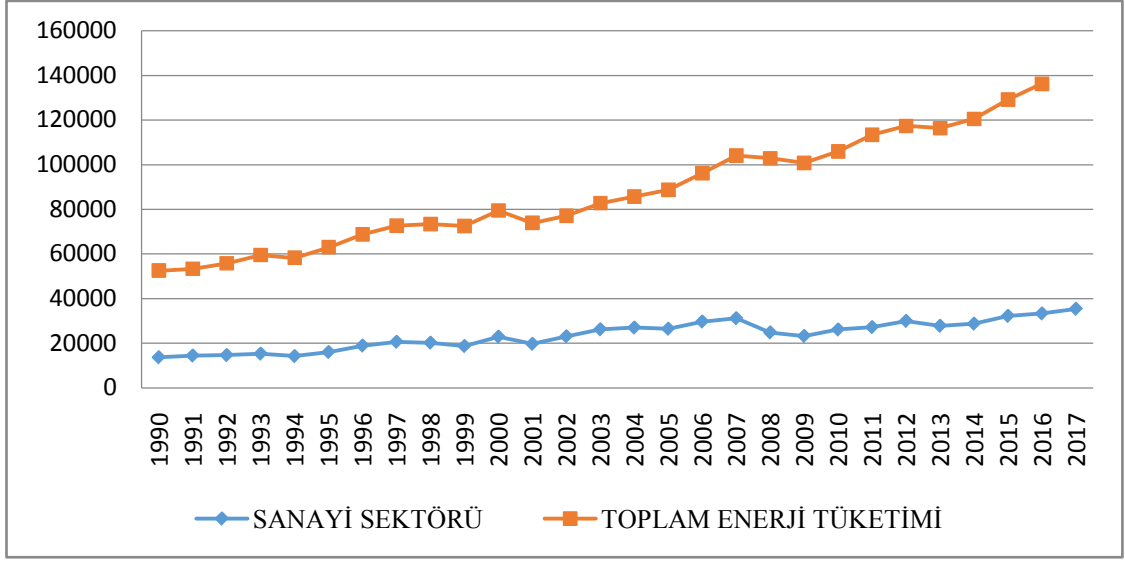
Türkiye ekonomisinde tarımın payı giderek azalmaktadır ve tarım sektöründeki ticari enerji kullanımında düşüş gerçekleşmektedir. Sektörün toplam tüketim içerisindeki payı diğer iki ana sektöre göre sınırlı kalmıştır. Grafik 17’de gösterildiği gibi, Tarım sektörü enerji tüketimi 1970’te 510 bin tep iken, 1998 yılında 2827 bin tep olarak

gerçekleşmiştir. 1999 ve 2001 krizleri sonrasında enerji tüketimi azalarak 2001 yılında 2964 bin tep olarak gerçekleşmiştir. İlerleyen yıllarda sektördeki enerji tüketimi tekrar artış göstererek devam etmiştir.2017 yılında 4.273 bin tep olarak gerçekleşmiştir. Aynı yıl içindeki ETKB-EİGM verileri ile Türkiye birincil enerji tüketiminin sektörel dağılımına bakıldığında(çevrim sektörü dâhil) toplam 145,3 milyon tep olarak gerçekleşmiştir. Tüketimin sektörel dağılımında en yüksek tüketimin %24 ile sanayi, %23 ile çevrim ve enerji sektöründe gerçekleştiği görülmektedir. Bunu %20 ile ulaştırma, %16 ile konut, %9 ticaret ve hizmetler, %5 enerji dışı tüketim sektörü takip etmektedir. Aynı yıl %3 tarım ve hayvancılık sektörü en az paya sahip olan sektör olmuştur.

2.1.2. Türkiye’de Sanayi Sektörü ve Enerji Tüketimi

Geçmişten günümüze enerjinin öneminin artmasında nüfus artışı, makineleşme, ulaşımda yaşanan ilerlemeler, yaşam standartlarında iyileşmeler ve özellikle Sanayi Devrimi etkili olmuştur. Yaşanan tüm gelişmeler enerjiye bağımlı olmayı gerektirmiştir. Türkiye Cumhuriyeti kurulduğu ilk yıllarda tarıma dayalı ekonomiye sahipti ve sanayi sektöründe yaşanan gecikmeli gelişmeler henüz başarıya ulaşmamıştı(Yılmaz,Kelleci,Bostan,2016:207). Tarım sektörünün ilk yıllarda sahip olduğu payın %50 seviyelerinden %8 düzeylerine gerilemesi Türkiye’de ekonomik dinamiklerin değiştiğini göstermektedir. Ekonomik büyümede sanayi sektörünün sürükleyici bir role sahip olduğunun farkında olan Türkiye’de sanayi sektöründeki enerji tüketimi Grafik 18’de ekonomik krizlerinin yaşandığı dönemler haricinde sürekli artış içerisinde olmuştur.

Grafik 18:1990-2017 Sanayi Sektörü Toplam Enerji Tüketimi (Bin TEP)

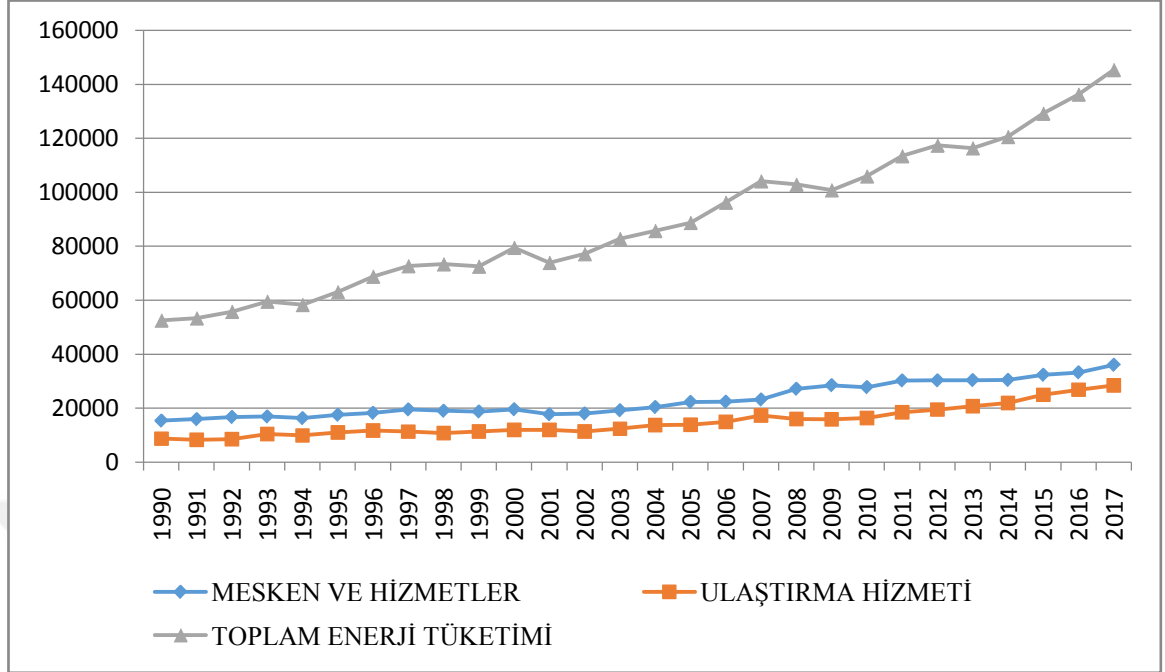


Kaynak:ETKB, Denge Tabloları

2.1.3. Türkiye’de Hizmet Sektörü ve Enerji Tüketimi

Türkiye ekonomisi yıllar içerisinde önemli değişimler yaşamaya devam etmiştir. Tüm dünyada olduğu gibi tarım sektöründen sanayi sektörüne doğru gerçekleşen yönelim hizmet sektörüne doğru kaymıştır. Ulaşım, sağlık, eğitimden turizme birçok farklı alan hizmet sektörünün dinamiklerini oluşturmaktadır. Yine istihdam açısından da en çok istihdamın sağlandığı sektörlerin başında gelmektedir. Hayatın her noktasında belirleyici rol oynayan sektör, ulusal gelir içerisinde en fazla payı olarak en fazla enerji tüketiminin gerçekleştiği alan olmuştur. Grafik 19’da Hizmetler sektörünün cari fiyatlarla GSMH içindeki payı 1970 yılında %46,7 iken, enerji tüketimi 11,8 milyon tep olarak gerçekleşmiştir. Sektörün 2017 TÜİK verilerine göre cari fiyatlarla GSYİH içerisindeki payı 22,2 olup, enerji tüketimi 15 milyon 894 bin 461 tep enerji tüketimi gerçekleşmiştir (TÜİK, 2018).

Grafik 19: 1990-2017 Mesken ve Hizmetler ile Ulaşım Sektörleri Toplam Enerji Tüketimi (Bin TEP)



Kaynak: ETKB, Denge Tabloları

Üretim ve tüketimin sürekli artış içerisinde olması, sanayi sektörünün sürekli gelişmesiyle kentleşmeye neden olmuş bunun sonucu olarak çevre kirliliğini artırmıştır. Çevre kirliliği sonucunda meydana gelen küresel ısınma nedeniyle karbon dioksit başta olmak üzere atmosferdeki sera gazlarında artışa sebep olmuştur. Ortaya çıkan sera gazlarının artışı yerkürenin karbon tutma kapasitesinde azalışa neden olacaktır. Eğer önlem alınmazsa etkisi ilerleyen süreçte onarılması zor olan olumsuz sonuçlar yaratacaktır. Bu sonuçların farkına varan dünya ülkeleri sera gazı salınımlarını azaltmaya yönelik hedefler etrafında toplanmaya başlamışlardır(Kumaş ve diğerleri, 2019:109).

2.2. Çevre Kirliliği, Karbon Dioksit Emisyonu ve Karbon Ayak İzi

Dünya genelinde hissedilmekte olan çevresel problemlerin nedeni; üretim ve tüketim için gerekli olan enerjinin fosil yakıtlardan sağlanmasından kaynaklanmaktadır. Kullanılmakta olan fosil yakıtların yanmasıyla ortaya çıkan CO₂ gazının atmosfere yayılması ile sera gazlarının yoğunluğunu artırmaktadır(Aslan, 2009:1429). Sera gazlarındaki artış ise sera etkisine yol açmakta ve yerkürenin karbon tutma kapasitesinde azalışa neden olmaktadır. Özellikle 1960'lardan sonra küresel ısınma

sonucunda iklim ve çevre kirliliğinin ekonomik büyüme ile ilişkisi sorgulanmaya başlanmıştır(Artan vd. diğerleri, 2015:309).“1972’de Büyümenin Sınırları Raporu’nun yayınlanması ile Stocholm’de gerçekleştirilen konferans, küresel anlamda ilk adımdır”(Aksu,2011:11). 3- 14 Haziran 1992’de gerçekleşen, Rio Konferansı ise konuyla ilgili uluslararası ilk adımdır. Konferansta sera gazları emisyonunun azaltılabilmesi için alınması gereken önlemler gündeme getirilmiş, geleceğe yönelik politikaların belirlenmesi amaçlanmıştır (Aslan,2009: 1428). Ancak beklendiği gibi sonuçlar alınamamış ve aradan geçen üç yılın sonunda 1997 tarihinde Japonya’nın Kyoto kentinde düzenlenen toplantıda, dünya ülkeleri özellikle küresel ısınma ve iklim değişikliği konusuna odaklanmışlardır. 2000 yılı eylül ayında dünya liderleri BM’nin önderliğinde bir araya gelerek Binyıl Zirvesinde Binyılın Kalkınma Hedefleri belirlenmiştir. 2002 yılında BM Johannesburg’ta Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi’ni gerçekleştirerek Rio konferansında alınan kararların uygulanmasında sürdürülebilir kalkınma stratejilerinin oluşturulmasını hedeflemişlerdir(Aksu,2011:11-16).

2.2.1. Büyümenin sınırları (The Limits to Growth) Raporu

1972 yılında Roma kulübü isimli strateji geliştirme merkezinin yayınladığı, Meadows’ların hazırladığı Büyümenin Sınırları Modeli Raporunda çevre sorunları ve hızlı nüfus artışı, yenilenebilir enerji kaynaklarının tüketimi, çevre kirliliği ve beslenme gibi küresel ekonomik sistemin beş alt başlığı olarak belirlenen bu değişkenlerin karşılıklı ilişki ve etkileri araştırılmıştır. Araştırma için zaman ölçeği 1900 yılından 2100 yılına kadar belirlenmiş ve araştırma sonucuna göre eğer bu beş başlık büyümenin önüne geçerse dünya taşıma kapasitesinin sınırlarını aşacak ve ciddi problemler ile karşı karşıya kalacaktır. (Kartal,2007:118). Rapor, ele aldığı konularla hala dünya gündeminde yer tutmaktadır(Aksu,2011:12).

2.2.2. Birleşmiş Milletler Stokholm İnsan ve Çevre Konferansı

1972 senesinde çevre konusu kapsamlı bir şekilde ilk kez uluslararası bir konu olarak ele alınmış ve yapılan toplantıya farklı gelişmişlik düzeyine sahip Türkiyedâhil113 ülkenin devlet ve hükümet başkanı katılım sağlamıştır. Konferansta dünyayı etkisi altına alan çevre sorunlarının geleceğimize olan etkileri detaylı olarak irdelenmiştir. Konferansta çevre sorunlarının küresel boyutlara sahip olduğu ve sonuçlarının tüm dünyayı etkileyeceği fikri benimsenirken, bireylerin ve ülkelerin çevrenin korunması

ve iyileştirilmesi için ortak hareket etmesi gerektiği fikri vurgulanmıştır. 26 maddelik bildiri bütün ülkelerin imzalaması sonucunda yayınlanmıştır. Ancak hukuksal açıdan bağlayıcılığı olmaması nedeniyle çevre sorunlarıyla mücadelede yeterli olmamıştır(alonot.com, 2019).

2.2.3. Akdeniz Eylem Planı

Stokholm konferansı sonucunda kurulan UNEP tarafından gerçekleştirilen bir konferansta Akdeniz Eylem Planı kabul edilmiştir. Akdeniz'in korunmasının öncelikli hedefler arasına alındığı plan, Akdeniz'e kıyısı bulunan 16 ülke tarafından Barselona'da imzalanmıştır. Sürdürülebilir kalkınmayı öncelikli hedef ilan eden plan, 21 Akdeniz ülkesi ile birlikte AB tarafından yürütülmeye devam etmektedir(Aksu,2011:13).

2.2.4. Ortak Geleceğimiz (Brundtland Raporu)

1983 yılında Birleşmiş Milletlerce kurulan bir komisyon tarafından yayınlanan raporu Çevre ve Kalkınma Komisyonu(DÇKK) hazırlamıştır. Rapor 20. Yüzyılın başı ile sonu arasındaki farklılıklara değinmekle birlikte çevrenin korunması ve kalkınma arasındaki bağlantıya vurgu yapılarak, insanların kendi yaşadıkları dönemin ekonomik büyümesini gerçekleştirirken gelecekteki neslin ihtiyaçlarından ödün vermeden gerçekleştirmesi gerektiğini ortaya koyarak ekonomik kalkınmaya farklı bir bakış açısı getirmektedir (Bozlağan, 2010:1019-1020).

2.2.5. Rio Konferansı

1992'de Brezilya'nın Rio kentinde, 178 devletin iştirakiyle "BM Çevre ve Kalkınma Konferansı" düzenlenmiştir. Düzenlenen bu dünya zirvesinde insanların sürdürülebilir gelişmenin merkezinde olduğu ve her insanın doğayla uyumlu, sağlıklı bir yaşam hakkına sahip olduğu kabul edilmiş olup konferans sayesinde sürdürülebilir gelişme kavramının kapsamı genişletilmiştir(Bozlağan, 2010:1020). "*Konferans sonucunda; Rio Deklarasyonu, Gündem 21, Orman Prensipleri, BM İklim Değişikliği Sözleşmesi ve Biyolojik Çeşitlilik Anlaşması gibiuluslararası seviyede beş belge kabul edilmiştir*"(Aksu,2011:14). Türkiye bu 5 belgeden iklim değişikliği sözleşmesi dışındakileri kabul etmiştir (www.tubitak.gov.tr).

2.2.6. Kyoto Protokolü

BM'lerin Japonya'nın Rio kentinde 1997 yılındayaptığı toplantıdaki katılımcı ülkeler tarafından imzalanmıştır. İmzalanan anlaşma bugüne kadarki en kapsamlı çevre birliği anlaşması olup katılımcı ülkeleri gelişmiş ülkeler (Ek-1 ülkeleri) ve gelişmekte olan ülkeler (Ek-1'de bulunmayan ülkeler) şeklinde iki ayrı gruba ayırmıştır. Gelişmiş ülkelerin karbon salınımına daha fazla neden olduğunu belirterek, sözleşme çerçevesinde emisyon azaltımı yapmaları gerektiğini vurgulanmıştır (alonot.com 2019). Tüm bu gelişmeler sonucunda gelişmiş ülkelerin 2008-2012 tarih aralığına gelindiğinde 1990 yılına oranla %5,2 seviyesine çekmeyi amaçlaması gerektiği vurgulanmıştır (Turan ve Güler, 2013: 955). 1997'de imzalanan protokol ancak 2005 yılında yürürlüğe girebilmiştir. Çünkü onay veren ülkelere bakıldığında, 1990 yılında gerçekleştirdikleri emisyonlar neredeyse dünyanın tamamına yayılan karbon emisyonunun %55'ine denk gelmeliydi ve bu ancak 2005 yılında Rusya'nın da katılımı ile gerçekleşti. Yürürlüğe girmesinden itibaren de tüm dünyada önem kazanmakla birlikte herkese ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar düştüğünü vurgulamıştır (alonot.com, 2019). 2009 yılında ülkemizde protokole imza atmıştır. Ancak ülkemiz ekonomik ve sosyal kalkınmayı öncelikli hedef olarak tutmaktadır ve henüz protokol kapsamında 2020 yılına gelinceye kadar sera gazları emisyonlarının azaltılmasına yönelik bir hedef belirlemediği. Bu nedenle iklim değişikliği ile ilgili ulusal çıkarılarda aktif rol almamaktadır (İktisadi Kalkınma Vakfı, 2013:67-68).

“Türkiye'nin iklim değişikliği ve çevre politikalarına yönelik dokümanları; İklim değişikliği ulusal eylem planı (2011-2023), İklim değişikliği strateji belgesi (2010-2020), 10'uncu kalkınma planı (2014-2018)” (İktisadi Kalkınma Vakfı, 2013:67-68).

2.2.7. BM Binyıl Kalkınma Zirvesi

6-8 Eylül 2000 yılında dünya liderleri New York'ta bir araya gelerek Binyıl Deklasyonunu yayınlamışlardır. Deklasyonun gündeminde fakirlik ve kıtlığın ortadan kaldırılabilmesi, eğitim imkanının sağlanması, cinsiyet eşitsizliğinin ortadan kaldırılması, anne sağlığını iyileştirmek ve çocuk ölümlerini azaltmak, salgın hastalıklarla mücadele etmek, çevre ve sürdürülebilir kalkınma gibi konular yer

almaktaydı. Deklasyon 8 amaç ve 18 hedefi 2015 yılına kadar gerçekleştirmek amacıyla oluşturulmuştur(Aksu,2011:18).

2.2.8. Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi

Rio Konferansı sonrasında alınmış olan kararların uygulanırılığının değerlendirilmesi, karşılaşılan güçlükler ve bu güçlüklerin aşılması amacıyla Rio Konferansı'ndan 10 yıl sonra BM önderliğinde 2002 yılında Johannesburg'ta gerçekleştirilen konferansta sürdürülebilir kalkınmanın sağlanabilmesi ve devamı için dünya ülkelerinin ortak sorumluluğunun bulunduğu vurgu yapılmış ve ekonomik kalkınma ve çevresel sürdürülebilirliğin birlikte gerçekleştirilmesi planlanmıştır(Aksu, 2011:19). Gerçekleştirilen zirvede özellikle su, enerji, sağlık, tarım ve biyolojik çeşitlilik konularına öncelik verilmesi planlanmıştır. Belirlenmiş olan 5 konu için sağlanacak mali destek hakkında tartışmalar yapılarak daha sonraki oturumlarda da görüşülmeye devam etmiştir. 2003 yılında önceki dönemde belirlenen hedeflerin uygulamaya geçirilmesi ve çalışmaların BM tarafından devam ettirilmesi amacıyla komisyon 11 kez toplanmıştır. Toplantı sonrasında 2004-2017 zaman dilimini kapsayan çalışma programı hakkında karar alınmıştır (Aksu,2011:19).

2.2.9. Karadeniz'in Kirlenmelere Karşı Korunması

Karadeniz' e kıyısı bulunan Türkiye, Ukrayna, Bulgaristan, Gürcistan ve Rusya gibi ülkeler 1992 senesinde denizdeki kirlenmeye karşı birlikte önlem alabilmek amacıyla Bükreş'te toplanmışlardır. 1993 yılında yine aynı ülkeler tekrar Odessa' da toplanarak doğal kaynakları rasyonel iyileştirme amacını taşıyan bir Deklasyon'a daha imza atmışlardır. Daha sonra 1996 yılında İstanbul'da toplanarak Bakanlar Konferansını gerçekleştirmişlerdir (alonot.com, 2019).

2.3. Karbon Ayak İzi(Karbon Tutma Ayak İzi)

Dünya sürdürülebilir kalkınma için düşük karbonlu ekonomilerin oluşturulmasını sağlayabilmek için gerekli adımları atmıştır. Küresel ısınmaya neden olan sera gazlarının azaltılması amacıyla Dünya ülkeleri birçok politika uygulamaya çalışmaktadır. Ancak bu konuya sadece ülkelerin dikkat etmesi yetmemektedir.

Yeryüzünde yaşayan bütün bireylerin de bu konuda gerekli özeni göstermesi gerekmektedir. “Bireyin küresel ısınmadaki bireysel payının bir ölçüsü/göstergesi karbon ayak izi olarak tanımlanmaktadır” (Binboğa ve Ünal, 2018:193).“Birimi Kg/Co₂ olan karbon ayak izi insan faaliyetleri sonucu oluşan sera gazlarının çevreye verdiği zararın ölçüsüdür”(Bekiroğlu,2011:6).Küresel iklim değişikliği ile mücadelenin başarıya ulaşabilmesi için toplumu oluşturan tüm kesimlerin bilinçli ve duyarlı bir şekilde hareket etmesi gerekmektedir. (Kumaş ve diğerleri, 2019:109). Kişisel ve kurumsal anlamda karbon ayak izi iki grupta incelenebilir. Kişisel karbon ayak izi doğaya salınan emisyonlardan kişisel olarak sorumlu tutulan miktarı ifade etmektedir. Kişilerin evlerinde ısınması, elektrik tüketmesi veya araçlarına aldıkları yakıtlar (fosil yakıtlar gibi) kapsayan ayak izi birincil karbon ayak izi olarak adlandırılırken, tüketilen mal ve hizmetlerin alımından tüketimine kadar ki karbon emisyonları ise ikincil karbon ayak izi olarak tanımlanmaktadır. Kurumsal karbon ayak izi, kurumsal olarak yıllık faaliyetler nedeniyle atmosfere yaydıkları emisyonları göstermektedir. Kendi içerisinde üçe ayrılmaktadır. Kurumların faaliyetlerinde fosil yakıtlardan yararlanması sonucu oluşan emisyonlar doğrudan karbon ayak izi(scope-1), elektrik enerjisi kaynaklı emisyonlar dolaylı karbon ayak izi(scope-2) ve kurumların kullandıkları ürünlere, aldıkları taşeron faaliyetlere veya çalışanların iş seyahatlerinde ulaşım amaçlı emisyonları diğer dolaylı karbon ayak izi(scope-3) olarak adlandırılmaktadır. Diğer doğrudan karbon ayak izinin gerekli verilerin çoğunluğu başka kurumlar temin edileceği için hesaplanması oldukça zordur. Ama yakın zamanda bu verilerin kurumlarca sağlanabilirliği mümkün olacaktır(Bekiroğlu, 2011: 6-7).

Ülkelerin sera gazı emisyon limitlerini azaltabilmeleri için izlemesi gereken yöntemlerden birkaçı;

Enerji verimliliği; tüketilmekte olan enerjinin en uygun kullanımı ile ilgilidir. Tüketilen enerji ne kadar azaltılırsa o kadar tasarruf sağlanır ve bu sayede daha az emisyon azaltımı meydana gelir.

*Geri dönüşüm;*tekrar kullanılabilir atıkların biriktirilerek geri dönüşüme kazanılmasıyla emisyon azaltımı sağlanmış olur.

Ağaç dikmek; daha yaşanılabilir temiz bir çevre için orman ve arazilerin ağaçlandırılması sayesinde emisyon azaltımının gerçekleştirilmesidir.

Yenilenebilir enerji kullanımı; enerji ihtiyacını yenilenebilir kaynaklardan sağlarsak doğaya zarar vermeden gerçekleştirmiş oluruz. Bu sayede tükettiğimiz enerjinin atmosfere zarar vermesi engellenmiş olur.

Karbon salınımı düşük olan ürün/hizmet tercihi; enerji tasarrufuna imkân sağlayan ürünleri tercih ederek emisyon azaltımına katkı sağlamaktır.

Yakıt tercihlerinde değişiklikler yapmak; ulaşım amaçlı kullanılan araçlarda düşük emisyonu sahip yakıtları tüketerek emisyon azaltımına katkı sağlamak.

Ulaşım tercihlerini değiştirmek; toplu taşıma araçlarını tercih ederek emisyon azaltımına katkı sağlamaktır(Bekiroğlu,2011:7-8).

2.4. Türkiye’de Çevre Politikaları

Tüm dünyada olduğu gibi çevre sorunlarının küresel boyut kazandığı 1970’li yıllarda Türkiye’de yaşanmakta olan gelişme ve değişimlere bağlı olarak Üçüncü beş yıllık kalkınma planı da dâhil tüm kalkınma planlarında çevre kavramına yer vermiş konuyla ilgili araştırmalarda bulunmuştur.Çevrenin korunmasına yönelik politikaları belirlemiş sorunun çözümüne yönelik çalışmalarda bulunmuştur. Ülkemizin taraf olduğu birçok çevre anlaşması mevcuttur. Bunlardan bazıları; Stokholm İnsan ve Çevre Konferansı, Rio Konferansı ve Kyoto Protokolü olup yukarıda bunlara da yer verilmiştir.

2.5. Enerji Politikaları

Enerji tarihin ilk evrelerinden bugüne kadar üretimden, ulaşım günlük hayatın her alanında olduğu kadar ülkelerin ekonomik, siyasal hayatlarında da yer almaktadır. Enerjiye olan ihtiyacın her geçen gün artışına karşılık diğer yandan enerji kaynaklarının dünya üzerinde sınırlı ve eşit dağılmamış olması birçok kez çatışmalara, savaşlara neden olmuş kimi zamanda anlaşmalara ve iş birliğine imkân sağlamıştır. Enerji kaynaklarının doğru şekilde yönetilmesi, kaliteli ve yeterli miktarda tüketilmesi, uygun ve ucuz şekilde elde edilmesi, kesintisiz ve sürekli olarak temin edilerek sunulması gerekmektedir. Küreselleşen dünyada enerjinin verimli bir şekilde elde edilmesi ve tüketilmesi için her ülke kendi ülkesinin

gereksinimine ve hedefine uygun olacak olan politikayı belirleyerek enerji politikasını oluşturmalı ve bu doğrultuda politikasını zaman içerisinde şekillendirmelidir.

2.5.1. Türkiye’de Enerji Poltikalarının Gelişimi

2.5.1.1. Planlı Dönem Öncesi Gelişmeler

2.5.1.1.1. 1923- 1929 Dönemi

Tarım sektörü özellikle Cumhuriyetin ilk yıllarında ekonomide oldukça önemli bir yere sahipti. Nüfusun %85’i köylerde yaşamaktaydı. Ticari enerji kullanımı çok düşük seviyelerde olup, kullanılmakta olan enerji kaynakları genellikle hayvan gübresi, odun gibi ticari nitelikli olmayan enerji türlerinden sağlanmaktaydı. Elektrik santralleri daha çökkömürden elde edilmekteydi.Cumhuriyetin ilk beş yılında uygulanan ekonomi politikalarının en başarısız olduğu sektör sanayi olduğu için enerji kullanımı ticari olmayan kaynakların kullanımı yeterli olmuştur(Alper ve Balaban Levent, 2015: 11-12).

2.5.1.1.2. 1930-1938 Dönemi

1923-1929 döneminde uygulanan sanayi politikalarının başarısız olması nedeniyle 1930’ların başında sanayileşme çalışmalarını hızlandırmak amacıyla Birinci Beş Yıllık Sanayi Planı hazırlanmıştır. 1930 yılında 1929 yılında gerçekleşen Buhranın etkilerini hafifletmeye çalışmak için devletin iktisadi yaşamdaki etkisi daha fazla olmuştur. Birinci Kalkınma Planının hayata geçirilmesi ve başarılı bir şekilde uygulanması sonrasında İkinci Beş Yıllık Sanayi Planı hazırlanmıştır. Elektrik üretimi, madencilik ve liman yapımı gibi yatırımlara yönelmeye öncelik verecek olan plan 2. Dünya savaşı nedeniyle uygulanamamıştır (Demir, 1980:110).

2.5.1.1.3. 1940-1950 Dönemi

İkinci dünya savaşı döneminde yaşanan olumsuz gelişmeler sonucu sanayileşme askıya alınmış, savaş döneminde dış ticaret önemli ölçüde etkilenmiş ve dış ülkelerle ticaret ilişkilerde aksaklıklar yaşanmış özellikle petrol kıtlığına sebep olmuştur. Sanayi planlarında enerji sektöründe kullanılacak kaynakların yurt içi kaynaklarla ve devletin kendi imkânları ile karşılanmasına özel vurgu yapılmıştır. Bir kısım kurumlar doğal kaynakları aramakla görevlendirilmiş, kaynakların işletilmesi ve üretilmesinde yabancı şirketler ve elektrik santralleri millileştirilmiştir(Demir, 1980:113).

2.5.1.1.4. 1950-1960 Dönemi

Bu dönemde hem tarım hem de sanayinin birlikte kalkınması amaçlanmış olup, enerji sektörünün ekonomik yaşam içerisindeki payı giderek önem kazanmıştır. 10 yılı kapsayan dönemde özellikle 1950 tarihinden sonra özel sektöre öncelik verme kararı almıştır. Ayrıca ekonomik kalkınmanın elektrik üretimi ile gerçekleşeceğini bilinciyle Kuzey-Batı Anadolu Elektriklendirme Türk Anonim Ortaklığı,Çukurova Elektrik Anonim Şirketi, Ege Elektrik Türk Anonim Şirketi ve Kepez ve Antalya Havalisi Elektrik Santrali gibi yeni kurumlar açılmıştır. Yine aynı dönemde birçok baraj santralinin kurulumu gerçekleştirilmiş ve bu sayede hem elektrik üretiminde hem de tüketiminde hızlı bir artış meydana gelmiştir. Elektrik üretimi 1950 yılında 789,5 milyon KiloWatt saate(kWh) denk gelirken 1960 yılında 2 milyar 815 milyon kWh'in üzerinde bir artış göstermiştir. Elektrik üretiminde yaşanan artış sayesinde başta endüstri olmak üzere günlük hayatta konutların aydınlanmasından milli ekonominin gelişmesine kadar her alanda büyük bir etki meydana getirmiştir(Yurtoğlu, 2018:240).

2.5.1.2. Planlı Kalkınma Yılları

Türkiye'de özellikle 1960'tan itibaren ekonomik, siyasal ve kültürel kalkınmanın sağlanabilmesi için gerekli olan kalkınma planlarının devlet müdahalesi ile yapılması

gerektiği savunulmuştur. Planlama kavramına ilk kez 1961 anayasasında yer verilmiştir. Planlı ekonomiye geçiş ise 1961 yılında Devlet Planlama Teşkilatı(DPT) kurulması ile gerçekleşmiştir. Bir yıl sonra bu teşkilatı desteleme amacıyla Devlet İstatistik Enstitüsü kurulmuştur. 1982 Anayasasında planlı kalkınmaya yer verilerek bu planların devlet tarafından hazırlanacağına yer vermiştir(Alper ve Balaban Levent,2015:23).

2.5.1.2.1. Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1963-1967)

Plan döneminde enerji talebinin karşılanmasında ticari olmayan yakıtlar olarak tanımlanan odun ve tezek gibi kaynaklarının çok fazla kullanıldığı belirtilmiştir. Bu dönemde başta petrol olmak üzere yer altındaki birincil enerji kaynaklarının araştırılmasına başlanmıştır. Özellikle sanayileşmenin hız kazanması sonucunda artan petrol talebinin yurt içindeki kaynaklardan karşılanması ve madencilik sektöründe kapasitenin düşürülmemesine özen gösterilerek düzenli yatırım yapılması öngörülmüştür(DPT, 1963: 372-374).

İlgili kalkınma planı döneminde ülkede yeni baraj ve hidrolik santrallerin yapılması ve hidroelektrik santrallerinde üretilen elektrik enerjisinin elektrik üretmede ve sulamada kullanılması hedeflenmiştir. Elektriğe dair işlerin tek bir çatı altında toplanması için Türkiye Elektrik Kurumu(TEK) kurulmasına karar verilmiştir(DPT, 1963:383).

2.5.1.2.2. İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1968-1972)

Enerji sektörü ile ilgili hedefler genelde birinci planla benzerlik göstermektedir. Birinci planda elektrik sektörünün sorunlarına yer verilmezken İkinci planda yer verilmiştir. Ayrıca elektrik enerjisi talebinde darboğaz yaşamamak için talebin daha üzerinde çıkarılması, mevcuttaki iletim ve dağıtım şebekelerinin talep seviyesinin üzerinde olacak şekilde geliştirilmesi ve enerji ihtiyacında üretilen elektriğin su kaynakları ile üretilmesi plan döneminde alınan tedbirler arasındadır. Planda ilk kez nükleer enerji kaynaklarından yararlanma düşüncesi gündeme getirilmiş ve

Türkiye'nin nükleer santral kurması için çalışmaların başlatılması gerektiği belirtilmiştir (DPT,2. Kalkınma Planı:558-559).

2.5.1.2.3. Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı

Sanayileşme ve yükselen hayat standartlarının gerektirdiği elektrik enerjisinin karşılanması için Türkiye Elektrik Kurumu kanunu üzerinde çalışmalar yapılarak zamanında ve güvenilir şekilde ulaştırılmasına yönelik çalışmalar hızlandırılacaktır. Ayrıca enterkonekte (çoklu bağlantı) sistemin gerçekleşmesi sağlanarak elektriğin olmadığı yerlere ve köylere ulaşımı hedeflenmiştir(DPT, 3.Kalkınma Planı: 567). Üçüncü plan dönemi petrol ihraç eden ülkeler teşkilatının(OPEC) petrol fiyatlarını 4 kat artırdığı döneme denk gelmesi nedeniyle ülkemizi de olumsuz şekilde etkilemiştir(Alper ve Balaban Levent, 2015:28). Hedeflenen yatırımların istenilen düzeyde yapılamadığı dönemde üretim ve tüketimdeki artışları arasında ciddi farklar olduğu görülmektedir. Ortalama birincil enerji üretim artışı %2,1 iken tüketim artışı %7,7 düzeylerine ulaşmıştır(DPT,3.Kalkınma Planı:571).

2.5.1.2.4. Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı (1979-1983)

Bu plan döneminde özellikle madencilik ve enerji sektörlerine yatırım yapılması amaçlanmıştır. Planın ilk yıllarında dış finansman bulunamamış ve yüksek enflasyon nedeniyle enerjinin pahalı ve kesintili olarak temin edilmesi gibi sebeplerle yapılmakta olan yatırımların bitirilmesi daha uzun zaman almıştır (Alper ve Balaban Levent,2015:29). Plan döneminde birçok yetki Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'na verilmiştir. Yapılan çalışmalar ile ilgili denetim ve onay işlemi bakanlık tarafından yapılacaktır (DPT, 1979: 390-391). Plan döneminde birincil enerji üretimi %1,6 artarken tüketiminde %1,8 artış gerçekleşmiştir (DPT,1979:397).

2.5.1.2.5. Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1985-1989)

Önceki plan dönemlerinde karşılaşılan sıkıntıların yaşanmaması için yerli ve yabancı özel sermayenin enerji sektöründeki payı artırılmıştır. Dönem sonunda sektörde meydana gelen üretim artışı sonucunda neredeyse elektriği olmayan yer kalmamıştır.

TEAŞ,2000 verilerine göre 1989 Kurulu güç 15805,7 MW seviyelerine ulaşmıştır. Dönemde Devlet Su İşleri (DSİ) tarafından birçok hidroelektrik santralin kurulumu gerçekleştirilmiştir. Türkiye Elektrik Kurumu(TEK) linyitle çalışan santrallerin inşasını gerçekleştirmiştir(DPT,1979:103-104).

2.5.1.2.6. Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990-1994)

Plan kapsamında üretime en çok konu olan kaynaklar linyit, odun ve petroldür. Bunların yanında yenilenebilir enerji kaynaklarından güneş enerjisi, hidrolik enerjiden daha fazla yararlanılabilmesi için gerekli önlemler alınacaktır. Ticari enerji kullanımını yaygınlaştırmak amacıyla doğalgaz kullanımını plan çerçevesinde yaygınlaştırılmaya çalışılacaktır. Ayrıca enerji sektörü ile ilgili projelerin desteklenmesi amacıyla sektörde özelleştirme çabalarının devamı için devlet ve özel kesimin birlikte hareket edeceği yeni bir yapının oluşturulacağı belirtilmiştir. Üretimden tüketime bütün safhalarda enerji sektöründe temel amaç bütün kullanıcı kesimine zamanında, en uygun şekilde, ucuz ve güvenilir olarak kaliteli şekilde ulaşımının sağlanmasıdır(DPT,1989:257-259).

2.5.1.2.7. Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1996-2000)

Bu dönemde birincil enerji ile elektrik tüketim değerlerinde son kırk yılda önemli gelişmeler sağlanmıştır. Üretimde en önemli gelişme hidrolik enerji ve petrolde gerçekleşmiştir. Ancak plan döneminde artmakta olan talebi karşılamada yetersiz kaldığı görülmektedir. Talebin karşılanması için yeni santrallerin açılmasına, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaştırılmasına planda ağırlık verilmesi gerektiği belirtilmiştir (DPT,1995:136-138).

2.5.1.2.8. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (2001-2005)

Nüfus ve özellikle sanayileşmenin artış gösterdiği bu dönemde enerji tüketimi de artış göstermiştir. Tüketimdeki en büyük artışın doğalgazda olacağı öngörülmüştür. Ülke çapında yaygınlaştırılması üzerinde önemle durulmuş, başta doğalgaz olmak üzere enerji sektöründeki bütün kaynakların üretiminden tüketimine kadar bütün

enerji yatırımlarında faaliyet göstermeleri için gerekli yasal ve kurumsal değişikliklerin yapılması sağlanmıştır. Plan döneminde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaştırılması ve tüketimdeki payının artırılması için gereken tedbirlerin alınacağına değinilmiştir(DPT,2000: 146-152).

2.5.1.2.9. Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-2013)

Plan diğer planlardan farklı olarak 7 yıllık bir süreyi kapsamaktadır.Plan döneminde enerji politikalarında sürdürülebilir bir kalkınma planı ile ekonomik ve sosyal gelişimin gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır. Enerji talebi karşılanırken çevreyi tahrip etmeyecek şekilde tüketilmesine önem verilmesi gerektiği ifade edilmiştir(DPT,2006:69). Enerji sektöründe serbestleşmenin sağlanabilmesi için üretim ve dağıtım alanında özelleştirmelere devam edilmesi gerektiği vurgulanmıştır (DPT,2006:25).

2.5.1.2.10. Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018)

Önceki planda belirlenmiş olan serbestleştirme ve özelleşme politikasına bu planda da devam edilmektedir. Yine aynı şekilde önceki planda olduğu gibi bu planda da yerli kaynakların kullanımından yararlanılması gerektiği vurgulanmıştır. Onuncu kalkınma planındaki öncelikli politika nükleer santral yatırımlarına öncelik verilmesidir. Bunun için Akkuyu nükleer santralinin devreye alınıp, Sinop'ta kurulacak olan santralin yapımına başlanması hedeflenmektedir. Tüm sektörlerde enerji verimliliğinin sağlanması da yine planın bir parçasıdır. Türkiye'nin enerji tüketici ve üreticisi ülkeler arasındaki transit ülke olarak stratejik konumunu güçlendirmesi yine planın enerji bölümünde yer alan politika önceliklerindedir(TCKB,2013:103-104).

Kalkınma planları ekonomik ve sosyal kalkınmaya yönelik tedbirleri belirlemeye yönelik devlet politikalarına yer veren önemli belgeler olup ülkenin hedeflerine, şartlarına göre belirlenerek ekonomimize yön vermektedir.

Çalışmanın ilk bölümünde enerjinin tanımı yapılarak enerji kaynaklarının sınıflandırılmasına yer verilmiş, dünyada ve ülkemizdeki dağılımı incelenmiştir.

Sektörlerin enerji tüketimleri tarım sektörü, sanayi sektörü ve hizmet sektörü olmak üzere üçe ayrılarak gerçekleştirdikleri enerji tüketimlerine yer verilmiştir. Enerji tüketimi sonucunda meydana gelen çevre kirliliğine, karbon dioksit salınımı ve karbon ayak izi kavramlarına değinilmiştir. Türkiye'nin enerji politikaları anlatılarak, planların ekonomik büyüme ile ilişkisine göre uygulanabilirlik kazanacağı vurgulanmıştır. Bir sonraki bölümde de büyüme konusuna yer verilecektir.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ENERJİ – İKTİSADİ BÜYÜME İLİŞKİSİ VE LİTERATÜR TARAMASI

İktisadi büyüme; bir ülkenin belirli bir zaman aralığında mal/hizmet üretiminde meydana gelen artış olarak ifade edilmektedir(Ünsal,2000:11). Yani diğer bir ifadeyle milli gelirden meydana gelen artıştır(Özsağır,2008:1). Üretim ve çoğu tüketim faaliyetleri için enerjiye ihtiyaç duymaktadır. İktisadi büyümenin, sanayileşmenin ve kentleşmenin temel girdisi enerjidir. Başka bir açıdan ele alındığında iktisadi büyüme, sanayi ve kentleşmenin enerji tüketimini beraberinde getirdiğidir (Paul ve Bhattacharya,2004:977). Tarihsel açıdan bakıldığında enerji kullanımı Sanayi devrimiyle başlamıştır. 1973 ve 1976 yılında yaşanan enerji krizleri sonrasında ülke ekonomileri olumsuz etkilenmiş ve enerjinin büyüme ile ilişkisi sıklıkla incelenen konu haline gelmiştir(Aydın,2018:3).

3.1. Enerji ve İktisadi Büyüme İlişkisi

Enerji ve iktisadi büyüme arasındaki ilişki konusunda temelde iki zıt görüş mevcuttur. Birinci görüş, enerjinin büyüme üzerinde etkili olduğunu; ikinci görüş ise, enerjinin ekonomik büyüme sürecinden bağımsız olduğunu ileri sürmektedir. Birinci görüş kapsamında; enerji tüketimi büyümenin en önemli faktörüdür(Aslan ve Yamak,2006:54). Çünkü bu iddiaya göre emek ve sermaye faktörleri enerji olmadan üretim sürecinde etkili olamayacaktır(Alıntıl原因 Yapraklı ve Yurttañıkımaz,2012: 197) :(Aktaran Ghali ve El-Sakka,2004:225-226). İkinci görüş ise enerjinin büyümede etkisiz olduğudur. Klasik ve Neoklasik iktisatçılar temelde ayırım olsa da iktisadi ilerlemelerin doğal kaynaklar olmadan da gerçekleşebileceği ve sürdürülebileceği görüşünü savunmuşlardır. Enerjiyi üretim faktörü olarak kabul etmemişlerdir (Yapraklı, 2013: 75- 76). Emek, sermaye, toprak ve hammaddeyi

üretim temel girdileri olarak ele alan Klasik iktisatçılara göre toprak sabit kabul edilir. Sabit olan toprak azalan verimler nedeniyle doğa ekonomiyi sınırlama getirir. Neoklasik yaklaşıma göre ise ekonomide üretim sermaye, emek ve teknolojiye dayanmaktadır (Alam,2006:6).Neoklasik iktisatçılara göre enerji ara girdi olarak kabul edilmiştir. Neoklasik büyüme modelinde ekonomi kapalı bir sistem olarak ifade edilmektedir(Alper ve Balaban Levent, 2015:290).Üretimde ise emek ve sermaye girdisi kullanılmaktadır. İktisadi büyüme; sermaye ve emek girdilerinin miktarındaki artış, teknolojik gelişme veya girdilerin niteliğindeki artış ile gerçekleşmektedir(Ockwell,2008:4601).1980’li yıllarda Ekolojik iktisatçılar; üretimin gerçekleşmesini sağlayan temel faktörün enerji olduğunu ve enerji kaynaklarının tükenmesi durumunda da iktisadi büyümenin duracağı fikrini savunarak enerjinin temel üretim girdileri arasında yer almasını sağlamışlardır (Yapraklı,2013:75-76).

3.1.1. Enerji ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Bağlantıyı Etkileyen Faktörler

Solow tarafından geliştirilmiş olan Neoklasik iktisat enerjiiyi, temel üretim faktörlerinin ürettiği ara girdi olarak kabul etmesi ve bu varsayımların gerçekçi olmaması nedeniyle Romer ve Lucas tarafından geliştirilen İçsel Büyüme modeli geliştirilmiştir. Bu model enerjinin de üretim girdisi olduğunu ve enerjinin ekonomik büyüme üzerinde etkili bir rol oynadığını ortaya koymaktadır. Stern enerji tüketiminin ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi zayıflatabilen ya da güçlendirebilen faktörler olduğunu belirtmiştir.(Bayraç ve Doğan, 2015:4). Böylece genel üretim fonksiyonu şu şekilde ifade edilebilir;

$$(Q_1 \dots Q_m) = f(A, X_1, \dots, X_n, E_1, \dots, E_p)$$

Burada Q_1 üretilen mal/hizmet çıktı miktarı, X sermaye ve işgücü gibi girdileri, E_i farklı enerji girdilerini göstermektedir. A da toplam faktör üretkenliği ile gösterilen teknolojidir. “Enerji ve toplam çıktı (GSYİH gibi) arasındaki ilişki; enerji ve diğer girdiler arasındaki ikame, teknolojik gelişim (A ’daki), enerji girdilerinden oluşan kompozisyondaki kaymalar, çıktı kompozisyonundaki değişiklikler gibi faktörlerden etkilenir” (Stern ve Cleveland,2004:18).

3.1.1.1. Enerji Tüketimi ve İktisadi Büyümenin Nedensellik İlişkisi

Enerji tüketimi ve iktisadi büyümenin nedensellik ilişkisinin yönünü araştıran çalışmalar dört durum çerçevesinde şekillenmektedir(Alıntılıyan Hanifi ve Özen;2018): (Aktaran Apergis ve Payne, 2009:642).

*Enerjiden Büyümeye Doğru Tek Yönlü Nedensellik İlişkisi (Büyüme Hipotezi):*Enerji tüketimi diğer üretim faktörleri gibi çıktı miktarını etkilemektedir. İktisadi gelişme sürecindeönemli bir role sahiptir. Enerji tüketiminde meydana gelen artış ,iktisadi büyüme olumlu katkı sağlarken;kısıtlayıcı politikalar uygulanması durumunda iktisadi büyümeyi olumsuz etkileyecektir(Öncel ve diğerleri, 2017:402).

Büyümeden Enerjiye Doğru Tek Yönlü Nedensellik İlişkisi (Koruma Hipotezi): Hipoteze göre eğer bir ülkede GSYH'de artış meydana gelirse bunun sonucu olarakenerji tüketiminde de artış yaratır. Bu ilişkiye göre enerji tüketimini korumaya yönelik politikalar GSYİH üzerinde olumsuz bir etki oluşturmayacağından uygulanabilir. Yani diğer bir ifade ile iktisadi büyüme enerji tüketiminin sonucu olarak gerçekleşmemişse uygulanacak olan korumacı politikalar ülke ekonomisi için zarar verici olacaktır(Öncel ve Diğerleri,2017:402).

*Çift Yönlü Nedensellik İlişkisi (Geri Besleme Hipotezi):*Hipotezenerji tüketimi ile iktisadi büyümenin birbirine bağımlı olduğunu ve aralarında tamamlayıcı ilişkinin var olduğunu savunur.Yani GSYİH' deki artış enerji tüketiminde artış meydana getirirken, artan enerji tüketimi de iktisadi büyümede artış yaratır. Çift yönlü nedensellik ilişkisinin varlığını öngören hipoteze göre, enerji tüketimine yönelik uygulanacak politikalar GSYİH' da olumsuz etki yaratmamaktadır (Öncel ve Diğerleri, 2017:402).

Nedenselliğin Olmaması Durumu (Tarafsızlık Hipotezi): Hipotez enerji tüketimine yönelik uygulanacak olan politikaların(genişletici veya kısıtlayıcı) iktisadi büyümeyi etkilemeyeceğini savunmaktadır. Bunun nedeni ise enerji maliyetlerinin GSYİH

içerisindeki payının çok küçük bir oranına sahip olması şeklinde açıklanmaktadır (Öncel ve Diğerleri,2017:402).

Enerji tüketiminin iktisadi büyümeye olan etkisi birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Literatür sonuçlarına bakıldığında çalışmalarda kullanılan ekonometri yöntemlerin, değişken sayısının, gözlem ve zaman dilimlerinin, araştırılan ülkelerin birbirinden farklı olması sebebiyle elde edilen sonuçlar birbirinden farklıdır.

Bu çalışmada ilişkiyi inceleyen literatür düzenli olması amacıyla makro(nedensellik ilişkisinin yönü) ve mikro(sektörel) ayrım dahilinde incelenmiştir.

3.2. Literatür Taraması

3.2.1. Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisini Makro Düzeyde İnceleyen Çalışmalar

Şengül ve Tuncer (2006), ticari enerji tüketimi, reel enerji fiyatları ve Gsyih arasındaki nedensellik ilişkisi Türkiye için 1960-2000 dönemi yıllık verileri ile incelemektedir. Nedensellik tespiti Var yönteminden yararlanılmıştır. Yapılan test ile ticari enerji tüketiminden Gsyih tek yönlü, reel enerji fiyatları ile GSYİH arasında ise iki yönlü ilişki ve reel enerji fiyatlarından ticari enerji tüketimine tek yönlü ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Erbaykal (2007), 1970 ve 2003 döneminin yıllık verilerini kullanarak Türkiye'nin ekonomik büyüme ve enerji tüketimi ilişkisini araştırmıştır. Serilere ait değişkenlerin farklı derecede duranlığa sahip olması nedeniyle durağanlık sınamasında ARDL sınır testinden yararlanmıştır. Yapılan test sonucunda seriler arasında eş bütünleşmenin olduğu ve kısa dönemde değişkenlerin pozitif ilişkiye sahip olduğu ancak uzun dönemde aralarında anlamlı bir ilişkinin var olmadığına ulaşılmıştır.

Karagöl, Erbaykal ve Ertuğrul (2007), 1974-2004 yıllarına ait verilerden yararlanarak Türkiye'nin ekonomik büyüme ve elektrik tüketimi ilişkisini araştırmışlardır. Serilerin farklı derecede durağanlık içermesi nedeniyle ilişki ARDL sınır testi ile analiz edilmiştir. Seriler arasında eş bütünleşme olduğu tespit edilerek kısa dönemde pozitif ilişki, uzun dönemde ise negatif ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Aktaş ve Yılmaz (2008), 1970-2004 dönemi yıllık verileri kullanılarak Türkiye'nin elektrik tüketimi ve GSMH arasındaki ilişkini araştırmışlardır. Yaptıkları çalışmada değişkenlerin aynı derceden bütünleşik olması nedeniyle Granger nedensellik testinden faydalanmışlardır. Test sonucunda kısa dönemde değişkenler arasında çift yönlü, uzun dönemde ise tek yönlü nedensellik olduğu görülmüştür.

Kar ve Kınık (2008), Türkiye için 1975 ve 2005 yıllarına ait verilerinden yararlanmışlardır. Çalışmada kullanılan değişkenler toplam elektrik tüketimi, sanayi elektrik tüketimi ve mesken elektrik tüketimi ve GSYİH'dır. Değişkenler arasındaki Eşbütünleşme ilişkisi Johansen testi ile analiz edilirken, Nedenselliğin yönü Vektör Hata Düzeltme Modeli ile test edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda uzun dönemde elektrik tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu görülmüştür. Mesken elektrik tüketimi ile de çift yönlü ilişki olduğu da bulunan diğer sonuçtur.

Tatlıldil, Çemrek vd. (2009), 1978-2003 dönemi verileri ile Türkiye için GSYİH, elektrik fiyatı, elektrik yatırımı gibi değişkenleri kullanarak yaptıkları çalışmada, eş bütünleşme tespiti için Otoregresif Dağıtılmış Gecikme Modelini kullanmış daha sonra ilişkiyi araştırmak için ARDL sınır testinden yararlanmışlardır. Daha sonra ilişkinin yönünün tespiti için Granger nedensellik testi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda değişkenlerin eş bütünleşik olduğu, uzun dönemde kişi başına elektrik tüketiminin kişi başına GSYİH'nın Granger nedeni olduğu; kısa dönemde ise GSYH'dan bu değişkenlere doğru tek yönlü nedensellik içerdiğine ulaşılmıştır.

Ziramba (2009), enerji tüketimi ve sanayi üretimi arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amacıyla Güney Afrika ekonomisi için 1980'den 2005'e kadarki yıllık verileri ile kullanarak incelemiştir. Çalışmasında ARDL yaklaşımı, Toda-Yamamoto Granger nedensellik tekniğini kullanırken, değişken olarak kömür, petrol, elektrik tüketimi ve imalat sanayi üretimi ile istihdamdan oluşan çoklu değişken ile çalışmıştır. Yapılan analizler sonucunda ARDL sınır yaklaşımı istihdam ve sanayi üretimi ile enerji tüketiminin uzun dönemli ilişki içerisinde olduğunu göstermiştir. Yapılan Toda-Yamamoto Granger nedensellik test sonucunda sanayi üretimi ve petrol tüketimi arasında çift yönlü Granger nedensellik ilişkisi olduğu, Petrol tüketimi dışında diğer enerji kaynakları için nedensellik ilişkisi bulunamazken, sonuçlar petrol tüketimi ile sanayi üretiminin birbirine bağlı olduğunu göstermektedir.

Mucuk ve Uysal (2009), yapmış oldukları çalışmada 1960-2006 yıllık verilerini kullanarak, Türkiye için enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisini araştırmıştır. Seriler arasındaki ilişki eş bütünleşme testi ile analiz edilmiş, Granger nedensellik testi ile ilişkinin yönü belirlenmiştir. Elde edilen bulguların serilerin eşbütünleşik olduğunu ve enerji tüketiminden ekonomik büyüme doğru tek yönlü nedensellik olduğunu göstermektedir.

Özata (2010), 1970-2008 dönemine ait verileri kullanarak Türkiye’de elektrik enerjisi tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin analizini yapmıştır. Reel GSYİH, enerji tüketimi değişkenleri belirlenerek değişkenlerin durağanlığını test etmek için birim kök testi yapılarak durağan oldukları tespit edilmiştir. Değişkenlerin nedensellik testi için Granger testi uygulanmış ve reel GSYİH’den enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Aydın (2010), enerji tüketiminde kullanılan birincil enerji kaynakları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki Türkiye için ilk olarak toplulaştırılmış denklemler ile daha sonra ayrıştırılmış denklemlerden yararlanılarak analiz edilmiştir. Analizde 1996:01-2004:04 dönemlerine ait üçer aylık veriler ile, ikinci analizde ise 1980-2004 dönemi yıllık verileri ile araştırılmıştır. Analizde kullanılan Toplulaştırılmış denklemler enerji tüketimindeki değişim ekonomik büyümede artışa neden olmaktadır. Ayrıştırılmış denklemler ile yapılan analize göre doğalgaz, odun ekonomik büyüme üzerinde negatif, diğer birincil enerji kaynaklarının ise pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Ağır ve Kar (2010), Türkiye için 2000 yılı verileriyle 81 il için yatay kesit analizi ile elektrik tüketimi ile ekonomik gelişmişlik düzeyine olan etkisi araştırılmıştır. Yapılan analiz sonucunda, elektrik tüketimi gelire olumlu katkı sağlarken aynı zamanda katma değere aynı şekilde etki yarattığı görülmüştür.

Aytaç (2010), 1975-2006 dönemleri için Türkiye’de enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisini araştırmak için Granger nedensellik ve çok değişkenli vektör otoregrasyon (VAR) modelinden yararlanılmıştır. Granger nedensellik testi sonucunda enerji tüketiminden işgücüne ve ekonomik büyümeden sermayeye doğru tek yönlü nedensellik olduğu görülmüştür. Ayrıca, birincil enerji tüketimi ile büyüme

arasında bir nedensellik ilişkisine rastlanamamışken, büyümeden sabit sermaye yatırımlarına doğru tek yönlü bir nedensellik tespit edilmiş, iş gücünden enerji tüketimine doğru ise tek yönlü ilişki tespit edilmiştir.

Kapusuzoğlu ve Karan (2010), çalışmasında elektrik tüketimi ve GSYİH arasındaki nedensellik ilişkisini ekonometrik modeller yardımıyla Türkiye için incelenmiştir. 1975-2006 dönemlerini kapsayan çalışmada ilk olarak Johansen Eş Bütünleşme analizi yapılarak eşbütünleşmenin varlığı belirlenmiştir. Nedensellik tespiti için Granger testi yapılarak elektrik tüketimi ile GSYİH arasında tek yönlü nedensellik ilişkisinin bulunduğu görülmüştür.

Yanar ve Kerimoğlu (2011), 1975-2009 yıllık verileri kullanılarak Türkiye’de cari açık ile enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisini analiz etmişlerdir. Cari açığın büyüme ile ilişkisi, büyümenin enerji tüketimine etkisi için yapılan eş bütünleşme sonucunda uzun dönemli ilişki tespit edilmiştir. Büyümenin enerji tüketiminde artış yaratacağı, enerji tüketim artışının ise cari açığı artıracacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Korkmaz ve Yılgör (2011), seçilmiş 26 ülkeye ait 1980-2004 yıllarının verileri ile çalışmışlardır. Enerji ve enerji tüketimi için eş bütünleşme test uygulanmıştır. Eş bütünleşme testine göre, uzun dönemde değişkenler arasında ilişki tespit edilmiştir.

Uzunöz ve Akçay (2012), 1970-2010 yıllık verileri kapsamında GSYİH ve birincil enerji tüketimi değişkenlerinden yararlanarak Türkiye için araştırma yapmışlardır. Yapılan ADF testi sonucunda GSYİH ve enerji tüketiminin birinci farkları alındığında serilerin durağan oldukları görülmüştür. Johansen eş bütünleşme test sonucuna göre ise uzun dönemde değişkenler arasında ilişkili oldukları sonucuna ulaşılırken, Granger nedensellik testi sonucunda ise serilerin durağan haliyle yapıp GSYİH’den enerji tüketimine tek yönlü nedensellik olduğu görülmüştür.

Korkmaz ve Develi (2012), 1960-2009 yıllık verilerini kapsamında Türkiye için bir incele yapmışlar ve birincil enerji kullanımı, üretimi ile GSYİH arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Serilerin eş bütünleşik olduğu ve enerji tüketimi ve GSYİH değişkenleri arasında uzun dönemde ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yapılan Granger nedensellik test sonucuna göre, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında çift yönlü ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca enerji üretimi le GSYİH arasında nedensellik ilişkisinin olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Ersoy (2012), 1987-2007 yıllarına ait kullanılarak OECD ülkeleri için reel GSYİH ve birincil enerji tüketim değişkenlerinden faydalanılmıştır. Nçalışmada panel veri setinden yararlanılmıştır. Yapılan analizlere sonucunda değişkenlerin uzun dönemde eş bütünleşik olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Karhan ve diğerleri 2012 yılında Türkiye için 1960-2011 dönemine ait veriler kapsamında bir inceleme yapmışlardır. Durağanlığı ölçmek amacı ile birim kök testi uygulanmıştır. Uzun dönemde birlikte hareket edilip edilmediğini ve iki değişken arasındaki nedenselliğin yönü ve şiddetlerini gösteren Granger nedensellik testinden faydalanmıştır. Değişkenler arasında çift yönlü ilişki tespit edilmiştir.

Çetin ve Seker (2012),Türkiye için 1970-2009 yıllık verileri ile incelemektedir. Çalışmada Johansen-Juselius ve Stock-Watson eşbütünleşme testleri kullanılmış, nedensellik tespitinde Toda ve Yamamoto testinden yararlanılmıştır. Değişkenlerin eşbütünleşik olduğu görülmüştür. Granger test sonucuna göre, enerji tüketimiekonomik büyüme üzerinde pozitif yaratmaktadır.

Akpolat ve Altıntaş (2013), Türkiye için 1961-2010 yıllarının verileri ile ekonomik büyüme ve enerji tüketimi ilişkisini araştırmıştır. Yapılan analiz sonuçları değişkenlerin eş bütünleşik olduğunu ve uzun dönemde aralarında çift yönlü nedenselliğin varlığını ortaya koymaktadır. Elde edilen tüm sonuçlar Türkiye'nin enerji bağımlısı olduğunu kanıtlamaktadır.

Ertuğrul (2013), çalışmasında Türkiye ekonomisinin 1970-2011 verilerini kullanarak enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisini diğer çalışmalardan farklı olarak dinamik açıdan incelemiştir. Değişkenlere ait serilerin eş bütünleşik olduğu tespit edilmiştir. Değişken arasındaki dinamik ilişki tespiti Kalman Filtresi ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçları, enerji tüketimindeki %1'lik bir artış GSYH'nin enerji tüketimi esnekliğinin 1980-2003 döneminde azalışa neden olacağını, 2003 yılından itibaren ise esneklik değerinin artmaya başladığını göstermektedir.

Saatçi ve Dumrul (2013), çalışmasında yine Ertuğrul gibi ilişkiyi dinamik açıdan ele almıştır. 1960 ve 2008 yıllık verileri kullanmışlardır. Çalışmada FMOLS ve DOLS yöntemlerinden faydalanmışlardır. Analiz sonuçları uzun dönemde elektrik tüketiminde %1'lik bir artışın ekonomik büyümeyi artıracığını göstermiştir. İki

analiz sonucunda elektrik tüketiminin ekonomik büyüme üzerinde etkili bir faktör olduğuna dayanmaktadır.

Bayar (2014), 1961 ve 2012 yıllık verilerine ait değişkenleri kullanarak, Türkiye ekonomisi için birincil enerji tüketimi ve ekonomik büyüme değişkenlerini kullanarak analiz etmiştir. Değişkenlerin eşbütünleşik olduğu Dağıtılmış Gecikmeli Otoregresif sınır testi ile kanıtlanmıştır. Değişkenlerin nedenselliği Toda ve Yamamoto test ile analiz edilmiştir. Analiz sonucuna göre birincil enerji tüketimi kısa dönemde ekonomik büyüme üzerinde olumlu etki, uzun dönemde ise olumsuz etkiye neden olmaktadır.

Erdoğan ve Gürbüz (2014), çalışmasında diğer çalışmalardan farklı olarak yapısal kırılmalı modeller aracılığı ile konuyu incelemişlerdir. 1970-2009 yıllık verileri ile Türkiye ekonomisi için reel GSYİH, gayri safi sermaye oluşumu, ihracat ve toplam enerji tüketim değişkenlerine ait verileri kullanmışlardır. Yapılan birim kök testleri sonucunda, serilerin birinci farkındadurağan olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Granger nedensellik testinde değişkenler arasında tek yönlü ilişkiler içerirken, enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında ise ilişki tespit edilememiştir.

Topallı ve Alagöz (2014), çalışmasında 1970-2009 yıllık verilerini kullanarak Türkiye ekonomisi için araştırmışlardır. Elektrik tüketimi ve reel GSYİH değişkenlerinden yararlanmışlardır. Çalışmada değişkenler Johansen eşbütünleşme testi sonucunda bütünleşik bulunmuşlardır. Kısa ve uzun dönemde reel GSYİH' den elektrik tüketimine doğru tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir.

Deniz (2015), çalışmasında 1971-2011 arası yıllık veri setinden yararlanarak 12 ülke (Arjantin, Brezilya, Şili, Çin, Hindistan, Endonezya, Güney Kore, Meksika, Filipinler, Singapur, Güney Afrika, Türkiye) için analiz etmiştir. Çalışmasında enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisinin birlikte hareket edip etmediğini araştırmak amacı ile Rua (2010) tarafından sunulan dalgacık analizini kullanarak diğer çalışmalardan daha farklı şekilde incelemiştir. Ampirik bulgular ülkeye göre değişiklik göstermiştir.

Dineri ve Bazarova (2015), çalışması Türkmenistan ekonomisinin 1985-2014 yıllık verilerini kullanarak enerji tüketimi ve iktisadi büyüme ilişkisi incelemişlerdir. Doğalgaz, birincil enerji tüketimi, kişi başına GSYİH değişkenleri kullanılmıştır.

Yapılan Johansen Eşbütünleşme testi serilerin eşbütünleşik olduğunu göstermiştir. Yapılan Granger testi doğal gaz tüketimi ile ekonomik büyüme arasında iki yönlü ilişkisi olduğunu ve birinci enerji tüketiminden kişi başı GSYİH'ye doğru tek yönlü ilişki olduğunu göstermiştir.

Tatlı (2015), çalışmasında Türkiye'nin 1981-2013 yıllık verilerini kullanmıştır. Çalışmada diğerlerinden farklı olarak çoklu değişken modeli kullanılmıştır. ARDL sınır testinden faydalanılarak değişkenlerin kısa ve uzun dönemli ilişkisi analiz edilmiştir. Uzun dönemde toplam enerji tüketimi, sabit sermaye ve istihdam değişkenleri ekonomik büyümeyi pozitif etkilemektedir. Kısa dönemde ise toplam enerji tüketimi ile gayrisafi sabit sermaye oluşumu ile ekonomik büyüme arasında pozitif ilişki mevcuttur. Ancak istihdam ve ekonomik büyüme arasında anlamlı bir ilişki söz konusu değildir.

Gövdere ve Can (2015), çalışmasında 1970-2014 yıllık verilerini kullanarak Türkiye için analiz etmişlerdir. Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Yapılan ADF birim kök test sonucunda serilerin eşbütünleşik olduğu görülmektedir. Yapılan DEKK (Dinamik En Küçük Kareler) analiz sonucunda uzun dönemde ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Lebe ve Akbaş (2015), Türkiye'deki ekonomik büyüme, kentleşme ve sanayileşmenin enerji tüketimine olan etkisini araştırmışlardır. 1960-2012 dönemine ait verileri kullanılarak incelenmiştir. Çalışmada seriler uzun dönemde ilişki içerdiği ve eşbütünleşik olduğu yapılan testlerle tespit edilmiştir. Test sonuçları serilerin uzun dönemde ilişkili olduğunu ve yapısal kırılma içerdiğini göstermiştir. Yapılan FMOLS, DOLS VE SVAR modeline dayalı etki-tepki analizleri sonucunda, ülkedeki enerji tüketimine sırasıyla ekonomik büyüme, sanayileşme ve finansal gelişme etki etmektedir ve kentleşmenin bunlar kadar etkisi yoktur.

Altıntaş ve Mercan (2015), OECD üyesi G-11 ülkelerini kapsayan çalışmalarında elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmada 1980-2011 dönemine ait verilerin kullanılmıştır. Serilere panel eşbütünleme testi uygulanmış, nedensellik tespiti için Granger testinden yararlanılmıştır. Yapılan

analizler sonucunda serilerin eşbütünleşik olduğu ve elektrik tüketimi, sermaye birikimi ve işgücü değişkenlerinin ekonomik büyüme üzerinde pozitif etki yarattığı sonucuna ulaşılmıştır.

Aslan ve Öcal (2016), çalışmasında AB Üyesi Ülkeler (Bulgaristan, Kıbrıs, Çek Cumhuriyeti, Estonya, Macaristan, Polonya, Romanya, Slovenya) için, otoregresif dağıtılmış gecikme (ARDL) yaklaşımı ve asimetrik nedensellik yaklaşımını kullanarak araştırmıştır. 1990-2009 yıllık verilerini kullanmışlardır. Çalışmada ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji tüketimi, sermaye ve işgücü değişkenlerini kullanmışlardır. Yapılan analizler yenilenebilir enerji tüketiminin tüm ülkelerin ekonomik büyümesini pozitif etkilediğini göstermiştir. Ülkeler arasında Kıbrıs, Estonya, Macaristan, Polonya ve Slovenya için tarafsızlık hipotezi geçerlidir, Çek Cumhuriyeti için koruma hipotezi mevcuttur.

Yanardağ (2016), enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 1998-2012 yıllık verilerini kullanarak Türkiye ekonomisi analiz etmişlerdir. Serilerin eşbütünleşik olduğu yapılan analizler sonucunda belirlenmiştir. Ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi varken, ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasında tek yönlü ilişki tespit edilmiştir.

Eren ve diğerleri (2016), bağımsız değişken olarak elektrik tüketimi ve bağımlı değişken olarak reel GSYİH arasındaki ilişkiyi yapısal kırılmalı testleri kullanarak test etmişlerdir. 1975-2013 yıllık verileri kullanılarak elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki tespit edilmeye çalışılmıştır. Serilerin birinci farkları alındığında durağan oldukları ve uzun dönemde etkileşim içerdikleri yapılan analizlerle tespit edilmiştir.

Şimşek (2016), 1990 ile 2014 yıllık verileri enerji tüketimi ile ekonomik büyüme ilişkisini araştırmışlardır. Çalışmada toplam enerji tüketimi ve GSYİH değişkenlerinden faydalanılmıştır. ARDL sınır testine göre, toplam enerji tüketiminden GSYİH tek yönlü ilişki tespit edilmiştir.

Pata ve diğerleri (2016), çalışmasında Türkiye’de 1960-2014 yıllarına ait verileri kullanarak enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisini araştırmışlardır. Değişkenler ARDL sınır testinden yararlanılarak analiz edilmiştir. Test sonucuna göre kısa ve uzun dönemde toplam birincil enerji tüketimi ile kişi başı enerji

tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü pozitif ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Savaş ve Durgun (2016), Türkiye’de 1980-2010 yıllık verilerini kullanarak elektrik tüketimi işle ekonomik büyüme ilişkisini analiz etmişlerdir. Gsyihve kişi başına elektrik tüketimi değişkenlerine ait verilerini kullanarak, bu değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin varlığını tespit edebilmek için eş bütünleşme testlerinden yararlanmışlardır. Yapılan analizler sonucunda, değişkenler arasında uzun dönem ilişki olduğu ve nedenselliğin büyümeden elektrik tüketimine doğru tek yönlü nedensellik gerçekleştiği tespit edilmiştir.

Destek ve Aslan (2017), 17 gelişmekte olan ülke için 1980-2012 yıllarının verilerini kullanarak yenilenebilir enerji tüketimi ile yenilenemeyen enerji tüketiminin ekonomik büyüme ile ilişkisini araştırmışlardır. Yöntem olarak Bootstrap panel nedensellik testinden yararlanmışlardır. Yenilenebilir enerji tüketimi durumunda sonuçlar Peru ülkesinde enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü ilişki tespit edilmiştir. Kolombiya ve Tayland için ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik tespiti yapılmıştır. Yunanistan ve Güney Kore için ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasında çift yönlü nedensellik olduğu tespit edilmiştir. Geriye kalan 12 ülke içinse nedensellik ilişkisinin olmadığı görülmüştür. Yapılan nedensellik testi için yenilenebilir enerji tüketimi bulunmadığı durumdaysa sonuçlar Çin, Kolombiya, Meksika ve Filipinler’de enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü ilişkisi varken, Mısır, Peru ve Portekiz’de ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü ilişkisi tespit edilmiştir. Türkiye’de ise ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasında çift yönlü nedensellik olduğu tespit edilmiştir. Geriye kalan 9 ülke içinse, ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasında herhangi bir nedensellik olmadığı görülmüştür.

Karadağ ve diğerleri (2017), çalışmasında AB üye ülkelerin 2004-2012 zaman aralığındaki enerji talebi ve büyüme oranları arasındaki ilişki tespiti panel veri analizi ile sınınanmıştır. Analize göre bu devletlerin enerji talebinin büyümesi ile nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.

Bozkurt ve Yanardağ (2017), Gelişmekte olan 19 ülkenin 1971-2011 yıllarına ait enerji tüketimi ve GSYİH ilişkisi analiz edilmiştir. Seriler arasında uzun dönemde eş bütünleşme olduğu yapılan panel veri analizi ile tespit edilmiştir.

Tunalı ve Ulubaş (2017), G7 ülkelerinin 1970-2015 yıllarına ait verilerini kullanarak elektrik enerji tüketimi ile ekonomik büyüme ilişkisini analiz etmişlerdir. Panel regresyon modellerinden yararlanılarak gerçekleştirilen analizler sonucunda elektrik enerjisi tüketimi, sermaye birikimi ve işgücü değişkenlerinin ekonomik büyümeyi pozitif olarak etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Polat (2017), çalışmasında 1980-2013 yıllık verileri ile Türkiye’de enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmaktadır. Serilerin eş bütünleşik olduğu tespit edilmiş daha sonra oluşturulan modellerin FMOLS, DOLS ve CCR yöntemiyle katsayı tahmini yapılmıştır. Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında uzun dönemde pozitif ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Boz ve diğerleri (2017), 1985-2013 yıllık verilerini kullanarak Güneydoğu Asya Ülkeler Birliği’ne üye olan ülkeler ile Çin, Japonya ve Güney Kore için araştırmışlardır. Çalışmada enerji tüketimi, ekonomik büyüme değişkeni ve finansal gelişmişlik göstergesi olarak da banka mevduatlarının/GSYİH oranı ve özel sektör kredilerinin/GSYİH’ya oranı değişken olarak belirlenmiş ve panel veri analizinden yararlanılmıştır. Analiz sonuçları enerji tüketiminin ekonomik büyümeyi etkilediği yönündedir. Fakat nedensellik ilişkisinin yönü değerlendirildiğinde, ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru gerçekleştiği görülmektedir. Aynı zamanda ulaşılan bir başka sonuç da ekonomik büyüme ve enerji tüketimindeki artışın bankacılık sektöründeki büyümeye pozitif etki sağlayacağıdır.

Uyar ve Gökçe (2017), 1985-2013 yılları arasındaki yıllık verileri kullanarak, VISTA ülkeleri (Vietnam, Endonezya, Güney Afrika, Türkiye, Arjantin) enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmaktadırlar. GSYİH, petrol tüketimi, kömür tüketimi, hidroelektrik tüketimi ve birincil enerji tüketimi değişkenlerinden yararlanmışlardır. Yapılan panel kantil regresyon analizi sonucunda kömür ile ekonomik büyüme arasında ilişki olmadığı, petrol tüketiminin büyüme etkisinin

yüksek kantillerde azaldığı, diğer değişkenlerin ise etkisinin yüksek kantillerde arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Öncel ve diğerleri (2017), 22 OECD ülkesinde elektrik tüketimi (LTWH) ile GSMH (LGNP) değişkenlerini kullanılarak, 1990-2011 dönemine ait yıllık verileri ile inceledikleri çalışmalarında zamanla değişen panel nedensellik analizini kullanarak analiz etmişlerdir. Çalışma iki dönem halinde ele alınmıştır. İlk dönem (1991-2005) elektrik tüketiminden ekonomik büyümeye, ikinci dönem (1995-2009) ekonomik büyüme ile elektrik tüketimi arasında tek yönlü ilişki tespit edilmiştir.

Kızılkaya (2018), 1960-2015 yıllık verilerini kullanarak Türkiye’de enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisini tespit etmek amacıyla araştırılmıştır. Serilerin birinci farkları alındığında durağan oldukları ADF birim kök testi ile sınanmıştır. Nedensellik ilişkisinin tespiti amacıyla Bootstrap yönteminden yararlanılmıştır. Yapılan test sonucunda değişkenler arasında uzun dönemde ilişki tespit edilememiştir.

Karaağaç ve Ceylan (2018), enerji tüketimi ile ekonomik büyümenin uzun dönemli ilişki yönünü belirleyebilmek için seçilmiş OECD ülkelerinde araştırmışlardır. Değişkenlerin uzun dönemli ilişkisi Eşbütünleşme testleri ile incelenmiş, ilişkinin yönü de nedensellik testleri ile sınanmıştır. Çalışma sonucunda Belçika, Fransa ve Kanada’da büyüme hipotezi; İsveç, İsviçre ve Norveç’te enerji tasarrufu hipotezi, Almanya, Avusturya ve Avustralya’da geri bildirim hipotezi ve İtalya için etkisizlik hipotezi geçerlidir.

Uygun ve Günay (2018), çalışmasında Türkiye’deki elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi, 1975-2016 yıllık verileri ile değişkenleri ile araştırılmıştır. İlk olarak değişkenlerin duranlığı ADF ve PP testleri ile sınanmış daha sonra birbirini etkileme gücü Granger ve Toda-Yamamoto testleri ile analiz edilmiştir. Değişkenleri uzun dönemde birlikte hareket edip etmediği ise yapılan ARDL sınır testi ile ortaya koyulmuştur. Toda-Yamamoto nedensellik testi değişkenlerin birbirini etkilediğini ortaya koymuştur, Granger nedensellik ise sadece ekonomik büyümeden elektrik tüketimine doğru nedensellik olduğunu göstermiştir. Son olarak yapılan ARDL sınır testi değişkenlerin eş bütünleşik olduğunu ve uzun dönemde birlikte hareket ettiğini göstermiştir.

Ballı ve diğeri (2018), çalışmasında 1992-2013 yıllık verileri ile Bağımsız devletler topluluğu (Ermenistan, Azerbaycan, Gürcistan, Kazakistan, Kırgızistan, Moldova, Beyaz Rusya, Rusya, Türkmenistan, Tacikistan, Ukrayna ve Özbekistan) için enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisini araştırmışlardır. Panel Düzeltilmiş En Küçük Kareler Yöntemi (FMOLS) ve Dumitrescu- Hurlin (2012) Panel Nedensellik testlerini kullanmışlardır. Panel eş bütünleşme testleri reel GSYİH, enerji tüketimi, sermaye ve işgücü miktarları arasında uzun dönemli çift yönlü nedensellik olduğunu ortaya koymaktadır. Ulaşılan diğeri bir sonuç ise enerji tüketiminin büyümede pozitif etki yaratacağıdır.

Önder ve Polat (2018), 35 OECD ülkelerinin 1996-2014 yıllarına ait verileri ile emek, sermaye ve yenilenebilir enerjinin GSYİH'a etkisinin pozitif yönde gerçekleştiği yapılan analizler ile ortaya konulmuştur.

Syzdykova (2018), bu çalışmasında Orta Asya ülkelerindeki kişi başı enerji tüketimi ve GSMH'deki büyüme arasındaki ilişkiyi 1991-2016 yıllarını kapsayan zaman aralığı için panel veri seti ile çalışmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen sonuçlar, bu ülkelerde enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu göstermektedir. Ayrıca elde edilen bir diğeri sonuç da geri besleme hipotezinin geçerli olduğudur.

Bostan ve Ravanoğlu (2018), çalışmasında Kırgızistan ülkesini ekonomik büyümenin hem enerji üretimi hem de tüketimi açısından uzun dönemli ilişkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmalarında 1995-2012 dönemine ait, reel GSYİH, hidroelektrik enerji üretimi, petrol ithalatı, kömür, petrol ve elektrik tüketimi yıllık verilerini kullanmışlardır. Bu serilerin durağanlıkları birim kök testi ile sınımlanmıştır. Çalışmanın diğeri aşamasında değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi incelenmiş ve reel GSYİH' den hidrolik enerji üretimine, kömür tüketiminden reel GSYİH'a ve reel GSYİH' den elektrik tüketimine nedensellik olduğunu göstermektedir. GSYİH, petrol ithalatı ve hidroelektrik üretimi arasında uzun dönemli ilişkinin varlığı belirlenmiş ve Vektör Hata Düzeltme Modeline göre kömür tüketimi, elektrik tüketimi ile petrol tüketiminden reel GSYİH' ye doğru eş bütünleşme ilişkisi olduğu görülmüştür.

Tuğcu ve Topcu (2018), 1980-2014 yıllık verileri ile G7 ülkeleri için toplam, yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki uzun ve kısa vadeli ilişkileri Asimetrik nedensellik yöntemlerinden yararlanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçları enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında asimetrik bir ilişkinin varlığını göstermiştir.

Bakırtaş ve Akpolat (2018), çalışmalarında 1971-2014 yıllık verilerini kullanarak Kolombiya, Hindistan, Endonezya, Kenya, Malezya ve Meksika ülkelerinin enerji tüketimi, kentleşme ile ekonomik büyüme arasındaki nedenselliğin yönü araştırılmaktadır. Analiz sonuçları göre Meksika ülkesinde enerji tüketiminden büyümeye doğru nedensellik içerdiğini, diğer 5 ülkede ise ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik içerdiğini göstermektedir.

3.2.2. Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisini Mikro Düzeyde İnceleyen Çalışmalar

Tablo 12: Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisini Mikro Düzeyde İnceleyen Çalışmalar

	Yazar	Zaman Aralığı	Ülke Grubu	Ekonometrik Yöntem	Değişkenler	Sonuç
TEK SEKTÖRLÜ ÇALIŞMALAR	Wolde-Rufael- (2004)	1952-1999	Şanghay	Granger Nedensellik Testi	GSYİH Çeşitli endüstriyel enerji tüketimleri	Sanayi sektörü $E \rightarrow Y$
	Jumbe (2004)	1970-1999	Malavi	ADF Birim Kök Testi, PP Testi, Granger Nedensellik Testi	Tarımsal GSYİH, Tarım Dışı GSYİH, Genel GSYİH	Tarımsal GSYİH \rightarrow Elektrik tüketimi GSYİH \leftrightarrow Elektrik tüketimi
	Jobert ve Karanfil (2007)	1960-2003	Türkiye	Johansen Eşbütünleşme Testi, Granger Nedensellik Testi	Katma değerli sanayi, Toplam konut ve sanayi enerji tüketimleri,	Sanayi sektörü: \emptyset

					Petrol ürünleri tüketimi, Elektrik tüketimi, Doğalgaz tüketimi, Kömür tüketimi, Reel GSMH	
ÇOK SEKTÖRLÜ ÇALIŞMALAR	Terzi (1998)	1950-1991	Türkiye	Granger Nedensellik Testi	GSYİH Sanayi ve Ticari Elektrik Kullanımı	Sanayi: E↔Y Ticari elektrik kullanımı: E↔Y
	Bowden ve Payne (2009)	1949-2006	ABD	Toda ve Yamamoto Nedensellik Testi	Sektörel Birincil Enerji Tüketimi, Gayrisafi Sabit Sermaye, Toplam Sivil İstihdam, GSYİH	Ulaştırma Sektörü: Ø Ticaret ve Konut Sektörü: E↔Y Sanayi Sektörü: E→Y
	Tsiani (2010)	1970-2006	Yunanistan	Todave Yamamoto Nedensellik Testi	Ulaştırma, Sanayi, Konut Sektörleri, Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme	Sanayi ve Konut Sektörü: E↔Y Ulaştırma Sektörü: Ø
	Şahbaz ve Yanar (2013)	1970-2010	Türkiye	Toda ve Yamamoto Nedensellik Testi	Tarım Sektörü, Ulaştırma Sektörü, Çevrim Santrali Sektörleri, Sanayi Sektörü, Enerji Dışı Amaçla Kullanılan Sektörler, Reel GSYİH, Toplam Enerji Tüketimi	Y→E Ulaştırma, Tarım Sektörü: G→E Sanayi, Konut Sektörü: Ø
	Usta ve Berber (2017)	1970-2012	Türkiye	Toda-Yamamoto Nedensellik Test ADF ve PP Birim Kök Test	Tarım, Sanayi, Konut ve Ulaştırma Sektörleri Enerji Tüketimi Ekonomik Büyüme	Ulaştırma ve Sanayi Sektörü: E↔Y Tarım ve Konut Sektörü: Ø

	Hanifi ve Özen (2018)	1972-2015	Türkiye	Yatay Kesit Bağımlılığı (CD Test) Heterojen Panel Nedensellik Testi	Tarım, Sanayi, Hizmet Sektörleri Ekonomik Büyüme Enerji Tüketimi	Tarım Sektörü: E→Y Sanayi Sektörü: Ø Hizmetler Sektörü: E↔Y
--	-----------------------	-----------	---------	---	--	---

Not: E→Y enerjiden büyümeye doğru tek yönlü nedensellik, Y→E büyümeden enerjiye doğru tek yönlü nedensellik, E↔Y çift yönlü nedensellik, Ønedensellik ilişkisi olmadığını ifade etmektedir.

Terzi (1998), çalışmasında Türkiye’de 1950-1991 yıllık verilerinden yararlanarak enerji tüketimi ile enerji tüketim arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Yapılan nedensellik test sonucunda GSYİH ile toplam elektrik tüketimi arasında çift yönlü nedensellik olduğunu ortaya koymuştur. Sektörel açıdan ise sanayi ve ticari elektrik kullanımı ile GSYİH arasında çift yönlü ilişki olduğunu göstermiştir.

Wolde – Rufael (2004), çalışmasında Şanghay ülkesi için 1952-1999 dönemi için çeşitli endüstriyel enerji tüketimi ve GSYİH arasındaki ilişkiyi testetme amacıyla Granger testinden yararlanmıştır. Yapılan nedensellik test sonucunda, sanayi sektöründeki enerji tüketimi ekonomik büyümeye doğru gerçekleşmektedir.

Jumbe (2004), elektrik tüketimi ve GSYİH arasındaki ilişkisi diğer çalışmalardan farklı olarak gelir; tarımsal GSYİH, tarım dışı GSYİH ve genel GSYİH olarak üç şekilde incelenip, bu ilişki 1970-1999 yılları arasında Malavi ülkesi için araştırılmıştır. Çalışmanın ekonometrik kısmında değişkenlerin durağanlıklarını birim kök testleri ile sınanmış ve tüm değişkenlerin durağan olmadığı görülmüştür. Granger nedensellik testi sonucunda elektrik tüketimi ve GSYİH arasında çift yönlü, tarım dışı GSYİH’ dan elektrik tüketimine tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Jobert ve Karanfil (2007), çalışmasında 1960-2003 dönemi yıllık verilerini kullanarak Türkiye ekonomisi için reel GSMH ve katma değerli sanayi

değişkenlerini kullanarak analiz etmişlerdir. Çalışmada toplam, konut ve sanayi enerji tüketimleri petrol ürünleri, elektrik, doğalgaz ve kömür tüketiminden oluşturulan birçok değişken için de hesaba katılmıştır. Yapılan Johansen eş bütünleşme testi ile enerji tüketimi ve GSMH arasında eş bütünleşme ilişkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Daha sonra da çok değişkenli vektör otoregrasyon (VAR) analiz yöntemi uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda, Türkiye için toplam enerji tüketimi ile GSMH arasında nedensellik yönünden ilişki olmadığına rastlanmıştır. Tek sektörlü çalışmasındaki seçilen sektör Türkiye için en fazla enerji kullanımının olduğu sanayi sektörü olarak belirlenmiştir.

Bowden-Payne (2009), ABD ekonomisine ait 1949-2006 dönemi verileri için enerji tüketimi ve reel GSYİH arasındaki ilişkiyi oluşturduğu çok değişkenli bir yapıda yıllık, toplam ve sektörel birincil enerji tüketimi, gayri safi sabit sermaye birikimi, toplam sivil istihdam ve GSYİH' dir. İlişkinin uzun dönem nedensellik ilişkisini tespit etmek amacıyla Toda-Yamamoto testinden yararlanılmıştır. Sektörler açısından nedensellik ilişkisi incelendiğinde enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi ulaştırma için nedensellik yokken, ticaret ve konut için çift yönlü, sanayi için tek yönlü olacak şekilde gerçekleşmektedir.

Tsani (2010), çalışmasında enerji tüketimi ile ekonomik büyüme ilişkisini 1960-2006 yıllık verileri ile Yunanistan için ayrıştırılmış enerji tüketim seviyeleri için Toda-Yamamoto nedensellik test tekniğini kullanarak analiz etmiştir. Çalışmasını sektör bazında yaparken kullanmış olduğu değişkenler ulaştırma, sanayi, konut sektörü için enerji tüketimleri için ekonomik büyüme ile ilişkisi için yapmıştır. Enerji tüketiminin toplu düzeylerinde Ampirik bulgular toplam enerji tüketimi ile GSYİH arasında tek yönlü ilişki içerdiğini; sanayi ile konut sektörünün çift yönlü ilişki içerdiğini, ulaşım sektörünün ise nedensellik içermediğini göstermiştir.

Şahbaz ve Yanar (2013), 1970-2010 yıllık verilerini kullanarak Türkiye'de sektörel enerji tüketimi ile ekonomik büyüme ilişkisini incelemiştir. Yapılan Toda ve Yamamoto test sonuçları reel GSYİH' dan enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu göstermiştir.

Usta (2016), ilişki bölgesel açıdan analiz ederek ekonometrik teoriye katkı sağlamak amacıyla 2004-2011 yıllık verilerinden faydalanarak çalışmıştır. Değişken olarak

gayrisafi katma değer, kamu yatırımları, istihdam ve elektrik tüketimi belirlenmiştir. Değişkenlere ait veriler kullanarak Panel testi uygulanmıştır. Seçilen Düzey iki bölgeleri 26 alt bölgeden oluşmaktadır. Bu uygulamaya 2002 yılında geçildiğinden bu bölgeler 2004 yılında yayınlanmaya başladığı için zaman dilimi bu tarihten başlamıştır. Yapılan analizler sonucunda bölgesel enerji tüketiminin ekonomik büyümeyle pozitif yönde etkilediği görülmüştür.

Yılmaz ve diğerleri (2016), çalışmasında sanayi sektörü için kullanılan enerjinin değişimini ve bu değişimin nedenlerini Ayrıştırma analiz yöntemi ile araştırmayı amaçlamışlardır. Sanayi sektörü alt sektörlere ayrılarak incelenmiş, değişken olarak sanayi imalat sektörü, milli gelir ve enerji tüketimi kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına bakıldığında Türkiye ekonomisi ticari olamayan enerji kaynaklarının daha çok kullanıldığı, endüstrileşme alt yapısının yeni kurulmaya başladığı, dayanıklı tüketim malları açısından tüketimin arttığı ilk safhayı geçmiştir. Sanayi sektörünün milli gelir içerisindeki payı %25-30 arasında olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Usta ve Berber (2017), 1970-2012 yıllık verilerinden de yararlanarak ilişkiyi sektörel açıdan incelemektedir. Değişkenlerin durağanlığını sınamak için ADF ve PP Birim kök testlerinden yararlanılmıştır. Nedensellik tespiti Toda ve Yamamoto yönteminden yararlanılarak yapılmıştır. Sektörler açısından panel veri analiz sonuçlarına bakıldığında; sanayi sektörü enerji tüketimi ekonomik büyümeyle çift yönlü etkilemektedir. Yapılan zaman serileri analizine göre; tarım ve konut sektörü enerji tüketimi ekonomik büyümeyle etkilememektedir.

Hanifi ve Özen (2018), çalışmasında 1972-2015 yıllarının verilerini kullanarak Türkiye ekonomisi için toplam enerji tüketimi (çalışmada ana sektör olarak belirlenen, tarım, sanayi ve hizmet sektörleri toplamından oluşmakta) ve ekonomik büyüme ile ilişkisinin analizini ana sektörler itibariyle analiz etmişlerdir. Analizler sonucunda tarım sektörü enerji tüketimi ekonomik büyümeyle tek yönlü olarak etkilemektedir. Aynı şekilde hizmetler sektöründe tek yönlü ilişki içermektedir. Ancak sanayi sektörü herhangi bir nedensellik ilişkisi göstermemektedir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM VE UYGULAMA

4.1. Veri Seti ve Ekonometrik Yöntemler

4.1.1. Veri Seti

Çalışmamızda kullanılan veriler 1990-2014 yılları için reel GSYİH, brüt sabit sermaye oluşumu, toplam işgücü, CO₂ emisyonları ve Sektörel enerji (sanayi, ulaştırma, konut ve hizmetler, tarım ve hayvancılık) tüketimi rakamlarını kapsamaktadır. Yıllara ait GSYİH (2010 sabit fiyatlarıyla US\$) ve brüt sermaye oluşumu (2010 sabit US\$), toplam işgücü ve CO₂ emisyonlarına ait veriler Dünya Bankasından (2019) temin edilmiştir. Sektörlerin toplam enerji tüketimine ait veriler Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB, 2018) Genel Denge Tablolarından alınmıştır. Enerji tüketim verileri TEP (Ton Eşdeğer Petrol) cinsinden dâhil edilmiştir.

4.1.2. Yöntem

Çalışmada zaman serileri metodolojisi kullanılmıştır. Değişkenlerin durağanlığını test edebilmek için ADF birim kök testi yapılmıştır. Datalara ait değerlerin birinci farkı alınarak analiz gerçekleştirilmiştir. Durağanlık durumuna bakıldıktan sonra Eşbütünleşme analizi yapılmıştır. Yapılan analizin sonucuna göre modeller oluşturulmuş sektörlerin enerji tüketiminin ekonomik büyümeye olan etkisini analiz etmek amacıyla belirlenen her sektör (konut ve hizmetler, sanayi, ulaştırma ve tarım ve hayvancılık) için EKKY, FMOLS, DOLS ve CCR testleri ile analiz edilmiştir. Yine aynı yöntemlerden yararlanılarak CO₂ en fazla katkı sağlayan sektör tespit edilmiştir. Daha sonra değişkenlerin Granger Nedensellik testlerine bakılmıştır.

Analizlerin sonuç ve yorumları ekonomik bulgular kısmında ayrıntılı olarak yer almaktadır.

4.1.3. Model

Çalışmada Solow (1956) üretim fonksiyonundan yararlanılmıştır. Ancak enerjiyi temel üretim faktörleri tarafından üretilen ara girdi girdi olarak kabul etmesinden dolayı Stern (2003), Neoklasik bakış açısıyla enerjinin de üretim girdisi olduğunu ve ekonomik büyüme üzerinde etkili bir rol oynadığını belirtmiş ve genel üretim fonksiyonunu matematiksel olarak aşağıdakine benzer şekilde ifade etmiştir:

$$(Q_1, \dots, Q_M) = f(X_1, \dots, X_n, E_1, \dots, E_p)$$

Burada Q_i üretilen mal ve hizmet çıktı miktarlarını, X_i sermaye ve işgücü girdisini, E_i ise enerji girdilerini ifade etmektedir.

Bu fonksiyonda GSYİH çıktısı temsil eden değişken, sermaye (K) ve işgücünü (L) de girdi olarak belirleyip, farklı enerji girdilerini de sektörlere göre enerji tüketim miktarları (E_i) olarak belirlersek, aşağıdaki fonksiyonu elde ederiz:

$$(GSYİH) = f(K, L, E_1, \dots, E_n)$$

Çalışma için belirlenen sektörler sanayi, konut ve hizmetler, ulaşım ve tarım ve hayvancılık olarak belirlenmiştir.

4.1.4. Metodoloji

4.1.4.1. Birim Kök Testi

Değişkenler arasındaki ilişkinin anlamlı olması için, seriler arasındaki ilişkinin durağan olması gerekmektedir. Yapılan analiz sonucunda eğer seriler birim kök içeriyorsa değişkenler durağan değildir ve bu durumda analiz gerçekleştirilirse yanıltıcı sonuçlar elde edilir ve budurum sahte regresyon sorununa neden olur (Engle ve Granger, 1987). Bizim yapmış olduğumuz çalışmada, serilerin durağanlığını test edebilmek için ADF Testi (Augmented Dickey- Fuller) kullanılmıştır ve serilerin durağan oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Ekonometrik bulgular kısmında detaylı olarak yer almaktadır.

4.1.4.2.ADF Birim Kök Testi

Zaman serilerinin durağanlığını sınamak için kullanılır.Gujarati durağanlığın Birim Kökle sınamasını şu modeli ele alarak tanıtmıştır.

$$Y_t = p Y_{t-1} + u_t$$

“Burada “y” değişkeninin; “t” döneminde aldığı değeri “Y_t” olup “t-1” dönemdeki değeri olan “Y_{t-1}” ile ilişkisi biçiminde kurulmaktadır. “U_t” ortalaması sıfır, varyansı değişmeyen, olasılıklı hata terimidir”ve “Y_t = pY_{t-1} + u” iken birim kökün varlığı araştırılırsa hipotez şu şekilde kurulur;H₀: p ≥1 ise seride birim kök vardır, bu seri durağan değildir.H₁: p<1ise seride birim kök yoktur, bu seri durağandır” (www.myistatistik.com, 2019).

“Eğer regresyonda p katsayısı 1’ e eşit (p=1) bulunursa, Y_t ‘nin birim kökü vardır, rassal yürüyüş seridir ve durağan değildir. Yani H₀ hipotezi reddedilir. Bu durumda model “Y_t= Y_{t-1}+u_t” şekilde ifade edilir. Elde edilen sonuç bir önceki dönemde değişkenin değerinin maruz kalınan şokun sistemde kaldığını gösterir. Eğer bu şoklar kalıcı olursa serinin durağan olmamasına ve trendinin olasılıklı olmasına neden olur”(Gujarati, 2004: 815). “Kullanılan denklemdeki eşitliğin her iki tarafı da Y_{t-1} ‘den çıkarılırsa şu şekilde bir model oluşur; Δ Y_t = δY_{t-1} +u_t;Δ: birinci fark işlemcisini ifade etmektedir” (www.myistatistik.com, 2019). Birim kök testi için şu hipotezlerden yararlanır: “H₀: δ =0 ve p=1 ise seri durağan değildir. Birim kök vardır.H₁: δ ≠0 ise seri durağandır. Birim kök yoktur. H₀: p =1 (δ =0) ise seri durağan değildir. Birim kök vardır. Bu hipotez varsayımıyla hesaplanan istatistik değeri t istatistik değeri olarak adlandırılmakta ve bu Dickey-Fuller testi olarak da bilinmektedir. Bazen bu denklemler sabit terim ve zamansal bir elimi gösteren eğilim katsayısı içerebilir” (www.myistatistik.com, 2019). Bu gösterimleri aşağıdaki gibi yazabiliriz;

$$\text{Sabit terimli; } \Delta Y_t = \beta \Delta y_{(t-1)} + u_t$$

$$\text{Sabit terim ve Eğilim Katsayılı; } \Delta Y_t = \beta_1 - \beta_2 t + \delta Y_{(t-1)} + u_t$$

4.1.4.3.Eş Bütünleşme

İki veya daha fazla zaman serisinin kendileri durağan değil ama bunların doğrusal bileşimi olan regresyonun hata terimleri durağan ise seriler eşbütünleşiktir.

Durağanlık durumuna göre eş bütünleşme analizi yapılmakta ve eş bütünleşme sonuçlarına göre de model oluşturulmaktadır (Şahbaz, 2007: 28-29).

4.1.4.4. Nedensellik ilişkileri

Değişkenler arasındaki nedenselliğin incelenmesi için çalışmada, Çift Yönlü Granger Nedensellik Testi kullanılmıştır.

4.1.4.4.1. Granger Nedensellik Testi

“Nedensellik testleri ilk olarak 1969 yılında Granger tarafından başlatılmıştır. Granger nedenselliği; A'nın öngörüsü B'in geçmiş değerleri kullanıldığında, A'nın geçmiş değerleri kullanılmadığı duruma göre başarılıysa A, B'nin Granger nedenidir şeklinde tanımlamıştır. Bu tanımlama analiz edildikten sonra ilişki durumu $A \rightarrow B$ şeklinde ifade edilir. Bu analizde nedensellik çıkarımı yapılmaktadır yani bir tahmin söz konusu değildir. Bu nedenle değişkenler önceden durağanlaştırılmalıdır” (Granger, 1988: 554).

4.1.5. Ekonometrik Bulgular

4.1.5.1. ADF Birim Kök Analiz Sonuçları

Değişkenlerin durağanlık düzeylerini araştırmak için ADF birim kök sınaması yapılmıştır ve sonuçlara Tablo 13'te yer verilmiştir.

Tablo 13: ADF Birim Kök Testi ve Sonuçları

Değişkenler	TRENDLİ		TRENDSİZ	
	T istatistiği	Birinci farkı alınmış	T istatistiği	Birinci farkı alınmış
CAP	-2.683009	-5.629167***	-0.447418	-5.744545***
CO2	-3.189145	-5.845420***	-0.273887	-5.968057***
GDP	-2.245208	-4.398655**	0.546226	-5.361669***
LAB	-0.602507	-6.172451***	1.773943	-3.040591**
Kon. Ve Hiz.	-2.105916	-5.054240***	-0.504950	-5.193732***
Sanayi	-2.781409	-5.887029***	-1.154244	-5.997062***
Tarım ve Hay.	-2.206658	-4.630629***	-1.659071	-4.603139***
Ulaştırma	-1.234832	-5.721759***	0.353037	-5.805435***

*, **, *** işaretleri sırasıyla %10, %5, %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel anlamlılığı ifade etmekte kullanılmıştır.

Durağanlığın sınanması için yapılan ADF birim kök test sonucuna göre, dataların birinci farkında durağan oldukları görülmüştür ve seriler birim kök içermemektedir. Bu durumda seriler ile oluşturulacak regresyon modelleri sahte regresyon sorununa neden olmayacağını söyleyebiliriz.

4.1.5.2. EKKY, FMOLS, DOLS, CCR Testi Katsayı Tahmini ve Sonuçları

Tablo 14: Konut ve Hizmetler Sektörü Enerji Tüketiminin Analiz Sonuçları

<i>Değişkenler</i>	EKKY	FMOLS	DOLS	CCR
<i>LAB</i> Katsayı <i>t</i> istatistiği	0.228959* [1.810693]	0.314557*** [3.301085]	0.581467*** [3.271094]	0.367473*** [2.925284]
<i>CAP</i> Katsayı <i>t</i> istatistiği	0.313322*** [13.45785]	0.322445*** [18.31156]	0.360350*** [9.249174]	0.325514*** [14.40676]
<i>KONUT VE HİZ.</i> Katsayı <i>t</i> istatistiği	-0.004591 [-0.082184]	-0.006273 [-0.148770]	-0.107321 [-0.946345]	-0.013723 [-0.211568]
<i>C</i> Katsayı <i>t</i> istatistiği	0.009029*** [5.141117]	0.008418*** [6.290902]	0.006499*** [3.361004]	0.008000*** [5.129766]
<i>R² (R-kare)</i>	0.913827	0.918502	0.962751	0.915713
<i>Düzeltilmiş R</i> <i>Kare</i>	0.903055	0.907872	0.925501	0.904719
<i>F</i> istatistiği	84.83652			
<i>Prob.(f-istatistiği)</i>	0.000000			

*, **, *** işaretleri sırasıyla %10, %5, %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel anlamlılığını göstermektedir.

Konut ve hizmetler sektörü için enerji tüketimi ile iktisadi büyüme ilişkisi, EKKY, FMOLS, DOLS ve CCR yöntemleri ile analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda EKKY' e göre konut ve hizmetler sektöründeki enerji tüketimi ekonomik büyümeyi (-) negatif yönde etkilemektedir. Bu sonuç; FMOLS, DOLS ve CCR analizleri ile de teyit edilmiştir. Yani Türkiye'de konut ve hizmetler sektörü ekonomik büyümeyi negatif olarak etkilemektedir.

Tablo 15: Sanayi Sektörü Enerji Tüketiminin Analiz Sonuçları

<i>Değişkenler</i>	EKKY	FMOLS	DOLS	CCR
<i>CAP</i> Katsayı <i>t</i> istatistiği	0.308962*** [12.19462]	0.314647*** [16.84984]	0.300161*** [8.688867]	0.312576*** [12.09408]
<i>LAB</i> Katsayı <i>t</i> istatistiği	0.232958* [1.833234]	0.324231*** [3.485488]	0.624004*** [4.038814]	0.376590*** [3.136472]

<i>SANAYİ</i> Katsayı <i>t</i> istatistiği	0.008731 [0.239018]	0.016212 [0.603056]	0.155144* [2.176149]	0.022350 [0.563748]
<i>C</i> Katsayı <i>t</i> istatistiği	0.008924*** [5.032764]	0.008276*** [6.313214]	0.003980* [2.031887]	0.007826*** [5.320423]
R^2	0.914007	0.919115	0.963139	0.916498
Düzeltilmiş R^2	0.903258	0.908564	0.926279	0.905607
<i>F</i> istatistiği	85.03133			
Prob. (<i>f</i> istatistiği)	0.000000			

*, **, *** sırasıyla %10, %5, %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel anlamlılığı ifade etmektedir.

Sanayi sektörü için enerji tüketimi ve iktisadi büyüme ilişki EKKY, FMOLS, DOLS ve CCR yöntemleri ile ayrı ayrı analiz edilmiştir. Yapılan analizsonucunda EKKY' ye göre sanayi sektöründeki enerji tüketimi ekonomik büyümeyi (+) pozitif etkilediği görülmektedir. Sonuç FMOLS, DOLS ve CCR analizleri ile de teyit edilmiştir. Yani Türkiye'de sanayi sektörünün enerji tüketimi ekonomik büyümeyi pozitif olarak etkilemektedir.

Tablo 16: Tarım ve Hayvancılık Sektörü Enerji Tüketiminin Analiz Sonuçları

Değişenler	EKKY	FMOLS	DOLS	CCR
<i>CAP</i> Katsayı <i>t</i> istatistiği	0.312300*** [14.91458]	0.321270*** [20.28586]	0.328212*** [8.739733]	0.323243*** [14.08391]
<i>LAB</i> Katsayı <i>t</i> istatistiği	0.224706 [1.653241]	0.320145*** [3.120307]	0.468425** [2.545564]	0.369872*** [2.872563]
<i>TARIM ve HAY.</i> Katsayı <i>t</i> istatistiği	-0.001659 [-0.051467]	0.003634 [0.149327]	-0.032777 [-0.515614]	0.006239 [0.179846]
<i>C</i> Katsayı <i>t</i> istatistiği	0.009055*** [4.629123]	0.008314*** [5.556673]	0.007417*** [3.173761]	0.007832*** [4.416485]
R^2	0.913812	0.918385	0.965978	0.915874
Düzeltilmiş R^2	0.903039	0.907740	0.931956	0.904901
<i>F</i> istatistiği	84.82065			
Prob. (<i>f</i> istatistiği)	0.000000			

*, **, *** sırasıyla %10, %5, %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılığı göstermektedir.

Tarım ve hayvancılık sektörü için enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişki EKKY, FMOLS, DOLS ve CCR yöntemleriyle ayrı ayrı test edilmiştir. Analiz sonucunda EKKY' e göre tarım ve hayvancılık sektörü enerji tüketiminin ekonomik büyümeyi (-) negatif etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. FMOLS' a göre (+) pozitif etkilerken, DOLS' a göre (-) etkilemekte ve CCR' e göre ise (+)pozitif olarak etkilemektedir.

Tablo 17: Ulaştırma Sektörü Enerji Tüketiminin Analiz Sonuçları

<i>Değişkenler</i>	EKKY	FMOLS	DOLS	CCR
<i>CAP</i> <i>Katsayı</i> <i>t istatistiği</i>	0.302249*** [13.99588]	0.306185*** [20.24987]	0.354478*** [9.598360]	0.305593*** [13.26787]
<i>LAB</i> <i>Katsayı</i> <i>t istatistiği</i>	0.259361** [2.098080]	0.322266*** [3.712777]	0.528226*** [3.120314]	0.329057*** [3.035181]
<i>ULAŞTIRMA</i> <i>Katsayı</i> <i>t istatistiği</i>	0.056377 [1.276956]	0.073203** [2.278716]	-0.023618 [-0.222156]	0.075492 [1.590251]
<i>C</i> <i>Katsayı</i> <i>t istatistiği</i>	0.007991*** [4.290624]	0.007368*** [5.450054]	0.006215*** [3.478643]	0.007288*** [5.240244]
<i>R²</i>	0.919287	0.920454	0.972602	0.920093
<i>Düzeltilmiş R²</i>	0.909197	0.910079	0.945205	0.909670
<i>F istatistiği</i>	91.11616			
<i>Prob. (F istatistiği)</i>	0.000000			

*, **, *** sırasıyla %10, %5, %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılığı ifade etmektedir.

Ulaştırma sektörü için enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi; EKKY, FMOLS, DOLS ve CCR yöntemleri ile test edilmiştir. Analiz sonucunda EKKY'ye göre ulaştırma sektörü enerji tüketiminin büyümeyi (+) pozitif etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. FMOLS ve CRR yöntemi ile de bu sonuç teyit edilmiştir. DOLS yöntemine göre (-) negatif etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Türkiye'nin karbondioksit salınımına hangi sektörün enerji kullanımının daha fazla katkı sağladığını tespit etmek amacıyla EKKY, FMOLS, DOLS ve CCR yöntemlerinden yararlanılmış ve aşağıdaki tabloda analiz sonuçlarına Tablo 18'de yer verilmiştir.

Tablo 18: EKKY, FMOLS, DOLS, CRR Analiz Sonuçları

<i>Değişkenler</i>	EKKY	FMOLS	DOLS	CCR
<i>KONUT VE HİZ. Katsayı t istatistiği</i>	0.236791** [2.462893]	0.328366*** [3.315508]	0.633112** [2.883945]	0.402744*** [2.984912]
<i>SANAYİ Katsayı t istatistiği</i>	0.350867*** [6.458037]	0.323740*** [5.722338]	0.135845 [0.894322]	0.304748*** [3.499274]
<i>TARIM VE HAY. Katsayı t istatistiği</i>	0.039024 [0.643386]	0.038464 [0.615869]	0.223273 [1.766385]	0.037093 [0.441580]
<i>ULAŞTIRMA Katsayı t istatistiği</i>	0.048204 [0.637345]	0.070594 [0.864822]	0.062815 [0.323907]	0.080796 [0.698747]
<i>C Katsayı t istatistiği</i>	0.005978 [2.380363]	0.005012* [1.877225]	0.002121 [0.405180]	0.003997 [1.222358]
<i>R²</i>	0.756467	0.746269	0.940989	0.712839
<i>Düzeltilmiş R²</i>	0.714114	0.700136	0.822966	0.660627
<i>F istatistiği</i>	17.86078			
<i>Prob. (f istatistiği)</i>	0.000001			

*, **, *** sırasıyla %10, %5, %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılığı ifade etmek için kullanılmıştır.

Yapılan analiz sonucunda katsayılar incelendiğinde Türkiye’de karbondioksit salınımına EKKY’ e göre sanayi, FMOLS’ a göre konut ve hizmetler, DOLS’ a göre konut ve hizmetler ve CCR’ a göre konut ve hizmetler sektörünün karbondioksit salınımına neden olmaktadır.Yapılan analizlere göre Türkiye’de konut ve hizmetler sektörü enerji tüketimi karbondioksit salınımının ana sebebidir. Bu yüzden Türkiye’deki karbondioksit salınımını azaltmak için konut ve hizmetler sektörü enerji tüketiminin kontrol altına alınmalıdır.

Granger Nedensellik testi sonuçları Tablo 19’da verilmiştir. Buna göre yapılan hesaplamaların olasılık değerlerinde 0.10’dan küçük olan tarım ve hayvancılık sektörü ile GDP ile sanayi ve tarım ve hayvancılık sektörü arasında nedensellik ilişkisi olduğu görülmüştür. Geriye kalan tüm hesaplamalar için olasılık değerleri 0.10’dan büyüktür. Bu nedenle bu hesaplamalar için boş hipotez kabul edilmiştir. Diğer bir ifadeyle değişkenler arasında herhangi bir nedensellik söz konusu değildir.

Tablo 19:Granger Nedensellik Testi ve Sonuçları

<i>Sıfır Hipotezi</i>	<i>F-İstatistiği</i>	<i>Olasılık</i>	<i>Karar</i>
<i>GDP→CO2</i>	0.32127	0.7287	<i>Nedensellik tespit edilemedi</i>
<i>CO2→GDP</i>	0.44043	0.6496	<i>Nedensellik tespit edilemedi</i>
<i>Konve Hiz.→CO2</i>	0.16567	0.8484	<i>Nedensellik tespit edilemedi</i>
<i>CO2→Konve Hiz.</i>	0.89314	0.4244	<i>Nedensellik tespit edilemedi</i>
<i>Sanayi ile CO2</i>	0.17473	0.8409	<i>Nedensellik tespit edilemedi</i>
<i>CO2 ile Sanayi</i>	1.090673	0.1734	<i>Nedensellik tespit edilemedi</i>
<i>Tar ve Hay.İleCO2</i>	1.29888	0.2939	<i>Nedensellik tespit edilemedi</i>
<i>CO2 ileTarveHay.</i>	1.37203	0.2754	<i>Nedensellik tespit edilemedi</i>
<i>Ulaş. İle CO2</i>	0.08482	0.9190	<i>Nedensellik tespit edilemedi</i>
<i>CO2 ile Ulaş.</i>	1.78063	0.1931	<i>Nedensellik tespit edilemedi</i>
<i>Konve Hiz.ileGDP</i>	0.77623	0.4729	<i>Nedenselliktespit edilemedi</i>
<i>GDP ile Konve Hiz.</i>	0.32807	0.7239	<i>Nedenselliktespit edilemedi</i>
<i>Sanayi ile GDP</i>	0.32845	0.7237	<i>Nedensellik tespit edilemedi</i>
<i>GDP ile Sanayi</i>	0.35875	0.7027	<i>Nedensellik tespit edilemedi</i>
<i>Tarve Hay. ile GDP</i>	6.86666	0.0051	<i>Tar. ve hay→ GDP tek yönlü nedensellik*</i>
<i>GDP ile Tarve Hay.</i>	0.49406	0.6171	<i>Nedensellik tespit edilemedi</i>
<i>Ulaş. İle GDP</i>	0.15765	0.8552	<i>Nedensellik tespit edilemedi</i>
<i>GDP ile Ulaş.</i>	0.35423	0.7058	<i>Nedensellik tespit edilemedi</i>
<i>San. İle Kon ve Hiz.</i>	0.37295	0.6932	<i>Nedensellik tespit edilemedi</i>
<i>Kon ve Hiz. ile Sanayi</i>	0.89947	0.4219	<i>Nedensellik tespit edilemedi</i>
<i>Tar.ve Hay ile Kon.ve Hiz</i>	0.09675	0.9082	<i>Nedensellik tespit edilemedi</i>
<i>Kon ve Hiz ile Tar. ve Hay.</i>	1.06228	0.3635	<i>Nedensellik tespit edilemedi</i>
<i>Ulaş. ile Kon ve Hiz.</i>	0.51813	0.6030	<i>Nedensellik tespit edilemedi</i>
<i>Kon ve Hiz. İle Ulaş.</i>	0.15387	0.8583	<i>Nedensellik tespit edilemedi</i>
<i>Tar ve Hay. ile Sanayi</i>	2.05941	0.1525	<i>Sanayi →Tar ve hay. tek yönlü nedensellik*</i>
<i>Sanayi ile Tar ve Hay.</i>	3.00997	0.0709	<i>Nedensellik tespit edilemedi</i>
<i>Ulaş. ile Sanayi</i>	0.52497	0.5991	<i>Nedensellik tespit edilemedi</i>
<i>Sanayi ile Ulaş.</i>	0.68161	0.5166	<i>Nedensellik tespit edilemedi</i>
<i>Ulaş. ile Tar ve Hay.</i>	0.57341	0.5722	<i>Nedensellik tespit edilemedi</i>
<i>Tar ve Hay. İle Ulaş.</i>	1.60027	0.2255	<i>Nedensellik tespit edilemedi</i>

(→ tek yönlü nedenselliği ifade etmektedir), * %10 anlamlılık düzeyini gösterir.

SONUÇ

Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi özellikle 1970’li yıllarda yaşanmış olan petrol krizinden sonra ortaya çıkmıştır. Petrol fiyatının ani artışı ve artan fiyatların birçok ülkenin ekonomisini olumsuz yönde etkilemesi özellikle enerji konusunun önem kazanmasının nedenidir. Büyüme teorilerinde bir üretim girdisi olarak yer almaya başlaması ile birlikte enerjinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi birçok araştırmaya konu olmuştur. 1970’li yıllardan bugüne kadar da bu konu ve ilişkinin yönünün tespiti için birçok çalışma yapılmaya devam etmiştir. Yapılan çalışmalarda seçilen ülkelerin, dönemlerin ve yöntemlerin farklı olması nedeniyle farklı sonuç ve yorumlara neden olmuştur.

Literatürdeki birçok çalışmadan farklı olarak bu çalışmada Türkiye’ nin sektörel enerji tüketiminin büyüme ilişkisi incelenmektedir. Çalışmada kullanılan değişkenlerin verileri Dünya Bankası ve ETKB temin edilmiştir. Veriler zaman serileri ile çalışmaya imkân vermiştir. Serilerin ilk olarak durağanlıkları sınanmış ve ADF birim kök analizinden yararlanılmıştır. Birim kök sınaması sonucunda, serilerin birinci farkları alındığında durağan olduğu tespit edilmiştir. Değişkenler arasındaki eş bütünleşmenin sınanmasının ardından değişkenlerin sapmasız katsayılarını belirleyebilmek için EKKY, FMOLS, DOLS ve CCR testleri kullanılmıştır.

EKKY test sonuçlarına göre konut ve hizmetler ile tarım ve hizmetler sektörü enerji tüketimi ekonomik büyümeyi negatif etkilerken, sanayi ile ulaştırma sektörü enerji tüketimi ekonomik büyümeyi pozitif etkilemektedir. Türkiye’ deki karbondioksit salınımına en fazla neden olan sektör sanayidir.

FMOLS test sonuçlarına göre sanayi, tarım ve hayvancılık ile ulaştırma sektörü enerji tüketimi ekonomik büyümeyi pozitif etkilerken, konut ve hizmetler sektörü enerji tüketimi ekonomik büyümeyi negatif etkilemektedir. Türkiye’deki karbondioksit salınımına en fazla neden olan sektör konut ve hizmetler sektörüdür.

DOLS test sonuçlarına göre sanayi sektörü enerji tüketimi ekonomik büyümeyi pozitif etkilerken, konut ve hizmetler, tarım ve hayvancılık ile ulaştırma sektörü enerji tüketimi ekonomik büyümeyi negatif etkilemektedir. Türkiye’deki karbondioksit salınımına en fazla neden olan sektör konut ve hizmetler sektörüdür.

CCR test sonuçlarına göre konut ve hizmetler sektörü enerji tüketimi ekonomik büyümeyi negatif etkilerken, sanayi, tarım ve hayvancılık ile ulaştırma sektörü enerji tüketimi ekonomik büyümeyi pozitif etkilemektedir. Türkiye’deki karbondioksit salınımına en fazla neden olan sektör konut ve hizmetler sektörüdür.

Granger Nedensellik Test sonucuna göre yapılan hesaplama değerlerinde 0.10’den küçük olan tarım ve hayvancılık ile GDP ve sanayi ile tarım ve hayvancılık sektörleri arasında tek yönlü nedensellik ilişkisi saptanmıştır. Geriye kalan değişkenler için değerler 0.10’dan büyüktür ve değişkenler arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi yoktur.

KAYNAKÇA

Acaroğlu M (2003), Alternatif Enerji Kaynakları, Nobel Basımevi, Ankara.

Ağır H, Kar M (2010), Türkiye’de Elektrik Tüketimi ve Ekonomik Gelişmişlik Düzeyi İlişkisi: Yatay Kesit Analizi, Sosyo Ekonomik, Cilt: 12, Sayı: 12, Sy: 149-176.

Akpolat AG, Altıntaş N (2013), Enerji Tüketimi ile Reel GSYİH Arasındaki Eşbütünleşme ve Nedensellik İlişkisi: 1961-2010 Dönemi, Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi, Cilt: VIII, Sayı: II, Sy: 115-127.

Aktaş C, Yılmaz V (2008), Causal Relationship Between Oil Consumption and Economic Growth In Turkey, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (15) 1: 45-55.

Alam MS (2006), Economic Growth With Energy, Mpra Paper 1260, Münih Üniversitesi Kütüphanesi, Almanya.

Alper M, Balaban Levent S (2015), Türkiye Ekonomidi Uluslararası İktisat Büyüme ve Kalkınma İktisadi Doktrinler Tarihi, Pegem Akademi, Ankara.

Altıntaş H, Mercan M (2015), Elektrik Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: G-II Ülkeleri Örneğinde Panel Eşbütünleşme ve Nedensellik Uygulaması, TISK Akademi, II, Sy: 318-348.

Artan S, Hayaloğlu P, Seyhan B (2015), Türkiye’de Çevre Kirliliği, Dışa Açıklık ve Ekonomik Büyüme İlişkisi, Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, Cilt: 13, Sayı: 1, Sy: 308-325.

Aslan A (2009), Kişi Başına Karbon Dioksit Emisyon Yakınsama Analizi: 1950-2004, Ege Akademik Bakış, Cilt: 9, Sayı: 4, Sy: 1427-1439.

Aslan A, Öcal O (2016), The Role Of Renewable Energy Consumption İn Economic Growht: Evidence From Asymmetric Causality, Renewable and Sustainable Energy Reviews, List Available At Science Direct, 60, Sy: 953-959.

Atay Polat M (2017), Yapısal Kırımlar Altında Türkiye’de Enerji Tüketiminin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri, Muş Alpaslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt: 5, Sayı: 2, Sy: 299-313.

Australian Renewable Energy Agency (ARENA), <https://arena.gov.au/renewable-energy-technologies/>, (19.09.2019).

Aydın FF (2010), Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme, Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı: 35, Sy: 17-34.

Aytaç D (2010), Enerji ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Çok Değişkenli Var Yaklaşımı ile Tahmini, Maliye Dergisi, Sayı: 158, Sy: 482-495.

Bakırtaş T, Akpolat AG (2018), The Relationship Between Energy Consumption, Urbanization and Economic Growth In New Emerging- Market Countries, Energy, Cilt: 147, Sy: 110-121.

Ballı E, Sigeze Ç, Manga M (2018), Enerji Tüketimi ve E konomik Büyüme Arasındaki İlişki: BDT Ülkeleri Örneği, UIİİD- IJEAS, (18. EYİ Özel Sayısı), Sy: 773-788.

Bayar Y (2014), Türkiye’ de Birincil Enerji Kullanımı ve Ekonomik Büyüme, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt: 28, Sayı: 2, Sy: 253-269.

Bayraç HN, Doğan E (2015), Türkiye’de Enerji Tüketiminin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri: Markov Switching Yaklaşımı, Ankara.

Besler S, Tonus HZ (2017), Yönetimde Güncel Yaklaşımlar, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir.

Binboğa G, Ünal A (2018), Sürdürülebilirlik Ekseninde Manisa Celal Bayar Üniversitesi’nin Karbon Ayak İzinin Hesaplanmasına Yönelik Bir Araştırma, Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi, Sayı: 21, Sy: 187-202.

Bostan A, Ravanoğlu A (2018), Kırgızistan Ekonomisinde Ekonomik Büyüme ve Enerji Tüketimi İlişkisi Açısından Sürdürülebilir Büyüme Analizi, Ekonomi, Politika & Finans Araştırmaları Dergisi 3(2), Sy: 181-194.

Bozkurt K, Yanardağ MÖ (2017), Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme: Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Bir Panel Eşbütünleşme Analizi, Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, Cilt: 15, Sayı:1, Sy: 194-213.

Bozlağan R (2010), Sürdürülebilir Gelişme Düşüncesinin Tarihsel Arka Planı, Cilt:0, Sayı: 50, Sy: 1011-1028.

Çelebi Boz F, Çınar Ö, Temelli F (2017), The Relationship Between Energy Consumption, Financial Development and Economic Growth: An Analysis On The Asean Countries, BJSS Balkan Journal Of Social Sciences, Cilt: 6, Sayı: 12, Sy: 36-52.

Çetin M, Seker F (2012), Enerji Tüketiminin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği, Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt: XXXI, Sayı: 1, Sy: 85-106.

Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Paneli Vizyon 2023, https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/vizyon2023/csk/EK-8.pdf (03.10.2019).

Demir A (1980), Türkiye’de Cumhuriyet Döneminde Enerji Politikaları, Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, Cilt: 35, Sayı:1, Sy: 107-127.

Deniz P (2015), Electricity Consumption and Growth: Wavelet Analysis for Emerging Markets, JEBPIR, 1 (1), Sy:1-15.

Destek MA, Aslan A (2017), Renewable and Non-Renewable Energy Consumption and Economic Growth İn Emerging Economies: Evidence From Bootstrap Panel Causality, Renewable Energy 111, Sy: 757-763.

Dineri E, Bazarova A (2015), Türkmenistan Ekonomisinde Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki, Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt:5, Sayı:9, Sy: 96-106.

Doğan A (2009), Ekonomik Gelişme Sürecine Tarımın Katkısı: Türkiye Örneği, SÜ İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi, Cilt: 9, Sayı:17, Sy: 365-392.

DPT (1963), Devlet Planlama Teşkilatı, Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Ankara, DPT Yayınları.

DPT (1979), Devlet Planlama Teşkilatı, Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1985-1989), Ankara, DPT Yayınları.

DPT (1979), Devlet Planlama Teşkilatı, Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı (1979-1983), Ankara, DPT Yayınları.

DPT (1989), Devlet Planlama Teşkilatı, Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990-1994), Ankara, DPT Yayınları.

DPT (1995), Devlet Planlama Teşkilatı, Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1996-2000), Ankara, DPT Yayınları.

DPT (2000), Devlet Planlama Teşkilatı, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (2001-2005), Ankara, DPT Yayınları.

DPT, Devlet Planlama Teşkilatı, İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1968-1972), Ankara, DPT Yayınları.

DPT, Devlet Planlama Teşkilatı, Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı (1973-1977), Ankara, DPT Yayınları.

Enerji Tanımı, <https://www.etimolojiturkce.com/kelime/enerji> (25.10.2019).

Enerji ve Tabii Kayanalar Bakanlığı (ETKB), <https://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Gunes> (21.11.2019).

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB), <https://www.eigm.gov.tr/tr-TR/Denge-Tablolari/Denge-Tablolari> (03.10.2019).

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB), <https://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Nukleer-Enerji> (18.09.2019).

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB), <https://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Ruzgar> (23.11.2019).

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB), <https://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Jeotermal>(24.11.2019).

EPDK (2017), Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu Petrol Sektör Raporu.

EPDK (2018), Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu Doğal Gaz Piyasası 2017 Sektör Raporu.

Erbaykal E (2007), Türkiye’de Enerji Tüketiminin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi, Sosyal Bilimler Dergisi, Sy: 29-44.

Erdoğan S, Gürbüz S (2014), Türkiye’de Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Yapısal Kırılmalı Zaman Serisi Analizi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Sayı:32, Sy: 79-87.

Eren MV, Atay Polat M, Aydın Hİ (2016), Türkiye’de Yapısal Kırılmalı Testlerde Elektrik Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Analizi, Akademik Bakış Dergisi, Sayı: 56, Sy: 275-289.

Ersoy AY (2012), OECD Ülkelerinde Ekonomik Büyüme Odaklı Enerji Tüketiminin Ekonometrik Modeli, ÇÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt:21, Sayı:1, Sy: 339-356.

Ertuğrul HM (2013), Türkiye’de Enerji Tüketimi GSYİH İlişkisi: Dinamik Bir Analiz, Selçuk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, Sayı:25, Sy: 249-265.

Etemoğlu AB, İşman MK (2014), Enerji Kullanımının Teknik ve Ekonomik Analizi, Mühendis ve Makine Odası, Cilt: 529, Sy: 19-23.

Gövdere B, Can M (2015), Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneğinde Eşbütünleşme Analizi, Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt: 1, Sayı:2, Sy: 101-114.

Granger C (1988), Causality, Cointegration and Control, Journal Of Economic Dynamics and Control, Sayı: 12, Sy: 551-559.

Gujarati DN (2004), Basic Econometrics, 4th Edition, The Mcgraw-Hill Companies.

Güvenek B, Alptekin V (2010), Enerji Tüketimi ve Büyüme İlişkisi: OECD Ülkelerine İlişkin Bir Panel Veri Analizi, Enerji, Piyasa ve Düzenleme, Cilt:1, Sayı: 2, Sy: 172-193.

Hanifi T, Özen A (2018), Ana Sektörlerin Enerji Tüketimlerinin Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: Türkiye Örneği (1972-2015), Business and Economics Research Journal, Cilt :9, Sayı: 3, Sy: 499-512.

<http://ekolojist.net/turkiyede-gunes-enerjisi-kullanimi-potansiyel-degeri/>

(03.10.2019).

<http://www.myistatistik.com/metodoloji/birim-kok/> (03.12.2019).

<https://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Komur>(13.10.2019).

<https://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Petrol>(13.10.2019).

<https://www.enerjiatlas.com/hidroelektrik/> (23.11.2019).

<https://www.enerjiatlas.com/ulkelere-gore-ruzgar-enerjisi.html> (23.11.2019).

<https://www.irena.org/> (26.11.2019).

<https://www.termodinamik.info/turkiye-de-lpg-uretimi-ve-sektorel-olarak-kullanimi> (04.12.2019).

<https://www.wlpga.org/wp-content/uploads/2015/10/WLPGA-EE-PDF-TR.V1.pdf> (04.12.2019)

İnan D (2001), Geçmişten Bugüne Enerji Kullanımı, Temiz Enerji Vakfı.

Kapusuzoğlu A, Karan MB (2010), Gelişmekte Olan Ülkelerde Elektrik Tüketimi ile Gayrisafi Yurtiçi Hasıla (GSYİH) Arasındaki Eş-Bütünleşme ve Nedensellik İlişkisinin Analizi: Türkiye Üzerine Ampirik Bir Çalışma, İşletme ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, Cilt: 1, Sayı: 3, Sy: 57-68.

Kar M, Kınık E (2008), Türkiye’de Elektrik Tüketimi Çeşitleri ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Ekonometrik Bir Analizi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, İİBF Dergisi Cilt: X, S: II.

Karaağaç GE, Ceylan R (2018), Seçilmiş OECD Ülkelerinde Enerji Tüketimi ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Analizi: Yapısal Kırılmalı Eşbütünleşme Tekniğinden Kanıtlar, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Cilt: 5, Sayı: 2, Sy: 204-222.

Karadaş HA, Koşaroğlu řM, Salihoğlu E (2017), Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme, CÜ İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt: 18, Sayı:1, Sy: 129-141.

Karagöl E, Erbaykal E, Ertuğrul HM (2007), Türkiye’de Ekonomik Büyüme ile Elektrik Tüketimi İlişkisi: Sınır Testi Yaklaşımı, Doğuş Üniversitesi Dergisi, 8 (1), Sy: 72-80.

Karhan G, Silinir M, Çayın M, Aydeniz N (2012), Enerji ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneği, Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi, Cilt: 2, Sayı: 1, Sy: 80-87.

Kartal Z (2007), Gelişme ve Ekolojik Modeller, Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt: 31, Sayı: 2, Sy: 115-124.

Kıvılcım İ (2013), 2020’ye Doğru Kyoto-Tipi İklim Değişikliği Müzakereleri Avrupa Birliği’nin Yeterliliği ve Türkiye’nin Konumu, İktisadi Kalkınma Vakfı Yayınları, Yayın No: 268.

Kızılkaya O (2017), Türkiye’de Enerji Tüketimi ve Büyüme İlişkisi: Eşbütünleşme ve Nedensellik Analizi, UIİİD-IJEAS, (Prof. Dr. Harun Terzi Özel Sayısı), Sy: 59-72.

Klynveld PM (KPMG) (2018), Enerji Sektörel Bakış.

Klynveld PM (KPMG) (2019), Enerji Sektörel Bakış.

Koç E, şenel MC (2013), Dünya’da ve Türkiye’de Enerji Durumu- Genel Değerlendirme, Mühendis ve Makine, Cilt: 54, Sayı: 639, Sy: 32-34.

Korkmaz Ö, Develi A (2012), Türkiye’de Birincil Enerji Kullanımı, Üretimi ve Gayrisafı Yurtiçi Hasıla (GSYİH) Arasında İlişki, Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt: 27, Sayı: 2, Sy: 1-25.

Korkmaz S, Yılgör M (2011), Enerji Tüketimi- İktisadi Büyüme İlişkisi, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (22) /2: 111-125.

Kumaş K, Akyüz A, Zaman M, Güngör A (2019), Sürdürülebilir Bir Çevre İçin Karbon Ayak İzi Tespiti: Makü Bucak Sağlık Yüksekokulu Örneği, El-Cezeri Fen ve Mühendislik Dergisi, Cilt: 6, Sayı: 1, Sy: 108-117.

Lebe F, Akbaş YE (2015), Türkiye’de Sanayileşme, Finansal Gelişme, Ekonomik Büyüme ve Kentleşmenin Enerji Tknetimi zerindeki Etkisi: Çoklu Yapısal Kırılmalı Bir Araştırma Ege Akademik Bakış, Cilt: 15, Sayı: 2, Sy: 197-206.

Mucuk M, Uysal D (2009), Türkiye Ekonomisinde Enerji Tknetimi ve Ekonomik Büyüme, Maliye Dergisi, Sayı: 157, Sy: 105-115.

ncel A, Kırca M, İnal V (2017), Elektrik Tknetimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: OECD lkerine Yönelik Zamanla Değişen Panel Nedensellik Analizi, Maliye Dergisi, Cilt: 173, Sy: 398-420.

nder H, Polat A (2017), Enerji Tknetiminin GSYİH ile İlişkisi: OECD lkeleri Panel Veri Analizi, Marmara İktisat Dergisi, Cilt: 2, Sayı: 1, Sy: 105-116

Özata E (2010), Türkiye’de Enerji Tknetimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkilerin Ekonometrik İncelemesi, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Sayı: 26, Sy: 101-113.

Özsağır A (2008), Dünden Bugüne Büyümenin Dinamiği, Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi İİBF Dergisi, Yıl 10, Sayı: 14 Haziran /2008.

Öztürk HH (2006), Tarımda Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı http://www.emo.org.tr/ekler/85e48a43c7f63ac_ek.pdf .

Pata UK, Yurtkuran S, Kalça A (2016), Türkiye’de Enerji Tknetimi ve Ekonomik Büyüme: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı, Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt: 38, Sayı: 2, Sy: 255-271.

Paul S, Bahattacharya RN (2004), Causality Between Energy Comsumption and Economic Growth In India: A Note On Conflicting Results, Cilt: 26, Sayı: 6, Sy: 977-983.

Saatçi M, Dumrul Y (2013), Elektrik Tknetimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Dinamik Bir Analizi: Türkiye rneği, Uludağ Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt: XXXII, Sayı: 2, Sy: 1-24.

Savaş B, Durgun B (2016), Elektrik Tknetimi ile Ekonomik Büyüme Arasında Nedensellik İlişkisi: Türkiye rneği, Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt:6, Sayı: 11, Sy: 213-244.

Syzdykova A (2018), Orta Asya Ülkelerinde Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi, AKÜ İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt:20, Sayı:1, Sy: 87-99.

Şahbaz Ü (2007), Zaman Serileri Nedensellik Analizi Türkiye’de Ekonomik Büyüme ve Turizm Gelirleri Arasındaki İlişkinin Nedensellik Analizi, Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.

Şengül S, Tuncer İ (2006), Türkiye’de Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme: 1960-2000, İktisat, İşletme ve Finans 21(242), Sy: 69-80.

Şimşek T (2016), Türkiye’de Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin ARDL Sınır Testi ile İncelenmesi, Journal Of International Management, Educational and Economic Perspectives, 4, (1), Sy: 69-78.

T.C. Kalkınma Bakanlığı, (2013), 10. Kalkınma Planı, Kalkınma Bakanlığı, Ankara.

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı (2012), Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Önemi, Yenilenebilir Enerji Teknolojileri Modülü, Ankara.

Tatlı H (2015), Çok Değişkenli Bir Üretim Modeli ile Toplam Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneği, Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt: 33, Sayı: 4, Sy: 135-157.

Tatlıdil H, Çemrek F, Şen H (2009), Cointegration Relationship Among Electricity Consumption, GDP and Electricity Price Variables In Turkey, SÜ İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, Cilt: 9, Sayı: 17, Sy: 439-451.

TCKB (2013), Türkiye Cumhuriyeti Kalkınma Bakanlığı, Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018), Ankara.

TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası (2016), Nükleer Enerji Raporu-2, Yayın No: Gy/2016/638, Ankara.

Toffler A, Üçüncü Dalga, Altın Kitaplar Basımevi, 3. Basım 1996.

Topallı N, Alagöz M (2014), Energy Consumption and Economic Growth In Turkey: An Empirical Analysis, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Sayı: 32, Sy: 151-159.

TP (2018), Türkiye Petrolleri 2017 Yılı Ham Petrol ve Doğal Gaz Sektör Raporu.

TPAO (2019), <http://www.tpao.gov.tr/?mod=sektore-dair&contID=36>

TSKB, Türkiye Sınai Kalkınma Bankası, Sektörel Görünüm: Enerji 2018.

Tuğcu CT, Topcu M (2018), Total, Renewable and Non-Renewable Energy Consumption and Economic Growth: Revisiting The Issue With An Asymmetric Point Of View, Energy 152, Sy: 64-74.

Tunalı H, Ulubaş MA (2017), Elektrik Enerjisi Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: G7 Ülkeleri Üzerine Bir Uygulama (1970-2015), Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi, Cilt: 20, Sayı: 1, Sy: 1-13.

Turan A, Güler M (2013), Türkiye’de Sürdürülebilir Çevre Politikaları: İklim Değişikliği Örneği, SESSION 4D Çevre, Sy: 953-960.

Uluslararası Çevre Sözleşmeleri, [https://alonot.com/uluslararasi-cevre-sozlesmeleri/\(01.10.2019\)](https://alonot.com/uluslararasi-cevre-sozlesmeleri/(01.10.2019)).

Uyar U, Gökçe A (2017), The Relationship Between Energy Consumption and Growth In Emerging Markets By Panel Quantile Regression: Evidence From Vista Countries, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Sayı: 27, Sy: 364-373.

Uygun U, Günay HF (2018), 1975-2016 Dönemi İçin Türkiye’deki Elektrik Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Ekonometrik Analizi, Mersin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü E-Dergi, Cilt:1, Sayı:2.

Uzunöz M, Akçay Y (2012), Türkiye’de Büyüme ve Enerji Tüketimi Arasındaki Nedensellik İlişkisi: 1970-2010, Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 3 (2): 001-0016.

Ünsal EM, Makro İktisat, İmaj Yayıncılık, 2000.

Yamak T, Aslan N (2006), Türkiye'nin Enerji Sorununun Alternatif Enerji Kaynakaları Açısından Değerlendirilmesi, Sayı:1, Sy: 53-76.

Yanar R, Kerimoğlu G (2011), Türkiye'de Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme ve Cari Açık İlişkisi, Ekonomi Bilimleri Dergisi, Cilt: 3, Sayı: 2, Sy: 191-201.

Yanardağ MÖ (2016), Türkiye'de Enerji Tüketimi ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Ekonomik Analizi, CBÜ Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt: 14, Sayı: 2, Sy: 137-158.

Yılmaz A, Kelleci SÜ, Bostan A (2016), Türkiye İmalat Sanayiinde Enerji Tüketiminin İncelenmesi: Ayrıştırma Analizi, Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt: 9, Sayı: 1, Sy: 205-224.

Yurtoğlu N (2018), Cumhuriyet Türkiye'si'nde Elektrik Enerjisi Üretimi ve Enerji Politikaları (1923-1960), Atatürk Araştırma Dergisi, Cilt: 34, Sayı:98, Sy: 227-280.

Ziramba E (2009), Disaggregate Energy Consumption and Industrial Production In South Africa, Energy Policy 37, Sy: 2214-2220

EKLER

Ek 1: Ekonometrik Analizde Kullanılan Veriler

YILLAR	GDP (constant 2010 US\$)	Labor force, total	Gross fixed capital formation (constant 2010 US\$)	CO2 emissions (kt)	Sanayi Sektörü Toplam Enerji Tüketimi (BİN TEP)	Ulaştırma Sektörü Toplam Enerji Tüketimi (BİN TEP)	Konut ve Hizmetler Sektörü Toplam Enerji Tüketimi (BİN TEP)	Tarım ve Hayvancılık Sektörü Toplam Enerji Tüketimi (BİN TEP)
1972	166.954.105.575,93	..	..	53.857,23	4.799	3.884	9.787	717
1973	172.400.706.992,03	..	..	59.486,07	5.186	4.298	10.210	722
1974	182.045.620.414,76	..	..	61.136,22	5.462	4.645	10.711	708
1975	195.105.778.370,11	..	..	65.697,97	6.286	5.148	11.099	695
1976	215.516.144.170,17	..	..	73.721,37	6.781	5.741	12.049	780
1977	222.858.067.577,42	..	..	81.572,42	8.046	6.232	12.410	882
1978	226.207.475.043,21	..	..	77.256,36	7.963	6.146	12.374	933
1979	224.795.683.494,61	..	..	75.576,87	7.716	5.232	12.012	797
1980	219.294.145.377,42	..	..	75.763,89	7.955	5.230	12.833	963
1981	229.944.491.783,95	..	..	79.874,59	7.987	5.320	12.732	993
1982	238.137.937.867,77	..	..	86.988,57	8.514	5.650	13.597	1.198
1983	249.975.967.120,51	..	..	90.541,90	8.519	5.876	13.861	1.297
1984	266.754.393.310,01	..	..	95.796,71	9.389	6.115	14.012	1.451
1985	278.068.342.668,53	..	..	106.717,03	9.779	6.195	14.438	1.506
1986	297.566.581.365,03	..	..	116.881,96	10.146	6.023	14.925	1.671
1987	325.792.375.022,61	..	55.131.751.870,27	129.907,14	12.038	7.586	16.007	1.838
1988	333.353.158.541,64	..	54.557.512.663,32	126.309,82	12.583	8.128	16.206	1.828
1989	334.320.696.312,39	..	55.756.975.532,97	139.316,66	13.219	8.178	16.319	1.841
1990	365.299.342.385,86	19.672.893,00	64.609.683.963,38	145.858,59	13.641	8.723	15.356	1.956
1991	367.930.516.966,28	20.041.385,00	65.399.188.139,23	148.619,84	14.400	8.304	15.900	1.976
1992	386.458.154.629,76	20.178.525,00	68.223.575.555,08	153.108,25	14.609	8.545	16.698	1.994
1993	416.027.092.939,16	19.234.777,00	85.193.154.734,53	159.136,80	15.259	10.419	16.889	2.450
1994	396.606.335.166,81	20.657.052,00	71.636.513.135,61	156.848,59	14.147	9.907	16.269	2.480
1995	427.852.040.699,13	20.944.086,00	79.972.823.709,27	171.974,97	15.986	11.077	17.514	2.556
1996	459.426.085.746,85	21.251.639,00	91.227.438.817,50	188.205,11	18.875	11.777	18.245	2.714
1997	494.239.849.217,89	21.215.774,00	104.762.016.495,60	198.535,05	20.572	11.338	19.495	2.823
1998	505.647.959.980,99	21.764.624,00	98.613.961.805,13	200.614,24	20.176	10.760	18.992	2.827
1999	488.510.008.961,54	22.203.014,00	84.362.025.745,26	196.771,22	18.673	11.350	18.735	2.923
2000	520.947.372.136,79	21.414.874,00	102.832.307.433,08	216.151,32	22.876	12.007	19.556	3.073
2001	489.886.870.941,29	21.768.238,00	75.036.054.161,29	194.552,69	19.652	11.999	17.691	2.964
2002	521.387.961.745,15	22.073.032,00	88.393.355.823,04	205.685,70	23.022	11.404	18.000	3.030
2003	550.628.728.674,99	21.909.698,00	105.562.243.686,63	218.523,86	26.162	12.394	19.178	3.086
2004	603.733.139.513,83	21.874.677,00	139.184.295.962,37	225.421,49	26.927	13.775	20.391	3.314
2005	658.128.609.751,54	22.316.274,00	166.443.690.315,79	237.390,58	26.410	13.849	22.284	3.359
2006	704.919.602.071,45	22.239.126,00	192.029.782.233,52	261.614,78	29.641	14.980	22.355	3.610
2007	740.380.283.698,40	22.626.619,00	202.605.231.815,78	284.658,21	31.116	17.264	23.132	3.945
2008	746.638.358.808,73	23.361.723,00	197.049.161.417,12	283.979,81	24.766	15.981	27.145	5.174
2009	711.513.011.743,93	24.207.631,00	156.679.722.059,88	277.844,92	23.185	15.886	28.470	5.074
2010	771.901.768.870,08	25.218.298,00	191.957.519.517,83	298.002,42	26.077	16.314	27.762	3.736
2011	857.687.037.778,01	26.288.596,00	237.725.140.015,97	320.840,50	27.138	18.455	30.230	3.796
2012	898.769.734.684,89	26.787.340,00	244.155.814.826,76	329.560,62	29.923	19.485	30.259	3.793
2013	975.087.052.739,96	27.849.926,00	277.943.108.842,57	324.771,52	27.725	20.734	30.348	3.757
2014	1.025.466.784.990,27	28.705.631,00	292.115.530.402,05	345.981,45	28.689	21.940	30.418	3.887
2015	1.087.875.530.811,52	29.801.373,00	319.238.078.245,17	..	32.157	24.936	32.329	3.932
2016	1.122.511.655.154,63	30.860.568,00	326.412.049.238,01	..	33.254	26.812	33.221	4.056
2017	1.206.039.917.132,00	31.992.304,00	351.906.313.693,91	..	35.318	28.429	36.015	4.227
2018	1.236.994.415.484,57	32.579.794,00	345.803.881.573,65	..	36.277	28.452	33.074	4.381

Ek 2: E-views Çıktıları

NullHypothesis: CAP has a unitroot
Exogenous: Constant
LagLength: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.447418	0.8874
Test criticalvalues:		
1% level	-3.689194	
5% level	-2.971853	
10% level	-2.625121	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

NullHypothesis: CAP has a unitroot
Exogenous: Constant, Linear Trend
LagLength: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.683009	0.2504
Test criticalvalues:		
1% level	-4.323979	
5% level	-3.580623	
10% level	-3.225334	

NullHypothesis: D(CAP) has a unitroot
Exogenous: Constant
LagLength: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.744545	0.0001
Test criticalvalues:		
1% level	-3.699871	
5% level	-2.976263	
10% level	-2.627420	

NullHypothesis: D(CAP) has a unitroot
Exogenous: Constant, Linear Trend
LagLength: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.629167	0.0005

Test criticalvalues:	1% level	-4.339330
	5% level	-3.587527
	10% level	-3.229230

NullHypothesis: CO2 has a unitroot
Exogenous: Constant
LagLength: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.273887	0.9169
Test criticalvalues:	1% level	-3.689194
	5% level	-2.971853
	10% level	-2.625121

NullHypothesis: CO2 has a unitroot
Exogenous: Constant, Linear Trend
LagLength: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.189145	0.1069
Test criticalvalues:	1% level	-4.323979
	5% level	-3.580623
	10% level	-3.225334

NullHypothesis: D(CO2) has a unitroot
Exogenous: Constant
LagLength: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.968057	0.0000
Test criticalvalues:	1% level	-3.699871
	5% level	-2.976263
	10% level	-2.627420

NullHypothesis: D(CO2) has a unitroot
Exogenous: Constant, Linear Trend
LagLength: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.845420	0.0003
Test criticalvalues:	1% level	-4.339330
	5% level	-3.587527
	10% level	-3.229230

NullHypothesis: GDP has a unitroot
Exogenous: Constant
LagLength: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	0.546226	0.9853
Test criticalvalues:	1% level	-3.689194
	5% level	-2.971853
	10% level	-2.625121

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

NullHypothesis: GDP has a unitroot

Exogenous: Constant, Linear Trend

LagLength: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)

	t-Statistic
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.245208
Test criticalvalues:	
1% level	-4.323979
5% level	-3.580623
10% level	-3.225334

NullHypothesis: D(GDP) has a unitroot

Exogenous: Constant

LagLength: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.361669	0.0002
Test criticalvalues:		
1% level	-3.699871	
5% level	-2.976263	
10% level	-2.627420	

NullHypothesis: D(GDP) has a unitroot

Exogenous: Constant, Linear Trend

LagLength: 5 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.398655	0.0109
Test criticalvalues:		
1% level	-4.440739	
5% level	-3.632896	
10% level	-3.254671	

NullHypothesis: KONUTVEHIZMETLER has a unitroot

Exogenous: Constant

LagLength: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.504950	0.8760
Test criticalvalues:		
1% level	-3.689194	
5% level	-2.971853	
10% level	-2.625121	

NullHypothesis: KONUTVEHIZMETLER has a unitroot

Exogenous: Constant, Linear Trend

LagLength: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.105916	0.5204
Test criticalvalues:		
1% level	-4.323979	
5% level	-3.580623	
10% level	-3.225334	

NullHypothesis: D(KONUTVEHIZMETLER) has a unitroot

Exogenous: Constant

LagLength: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.193732	0.0003
Test criticalvalues:		
1% level	-3.699871	
5% level	-2.976263	
10% level	-2.627420	

NullHypothesis: D(KONUTVEHIZMETLER) has a unitroot
Exogenous: Constant, Linear Trend
LagLength: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.054240	0.0019
Test criticalvalues:		
1% level	-4.339330	
5% level	-3.587527	
10% level	-3.229230	

NullHypothesis: LAB has a unitroot
Exogenous: Constant
LagLength: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	1.773943	0.9995
Test criticalvalues:		
1% level	-3.689194	
5% level	-2.971853	
10% level	-2.625121	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

NullHypothesis: LAB has a unitroot
Exogenous: Constant, Linear Trend
LagLength: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.602507	0.9709
Test criticalvalues:		
1% level	-4.323979	
5% level	-3.580623	
10% level	-3.225334	

NullHypothesis: D(LAB) has a unitroot
Exogenous: Constant
LagLength: 1 (Automatic - based on Modified SIC, maxlag=1)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.040591	0.0442
Test criticalvalues:		
1% level	-3.711457	
5% level	-2.981038	
10% level	-2.629906	

NullHypothesis: D(LAB) has a unitroot
Exogenous: Constant, Linear Trend
LagLength: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)

	t-Statistic	Prob.*
--	-------------	--------

Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.172451	0.0001
Test criticalvalues:	1% level	-4.339330
	5% level	-3.587527
	10% level	-3.229230

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

NullHypothesis: SANAYI has a unitroot

Exogenous: Constant

LagLength: 0 (Automatic - based on Modified SIC, maxlag=6)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.154244	0.6794
Test criticalvalues:	1% level	-3.689194
	5% level	-2.971853
	10% level	-2.625121

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

NullHypothesis: SANAYI has a unitroot

Exogenous: Constant, Linear Trend

LagLength: 0 (Automatic - based on Modified SIC, maxlag=6)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.781409	0.2151
Test criticalvalues:	1% level	-4.323979
	5% level	-3.580623
	10% level	-3.225334

NullHypothesis: D(SANAYI) has a unitroot

Exogenous: Constant

LagLength: 0 (Automatic - based on Modified SIC, maxlag=6)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.997062	0.0000
Test criticalvalues:	1% level	-3.699871
	5% level	-2.976263
	10% level	-2.627420

NullHypothesis: D(SANAYI) has a unitroot

Exogenous: Constant, Linear Trend

LagLength: 0 (Automatic - based on Modified SIC, maxlag=6)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.887029	0.0003
Test criticalvalues:	1% level	-4.339330
	5% level	-3.587527
	10% level	-3.229230

NullHypothesis: TARIMHAY has a unitroot

Exogenous: Constant

LagLength: 0 (Automatic - based on Modified SIC, maxlag=6)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.659071	0.4403

Test criticalvalues:	1% level	-3.689194
	5% level	-2.971853
	10% level	-2.625121

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

NullHypothesis: TARIMHAY has a unitroot

Exogenous: Constant, Linear Trend

LagLength: 0 (Automatic - based on Modified SIC, maxlag=6)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.206658	0.4679
Test criticalvalues:	1% level	-4.323979
	5% level	-3.580623
	10% level	-3.225334

NullHypothesis: D(TARIMHAY) has a unitroot

Exogenous: Constant

LagLength: 0 (Automatic - based on Modified SIC, maxlag=6)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.603139	0.0011
Test criticalvalues:	1% level	-3.699871
	5% level	-2.976263
	10% level	-2.627420

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

NullHypothesis: D(TARIMHAY) has a unitroot

Exogenous: Constant, Linear Trend

LagLength: 0 (Automatic - based on Modified SIC, maxlag=6)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.630629	0.0052
Test criticalvalues:	1% level	-4.339330
	5% level	-3.587527
	10% level	-3.229230

NullHypothesis: ULASTIRMA has a unitroot

Exogenous: Constant

LagLength: 0 (Automatic - based on Modified SIC, maxlag=6)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	0.353037	0.9770
Test criticalvalues:	1% level	-3.689194
	5% level	-2.971853
	10% level	-2.625121

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

NullHypothesis: ULASTIRMA has a unitroot

Exogenous: Constant, Linear Trend

LagLength: 3 (Automatic - based on Modified SIC, maxlag=6)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.234832	0.8806
Test criticalvalues:	1% level	-4.374307

5% level -3.603202
10% level -3.238054

NullHypothesis: D(ULASTIRMA) has a unitroot
Exogenous: Constant
LagLength: 0 (Automatic - based on Modified SIC, maxlag=6)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.805435	0.0001
Test criticalvalues:		
1% level	-3.699871	
5% level	-2.976263	
10% level	-2.627420	

NullHypothesis: D(ULASTIRMA) has a unitroot
Exogenous: Constant, Linear Trend
LagLength: 0 (Automatic - based on Modified SIC, maxlag=6)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.721759	0.0004
Test criticalvalues:		
1% level	-4.339330	
5% level	-3.587527	
10% level	-3.229230	

EKKY,FMOLS,DOLS,CCR ÇIKTILARI

Konut ve hizmetler

DependentVariable: GDP
Method: LeastSquares
Date: 11/25/19 Time: 15:03
Sample: 1991 2018
Includedobservations: 28

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LAB	0.228959	0.126448	1.810693	0.0827
CAP	0.313322	0.023282	13.45785	0.0000
KONUTVEHIZMETLE				
R	-0.004591	0.055868	-0.082184	0.9352
C	0.009029	0.001756	5.141117	0.0000
R-squared	0.913827	Meandependent var		0.018919
Adjusted R-squared	0.903055	S.D. dependent var		0.019513
S.E. of regression	0.006076	Akaikeinfocriterion		-7.237495
Sumsquaredresid	0.000886	Schwarzcriterion		-7.047180
Loglikelihood	105.3249	Hannan-Quinnrcriter.		-7.179313
F-statistic	84.83652	Durbin-Watson stat		1.874029
Prob(F-statistic)	0.000000			

DependentVariable: GDP
Method: FullyModifiedLeastSquares (FMOLS)
Date: 11/25/19 Time: 14:53
Sample (adjusted): 1992 2018
Includedobservations: 27 afteradjustments
Cointegratingequationdeterministics: C

Long-run covariance estimate (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 3.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LAB	0.314557	0.095289	3.301085	0.0031
CAP	0.322445	0.017609	18.31156	0.0000
KONUTVEHIZMETLE				
R	-0.006273	0.042167	-0.148770	0.8830
C	0.008418	0.001338	6.290902	0.0000
R-squared	0.918502	Meandependent var		0.019504
Adjusted R-squared	0.907872	S.D. dependent var		0.019633
S.E. of regression	0.005959	Sumsquaredresid		0.000817
Long-run variance	2.09E-05			

Dependent Variable: GDP

Method: Dynamic Least Squares (DOLS)

Date: 11/25/19 Time: 14:53

Sample (adjusted): 1993 2017

Included observations: 25 after adjustments

Cointegrating equation deterministics: C

Fixed leads and lags specification (lead=1, lag=1)

Long-run covariance estimate (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 3.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LAB	0.581467	0.177759	3.271094	0.0067
CAP	0.360350	0.038960	9.249174	0.0000
KONUTVEHIZMETLE				
R	-0.107321	0.113406	-0.946345	0.3626
C	0.006499	0.001934	3.361004	0.0057
R-squared	0.962751	Meandependent var		0.019770
Adjusted R-squared	0.925501	S.D. dependent var		0.020356
S.E. of regression	0.005556	Sumsquaredresid		0.000370
Long-run variance	2.00E-05			

Dependent Variable: GDP

Method: Canonical Cointegrating Regression (CCR)

Date: 11/25/19 Time: 14:53

Sample (adjusted): 1992 2018

Included observations: 27 after adjustments

Cointegrating equation deterministics: C

Long-run covariance estimate (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 3.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LAB	0.367473	0.125620	2.925284	0.0076
CAP	0.325514	0.022595	14.40676	0.0000
KONUTVEHIZMETLE				
R	-0.013723	0.064864	-0.211568	0.8343
C	0.008000	0.001559	5.129766	0.0000
R-squared	0.915713	Meandependent var		0.019504
Adjusted R-squared	0.904719	S.D. dependent var		0.019633
S.E. of regression	0.006060	Sumsquaredresid		0.000845

Long-runvariance 2.09E-05

DependentVariable: GDP
 Method: ARDL
 Date: 11/25/19 Time: 15:01
 Sample (adjusted): 1992 2018
 Includedobservations: 27 afteradjustments
 Maximum dependentlags: 1 (Automaticselection)
 Model selectionmethod: Akaikeinfocriterion (AIC)
 Dynamicregressors (1 lag, automatic): LAB CAP KONUTVEHIZMETLER
 Fixedregressors: C
 Number of modelsevaluated: 8
 Selected Model: ARDL(1, 1, 0, 0)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
GDP(-1)	0.101064	0.055251	1.829181	0.0816
LAB	0.170611	0.110969	1.537467	0.1391
LAB(-1)	0.283076	0.110462	2.562649	0.0181
CAP	0.299542	0.020771	14.42108	0.0000
KONUTVEHIZMETLE				
R	-0.019907	0.049274	-0.404001	0.6903
C	0.006225	0.002010	3.096744	0.0055
R-squared	0.942152	Meandependent var		0.019504
Adjusted R-squared	0.928378	S.D. dependent var		0.019633
S.E. of regression	0.005254	Akaikeinfocriterion		-7.466437
Sumsquaredresid	0.000580	Schwarzcriterion		-7.178473
Loglikelihood	106.7969	Hannan-Quinncrier.		-7.380810
F-statistic	68.40355	Durbin-Watson stat		2.236878
Prob(F-statistic)	0.000000			

*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection.

Breusch-GodfreySerialCorrelation LM Test:

F-statistic 2.218945 Prob. F(2,19) 0.1361
 Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic 1.611704 Prob. F(5,21) 0.2005

DependentVariable: GDP
 Method: LeastSquares
 Date: 11/25/19 Time: 15:06
 Sample: 1991 2018
 Includedobservations: 28

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CAP	0.308962	0.025336	12.19462	0.0000
LAB	0.232958	0.127075	1.833234	0.0792
SANAYI	0.008731	0.036529	0.239018	0.8131
C	0.008924	0.001773	5.032764	0.0000
R-squared	0.914007	Meandependent var		0.018919
Adjusted R-squared	0.903258	S.D. dependent var		0.019513
S.E. of regression	0.006069	Akaikeinfocriterion		-7.239591
Sumsquaredresid	0.000884	Schwarzcriterion		-7.049276
Loglikelihood	105.3543	Hannan-Quinncrier.		-7.181410
F-statistic	85.03133	Durbin-Watson stat		1.880626

Prob(F-statistic) 0.000000

Dependent Variable: GDP
Method: Fully Modified Least Squares (FMOLS)
Date: 11/25/19 Time: 15:06
Sample (adjusted): 1992 2018
Included observations: 27 after adjustments
Cointegrating equation deterministics: C
Long-run covariance estimate (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 3.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CAP	0.314647	0.018674	16.84984	0.0000
LAB	0.324231	0.093023	3.485488	0.0020
SANAYI	0.016212	0.026883	0.603056	0.5524
C	0.008276	0.001311	6.313214	0.0000

R-squared	0.919115	Mean dependent var	0.019504
Adjusted R-squared	0.908564	S.D. dependent var	0.019633
S.E. of regression	0.005937	Sum squared resid	0.000811
Long-run variance	1.97E-05		

Dependent Variable: GDP
Method: Dynamic Least Squares (DOLS)
Date: 11/25/19 Time: 15:06
Sample (adjusted): 1993 2017
Included observations: 25 after adjustments
Cointegrating equation deterministics: C
Fixed leads and lags specification (lead=1, lag=1)
Long-run variance estimate (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 3.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CAP	0.300161	0.034546	8.688867	0.0000
LAB	0.624004	0.154502	4.038814	0.0016
SANAYI	0.155144	0.071293	2.176149	0.0502
C	0.003980	0.001959	2.031887	0.0649

R-squared	0.963139	Mean dependent var	0.019770
Adjusted R-squared	0.926279	S.D. dependent var	0.020356
S.E. of regression	0.005527	Sum squared resid	0.000367
Long-run variance	1.54E-05		

Dependent Variable: GDP
Method: Canonical Cointegrating Regression (CCR)
Date: 11/25/19 Time: 15:07
Sample (adjusted): 1992 2018
Included observations: 27 after adjustments
Cointegrating equation deterministics: C
Long-run covariance estimate (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 3.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CAP	0.312576	0.025845	12.09408	0.0000
LAB	0.376590	0.120068	3.136472	0.0046
SANAYI	0.022350	0.039646	0.563748	0.5784

C	0.007826	0.001471	5.320423	0.0000
R-squared	0.916498	Meandependent var		0.019504
Adjusted R-squared	0.905607	S.D. dependent var		0.019633
S.E. of regression	0.006032	Sumsquaredresid		0.000837
Long-runvariance	1.97E-05			

DependentVariable: GDP
Method: ARDL
Date: 11/25/19 Time: 15:07
Sample (adjusted): 1992 2018
Includedobservations: 27 afteradjustments
Maximum dependentlags: 1 (Automaticselection)
Model selectionmethod: Akaikeinfocriterion (AIC)
Dynamicregressors (1 lag, automatic): CAP LAB SANAYI
Fixedregressors: C
Number of modelsevaluated: 8
Selected Model: ARDL(1, 0, 1, 1)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
GDP(-1)	0.047764	0.066464	0.718645	0.4807
CAP	0.287060	0.022521	12.74624	0.0000
LAB	0.172743	0.110369	1.565145	0.1332
LAB(-1)	0.323465	0.115668	2.796506	0.0111
SANAYI	0.008472	0.033291	0.254491	0.8017
SANAYI(-1)	0.045645	0.031733	1.438380	0.1658
C	0.006192	0.001994	3.105077	0.0056

R-squared	0.947209	Meandependent var		0.019504
Adjusted R-squared	0.931371	S.D. dependent var		0.019633
S.E. of regression	0.005143	Akaikeinfocriterion		-7.483844
Sumsquaredresid	0.000529	Schwarzcriterion		-7.147887
Loglikelihood	108.0319	Hannan-Quinncrier.		-7.383946
F-statistic	59.80850	Durbin-Watson stat		2.245115
Prob(F-statistic)	0.000000			

*Note: p-values and anysubsequenttests do not account for model selection.

Breusch-GodfreySerialCorrelation LM Test:

F-statistic	2.298540	Prob. F(2,18)		0.1291
Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey				

F-statistic	0.857309	Prob. F(6,20)		0.5422
-------------	----------	---------------	--	--------

DependentVariable: GDP
Method: LeastSquares
Date: 11/25/19 Time: 15:08
Sample: 1991 2018
Includedobservations: 28

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CAP	0.312300	0.020939	14.91458	0.0000
LAB	0.224706	0.135919	1.653241	0.1113
TARIMHAY	-0.001659	0.032228	-0.051467	0.9594
C	0.009055	0.001956	4.629123	0.0001

R-squared	0.913812	Meandependent var	0.018919
Adjusted R-squared	0.903039	S.D. dependent var	0.019513
S.E. of regression	0.006076	Akaikeinfocriterion	-7.237324
Sumsquaredresid	0.000886	Schwarzcriterion	-7.047009
Loglikelihood	105.3225	Hannan-Quinncrier.	-7.179142
F-statistic	84.82065	Durbin-Watson stat	1.857501
Prob(F-statistic)	0.000000		

DependentVariable: GDP
Method: FullyModifiedLeastSquares (FMOLS)
Date: 11/25/19 Time: 15:09
Sample (adjusted): 1992 2018
Includedobservations: 27 afteradjustments
Cointegratingequationdeterministics: C
Long-runvarianceestimate (Bartlettkernel, Newey-West fixedbandwidth = 3.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CAP	0.321270	0.015837	20.28586	0.0000
LAB	0.320145	0.102601	3.120307	0.0048
TARIMHAY	0.003634	0.024336	0.149327	0.8826
C	0.008314	0.001496	5.556673	0.0000

R-squared	0.918385	Meandependent var	0.019504
Adjusted R-squared	0.907740	S.D. dependent var	0.019633
S.E. of regression	0.005963	Sumsquaredresid	0.000818
Long-runvariance	2.10E-05		

DependentVariable: GDP
Method: DynamicLeastSquares (DOLS)
Date: 11/25/19 Time: 15:09
Sample (adjusted): 1993 2017
Includedobservations: 25 afteradjustments
Cointegratingequationdeterministics: C
Fixedleads and lagsspecification (lead=1, lag=1)
Long-runvarianceestimate (Bartlettkernel, Newey-West fixedbandwidth = 3.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CAP	0.328212	0.037554	8.739733	0.0000
LAB	0.468425	0.184016	2.545564	0.0257
TARIMHAY	-0.032777	0.063569	-0.515614	0.6155
C	0.007417	0.002337	3.173761	0.0080

R-squared	0.965978	Meandependent var	0.019770
Adjusted R-squared	0.931956	S.D. dependent var	0.020356
S.E. of regression	0.005310	Sumsquaredresid	0.000338
Long-runvariance	1.97E-05		

Dependent Variable: GDP
Method: Canonical Cointegrating Regression (CCR)
Date: 11/25/19 Time: 15:09
Sample (adjusted): 1992 2018
Included observations: 27 after adjustments
Cointegrating equation deterministics: C
Long-run covariance estimate (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth
= 3.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CAP	0.323243	0.022951	14.08391	0.0000
LAB	0.369872	0.128760	2.872563	0.0086
TARIMHAY	0.006239	0.034690	0.179846	0.8588
C	0.007832	0.001773	4.416485	0.0002
R-squared	0.915874	Meandependent var		0.019504
Adjusted R-squared	0.904901	S.D. dependent var		0.019633
S.E. of regression	0.006054	Sumsquaredresid		0.000843
Long-run variance	2.10E-05			

Dependent Variable: GDP
Method: ARDL
Date: 11/25/19 Time: 15:09
Sample (adjusted): 1992 2018
Included observations: 27 after adjustments
Maximum dependent lags: 1 (Automatic selection)
Model selection method: Akaike info criterion (AIC)
Dynamic regressors (1 lag, automatic): CAP LAB TARIMHAY
Fixed regressors: C
Number of models evaluated: 8
Selected Model: ARDL(1, 0, 1, 0)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
GDP(-1)	0.116405	0.058968	1.974033	0.0617
CAP	0.294459	0.019064	15.44603	0.0000
LAB	0.126342	0.121681	1.038307	0.3109
LAB(-1)	0.278237	0.107790	2.581286	0.0174
TARIMHAY	-0.021684	0.029881	-0.725667	0.4761
C	0.006494	0.002034	3.192789	0.0044
R-squared	0.943128	Meandependent var		0.019504
Adjusted R-squared	0.929587	S.D. dependent var		0.019633
S.E. of regression	0.005210	Akaike info criterion		-7.483461
Sumsquaredresid	0.000570	Schwarz criterion		-7.195498
Loglikelihood	107.0267	Hannan-Quinn criter.		-7.397835
F-statistic	69.65017	Durbin-Watson stat		2.205015
Prob(F-statistic)	0.000000			

*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection.

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	2.122500	Prob. F(2,19)	0.1472
-------------	----------	---------------	--------

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	0.898123	Prob. F(5,21)	0.5005
-------------	----------	---------------	--------

Dependent Variable: GDP

Method: Least Squares

Date: 11/25/19 Time: 15:11

Sample: 1991 2018

Included observations: 28

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CAP	0.302249	0.021596	13.99588	0.0000
LAB	0.259361	0.123618	2.098080	0.0466
ULASTIRMA	0.056377	0.044149	1.276956	0.2138
C	0.007991	0.001862	4.290624	0.0003
R-squared	0.919287	Meandependent var		0.018919
Adjusted R-squared	0.909197	S.D. dependent var		0.019513
S.E. of regression	0.005880	Akaike info criterion		-7.302947
Sumsquared resid	0.000830	Schwarz criterion		-7.112632
Loglikelihood	106.2413	Hannan-Quinn criter.		-7.244766
F-statistic	91.11616	Durbin-Watson stat		1.791300
Prob(F-statistic)	0.000000			

Dependent Variable: GDP

Method: Fully Modified Least Squares (FMOLS)

Date: 11/25/19 Time: 15:11

Sample (adjusted): 1992 2018

Included observations: 27 after adjustments

Cointegrating equation deterministics: C

Long-run covariance estimate (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 3.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CAP	0.306185	0.015120	20.24987	0.0000
LAB	0.322266	0.086799	3.712777	0.0011
ULASTIRMA	0.073203	0.032125	2.278716	0.0323
C	0.007368	0.001352	5.450054	0.0000
R-squared	0.920454	Meandependent var		0.019504
Adjusted R-squared	0.910079	S.D. dependent var		0.019633
S.E. of regression	0.005887	Sumsquared resid		0.000797
Long-run variance	1.69E-05			

Dependent Variable: GDP
 Method: DynamicLeastSquares (DOLS)
 Date: 11/25/19 Time: 15:11
 Sample (adjusted): 1993 2017
 Included observations: 25 after adjustments
 Cointegrating equation deterministic: C
 Fixed leads and lags specification (lead=1, lag=1)
 Long-run variance estimate (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 3.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CAP	0.354478	0.036931	9.598360	0.0000
LAB	0.528226	0.169286	3.120314	0.0088
ULASTIRMA	-0.023618	0.106314	-0.222156	0.8279
C	0.006215	0.001787	3.478643	0.0046
R-squared	0.972602	Meandependent var		0.019770
Adjusted R-squared	0.945205	S.D. dependent var		0.020356
S.E. of regression	0.004765	Sumsquaredresid		0.000272
Long-run variance	1.60E-05			

Dependent Variable: GDP
 Method: CanonicalCointegratingRegression (CCR)
 Date: 11/25/19 Time: 15:11
 Sample (adjusted): 1992 2018
 Included observations: 27 after adjustments
 Cointegrating equation deterministic: C
 Long-run covariance estimate (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 3.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CAP	0.305593	0.023033	13.26787	0.0000
LAB	0.329057	0.108414	3.035181	0.0059
ULASTIRMA	0.075492	0.047472	1.590251	0.1254
C	0.007288	0.001391	5.240244	0.0000
R-squared	0.920093	Meandependent var		0.019504
Adjusted R-squared	0.909670	S.D. dependent var		0.019633
S.E. of regression	0.005901	Sumsquaredresid		0.000801
Long-run variance	1.69E-05			

Dependent Variable: GDP
 Method: ARDL
 Date: 11/25/19 Time: 15:12
 Sample (adjusted): 1992 2018
 Included observations: 27 after adjustments
 Maximum dependent lags: 1 (Automatic selection)
 Model selection method: Akaike info criterion (AIC)
 Dynamic regressors (1 lag, automatic): CAP LAB ULASTIRMA
 Fixed regressors: C
 Number of models evaluated: 8
 Selected Model: ARDL(1, 0, 1, 0)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
----------	-------------	------------	-------------	--------

GDP(-1)	0.099474	0.057356	1.734322	0.0975
CAP	0.295782	0.020049	14.75263	0.0000
LAB	0.167623	0.115316	1.453603	0.1608
LAB(-1)	0.272605	0.113677	2.398061	0.0259
ULASTIRMA	0.003175	0.043601	0.072820	0.9426
C	0.006164	0.002061	2.991195	0.0070
R-squared	0.941717	Meandependent var		0.019504
Adjusted R-squared	0.927840	S.D. dependent var		0.019633
S.E. of regression	0.005274	Akaikeinfocriterion		-7.458947
Sumsquaredresid	0.000584	Schwarzcriterion		-7.170984
Loglikelihood	106.6958	Hannan-Quinncrier.		-7.373321
F-statistic	67.86181	Durbin-Watson stat		2.173807
Prob(F-statistic)	0.000000			

*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection.

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	2.263931	Prob. F(2,19)	0.1313
-------------	----------	---------------	--------

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	1.812832	Prob. F(5,21)	0.1539
-------------	----------	---------------	--------

Dependent Variable: CO2

Method: Least Squares

Date: 11/25/19 Time: 15:13

Sample: 1991 2018

Included observations: 28

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
KONUTVEHIZMETLE				
R	0.236791	0.096143	2.462893	0.0217
SANAYI	0.350867	0.054330	6.458037	0.0000
TARIMHAY	0.039024	0.060653	0.643386	0.5263
ULASTIRMA	0.048204	0.075632	0.637345	0.5302
C	0.005978	0.002511	2.380363	0.0260
R-squared	0.756467	Meandependent var		0.015490
Adjusted R-squared	0.714114	S.D. dependent var		0.019511
S.E. of regression	0.010432	Akaikeinfocriterion		-6.127456
Sumsquaredresid	0.002503	Schwarzcriterion		-5.889562
Loglikelihood	90.78438	Hannan-Quinncrier.		-6.054730
F-statistic	17.86078	Durbin-Watson stat		1.756978
Prob(F-statistic)	0.000001			

Dependent Variable: CO2
Method: Fully Modified Least Squares (FMOLS)
Date: 11/25/19 Time: 15:13
Sample (adjusted): 1992 2018
Included observations: 27 after adjustments
Cointegrating equation deterministic: C
Long-run covariance estimate (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 3.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
KONUTVEHIZMETLE				
R	0.328366	0.099039	3.315508	0.0031
SANAYI	0.323740	0.056575	5.722338	0.0000
TARIMHAY	0.038464	0.062455	0.615869	0.5443
ULASTIRMA	0.070594	0.081629	0.864822	0.3965
C	0.005012	0.002670	1.877225	0.0738
R-squared	0.746269	Meandependent var		0.015762
Adjusted R-squared	0.700136	S.D. dependent var		0.019828
S.E. of regression	0.010858	Sumsquaredresid		0.002594
Long-run variance	0.000115			

Dependent Variable: CO2
Method: Dynamic Least Squares (DOLS)
Date: 11/25/19 Time: 15:13
Sample (adjusted): 1993 2017
Included observations: 25 after adjustments
Cointegrating equation deterministic: C
Fixed leads and lags specification (lead=1, lag=1)
Long-run variance estimate (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 3.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
KONUTVEHIZMETLE				
R	0.633112	0.219530	2.883945	0.0204
SANAYI	0.135845	0.151897	0.894322	0.3973
TARIMHAY	0.223273	0.126401	1.766385	0.1153
ULASTIRMA	0.062815	0.193928	0.323907	0.7543
C	0.002121	0.005235	0.405180	0.6960
R-squared	0.940989	Meandependent var		0.015959
Adjusted R-squared	0.822966	S.D. dependent var		0.020624
S.E. of regression	0.008678	Sumsquaredresid		0.000602
Long-run variance	7.49E-05			

Dependent Variable: CO2
Method: Canonical Cointegrating Regression (CCR)
Date: 11/25/19 Time: 15:14
Sample (adjusted): 1992 2018

Included observations: 27 after adjustments
 Cointegrating equation deterministics: C
 Long-run covariance estimate (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth
 = 3.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
KONUTVEHIZMETLE				
R	0.402744	0.134927	2.984912	0.0068
SANAYI	0.304748	0.087089	3.499274	0.0020
TARIMHAY	0.037093	0.084001	0.441580	0.6631
ULASTIRMA	0.080796	0.115630	0.698747	0.4920
C	0.003997	0.003270	1.222358	0.2345
R-squared	0.712839	Meandependent var		0.015762
Adjusted R-squared	0.660627	S.D. dependent var		0.019828
S.E. of regression	0.011551	Sumsquaredresid		0.002935
Long-run variance	0.000115			

Dependent Variable: CO2
 Method: ARDL
 Date: 11/25/19 Time: 15:14
 Sample (adjusted): 1993 2018
 Included observations: 26 after adjustments
 Maximum dependent lags: 2 (Automatic selection)
 Model selection method: Akaike info criterion (AIC)
 Dynamic regressors (2 lags, automatic): KONUTVEHIZMETLER SANAYI
 TARIMHAY ULASTIRMA
 Fixed regressors: C
 Number of models evaluated: 162
 Selected Model: ARDL(1, 0, 1, 2, 1)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
CO2(-1)	0.309242	0.201651	1.533550	0.1447
KONUTVEHIZMETLE				
R	0.134124	0.097520	1.375347	0.1880
SANAYI	0.385945	0.055852	6.910144	0.0000
SANAYI(-1)	-0.151235	0.090292	-1.674946	0.1134
TARIMHAY	0.087096	0.061354	1.419561	0.1749
TARIMHAY(-1)	-0.123325	0.062133	-1.984848	0.0646

TARIMHAY(-2)	0.149848	0.057753	2.594613	0.0196
ULASTIRMA	-0.013587	0.083126	-0.163447	0.8722
ULASTIRMA(-1)	0.128447	0.081477	1.576480	0.1345
C	0.002073	0.003789	0.547056	0.5919
<hr/>				
R-squared	0.853947	Meandependent var	0.015872	
Adjusted R-squared	0.771792	S.D. dependent var	0.020212	
S.E. of regression	0.009656	Akaikeinfocriterion	-6.158821	
Sumsquaredresid	0.001492	Schwarzcriterion	-5.674938	
Loglikelihood	90.06468	Hannan-Quinnriter.	-6.019481	
F-statistic	10.39436	Durbin-Watson stat	1.937046	
Prob(F-statistic)	0.000037			

*Note: p-values and any subsequent tests do not account for model selection.

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.089199	Prob. F(2,14)	0.9152
-------------	----------	---------------	--------

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	0.343229	Prob. F(9,16)	0.9461
-------------	----------	---------------	--------

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 11/25/19 Time: 15:17

Sample: 1991 2018

Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
GDP does not Granger Cause CO2	26	0.32127	0.7287
CO2 does not Granger Cause GDP		0.44043	0.6496
KONUTVEHIZMETLER does not Granger Cause CO2	26	0.16567	0.8484
CO2 does not Granger Cause KONUTVEHIZMETLER		0.89314	0.4244
SANAYI does not Granger Cause CO2	26	0.17473	0.8409
CO2 does not Granger Cause SANAYI		1.90673	0.1734
TARIMHAY does not Granger Cause CO2	26	1.29888	0.2939
CO2 does not Granger Cause TARIMHAY		1.37203	0.2754
ULASTIRMA does not Granger Cause CO2	26	0.08482	0.9190
CO2 does not Granger Cause ULASTIRMA		1.78063	0.1931
KONUTVEHIZMETLER does not Granger Cause GDP	26	0.77623	0.4729
GDP does not Granger Cause KONUTVEHIZMETLER		0.32807	0.7239
SANAYI does not Granger Cause GDP	26	0.32845	0.7237
GDP does not Granger Cause SANAYI		0.35875	0.7027

TARIMHAY does not Granger Cause GDP	26	6.86666	0.0051
GDP does not Granger Cause TARIMHAY		0.49406	0.6171
ULASTIRMA does not Granger Cause GDP	26	0.15765	0.8552
GDP does not Granger Cause ULASTIRMA		0.35423	0.7058
SANAYI does not Granger Cause KONUTVEHIZMETLER	26	0.37295	0.6932
KONUTVEHIZMETLER does not Granger Cause SANAYI		0.89947	0.4219
TARIMHAY does not Granger Cause KONUTVEHIZMETLER	26	0.09675	0.9082
KONUTVEHIZMETLER does not Granger Cause TARIMHAY		1.06228	0.3635
ULASTIRMA does not Granger Cause KONUTVEHIZMETLER	26	0.51813	0.6030
KONUTVEHIZMETLER does not Granger Cause ULASTIRMA		0.15387	0.8583
TARIMHAY does not Granger Cause SANAYI	26	2.05941	0.1525
SANAYI does not Granger Cause TARIMHAY		3.00997	0.0709
ULASTIRMA does not Granger Cause SANAYI	26	0.52497	0.5991
SANAYI does not Granger Cause ULASTIRMA		0.68161	0.5166
ULASTIRMA does not Granger Cause TARIMHAY	26	0.57341	0.5722
TARIMHAY does not Granger Cause ULASTIRMA		1.60027	0.2255