



**T.C.
NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI**

**ANA SEKTÖRLERİN ENERJİ TÜKETİMLERİNİN EKONOMİK
BÜYÜME ÜZERİNE ETKİSİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ (1972-2015)**

Yüksek Lisans Tezi

Tuba HANIFI

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Aysun ÖZEN

Nevşehir

Nisan 2017



**T.C.
NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI**

**ANA SEKTÖRLERİN ENERJİ TÜKETİMLERİNİN EKONOMİK
BÜYÜME ÜZERİNE ETKİSİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ (1972-2015)**

Yüksek Lisans Tezi

Tuba HANIFI

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Aysun ÖZEN

Nevşehir

Nisan 2017

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

Tuba HANIFI



TEZ YAZIM KILAVUZUNA UYGUNLUK

“Ana Sektörlerin Enerji Tüketimlerinin Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: Türkiye Örneği (1972-2015)” adlı Yüksek Lisans tezi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Lisansüstü Tez Yazım Kılavuzu’na uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Tuba HANIFI



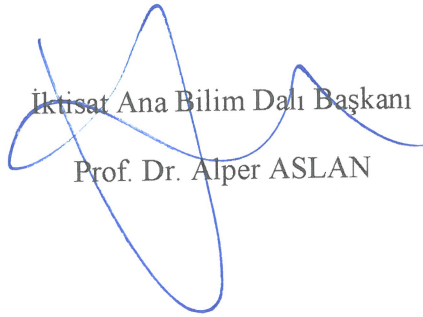
Danışman

Yrd. Doç. Dr. Aysun ÖZEN



İktisat Ana Bilim Dalı Başkanı

Prof. Dr. Alper ASLAN






Yrd. Doç. Dr. Aysun ÖZEN danışmanlığında Tuba HANİFİ tarafından hazırlanan “Ana Sektörlerin Enerji Tüketimlerinin Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: Türkiye Örneği (1972-2015)” adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Ana Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

JÜRİ

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Aysun ÖZEN
Üye : Yrd. Doç. Dr. Mert TOPCU
Üye : Yrd. Doç. Dr. Melike DEDEOĞLU

İMZA


.....

.....

.....

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun 20. / 04. / 2017 tarih ve 2017.19.307..... sayılı Kararı ile onaylanmıştır.

20. / 04. / 2017


Yrd. Doç. Dr. Vedat AKTEPE
Enstitü Müdürü


TEŞEKKÜR

Bu alıŐma boyunca önerileriyle her zaman yol gösteren, bilgi birikimi, samimiyeti, görüşleri ve yardımlarıyla bana destek olan değerli danıŐmanım Yrd. Doç. Dr. Aysun ÖZEN'e ve tezimin ekonometrik kısmının hazırlanmasındaki büyük desteği, değerli görüşleri ve yardımları için hocam Yrd. Doç. Dr. Mert TOPCU'ya en içten dileklerle teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca üzerimde büyük emekleri olan, anlayışları ve fedakârlıkları için aileme sonsuz teşekkür ederim. Son olarak bu çalışmanın her aşamasında bana desteklerini esirgemeyen, motive eden ve tanıdığım ilk günden beri yanımda olan sevgili arkadaşlarım Merve ve Halil'e sonsuz teşekkürler...

**ANA SEKTÖRLERİN ENERJİ TÜKETİMLERİNİN EKONOMİK BÜYÜME
ÜZERİNE ETKİSİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ (1972-2015)**

Tuba HANİFİ

Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü

İktisat Anabilim Dalı, Yüksek Lisans, Nisan 2017

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Aysun ÖZEN

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, 1972-2015 yılları arasında Türkiye’de sektörel enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerine etkisinin sektörel(ana sektörler) olarak analiz edilmesidir. Çalışmada ilk önce sektörler arasındaki bağımlılık ilişkisi CD test yöntemiyle belirlenmiş ve serilerin durağanlık analizi için CIPS ve IPS testleri kullanılmıştır. Daha sonra enerji tüketimi ve GSYİH arasındaki nedensellik ilişkisi Dumitrescu ve Hurlin (2012) tarafından geliştirilen heterojen panel testiyle analiz edilmiştir. CD testi ile kurulan modelden elde edilen bulgulara göre sektörler arasında enerji tüketimi ve ekonomik büyümeye göre bağımlılık ilişkisi bulunmuştur. Panel birim kök testlerimize (CIPS ve IPS)göre serilerimizin birim kök içermediği (durağan olduğu) sonucu elde edilmiştir. Dumitrescu ve Hurlin (2012) tarafından geliştirilen heterojen panel testine göre ise büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Türkiye, enerji tüketimi, ekonomik büyüme, nedensellik.

**EFFECTS OF SECTORAL ENERGY CONSUMPTION ON ECONOMIC
GROWTH: THE CASE OF TURKEY (1972-2015)**

Tuba HANİFİ

Nevşehir Hacı Bektaş Veli University, Institute of Social Sciences

Economics M.B.A, April, 2017

Supervisor: Assistant Professor Aysun ÖZEN

ABSTRACT

The aim of this study is to analyse the effect of energy consumption on economic growth in Turkey between 1972 and 2015. Dependency between sectors was determined by using CD Test. CIPS and IPS Tests were used for stability analysis. Casuality between energy consumption and GDP was analysed by heterogen panel test developed by Dumitrescu and Hurlin (2012). According to the findings from the model established by with CD Test, there is dependency between energy consumption and economic growth. Panel unit root tests show that our serials don't contain unit root (they are stable). According to the heterogeneous panel test developed by Dumitrescu and Hurlin (2012), an uni-directional causality from growth to energy consumption was found.

Keywords: Turkey, energy consumption, economic growth, causality.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No.
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK	I
TEZ YAZIM KILAVUZUNA UYGUNLUK	II
KABUL VE ONAY SAYFASI	III
TEŞEKKÜR	IV
ÖZET	V
ABSTRACT	VI
İÇİNDEKİLER	VII
KISALTMALAR VE SİMGELER	IX
TABLolar LİSTESİ	XI
ŞEKİLLER LİSTESİ	XII
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1.1. Enerji Kavramı	4
1.2. Enerjinin Önemi	5
1.3. Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması	6
1.3.1. Birincil Enerji Kaynakları	7
1.3.1.1. Yenilenemeyen Enerji Kaynakları	8
1.3.1.1.1. Petrol	8
1.3.1.1.2. Kömür	10
1.3.1.1.3. Doğalgaz	13
1.3.1.1.4. Nükleer Enerji	17
1.3.1.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları	18
1.3.1.2.1. Güneş Enerjisi	19
1.3.1.2.2. Rüzgâr Enerjisi	21
1.3.1.2.3. Jeotermal Enerji	23
1.3.1.2.4. Biyokütle Enerjisi	25
1.3.1.2.5. Hidrolik Enerji	26
1.3.2. İkincil Enerji Kaynakları	27
1.3.2.1. Elektrik Enerjisi	27
1.3.2.2. Hidrojen	29
1.3.2.3. Bor	30
1.4. Enerji Verimliliği	32
1.5. Enerji Yoğunluğu	33

1.6. Ekonomik Büyüme Kavramı.....	36
1.7. Ekonomik Büyümenin Ölçülmesi.....	37
1.8. Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkisi.....	38

İKİNCİ BÖLÜM

GAYRİ SAFİ YURTIÇİ HASILANIN (GSYİH) ANALİZİ VE TÜRKİYE'DE ANA SEKTÖRLERİN ENERJİ TÜKETİMİ

2.1. GSYİH Kavramı	40
2.2. GSYİH'nın Sektörel Yapısı	41
2.2.1. Tarım Sektörünün GSYİH İçindeki Payı.....	43
2.2.2. Sanayi Sektörünün GSYİH İçindeki Payı.....	45
2.2.3. Hizmetler Sektörünün GSYİH İçindeki Payı.....	49
2.3. Türkiye'de Ana Sektörlerin Enerji Tüketimi	53
2.3.1. Tarım Sektöründe Enerji Tüketimi	57
2.3.2. Sanayi Sektöründe Enerji Tüketimi	60
2.3.3. Hizmet Sektöründe Enerji Tüketimi	63

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TÜRKİYE'DE ANA SEKTÖRLERİN ENERJİ TÜKETİMLERİNİN EKONOMİK BÜYÜME ÜZERİNE ETKİSİNİN ANALİZİ

3.1. Literatür İncelemesi	65
3.2. Veri Seti ve Değişken Tanımlaması.....	76
3.3. Araştırmanın Metodjisi	77
3.3.1. Yatay Kesit Bağımlılığı Testi	77
3.3.2. Birim Kök Testi	78
3.3.3. Nedensellik Testi.....	79
3.4. Bulguların Değerlendirilmesi ve Çıkarımlar.....	81

SONUÇ.....	84
-------------------	-----------

KAYNAKÇA	86
-----------------------	-----------

ÖZGEÇMİŞ

KISALTMALAR VE SİMGELER

ABD: Amerika Birleşik Devletleri

B₂O₃: Bor oksit

BDT: Bağımsız Devletler Topluluğu

bknz.: Bakınız

BTEP: Bin Ton Eşdeğer Petrol

CADF Testi: Cross-Sectionally Augmented Dickey Fuller

CD Test: Cross-Sectional Dependence (Yatay Kesit Bağımlılığı)

CIPS Testi: Cross-sectionally Augmented IPS (Yatay Kesitli Geliştirilmiş IPS Testi)

ed.: Editör

EİE: Elektrik İşleri Etüt İdaresi

EPDK: Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu

ETKB: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı

EÜAŞ: Elektrik Üretim Anonim Şirketi

G7: Group of Seven (Almanya, ABD, Birleşik Krallık, Fransa, İtalya, Japonya ve Kanada)

GEPA: Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası Albümü

GSMH: Gayri Safi Milli Hâsıla

GSYİH: Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla

HES: Hidroelektrik Santral

IEA: Uluslar Arası Enerji Ajansı

IPS Testi: Im Peseran Shin Testi

KGEP: Kilogram Eşdeğer Petrol

KWh: Kilowatt saat

LLC Testi: Levin, Lin ve Chu Testi

MFA: T.C. Dışişleri Bakanlığı

MGM: Meteoroloji Genel Müdürlüğü

MTA: Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü

MW: Megawatt

OECD: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü

REPA: Türkiye Rüzgâr Enerjisi Potansiyel Atlası

SMH: Safi Milli Hâsıla

TBMM: Türkiye Büyük Millet Meclisi

TEAŞ: Türkiye Elektrik Üretim, İletim Anonim Şirketi

TEDAŞ: Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi

TEİAŞ: Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi

TETAŞ: Türkiye Elektrik Ticaret ve Taahhüt Anonim Şirketi

TEP: Ton Eşdeğer Petrol

TKİ: Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu

TMMOB: Türk Mühendis ve Mimarlar Odası Birliği

TUIK: Türkiye İstatistik Kurumu

TWh: Terawatt saat

US\$: ABD Doları

vd.: ve diğerleri

WDI: World Development Indicators (Dünya Bankası Kalkınma Göstergeleri)

YEGM: Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1.1. Bölgelere Göre Görünür Petrol Rezervleri.....	9
Tablo 1.2. Bölgelere Göre Kesinleşmiş Kömür Rezervleri.....	11
Tablo 1.3. Türkiye’de 2005-2012 Yılları Arasında Tespit Edilen Linyit Rezervleri	13
Tablo 1.4. Bölgelere Göre Dünya Göre Doğalgaz Rezervi.....	15
Tablo 1.5. Türkiye'nin Güneş Enerjisi Potansiyelinin Bölgelere Göre Dağılımı	20
Tablo 1.6. Dünya Bor Kurulu Kapasitelerinin Bölgelere Göre Dağılımı.....	31
Tablo 1.7. 2015 yılı Dünya Bor Rezervlerinin Dağılımı	32
Tablo 2.1. GSYİH’nın Sektörel Dağılımı ve Sektörlerin Büyüme Hızları	41
Tablo 2.2. Türkiye’de Tarım Sektörünün GSYİH İçindeki Payı ve 1972-2015 Yılları Arasındaki Gelişim Hızları	44
Tablo 2.3. Türkiye’de Sanayi Sektörünün GSYİH İçindeki Payı ve 1972-2015 Yılları Arasındaki Gelişim Hızları	48
Tablo 2.4. Türkiye’de Hizmet Sektörünün GSYİH İçindeki Payı ve 1972-2015 Yılları Arasındaki Gelişim Hızları	52
Tablo 2.5. Türkiye’de Ana Sektörlerin Enerji Tüketimleri (BTEP, 1972-2015)	56
Tablo 3.1. Enerji Tüketimi ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkiyi İnceleyen Çalışmalar	69
Tablo 3.2. Ana Sektörlerde Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkiyi İnceleyen Çalışmalar.....	74
Tablo 3.3. Değişkenler Tablosu.....	76
Tablo 3.4. Peseran (2004) Yatay Kesit Bağımlılığı Test Sonuçları	78
Tablo 3.5. Panel Birim Kök Test Sonuçları	79
Tablo 3.6. Dumitrescu ve Hurlin (2012) Heterojen Panel Nedensellik Testi Sonuçları	81

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1.	Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması	7
Şekil 1.2.	2015 Yılı Ülkelere Göre Ham Petrol İthalatı	10
Şekil 1.3.	2015 Yılı Ülkelere Göre Doğalgaz İthalatımız	16
Şekil 1.4.	Dünya Teknik Rüzgâr Potansiyelinin Kıtalaraya Göre Dağılımı	23
Şekil 1.5.	Türkiye’de Elektrik Üretiminde Kamu ve Özel Sektör Payları (%)	28
Şekil 1.6.	Türkiye’de Elektrik Enerjisi Kurulu Gücünün Kaynaklara Dağılımı	29
Şekil 1.7.	2015 Yılı Dünya Bor Ürünleri Üretimine Dağılımı (B ₂ O ₃).....	31
Şekil 1.8.	Türkiye’nin Enerji Yoğunluğu	34
Şekil 1.9.	Birincil Enerji Yoğunluğu İndeksi Gelişimi, (2000=100)	35
Şekil 1.10.	Nihai Enerji Yoğunluğu İndeksi Gelişimi, (2000=100).....	35
Şekil 2.1.	GSYİH’nın Sektörel Dağılımı (1972-2015).....	42
Şekil 2.2.	Sektörlerin GSYİH Paylarının Büyüme Hızları (1972-2015).....	43
Şekil 2.3.	Türkiye’de Sektörel Enerji Tüketimi Genel Görünümü (BTEP, 1972-2015)	54
Şekil 2.4.	Türkiye’de Tarım Sektöründe Enerji Tüketimi (BTEP)	60
Şekil 2.5.	Sanayi Sektöründe Toplam Enerji Tüketiminin Kaynaklara Göre Dağılımı, 2014.....	61
Şekil 2.6.	Türkiye’de Sanayi Sektöründe Enerji Tüketimi (BTEP)	62
Şekil 2.7.	Türkiye’de Ulaştırma, Konut ve Hizmet Sektöründe Enerji Tüketimi (BTEP)	64

GİRİŞ

Hayatımızın her alanında önemli bir yere sahip olan ve ekonomide de birçok sektörde kullanılan enerjinin ekonomik büyüme üzerindeki payı giderek artmaktadır. Ekonomik büyüme kavramı reel GSYİH'da meydana gelen artış olarak tanımlanmaktadır. Enerji ise maddede bulunan ve ısı, ışık şeklinde ortaya çıkan güç olarak açıklanabilmektedir. Tarih boyunca enerji ülkelerin vazgeçilmez kaynaklarından olmuştur. Ekonomik kalkınmanın ilk aşamasında tarım birçok ülkede ön plandaydı. Fakat sanayileşmenin hız kazanmasıyla birlikte enerjinin üretim ve tüketimi de artmıştır.

Ülkeler üretimde bulunmak ve bunun sürekliliğini sağlamak için enerji kaynaklarına ihtiyaç duymaktadırlar. Enerji kaynaklarına sahip olan ülkeler olmayanlara göre avantajlı konumdadırlar. Enerji kaynaklarına sahip olan ülkeler ile enerji kaynakları az ya da hiç olmayan ülkeler ekonomilerinin büyümesine bağlı olarak enerji kullanımlarını artırmaktadırlar. Enerji tüketiminin artması da bir ülkenin kalkınmışlık düzeyinin göstergelerinden biri haline gelmektedir (Korkmaz ve Yılıgör, 2011). Ülkeler, daha fazla enerji üretmek, üretilen enerjiyi güvenilir, temiz, ucuz ve kesintisiz olarak insanlara ulaştırabilmek, bunları yaparken çevreye zarar vermeden gelecek nesillere yaşanabilir bir dünya bırakmak ve kaynak çeşitliliği sağlamak amacındadırlar. Bu nedenlerle hükümetler ve enerji firmaları enerjinin artan önemi nedeniyle piyasaları inceleyerek politikalar geliştirmelidirler. Dünyada yaşanan savaşların temelinde enerji kaynaklarına sahip olma ve enerji ticaretini elinde bulundurma nedenleri yatmaktadır. Türkiye'de ise dışa bağımlılığın en fazla olduğu sektörlerin başında enerji sektörü gelmektedir. 1980'li yıllarda yaşanan serbestleşmeler ve küreselleşmenin de etkisiyle petrol endüstrisinin önem kazanmasına bağlı olarak enerji kaynaklarının önemi artmıştır (Özata, 2010).

1970’li yıllardan itibaren dünyada ve Türkiye’de enerji, büyümenin hızlandırıcı gücü olarak görülmüştür (Korkmaz ve Güngör, 2016). Bir ekonomide büyüme hızı, o ekonominin enerji tüketimini etkileyen başlıca unsurlar arasında yer almaktadır. Yani enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında tamamlayıcılık ilişkisi bulunmaktadır. Ekonomik büyüme, enerji tüketiminde artışa neden olurken, ekonomik büyümenin sağlanması içinde enerjiye ihtiyaç duyulmaktadır. Ülkelerin sürdürülebilir bir büyüme hızı yakalamaları öncelikle enerji kaynaklarının verimli ve etkin kullanılmasına bağlıdır. Fakat enerji kaynaklarının dünyada dengesiz dağılması ülkemiz gibi yeterli enerji kaynağına sahip olmayan ülkeleri enerji elde etme bakımından dışa bağımlı hale getirmektedir. Bu nedenle ithal edilen enerji kaynaklarının ekonomik büyüme içerisindeki payının değerlendirilmesi önemlidir (Bayraç ve Doğan, 2015).

Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki 1970’lerde yaşanan Petrol Krizi ile ortaya çıkmış ve yaşanan enerji fiyatlarındaki artışlar ülkelerde kriz ortamı yaratmıştır. Özellikle sanayileşmiş ülkeleri artan fiyatlar olumsuz yönde etkilemiştir. Üretim ve tüketim faaliyetlerinin bir kısmının enerjiyi kaynak olarak kullanması, enerjinin ekonomik büyüme üzerinde etkisinin olup olmadığı konusunu gündeme getirmiştir (Çetin ve Şeker, 2012). Dünya’da enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen ilk çalışma Kraft ve Kraft (1978)’a aittir. Bu çalışma ile de enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar hızla artmıştır.

Çalışmamızda ana sektörler için yıllık GSYİH ve toplam enerji tüketim 1972-2015 dönemi için ana sektörlerin enerji tüketimlerinin ülkemizde ekonomik büyüme üzerinde etkili olup olmadığı incelenmiştir. Çalışmada hem literatür incelemesi ve tablosu hem de ekonometrik analiz kullanılarak konu çok yönlü ortaya konulmuştur. Bu çalışmanın ilk bölümünde enerji ve ekonomik büyüme kavramları verilerek, enerji kaynakları genel özelliklerine göre sınıflandırılarak ana hatlarıyla açıklanmıştır. İkinci bölümde GSYİH kavramı, sektörler için analizi ve enerji tüketiminin ana sektörler (tarım, sanayi ve hizmet) göre ayrımı yapılarak ayrı ayrı incelenmiştir. Son bölümde ise literatür incelenmiş, sektörlerin enerji tüketimlerinin ekonomik büyüme üzerine olan etkisinin analizi için Stata ve Matlab programları

kullanılarak ekonometrik analiz yapılmış, çıkarımlar ve politika önerileri sunulmuştur.



BİRİNCİ BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1.1. Enerji Kavramı

Enerji, sanayi devriminden günümüze kadar insanlık tarihinin ekonomik ve sosyal gelişmesinin en önemli girdisi olarak karşımıza çıkmaktadır. Enerjinin kapsamlı tanımını yapmak imkânsızdır, fakat enerjiyi “bir sistemin iş yapma kapasitesi” olarak tanımlamak mümkündür. (tr.wikipedia.org, 2016).

Enerji kelimesi Yunanca “en-ergon” kelimelerinden türetilmiştir ve bu kelime “iş ya da iş içeriği” anlamına gelmektedir. Herhangi bir işin çıktısı enerji girişine bağlıdır. İş yapabilme kabiliyeti enerji kullanımına ve kontrol edilebilmesine bağlıdır. Ekonomik büyüme ve ülkelerin gelişmesi, en temel girdi olan enerjiye bağlıdır (Khan, 2006).

Enerji, insanların gündelik yaşamlarını sürdürebilmeleri için gerekli olan girdiler arasındadır. Sanayinin yoğun olmadığı zamanlarda enerji ihtiyaçları; doğada bulunan odun, rüzgâr, su gibi temel kaynaklar ile insan ve hayvanın kas gücünden karşılanırken, kömürle çalışan buhar makinelerinin keşfedilmesiyle birlikte enerji kaynakları tamamen değişmiştir. Günümüzde hazır bulunan enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi, bu kaynakların akılcı yöntemlerle kullanıma sunulması enerji politikalarının temelini oluşturmaktadır. Geleneksel enerji üretim ve tüketiminin çevre ve doğal varlıklar üzerinde yerel, bölgesel ve küresel düzeyde olumsuz etkilere neden oluşu, seçilen kaynakların ulaşılabilirliği kadar önem taşımaya başlamıştır (Külekçi, 2009).

1.2. Enerjinin Önemi

Ülkelerin sosyal ve ekonomik kalkınmalarında enerji kaynakları oldukça önemlidir. Özellikle Sanayi Devrimi sonrasında enerjiye duyulan ihtiyaç daha da artmış ve günümüze kadar devam etmiştir. Enerji ihtiyacı genellikle fosil kaynaklı enerji kaynaklarından sağlanmaktadır. Fosil kaynaklar yeni teknolojilerle birlikte elde edilme kolaylıkları ve ucuz olmaları nedeniyle tercih edilmektedir. Sanayi Devriminden sonra yaygın olarak kullanılan kömürden sonra petrol ve doğalgaz da yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Fakat 1973 yılında yaşanan Petrol Krizinden sonra bu enerji kaynaklarına karşı güvensizlik ortamı olmuştur. Fosil yakıtların çevreye verdikleri olumsuz etkiler ve yaşanan krizler, dünya devletlerinin yeni, güvenilir ve temiz enerji kaynakları arayışına sebep olmuştur (Yılmaz, 2012).

Ülkelerin refahı, kalkınması ve gelişmesi için enerjinin kullanımı önemlidir. Tesislerin, fabrikaların, makinelerin çalışması ve üretmesi için enerjiye ihtiyacı vardır. Dünyada sürekli olarak yaşanan nüfus artışı, sanayileşme ve teknolojinin gelişmesine paralel biçimde enerji tüketimi de sürekli olarak artmaktadır. Gün geçtikçe enerjiye olan ihtiyaç artmakta, enerji kaynaklarının sınırlı olması ve sürekli kullanımı ülkeleri enerji tüketimi ve enerji hakkında yeni politikalar geliştirmeye yöneltmektedir. Ülkelerin iktisadi büyümeleri, hızlı nüfus artışı, giderek artan talep, teknolojinin gelişimi ve insanların tasarruftan uzak olması enerji tüketiminin artışına neden olan faktörlerdendir. Gelişmekte olan ülkelere biri olan Türkiye’de enerji ihtiyacı giderek artmaktadır (Dalkır ve Şeşen, 2011).

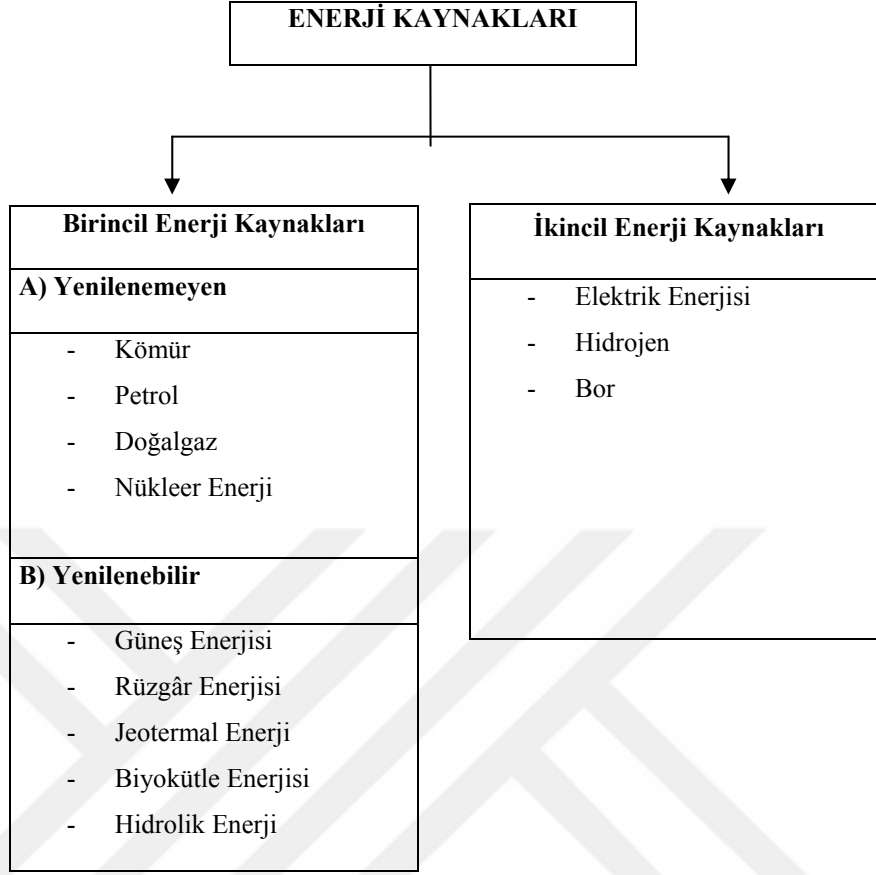
Kalkınmada sürekliliğin koşullarından biri olan enerji güvenliliği, yeterli olması ve çevresel etkileri göz önünde bulundurularak üretilmelidir. Ülkemizde enerji çalışmaları yeni kaynakların aranmasına, mevcut kaynakların bilinçli kullanılmasına ve dışa bağımlı olmanın azaltılması yönünde yapılacak yeni enerji politikalarına bağlıdır. Enerjide planlar ve politikalar ortaya konulurken enerjinin ucuz, güvenli ve çevre dostu teknolojiler kullanılarak üretilmesi amaçlanmalıdır. Ülkemizde ve diğer gelişmiş ülkelerde enerji, mümkün olduğunca yerli kaynaklardan üretilmeye çalışılmalıdır. Çünkü enerji bakımından sürekli olarak dışa bağılı olması ülkelerin ekonomik darboğaz yaşamalarına neden olabilmektedir. Hükümetler enerji

politikaları oluştururken ekonomik olan ve enerji kaynağını işleyebilecekleri ya da güvenilir olarak taşıyabilecekleri teknolojilerinin yeterliliğini araştırmalıdırlar. Ayrıca nũfus artışı ve ekonomik bũyũme ile de enerji talebinin artacağı, gũnũmũzdeki enerji tũketimeinin artış oranı ile 2020 yılında kişi başına enerji tũketimei 1976 kilogram eşdeğer petrol (KGEP) olması beklenmektedir (Őensũđũt, 2004).

ũlkeler arasında enerji kaynaklarına sahip olma, taşıma yollarına ve enerjinin ticaretini elinde bulundurma çabaları etkin olmaktadır. Kũreselleřen dũnyada da nihai ũrũn maliyeti içindeki en temel girdi olan enerjinin arz gũvenliđi sağlanmış, kesintisiz, sũrekli liği olan, güvenilir kaynaklardan ve ucuz olarak elde edilmesi önemlidir. ũlkelerin bunları sağlaması için sağlam ve uygulanabilir enerji politikalarına ihtiyaı vardır. Enerjinin planlanması gerekliliği, enerji politikalarının en temel özelliğinden birisidir. Planlama, kaynakların belirlenmesi, ũretim ve tũketimein dũzenlenmesini gerektirmektedir. Burada önemli olan tũketimein belirlenmesi ve ũretim sağlanacağı tesislerde kullanılacak yakıt tũrũnũn belirlenmesidir. Kurulacak tesislerin evre şartları, enerjiye yakınlığı ve uygun teknolojinin olması önemlidir (Pamir, 2003).

1.3. Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması

Enerji kaynakları Şekil 1.1’de grũldũđũ gibi birincil enerji kaynakları ve ikincil enerji kaynakları olarak iki gruba ayrılmaktadır. Petrol, kmũr, doğalgaz ve nũkleer enerji birincil enerji kaynakları grubunda yenilenemeyen enerji kaynaklarındandır. Yenilenebilir enerji kaynakları ise gũneř, rũzgr, jeotermal, biyokũtle ve hidrolik enerjisi olarak gruplandırılmaktadır. İkincil enerji kaynakları ise elektrik enerjisi, hidrojen ve bor olarak sıralanmaktadır.



Şekil 1.1. Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması

1.3.1. Birincil Enerji Kaynakları

Birincil enerji; güneş, rüzgâr, jeotermal, biyokütle, petrol, doğalgaz ve kömür gibi çevremizde doğrudan bulunabilen, herhangi bir enerji dönüşümünden geçmeyen yenilenemeyen veya yenilenebilen enerji kaynaklarına denir. Birincil enerji kaynaklarının arzı ve talebi bu kaynakların ülke potansiyellerine göre değişim göstermektedir (Kılıç ve Urgun, 2016).

Birincil enerji kaynakları ülkemizde enerji potansiyeli bakımından önemli bir yer tutmamaktadır. Türkiye’de birincil enerji kaynaklarının yetersiz olması ve kullanımlarının ortaya çıkardığı çevre kirliliği; yenilenebilir enerji kaynakların kullanımının yaygınlaştırılması ve teknolojilerinin geliştirilmesini zorunlu hale getirmektedir. Başlıca yenilenebilir enerji kaynaklarımız hidrolik, rüzgâr, biyokütle, jeotermal ve güneş enerjisidir. Gelişmiş ülkelerde birincil enerji kaynaklarının yerine

yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı yaygınlaştırılarak, hayata geçirilmeye başlanmıştır. Gelecek kuşaklar için temiz ve yenilenebilir enerji kaynakları sadece Türkiye’de değil, tüm dünyada önemli bir yer tutmaktadır. (Demirbaş, 2001; Evrendilek ve Ertekin, 2003). Birincil enerji kaynakları kendi arasında yenilenemeyen ve yenilenebilen enerji kaynakları olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

1.3.1.1. Yenilenemeyen Enerji Kaynakları

Enerji kaynaklarının meydana gelişlerinde yenilenmeleri çok uzun süreler almaktadır. Bu nedenle yenilenemeyen enerji kaynakları olarak adlandırılmıştır. En önemli yenilenemeyen enerji kaynakları; petrol, kömür, doğalgaz ve nükleer enerji olup bu kaynaklar dünya enerji üretiminin büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Günümüzde yenilenemeyen enerji kaynaklarının kullanım oranı oldukça yüksektir. Bu nedenle önümüzdeki yıllarda petrol, doğalgaz gibi en yaygın olarak kullanılan fosil kaynakların tükeneyeceği uzmanlar tarafından öngörülmektedir. Ayrıca yenilenemeyen enerji kaynaklarının çevreye olumsuz etkileri bulunmaktadır. Aşağıda çevremize olumsuz etkileri olan fosil kaynaklar ayrıntılı olarak ele alınmaktadır.

1.3.1.1.1. Petrol

Petrol, denizlerdeki bitki ve hayvanların çürüdükten sonraki kalıntılarında oluşmaktadır. Deniz yatağında milyonlarca yıl boyunca çürüyen bu kalıntılardan sonra geriye yağlı maddeler kalmaktadır. Çamur ve büyük kayaların altında kalan bu yağlı maddeler de petrol ve gaza dönüşmektedir. Normal şartlarda gaz, sıvı ve katı halde bulunabilmektedir. Genelde doğalgaz, gaz halindeki petrolü imal edilmiş gazdan ayırt etmek için kullanılmaktadır (tr.wikipedia.org, 2016).

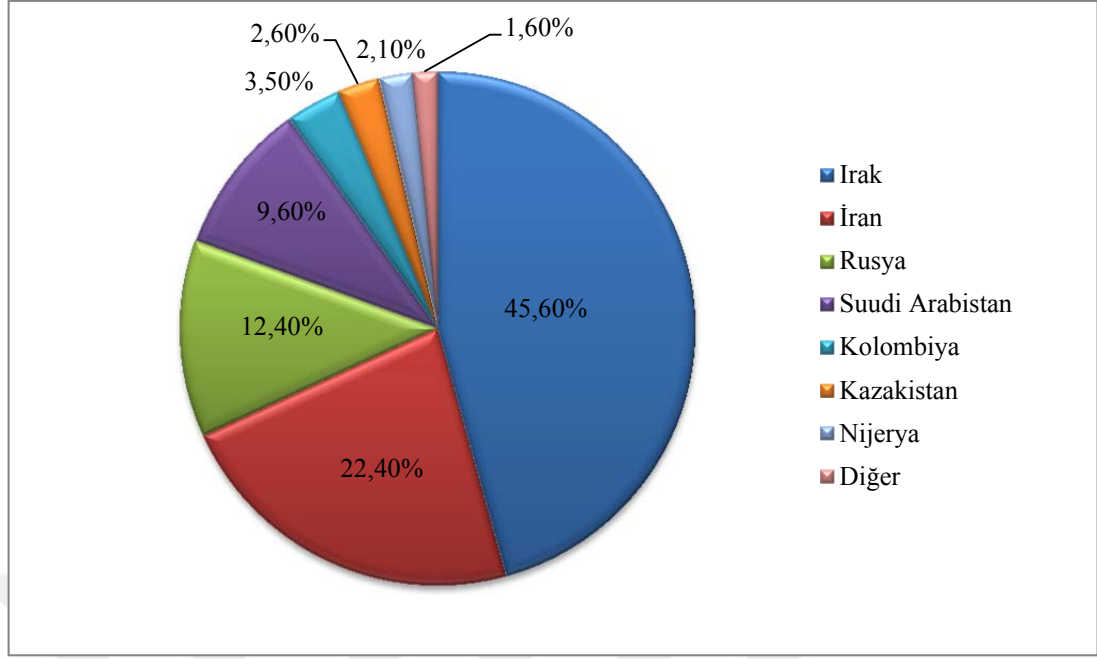
Petrol rezervinin 109,7 milyar tonu (%47,5) Orta Doğu Ülkelerinde, 19,3 milyar tonu (%8,3) Rusya ve Bağımsız Devletler Topluluğu (BDT) ülkelerinde, 17,1 milyar tonu Afrika'da (%7,6) bulunmaktadır. Dünya üretilebilir petrol ve doğalgaz rezervlerinin yaklaşık %72’lik bölümü, ülkemizin yakın coğrafyasında yer almaktadır.

Tablo 1.1. Bölgelere Göre Görünür Petrol Rezervleri

Bölge	Miktar (Milyar varil)	Dünya Toplamındaki payı (%)
Orta Doğu	811	47,54
Güney ve Orta Amerika	325	19,05
Kuzey Amerika	233	13,66
Avrupa ve Avrasya	158	9,26
Afrika	130	7,62
Asya Pasifik	49	2,87
Dünya Toplamı	1.706	100

Kaynak: ETKB, 2016.

Türkiye, jeopolitik konumu nedeniyle var olan petrol ve doğalgaz rezervlerinin dörtte üçüne sahip bölge ülkeleriyle komşudur. Enerji zengini Hazar, Orta Asya, Orta Doğu ülkeleri ile Avrupa'daki tüketici pazarları arasında doğal bir "Enerji Koridoru" olmak üzere pek çok önemli projede yer almakta ve desteklemektedir. Türkiye'nin sahip olduğu en eski boru hattı Kerkük petrolerini batıya ulaştıran, Kuzey Irak'ta yer alan Irak-Türkiye Ham Petrol Boru Hattı'dır. Hattın taşıdığı ham petrol miktarı 1999 yılında 305 milyon varile ulaşmış, Kerkük'te yaşanan sorunlar ve yapılan sabotajlar nedeniyle hattın taşıdığı ham petrol miktarı 2006 yılında 10,9 milyon varile düşmüştür. 2015 yılında bu hattan 192,7 milyon varil ham petrol taşınmıştır. 2006 yılında faaliyete geçen Bakü-Tiflis-Ceyhan Ham Petrol Boru hattı, petrol taşıyan diğer bir boru hattımızdır. 2008 yılında hattın taşıma kapasitesi günlük 1 milyon varile ulaştırılmış olup, hattan daha fazla petrol taşınmasının sağlanması amacıyla yapılan çalışmalar sonucunda kapasitesi 2009 yılında günlük 1,2 milyon varile çıkartılmıştır. Hattan 2015 yılında 262,2 milyon varil ham petrol taşınmıştır. 2015 yılı yurtiçi üretilebilir petrol rezervi 388,5 milyon varil (52,5 milyon ton) olduğu bilinmektedir. Yeni keşifler yapılmadığı takdirde, bugünkü üretim seviyesi ile yurtiçi toplam ham petrol rezervinin 21 yıllık bir ömrü bulunduğu araştırmacılar tarafından öne sürülmektedir. 2015 yılında ham petrol talebinin %7'si yerli üretimle karşılanmış, doğalgazda ise bu oran %1 olarak gerçekleşmiştir. Yurdumuzda petrol aramacılığının yapılmaya başlandığı yıldan 2015 yılı sonuna kadar 2788 arama kuyusu ile 1902 üretim ve geliştirme kuyusu açılmış, 137 petrol sahası keşfedilmiştir. Petrol ve doğalgaz fiyatlarındaki artış ve gelişen teknolojiye paralel olarak azalan üretim maliyetleri, Karadeniz Havzasını petrol şirketlerinin ilgi odağı haline getirmektedir (www.enerji.gov.tr, 2016).



Şekil 1.2. 2015 Yılı Ülkelere Göre Ham Petrol İthalatı

Kaynak: Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) ve T.C. Dışişleri Bakanlığı (MFA), 2015.

Türkiye 2015 yılında ham petrol tüketiminin yaklaşık %89'unu ithal etmiştir. 2015 yılında yaklaşık 25 milyon ton ham petrol ithal edilmiş ve bu ithalatımız en fazla Irak, İran, Suudi Arabistan, Nijerya ve Kazakistan'dan yapılmıştır (www.mfa.gov.tr, 2016).

1.3.1.1.2. Kömür

Katı, koyu renkli, karbon ve yanıcı gazlar bakımından zengin bir kayaç olan kömür, katmanlı tortulların arasında bulunmaktadır. Dünyanın hemen hemen her bölgesinde bulunan kömüre, yerin yüzeye yakın bölümlerinde ya da derinliklerinde rastlanmaktadır. Kömür, organik kökenli maddenin kısmi ayrışması ve kimyasal dönüşüme uğraması sonucunda oluşan birçok madde içermektedir. Bu oluşum sürecine kömürleşme denilmektedir (tr.wikipedia.org, 2016).

Dünyada en fazla rezerve sahip olan ve belirli bir bölgede yoğunlaşmamış bir enerji kaynağı olan kömür en fazla kullanılan enerji kaynağı durumundadır. Dünya genelinde kömür rezervleri Tablo 1.2'de görüldüğü gibi 314 milyar tonu (%32,4) Avrupa-Avrasya ülkelerinde, 364 milyar tonu (%37,6) Asya-Pasifik ülkelerinde, 263 milyar tonu (%27,2) Kuzey Amerika ülkelerinde, 14 milyar tonu (%1,5) Afrika-Doğu Akdeniz ülkelerinde ve 13 milyar tonu (%1,3) Orta ve Güney Amerika

ülkelerinde bulunmaktadır. Dünya Enerji Konseyi tarafından 75 civarında ülkede bulunduğu raporlanan dünya kömür rezervlerinin en büyük kısmı Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) yer almaktadır. ABD'yi Rusya Federasyonu ve Çin izlemektedir. Diğer kömür zengini ülkeler arasında; Avustralya (76,4 milyar ton), Hindistan (60,6 milyar ton), Almanya (40,7 milyar ton), Ukrayna (33,9 milyar ton), Kazakistan (33,6 milyar ton) ve Güney Afrika Cumhuriyeti (30,2 milyar ton) bulunmaktadır. Dolayısıyla, dünya kömür rezervlerinin %90'dan fazlası sayılan bu dokuz ülkenin sınırları içinde yer almaktadır. Dünya Enerji Konseyi'nin araştırmalarına göre; dünya kanıtlanmış işletilebilir kömür rezervi toplam 861 milyar ton büyüklüğündedir. Söz konusu rezervin 195 milyar tonu linyit kategorisinde olduğu bilinmektedir (www.enerji.gov.tr, 2016).

Tablo 1.2. Bölgelere Göre Kesinleşmiş Kömür Rezervleri

Bölge	Kanıtlanmış Rezervler (Milyar ton)	Dünya Toplamındaki Payı (%)
Asya Pasifik	364	37,6
Avrupa Avrasya	314	32,4
Kuzey Amerika	263	27,2
Orta Doğu ve Afrika	14	1,5
Güney ve Orta Amerika	13	1,3
Dünya Toplamı	968	100

Kaynak: ETKB, 2016.

Ülkemizde 19. yüzyılın ilk yarısında, II. Mahmut devrinde; donanma, tophane, darphane ve tersane gibi tesislerin ihtiyacı olan kömür için yurt genelinde araştırma ve çalışmalar yapılmıştır. Ancak bu dönemde kömür üretimine başlanmamış, daha sonraki dönemlerde taşkömürü bulunmuştur. Türkiye Cumhuriyeti kurulduktan sonra kalkınma çalışmaları içerisinde madencilik konusu da ele alınmıştır ve 1933 yılında Ekonomi Bakanlığına bağlı “Petrol Arama ve İşletme” ile “Altın Arama ve İşletme İdaresi” adıyla iki bağımsız kurum, yeraltı kaynaklarımızın devlet eliyle çıkarılması amacıyla kurulmuştur. Daha sonra madenlerimizin, madencilik yöntemleriyle düzenli olarak araştırılması ve işletilmesi amacıyla 22 Haziran 1935 tarihinde 2804 sayılı yasayla Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü (MTA) kurulmuştur. Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Genel Direktörlüğü'nün adı, 13.12.1983 tarih ve 186 sayılı Kanun

Hükmünde Kararname'nin geçici 5. maddesiyle "Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü" olarak değiştirilmiştir. Bu kurum, Türkiye'de bulunan maden kömürlerinin dönemin tekniklerinden yararlanılarak iyi şekilde işletilmesi ve yönetimin tek merkezden yürütülmesini sağlanması amacıyla hazırlanmıştır. 22.05.1957 tarihinde kabul edilen 6974 sayılı kanunla, kömür üretim faaliyetleri ile uğraşan işletmeler, Etibank'tan ayrılıp ekonomik bağımsızlığa sahip Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu (TKİ) bünyesinde toplanmıştır (Aktaş, 2011).

Bir kömür çeşidi olan linyit, ısıl değeri düşük, barındırdığı kül ve nem miktarı fazla olduğu için genellikle termik santrallerde yakıt olarak kullanılmaktadır. Yer kabuğunda çok miktarda bulunduğu için linyit en çok kullanılan bir enerji ham maddesidir. Taş kömürü ise yüksek kalorili kömürler grubundadır. Toplam dünya linyit rezervinin yaklaşık %1,6'sı ülkemizde bulunmaktadır. Ülkemiz linyit rezervinin yaklaşık %46'sı Afşin-Elbistan havzasında bulunmaktadır. Ülkemizin en önemli taşkömürü rezervleri ise Zonguldak ve civarındadır. Linyit sahaları ülkemizde bütün bölgelere yayılmıştır. Ülkemizdeki toplam linyit rezervinin yaklaşık %68'i düşük kalorilidir. Ülkemizin 2016 yılı Haziran ayı sonu itibarıyla kömüre dayalı santral kurulu gücü 16.217 megawatt (MW) şeklindedir. Bu rakam, toplam kurulu gücün %21,2'sine karşılık gelmektedir. Yerli kömüre dayalı kurulu güç 9.437 MW (%12,3) ve ithal kömüre dayalı kurulu güç ise 6.780 MW (%8,9) şeklindedir (www.enerji.gov.tr, 2016).

Tablo 1.3. Türkiye’de 2005-2012 Yılları Arasında Tespit Edilen Linyit Rezervleri

Türkiye Linyit Rezervi Bölgeleri	Miktar (Milyar ton)
Karapınar-Ayrancı	1,832
Çerkezköy	0,495
Elbistan	0,515
Malatya-Yazıhan	0,017
Eskişehir-Alpu	1,453
Afyon-Dinar	0,9415
Vize-Pınarhisar	0,140
Konya-Ilgın	0,0305
Amasya-Merzifon	0,092
Isparta-Şarkıkarağaç	0,3067
Denizli-Çardak	0,0442
Denizli-Çivril	0,0075
EÜAŞ-Elbistan Sahası	1,3
TKİ-SomaSahası	0,205
EÜAŞ-Çayırhan Sahası	0,0833
TOPLAM	7,38

Kaynak: ETKB,2016.

Ülkemizde 2005 yılından itibaren enerji üretiminde yerli kaynakların bulunması, değerlendirilmesi, enerji kaynakları bakımından dışa bağımlılığın azaltılması, sanayileşme ve artan nüfusun enerji talebine karşılık verilmesi gibi sebeplerden dolayı yeni enerji kaynak sahalarının bulunması ve mevcut kaynakların kullanımı araştırılmıştır. 2005-2012 yılları arasında yapılan çalışmalar sonucunda yaklaşık olarak 5,8 milyar ton rezerv artışı sağlanmış ve 2005 yılında 8,5 milyar ton olan linyit rezervi 2012 yılında tespit edilen yeni rezervler ile birlikte 14 milyar tonu aşmıştır (www.enerji.gov.tr, 2016).

1.3.1.1.3. Doğalgaz

Doğalgaz, tarihi çağlardan beri bilinen ve kullanılan bir enerji kaynağıdır. Eski Yunan ve Mısır toplumlarında yanan gaz veya kutsal ateş olarak nitelendirilen doğal gaz, milattan sonra 221-263 yıllarında Çin’de (Shu Han Krallığı Dönemi) tuz kurutma işlerinde kullanılmıştır. İtalyanlar tarafından 17. yüzyılda aydınlatma ve ısıtma amaçlı kullanıldığı bilinmektedir. Üretim sektöründe ilk doğalgaz kullanımı ise 1815 yılında ABD’de Charleston (Batı Virginia) bölgesindeki bir tuz madeni

civarında gerçekleşmiştir. İlk ticari gaz işletmeciliği 1820'de W. Hart tarafından New York'ta yapılmıştır. Yine boru hatları ile ilk kez taşınması işlemi ise 1883 yılında ABD'de gerçekleştirilmiştir (Doğanay, Özdemir ve Şahin, 2011).

Doğalgaz ekonomik önemini yakın tarihte kazanmıştır. Geçmişte tarihçiler petrol arayanların doğalgazla karşılaştıklarında sevinmediklerini aktarmışlardır. Bunun nedenleri ise doğalgazın pazara ulaştırılması için altyapı yatırımı gerekmesi ve pazarlanmasında yaşanan güçlüklerdir. Dolayısıyla dünya genelinde çok büyük doğalgaz rezervleri yıllarca üretime açılmamış, yerine petrol tercih edilmiştir (Tümertekin ve Özgüç, 2007). Ancak günümüzde büyüyen ülke ekonomileri, artan nüfus ve refah seviyelerinde yaşanan gelişmeler beraberinde enerji tüketimlerini de etkilemektedir. Bu durumlar ülkeleri alternatif enerji kaynakları bulmaya yönlendirmektedir. Özellikle gelişen ekonomiler fosil yakıtların çevrede yarattıkları olumsuz etkiler nedeniyle bu kaynaklara göre daha temiz enerji kaynağı olan doğalgaza yönelmektedirler. Ayrıca ülkelerin doğalgaza yönelmelerindeki başka bir neden ise 1970'lerde yaşanan Petrol Krizi nedeniyle artan petrol fiyatlarıdır. Kısacası doğalgazın önem kazanması Petrol Krizi ile başlamış ve günümüzde önemli bir enerji kaynağı olmuştur.

Doğalgaz yer kabuğunun içindeki fosil kaynaklı bir çeşit yanıcı gaz karışımıdır yani petrolün bir türevidir. Yakıt olarak önem sıralamasında ham petrolden sonra ikinci sırayı almaktadır. Doğalgaz, geçmişte petrol üretimi sırasında ortaya çıkan yararsız bir atık olarak görülmüş ve petrol üretim tesislerinde yakılarak uzaklaştırılmıştır. Günümüzde ise değerli ve stratejik bir enerji kaynağı olarak sıklıkla evlerde ve endüstride kullanılmaktadır. Dünya üzerinde Antartika dışında tüm kıtalarda doğalgaz üretilmektedir. Dünyadaki en büyük doğalgaz üreticisi BDT'dir. ABD, Kanada, Hollanda ve İran'da önemli doğalgaz üreticisi olan ülkelerdendir. Doğalgazı en verimli ve en ucuz taşıma yöntemi boru hattı kullanılarak taşınmasıdır. (tr.wikipedia.org, 2016).

Tablo1.4. Bölgelere Göre Dünya Görünür Doğalgaz Rezervi

Bölge	Miktar (trilyon m³)	Dünya Toplamındaki Payı (%)
Orta Doğu	81	37,5
Avrupa ve Asya	78	36,1
Asya Pasifik	19	8,8
Afrika	17	7,9
Kuzey Amerika	13	6,0
Güney ve Orta Amerika	8	3,7
Dünya Toplamı	216	100

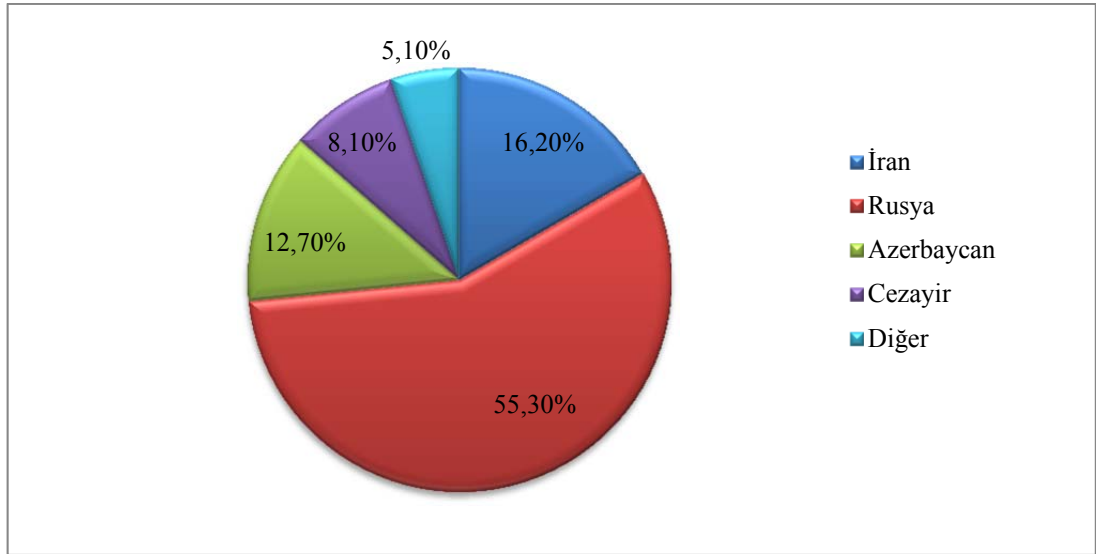
Kaynak: ETKB, 2016.

Tablo 1.4.'de dünyada bölgelere göre doğalgaz rezervleri miktarları ve dünyadaki payları gösterilmektedir. Doğalgaz rezervlerinin %37,5'lik en yüksek payla Orta Doğu ülkelerinde bulunduğu görülmektedir.

Kömür ve petrol gibi fosil yakıtların kullanımı birçok çevre problemine yol açmaktadır. Atmosfere yayılan karbon monoksit ve karbondioksit gibi zararlı gazlar canlıları ve çevreyi olumsuz etkilemektedir. Bu yakıtlara göre temiz enerji olarak adlandırılan doğalgaz çevreye zarar vermemesi açısından alternatif enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır. Diğer fosil yakıtlara göre doğalgazı önemli kılan özelliklerinden biri de yanmaya bağlı olarak maksimum enerji sağlamasıdır. Ayrıca kullanımını kolay ve ekonomik olup, fazla bir işgücü ve mesai gerektirmemektedir. Doğalgazın diğer fosil yakıtlara göre zayıf yönü ise stoklama güçlüğüdür. Saklanması ve depolanması maliyetli olup, çıkarıldıktan sonra tüketim bölgelerine kısa sürede arz edilmesi çok daha ekonomiktir. Bununla birlikte tankerlerle veya boru hatlarıyla uzak bölgelere taşınabilmektedir. Bu nitelikleri, özellikle de boru hatlarıyla kolay taşınabilmesi doğalgaz kullanımının tüm dünyada yaygınlaşmasında etkili olmuştur. Belirtilen özelliklerinden dolayı doğalgaz günümüzde ısınmada ve elektrik üretiminde yoğun bir şekilde kullanılır hale gelmiştir (Akpınar ve Başbüyük, 2011).

Ülkemizde, doğalgaz arzı ve talebi ile ilgili yapılan çalışmalarla birlikte yıllık gaz talebini karşılamakta sorun çıkmamaktadır. Ancak, talebin yoğun olarak görüldüğü kış aylarında hava sıcaklıklarına bağlı olarak günlük tüketiminin artması ve kaynağın temin edildiği ülkelerde ya da güzergâh ülkelerinde yaşanan çeşitli sebeplerden

dolayı oluşan aksamalar, dönemsel arz-talep dengesizliklerine yol açabilmektedir. Bu kapsamda, toplam kapasitesi 2,6 milyar m³ olan Silivri doğalgaz depolama tesisinin kullanılmaya başlanması mevsimsel olarak yaşanan arz-talep dengesini sağlama açısından oldukça faydalı olmuştur. Ayrıca günümüzde yaklaşık 550 milyon m³ depolama kapasitesiyle yarısı tamamlanmış olan Tuz Gölü Doğalgaz Yeraltı Depolama Tesisi ile günlük 40 milyon m³ doğalgaz Türkiye şebekesine verilebilecektir. Tesisin 2020 yılında tamamlanarak toplamda 1 milyar m³ çalışma gazı kapasitesine ulaşması hedeflenmektedir. Hazar bölgesi gaz kaynaklarının ülkemize ve Avrupa pazarlarına taşınmasını amaçlayan Bakü-Tiflis-Erzurum Doğalgaz Boru Hattı (Şah Deniz Projesi) faaliyete geçmiş ve 2007 yılı Temmuz ayından itibaren doğalgaz sevk edebilmeye başlanmıştır. Son verilere göre 2016 yılı Haziran ayı sonu itibarı ile kalan üretilebilir doğalgaz rezervimizin 18,7 milyar m³ şeklindedir (www.enerji.gov.tr,2016).



Şekil 1.3. 2015 Yılı Ükelere Göre Doğalgaz İthalatımız
Kaynak: EPDK ve MFA, 2015.

Ülkemiz doğalgazın %99'unu ithal etmektedir. Şekil 1.3'de görüldüğü üzere ülkemiz, 2015 yılında en fazla doğal gazı (yaklaşık olarak %55,3'ünü) Rusya'dan temin etmiştir (www.mfa.gov.tr, 2015).

1.3.1.1.4. Nükleer Enerji

Nükleer enerji, atomun çekirdeğinden elde edilen bir enerji türüdür. Nükleer enerji, günümüzün ve geleceğin en önemli enerji kaynaklarından biri olarak görülmektedir. Bazı ülkede geniş rezervler halinde bulunan petrol ve doğal gazın yenilenemeyen enerji kaynaklarından olması ülkeleri nükleer araştırmalara ve nükleer enerjiden faydalanmaya yönlendirmiştir (tr.wikipedia.org, 2016).

Nükleer enerjinin özellikle güvenlik açısından kurulmasına karşı bazı çekinceler vardır. Bu çekincelerin yanı sıra avantajları ve ortaya çıkabilecek diğer dezavantajları da mevcuttur. Nükleer enerji üretimi diğer enerji kaynaklarına göre daha ekonomiktir. Bu durum ülkelere, yıllara ve ekonomik göstergelere göre değişiklik göstermektedir. Nükleer enerjinin ekonomik olmasının nedeni; kullanılan yakıtın enerji yoğunluğunun az olmasıdır. Nükleer enerjinin avantajlarından bir diğeri fiyat istikrarıdır. Nükleer enerjiye çevresel açıdan bakılırsa karbondioksit salınımının engellenmesi konusunda avantaja sahiptir. Bu avantajları yanında nükleer atıkların idaresi, nükleer silah geliştirme programlarındaki rolü, Çernobil ve Fukuşima kazalarında sorgulanan güvenlik önemleri açısından dezavantajları bulunmaktadır. Bu nedenlerde nükleer atık sorunu günümüzün önemli bir problemi olmaktadır (İşeri ve Özen, 2012).

Dünyada, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artmasının yanı sıra birçok ülkede nükleer enerji yatırımlarına yönelik olan projeler hızla artış göstermektedir. Nisan 2016 itibariyle, 31 ülkede 446 nükleer santral işletmede olup, 16 ülkede 63 adet nükleer santral da inşa halindedir. Ülkemizde nükleer santral kurma düşüncesi 2010 yılında Türkiye Cumhuriyeti Hükümeti ile Rusya Federasyonu Arasında Akkuyu Sahasında Bir Nükleer Güç Santralinin Tesisine ve İşletimine Dair İşbirliğine İlişkin Anlaşma'nın imzalanmasıyla gerçekleşmiştir. Bu anlaşmanın gerçekleştirilmesi kapsamında proje şirketi, Ankara'da Akkuyu Nükleer A.Ş. adı ile kurulmuştur (www.enerji.gov.tr, 2016).

Ayrıca ülkemizde Sinop Nükleer Enerji Santrali, Sinopili İnceburun Yarımadası'nın deniz kenarında kurulması planlanan, Türkiye'nin Akkuyu Nükleer Enerji

Santrali'nden sonra projelendirilen ikinci nükleer santralidir. 3 Mayıs 2013 tarihinde Türkiye'ye yapılan resmi bir ziyarette Japonya üst düzey heyeti Sinop Nükleer Enerji Santrali projesi için Türk heyeti ile görüşmüştür. Japonya ile imzalanan devletlerarası anlaşma sonucunda santralin yapımına ve 2017 yılı içerisinde de inşasına başlanması kararlaştırılmıştır (www.enerjienstitusu.com, 2016).

1.3.1.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Temiz enerji ya da yeşil enerji olarak da bilinen yenilenebilir enerji kaynakları dünyamız açısından büyük önem taşımaktadır. Özellikle fosil enerji kaynaklarının gelecekte tükenerek olması ve çevrede yarattıkları olumsuz etkiler yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımlarını zorunlu hale getirmiştir. Yenilenebilir enerji kaynakları, çevreye herhangi olumsuz bir etki bırakmayan, fosil kaynaklı olmayan ve kullanıma hazır olarak doğada bulunan enerji kaynaklarıdır. Yeryüzünde olan ve doğa olaylarının da etkisiyle ortaya çıkan bu enerjiler; güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, jeotermal enerji, biyokütle enerjisi ve hidrolik enerjidir.

Ülkemizin enerji profili incelendiğinde yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi açıkça görülmektedir. Ancak ülkemizde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı oldukça düşüktür. Türkiye'de doğru ve planlı bir şekilde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması için doğru stratejiler ve politika önerileri sunularak bu enerji kaynaklarının kullanımı artırılmalıdır (Öztürel, Zilan ve Ecevit, 2001).

Türkiye'de hidrolik, rüzgâr, jeotermal, güneş, biyokütle ve diğer yenilenebilir enerji kaynakları başta olmak üzere, tüm enerji kaynaklarının tespiti ve değerlendirilmesinde Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü (YEGM) görevlidir. Bu kurum, ETKB bünyesinde yer almaktadır.

Genel anlatımla yenilenebilir enerji, doğadaki kaynaklardan elde edilebilen ve doğa tarafından sürekli olarak ortaya çıkarılabilen enerji olarak tanımlanabilmektedir. Genel olarak tanımlanan yenilenebilir enerji kaynakları bu bölümde ayrıntılı olarak anlatılarak, olumlu ve olumsuz yönleri anlatılmaktadır.

1.3.1.2.1. Güneş Enerjisi

Güneş enerjisi, güneşin çekirdeğinde yer alan füzyon süreci ile (hidrojen gazının helyuma dönüşmesi) açığa çıkan ışımaya enerjisidir (www.eie.gov.tr, 2016). Güneş enerjisi hem bol, hem sürekli ve yenilenebilir hem de bedava bir enerji kaynağıdır. Güneş enerjisinden yararlanma konusundaki çalışmalar özellikle 1970'lerden sonra hız kazanmış, güneş enerjisi sistemleri teknolojik olarak ilerleme ve maliyet bakımından düşme göstermiş, güneş enerjisi çevresel olarak temiz bir enerji kaynağı olarak kendini kabul ettirmiştir (Gönüllü ve Varınca, 2006). I. Dünya Savaşı ve sonrasında petrolün önem kazanmasıyla güneş enerjisi üzerindeki çalışmalar araştırma olarak kalmıştır. Güneş enerjisinin önem kazanması 1973 yılındaki dünya enerji kriziyle başlamıştır. Petrol fiyatının sürekli artması, yeni kaynak aramaları üzerinde yapılan çalışmaları artırmış, özellikle güneş enerjisi, üzerinde en çok araştırma yapılan enerji kaynağı olmuştur. Güneş enerjisinin ve güneş ışınlarından gelen enerjiden faydalanmanın diğer enerji türlerine göre çok sayıda avantajı mevcuttur. Bunlar (www.solar-energy.websitezap.com, 2017):

- Tükenmeyen enerji kaynağı olmasıdır.
- Temiz ve çevre dostu bir enerji kaynağıdır.
- Güneş enerjisi karbondioksit, kükürt, azot gibi zararlı atıklar üretmez ve çevreye sera gazı yaymadığı için küresel ısınmaya katkısı yoktur.
- Güneş enerji sistemleri bakımı kolay ve güvenilirdir.
- Güneş enerjisini kullanmak fosil kaynakların kullanımını azaltır ve ülkelerin dışa bağımlı olduğu enerji kaynakları talebini azaltır.

Güneş enerjisi sıcak su temini, evlerin ısıtılması ya da serinletilmesi, tarımda faydalanma veya seraların ısıtılmasında kullanılmaktadır. Ayrıca sanayi ve ulaştırma sektörlerinde de bu enerji kaynağı kullanılmaya başlanmıştır. Bu enerji kaynağından bulunulan bölgede faydalanılabileceğinden enerjinin taşıma problemi de bulunmamaktadır. Güneş enerjisinin diğer enerji kaynaklarına göre çok sayıda olumlu yönleri olmasına rağmen, günümüzde uygulanma alanları azdır. Güneş enerjisinin olumlu yönlerine rağmen olumsuz bazı özellikleri de bulunmaktadır. Güneşin olmadığı zamanlarda hava koşullarına bağlı olarak bu enerjinin kullanımı

mümkün değildir. Bu nedenle depolanması gerekmektedir. Güneş enerji yatırımı başlangıçta yüksek maliyetlidir. Ayrıca kurulan güneş santralleri çevrede görüntü kirliliğine neden olmaktadır (Adıyaman, 2012).

Ülkemiz coğrafi konumu nedeniyle güneş enerjisi potansiyeli açısından birçok ülkeye göre avantajlı konumdadır. Türkiye’de, güneş enerjisi konusundaki yapılan çalışmalar yeni olmakla birlikte özellikle 1973 enerji krizinden sonra ülkemizde de güneş enerjisi ile ilgili çalışmalar fazlaşmış ve 1975 yılından sonra güneş enerjisi kullanılarak sıcak su elde edilen sistemler yaygınlaşmıştır.

Türkiye’de güneş enerjisinde önemli bir adım olarak, fotovoltaik¹ sistemlerin kullanımının yaygınlaştırmak amacıyla, gerekli olan “Yenilenebilir Enerji Kaynakları Kanunu” 2010 yılında revize edilmiş ve 2013’te mevzuat çalışmaları tamamlanmıştır. Son yıllarda fotovoltaik sistemlerinin maliyetlerinin düşürülmesi ve verimliliğin artması sayesinde kullanımı artışı beklenmektedir. Kapasite yükseltilmesi sayesinde gelecek dönemlerde yılda yaklaşık 3000 MW lisanslı fotovoltaik santralin kurulu güce ulaşılması hedeflenmektedir. Ayrıca, başta kamu kuruluşlarında olmak üzere, küçük güçlerin karşılanması için kullanılan fotovoltaik güneş elektrifi sistemleri 3,5 MW kurulu güce ulaştığı bilinmektedir (www.enerji.gov.tr, 2016).

Tablo 1.5. Türkiye’nin Güneş Enerjisi Potansiyelinin Bölgelere Göre Dağılımı

Bölge	Toplam Güneş Enerjisi (KWh/m ² -Yıl)	Güneşlenme Süresi (Saat/Yıl)
Güneydoğu Anadolu	1460	2993
Akdeniz	1390	2956
Doğu Anadolu	1365	2664
İç Anadolu	1314	2628
Ege	1304	2738
Marmara	1168	2409
Karadeniz	1120	1971

Kaynak: YEGM, 2016.

¹**Fotovoltaik:** Güneş pilleri sayesinde güneşten elektrik elde etme yöntemidir (tr.wikipedia.org, 13.11.2016).

Türkiye'nin yıllık ortalama güneş ışınımı ve güneşlenme süresi değerlerinin bölgesel dağılımı ise Tablo 1.5'de gösterilmektedir. Türkiye'nin en fazla güneş enerjisi elde edilen bölgesi Güney Doğu Anadolu Bölgesi olup, bunu Akdeniz Bölgesi izlemektedir.

Güneş enerjisini verimli kullanabilmek ve enerji üretimi için değerlendirme yapmaya yönelik potansiyel belirleme çalışmalarına katkı vermek üzere üretilen bilgiler için Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası Albümü (GEPA), YEGM tarafından hazırlanıp kullanıma sunulmuştur (Kılıç, 2015).

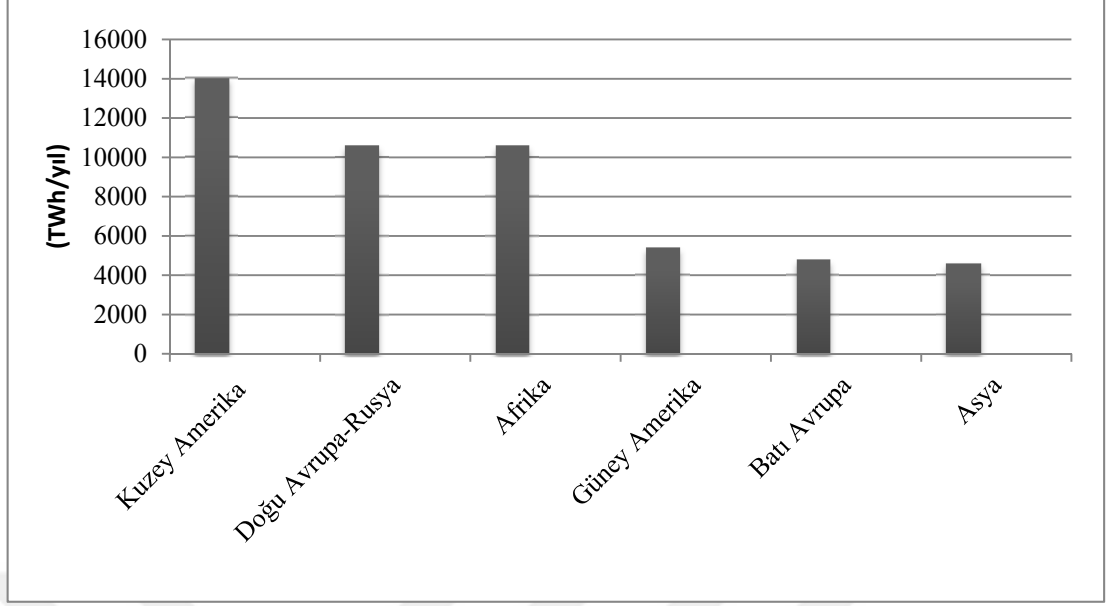
Ülkemizde güneş enerjisine yönelik en son gelişmelerden birisi Ekonomi Bakanlığı tarafından 2015'de Şubat ayında teşvik belgelerinin verilmiş olduğu 35 enerji üretim projesinden 28 tanesinin güneş enerjisi santralleri için gerçekleştirilmiş olmasıdır. Ayrıca Türkiye ekonomisine katkı sağlaması amacıyla Konya-Karapınar'ın zengin güneş potansiyelinin değerlendirilmesi için yeni çalışmalar başlatılmıştır. Türkiye'nin enerji güvenliğine de önemli katkı sağlayacak 3000 MW'lık bu santralin, dünyanın en büyük güneş enerjisi santrali olması planlanmaktadır. 2018 yılında üretime başlaması planlanan santralde, Konya sanayisinden de destek alınacak ve sistemde büyük oranda yerli güneş paneli kullanılması düşünülmektedir. Kurulacak panel fabrikalarıyla bölge sanayisinin kalkınması, istihdamın artması ve bu yatırımların yerli üretim teçhizat ve donanımları sayesinde de ek teşvik kullanımı olması beklenmektedir (Kılıç, 2015).

1.3.1.2.2.Rüzgâr Enerjisi

Yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde teknolojisi hızlı gelişen, insan sağlığı ve çevreyle uyumlu, tükenmeyen bir enerji kaynağıdır. Rüzgâr enerjisi temiz, tükenmez, bedava, karbon emisyonu yaratmayan ve gücünü güneşten alan bir enerji kaynağıdır. Rüzgâr enerjisi potansiyeli, güneşin dünya etrafındaki havayı ısıtıp farklı basınç alanlarının oluşumuna bağlı olarak değişim göstermektedir. Isınan hava basınç alanı meydana getirmekte ve yüksek basınçtan alçak basınca doğru oluşan bir hava akımı da rüzgârı oluşturmaktadır. Rüzgâr enerjisi mevsim, hava şartları ve topografik yapıya göre bölgeler arasında değişiklik göstermektedir (Bayraç, 2011).

Yenilenemeyen enerji kaynaklarının kullanımlarını azaltarak, bugünkü enerji kaynaklarına destek olması, elektrik üretiminde verimli olması, kullanılmayacak durumda olan türbinlerin kaldırılması ve yerine yenilerinin koyulmasının uygun olması, arazilerin yeniden kullanılabilmesi, rüzgâr enerjisinin yaygınlaşması için yatırımlara teşvik edilmesi ve uygun teknolojilerin varlığı rüzgâr enerji santralleri kurulmasını çekici hale getirmektedir. Rüzgâr enerjisi tedarik ve politik riskleri açısından diğer ülkelere olan bağımlılığı olmayan, devletlerarası anlaşmazlıkları ortadan kaldıran, kuruldukları bölgede istihdam yaratıp kalkınma sağlayan, etraflarındaki tarım arazilerine zarar vermeyen her zaman kullanılabilen bir enerji kaynağıdır. Rüzgâr enerjisinin olumlu bu yönlerinin yanı sıra olumsuz yönleri de vardır. Rüzgâr enerjisi kuş ölümlerine neden olmakta, gürültülü olarak çalışmakta, etrafındaki yerleşim yerlerinde haberleşmede parazit oluşturmaktadır (Koçaslan, 2010). Ayrıca türbinlerinin kurulması veya taşınması gibi işlerde çevre halkına istihdam imkânları sunmaktadır. Dünyada da rüzgâr enerjisi kullanımında artış yaşanmakta ve bu temiz enerji kaynağının kullanımının yaygınlaşması için çeşitli teşvik politikaları ile desteklenmektedir.

Dünya rüzgâr enerji potansiyelini belirleyebilmek amacıyla Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) tarafından çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmalarda, 5,1 m/s üzerinde rüzgâr kapasitesine sahip bölgelerin, uygulamaya dönük ve toplumsal kısıtlar nedeni ile %4'ünün kullanılacağı öngörüsüne dayanarak, dünya teknik rüzgâr potansiyeli 53000 TWh/yıl olarak hesaplanmıştır. Bu araştırmalar sonucu Kuzey Amerika, Doğu Avrupa-Rusya ve Afrika'nın dünya rüzgâr enerji potansiyelinin büyük kısmına sahip olduğu şekil 1.4'de gösterilmektedir (Şenel ve Koç, 2015).



Şekil 1.4. Dünya Teknik Rüzgâr Potansiyelinin Kıtalaraya Göre Dağılımı
Kaynak: Şenel ve Koç, 2015.

Türkiye’de rüzgâr enerji potansiyelini belirlemek amacıyla rüzgâr ölçümleri, diğer meteorolojik ölçümlerle birlikte Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) tarafından yapılmaktadır. Türkiye Rüzgâr Enerjisi Potansiyel Atlası (REPA), Türkiye rüzgâr kaynaklarının karakteristiklerini ve dağılımını belirlemek amacıyla Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİE) tarafından 2006 yılında düzenlenmiştir. Bu atlasla göre, Türkiye’nin en çok rüzgâr alan bölgeleri Marmara Bölgesi, Ege bölgesi ve sahilleri ile Güneydoğu Bölgesidir. Bu atlasla verilen detaylı rüzgâr kaynağı haritaları ve diğer bilgiler rüzgâr enerjisinden elektrik üretimine aday bölgelerin belirlenmesinde kullanılabilecek bir altyapı sağlamaktadır. Yıllık ortalama değer alındığında, Türkiye’nin en iyi rüzgâr kaynağı alanları, kıyı şeritleri, yüksek bayırlar ve dağların tepesinde ya da açık alanların yakınında bulunmaktadır (Şenel ve Koç, 2015).

1.3.1.2.3. Jeotermal Enerji

Yer kabuğunun içindeki derinliklerde geçirimli kayaların içinde bulunan ısı enerjisidir. Yeryüzüne bu ısı sıcak su kaynakları ile ulaşabilmektedir. Günümüzde jeotermal enerjiden yer kabuğunun sadece belirli bölgelerinden yararlanılmaktadır. Türkiye’de jeotermal bölge olarak bilinen bu bölgelerden birisidir. Jeotermal enerji kullanımda kendini kanıtlamış ve 1913 yılından beri kullanılmaktadır. Jeotermal enerji bilinen diğer adıyla yerküre ısısı temiz, ucuz ve yenilenebilir enerjidir. Alan

ısıtma, sıcak su temini, elektrik üretme ve daha birçok alanda bu enerjiden yararlanılabilmektedir (Önal ve Yarbay, 2010).

Jeotermal enerjinin kullanım tarihi oldukça eskiye dayanmaktadır. Jeotermal enerjiji Doğal sıcak su olarak termal banyolarda ısıtma ve sağlık amacıyla ilk kullananlar, eski Romalılar olduğu bilinmektedir. ABD’de konut ısıtma amacıyla ilk kez 1891 yılında kullanılmış, İtalya’da ilk defa 1904 yılında jeotermal buhardan elektrik üretilmiş ve 1969 yılında ise Fransa’da büyük şehirlerin jeotermal enerjiyle ısıtılması sağlanmıştır (Çukurçayır ve Sağır, 2008).

Dünyada 2008 yılında başlayarak devam eden finansman krizi, ülkeleri sosyal ve ekonomik alanda olumsuz etkilemiştir. Petrol ve doğalgaz fiyatlarındaki yükselmeler talebi düşürmüş ve Avrupa ülkeleri alternatif olarak yenilenebilir temiz ve ucuz enerji kaynaklarına yönelmişlerdir. Dünyanın birçok ülkesinde jeotermal enerjiden; başta elektrik üretimi daha sonra tarımda, sanayide, turizmde, konut ısıtmada, sağlıkta ya da içme suyu olarak yararlanılmaktadır (Erkul, 2012).

Dünyada jeotermal enerji potansiyelinin 1/8’ne sahip bir ülke olan Türkiye, bu enerjinin kullanımında önemli bir potansiyele sahiptir (Erdal, 2012). Ülkemiz tektonik özellikleri nedeniyle jeotermal enerji kaynakları üzerinde bulunmaktadır. Başta Ege bölgesi çöküntü ovaları, Kuzey Anadolu deprem kuşağı ve jeotermal kaynak bulunan diğer yörelerimizde bulunmaktadır (Külekcı, 2009). Türkiye’de MTA tarafından 1962 yılında jeotermal enerji konusundaki ilk çalışmalar yapılmış ve ilk arama sondajı, 1963 yılında İzmir-Balçova’da açılmıştır (Erkul, 2012). Başlangıçtaki arama çalışmaları daha çok elektrik üretim potansiyeli yüksek olan alanlar üzerine olmuştur. Bu aramalarda Kızıldere ve Germencik gibi alanlar keşfedilmiştir. Sonraki çalışmalarda ise Seferihisar, Simav, Salâvatlı, Tuzla, Dikili, Caferbeyli gibi enerjisi orta düzeyde olan alanlar keşfedilmiştir. Türkiye’de jeotermal enerjinin kullanımı ısıtma sistemleri sayesinde gerçekleşmektedir. İlk merkezi ısıtma sistemi 1987’de kurulmuştur. Jeotermal enerjinin kullanım alanları içinde sera uygulamaları en çok gelişme gösteren alan olmaktadır (İstanbul Teknik Üniversitesi Görüşü, 2007).

1.3.1.2.4. Biyokütle Enerjisi

Hızlı artış gösteren nüfus ve sanayileşme enerji ihtiyacını da beraberinde getirmiştir. Çevresel kirliliğe yol açmadan, sürdürülebilir olarak sağlanabilmesi için kullanılacak kaynakların başında biyokütle enerjisi gelmektedir. Biyokütle enerjisi tükenmez bir kaynak olması, her yerde elde edilebilmesi, özellikle kırsal alanlarda sosyo-ekonomik gelişmelere yardımcı olması gibi nedenlerle önemli bir enerji kaynağı olarak görülmektedir. Biyokütle kaynaklarını, bitkisel kaynaklar, hayvansal atıklar ve sanayi atıkları oluşturmaktadır.

Enerjinin yanı sıra biyokütleden, mobilya, kâğıt ve yalıtım maddesi yapımı gibi birçok alanda yararlanılmaktadır. Enerji olarak kullanılmasında ise, katı, sıvı ve gaz yakıtlar elde etmek için çeşitli teknolojiler kullanılmaktadır. Biyoetanol, biyogaz, biyodizel gibi yakıtların yanı sıra, yine biyokütleden elde edilen, gübre, hidrojen, metan gibi daha birçok yakıt türü sayılabilmektedir (Kapluhan, 2014).

Bitkiler ve canlı organizmaların atıklarından elde edilen biyokütle enerjisi, genelde güneş enerjisini fotosentez yoluyla depolayan bitkisel organizmalardan oluşmaktadır. Fotosentez yoluyla enerji kaynağı olan organik maddeler sentezleşirken tüm canlıların solunumu için gerekli olan oksijeni de atmosfere vermektedirler. Üretilen organik maddelerin yakılması sonucu ortaya çıkan karbondioksit ise, daha önce bu maddelerin oluşması sırasında atmosferden alınmış olduğundan, biyokütleden enerji elde edilmesi sırasında çevre, karbondioksit salımı açısından korunmaktadır (www.eie.gov.tr, 2016).

Dünyada dördüncü enerji kaynağını oluşturması bakımından biyokütle, önemli bir enerji kaynağı olarak görülmektedir. Birçok gelişmiş ülke geleceğin temel enerji kaynağı olarak biyokütle enerjisini görmektedir (Karayılmazlar vd, 2011). Ülkemiz tarım ve hayvancılık alanında yüksek potansiyele sahip bir ülkedir. Tarım ürünleri ve tarımsal ürünlerden elde edilen atıklardan biyokütle enerjisi üretmek için hammadde kaynağını oluşturmaktadır. Hayvan yetiştiriciliğinden sağlanan atıklar da biyokütle enerjisi üretmek için kullanılan diğer kaynaklardan birisidir (Akdağ, 2007). Enerji olarak kullanılan biyokütle enerjisi, her yerde elde edilebilmesi, depolanabilir olması,

sosyo-ekonomik gelişmelerde önemli olması ve çevre kirliliği oluşturmaması bakımından birçok avantaja sahiptir.

1.3.1.2.5. Hidrolik Enerji

Hidrolik enerji, suyun potansiyel enerjisinin kinetik enerjiye dönüştürülmesi sonucu ortaya çıkan enerji türüdür. Hidrolik enerji çevreye etkisi az, çevreyi olumsuz etkileyecek kirliliğe yol açmayan, işletme masrafları az, yerli ve güvenilir bir kaynak olması gibi nedenlerle hidroelektrik enerji sağlayan kaynakların başında gelmektedir. Hidrolik enerji nehirler üzerine barajlar inşa edilerek, suyun gücünü kullanarak elektrik enerjisi üretmektedir. Hidrolik santraller, termik santrallere göre çevresel faktörler göz önüne alındığında avantajlı olmaktadır (Çukurçayır ve Sağır, 2008).

Dünyada ilk hidro enerjinin kullanıldığı santral, 1879'da Niagara Şelalesinde tesis edilmiştir. 1881'de Niagara Şehri bu santralde üretilen elektrikle aydınlatılmış ve hidroelektrik enerjiyle o yıl tanışılmıştır. Hidroelektrik enerji, yenilenebilir enerji kaynakları arasında yaygın olarak kullanılmaktadır. Dünyada yenilenebilir enerjinin yüzde 80'i hidroelektrik santrallerden sağlanmaktadır. Dünyada hidroelektrik enerji potansiyelinin henüz 1/3'ü kullanılmaktadır. Dünya toplam hidroelektrik üretimini yaklaşık %5'ini Çin, Kanada, Brezilya, ABD ve Rusya karşılamaktadır. Önümüzdeki 10 yılda özellikle Çin, Hindistan, Türkiye, Kanada ve Güney Amerika'da hidroelektrik alanında büyük bir gelişme beklenilmektedir (www.petroturk.com, 2014).

Türkiye'de 2009 yılında, Elektrik Enerjisi Piyasası ve Arz Güvenliği Strateji Belgesi hazırlanmış ve yürürlüğe konmuştur. Bu belgede, öncelikli hedefler arasında elektrik enerjisi üretiminde yerli kaynakların payının artırılması yer almaktadır. Ülkemizin yenilenebilir enerji potansiyeli içinde en önemli yeri tutan hidrolik kaynaklarımızdan 2015 yılında %25,6 elektrik elde edilmiştir. Son yıllarda yaşanan kuraklıklar nedeniyle hidroelektrik santrallerinden beklenen katkı sağlanamamıştır. Buna rağmen hidroelektrik üretimi 2015 yılında, 2014 yılına göre %65 oranında artış göstermiştir (www.enerji.gov.tr, 2016).

1.3.2. İkincil Enerji Kaynakları

İkincil enerji bir diğer enerji türünden dönüştürülen enerji kaynağıdır. Kömür, petrol, doğalgaz ve rüzgâr gibi birincil enerji kaynaklarından dönüştürülen elektrik en basit örneklerden birisidir. İkincil enerji kaynaklarından elektrik enerjisi, hidrojen ve bor ayrıntılı olarak ele alınacaktır.

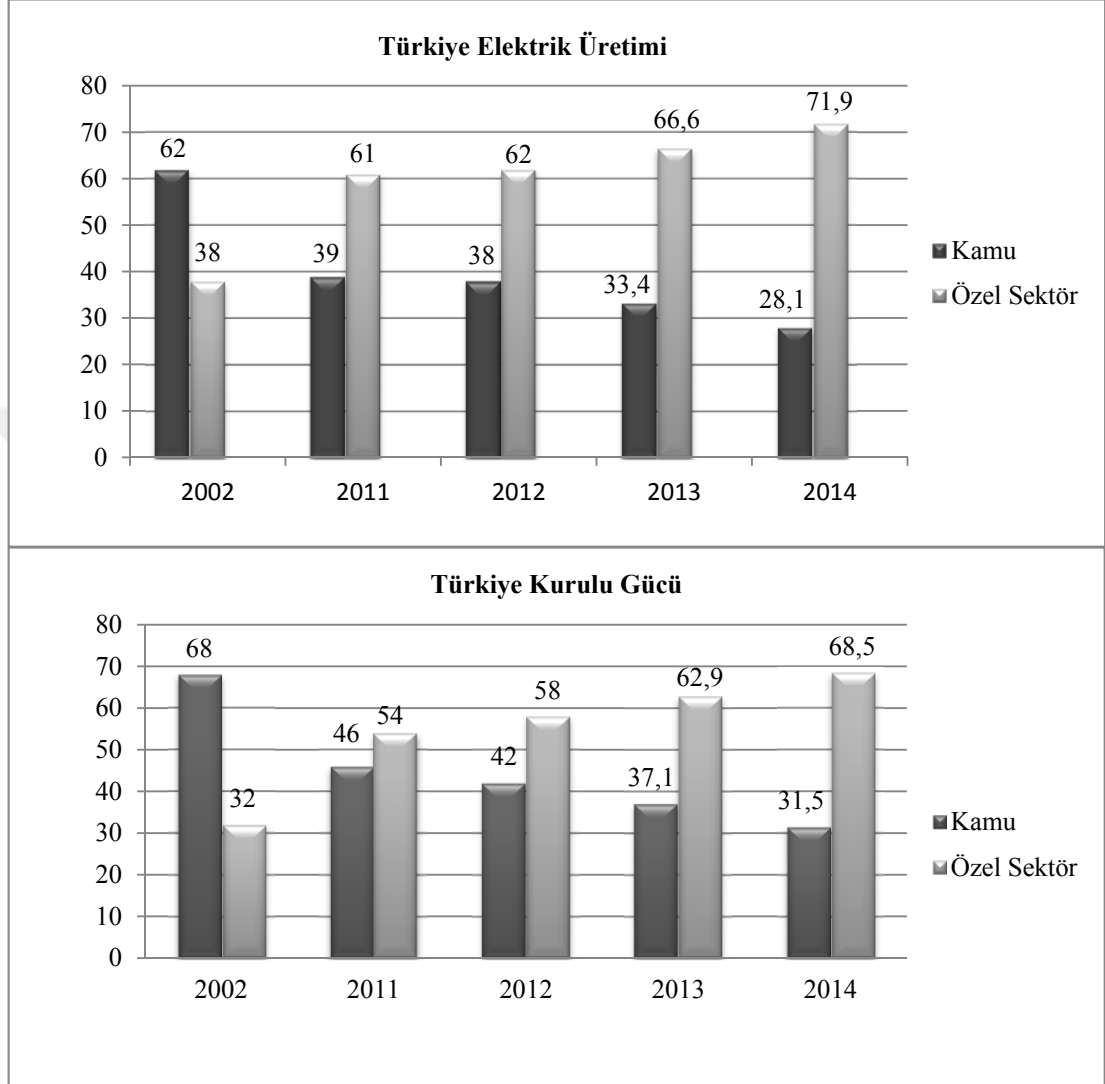
1.3.2.1. Elektrik Enerjisi

Ülkelerin gelişmişlik seviyesi hakkında enerji tüketimi bakımından bilgi veren elektrik enerjisi, birincil enerji kaynaklarının yanı sıra yenilenebilir enerji kaynakları kullanılarak da elde edilmektedir. Ulaşım, tıp, sanayi, tarım, iletişim ve daha birçok alanda kullandığımız elektrik çağdaşlaşmanın da göstergesidir. Elektrik enerjisi tüketimi sanayileşmiş ülkelerde oldukça yüksektir.

Dünyada elektrik enerjisi ilk defa 1878 yılında kullanılmaya başlanmıştır ve 1882 yılında ise ilk santral Londra’da kurulmuştur. Türkiye’de ilk elektrik enerjisi kullanılması Tarsus’ta kurulan bir su değirmenine bağlanan bir dinamo ile başlamıştır. Daha sonra 1912 yılında İstanbul’da Silahtarağa Elektrik Santrali ile Adapazarı’nda bir santral kurulmasıyla elektrik enerjisi üretilmeye devam edilmiştir. 1948 yılında Çatalağzı Termik Santrali ile İstanbul’a elektrik takviyesi yapılmıştır. 1950’li yıllarda devlete ve özel sektöre ait santraller yapılmaya başlanmıştır.

1970 yılında tüketimin artması ve hizmetin yaygın olarak kullanılmaya başlanması sonucunda Türkiye Elektrik Kurumu kurulmuştur. 1970’lerde dünyada yaşanan enerji krizinden Türkiye’de etkilenmiştir ve enerji kısıtlamalarına gidilmiştir. 1982 yılında tekel olan Türkiye Elektrik Kurumu’nun tekeli kaldırılarak özel işletmelere de elektrik dağıtım, üretim ve iletimi konusunda olanaklar sağlanmıştır. Türkiye Elektrik Kurumu çıkarılan 13.8.1993 gün ve 513 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile ETKB ile ilgisi devam etmek üzere özelleştirilmiştir. Bu düzenlemelerin devamında ise “Türkiye Elektrik Üretim, İletim A.Ş.” (TEAŞ) ve “Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş.” (TEDAŞ) olmak üzere iki ayrı iktisadî devlet teşekkülüne ayrılmıştır. Fakat 2001 yılında çıkarılan kanunla TEAŞ mülga edilerek;Türkiye Elektrik İletim A.Ş.(TEİAŞ),Elektrik Üretim A.Ş.(EÜAŞ) ve Türkiye Elektrik Ticaret ve Taahhüt

A.Ş.(TETAŞ) adı altında, üç ayrı iktisadi devlet teşekkülü halinde yeniden yapılandırılmıştır (hbogm.meb.gov.tr, 2016).

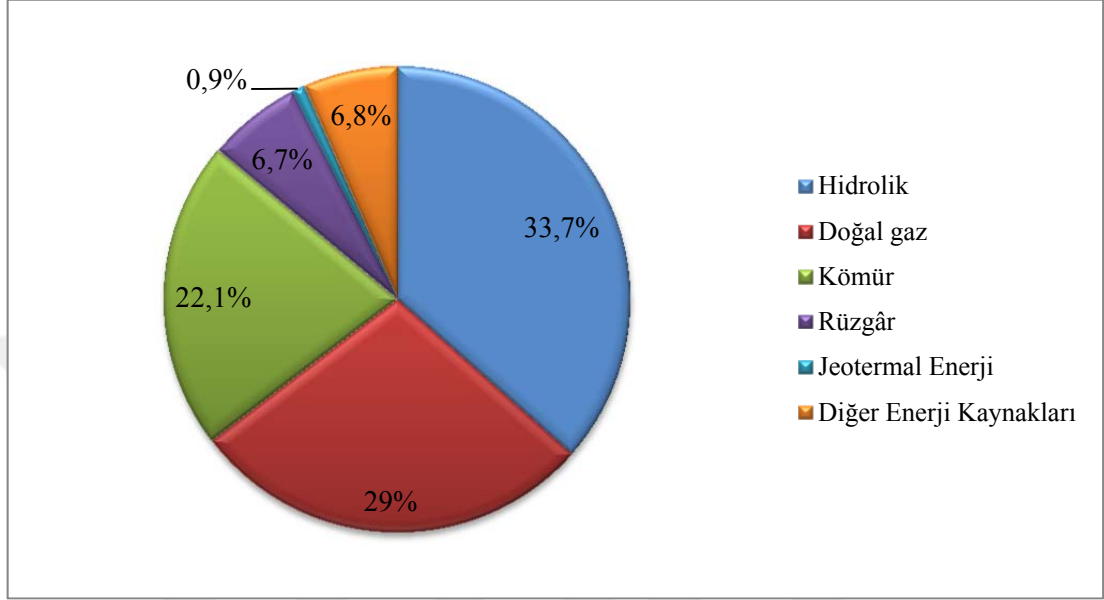


Şekil 1.5. Türkiye’de Elektrik Üretiminde Kamu ve Özel Sektör Payları (%)

Kaynak: Türk Mühendis ve Mimarlar Odası Birliği (TMMOB); Makine Mühendisleri Odası, 2015.

Ülkemizde elektrik üretim tesislerinin özelleştirilmesi sırasında bazı küçük hidroelektrik santralleri (HES) özelleştirilmiştir. Bunu EÜAŞ’a ait termik santrallerin özelleştirilmesi takip etmiştir. Seyitömer, Çatalağzı, Kangal, Yatağan, Hamitabat, Kemerköy, Yeniköy termik santralleri özel sektöre devredilmiştir. Elektrik üretiminde kamunun payı, Şekil 1.5’de görüldüğü gibi 2002’den beri düşmüştür ve 2014 yılı sonunda kamu payı kurulu güçte %31, üretimde %28,1 gerçekleşmiştir (TMMOB; Makine Mühendisleri Odası, 2015).

İkincil enerji kaynaklarından olan elektrik enerjisinden Türkiye’de birincil enerji kaynaklardan doğalgaz, kömür ve petrol, yenilenebilir enerji kaynaklarından ise hidrolik, rüzgâr, biyokütle ve jeotermal enerjiden faydalanılmaktadır (Yılmaz, 2012).



Şekil 1.6. Türkiye’de Elektrik Enerjisi Kurulu Gücünün Kaynaklara Dağılımı
Kaynak: ETKB verileri kullanılarak tarafımca hazırlanmıştır.

Türkiye’de elektrik santrallerinin kaynaklara göre kurulu güç açısından baktığımız 2016 yılına ait Şekil 1.6’da görüldüğü üzere %33,7 ile hidrolik kaynakların ilk sırada geldiği görülmektedir. Fakat kurulu güç kapasitesi bakımından hidrolik kaynakların payının yüksek olmasına rağmen elektrik üretiminde doğal gazın payı daha büyüktür. Ayrıca ülkemizde elektrik enerjisi üretim santrali sayısı, 2016 yılı Eylül ayı sonu itibarıyla 2.097’ye yükseldiği bilinmektedir (www.enerji.gov.tr, 2016).

1.3.2.2. Hidrojen

Hidrojen evrenin en basit, en kolay ve en çok bulunabilen bir elementidir. Aynı zamanda renksiz, kokusuz ve zehirli olmayan bir gazdır. Yakıt olarak kullanıldığında çevreye sadece su ve su buharı verir. Bunun dışında çevreyi kirleten ve sera etkisini ortaya çıkaran zararlı bir madde üretilmemektedir (Yarbay ve Önal, 2010).

Hidrojen birincil enerji kaynaklarından yararlanılarak su, fosil yakıtlar ve biyokütle gibi değişik kaynaklardan üretilen bir yakıttır. Dünyada fosil yakıtların giderek

tüketilmesi bu yakıtta olan araştırmaları daha da yoğunlaştırmaktadır. Özellikle gelişmiş ölkeler yenilenebilir ve temiz enerji kaynağı olan hidrojen enerjisini yaygınlaştırmak için araştırmalar yapmaktadırlar. Hidrojen yakıtının en yaygın kullanım alanlarını taşıtlar oluştırmaktadır (www.emo.org.tr, 2016).

Hidrojen gazı, doğalgaz taşımak için kullanılan borular sayesinde her yere kolaylıkla ve güvenli bir şekilde taşınabilir. Hidrojen ilk olarak hava taşıtlarında kullanılmıştır. Fakat yangın tehlikesinin fazla olacağı düşüncesi ortaya çıkmıştır. Ancak hidrojen doğru kullanım ile nükleer, doğalgaz ve petrol gibi kaynaklara göre daha güvenli kalmaktadır. Hidrojen roket yakıtı olarak kullanılmasına karşın her yerde kullanılmaya çalışılması 1970'lerde başlamıştır (habitatderneği.org.tr, 2016).

1.3.2.3. Bor

Bor, yeryüzünde toprak, kayalar ve suda yaygın olarak kullanılan elementtir. Bor ürünleri cam sanayi, kimya tarım, deterjan, yakıtlar, uzay ve hava araçları ve nükleer uygulamaları birçok alanda kullanılmaktadır. Borun enerji kaynağı olarak kullanılmasındaki neden hidrojen taşıyan bir element olarak görölmesidir.

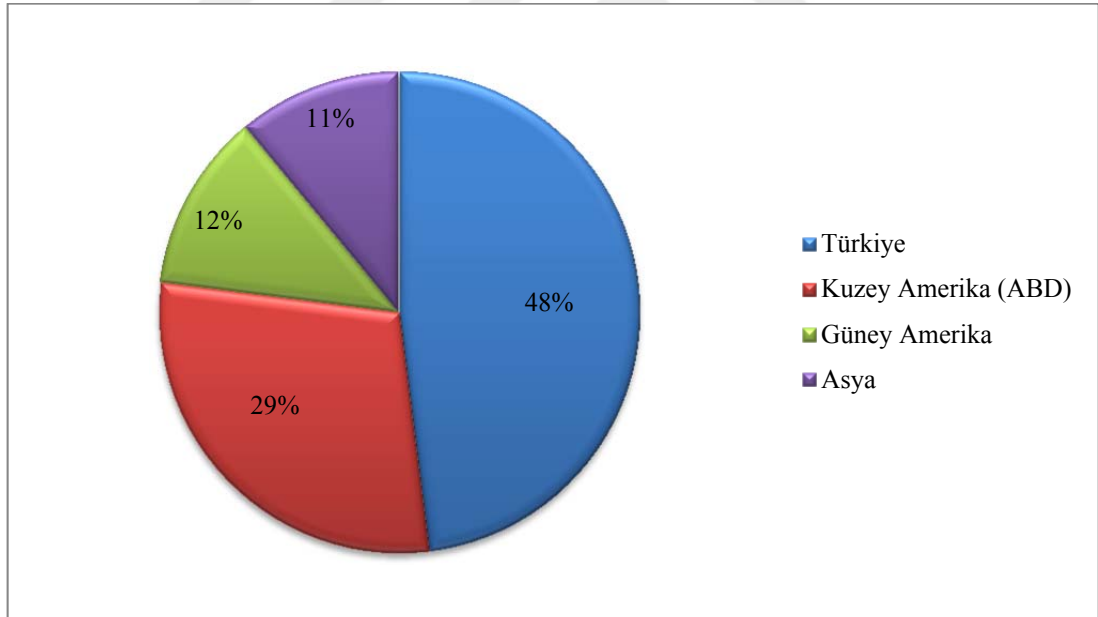
Dünyada bor 1950'li yıllardan beri ABD tarafından askeri açıdan stratejik bir kaynak olarak kullanılmıştır. Türkiye, dünyanın en büyük bor rezervine sahip ölkesidir. Dünyada önemli bor rezervleri Türkiye, Rusya, ABD ve Güney Amerika'da bulunmaktadır. Ölkemizde bor, rezervinin ve kalitesinin yüksek olmasına rağmen yurtiçinde ve yurtdışında istenilen seviyeye ulaşmamıştır. Eti Maden İşletmeleri, Türkiye'deki tek bor üreticisi ve pazarlayıcısıdır. 2015 yılında dünya bor talebinin yaklaşık olarak %48'i Eti Maden tarafından karşılanmıştır. Türkiye'de bulunan bor yatakları, Eskişehir-Kırka, Kütahya-Emet, Bursa-Kestelek ve Balıkesir- Bigadiç'te bulunmaktadır (www.enerji.gov.tr;www.mta.gov.tr, 2016).

Tablo 1.6. Dünya Bor Kurulu Kapasitelerinin Bölgelere Göre Dağılımı

Bölgeler	Kurulu Kapasite (Bin ton B ₂ O ₃)
Türkiye	1.212
Kuzey Amerika (ABD)	661
Güney Amerika (Arjantin, Şili, Peru, Bolivya)	379
Asya (Rusya, Çin, Hindistan)	492
TOPLAM	2.744

Kaynak:www.etimaden.gov.tr, 2015

Dünyadaki önemli bor yatakları Türkiye, Rusya ve ABD’de olup dünya ticari bor rezervleri 4 bölgede toplanmaktadır. Dünya fiili bor üretimi 2015 yılında yaklaşık 1,95 milyon ton B₂O₃civarında gerçekleşmiştir. Dünya bor rezervi, fiili bor üretiminde incelendiğinde %48’lik pay ile Türkiye ilk sırada yer alırken, bunu Kuzey Amerika (ABD) %29, Güney Amerika %12 ve Asya %11’lik pay ile takip etmektedir (www.etimaden.gov.tr, 2015).



Şekil 1.7. 2015 Yılı Dünya Bor Ürünleri Üretiminin Dağılımı (B₂O₃)

Kaynak: www.etimaden.gov.tr, 2015

Tablo1.7. 2015 Yılı Dünya Bor Rezervlerinin Dağılımı

Ülkeler	Toplam Rezerv (Bin ton B₂O₃)	Toplam Rezerv (%B₂O₃)
Türkiye	952.000	73,2
Rusya	100.000	7,7
ABD	80.000	6,1
Çin	47.000	3,6
Şili	37.000	2,8
Sırbistan	24.000	1,8
Peru	22.000	1,7
Bolivya	15.000	1,2
Kazakistan	15.000	1,2
Arjantin	9.000	0,7
TOPLAM	1.301.000	100

Kaynak:www.etimaden.gov.tr, 2015

Tablo 1.7’de de görüldüğü üzere, dünya toplam bor rezervleri sıralamasında Türkiye %73,2’lik bir pay ile ilk sırada yer almaktadır. Dünya bor ürünleri tüketiminde ise 2015 yılında bir önceki yılda 4,3 milyon ton olan tüketim %12 azalmayla 3,8 milyon ton olmuştur. Ülkemizde bor ürünleri cam ve seramik sektöründe kullanılmaktadır (www.etimaden.gov.tr, 2015).

Bildiğimiz üzere bor minerali işlendikçe değeri artmaktadır. Ancak ülkemiz bor mineralini işlenmemiş ham olarak satmaktadır. Bu yüzden de bor minerali işleyecek yeni tesisler kurulması için teşvikler verilmelidir. Kritik bir öneme sahip olduğumuz bor minerali, dünya piyasalarında önemi bir yere gelmesi için pazarlamaya önem verilmeli, bu yönde politikalar gerçekleştirilmelidir ve bor madenimiz için gerekli çalışmalar yapılmalıdır.

1.4. Enerji Verimliliği

Enerji verimliliği, aynı ürün veya hizmeti daha az enerji ile elde etmek ya da kullanılan aynı birim enerji ile daha fazla ürün veya hizmet elde etmek olarak tanımlanabilmektedir. Enerji verimliliği enerjinin elde edilmesi, dağıtılması, sanayi, konut ve hizmet alanlarında kullanımına kadar birçok alanda karşımıza çıkmaktadır. Enerji verimliliği ekonomik büyüme ve kalkınma hedeflerinin sürdürülebilirliği ile

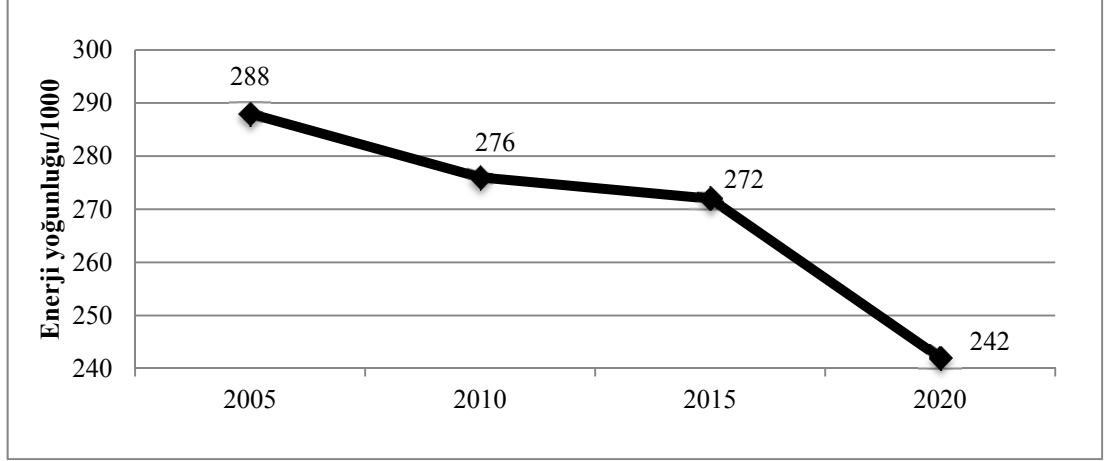
ilişkili olması ve sera gazı salınımını azaltmasındaki rolü ile ele alınması gereken konuların başında gelmektedir (www.emo.org.tr, 2012).

Enerjinin etkin kullanılması, israfın önüne geçilmesi, çevrenin korunması, enerjide maliyetlerin düşürülmesi ve en önemlisi enerji verimliliğinin sağlanması için “Enerji Verimliliği Kanunu” hazırlanıp, 2 Mayıs 2007’de Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu kanunla birlikte enerjinin üretim, dağıtım, iletim ve tüketim aşamalarında enerji verimliliğinin artırılmasına ve enerji verimliliği konusunda duyarlılık oluşturulması amaçlanmıştır. Enerji verimliliği konusundaki çalışmalar için Enerji Verimliliği Strateji Belgesi 2012-2023 yılları arasını kapsayacak şekilde 2012’de yürürlüğe girmiştir. Bu belge, halkın bilinçlendirilmesi ve enerji verimliliği konusundaki uygulamaların yaygınlaştırılması hedeflenmektedir. Burada kamu ve sivil toplum örgütleri arasındaki koordinasyonu da ETKB adına YEGM yapmaktadır. Strateji belgesi ile sanayi ve hizmet sektöründe ortaya çıkacak enerji kayıplarını en aza indirmek, karbon emisyonunu azaltmak, enerji üretim, iletim ve tüketim alanlarında verimliliği arttırmak amaçlanmaktadır (Doğan ve Yılkırkan, 2015).

Onuncu Kalkınma Planında, öncelikli alanlar içerisinde enerji verimliliğinin geliştirilmesi konusu da yer almaktadır. Bunun nedeni ise enerji verimliliği konusunda yeterli çalışmalar yapılmasına rağmen istenilen başarıya ulaşılamamış olumasıdır. Türkiye’de 2023 yılına kadar enerji verimliliği çalışmaları ile Türkiye’nin enerji yoğunluğunun (milli gelir başına tüketilen enerji),%20 olarak azaltılması hedeflenmektedir (www.enerji.gov.tr, 2016).

1.5. Enerji Yoğunluğu

Enerji verimliliğinin önemli bir göstergesi olan enerji yoğunluğu 1000 dolarlık hâsıla için gerekli olan tüketilen ton eşdeğer petrol (TEP) enerji miktarını temsil eder. Yani yoğunluk ne kadar düşük olursa enerji o kadar verimli kullanılmaktadır. Türkiye’nin onuncu kalkınma planına göre enerji yoğunluğunun Şekil 1.8’deki gibi olması beklenmektedir (Doğan ve Yılkırkan, 2015).



Şekil 1.8. Türkiye'nin Enerji Yoğunluğu
Kaynak: Doğan ve Yılankırkan, 2015.

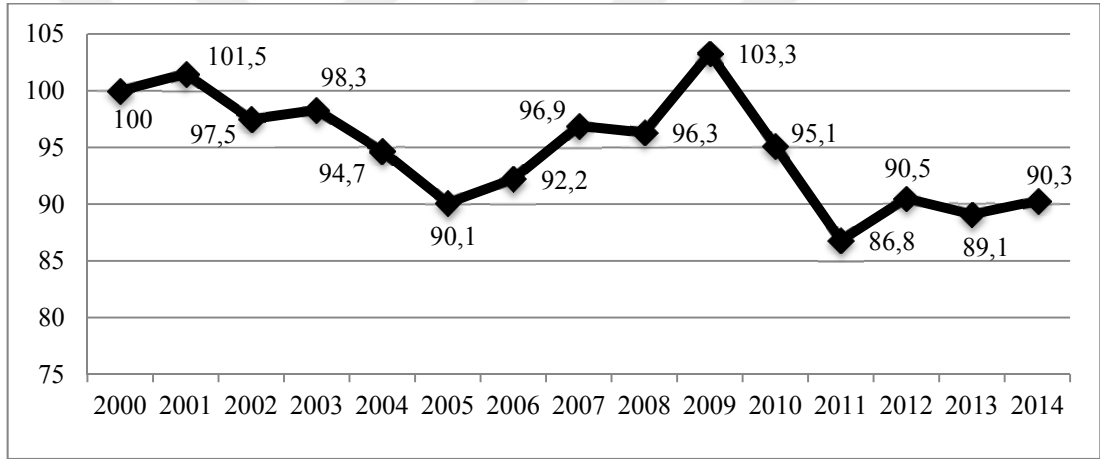
Enerji yoğunluğu, tüm dünyada kullanılmaktadır ve enerji verimliliğinde alınan yol hakkında bilgi vermektedir. Enerji yoğunluğu herhangi bir teknik veya fiziksel göstergelerin enerji verimliliğini açıklamada yetersiz kaldığı durumlarda enerji verimliliğinin yerine kullanılabilen göstergelerdendir. Enerji yoğunluğu ekonomi ve sanayideki yapısal değişiklikler, enerji tüketimindeki değişiklikler ve bina sektöründeki değişikliklerden etkilenmektedir. Enerji yoğunluğunun formülü şöyledir:

$$\text{Enerji Yoğunluğu} = \frac{\text{Tüketilen Enerji Miktarı}}{\text{GSYİH}}$$

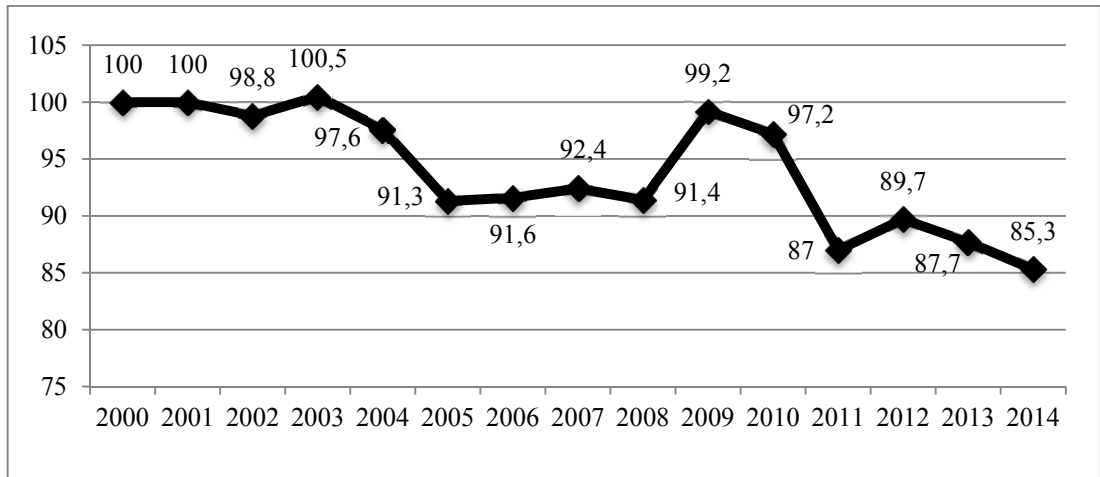
Formülde elde edilen rakam giderek büyüyorsa ülkede enerji tüketiminin giderek arttığını göstermektedir. Bu yüzden enerji yoğunluğunun artması istenilen bir durum olmamaktadır. Enerji yoğunluğu, ülkelere göre değişiklik göstermektedir. Çünkü ülkelerin nüfus yoğunlukları, ülkelerdeki iktisadi faaliyetlerin yapısı, enerjinin fiyatı, ülkelerdeki sermaye yatırımları, sahip oldukları enerji kaynakları, teknolojik bakımdan yenilik ve gelişmeleri, ülkelerdeki iklim şartları, ekonomik durumları ve enerji politikaları gibi birçok neden bu enerji yoğunluklarının değişiklik göstermesine sebep olmaktadır. Bazı ülkelerdeki enerji yoğunluk farkları ise ülkelerin enerji verimliliğindeki eşitsizliklerden kaynaklanmaktadır. Bu eşitsizliklere ise yeni ve eski teknolojilerin enerji bakımından uyum sorunu yaşanması ve geçmişten kalan alışkanlıkların örnek verilmesi mümkündür (Doğan, 2010).

Birincil enerji tüketiminin GSYİH'ya oranlanması sonucu hesaplanan yoğunluk birincil enerji yoğunluğu, nihai enerji tüketiminin GSYİH'ya oranlanması sonucu hesaplanan yoğunluk ise nihai enerji yoğunluğu olarak adlandırılmaktadır. Birincil enerji yoğunluğu bölgesel ve ülkeler bazında bir birim GSYİH yaratabilmek için ne kadar enerji gerektiğini ölçen bir enerji verimliliği göstergesidir. Bu göstergenin düzeyi ülkelerin veya bölgelerin ekonomik yapısı, enerji tüketim yapısı, iklimsel koşulları ve teknik enerji verimliliğini göstermektedir (www.eie.gov.tr, 2016).

Şekil 1.9 ve Şekil 1.10'da yıllara göre birincil ve nihai enerji yoğunluğu indeksinin artış/azalış oranları görülmektedir. Söz konusu yoğunluklar hesaplanırken 1998 bazlı yeni GSYİH serisi kullanılmıştır.



Şekil 1.9. Birincil Enerji Yoğunluğu İndeksi Gelişimi, (2000=100)
Kaynak: YEGM, 2016.



Şekil 1.10. Nihai Enerji Yoğunluğu İndeksi Gelişimi, (2000=100)
Kaynak: YEGM, 2016.

Ülkemizin 2000-2014 döneminde yıllık bazda birincil enerji yoğunluğu indeksi %0,6, nihai enerji yoğunluğu indeksi ise %1,0 oranında azalmıştır. 2000 yılına göre bir karşılaştırma yapıldığında birincil enerji yoğunluğu indeksinde %9,7, nihai enerji yoğunluğu indeksinde ise %14,7 oranında iyileşme olduğu görülmektedir (www.eie.gov.tr, 2016).

1.6. Ekonomik Büyüme Kavramı

Teknolojik değişmeler, sermaye birikimleri ve nüfus artışı birlikte karşılıklı etkileşim içinde ekonomik büyümeyi sağlamaktadır. 18. ve 19. yüzyılda klasik iktisatçılara göre sermaye birikimi ve teknolojik değişmeler ekonomik büyümenin itici unsurlarını oluşturmaktadır. Klasik iktisatçılara göre insanlar ne kadar teknolojik değişme ve yeni sermaye yatırımlarına sahip olurlarsa olsunlar asgari geçim düzeyinde kalmaktadır. Klasik iktisatçılara göre ekonomik büyüme geliri artıracığı için nüfus artışı ortaya çıkarmaktadır. İnsan topluluklarının birçoğu geçmişte ekonomik büyüme olmadan yaşamlarını devam ettirmişlerdir. Bunun temel nedeni de bazı sosyal kurumlara ve ekonomik büyümenin ön koşulu olan temel düzenlemelere sahip olmamalarından kaynaklanmaktadır. Ekonomik büyüme mal ve hizmet üretim kapasitesindeki genişleme olarak tanımlanmaktadır. Ekonomik büyüme GSYİH artış olarak ölçülmektedir. Reel GSYİH toplam üretimin değeridir (Parasız, 1997).

Ekonomik büyümeye kişi başına gelir olarak bakıldığında hem bir toplumdaki ekonomik faaliyetlerin ölçeğinde meydana gelen artışı hem de kişi başına gelir artışını ifade etmektedir. Bu yüzden büyüme makro ekonomi açısından arz tarafından belirlenmektedir. Kişi başına reel gelir ya da hâsıladaki artışın büyüme olarak nitelendirilmesi için artışın devamlı olması gerekir. Dolayısıyla ekonomik büyüme kısa dönemli statik bir olgu değil, uzun dönemli dinamik bir olgudur. Kısa dönem ne kadar üretim yapıldığına dair bilgi verebilmektedir ancak ekonominin gerçek yapısı ve yapısal değişimi hakkında yeterli bilgi vermez. Uzun dönemde ise ekonomik büyüme uzun yılları içine alan bir perspektifte meydana gelen değişimleri esas almaktadır (Taban vd., 2013).

Ekonominin sağlıklı bir şekilde büyümesi, alım gücünün artması, işsizliğin azalması, tüketim toplumunun üretime sağladığı katkıya göre dağıtılarak artması, devletin bütçe gelirlerinin yükselmesi ve yabancı yatırımcıların potansiyellerden pay sağlamak için ülkeye kaynak aktarması gibi olumlu makro ekonomik sonuçlar oluşturmaktadır (Aktuğ, 2005).

1.7. Ekonomik Büyümenin Ölçülmesi

Milli muhasebenin ortaya koyduğu çeşitli kavramlar ve bu kavramlar arasındaki ilişkiler ekonomik analiz ve ekonomi hakkında sistemli bilgi toplanmasına yardımcı olmaktadır. Milli muhasebenin sağladığı sayısal bilgilerin amacı ülkelerin zaman içinde üretim gücündeki değişimleri ölçmek ve izlemektir (Taban vd., 2013).

Ekonomik büyüme değişik kriterlere göre ölçülebilmekte ve bir ekonominin ne ölçüde büyüdüğü matematiksel olarak ifade edilebilmektedir. Bir ekonomideki yıllık gayri safi milli hâsıla (GSMH) artış oranı ve safi milli hâsıla (SMH) artış oranı büyüme hızını ifade etmek için kullanılmaktadır. Aynı şekilde kişi başı tüketim harcamalarındaki yıllık artış oranı da büyüme hızını belirtmek için kullanılabilir. Bütün bu kriterlere rağmen kabul gören ölçü, kişi başına düşen reel milli gelirdeki artıştır. Büyüme hızı reel milli gelirin önceki yıla oranla yüzde kaç arttığını göstermektedir. Fiyat artış ve azalışlarını dikkate alan büyüme hızı, nüfus artışını dikkate almamaktadır. Yani büyüme hızı, refah artışının bir göstergesi olmamaktadır (Aktuğ, 2005).

Bir yıldaki reel GSYİH'daki artışın, bir önceki yıldaki değerine bölünüp 100 ile çarpılmasıyla brüt büyüme oranı (büyüme hızı) elde edilmektedir. Büyüme oranı bir fiyat endeksi olabileceği gibi bir üretim göstergesi de olabilir ve ilgili formül t dönemde x büyüklüğünün g büyüme oranı şu şekilde hesaplanır:

$$g_t = \frac{x_t - x_{t-1}}{x_{t-1}} \times 100$$

Formülde g_t büyüme hızı hesaplanacak dönemi, x_t t dönem sonundaki, x_{t-1} önceki dönem sonundaki büyüklüğü göstermektedir (Parasız, 1997). Ekonomik büyüme;

GSMH, kişi başına düşen reel GSYİH, satın alma gücü paritesi ve insani gelişme indeksinden yararlanarak ölçülebilir.

1.8. Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkisi

Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki iki farklı görüş ortaya çıkarmaktadır. Bunlar enerjinin ekonomik büyümeden bağımsız olduğu ve enerji tüketiminin ekonomik büyümeye bağlı olduğu görüşleridir. Enerjinin ekonomiden bağımsız olduğu görüşünü Klasik iktisatçılar Azalan Verimler Kanunu nedeniyle göz ardı etmişlerdir ve enerjiyi bir üretim faktörü olarak görmemişlerdir (Bayraç ve Doğan, 2015). Diğer görüşü savunanlar ise enerji olmadan diğer üretim faktörlerinin üretim sürecinde etkili olamayacağını, enerji kaynaklarının tükenme olasılığının büyümeyi kısıtlayacağını ileri sürmüşlerdir. Bu yüzden de yeni enerji politikalarının uygulanması gerekliliğini savunmuşlardır (Bayraç ve Doğan, 2015; Alam, 2006). Enerjinin ekonomik büyümeye etki eden bir faktör olmasının nedeni ekonomik büyümenin üretim ile ilişkisine bağlı olarak gelişme göstermesidir. Ayrıca ekonomik büyüme nüfus artışı, istihdam ve sermaye birikiminden etkilenmektedir (Doğan, 2010). Bu nedenle enerjinin üretim ve nüfus arasındaki ilişki kısaca anlatılmaktadır.

- **Enerji ve üretim arasındaki ilişki:** Üretim faktörlerinin bir araya getirilmesiyle insanların ihtiyaç duyduğu mal ve hizmetlerin oluşturulması üretim olarak tanımlanmaktadır. Her mal üretimde birbirinden farklı kaynaklar kullansa da ekonomide emek, sermaye, doğal kaynak ve girişimci olarak dört başlık altında topladığımız üretim faktörleri bulunmaktadır (Dinler, 2015). Ekonomiler hangi üretim faktörüne sahiplerse üretim sürecinde o faktörü kullanırlar. Bazı ekonomiler teknoloji, sermaye gibi kaynaklara sahip iken, bazıları da tarım, maden ve fosil kaynaklara sahiptirler. Ayrıca ekonomiler üretimlerinin sürekli olmasını sağlamak ve üretimde bulunmak için enerjiye ihtiyaç duyarlar. Enerji ihtiyaçları enerji kaynaklarına sahip olmasalar bile ekonomi büyüdükçe artmaktadır. Enerji ihtiyacını gidermek sadece enerji kaynağına ulaşmakla olmamaktadır. Elde edinilen enerjinin yakıtta dönüştürülmesi, sürekli olarak tedarik edilmesi ve bu kaynakların arz güvenliğinin sağlanması da önemlidir (Ersoy, 2010).

Üretim faktörleri iktisat kuramında üretim sürecinde mal ve hizmete dönüştürülürler. Enerjinin uzun yıllar boyunca bu mal ve hizmet çıktısı üzerindeki etkisi dikkate alınmamıştır. Burada üretim faktörlerinin üretime ne oranda katkı sağlayacaklarından çok faktörlerin tedarik aşaması daha önemlidir. Çünkü üretim faktörlerinin ülkeler arasında dağılımı aynı olmamaktadır. 1970'lerde yaşanan petrol krizinden sonrada enerjinin üretim faktörlerinden ayrı olarak önemli olduğunu ortaya çıkarmıştır. Daha sonraları da ekonomik kalkınma için önemli girdilerden olan enerjinin, günümüzde küreselleşme ile de önemi giderek artmaktadır (Karahan, 2014).

- **Enerji ve nüfus arasındaki ilişki:** Enerji, tarih boyunca ülkelerin çok önemli kaynaklarından olmuştur. Ekonomik kalkınmanın ilk zamanlarında birçok ekonomide tarım ön plandaydı. Endüstrileşmeyle birlikte enerji yoğun olarak kullanılmaya başlanmış, bu da yaşam standartlarını ve üretimin artışını beraberinde getirmiştir. Geçen yüzyıllarda olduğu gibi günümüzde de enerji önemini sürdürmeye devam etmektedir. Artan nüfusla birlikte enerji kullanımı gittikçe artacaktır. Enerji kullanımını ülkelerin coğrafi özellikleri, nüfus yoğunlukları, nüfusun şehir ya da kırsal alanda dağılımı da etkilemektedir (Aydın, 2010).

Teknolojinin gelişmesi ve nüfus artışı beraberinde enerjiye olan talebi artırmaktadır. Mevcut üretim talebi karşılamazsa yeni yatırımlar yapılarak ihtiyaçlar karşılanmaya çalışılmaktadır. Nüfusun artışı ve ekonominin gelişmesi sonucunda enerji ihtiyacının güvenilir ve düşük maliyetle karşılanması önemlidir. 1950 yılından beri dünya nüfusu hızla artmaktadır. Birleşmiş milletlerin yaptığı araştırmalar sonucunda 2020 yılında 8,5 milyar olacağı tahmin edilmektedir. Günümüzde dünya nüfusundaki artış ve nüfusun artmasına bağlı olarak artan enerji ihtiyacı alternatif enerji kaynaklarına önem verilmesine neden olmuştur. Ancak bu durum ülkeler açısından daha fazla zaman ve para harcanmasına neden olmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde de nüfusun artması enerji tüketimini giderek artırmaktadır. Dünya genelinde sanayileşme ve hızlı nüfus artışı sonucunda Çin ve Hindistan gibi ülkelerde 2030 yılında dünya toplam enerji tüketiminin artacağı yapılan araştırmalarda ortaya konulmuştur. Türkiye'de de 1980 sonrasında artan sanayileşme, hızlı kentleşme ve nüfus enerji tüketiminin artmasına neden olmaktadır. Artan fosil kaynaklı enerji tüketimi ile birlikte de emisyon artış oranları kaçınılmaz olmaktadır (Karahan, 2014).

İKİNCİ BÖLÜM

GAYRİ SAFİ YURTIÇİ HÂSILANIN (GSYİH) ANALİZİ VE TÜRKİYE’DE ANA SEKTÖRLERİN ENERJİ TÜKETİMİ

2.1. GSYİH Kavramı

Bir ülkede belirli bir sürede yurt içi faaliyetler sonucu yaratılan mal ve hizmetlerin toplam değerinden, kullanılan girdilerin düşürülmesi halinde GSYİH elde edilmektedir. GSYİH belirli dönemlerde (genellikle bir yıl ya da üç aylık dönemlerde) bir ülkenin milli sınırları dâhilinde, üretim faktörlerinin (toprak, emek, sermaye ve girişim) katkısı sayesinde oluşan nihai mal ve hizmetlerin toplam değerini ifade etmektedir. GSYİH hesaplamalarında iki ayrı yöntem bulunmaktadır. Bu teorik teknik olarak iki yöntem arasında fark bulunmamaktadır. Yani her aşamada oluşan girdiler (maliyetler) ile çıktı (satış fiyatları) arasındaki farklar toplandığında nihai mal ve hizmetlerin satış fiyatına ulaşılmaktadır. Bunlar (Paya, 2013):

- I. Üretimin her aşamasında yaratılan katma değerler toplanır; yani girdi-çıkıtı farkları toplanır.
- II. Nihai kullanıma konu olan mal ve hizmetlerin parasal değerleri toplanır.

Ekonomik analizler için nominal (itibari) değerler pek kullanışlı değildir. İnsanların daha fazla harcama yapmalarına, onların daha fazla mal ve hizmet tüketmesinin veya sadece fiyatların artmasının sonucu olabilir. Bu nedenle ekonomik analizlerde fiyat değişmelerinin etkisini içermeyen “reel” büyüklükler ile çalışılmaktadır. Nominal GSYİH, bir dönemin üretiminin değerini aynı dönemin fiyatları (cari fiyatlar) ile ölçerken; reel GSYİH bir dönemin üretiminin değerini “baz” alınan bir yılın fiyatları

(sabit fiyatlar) ile ölçer. Böylece reel GSYİH, fiyat artışlarının etkisini giderek, gerçek veya fiziki üretimdeki dönemler arası değişimleri görmeyi mümkün kılmaktadır (Yıldırım, Karaman ve Taşdemir, 2010).

2.2. GSYİH'nin Sektörel Yapısı

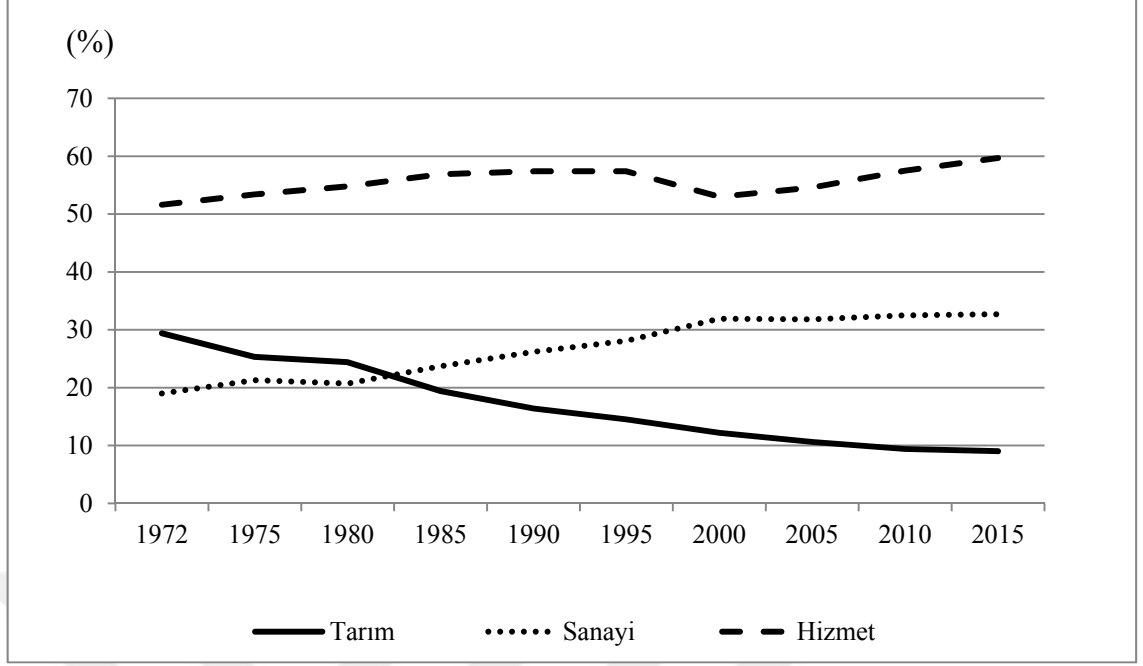
1972'den günümüze, Türkiye'de GSYİH'nin sektörel dağılımı incelendiğinde, GSYİH içinde en düşük paya sahip sektörün tarım, en yüksek paya sahip sektörün ise hizmet sektörü olduğu görülmektedir. Genellikle kriz yıllarında sektörlerin büyüme hızlarının negatif olduğu görülmektedir. Sanayi sektörünün büyüme hızı oranları da krizlere bağlı olarak ani iniş ve çıkışlar göstermektedir (Özen, 2015).

Tablo 2.1. GSYİH'nin Sektörel Dağılımı ve Sektörlerin Büyüme Hızları

Yıllar	Tarım		Sanayi		Hizmet	
	GSYİH Payı	Büyüme Hızı	GSYİH Payı	Büyüme Hızı	GSYİH Payı	Büyüme Hızı
1972	29,4	1,0	19,0	10,6	51,6	10,2
1975	25,3	3,0	21,3	9,1	53,4	8,5
1980	24,4	1,3	20,7	-3,6	54,8	-3,6
1985	19,4	-0,3	23,7	6,5	56,9	4,9
1990	16,4	7,0	26,2	9,3	57,4	9,9
1995	14,5	1,3	28,1	12,5	57,4	6,3
2000	12,2	7,1	31,9	6,2	53,0	-1,3
2005	10,6	7,2	31,8	8,8	54,6	8,6
2010	9,4	2,4	32,5	13,9	57,5	7,6
2015	9,0	7,0	32,7	3,3	59,7	4,9

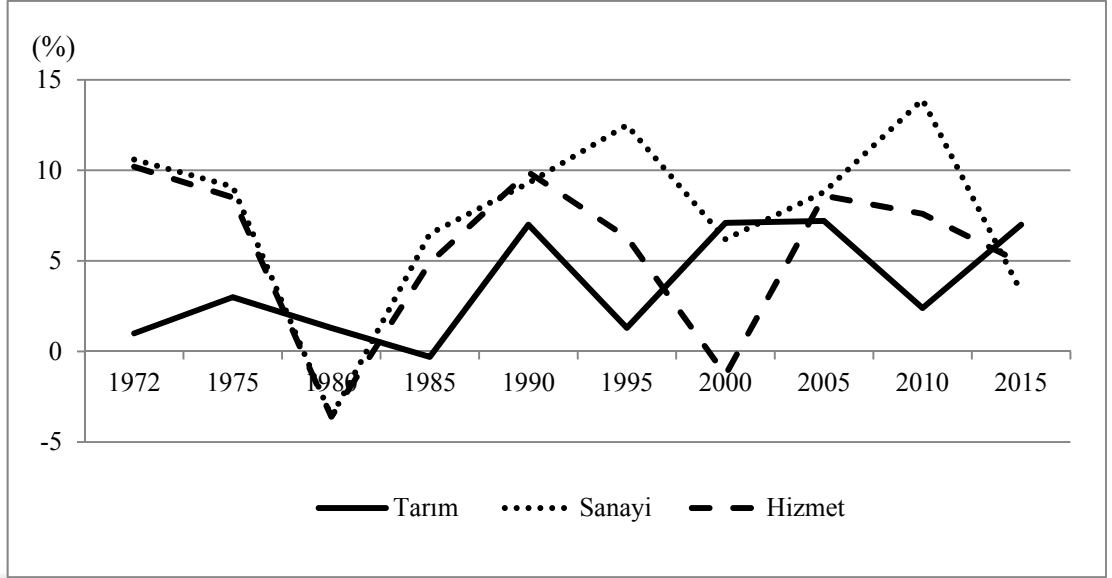
Kaynak: TÜİK'den ilgili veriler alınarak tarafınca hazırlanmıştır.

Tablo 2.1'de çalışmamız 1972-2015 yılları arasını analiz ettiği için tablo 1972 yılından başlamış, 1972-2015 yılları arası GSYİH'nin sektörel dağılımı TÜİK'den "Ana Faaliyet Kollarına Göre Sabit Fiyatlarla GSYİH" verileri alınarak 5'er yıllık periyotlarla gösterilmiştir.



Şekil 2.1. GSYİH'nın Sektörel Dağılımı (1972-2015)
Kaynak: TÜİK'den ilgili veriler alınarak tarafımca hazırlanmıştır.

Şekil 2.1'de 1972-2015 yılları arası GSYİH'nın sektörel dağılımı TÜİK "Ana Faaliyet Kollarına Göre Sabit Fiyatlarla GSYİH" verileri alınarak, 5'er yıllık dönemlere ayrılarak gösterilmiştir. Belirtilen yıl aralığında tarım sektörünün GSYİH payında azalma görülürken, hizmet sektörünün ise en yüksek paya sahip olduğu gözlemlenmiştir. Sanayi sektörünün GSYİH payı dönem başlangıcında düşük olmasına rağmen, daha sonraki yıllarda sürekli artma eğilimi göstermiştir. Fakat kriz dönemlerinde düşme eğilimi gösteren sanayi sektörünün GSYİH içindeki payı, krizi takip eden dönemlerde küçük artışlar göstermektedir.



Şekil 2.2. Sektörlerin GSYİH Paylarının Büyüme Hızları (1972-2015)

Kaynak: TÜİK'den ilgili veriler alınarak tarafınca hazırlanmıştır.

Şekil 2.2'de 1972-2015 yılları arası, sektörlerin GSYİH paylarının büyüme hızları 5'er yıllık olarak gözükmemektedir. Şekilde görüldüğü üzere üç sektörün de GSYİH payı büyüme hızlarındaki artış ve azalışlar net bir şekilde görülebilmektedir. Özellikle sanayi sektörünün GSYİH payının büyüme hızı, kriz yıllarını takip eden 1995-2000 arasında ve 2010 sonrasında keskin düşüşler göstermiştir.

2.2.1. Tarım Sektörünün GSYİH İçindeki Payı

Tarım sektörünün ekonomi üzerinde etkisi TÜİK tarafından üretim yöntemi ile hesaplanan tarımsal GSYİH belirlemektedir. Tablo 2.2'de tarım sektörünün ana faaliyet kollarına göre sabit fiyatlarla GSYİH değerleri 1972-1997 yılları arasında 1987 temel fiyatlarıyla, 1998-2015 yılları arasında ise 1998 sabit fiyatlarına göre GSYİH içindeki payı ve gelişim hızı incelenmiştir. Bu tabloya göre tarımsal üretim son yıllarda az da olsa artış göstermektedir. Tarımın GSYİH'daki payının giderek düşmesi, sanayi ve hizmet sektörlerinin gelişmesinin tarım sektörüne göre daha hızlı gerçekleşmesinden kaynaklanmaktadır.

Tablo 2.2. Türkiye’de Tarım Sektörünün GSYİH İçindeki Payı ve 1972-2015 Yılları Arasındaki Gelişim Hızları

Yıllar	Tarımsal GSYİH Tutarı (Bin TL)	Gelişim Hızı (%)	Tarımsal GSYİH’nın Genel GSYİH İçindeki Payı
1972	11 250 327	1,0	29,4
1973	11 250 328	2,0	30,4
1974	11 250 329	3,0	31,4
1975	11 315 684	3,0	25,3
1976	12 098 338	6,9	24,5
1977	11 838 641	-2,1	23,2
1978	12 155 103	2,7	23,4
1979	12 135 879	-0,2	23,5
1980	12 287 951	1,3	24,4
1981	12 066 633	-1,8	22,9
1982	12 463 165	3,3	22,8
1983	12 359 289	-0,8	21,6
1984	12 438 263	0,6	20,3
1985	12 396 028	-0,3	19,4
1986	12 836 768	3,6	18,8
1987	12 882 700	0,4	17,2
1988	13 911 021	8,0	18,2
1989	12 845 404	-7,7	16,8
1990	13 746 287	7,0	16,4
1991	13 662 907	-0,6	16,2
1992	14 248 581	4,3	15,9
1993	14 129 023	-0,8	14,6
1994	14 044 544	-0,6	15,4
1995	14 230 305	1,3	14,5
1996	14 878 622	4,6	14,2
1997	14 549 630	-2,2	12,9
1998	8 756 882 539	-	12,5
1999	8 259 283 961	-5,7	12,2
2000	8 844 041 101	7,1	12,2
2001	8 146 815 724	-7,9	11,9
2002	8 860 011 104	8,8	12,2
2003	8 683 024 297	-2,0	11,4
2004	8 928 675 888	2,8	10,7
2005	9 570 096 812	7,2	10,6
2006	9 700 280 414	1,4	10,0
2007	9 046 107 435	-6,7	8,9
2008	9 432 905 072	4,3	9,3
2009	9 767 969 109	3,6	10,1
2010	9 998 744 725	2,4	9,4
2011	10 604 053 474	6,1	9,2
2012	10 935 277 208	3,1	9,3
2013	11 315 314 597	3,5	9,2
2014	11 082 920 736	-2,1	8,8
2015	11 856 861 534	7,0	9,0

Kaynak: TÜİK, “Ana Faaliyet Kollarına Göre Sabit Fiyatlarla GSYİH” verileri alınarak tarafımdan hazırlanmıştır.

Ekonomik kriz dönemlerinde tarım sektöründe büyük daralmalar olmuştur. 2001 krizinde -7,9 ve küresel iklim krizinin yaşandığı 2007 yılında yüzde ise -6,7 büyüme gerçekleşmiştir. Küresel mali krizin yaşandığı 2008 ve 2009 yıllarında tarım sektöründe sırasıyla yüzde 4,3 ve 3,6 oranında büyüme görülmüş, sonraki yıllarda da büyüme eğilimi devam etmiştir. Onuncu Kalkınma Planında, sektörün yıllık ortalama büyüme hızının yüzde 3,1 olması, toplam istihdam içerisindeki payının yüzde 21,9'a gerilemesi ve GSYİH içerisindeki payının ise yüzde 6,8 olması beklenmektedir (Avşar ve Üstün, 2014).

2.2.2. Sanayi Sektörünün GSYİH İçindeki Payı

Ülkemizde sanayileşme hareketleri ilk olarak 1839 yılında Tanzimat hareketleriyle başlamıştır. Tersaneler ve demirhaneler gibi tesisleri kurulmuştur. Bu dönemlerde ülke ihtiyaçlarını karşılayacak küçük tesisler bulunmaktaydı. Avrupa'da Sanayi Devrimi'nin yaşanması ve tekstil alanında gelişmeler yaşanması ülkemizin dokuma faaliyetlerini olumsuz etkilemiştir. Yabancı devletlere verilen kapitülasyonlar, kurulan fabrikaların zarar görmesine neden olmuştur. Lozan antlaşmasıyla kapitülasyonlar kaldırılıncaya kadar ülkemiz tesislerinin ve fabrikaları güçlü Avrupa ile rekabet etmesi güç olmuştur. Cumhuriyetin ilanı ile 17 Şubat 1923'te İzmir I. İktisat Kongresiyle birlikte, özel sektör teşvik edilmiş, bankalar kurulmuş, vergilerde ve hammadde temininde kolaylıklar olması kararlaştırılmıştır. 1934-1938 yıllarında I. Beş Yıllık Sanayileşme Planı hazırlanmıştır. Bu plan ile Batı Anadolu'da toplanan tesislerimizden ülkemizin diğer bölgelerinde de açılması gerektiği (şeker, dokuma ve seramik gibi) kararı verilmiştir. 1933 yılında Etibank'ın kurulması ile pamuklu dokuma, kimya sanayi, kâğıt ve selüloz, demir sanayi, toprak ve şeker sanayi alanında yatırımlar yapılmıştır. Özellikle dokuma alanında yapılan yatırımlar ile önemli tesisler kurulmuş ve gelişme sağlanmıştır. Ayrıca 1937 yılında Karabük'te ilk demir-çelik fabrikası kurulmuştur (Ertin, 1998).

Yapılan teşvikler ve yatırımlar sayesinde 1950'li yıllara gelindiğinde birçoğu devlet öncülüğünde olan bir sanayileşme gerçekleşmiştir. Türkiye'de sanayileşme süreci cumhuriyetin kurulduğu ilk günden itibaren bir devlet politikası olarak benimsenmiştir. II. Dünya Savaşı sonrası dönemde yapılan atılımlar ve çabalar özel

sektörün birikimlerinin de katkısıyla devam etmiş, 1960'lerde merkezi planlamanın başlamasıyla hız kazanmıştır. Bu dönemde Marshall yardımı olarak bilinen yardımlar ülkemize de kaynaklar sağlanmıştır. Marshall yardımlarıyla desteklenen tarımsal faaliyetlerin desteklenmesine rağmen savaşa bağlı yaşanan ekonomik sıkıntılar nedeniyle tarımda yetersizlik ortaya çıkarmıştır. Bu arada İstanbul, Ankara, İzmir ve Adana'da sanayi faaliyetlerinin hız kazanmasına bağlı olarak bu sanayi şehirlerine göçler başlamıştır. Oluşturulmaya çalışılan yeni ekonomik sistem daha tam düzene koyulamadan ülkemizde yaşanan siyasi sıkıntılar nedeniyle 1960 yılında istikrarsızlıklar ortaya çıkmıştır. Ekonomik anlamda kaybedilen faaliyetlerin tekrar canlanması için 1963-1967 yıllarını kapsayan I. Beş Yıllık Kalkınma Planı yapılmıştır. Bu plana göre tarım dışında sanayiye ağırlık verilerek sanayi yatırımlarına başlanmıştır (Mercan ve Kızılkaya, 2014; Doğan, 2013).

1950'lerden sonra da ulaşımın gelişmesi, kırsal bölgelerden şehirlere göçün artmasıyla işgücü potansiyelin şehirlere kayması ve özel sektörün de sanayiye yatırım yapması gibi nedenler sanayinin gelişmesini sağlamıştır. Türkiye Sanayi Kalkınma Bankasının kurulması özel sanayinin gelişmesini sağlamıştır. Ayrıca Kamu İktisadi Teşebbüsü adı verilen kurumlarda örgütlenmeler olmuştur. 1963 yılından itibaren kalkınma planları hazırlanmış, bu planlar çerçevesinde sanayileşmeye öncelik verilmesi ve sanayinin planlı bir şekilde yürütülmesi sağlanmıştır. Ekonomimizde önemli sıkıntılar yaşandığı 1980'lerde siyasi sorunlar, enflasyon, üretimde yaşanan düşüşler gibi nedenler yüzünden 24 Ocak kararları alınmıştır. Bu kararlar ekonomimizde yap-işlet-devret modeli ile yeni tesisler açılması sağlanmış, gümrükteki sorunlar halledilerek yabancı ürünlerin iç piyasada yerli ürünlerle rekabet edebilmesi sağlanmış, devletin çeşitli fonlarıyla özel sanayiye kredi ve finansman sağlanması gibi olumlu sonuçlar vermiştir (Ertin, 1998).

Ekonomik gelişmenin ancak hızlı bir sanayileşmeyle olabileceği görüşünün benimsendiği 1930'lu yıllardan günümüze kadar geçen zamanda sanayi sektörünün GSYİH içindeki payı önemli miktarda artmıştır. 1962-1977 yıllarında planlı ekonomi döneminde ekonomik büyümede sanayi sektörü tarım sektörünün önüne geçmiştir. 1998-2003 döneminde ülkemizde dışa açılma ve yeniden yapılanma önem kazanmıştır. 1999 yılında sanayi sektörünün GSMH içindeki payı %28,5'e çıkmıştır.

Bu gelişmeler, sanayi sektörünün ekonomik büyümenin artmasında önemli olduğunu göstermektedir (Terzi ve Oltulular, 2004).

1994 yılında yaşanan ekonomik kriz sonrası, 1996-2000 yıllarında ekonomimiz kendini toparlamasına rağmen 2001 Krizi ile yeniden sarsılmıştır. Bu krizde sanayiye verilen krediler yüksek faizden verilmeye başlanmış, döviz kurlarının yükselmesiyle birlikte Türk Lirasının değer kaybetmesine neden olmuş, enflasyon ve iç-dış borçların artmasına neden olmuştur. Yaşanan bu kriz sanayi ve istihdam üzerinde olumsuz etki yaratmıştır. Krize karşı planlar yapılmış ve kur sabitlenmiştir. Ancak sanayi üzerine kaynak yaratma sorununu çözmek kolay olmamıştır. 2003 yılında ekonomimizin daha güçlü olması için adımlar atılmıştır. Döviz kuru sabit kalmış, Türk Lirası değer kazanmaya başlamış, kredi faiz oranları düşmüş ve yapılan stand by anlaşmaları ile ülkeye para girişi sağlanmış ve ekonomik ortamdaki güven sağlanmaya çalışılmıştır. Talebin yeterli olmadığı bu dönemde sanayinin ihracatla canlı tutulması sağlanmaya çalışılmıştır. 2006 yılında sanayi sektörü kazançlı bir dönem geçirmiştir. Sanayi sektörü yeni istihdam alanları yaratmış ve ülkeye döviz girişi sağlamıştır. 2007 yılında ABD’de başlayan Mortgage Krizi olarak bilinen konut piyasasında çıkan kriz ülkemizi etkilemiştir. Sanayi sektörümüz duraklamaya ve gerilemeye başlamıştır. Kredi faizlerimiz yükselmiş, döviz kuru tekrar dalgalanmaya başlamış, ihracat ve ithalatımız olumsuz etkilenince sanayi sektörümüz zarar görmüş ve küçük işletmeler kapanmıştır. Bu durum tekrar istihdam sorunu ortaya çıkarmıştır. 2010 yılından sonra yapılan planlar ve teşvikler sonucunda sanayi sektörümüz tekrar canlanmaya başlamıştır (Doğan, 2013).

Sanayi sektörünün GSYİH içindeki payı dönem başında düşük olmasına rağmen sonraki dönemlerde artma eğilimi göstermiştir. Bunun nedeni sanayi sektöründe yapılan teşvik politikalarıdır. Tablo 2.3’de sanayi sektöründe ana faaliyet kollarına göre sabit fiyatlarla GSYİH değerleri 1972-1997 yılları arasında 1987 temel fiyatlarıyla, 1998-2015 yılları arasında ise 1998 sabit fiyatlarına göre GSYİH içindeki payı ve gelişim hızı incelenmiştir. Görüldüğü üzere 2000’lerin başında ve 2009 yılında yaşanan krizler döneminde keskin düşüşler görülmektedir. Ancak sanayi sektörü krizler sonrası dönemlerde küçük oranlarda artış göstermiştir.

Tablo 2.3 Türkiye’de Sanayi Sektörünün GSYİH İçindeki Payı ve 1972-2015 Yılları Arasındaki Gelişim Hızları

Yıllar	Sanayi GSYİH Tutarı (Bin TL)	Gelişim Hızı (%)	Sanayi GSYİH’nın Genel GSYİH İçindeki Payı
1972	7 274 533	10,6	19,0
1973	7 274 534	11,6	20,0
1974	7 274 535	12,6	21,0
1975	9 514 813	9,1	21,3
1976	10 357 194	8,9	21,0
1977	11 040 984	6,6	21,6
1978	11 385 281	3,1	21,9
1979	10 818 217	-5,0	21,0
1980	10 424 178	-3,6	20,7
1981	11 453 641	9,9	21,7
1982	12 032 940	5,1	22,0
1983	12 837 433	6,7	22,4
1984	14 187 937	10,5	23,2
1985	15 116 141	6,5	23,7
1986	17 099 707	13,1	25,1
1987	18 679 589	9,2	25,0
1988	19 073 840	2,1	25,0
1989	20 007 946	4,9	26,2
1990	21 872 603	9,3	26,2
1991	22 504 221	2,9	26,7
1992	23 910 622	6,2	26,7
1993	25 897 718	8,3	26,8
1994	24 432 971	-5,7	26,8
1995	27 475 756	12,5	28,1
1996	29 335 160	6,8	28,0
1997	32 336 972	10,2	28,7
1998	22 787 911 925	-	32,5
1999	21 731 845 491	-4,6	32,0
2000	23 086 221 070	6,2	31,9
2001	21 011 267 102	-9,0	30,8
2002	22 001 769 212	4,7	30,3
2003	23 688 951 598	7,7	31,0
2004	26 443 797 604	11,6	31,7
2005	28 775 041 541	8,8	31,8
2006	31 721 615 211	10,2	32,8
2007	33 550 094 270	5,8	33,1
2008	33 111 743 598	-1,3	32,5
2009	30 262 711 549	-8,6	31,2
2010	34 463 145 593	13,9	32,5
2011	37 919 699 223	10,0	32,9
2012	38 526 013 760	1,6	32,8
2013	40 096 925 155	4,1	32,7
2014	41 512 974 285	3,5	32,9
2015	42 895 812 086	3,3	32,7

Kaynak: TÜİK, “Ana Faaliyet Kollarına Göre Sabit Fiyatlarla GSYİH” verileri alınarak tarafımdan hazırlanmıştır.

2.2.3. Hizmetler Sektörünün GSYİH İçindeki Payı

1950’li yıllardan itibaren gelişmiş olan ülkelerde sanayi ve tarım sektörünü geride bırakan hizmet sektörü ön plana çıkmıştır. Bu sektör devam eden yıllarda gelişmekte olan ülkelerde de kendini göstermeye başlamıştır. Bu yüzden gelişmiş ve gelişmekte olan ülke ekonomileri açısından hizmet sektörünün önemi artmıştır. Buna bağlı olarak bazı gelişmiş ülkeler sermayelerinin çoğunu bu sektöre kaydırmışlardır. Çünkü hizmet sektörü ülkelerin refah seviyesini artırıcı etkiye sahiptir. Hizmetler sektörü ekonomilerin gelişme sürecinde artan bir önem kazanmıştır. Hizmet sektörü hizmetten faydalanan zaman, mekân ve şekil faydası getiren endüstrilerdendir. Hizmetler, arz edenin sunduğu hizmetten yararlanması için emeğini sunması ve hizmetten faydalanan ile iletişimiyle ortaya çıkmaktadırlar (Özsağır ve Akın, 2012).

Gelişmiş ülke ekonomilerinde 1950’lerde ortaya çıkan hizmet sektörü üretim, istihdam ve sanayi sektöründen daha fazla ilgi görmüştür. I. Dünya Savaşı’ndan sonra ABD işgücünün yarısından fazlasını hizmet sektörüne kaydıran ülke olmuştur. ABD’de ortaya çıkan bu durum “hizmet toplumu” ya da “hizmet ekonomisi” olarak adlandırılan yeni bir aşamanın ortaya çıkmasını sağlamıştır. Hizmet ekonomileri ya da hizmet toplumları olarak adlandırılan ülkelerin hizmet sektöründeki istihdam oranlarının yüksekliği sanayi sonrası toplumların en önemli özelliği olmaktadır. Hizmet ekonomilerinde ilk olarak gözlemlenen hizmet sektörünün istihdam içindeki payının artmış olmasıdır. Bu yüzden hizmet sektöründe istihdamın genişlemesi hizmet ekonomilerinin temel göstergelerinden biri olmuştur. Daha sonra ise hizmet sektöründe üretim ve tüketimde meydana gelen artışlar, hizmet sektörünün GSMH’da ki payının yüksekliği hizmet ekonomisinin diğer göstergeleri arasında kabul edilmiştir. Hizmet sektöründe istihdam artışının üç nedeni vardır. Bunlar (Atik, 2000):

- I. Hizmet talebinin gelir esnekliği 1’den büyüktür. Yani kişi başına gelir arttıkça, nihai tüketiciler daha fazla hizmet talebinde bulunurlar.
- II. Gelişen ekonomilerde bankacılık, sigortacılık, mimarlık ve mühendislik gibi alanlara olan talep artar ve bunlar hizmet sektöründe istihdamı artırır, talep genişlemesi yaratır.

- III. Hizmet sektöründe diğer sektörler gibi işgücü verimliliği sürekli artmaz. Hizmet talebi diğer sektörlerden işgücü transfer edilerek karşılanabilir.

Ekonomik faaliyetlerin yerine getirilmesinde hizmetlerin önemli bir rolü bulunmaktadır. Hizmet sektörü geniş bir alanı kapsamakta, içerisinde danışmanlık, ulaştırma, yazılım, mühendislik ve eğitim gibi alanlar yer almaktadır. Hükümetlerin ticari amaç dışında başka bir hizmet sunucusuyla rekabet etmeden sundukları hizmetler dışında kalan bütün diğer sektörlerdeki hizmetleri kapsamaktadır. Hizmetleri mallardan ayıran temel özelliği saklanamaz olması ve fiziksel özelliğe sahip olmamasıdır. Hizmet alanlarının ekonomik ve sosyal gelişmelere bağlı olması hizmet sektörünün sınıflandırılması sonucunu ortaya çıkarmıştır. Avrupa Komisyon'unun Türkiye ile taslak olarak hazırladığı "hizmetlerin serbest dolaşımı müzakereleri" adlı raporda hizmet sektörleri olarak şunlar sıralanmaktadır (Taşkesenlioğlu, 2010):

- Mesleki hizmetler,
- Hukuk hizmetleri
- Turizm hizmetleri
- Sağlık hizmetleri
- Eğlence, kültür ve spor hizmetleri,
- Ulaştırma hizmetleri.
- Dağıtım hizmetleri,
- Posta ve kurye hizmetleri,
- Çevre hizmetleri,
- İnşaat hizmetleri,
- Görsel-işitsel hizmetler,
- Telekomünikasyon hizmetleri,
- Bankacılık hizmetleri,
- Eğitim hizmetleri.

II. Dünya Savaşı'ndan sonra hizmetler sektörü dünyadaki tüm ülke ekonomilerinde artan bir öneme sahiptir. Dünyada hizmet sektörünün hızla büyümesi ve gelişmesinin nedenleri vardır. Bunlardan bazıları işgücünde kadın istihdam oranının artması, yeni

ürünlerin ortaya çıkması, insanların yaşam tarzlarında ortaya çıkan farklılıklar, gelirlerinin ve boş zamanlarının artması ve ekolojik kaynakların tükenmemesi için yapılan çalışmalar sayılabilmektedir. Bu nedenler hizmet sektöründe üretim, diğer üretim yapan işletmelere göre bazı farklılıklar oluşturmaktadır. Hizmet sektöründe kalite tüketiciye sunularak ölçülmektedir. Yani miktar ve kalitenin ölçülmesi sınırlı olanaklarla olmaktadır. İnsanlar hizmet sektöründe önemlidir. Çünkü işletmelerin birçoğu emek yoğun olarak çalışma yapmaktadırlar. Ayrıca oluşturulacak hizmet pazarında sunulacak olan hizmetin niteliklerinin açıklayıcı bir şekilde nitelendirilmelidir. Hizmet sektörü istihdam yaratması ve ülkelerin GSYİH'sında oluşturduğu katma değer dışında uluslar arası hizmet ticareti ile ülke ekonomilerine katkı sağlamaktadır. Hizmet ticareti, 1980'lerde çok uluslu şirketlerin hızla artmasına, dünya ekonomisinde etkilerinin artmasına ve üretimlerinin diğer ülkelere yayılarak ticaretin gelişmesine katkı sağlamıştır. Günümüzde hizmet sektörü birçok ülkenin GSYİH'sının %50'sinden fazla paya sahiptir. Dünyada hizmet sektörü en hızlı büyüyen sektördür ancak 2009 yılında yaşanan küresel kriz bu sektörü de olumsuz etkilemiştir (Özsağır ve Akın, 2012).

Tablo 2.4'de ana faaliyet kollarına göre sabit fiyatlarla GSYİH değerleri 1972-1997 yılları arasında 1987 temel fiyatlarıyla, 1998-2015 yılları arasında ise 1998 sabit fiyatlarına göre GSYİH içindeki payı ve gelişim hızı incelenmiştir. Görüldüğü üzere hizmetler sektörü GSYİH payı ortalama olarak fazla değişmemiştir. Ancak 2000'lerin başında ve 2008 yılında yaşanan krizler nedeniyle düşmeler gözlemlenmektedir.

Tablo 2.4. Türkiye’de Hizmet Sektörünün GSYİH İçindeki Payı ve 1972-2015 Yılları Arasındaki Gelişim Hızları

Yıllar	Hizmetler GSYİH Tutarı (Bin TL)	Gelişim Hızı (%)	Hizmetler GSYİH’nın Genel GSYİH İçindeki Payı
1972	19 766 779	10,2	51,6
1973	19 766 780	11,2	52,6
1974	19 766 781	12,2	53,6
1975	23 917 772	8,5	53,4
1976	26 973 971	12,8	54,6
1977	28 233 727	4,7	55,2
1978	28 341 201	0,4	54,6
1979	28 603 672	0,9	55,5
1980	27 583 862	-3,6	54,8
1981	29 218 397	5,9	55,4
1982	30 121 832	3,1	55,2
1983	32 136 276	6,7	56,1
1984	34 554 964	7,5	56,5
1985	36 263 966	4,9	56,9
1986	38 311 626	5,6	56,1
1987	43 159 636	12,7	57,8
1988	43 321 431	0,4	56,8
1989	43 644 961	0,7	57,1
1990	47 959 575	9,9	57,4
1991	48 185 702	0,5	57,1
1992	51 241 541	6,3	57,3
1993	56 563 629	10,4	58,6
1994	52 843 207	-6,6	57,9
1995	56 181 739	6,3	57,4
1996	60 531 368	7,7	57,8
1997	65 744 602	8,6	58,4
1998	36 449 787 356	-	51,9
1999	35 983 234 044	-1,3	53,0
2000	38 362 566 438	6,6	53,0
2001	37 993 036 487	-1,0	55,6
2002	39 769 555 269	4,7	54,8
2003	41 412 072 659	4,1	54,2
2004	45 488 226 791	9,8	54,5
2005	49 387 914 715	8,6	54,6
2006	52 891 040 453	7,1	54,7
2007	56 268 594 740	6,4	55,6
2008	57 566 256 116	2,3	56,5
2009	56 522 330 563	-1,8	58,3
2010	60 838 938 369	7,6	57,5
2011	66 167 554 457	8,8	57,4
2012	67 853 932 020	2,5	57,7
2013	71 614 173 336	5,5	58,4
2014	74 659 682 429	4,3	59,1
2015	78 305 112 175	4,9	59,7

Kaynak: TÜİK, “Ana Faaliyet Kollarına Göre Sabit Fiyatlarla GSYİH” verileri alınarak tarafımdan hazırlanmıştır.

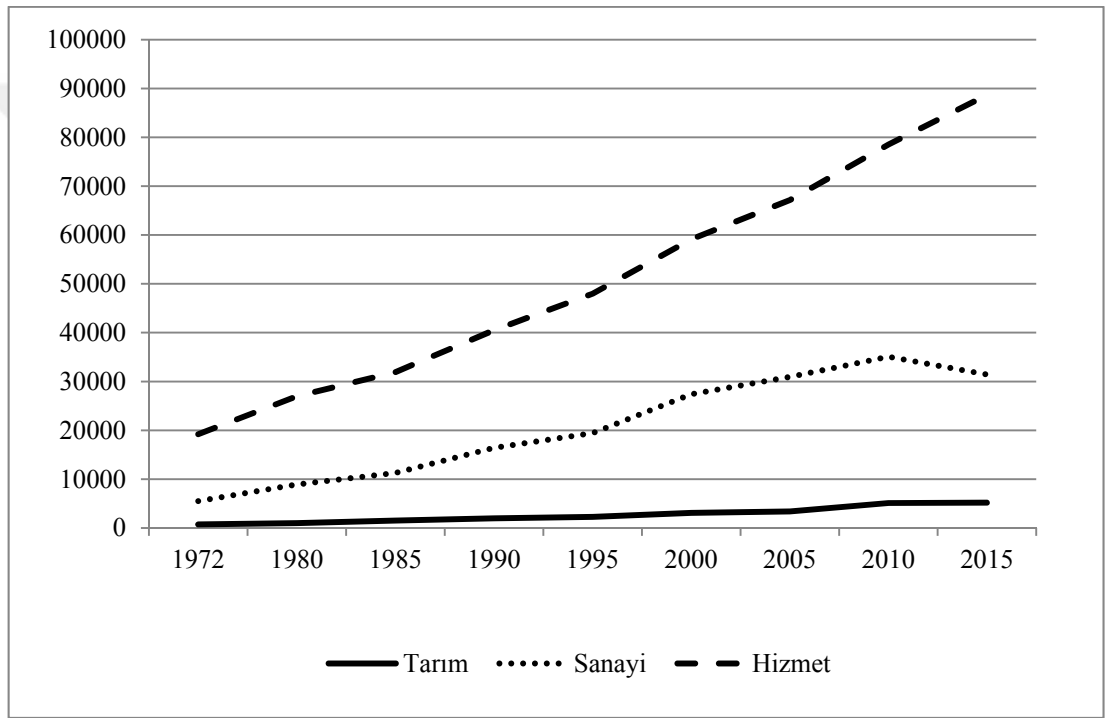
Türkiye tarım ağırlıklı olan ekonomisini geliştirmek için sanayi sektörüne ağırlık vermiş ve çeşitli düzenlemeler yaparak geliştirmiştir. Ancak yaşanan II. Dünya Savaşı'nın olumsuz etkileri ve diğer çeşitli sebepler nedeniyle hizmetler sektörüne kaymış ve 1963'te yayımladığı I. Beş Yıllık Kalkınma Planı ile yaklaşık olarak %43'lerde olan hizmetler sektörünü 2000'li yıllarda %60'lar düzeyine çıkarmıştır. Günümüz ekonomimizde de hizmetler sektörüne önem verilmekte ve çalışmalar yapılmaktadır.

2.3. Türkiye'de Ana Sektörlerin Enerji Tüketimi

Bütün sektörlerde enerji kullanımı 1970'lerden sonra önem verilen başlıca konulardan olmuştur. Dünyada ise 1973 ve 1979 yıllarında yaşanan petrol krizlerinden sonra enerji güvenliğine ve korunmasına karşı önlemler alınmıştır. Günümüzde sera gazı emisyonu, çevreye etkileri ve enerji kullanımı en çok tartışılan konulardandır. Ulaştırma, ticaret ve tarım gibi sektörlerde enerji kullanımının azaltılmasının yolu enerji kullanma etkinliğinin artırılmasıdır. Enerji kullanımının sadece küresel ısınma gibi çevresel etkisi yoktur. Asit yağmurları ve hava kirliliği gibi birçok etkiye sahiptir. Daha az enerji kullanmak ve çevreye en düşük seviyede zarar vermek için enerji tüketiminde doğru planlama yapılması gerekmektedir. Sektörel alanda enerji tüketimini değerlendirmenin faydaları kısaca şöyle açıklanabilmektedir (Öztürk, Bereket ve Barut, 2005):

- Enerji kaynaklarının daha etkin kullanılması sağlanmalıdır.
- Yüksek ve düşük kaliteli enerji kaynaklarının kullanım alanlarına göre öncelikleri belirlenmelidir.
- Enerji kaynaklarının sürdürülebilir bir şekilde kullanımı hedeflenerek, sürdürülebilir kalkınma sağlanmalıdır.
- Enerji tüketimi sonucu ortaya çıkacak çevresel etkiler belirlenebilmelidir. Enerji kaynaklarının dikkatsiz kullanımı sonucu ortaya çıkabilecek etkiler en az seviyeye indirilmelidir.
- Teknoloji, iyileştirme bakımından etkin olarak enerji kaynaklarında kullanılmalıdır.

Ülkelerde üretimin artmasıyla birlikte ekonomik büyüme sağlanmaktadır. Üretimin gerçekleşmesi için üretim faktörlerinden biri olan sermayenin oluşturulması ve kullanılması gerekmektedir. Ülkemiz ara sermaye mallarının çoğunu dışarıdan ithal etmekte ve bu da cari açığın artması sorununu ortaya çıkarmaktadır. Üretimde önemli bir girdi olan enerjinin %70'inde Türkiye dışarıya bağımlıdır. Türkiye'de enerji tüketimi sektörler göre farklılık göstermekte ve yapılan enerji tüketimleri ekonomik büyüme ve cari açık ilişkilerini de ortaya çıkarmaktadır (Yanar ve Kerimoğlu, 2011).



Şekil 2.3. Türkiye’de Sektörel Enerji Tüketimi Genel Görünümü (BTEP, 1972-2015)

Kaynak: ETKB Enerji Denge Tabloları 1972-2015 verileri kullanılarak tarafımdan hazırlanmıştır.

Şekil 2.3’de ülkemizin sektörel olarak (tarım, sanayi ve hizmetler²) enerji tüketimleri bin ton eşdeğer petrol (BTEP) olarak gösterilmiştir. Görüldüğü üzere tarım; teknolojik gelişmelere, iklim şartlarına ve makineleşmeye bağlı olan bir sektördür. Bu nedenle 1972’lerde ve sonrasında modern tekniklerin kullanılmaması nedeniyle

²Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının yayınladığı sektörler göre enerji tüketimi istatistiklerine göre enerji tüketimi sanayi sektörü, ulaştırma sektörü, konut ve hizmetler sektörü, tarım sektörü ve enerji dışı tüketim miktarlarının toplamından oluşmaktadır. Enerji dışı olarak adlandırılan sektör ise nihai üretim değil de hammadde üretim sürecinde tüketilen enerji miktarlarını yansıtmaktadır ve en düşük paya sahip olan sektördür. Çalışmada ana sektörler göre (tarım, sanayi ve hizmet) araştırma yapılmış, ulaştırma sektörünün enerji tüketim rakamları toplanarak, konut ve hizmetler sektörü içerisinde gösterilmiş, enerji dışı tüketim ise analize dâhil edilmemiştir.

düşük seviyelerde kalmış ancak günümüzde makineleşmeye ve gelişen teknolojiye bağlı olarak yavaş yavaş artmaktadır. Sanayi sektöründe genel olarak üretim artışına bağlı olarak enerji tüketimimizde artmaktadır. Hizmetler sektöründe ise hızla gelişen ve giderek artan bir enerji tüketimi görülmektedir. Tablo 2.5’de, ülkemizde ana sektörlerin (tarım, sanayi ve hizmet) enerji tüketimlerinin genel görünümü, ETKB Enerji Denge Tabloları 1972-2015 verileri kullanılarak ayrıntılı olarak gösterilmektedir.

Ayrıca enerji tüketimi ülkelerin ekonomik düzeyleri hakkında da bilgi vermektedir. Türkiye geliştirmekte olan ülkeler arasında olduğu için yeterli büyüme sağlanıncaya kadar enerji tüketimi yapmalıdır. Genel olarak kısaca bahsettiğim enerji tüketimi, enerjinin çevresel etkileri ve sektörel alanda enerji tüketimi detaylı olarak tarım, sanayi ve hizmet olarak ayrılarak alt başlıklarda incelenmektedir.

Tablo 2.5. Türkiye’de Ana Sektörlerin Enerji Tüketimleri (BTEP, 1972-2015)

Yıllar	Tarım	Sanayi	Hizmet
1972	717	4799	13671
1973	722	5186	14508
1974	708	5462	15356
1975	695	6286	16247
1976	780	6781	17790
1977	882	8046	18642
1978	933	7963	18520
1979	797	7716	17244
1980	963	7955	18063
1981	993	7987	18052
1982	1198	8514	19247
1983	1297	8519	19737
1984	1451	9389	20127
1985	1506	9779	20633
1986	1671	10146	21748
1987	1838	12038	23593
1988	1828	12583	24334
1989	1841	13219	24497
1990	1956	14470	24077
1991	1976	15078	24202
1992	1994	15308	25226
1993	2450	16153	27303
1994	2480	15125	26168
1995	2556	17163	28573
1996	2714	19833	30074
1997	2823	21518	30822
1998	2827	21331	29800
1999	2923	19663	19855
2000	3073	24307	31750
2001	2964	21082	29844
2002	3030	24497	29584
2003	3086	27348	31670
2004	3314	28348	34315
2005	3359	27562	36243
2006	3610	30317	37977
2007	3945	31685	41135
2008	5174	26266	43585
2009	5073	25424	44676
2010	5095	29982	43451
2011	5755	30929	45826
2012	1944	30411	52262
2013	1633	30137	54174
2014	1896	28115	54026
2015	3974	31974	57211

Kaynak: ETKB Enerji Denge Tabloları 1972-2015 verileri kullanılarak tarafımdan hazırlanmıştır.

2.3.1. Tarım Sektöründe Enerji Tüketimi

Türkiye, tarih boyunca Anadolu'da çeşitli uygarlıklara ev sahipliği yapmıştır. Tarımsal faaliyetler bu uygarlıklara ait bölgelerin iklim çeşitliliği nedeniyle farklı alanlarda yoğun bir şekilde yapılmıştır. Eski ticaret merkezi olan Anadolu'da, çeşitli tarımsal faaliyetler günümüze kadar gelmektedir (Yavuz ve Çağlayan, 2005).

Türkiye ekonomisindeki tarımın önemi nispi olarak azalmasına rağmen, ihracat ve ortaya çıkardığı istihdam olanakları, sanayi sektörüne girdi sağlaması, yurtdışında ihtiyaçların karşılanması bakımından halen önemini korumaktadır. Tarım sektöründe yapısı gereği işgücü önemlidir. Fakat günümüzde teknolojinin gelişmesiyle ve tarımda kullanımının artması nedeniyle işgücüne duyulan ihtiyaçta giderek azalmaktadır. Ayrıca ülkemizde tarım yapılacak alanlarda iklim özellikleri ve yer şekillerinin yapısı da önemlidir. Bu yüzden Türkiye'de farklı ekolojik bölgelerde çeşitli tarımsal faaliyetler yapılmaktadır (Miran, 2005).

Tarım sektörünün ülkeler ekonomisi üzerinde dış ticaret ve döviz girişi sağlaması yönüyle olumlu etkisi bulunmaktadır. Tarım sektörü ile ülkeye döviz girişi, üretilen tarımsal ürünlerin ihracatı, tarımsal üretim sonunda ithal ikamesinin sağlanması ile ülke dışına döviz çıkışının engellenmesi ve tarımda sanayileşme yoluyla hammaddenin yanı sıra tüketim malları ihracatının da yapılması ile sağlanmaktadır (Doğan, Arslan ve Berkman, 2015).

Tarım ürünlerinin üretilmesi, taşınması, dağıtılması ve saklanması gibi durumlarda enerji kullanımı artmaktadır. Bunları yapmak için de insan, hayvan ya da makine gücünden yararlanılmaktadır. Günümüzde artan teknolojik sistemler sayesinde yeni yöntemler kullanılmaya başlanmıştır. Modern tarım yöntemleriyle birlikte tarım ürünlerinden alınan verim artmakta ve yeni tarım alanları açılarak kullanılmaya başlanmaktadır. Ancak teknolojik gelişmeler sonucunda enerji tüketimi de artmaktadır. Tarımda enerji kullanımı doğrudan enerji kullanımı ve dolaylı enerji kullanımı olarak iki gruba ayrılmaktadır. Tarım ürünlerinin yetiştirilmesi, taşınması ve dağıtılmasında, büyük ve küçükbaş hayvan yetiştirilmede, bitkisel üretiminde kullanılan doğal gaz, elektrik, petrol ve kömür gibi enerji kaynaklarının kullanımı

sonucu gerçekleşen “doğrudan enerji kullanımı” denilmektedir. Dolaylı enerji kullanımı ise, tarımda kullanılan araç ve makineler, kimyasal gübreler, tarım ilaçlarının üretim ve taşınmasında kullanılan enerjileri kapsar. Tarım sektöründe elektrik enerji taşıyıcısı olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Tarımsal üretimde enerjinin etkin kullanılması da oldukça önemlidir. Enerji etkinliğinin artırılması enerji kaynaklarının çevresel etkilerinin değerlendirilmesi bakımından da rol oynamaktadır. Daha az enerji kullanarak ve çevreye en az zarar vererek enerjinin etkin olarak kullanılması gerekmektedir. Tarımsal üretimde en fazla enerji tüketimi sulama, hayvan barınaklarının ısıtılması ya da soğutulması, seracılık gibi alanlarda kullanılmaktadır. Bu işlemlerde elektrik, doğalgaz ve sıvılaştırılmış petrol gazı kullanılmaktadır. Tarım sektöründe kullanılan fosil yakıtların ortaya çıkardığı olumsuz çevresel etkileri nedeniyle yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı yaygınlaştırılmalıdır. Fakat yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı bölgesel olarak farklılıklar göstermektedir. Tarım sektöründe kullanılacak yenilenebilir enerji kaynakları güneş enerjisi, jeotermal enerji, biokütle enerjisi ve rüzgâr enerjisidir (Öztürk, Yaşar ve Eren, 2010).

Tarım sektöründe artan yakıt giderleri, tarımsal sulamada çiftçilerin kazancını düşürmektedir. Bu durumu ortadan kaldırmak için fotovoltaik teknoloji ile tarımsal sulama uygulamalarının çiftçilere tanıtımı yapılması gerekmektedir. Ülkemiz güneş enerjisi bakımından zengin potansiyele sahip ülkeler arasındadır. Bu yüzden Türkiye’de tarım alanlarının sulanmasının güneş enerjisi ile sulama sistemlerinin kullanılarak yapılması için devletin teşvikler vermesi gerekmektedir. Bu sistem ile yapılacak sulamanın tanıtımı için seminer ve eğitimler düzenlenerek her kesimde anlatılmalıdır. Ancak ülkemizde tarım alanları sulamaları genellikle Devlet Su İşlerinin sağladığı akarsular veya göletlerden yapılmaktadır. Özellikle son dönemlerde ise basınçlı sulama sistemleri kullanılmaktadır (Şenol, 2012).

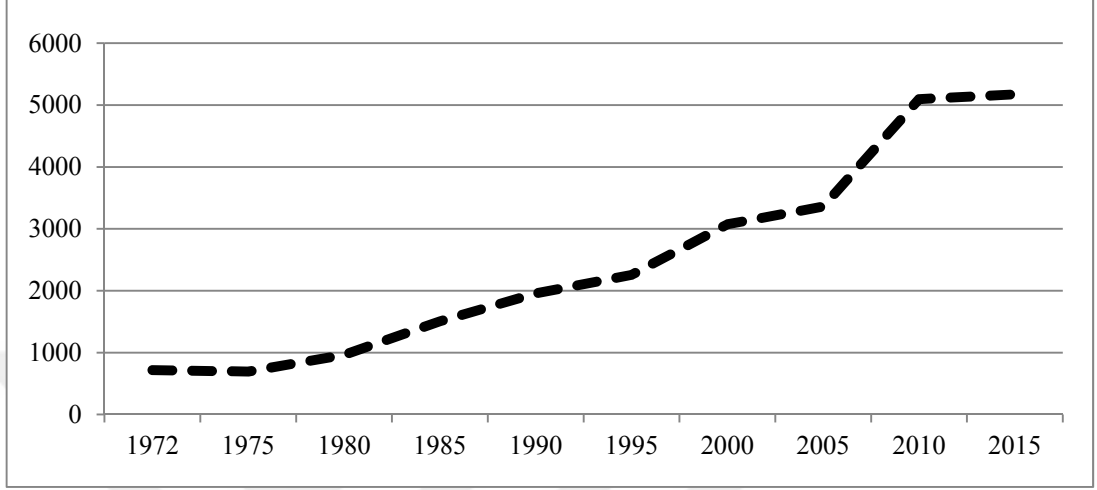
Biyokütle enerjisi yani biyo yakıtlar kullanılarak elde edilen enerjide hayvansal ve bitkisel atıklar önemli bir potansiyel oluşturmaktadır. Bu atıkların kullanımı temiz enerji sağlamak ve çevreye olumsuz etki yaratmamaktadır. Gelişmiş ülkelerde biyokütle enerji kullanımı oldukça yaygındır. Biyokütle her yerde elde edilebilmesi, elektrik üretimi sağlanması ve araçlarda yakıt olarak kullanılması bakımından oldukça

önemli olmaktadır. Biyokütle enerjisinden özellikle kombine ısı ve güç enerjisi üretilmektedir. Kombine ısı ile endüstri sektöründe kurutma işleminde yararlanılmaktadır. Ülkemizde biyokütle enerjisi kullanımında mali ve piyasa araçlarının yetersizliği gibi nedenler bulunmaktadır (Başçetinçelik, Öztürk ve Karaca, 2007).

Rüzgâr enerjisinden tarımda sulama, seraların ısıtılması, elektrik kullanımı, ısıtma ve soğutma uygulamalarında kullanılmaktadır. Jeotermal enerji ise tarım alanında sera ısıtma, ürün kurutma işlemleri, hayvan barınakları, balık çiftlikleri, sulama ve toprak ısıtmada kullanılmaktadır. Jeotermal enerjinin en yaygın kullanımı seraların ısıtılmasında kullanılmasıdır. Tarımsal uygulamalar içerisinde en düşük olarak jeotermal enerjiden ürün kurutma işlemlerinde kullanılmaktadır. Jeotermal enerjiden toprak ısıtmasında yararlanılması ise erken ilkbahar ve geç sonbahar üretimi için ekonomik olmaktadır. Büyükbaş ve küçükbaş hayvan barınaklarında uygun koşulların yaratılması için jeotermal enerjiden faydalanılmaktadır. Tarımda enerji tüketiminin en yüksek olduğu alanlardan biriside sebze, meyve ve tahılların kurutulması işlemleridir. Jeotermal enerji kurutma sıcaklığının kontrolünde kullanılarak fosil yakıt kullanımını azaltabilmektedir. Balıkçılıkta kullanılacak jeotermal enerjinin ısısı önemlidir. Düşük sıcaklıktaki jeotermal enerjiden yararlanılarak birçok balık türü kısa bir süre içerisinde yetiştirilebilmektedir. Jeotermal akışların sulamada kullanılması için kimyasal özelliklerinin yani taşıdıkları mineraller bakımından sulama sularındaki ölçülerle aynı olmalıdır. Seraların ısıtılmasında ise enerji tüketiminin azaltılması, fosil yakıt tüketimlerine alternatif olarak düşük maliyetli ve etkinliği yüksek ısıtma sistemlerinin geliştirilmesi yönünde jeotermal enerjiden yararlanılmaktadır. Ayrıca bu enerjilerin elde edilmesi ve kullanımları bölge koşullarına göre değişebilmektedir (Öztürk, Yaşar ve Eren, 2010).

Şekil 2.4'de 2001 yılında yaşanan kriz sonucu tarım sektöründe enerji tüketimi düştüğü görülmektedir. Kriz ile birlikte enerji tüketimi 2.964 BTEP olarak gerçekleşmiştir. Diğer yıllarda tekrar büyüme ve ilerleme gösteren tarım sektöründe, özellikle 2007 yılından itibaren artma eğilimi başlamış, 2008 yılında enerji tüketimi 5.174 BTEP'e yükselmiştir. Diğer sektörlerle göre tarım sektöründe bu yıllarda herhangi bir daralma yaşanmamıştır. Dünyada 2009 yılında finansal piyasalarda

yaşanan kriz sonrasında tarım sektörümüz etkilenmiştir. Tüketimimiz küçülerek, enerji tüketimimiz 5.074 BTEP olarak gerçekleşmiştir. İlerleyen birkaç yıl küçük miktarlarda enerji tüketimimiz artmıştır.



Şekil 2.4. Türkiye’de Tarım Sektöründe Enerji Tüketimi (BTEP)

Kaynak: ETKB Enerji Denge Tabloları 1972-2015 verileri kullanılarak tarafımdan hazırlanmıştır.

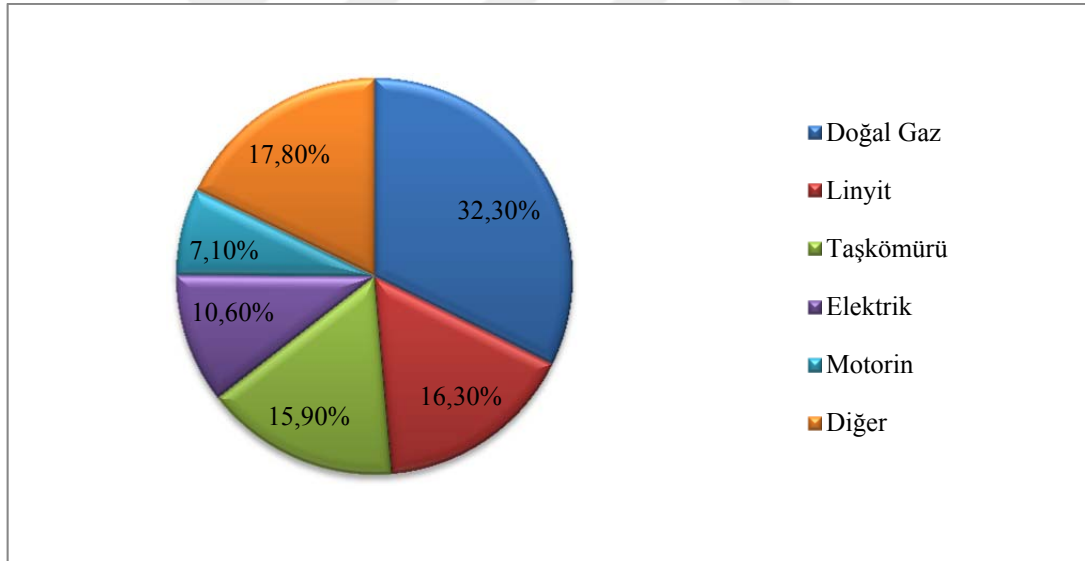
Tarım sektörü diğer sektörlerle göre stratejik öneme sahip ve vazgeçilemeyen bir sektör olması bakımından, büyük ölçekli işletmeler tarafından bu sektöre olan ilgi artmaktadır. Tarım faaliyetleri alanlarında uzman işletmeler tarafından modern tarımsal işlemler kullanılarak yapılmalıdır. Tarımsal faaliyetlerde üretim süreçleri boyunca elde edilen mamullerin kayıt edilmesi oldukça önemlidir. Bu nedenle tarım işletmelerinde muhasebe bilgi sistemleri geliştirilmelidir. Tarım sektörü gelişmiş ve gelişmekte olan kısacası tüm ülkeler açısından oldukça önemlidir. Çünkü insanların temel gıda ihtiyaçlarını karşıladıkları sektör tarım sektörüdür ve bu sektörün yerine ikame edilebilecek bir sektör bulunmamaktadır. Ülkelerin ekonomik büyüme ve kalkınmasında sanayi sektörü ve tarım arasında sıkı bir ilişki vardır. Tarım sektörünü geliştiren ülkeler buradan elde ettikleri kaynak birikimleri ile sanayi sektörünü geliştirmişlerdir (Doğan, Arslan ve Berkman, 2015).

2.3.2. Sanayi Sektöründe Enerji Tüketimi

Sanayi sektöründe enerjinin öneminin artmasında nüfusun giderek artması, şehirleşme ve yaşam standartlarının değişmesi gibi unsurlar etkili olmaktadır. Sanayi devrimiyle birlikte makineleşmeye verilen önem enerji kullanımını artırmıştır. Osmanlı Devleti ve Türkiye Cumhuriyeti'nin ilk zamanlarında sanayi sektörünün

enerji tüketimi zayıftır. Bunun nedeni emek yoğun üretim tekniklerinin kullanılması, teknolojik olarak geride kalınmasıdır. Ancak ilerleyen dönemlerde Türkiye Cumhuriyeti ekonomik büyüme ve kalkınma için sanayi sektörüne büyük önem vermiştir. Yapılan kalkınma planlarıyla da ekonomide sanayi sektörünün ağırlığının olacağı yapısal dönüşüm hedeflenmiştir. Bu dönüşüm ile birlikte sanayi sektörünün enerji tüketiminin payı da giderek artmaktadır (Yılmaz, Kelleci ve Bostan, 2016).

Sanayi sektöründe 2014 yılında 86 milyon 136 bin 765 TEP elektrik tüketilmiştir. Toplam enerji tüketimi içinde elektrik üretimi ve dağıtımı %42,4, imalat sanayi %38,4, ulaştırma ve depolama sektörü %9,5 ile en yüksek paya sahip olan alanlardır. Yakıt bazında yıllık enerji tüketimi incelendiğinde en fazla kullanılan enerji kaynağı doğalgaz olmuştur. Linyit kömürü yaklaşık olarak 16 milyon TEP ve taşkömürü ise 15 milyon TEP tüketilmiştir.

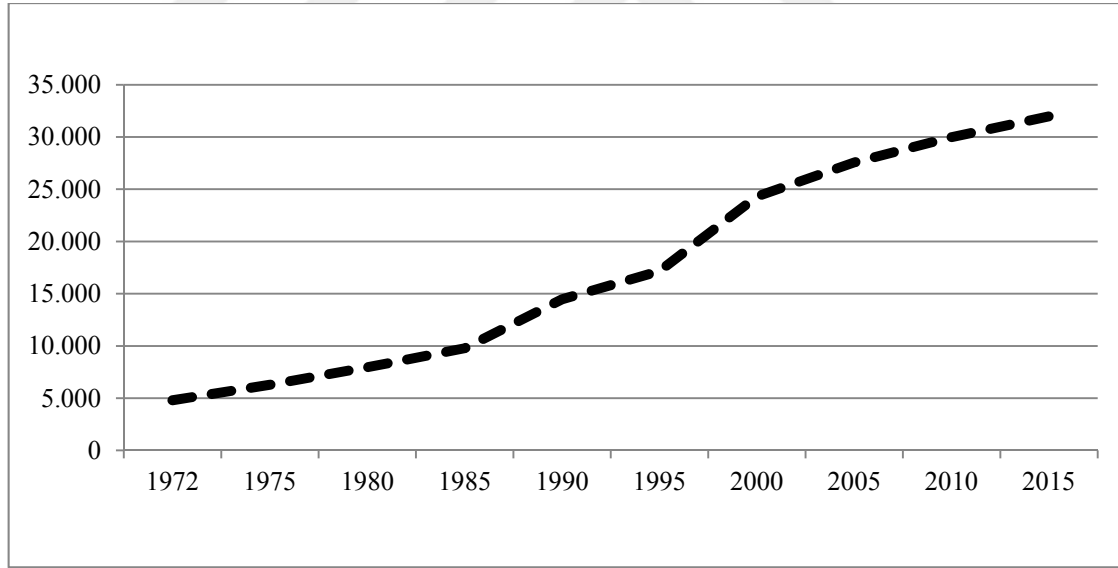


Şekil 2.5. Sanayi Sektöründe Toplam Enerji Tüketiminin Kaynaklara Göre Dağılımı, 2014.

Kaynak: TÜİK, Sektörel Enerji Tüketim İstatistikleri, 2014.

Sanayi sektöründe enerji tüketiminin artmasını etkileyen iki unsur bulunmaktadır. Bunlar; nihai talep ve gelir seviyesidir. Nihai talepte sanayi ürünlerine karşı artan talep, beraberinde enerji tüketimini de getirmektedir. Çünkü talep artınca üretim artacak ve buna bağlı olarak enerji tüketimi de artacaktır. Gelir seviyesinde ise artan ülkelerde tüketim harcamaları yoluyla toplam talep artmakta ve artan toplam talebi karşılamak isteyen firmalar üretimlerini arttırmaktadır. Böylece üretim artışı enerji

tüketimlerinin artmasını sağlamaktadır. Fakat belirli bir noktadan sonra yüksek gelirli ülkeler için gelir, enerji tüketimindeki değişimi açıklamakta yetersiz kalmaktadır. Zenginleşmiş ülkelerde verimli enerji kaynaklarının tüketimdeki payı artmakta, enerji sistemleri daha verimli hale gelmektedir. Gelir ile enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi açıklaması orta ve düşük gelirli ülkelerde kullanılmaktadır. Bunun nedeni yapısal değişim sonucunda yüksek katma değerli daha az enerji yoğun sektörlerin ekonomi içerisindeki payının giderek artmasıdır. 1979 Petrol Krizinden sonra gelişmiş ülkeler enerji yoğun endüstrilerden uzaklaşmışlardır. Ülkeler ekonomik büyüme hedefleri doğrultusunda, belli bir seviyede enerji tüketimi yapması gerektirmektedir. Ülkelerin ekonomik büyüme oranlarının artması, enerji tüketimini artırmaktadır. Enerji tüketiminde önemli paya sahip olan sanayi sektörü, enerji kullanımındaki değişikliklerden en fazla etkilenen sektör olmaktadır. Enerji kullanımındaki değişiklikler sanayi sektöründe enerji tüketiminin yapısını, enerji tüketimini ve ekonomik büyümeyi etkilemektedir (Yılmaz, Kelleci ve Bostan, 2016).



Şekil 2.6. Türkiye’de Sanayi Sektöründe Enerji Tüketimi (BTEP)

Kaynak: ETKB Enerji Denge Tabloları 1972-2015 verileri kullanılarak tarafımdan hazırlanmıştır.

Şekil 2.6’da, sanayi sektöründe enerji tüketimi gösterilmektedir. Yaşanan 2001 Krizinde %12 küçülerek inişli çıkışlı olan enerji tüketimi, 2005 yılında 27.562 BTEP’e yükselmiştir. Ülkemiz 2008 yılında başlayan küresel finansal krizden etkilenerek sanayi sektörü %20 küçülme göstermiştir ve enerji tüketimi 26.266 BTEP’e gerilemiştir. 2009 yılında krizin etkilerinin geçmesiyle birlikte tekrar

toparlanmaya başlayan sanayi sektöründe enerji tüketimi ilerleyen yıllarda tekrar yükselmeye başlamıştır. Hizmetler sektöründen farklı olarak sanayi sektöründe enerji tüketiminin payı giderek artmaktadır.

2.3.3. Hizmet Sektöründe Enerji Tüketimi

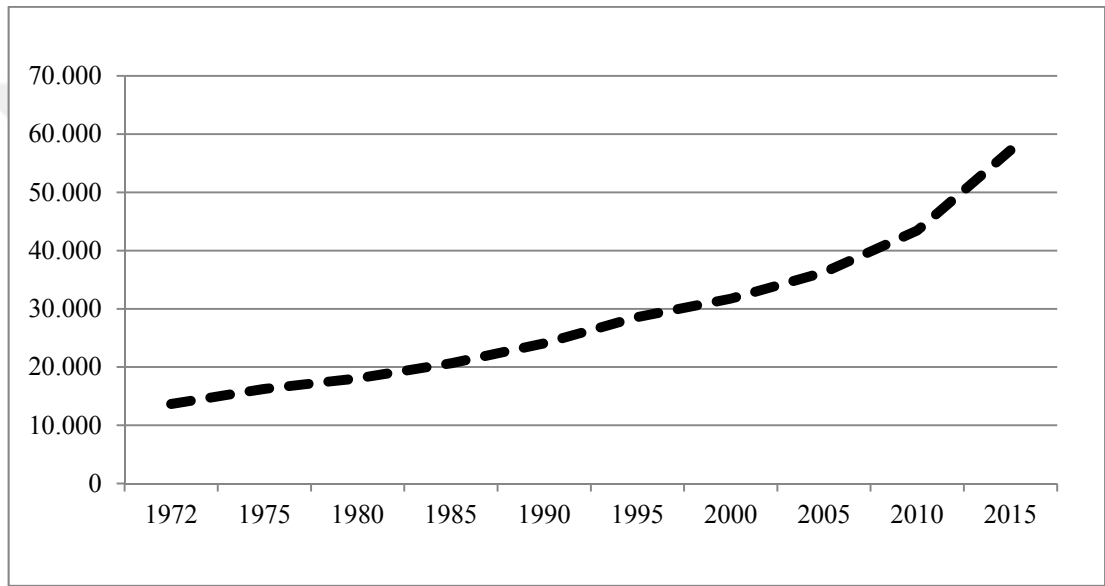
Hizmet sektörü, dünya ülkeleri tarafından önemi artan bir sektör olarak hızla ilerlemektedir. Çünkü hizmet sektörü ülkelerin gelişmişlik düzeylerini ve refah seviyesini yükseltmektedir. Ülkelerin refah seviyelerini ve gelişmişlik düzeylerini arttıran hizmet alt sektörlerinin gelişimi (hizmet ticareti bakımından), ülkeler arasında farklılıklar göstermektedir. Örneğin bir ülke iletişim hizmetinde gelişme gösterirken, diğer bir ülke ulaşım, turizm ya da inşaat alanlarında gelişme gösterebilmektedir. Bu nedenle, ülkelerde kendilerine en uygun olabilecek hizmet alt sektörünü geliştirip, uluslar arası ticarete ülke ekonomilerine katkı sağlayabilmektedirler. Hizmet sektöründe en önemli hizmet alt sektörü, ulaştırma sektörüdür. Ulaştırma sektörü ülkemizde karayolu, havayolu, denizyolu ve demiryolu ile gerçekleştirilmektedir (Özsağır ve Akın, 2012).

Taşımacılık türleri içerisinde en fazla enerji tüketimi yapan ve tüketiminin neredeyse tamamı petrole dayalı olan karayoludur. Buna karşılık elektrik enerjisi kullanılabilen demiryolu taşımacılığı ise en düşük paya sahiptir. Ulaştırma türünün tercihini etkileyen tek faktör enerji değildir fakat enerji tüketiminin daha ekonomik bir yapıda olması için gerekli bir yapı oluşturulmalıdır. Taşımacılıkta ağırlıklı olarak kullanılan karayollarında kullanılan petrolün büyük ölçüde ithalat yoluyla karşılandığı dikkate alındığında, özellikle yük taşımacılığının demiryollarına kaydırılması enerji tasarrufu edilmesini sağlayabilecektir (Solak, 2013).

Cumhuriyetin ilk yıllarında büyüme ve kalkınma stratejilerinin üzerine kurulduğu sanayileşmenin tam olarak gerçekleşmemesinden dolayı, en fazla enerjinin tüketildiği sektör hizmetler sektörü olmuştur. Milli gelir içerisinde en fazla paya sahip olan hizmetler sektörü, şehirleşmenin artmasıyla 1990'lara kadar bu konumunu korumuştur. Fakat 1980 sonrasında yapılan ekonomi politikalarında yaşanan

dönüşümle birlikte sanayi sektöründe üretim artmış ve buna paralel olarak enerji tüketimi de artmıştır (Topcu, 2014).

Çalışmada ulaştırma sektörünün enerji tüketim verileri toplanarak konut ve hizmetler sektörüne dâhil edilmiştir. Çünkü Türkiye’de ulaştırma sektörü, toplam enerji tüketiminde önemli bir paya sahiptir. Bu sektörde tüketilen enerjinin büyük bir bölümünü petrol ürünleri oluşturmaktadır. Ulaştırma sektörünün enerji temininde dışa bağımlılığının azaltılması için yeni çalışmalar yapılmalıdır (Solak, 2013).



Şekil 2.7. Türkiye’de Ulaştırma, Konut ve Hizmet Sektöründe Enerji Tüketimi (BTEP)

Kaynak: ETKB Enerji Denge Tabloları 1972-2015 verileri kullanılarak tarafımdan hazırlanmıştır.

Şekil 2.7’de, nüfusun ve şehirleşmenin artması konut ve hizmetler sektöründe kullanılan enerji türlerinin payı ve özellikle elektrik enerjisinin payının artmasına neden olmaktadır. Hizmetler sektöründeki enerji tüketimi 1973 ve 1979’larda olan petrol krizleri hariç 2000’li yıllardan itibaren bazı yıllarda yaşanan düşmelere rağmen sürekli artmıştır (Yılmaz, 2012). Şekilde görüldüğü üzere, 2002 yılından itibaren büyüme hızı artmış ve 2010 yılında enerji tüketimi 36.243 BTEP olmuştur. İlerleyen dönemlerde ise enerji tüketiminde artış devam etmektedir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TÜRKİYE’DE ANA SEKTÖRLERİN ENERJİ TÜKETİMLERİNİN EKONOMİK BÜYÜME ÜZERİNE ETKİSİNİN ANALİZİ

3.1. Literatür İncelemesi

Enerji günümüzde sosyal ve ekonomik kalkınmanın gerçekleşmesi için üretimde en temel girdilerden birisi olarak kabul edilmektedir. Buna rağmen ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasındaki nedensellik bağlantısı için literatürde hala tartışmalar devam etmektedir. Hem ekonomik büyümenin enerji tüketimini etkilediği sonuçlar hem de enerji tüketimini desteklediği sonuçlara rastlanmaktadır (Mucuk ve Uysal, 2009).

Enerji ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin teorik çerçevesini gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde enerjinin potansiyel olarak olumlu etkilerinin olması, ekonomik büyümenin enerji talebini arttırmasına rağmen enerji kaynaklarının yeterli olmaması oluşturmaktadır (Bayraç ve Doğan, 2015).

1970’lerdeki Petrol Krizi ile ortaya çıkan petrol fiyatlarındaki artışlar gelişmekte olan ülkelerin ekonomilerini olumsuz etkilemiştir. Bu yüzden 1970’lerin sonlarına doğru ekonomik büyüme ve enerji arasındaki ilişki en sık incelenen konular arasına girmiştir (Aydın, 2010). Günümüzde enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi nedensellik ilişkisinin yönüne göre inceleyen birçok çalışma yapılmaktadır. Yapılan çalışmalarda nedenselliğin yönü dört duruma göre incelenmektedir. Bunlar (Öztürk, 2010).

- I. Enerjiden büyüme doğru tek yönlü nedensellik: Buna “büyüme hipotezi” de denilmektedir. Enerji tüketiminin azaltılması ekonomik büyümeyi olumsuz etkilemekte, enerji artışı ise ekonomik büyümeye katkıda bulunabilmektedir. Enerji arzında yaşanan şoklar ekonomik büyümeyi olumsuz yönde etkileyebilmektedir.
- II. Büyümeden enerjiye doğru tek yönlü nedensellik: Buna “koruma hipotezi” de denilmektedir. Ekonomik büyümede yaşanan bir gelişme enerji tüketimini etkilemektedir. Örneğin; reel GSYİH ortaya çıkan bir artış, enerji tüketimi üzerinde bir artış yaratıyorsa burada koruma hipotezinin desteklendiği varsayılmaktadır.
- III. Çift yönlü nedensellik: “Geribildirim hipotezi” de denilmektedir. Enerji tüketiminde yaşanan bir gelişme ekonomik büyüme üzerinde etki yaratabilmektedir. Yani enerji tüketimi ve ekonomik büyüme birlikte belirlenerek, aralarında etki olup olmadığını göstermektedir.
- IV. Nedensellik yok: Enerji tüketimi ile büyüme arasında nedensellik olmaması “tarafsızlık hipotezi” olarak adlandırılmaktadır. Bu enerji tüketimi ile GSYİH arasında ilişki bulunmadığını göstermektedir.

Ampirik olarak enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki nedenselliğin yönü gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkelerde Granger nedensellik analizi kullanılarak incelenmektedir. Bazı çalışmalar ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru ya da enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir Granger nedenselliği sonucuna ulaşmışken, bazı çalışmalarda herhangi bir nedenselliğin olmadığı ya da çift yönlü nedensellik bulmuşlardır. Eğer enerjiden ekonomiye tek yönlü bir nedensellik varsa enerji kullanımı sınırlandırılması ekonomik büyümeyi engellemektedir. Ekonomiden enerjiye doğru devamlı bir nedensellik olursa enerji tasarruf politikaları ekonomik gelişme üzerinde küçük ya da hiçbir etki ortaya çıkarmayacaktır. Çift yönlü çıkan nedensellik ise enerji ve ekonomik büyümenin arasında karşılıklı bir ilişki olduğunu göstermektedir. Analizde çıkan tarafsızlık ilişkisi ise enerji tüketiminin bağımsız gelişeceğini ve ekonomik büyümenin enerji kullanımlarını etkilemeyeceğini göstermektedir (Aydın, 2010).

Ekonomik büyüme, dünya enerji tüketimindeki değişimleri etkileyen başlıca faktörlerden biridir. Ekonomik büyüme ve enerji talebi birbirleriyle bağlantılı ve ilişkilidir fakat aralarındaki ilişkinin şiddeti ülkeler arasında değişkenlik göstermektedir. Tarihsel olarak Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD) dışı Avrupa ve Avrasya ülkelerinde enerji yoğunluğu hem OECD hem de OECD dışı ülkelere yoğun olmuştur. OECD dışı ülkelere (Avrupa ve Avrasya hariç) yaklaşık olarak son otuz yıldır ekonomik büyüme ve enerji talebi arasında karşılıklı olarak yakın bir ilişki bulunmaktadır (Doğan, 2010).

Literatürde enerji ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki uzun zamandır birçok araştırmacı tarafından dikkat çekmiştir. Bu ilişki, daha yüksek ekonomik büyümenin daha fazla enerji tüketimi gerektirdiğini ve daha verimli bir enerji kullanımının daha yüksek düzeyde bir ekonomik büyümeye ihtiyaç duyduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır. Ekonomik büyüme ve enerji arasındaki ilişkiyi ilk inceleyen Granger nedensellik testi yaklaşımı ile Kraft ve Kraft'ın (1978) çalışmasıdır. Bu çalışma farklı ülkelerdeki ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi incelemek için popüler çalışma haline gelmiştir. Örneğin; Stern (1993), Altınay ve Karagöl (2004), Omotor (2008) ve Olusegun (2008), Belloumi (2009), Pao (2009), Odularu ve Okonkwo (2009) ve Ghosh (2010). Altınay ve Karagöl (2004), 1950-2000 döneminde Türkiye'de elektrik tüketimi ile reel GSYİH arasındaki nedensel ilişkiyi araştırmışlardır. Kullanılan teste göre elektrik tüketiminden gelir elde etmeye yönelik tek yönlü nedensellik olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Omotor (2008) ve Olusegun (2008) enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ve uzun vadeli ilişkiyi araştırmışlardır. Dularu ve Okonkwo (2009) çalışmalarını, enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki uzun dönemli ilişkiyle sınırlandırmıştır (Hammami ve Saidi, 2014).

Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki literatürde birçok çalışmada araştırılmasına rağmen nedenselliğin yönü hakkında kesin bir sonuca ulaşamamıştır. Ekonomik büyümenin enerji tüketimine ya da enerji tüketiminin ekonomik büyümeye nasıl bir etki yapacağı konusunda fikir birliği yoktur. Ülkemiz ekonomisinde enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi nedenselliğe göre inceleyen birçok çalışma bulunmaktadır. Tablo 3.1'de zaman sıralaması

yapılarak oluşturulan literatür tablosunda 2009 yılına kadar Fatma Fehime Aydın'ın "Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme" adlı çalışmasından bazı değişiklikler ve eklemeler yapılarak alınmış, 2010 yılından itibaren ise tarafımda yapılan araştırmalar sonucunda oluşturulmuştur.³

Literatürde enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi ana sektörlerde (tarım, sanayi ve hizmet olarak) Granger nedenselliğine göre inceleyen çalışmalarda bulunmaktadır. Tarım sektöründe Tunus'un enerji tüketim ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkisini inceleyen Sebri ve Abid (2012) çalışmalarında enerji tüketiminin tarım sektöründe katma değere neden olduğu sonucunu elde etmişlerdir. Bowden ve Payne (2009) ulaşım sektöründe enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi bulamamışlardır. Fakat yaptıkları çalışmada ticaret ve konut sektöründe çift yönlü nedensellik, sanayi sektöründe ise enerji tüketiminin GSYİH neden olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bunlardan 1952-1999 dönem arası inceleyen Rufael Wolde (2004), sanayi sektöründe enerji tüketiminden GSYİH'ya doğru tek yönlü bir ilişki bulmuştur. Buna karşın 1967-2007 dönemini inceleyen Jobert ve Karafil (2007)'de Türkiye için yaptıkları çalışmada sanayi sektöründe enerji tüketimi ve büyümenin birbirinden bağımsız oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Zhang ve Xu (2012) ise 1998-2008 yılları arasında Çin üzerine olan makalelerinde sanayi sektöründe enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında çift yönlü bir nedensel ilişki bulmuşlardır. Tablo 3.2'de ayrıntılı olarak incelenmiştir.

³ Literatür taraması yapılırken enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ile ilgili yapılan çalışmalar detaylı olarak incelenmiş fakat literatür tablosunda her yıldan birer tane olmak üzere gösterim yapılmıştır. Ayrıca Fatma Fehime Aydın'dan alınan kısımda yazılmış olan çalışmalar incelenmiş, eklemeler ile genişletilerek tablo oluşturulmuştur.

Tablo3.1.Enerji Tüketimi ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkiyi İnceleyen Çalışmalar

Yazar	Yıl Aralığı	Ülke Grubu	Ekonometrik	Sonuç
Kraft ve Kraft (1978)	1947-1974	ABD	Granger Nedensellik Testi	Büyümeden enerji tüketimine tek yönlü bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Akarca ve Long (1980)	1950-1970	ABD	Sim's Tekniği	Enerji tüketimi ve büyüme arasında nedensellik ilişkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.
Yu ve Hwang (1984)	1947-1979	ABD	Sim's Tekniği	Enerji tüketimi ve ekonomik büyümenin yanında enerji tüketimi ile istihdam arasındaki ilişki incelenmiştir. Enerji tüketimi ve büyüme arasında nedenselliğe rastlanmamış, istihdam ve enerji tüketimi arasında tek yönlü ilişki bulunmuştur.
Erol ve Yu (1987)	1950-1982 1950-1973	Batı Almanya, İngiltere, Kanada, Fransa, İtalya, Japonya	Sim' Tekniği, Granger Nedensellik Testi	Analizde enerji tüketimi ve büyüme arasında ki ilişki ile enerji tüketimi ve istihdam arasındaki ilişki incelenmiş, önemli bir gelişme bulunamamıştır.
Hwang ve Gum (1992)	1961-1990	Tayvan	Granger Nedensellik Testi	Tayvan'da iki yönlü bir nedensellik olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Böylece enerji tüketimi ekonomik büyümeye, ekonomik büyüme enerji tüketimine neden olmaktadır.

Yazar	Yıl Aralığı	Ülke Grubu	Ekonometrik Yöntem	Sonuç
Yu ve Jin (1992)		Amerika	Koentegrasyon Modeli	Çalışmada enerji kullanımı ile büyüme arasında herhangi bir ilişkiye ulaşılamamıştır.
Cheng ve Lai (1997)	1955-1993	Tayvan	Granger Nedenselliği Hsiao Versiyonu	Çalışmada nedensellik ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru olduğu bulgusu elde edilmiştir.
Stren (2000)	1948-1994	ABD	Koentegrasyon Analizi	Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında koentegrasyon ilişkisi olduğu sonucuna varılmıştır.
Yang (2000)	1954-1997	Tayvan	Granger Nedensellik Testi	Bu çalışma Tayvan için 1997'de Cheng ve Lai'nin çalışmasında ulaşılan tek yönlü nedensellik olduğu sonucu kabul etmemektedir. Yang ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasında çift yönlü ilişki olduğu sonucu elde edilmiştir.
Akeel ve But (2001)	1955-1996	Pakistan	Granger Nedenselliği Hsiao Yöntemi	Çalışmanın sonucunda ekonomik büyümenin enerji tüketimine neden olduğu sonucu elde edilmiştir.
Hondroyiannis, Lolos ve Papapetrou (2002)	1960-1996	Yunanistan	Vektör Hata Düzeltme Modeli	Bu çalışma enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında amprik ilişkiyi göstermektedir. Enerji tüketimi, reel GSYİH ve fiyatlar arasında uzun süreli ilişki olduğu ve enerji tüketiminin çıktıyı etkilediğini göstermektedir.

Yazar	Yıl Aralığı	Ülke Grubu	Ekonometrik Yöntem	Sonuç
Soytaş ve Sarı (2003)	1950-1992	Gelişmekte olan 10 piyasa ve G-7 (Çin Hariç)	Granger Nedensellik Testi	Türkiye, Fransa, Almanya ve Japonya için enerji tüketiminden ekonomik büyüme doğru, Arjantin için çift yönlü, İtalya ve Kore için ters nedensellik ilişkisi olduğunu sonucu elde edilmiştir.
Altınay ve Karagöl (2004)	1950-2000	Türkiye	Granger Nedensellik Testi	Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında herhangi bir nedensellik olduğu yönünde bir sonuç bulunamamıştır.
Lee ve Chang (2005)	1954-2003	Tayvan	Birim Kök Testi, Koentegrasyon Analizi, Zayıf Dışsalık Testi	Enerji tüketimi ile GSYİH arasındaki koentegrasyon istikrarsızdır ve bazı ekonomik olayların istikrarı etkileyebileceği sonucuna ulaşılmıştır.
Zou ve Chau (2006)	1953-2002	Çin	Koentegrasyon Analizi, Granger Nedensellik Testi	Uzun dönemde koentegrasyon testleri ile petrol tüketimi ve ekonomik büyümenin aynı yönde hareket ettiği, Granger nedenselliği yönüyle de hem kısa hem de uzun dönemde petrol tüketiminin ekonomik değişiklikleri öngörmeye faydalı olduğu sonuçları elde edilmiştir.
Mehrara (2008)	1971-2002	İran, Kuveyt, Suudi Arabistan, Birleşik Arap Emirlikleri, Bahreyn, Umman, Cezayir, Nijerya, Meksika, Venezuela, Ekvator	Birim Kök Testi, Granger Nedensellik Testi, Koentegrasyon Analizi	Hem kısa hem de uzun dönemde enerjinin ekonomik büyüme üzerinde nötr etkisi olduğu ve ekonomik büyümeden enerjiye doğru ise tek yönlü bir ilişki olduğu sonucu elde edilmiştir.

Yazar	Yıl Aralığı	Ülke Grubu	Ekonometrik Yöntem	Sonuç
Erbaykal (2008)	1970-2003	Türkiye	Birim Kök Testi, Pesaran Koentegrasyon Analizi	Kısa dönemde elektrik ve petrol tüketiminin ekonomik büyüme üzerinde pozitif bir etkisi vardır. Uzun dönemde de ekonomik büyüme üzerine elektrik tüketiminin negatif, petrol tüketiminin ise pozitif etkisi vardır.
Payne (2009)	1946-2006	ABD	Toda-Yamamoto Nedensellik Analizi	Ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılamamıştır.
Odhiambo (2009)	1971-2006	Güney Afrika	Granger Nedensellik Testi, Koentegrasyon Analizi, Duraganlık Testi	Çalışmada Güney Afrika'da ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasında çift yönlü nedensellik olduğu sonucu elde edilmiştir.
Mucuk ve Uysal (2009)	1960-2006	Türkiye	Granger Nedenselliği Yöntemi	Enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru bir nedensellik yönü olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Jamil ve Ahmad (2010)	1960-2008	Pakistan	Johansen Eşbütünlüşme Testi, Granger Nedensellik Testi	Çalışmada ekonomik büyümeden elektrik tüketimine tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Ticari, imalat ve tarım sektörlerinde özellikle elektrik tüketiminde artış eğilimi görülürken, konut sektöründe özel tüketim harcamaları artan elektrik tüketimine neden olmaktadır.
Shuyun ve Donghu (2011)	1985-2007	Çin	Granger Nedensellik Testi	Çalışma; Pedroni'nin panel metodjisini benimseyerek, 1985-2007 dönemi için Çin eyaleti panel verilerini çok değişkenli bir çerçevede kullanarak GSYİH ve enerji tüketimi arasındaki güvensizliği incelemiştir. Granger nedensellik testinin sonuçları, geri besleme hipotezini destekleyen enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedenselliğin varlığını ortaya koymaktadır

Yazar	Yıl Aralığı	Ülke Grubu	Ekonometrik Yöntem	Sonuç
Riad Sultan (2012)	1970-2009	Mairitius (Afrika'ya bağlı ada ülke)	ARDL sınır Testi Johansen Eşbütümlenme Testi, Granger Nedensellik Testi	Kısa vadede elektrik tüketimi önemli bir nedensel değişken olarak kalmakta, uzun vade de ise elektrik tüketiminden büyümeye doğru tek yönlü Granger nedenselliği olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Saboori ve Sulaiman (2013)	1980-2009	Malezya	ARDL Yöntemi, Johansen Eşbütümlenme Yöntemi, Granger Nedensellik Testi	Granger nedensellik testi enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır.
Hammami ve Saïdi (2014)	1974-2011	Tunus	Granger Nedenselliği Yöntemi, Johansen Eşbütümlenme Analizi,	Çalışmada enerji ve ekonomik büyüme arasındaki iki yönlü bağlantılar incelenmiştir. Johansen eşbütümlenme tekniği kullanılarak değişkenler arasındaki karşılıklı bağımlılık test edilmiştir. Analiz sonucu uzun vadede ekonomik büyüme ve enerji arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur.
Bildirici ve Ersin (2015)	1970-2013	Avusturya, Kanada, Almanya, İngiltere, Finlandiya, Fransa, İtalya, Meksika, Portekiz, ABD	ARDL Yöntemi, Granger Nedensellik Testi, Toda-Yamamoto Nedensellik Testleri	Avusturya, Almanya, Finlandiya ve Portekiz için Granger nedensellik testi ve Tado Yamamoto testi, koruma hipotezinin desteklenmediğine; ABD'de, enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Mutascu (2016)	1970-2012	G7 Ülkeleri (Almanya, ABD, Birleşik Krallık, Fransa, İtalya, Japonya ve Kanada)	Granger Nedensellik Testi	Çalışmada ulaşılan sonuçlara göre, Kanada, Japonya ve ABD'de enerji tüketimiyle GSYİH arasında iki yönlü bir nedensellik, Fransa ve Almanya'da GSYİH'dan enerji tüketimine doğru bir nedensellik, geri kalan ülkelerde (İtalya ve Birleşik Krallık) nedensellik ilişkisi bulunmamaktadır.

Kaynak: Literatür incelemesinde 2009 yılına kadar Fatma Fehime Aydın'ın "Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme" adlı çalışmasından bazı değişiklikler ve eklemeler yapılarak alınmış, 2010 yılından itibaren ise tarafımda yapılan araştırmalar sonucunda oluşturulmuştur.

Tablo 3.2. Ana Sektörlerde Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkiyi İnceleyen Çalışmalar

Yazar	Yıl Aralığı	Ülke Grubu	Ekonometrik Yöntem	Sonuç
Rufael Wolde (2004)	1952-1999	Şangay	Toda-Yamamoto Granger Nedensellik Testi	Sanayide enerji tüketiminden GSYİH doğru tek yönlü nedensellik bulunmuştur. Ancak petrol tüketimi ile GSYİH arasında herhangi bir nedenselliğe ulaşılamamıştır.
Jobert ve Karanfil (2007)	1967-2007	Türkiye	Granger Zamansal Nedensellik Testi	Bu makalede Türkiye'nin enerji tüketimi ve gelir arasındaki nedenselliği iki yolla ayrıştırmıştır. Toplam enerji tüketimi ve sanayi sektörü. Bulgulara göre uzun vadede enerji tüketimi ve gelir hem de sanayi sektöründe birbirlerine karşı nötrdür. Enerji kurumunun politikaları kaygılara karşı önemlidir ve bu tür politikaların uzun vadede ekonomik büyümeyi engellemeyeceğini göstermektedir.
Mushtaq, Abbas ve Ghafoor (2007)	1972-2005	Pakistan	Johansen Bütünleşme Yaklaşımı Granger Nedensellik Testi	Çalışmada ilgili değişkenler arasında uzun dönemli bir denge ilişkisi bulunmuştur. Granger nedensellik test sonucu, tek yönlü nedenselliğin GSYİH'dan petrol tüketimini etkiler. Gelecekte tarım sektöründeki herhangi bir büyüme petrol talebini artıracak sonucuna ulaşılmıştır. Eğer hükümet altyapıyı geliştirirse ve tarımsal elektriği sübvansane ederse, GSYİH'nın tarımsal payını önemli ölçüde artıracaktır.
Bowden ve Payne (2009)	1949-2006	ABD	Toda-Yamamoto Granger Nedensellik Testi	Toda-Yamamoto'nun uzun dönem nedensellik testleri, enerji tüketimi ile reel GSYİH arasındaki ilişkinin sektörler arasında benzer olmadığını ortaya koymaktadır. Ulaşım sektöründe enerji tüketimi ile GSYİH arasında Granger nedensellik testine göre herhangi bir ilişki bulunmamaktadır. Ticaret ve konut sektöründe çift yönlü nedensellik, sanayi sektöründe ise enerji tüketiminin GSYİH neden olduğu sonucuna varılmıştır.
Abbas ve Choudhury (2013)	1972-2008	Güney Asya Hindistan Pakistan	Granger Nedensellik Testi	Hindistan'da tarımsal elektrik tüketimi ile tarımsal GSYİH arasında iki yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Pakistan'da nedenselliğin tarımsal GSYİH'dan tarımsal elektrik tüketimine karşı tek yönlü olduğu tespit edilmiştir.

Yazar	Yıl Aralığı	Ülke Grubu	Ekonometrik Yöntem	Sonuç
Tsani (2010)	1960-2006	Yunanistan	Toda -Yamamoto	Bu makalede Toda ve Yamamoto tarafından önerilen zaman serisi metodolojisine göre enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki incelenmiştir. Toplam enerji tüketiminden toplam GSYİH'ya doğru tek yönlü nedensel bir ilişki bulunmuştur. Endüstriyel ve konut sektörlerinde enerji tüketiminden ekonomik büyüme arasında iki yönlü nedensel ilişki bulunmuştur. Ulaştırma sektöründe herhangi bir nedensel ilişki bulunmamıştır.
Sebri ve Abid (2012)	1980-2007	Tunus	Granger Nedensellik Testi	Bu çalışmada Tunus'un tarım sektöründeki toplam enerji tüketimi ve büyüme arasındaki ilişki Granger nedenselliğine göre incelenmiş ve enerji tüketimi tarım sektöründe katma değere neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yani enerji kaynaklı büyüme hipotezi doğrulanmıştır.
Gross (2012)	1970-2007	ABD	ARDL Sınır Testi Yaklaşımı Granger Nedenselliği Testi	Makalede sanayi, ticaret ve ulaşım sektörlerinde enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki incelenmiştir. Ulaştırma sektöründe büyümeden enerjiye doğru çift yönlü nedensellik, ticaret sektöründe ise büyümeden enerjiye doğru tek yönlü Granger nedenselliğine ulaşılmıştır.
Zhang ve Xu (2012)	1995-2008	Çin	Granger Nedensellik Testi	Çalışmada Çin'de sanayi sektöründe enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur.
Haggag (2012)	1990-2007	Kanada	Granger Nedensellik Testi	Bu makale, Kanada sanayi sektörü için sera gazı emisyonları, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki nedensel ilişkiyi araştırmıştır. Sonuç olarak sanayi sektöründe Ekonomik büyümeden sera gazı emisyonlarına ve sera gazı emisyonlarından enerji tüketimine doğru tek yönlü yani ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru bir nedensellik bulunmuştur.
Şahbaz ve Yanar (2013)	1970-2010	Türkiye	Toda -Yamamoto	Çalışmada reel GSYİH'dan toplam enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedenselliğin olduğu, ulaştırma ve tarım sektörlerinde GSYİH'dan enerji tüketimine doğru tek yönlü, sanayi ve konut enerji tüketimi ile GSYİH arasında nedensellik ilişkisine rastlanmamıştır.

Kaynak: Tablo tarafınca hazırlanmıştır.

Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmalarda görüldüğü üzere farklı sonuçlar elde edilmiştir. Çalışmaların tek ülkeden, birçok ülkeden veya bir bölgeden oluşması, ekonomik modellemeler kurulurken değişkenlerin, kullanılan zaman aralıklarının ya da çalışmalarda kullanılan ekonomik yöntemlerin farklı olmasından dolayı enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiş ve kesin bilgilere ulaşılamamıştır.

3.2. Veri Seti ve Değişken Tanımlaması

Bu tez çalışmasında ana sektörler için yıllık GSYİH ve toplam enerji tüketim büyüme verileri 1972-2015 dönemi için incelenmiştir. Çalışmada enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında ana sektörler için ilişkinin analizi için yatay kesit bağımlılığını dikkate alan heterojen panel nedensellik tekniği kullanılmıştır.

Çalışmada ekonomik büyüme göstergesi olarak yıllık GSYİH ve toplam enerji tüketimi kullanılmıştır. GSYİH'ya (2010 sabit fiyatlarıyla US\$) ait veriler Dünya Bankası Kalkınma Göstergeleri Veritabanından (World Development Indicators (WDI), 2016) temin edilmiştir. Ana sektörler için toplam enerji tüketim verileri Enerji İşleri Genel Müdürlüğü (EİGM, 2016) Genel Denge Tablolarından TEP olarak analize dâhil edilmiştir. Orijinal veriler BTEP olarak kullanılmış ancak analize TEP cinsinden dâhil edilmiştir. Testlerde kullanılan toplam enerji tüketimi ve GSYİH değişkenlerinin verileri logaritmik olarak modellenmiştir. Çalışmada kullanılan değişkenler Tablo 3.3'de gösterilmiştir.

Tablo 3.3. Değişkenler Tablosu

Değişkenler	Ölçüm
Enerji Tüketimi	TEP
GSYİH	2010 sabit fiyatlarıyla US\$
loge	Enerji Tüketimi
logy	GSYİH

Kaynak: Tarafımızdan hazırlanmıştır.

3.3. Araştırmanın Metodjisi

Bu tez çalışmasının amacı, Türkiye ekonomisinde sektörel (ana sektörler) enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisinin 1972-2015 dönemleri arasında incelenmesidir. Bu ilişkinin incelenmesi için ilk aşamada Pesaran (2004) tarafından geliştirilen “CD (Cross-Sectional Dependence) Testi” kullanılarak sektörler arası yatay kesit bağımlılığı araştırılmaktadır. Daha sonra serilerin durağanlık analizi için Im, Pesaran, Shin (2003) tarafından geliştirilen IPS testi ile Pesaran (2007) tarafından geliştirilen CIPS (Cross-Sectionally Augmented IPS) testi kullanılacaktır. Son olarak, değişkenler arasındaki nedenselliğin yönünü belirlemek için Dumitrescu ve Hurlin (2012) tarafından geliştirilen heterojen panel nedensellik testi uygulanacaktır.

3.3.1. Yatay Kesit Bağımlılığı Testi

Bu çalışmada sektörler arasındaki bağımlılık için Pesaran (2004) tarafından geliştirilen “CD Testi” kullanılmıştır. Genellikle panel veri modellerinde birimlerin bağımsız oldukları varsayılmaktadır. Ancak son gelişmeler ile birimler arasında herhangi bir bağımlılık olup olmadığı incelenmektedir. T zaman aralığı, N birimler ve p_{ij} ise çift katlı korelasyonun örnek tahminini gösteren Pesaran (2004) “CD Testi” modeli aşağıdaki gibidir:

$$CD = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \left(\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \widehat{p}_{ij} \right)$$

Yatay kesit bağımlılığının varlığı, panelin zaman boyutu yatay kesit boyutundan büyük olduğunda Breusch-Pagan (1980) Lagrange Multiplier (LM) testiyle; her ikisi de büyük olduğunda Pesaran (2004) Cross-Section Dependence (CD) testiyle bulunabilmektedir (Göçer, Mercan ve Hotunluoğlu, 2012).

Tablo 3.4. Pesaran (2004) Yatay Kesit Bağımlılığı Test Sonuçları

Değişken	CD Test	P-Value
loge	10,16	0,00
logy	11,49	0,00

Kaynak: Tarafımızdan hazırlanmıştır.

Not: P-Value olasılık değerini ifade etmektedir. Analiz Stata programı kullanılarak yapılmıştır.

Tablo 3.4’de Pesaran (2004) CD Testine göre H_0 : Yatay kesit bağımlılığı yoktur. şeklinde kurulan boş hipotezi H_A : Yatay kesit bağımlılığı vardır. şeklinde kurulan alternatif hipoteze karşı sınanmıştır. Analizden elde edilen sonuca göre “Yatay kesit bağımlılığı yoktur.” şeklinde kurulan boş hipotez (H_0) reddedilir. Bu durum paneli oluşturan birimler arasında ilişkili olduğunu göstermektedir.

3.3.2. Birim Kök Testi

Günümüzde panel veriler için birçok birim kök testleri geliştirilmiştir. Panel birim kök testleri “ I. Nesil Testler” ve “II. Nesil Testler” olarak ayrılmaktadır. I. Nesil Testler, yatay kesitler arasında bağımlılığın olmadığını varsaymaktadırlar. Bunlardan en sık kullanılanları Levin, Lin ve Chu (LLC, 2002) ve Im, Pesaran ve Shin (IPS, 2003) testleridir. II. Nesil Testlerden sıklıkla kullanılanları ise Pesaran (CIPS, 2007), Pesaran Cross-sectionally Augmented Dickey Fuller (CADF, 2007) testleridir. Bu testler yatay kesit bağımlılığını göz önüne alarak geliştirilmiştir.

Im, Pesaran ve Shin (IPS, 2003), paneldeki tüm birimlerin homojen bir katsayıya sahip olduğunu kabul eden Levin, Lin ve Chu (LLC, 2002) test istatistiğinden hareketle paneldeki tüm birimlerin heterojen katsayılı olabileceğini varsayarak yeni bir test istatistiği geliştirmişlerdir. LLC testinde olduğu gibi, IPS testinde de “seri birim kök içermez” biçiminde kurulan alternatif hipotezi, “seri birim kök içerir” biçiminde kurulan boş hipoteze karşı sınanmaktadır (Topcu, 2014).

Bu çalışmada enerji tüketimi için kullandığımız verilerimiz için yatay kesit bağımlılığı olduğu sonucu elde edilmiştir. Bu nedenle *loge* için II. Nesil Testlerden Pesaran (2007) CIPS testi kullanılmıştır. CIPS testi Im, Pesaran ve Shin tarafından

geliştirilen IPS testinin geliştirilmiş halidir. Aşağıda CIPS testi modelinde gösterilen $t_i(N, T)$ ise Dickey Fuller (CADF) istatistiğinden eklenmiştir.

$$CIPS(N, T) = N^{-1} \sum_{i=1}^N t_i(N, T)$$

$\log y$ serisinin durağanlığı ise I. Nesil testlerden IPS testi kullanılarak sınanmıştır. Gelir değişkeni sektörlere göre değişken değildir. Bu nedenle yatay kesit sonuç da veren IPS testi kullanmak daha doğru sonuç üretecektir.

Tablo 3.5. Panel Birim Kök Test Sonuçları

Panel	Değişken	Test	Test İstatistiği	P-Value
Havuzlanmış	loge	CIPS	-1,725	0,04
Havuzlanmış	logy	IPS	-2,34	0,00
Tarım	logy ₁	IPS	-3,26	0,08
Sanayi	logy ₂	IPS	-3,26	0,08
Hizmet	logy ₃	IPS	-3,26	0,08

Kaynak: Tarafımızdan hazırlanmıştır.

Not: Bu testte gecikme sayısı 1 alınmıştır ve analiz için sabit ve trendli model kullanılmıştır. Analiz Stata programı kullanılarak yapılmıştır.

Tablo 3.5’de CIPS ve IPS testlerine göre değişkenlerin değerleri için “Birim kök içermez. Durağandır.” şeklinde kurulan alternatif hipotez (H_A), “Birim kök içerir. Durağan değildir” şeklinde kurulan boş hipoteze (H_0) karşı sınanmıştır. Analizden elde edilen sonuca göre “Birim kök içerir. Durağan değildir” şeklinde kurulan boş hipotez (H_0) reddedilebilir. Buna göre $\log e$ ve $\log y$ arasında bağımlılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

3.3.3. Nedensellik Testi

İlişkinin yönünün belirlenmesinde en fazla kullanılan yöntemler arasında Granger (1969) tarafından geliştirilen nedensellik testi yer almaktadır (Mucuk ve Uysal, 2009). Çalışmada değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisini incelemek için Dumitrescu ve Hurlin (2012) tarafından geliştirilen heterojen panel nedensellik testi kullanılmıştır. Bu yöntem ile yatay kesit bağımlılığı göz önüne alınmakta ve değişkenler arasındaki heterojenliğe dikkat edilmektedir. Nedensellik analizinde

durağan x ve y değişkenleri, T dönem boyunca N sayıda birim için aşağıdaki gibi doğrusal heterojen modeli tanımlanmaktadır (Dumitrescu ve Hurlin, 2012):

$$y_{i,t} = a_i + \sum_{k=1}^K \gamma_i^{(k)} y_{i,t-k} + \sum_{k=1}^K \beta_i^{(k)} x_{i,t-k} + \varepsilon_{i,t}$$

Modelde $\beta_i = (\beta_i^{(1)}, \beta_i^{(2)}, \beta_i^{(3)} \dots \beta_i^{(K)})$ şeklindedir. Bireysel etkilerin a_i sabit olduğu, gecikme parametreleri $\gamma_i^{(k)}$ ve regresyon eğim katsayıları $\beta_i^{(k)}$ 'nin birimler arasında değiştiği ve burada yer alan gecikme sayısı K 'nin yatay kesitlerde aynı olduğu varsayılmaktadır. Dolayısıyla yapılan nedensellik testi için sabit etkiler modeli kurulmaktadır. Denklemden faydalanarak oluşturulan boş ve alternatif hipotezler şöyledir (Bozoklu ve Yılandı, 2013; Dumitrescu ve Hurlin, 2012):

$$H_0: \beta_1 = 0 \quad \forall i = 1, \dots, N$$

$$H_A: \beta_1 = 0 \quad \forall i = 1, \dots, N_1 \quad 0 \leq N_1/N < 1$$

$$\beta_1 \neq 0 \quad \forall i = N_1 + 1, N_1 + 2, \dots, N$$

Boş hipoteze (H_0) göre tüm birimlerin incelenen değişkenleri arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi yoktur. Alternatif hipotezde (H_A) ise en az bir birimde iki değişken arasında nedensellik olduğunu ifade etmektedir. Kullanılan modelin heterojen olmasına rağmen temel hipotez homojen bir sonuca, alternatif hipotez ise heterojen bir sonuca ulaşmayı sağlamaktadır (Bozoklu ve Yılandı, 2013).

Dumitrescu ve Hurlin (2012), heterojenlik ve yatay kesit bağımlılığının dikkate alınmasının yanında, bu yaklaşımın diğer testlere göre avantajlı olduğu bazı özelliklerinden bahsetmiştir. Bunları çalışmada şöyle sıralamaktadır (Dumitrescu ve Hurlin, 2012; Topcu, 2014):

- I. Çok küçük zaman (T) ve birim (N) boyutuna sahip örneklerde bile etkin sonuçlar vermektedir.
- II. Birime özgü Wald istatistiklerinin yatay kesit ortalamasına herhangi ilave panel regresyon tahmini gerektirmemektedir.

III. Dengesiz panellerde veya her bir birim için belirlenecek farklı gecikme sayılarında (K) rahatlıkla kullanılabilir.

Tablo 3.6.Dumitrescu ve Hurlin (2012) Heterojen Panel Nedensellik Testi Sonuçları

Gecikme Sayısı	Sektör	G→E	E→G
K=1	Havuzlanmış Panel	7,418 (0,00)	-1,113 (0,26)
	Tarım	1,472 (0,225)	0,054 (0,89)
	Sanayi	0,0003 (0,985)	0,146 (0,70)
	Hizmet	19,699 (0,00)	0,072 (0,78)
K=2	Havuzlanmış Panel	8,377 (0,000)	1,618 (0,10)
	Tarım	5,864 (0,05)	1,738 (0,41)
	Sanayi	1,662 (0,435)	1,483 (0,47)
	Hizmet	12,982 (0,001)	5,580 (0,06)
K=3	Havuzlanmış Panel	2,342 (0,01)	1,185 (0,23)
	Tarım	9,982 (0,01)	2,033 (0,56)
	Sanayi	1, 430 (0,693)	0,921 (0,82)
	Hizmet	9,377 (0,024)	7,722(0,09)

Kaynak: Tarafımızdan hazırlanmıştır.

Not: Parantez içindeki değerler olasılık değerlerini (p-value) göstermektedir. G büyümenin, E ise enerji tüketiminin kısaltması olarak kullanılmıştır. K ise gecikme sayısını göstermektedir. Analiz Matlab programı kullanılarak yapılmıştır.

Tablo 3.6’da Dumitrescu ve Hurlin (2012) heterojen panel nedensellik testine göre büyümeden enerji tüketimine doğru hiçbir sektörde nedensellik yoktur şeklinde kurulan boş hipotezimiz (H_0) büyümeden enerji tüketimine doğru en az bir sektörde nedensellik vardır şeklinde kurulan alternatif hipoteze (H_A) karşı sınanmıştır. Dumitrescu ve Hurlin (2012) testinden elde edilen sonuçları, tarımda tek yönlü 2. gecikme sayısından itibaren büyümeden enerji tüketimine doğru, hizmetler sektöründe 2. gecikme sayısından itibaren büyümeden enerji tüketimine ve enerji tüketiminden büyümeye doğru çift yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Sanayi sektöründe ise herhangi bir nedensellik ilişkisi bulunamamıştır.

3.4. Bulguların Değerlendirilmesi ve Çıkarımlar

Çalışmada ilk önce yatay kesit bağımlılığı testi ile sektörler arasındaki bağılılık olup olmadığı ilişkisi test edilmiştir. Bunun için enerji tüketimi ve GSYİH verileri için logaritmik değerler (sırasıyla $loge$ ve $logy$) kullanılarak olasılık değerlerinin %1, %5

ve %10'da anlamlı olduğu ve H_0 hipotezi reddedilmiş, sektörler arasında $loge$ ve $logy$ arasında bağımlılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Panel birim kök testimize göre değişkenlerimizin gecikme sayısı 1 alınarak sabit ve trendli model kullanılmıştır. Değişkenlerimize ait olasılık değerleri %10 anlamlılık düzeyi için durağandır. Modelimizde serilerin birim kök içerdiğini varsayan H_0 hipotezi reddedilerek analizimin birim kök içermediği sonucuna ulaşılmıştır.

Nedensellik testi için Dumitrescu ve Hurlin (2012) heterojen panel nedensellik analizine göre olasılık değerlerimiz %10 anlamlılık düzeyinde, 3 gecikme sayısı ile birlikte $G \rightarrow E$ ve $E \rightarrow G$ şeklinde incelenmiştir. Yapılan analiz sonucunda tarımda 2. gecikmeden itibaren $G \rightarrow E$ doğru tek yönlü nedensellik bulunmuştur. Yani koruma hipotezinin geçerli olduğu bu durumda enerji tüketimini kısıtlamaya yönelik uygulanacak olan politikaların büyüme üzerinde negatif bir etkisi bulunmamaktadır (Payne, 2010; Topcu 2014). Hizmetler sektöründe 2. gecikmeden itibaren çift yönlü $G \leftrightarrow E$ 'ye doğru nedensellik bulunmuştur. Geri besleme hipotezi de denilen bu nedensellik sonucuna göre enerji tüketimi ve ekonomik büyüme karşılıklı olarak bir ilişki içerisindedirler. Enerji tüketiminde yaşanan artışlar ekonomik büyümeyi artırmaktadır. Böylece büyüyen ekonomi de tekrar enerji kullanımına teşvik etmektedir. Sanayi sektöründe $G \rightarrow E$ ve $E \rightarrow G$ 'ye herhangi bir nedensellik ilişkisi bulunamamıştır. Nedenselliğin olmadığı bu tarafsızlık hipotezine göre büyüme üzerinde enerjinin rolünün sıfır ya da minimum olarak tanımlanmasıdır (Topcu, 2014). Türkiye için ulaştığımız sonuca göre de büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğudur. Boş hipoteze (H_0) göre büyümeden enerji tüketimine doğru hiçbir sektörde nedensellik yoktur. Alternatif hipoteze (H_A) göre ise büyümeden enerji tüketimine doğru en az bir sektörde nedensellik olduğunu göstermektedir. Elde edilen sonuçlara göre büyümeden enerji tüketimine doğru 1 gecikme sayısı havuzlanmış panel için nedensellik olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yani 1 yıl gecikmede en az bir sektörde nedensellik vardır (H_0 reddedilir, H_A kabul edilir). Hizmetler sektöründe büyümeden enerji tüketimine doğru büyüme vardır. Yani ulaşılan sonuca göre ekonomik büyüme enerji tüketimine yol açmıştır. 2 ve 3 yıl gecikme sayısında tarım ve hizmetler sektöründe büyümeden enerji tüketimine

doğru nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Sanayi sektöru için büyümeden enerji tüketimine doğru herhangi bir nedensellik ilişkisi bulunamamıştır. Enerji tüketiminden büyümeye doğru nedensellik ilişkisi incelendiğinde havuzlanmış panel verilerde enerji tüketiminden büyümeye doğru bir nedensellik bulunamamıştır. Yani enerji tüketimi gecikme uzunluklarında büyümeye etki etmemektedir. Ekonomik büyüme olsa bile enerji tüketimine etkisi olmamıştır. Yalnızca 2 ve 3 yıl gecikme sayısında hizmetler sektöründe enerji tüketiminden büyümeye doğru nedensellik bulunmuştur. Büyüme hipotezi de denilen bu nedensellik sonucuna göre enerji tüketiminde yaşanan artışlar reel büyümenin artmasına, aynı zamanda enerji tüketimini azaltmak için uygulanacak politikalarında büyüme üzerinde negatif bir etki bırakmasına sebep olmaktadır. Bir ekonomide, bu hipotezin geçerli olması ekonominin enerji bağımlı olduğunu göstermektedir (Topcu, 2014). Bu sonuç sadece hane halkının enerji tüketimi olduğu yönünde tahmin yapmamıza neden olmuştur. Yani gelecek dönemlerde enerji tüketimi büyüme üzerinde etkili olmayacaktır (bknz.; Tablo 3.6).

SONUÇ

Günümüzde enerji, ülkelerin ekonomik kalkınma düzeyini gösteren öncelikli konular arasında yer almaktadır. Enerji kaynaklarının ülkelere göre farklılık göstermesi, artan nüfus, hızla gelişen teknoloji, sanayileşmenin artması gibi nedenlerle enerji tüketiminin artması ve elde bulunan rezervlerin gelecek kuşaklara aktarılabilmesi için yapılan politika önerileri ile enerji ülkelerin temel konulardan olmaktadır. Ülkemiz ekonomisinde 1980 sonrasında üretim faktörleri sanayi sektörüne kaymış ve bu dönem sonrasında sanayi sektöründe üretimin artmasına paralel olarak enerji tüketimi de artmıştır. Hizmetler sektörünün genişlemesi, nüfusun artması ve buna bağlı olarak konut sayısının artmasıyla yatırımlar hizmetler sektörüne kaymıştır. Tarım sektöründe ise gelişen teknolojiyle birlikte modern tarım teknikleri kullanımı artmış ve bu beraberinde enerji tüketim artışını getirmiştir. Bu nedenlerle enerji tüketiminin etkin ve verimli bir şekilde kullanılarak ekonomik büyüme üzerindeki etkilerinin araştırılması önemlidir.

Enerji sektöründe, birincil enerji kaynaklarının kullanımında dışa bağımlılık azaltılmalı, yenilenebilir ve temiz enerji kaynakları değerlendirilmelidir. Enerji politikalarında toplumsal fayda düşünülerek ucuz, sürekli ve güvenilir, kolay erişilebilecek ve çevreye zararı en az olan enerji kaynakları bulunması hedeflenmelidir. Kullanılacak enerji kaynaklarının çevresel etkileri göz önünde bulundurularak, fosil kaynakların kullanımı en aza indirilmeli, bu kaynaklarda dışa bağımlılık asgari düzeye indirilmelidir. Gelişmekte olan ülkeler arasında olan ülkemizin enerji ihtiyacı giderek artmaktadır. Bu nedenle mevcut kaynaklarımızı verimli kullanılmalıdır. Yenilenebilir enerji kaynakları bakımından zengin olan ülkemiz yeni enerji politikalarında bu kaynakları değerlendirmelidir.

Literatürde enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi makro düzeyde inceleyen birçok çalışma bulunmaktadır. Bunlar nedenselliğin yönüne göre enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında çift yönlü ilişki olduğu sonucuna ulaşan, enerji kaynaklı büyüme hipotezi, büyüme kaynaklı enerji hipotezi ve aralarında herhangi bir ilişkinin olmadığı yansızlık hipotezi olduğu sonucuna ulaşan çalışmalardır. Ancak ekonomik büyüme ve enerji tüketimini sektörel olarak inceleyen çalışmaların sayısı sınırlıdır. Sektörel ayrıma göre yapılan çalışmalardan bazıları Jobert ve Karanfil (2007), Mushtaq, Abbas ve Ghafoor (2007), Bowden ve Payne (2009), Haggard (2012) vd.dir (bkz.; Tablo 3.2). Makro düzeyde yapılan çalışmalar sonucu elde edilen bulgular ile sektörel olarak mikro düzeyde yapılan çalışmalar sonucu elde edilen bulgular arasında farklılıklar vardır. Bu çalışmada ise Türkiye’de 1972-2015 yıllarını kapsayan sektörel enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki analiz edilmiştir.

Çalışmada kullanılan Dumitrescu ve Hurlin (2012) tarafından geliştirilmiş heterojen panel nedensellik analizine göre Türkiye’de büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Tarım sektöründe büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü, hizmetler sektöründe ise büyüme ve enerji tüketimi arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Sanayi sektöründe ise herhangi bir nedensellik bağı bulunamamıştır. Çalışmamız daha önce Türkiye için yapılan Jobert ve Karanfil (2007)’in çalışmasını desteklemektedir. Bulunan sonuç enerji tüketiminin ekonomik büyümeyi etkilemeyeceği yönündedir. Ancak bu çalışma sadece havuzlanmış veriler dikkate alınarak yapılmış, bu çalışmada ise hem havuzlanmış hem de sektörler olarak incelenmesi yönüyle Jobert ve Karanfil (2007)’in çalışmasından ayrılmaktadır. Şahbaz ve Yanar (2013)’in 1970-2010 dönemlerini kapsayan Türkiye için yapılan çalışmalarında, GSYİH’den toplam enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmuş, tarım sektöründe GSYİH’den enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik ve sanayi sektöründe enerji tüketimi ile GSYİH arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi bulunamamıştır. Bu tez çalışması, Şahbaz ve Yanar (2013)’in havuzlanmış veriler, tarım ve sanayi sektörleri için elde edilen sonuçları desteklemektedir.

KAYNAKÇA

- Abbas F, Choudhury N (2013) Electricity Consumption-Economic Growth Nexus: An Aggregated and Disaggregated Causality Analysis in India and Pakistan. *Journal of Policy Modeling* 35(4): 538-553.
- Adıyaman Ç (2012) Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Kaynakları. Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kamu Yönetimi Ana Bilim Dalı, Niğde.
- Akdağ FN (2007) *Hidrolik ve Yenilenebilir Çalışma Grubu Biyokütle Enerjisi Alt Çalışma Grubu, Biyokütle Enerji Raporu*. www.dektmk.org.tr (05.12.2016).
- Akpınar E, Başbüyük A (2011) Jeo-Ekonomik Önemi Giderek Artan Bir Enerji Kaynağı Doğal Gaz. *Turkish Studies - International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic* 6(3): 119-136.
- Aktaş M (2011) *Türkiye'deki Kömür Madenciliği ve Enerjideki Rolü*. www.tki.gov.tr. (13.12.2016).
- Aktuğ S (2005) *Kavramsal Açından Ekonomik Büyüme, Ekonomik Kalkınma ve Bölüşüm İlişkileri*. www.sosyalpolitika.info (03.12.2016).
- Alam MS (2006) Economic Growth with Energy. *Munich Personal RePEc Archive MPRA Paper* 1260University Library of Munich Germany.
- Atik H (2000) Hizmet Ekonomisi Göstergeleri Ve Türkiye. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi* 14: 33-49.
- Avşar A, Üstün SR (2014) *Ulusal İstihdam Stratejisi (2014-2023): Tarım Sektörü Raporu*. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı.
- Aydın FF (2010) Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 35, 317-340.
- Başçetinçelik A, Öztürk HH, Karaca C (2007) Türkiye'de Biyokütle Enerjisi Kullanımını Geliştirme Olanakları. *IV. Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu*, Kayseri 101-110
- Bayraç NH (2011) Küresel Rüzgâr Enerjisi Politikaları ve Uygulamaları. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 30(1): 37-57.
- Bayraç NH, Doğan E (2015) Türkiye'de Enerji Tüketiminin Ekonomik Büyüme Üzerine Etkileri: Markov Switcging Yaklaşımı. *EY International Congress on Economics II Growth, Inequality and Poverty* Ankara 5-6 Kasım.

- Bildirici M, Ersin Ö (2015) An Investigation of the Relationship Between the Biomass Energy Consumption, Economic Growth and Oil Prices. *Social and Behavioral Sciences* 210: 203-212.
- Bowden N, Payne JE (2009) The Causal Relationship Between U.S. Energy Consumption and Real Output: A Disaggregated Analysis. *Journal of Policy Modeling* 31(2): 180-188.
- Bozoklu Ş, Yılandı V (2013) Finansal Gelişme ve İktisadi Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Gelişmekte Olan Ekonomiler İçin Analiz. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 28(2): 161-187.
- Çetin M, Şeker F (2012) Enerji Tüketiminin Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: Türkiye Örneği. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 31(1): 85-106.
- Çukurçayır MA, Sağır H (2008) Enerji Sorunu, Çevre ve Alternatif Enerji Kaynakları. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 20: 257-278.
- Dalkır Ö, Şeşen E (2011) *Çevre ve Temiz Enerji: Hidrolik*. Çevre ve Orman Bakanlığı, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (MRK Matbaacılık ve Tanıtım Hizmetleri, Ankara).
- Demirbaş A (2001) Energy Balance, Energy Sources, Energy Policy, Future Developments and Energy Investments In Turkey. *Energy Conversion and Management* 42: 1239-1258.
- Dinler Z (2015) *Mikro İktisat*. (Ekin Kitapevi, 26. Basım)
- Doğan B (2010) Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneği (1980-2008), Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Doğan H, Yılandı N (2015) Türkiye'nin Enerji Verimliliği ve Projeksiyonu. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi* 3(1): 375-383.
- Doğan M (2013) Türkiye Sanayileşme Sürecine Genel Bir Bakış. *Marmara Coğrafya Dergisi* 28: 211-231.
- Doğan Z, Arslan S, Berkman AN (2015) Türkiye'de Tarım Sektörünün İktisadi Gelişimi ve Sorunları: Tarihsel Bir Bakış. *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 8(1): 29-41.
- Doğanay H, Özdemir Ü, Şahin İF (2011) *Genel Beşeri Ekonomik Coğrafya*. (Pegem

- Akademi Yayınları, Ankara).
- Dumitrescu E, Hurlin C (2012) Testing for Granger Noncausality in Heterogeneous Panels. *Economic Modelling* 29(4): 1450-1460.
- Dünya Bankası (2017). *Dünya Kalkınma Göstergeleri Veritabanı*.
- Enerji Enstitüsü (2013). *Türkiye Nükleer Enerji Atağında İstanbul ile Sinop Farkı*.
<http://enerjienstitusu.com/2013/05/03/turkiye-nukleer-enerji-ataginda-peki-sinop-ile-mersinin-farki-ne/#more-45576> (30.10.2016).
- EPDK (2015). *2015 Yılı Petrol Piyasası Sektör Raporu*.
<http://www.epdk.org.tr/TR/Dokumanlar/Petrol/YayinlarRaporlar/Yilli>
(04.12.2016)
- Erdal L (2012) Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Yatırımları ve İstihdam Yaratma Potansiyelleri. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi* 4(1): 171-181.
- Erkul H (2012) Jeotermal Enerjinin Ekonomik Katkıları ve Çevresel Etkileri: Denizli-Kızıldere Jeotermal Örneği. *Yönetim Bilimleri Dergisi* 10(19): 1-30.
- Ersoy AY (2010) Ekonomik Büyüme Bağlamında Enerji Tüketimi. *Akademik Bakış Dergisi Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi* 20: 11.
- Ertin G (1998) Tarım, Hayvancılık, Ormancılık, Madenler ve Enerji Kaynakları, Türkiye’de Sanayi, Ulaşım, Türkiye’de Turizm, Ticaret, Türkiye Coğrafyası. *Anadolu Üniversitesi* 119-226.
- Eti Maden İşletmeleri Genel Müdürlüğü (2016). *Bor Sektör Raporu*.
http://www.etimaden.gov.tr/files/files/2015_BOR_SEKTOR_RAPORU.pdf
(05.02.2017).
- ETKB (2015). *2014 Faaliyet Raporu*. Strateji Geliştirme Başkanlığı.
www.enerji.gov.tr (06.11.2016).
- ETKB (2016). *Bor*. <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Bor> (22.10.2016).
- ETKB (2016). *Doğal gaz*. <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Dogal-Gaz>
(25.10.2016).
- ETKB (2016). *Elektrik Enerjisi*. <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Elektrik>
(02.11.2016).
- ETKB (2016). *Enerji Verimliliği*. <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Enerji-Verimliliği> (27.10.2016).
- ETKB (2016). *Güneş*. <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Gunes> (06.11.2016).
- ETKB (2016). *Hidrojen Enerjisi*. <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Hidrojen>

- (10.11.2016).
- ETKB (2016). *Kömür*. <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Komur> (22.10.2016).
- ETKB (2016). *Petrol*. <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Petrol> (22.10.2016).
- ETKB Bilgi Merkezi (2016). *Güneş Enerjisi*. <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Gunes> (13.11.2016).
- ETKB. *Enerji Denge Tabloları*. <http://www.eigm.gov.tr/tr> (14.08.2016)
- Evrendilek F, Ertekin C (2003) Assesing The Potential of Renewable Energy Sources in Turkey. *Renewable Energy* 28: 2303-2315.
- Göçer İ, Mercan M, Hotunluoğlu H (2012) Seçilmiş OECD Ülkelerinde Cari İşlemler Açığının Sürdürülebilirliği: Yatay Kesit Bağımlılığı Altında Çoklu Yapısal Kırılmalı Panel Veri Analizi. *Maliye Dergisi* 163: 449-467.
- Gönüllü TM, Varınca KB (2006) Türkiye’de Güneş Enerjisi Potansiyeli ve Bu Potansiyelin Kullanım Derecesi Yöntemi ve Yaygınlığı Üzerine Bir Araştırma. *I. Ulusal Güneş ve Hidrojen Enerjisi Kongresi*. Osman Gazi Üniversitesi Eskişehir.
- Görkem L (2004) *Hidrojen Enerjisi ve Geleceği*. http://www.emo.org.tr/ekler/3f010d6bc392b90_ek.pdf (26.10.2016).
- Gross C (2012) Explaining the (Non-) Causality Between Energy and Economic Growth in the U.S.A Multivariate Sectoral Analysis. *Energy Economics* 34(2): 489-499.
- Habitat Derneği. *Temiz Enerji Yayınları Hidrojen Enerjisi*. http://habitatdernegi.org/tr/dl/yayin/TemizEnerjiYayinlari/Y_O_Hidrojen.pdf (26.10.2016).
- Hadri K (2000) Testing for Stationarity in Heterogenous Panels. *Econometrics Journal* 3(2): 148-161.
- Haggar HM (2012) Greenhouse Gas Emissions, Energy Consumption and Economic Growth: A Panel Cointegration Analysis from Canadian Industrial Sector Perspective. *Energy Economics* 34(1): 358–364.
- Hammami S, Saidi K (2014) Energy Consumption and Economic Growth Nexus: Empirical Evidence from Tunisia. *American Journal of Energy Research* 2(4): 81-89.
- Hondroyiannis G, Lolos S, Papapetrou E (2002) Energy Consumption and Economic Growth: Assessing The Evidence From Greece. *Energy*

- Economics* 24(4): 319-336.
- Im KS, Pesaran, MH, Shin Y (2003) Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels. *Journal of Econometrics* 115(1): 53-74.
- İstanbul Teknik Üniversitesi Görüşü (2007). *Türkiye’de Enerji ve Geleceği*. www.itu.edu.tr (30.10.2016).
- İşeri E, Özen C (2012) Türkiye’de Sürdürülebilir Enerji Politikaları Kapsamında Nükleer Enerjinin Konumu. *İ.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi* 47: 161-180.
- Jamil H, Ahmad E (2010) The Relationship Between Electricity Consumption, Electricity Prices and GDP in Pakistan. *Energy Policy* 38(10): 6016-6025.
- Jobert T, Karanfil F (2007) Sectoral Energy Consumption by Source and Economic Growth in Turkey. *Energy Policy* 35(11): 5447-5456.
- Kapluhan E (2014) Enerji Coğrafyası Açısından Bir İnceleme: Biyokütle Enerjisinin Dünyadaki ve Türkiye’deki Kullanım Durumu. *Marmara Coğrafya Dergisi* 30: 97-125.
- Karahan M (2014) Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İçin Türkiye Üzerine Bir Modelleme, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, Bursa.
- Karayılmazlar S, Saraçoğlu N, Çabuk Y, Kurt R (2014) Biokütlenin Türkiye’de Enerji Üretiminde Değerlendirilmesi. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi* 13(19): 63-75.
- Khan BH (2006) *Non-Conventional Energy Resources*. (New Delhi: Tata McGraw-Hill Education).
- Kılıç FÇ (2015) Güneş Enerjisi, Türkiye’deki Son Durumu ve Üretim Teknolojileri. *Mühendis ve Makine* 56(671): 28-40.
- Kılıç R, Urgan N (2016) Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Yönelmenin Ülke Ekonomisine Etkileri ve Türkiye’nin Enerjideki Dışa Bağımlılığının Azaltılmasına Yönelik Katkıları. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 47(1): 148-166.
- Koçaslan G (2010) Sürdürülebilir Kalkınma Çerçevesinde Türkiye’nin Rüzgâr Enerjisi Potansiyelinin Yeri ve Önemi. *Sosyal Bilimler Dergisi* 4: 53-61.

- Korkmaz S, Güngör Ö (2016) Türkiye’de Enerji Tüketimi ile Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkisi. *Namık Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Metinleri* 2: 37-50.
- Korkmaz S, Yılğör M (2012) Enerji Tüketimi-İktisadi Büyüme İlişkisi. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 22(2): 111-125.
- Külekçi ÖC (2009) Yenilenebilir Enerji Kaynakları Arasında Jeotermal Enerjinin Yeri ve Türkiye Açısından Önemi. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi, Ankara Üniversitesi Çevre Sorunları Araştırma ve Uygulama Merkezi* 1(2): 83-91.
- MTA Genel Müdürlüğü (2016). *Bor*. <http://www.mta.gov.tr/v3.0/bilgi-merkezi/bor> (22.10.2016).
- Mercan M, Kızılkaya O (2014) Türkiye’de Sanayi Sektörü Ekonomik Büyüme ve Verimlilik İlişkisinin Kaldor Yasaları Çerçevesinde Sınanması: Ekonometrik Bir Analiz. *Marmara Üniversitesi İ.İ.B Dergisi* 36(1): 137-160.
- Milli Eğitim Bakanlığı. *Elektrik Enerjisi Üretim Kaynakları*. <http://hbogm.meb.gov.tr/MTAO/1EnerjiUretimiIletimiVeDagitimi/unite1.pdf> (26.10.2016).
- Miran B (2005) *Türkiye’de Tarımsal Yapı ve Üretim*. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Ankara: ed. Yavuz F (2005) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Erzurum.
- Mucuk M, Uysal D (2009) Türkiye Ekonomisinde Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme. *Maliye Dergisi* 157: 105-115.
- Mushtaq K, Abbas F, Ghafoor AA (2007) Energy Use for Economic Growth: Cointegration and Causality Analysis from the Agriculture Sector of Pakistan. *The Pakistan Development Review* 46(4): 165-1073.
- Mutascu M (2016) A Bootstrap Panel Granger Causality Analysis of Energy Consumption and Economic Growth in the G7 Countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 63: 166-171.
- Önal E, Yarbay RZ (2010) Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Kaynakları Potansiyeli ve Geleceği. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi* 9(18): 77-96.
- Özata E (2010) Türkiye’de Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki

- İlişkilerin Ekonometrik İncelemesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 26: 101-113.
- Özen Eser A (2015) Seçilmiş Göstergelerle Türkiye İmalat Sanayinin Analizi. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi* 5: 140-162.
- Özsağır A, Akın A (2012) Hizmetler Sektörü İçinde Hizmet Ticaretinin Yeri ve Karşılaştırmalı Bir Analizi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi* 11(41): 311-331.
- Öztürel N, Zilan R, Ecevit A (2001) Türkiye 'de Yenilenebilir Enerji Kaynakları İçin İzlenmesi Gereken Strateji, Planlama Politikaları ve Bunların Sosyal ve Siyasi Etkileri. *Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu* İzmir 28-32.
- Öztürk HH, Bereket Barut Z (2005) Türkiye Tarımında Enerji Kullanımı. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi* Ankara 1253-1264.
- Öztürk HH, Yaşar B, Eren Ö (2010) Tarımda Enerji Kullanımı Ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi* Ankara 909-932.
- Öztürk I. (2010) A Literature Survey on Energy–Growth Nexus. *Energy Policy* 38(1): 340-349.
- Pamir AN (2003) Dünya'da ve Türkiye'de Enerji, Türkiye'nin Enerji Kaynakları ve Enerji Politikaları. *Metallurji Dergisi* www.metallurji.org.tr (30.10.2016).
- Parasız İ (1997) *Modern Büyüme Teorileri: Dinamik Makro Ekonomiye Giriş*. (Ezgi Kitapevi Yayınları Bursa).
- Paya M (2013) *Makro İktisat*.(Türkmen Kitapevi İstanbul).
- Pesaran MH (2004) General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels. *CESIFO Working Paper* 1229.
- Pesaran MH (2007) A Simple Panel Unit Root Test in the Presence of Cross-Section Dependence. *Journal of Applied Econometrics* 22(2): 265-312.
- Petrotürk (2014). *Mili Enerji Kaynağımız Hidroelektrik Enerjinin Tam Gelişimi*. <http://www.petroturk.com/HaberGoster.aspx?id=10262&aber=Milli-enerji-kaynagimiz-hidroelektrik-enerjinin-tam-gelisimi-saglanmalidir> (21.11.2016).
- Rufael-Wolde Y (2004) Disaggregated Industrial Energy Consumption and GDP: The Case of Shanghai: 1952–1999. *Energy Economics* 26(1): 69-75.
- Saboori B, Sulaiman J (2013) Environmental Degradation, Economic Growth and

- Energy Consumption: Evidence of the Environmental Kuznets Curve in Malaysia. *Energy Policy* 60: 892–905.
- Sebri M, Abid M (2012) Energy Use for Economic Growth: A Trivariate Analysis From Tunisian Agriculture Sector. *Energy Policy* 48: 711-716.
- Shuyun Y, Donghu Y (2011) The Causality Between Energy Consumption and Economic Growth in China: Using Panel Method in a Multivariate Framework. *Energy Procedia* 5: 808-812.
- Solak AO (2013) Türkiye’de Ulaştırma Sektörü Enerji Tüketiminin Azaltılması: Bir Senaryo Yaklaşımı. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi* 9(1): 125-140.
- Solar Energy (2017). *Güneş Enerjisi*. <http://www.solar-energy.websitezap.com/advice/the-benefits-of-solar-energy-system/?lang=tr> (04.02.2017).
- Sultan R (2012) An Econometric Study of Economic Growth, Energy and Exports in Mauritius: Implications for Trade and Climate Policy. *International Journal of Energy Economics and Policy* 2(4): 225-237.
- Şahbaz A, Yanar R (2013) Türkiye’de Toplam ve Sektörel Enerji Tüketimi ile Ekonomik Büyüme İlişkisinin Ekonometrik Analizi. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar* 50(575): 31-44.
- Şenel MC, Koç E (2015) Dünyada ve Türkiye’de Rüzgâr Enerjisi Durumu-Genel Değerlendirme. *Mühendis ve Makine* 56(663): 46-56.
- Şenol R (2012) Tarımsal Sulama ve Güneş Enerjisi. *Gazi Üniversitesi Mimarlık ve Mühendislik Fakültesi Dergisi* 27(3):519-526.
- Şensöğüt C (2012) Enerji Politikaları ve Kömür. *II. Ulusal Ege Enerji Sempozyumu ve Sergisi*, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya.
- T.C. Dışişleri Bakanlığı (2016). *Türkiye’nin Enerji Stratejisi*. http://www.mfa.gov.tr/turkiye_nin-enerji-stratejisi.tr.mfa (04.12.2016).
- Taban S, Günsoy B, Günsoy G, Erdiñç Z, Aktaş TM (2013) *İktisadi Büyüme* (Anadolu Üniversitesi Basım Yayın, Eskişehir).
- Taşkesenlioğlu Z (2009) *Hizmet Sektör Raporu*. Müstakil Sanayici ve İşadamları Derneği Araştırma Raporları (MÜSİAD): 63.
- Terzi H, Oltulular S (2004) Türkiye’de Sanayileşme ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensel İlişki. *Doğuş Üniversitesi Dergisi* 5(2): 219-226.
- TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası (2016). *2012 Enerji Verimliliği Raporu*.

- http://www.emo.org.tr/ekler/db99a0f7088b168_ek.pdf (28.10.2016).
- TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası (2016). *Hidrojen Enerjisi ve Geleceği*.
<http://www.emo.org.tr> (26.10.2016).
- TMMOB Makine Mühendisleri Odası (2015). *Ocak 2015 İtibariyle Türkiye'nin Enerji Görünüm Raporu*:200.
- Topcu M (2014) Türkiye'deki Finansal Gelişmenin Enerji Tüketimi Üzerindeki Rolü: Sektörel Bir Uygulama. Doktora Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi, İktisat Anabilim Dalı, Afyonkarahisar.
- Tsani SZ (2010) Energy Consumption and Economic Growth: A Causality Analysis for Greece. *Energy Economics* 32(3): 582-590.
- TÜİK. İktisadi Faaliyet Kollarına Göre Sabit Fiyatlarla Yıllık Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla. <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist> (22.03.2017).
- Tümertekin E, Özgüç N (2007) *Ekonomik Coğrafya Küreselleşme ve Kalkınma*. (Çantay Kitabevi, İstanbul).
- Vikipedi: Özgür Ansiklopedi. *Doğalgaz*. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Doğalgaz> (23.10.2016).
- Vikipedi: Özgür Ansiklopedi. *Enerji*. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Enerji> (09.10.2016).
- Vikipedi: Özgür Ansiklopedi. *Kömür*. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Kömür> (22.10.2016).
- Vikipedi: Özgür Ansiklopedi. *Nükleer Enerji*. https://tr.wikipedia.org/wiki/Nükleer_enerji (30.10.2016).
- Vikipedi: Özgür Ansiklopedi. *Petrol*. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Petrol> (23.10.2016).
- Vikipedi: Özgür Ansiklopedi. *Yenilenebilir Enerji*. https://tr.wikipedia.org/wiki/Yenilenebilir_enerji (06.11.2016).
- Yanar R, Kerimoğlu G (2011) Türkiye'de Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme ve Cari Açık İlişkisi. *Ekonomi Bilimleri Dergisi* 3(2): 191-201.
- Yavuz F, Çağlayan T (2005) *Türkiye'de Tarımın Tarihi*. http://www.tarim.gov.tr/SGB/Belgeler/yayinlar/turkiyede_tarim.pdf (23.12.2016).
- Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü. *Biyokütle Enerjisi*. http://www.eie.gov.tr/yenilenebilir/biyokutle_enerjisi.aspx (19.11.2016).

- Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü. *Enerji Yoğunluğu*.
http://www.eie.gov.tr/iklim_deg/azaltim.aspx (29.10.2016).
- Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü. *Güneş Enerjisi ve Teknolojileri*.
http://www.eie.gov.tr/yenilenebilir/g_enj_tekno.aspx (06.11.2016).
- Yıldırım K, Karaman D, Taşdemir M (2010) *Makro Ekonomi*. (Seçkin Yayıncılık Ankara).
- Yılmaz A (2012) Türkiye’de Sektörel Enerji Tüketimini Etkileyen Faktörler ve Alternatif Enerji Politikaları. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Ana Bilim Dalı, Aydın.
- Yılmaz A, Kelleci Ürüt S, Bostan A (2016) Türkiye İmalat Sanayiinde Enerji Tüketiminin İncelenmesi: Ayrıştırma Analizi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 9(1): 205-224.
- Yılmaz M (2012) Türkiye’nin Enerji Potansiyeli ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Açısından Önemi. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi* 4(2):33-54.
- Zhang C, Xu J (2012) Retesting The Causality Between Energy Consumption and GDP in China: Evidence From Sectoral and Regional Analyses Using Dynamic Panel Data. *Energy Economics* 34(6): 1782-1789.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı-Soyadı: Tuba HANİFİ

E-posta: tubahanifi@hotmail.com

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi İktisat Anabilim Dalı	2015-2017
Lisans	Akdeniz Üniversitesi İktisat Bölümü	2009-2014
Lise	Nevşehir (YDA) Lisesi	2004-2008
İlköğretim	20 Temmuz İlköğretim Okulu	2001-2004