

T.C.
KARABÜK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI

**TÜRKİYE’NİN ENERJİ BAĞIMLILIĞININ DIŞ TİCARETİ ÜZERİNE
OLAN ETKİSİ (1988-2017 YILLARI ARASINDAKİ DÖNEM)**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan

Canan TURAN

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Hayrettin KESGİNGÖZ

Karabük

Nisan-2019

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	1
TEZ ONAY SAYFASI.....	4
DOĞRULUK BEYANI.....	5
ÖNSÖZ.....	6
ABSTRACT.....	11
ARŞİV KAYIT BİLGİLERİ.....	13
ARCHIVE RECORD INFORMATION.....	14
KISALTMALAR	15
ARAŞTIRMANIN KONUSU.....	16
ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ	16
ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ	16
ARAŞTIRMANIN HİPOTEZLERİ / PROBLEM	16
KAPSAM VE SINIRLILIKLAR/KARŞILAŞILAN GÜÇLÜKLER	16
BİRİNCİ BÖLÜM.....	17
1.ENERJİ KAVRAMI VE DÜNYA'DA ENERJİ	17
1.1. Enerji Kavramı.....	17
1.2. Enerji Kaynakları	19
1.2.1. Birincil Enerji Kaynakları	19
1.2.1.1. Yenilenemeyen Enerji Kaynakları.....	20
a. Petrol.....	21
b. Doğal Gaz	24
c. Kömür.....	27
d. Nükleer Enerji	30
1.2.1.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları	32
a. Jeotermal Enerji	33

b. Güneş Enerjisi.....	35
c. Rüzgar Enerjisi.....	36
d. Hidrolik Enerji	38
e. Biyokütle Enerji.....	39
f. Elektrik Enerjisi	41
İKİNCİ BÖLÜM.....	43
2.TÜRKİYE’DE ENERJİ KAYNAKLARI KULLANIMI VE ENERJİ	
BAĞIMLILIĞI	43
2.1. Kavramsal Olarak Enerji Bağımlılığı	43
2.2. Türkiye’nin Enerji Bağımlılığı.....	43
2.3. Türkiye’nin Enerji Kaynakları.....	45
2.3.1. Türkiye’nin Birincil Enerji Kaynakları ve Kullanımı.....	45
2.3.1.1. Petrol.....	47
2.3.1.2. Kömür.....	49
2.3.1.3. Doğal Gaz	50
2.3.2. Türkiye’nin Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Kullanımı ...	52
2.3.2.1. Jeotermal Enerji.....	53
2.3.2.2. Güneş Enerjisi	54
2.3.2.3. Rüzgar Enerjisi	56
2.3.2.4. Hidrolik Enerji	57
2.3.2.5. Biyokütle Enerjisi.....	58
2.3.2.6. Nükleer Enerji.....	59
2.3.2.7. Elektrik Enerjisi	59
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	62
3. TÜRKİYENİN DIŞ TİCARETİ	62
3.1. Dış Ticaret Kavramı.....	62
3.1.1. İhracat.....	63



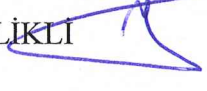
3.1.2. İthalat.....	67
3.2. Türkiye’de Dış Ticaret.....	69
3.3 Dış Ticaretin Gerçekleşmesi İçin Gereken Kriterler	73
3.3.1. Döviz Kuru	73
3.3.2. Enflasyon	74
3.3.3. Dışa Açıklık	74
3.3.4. Cari Açık.....	75
3.3.5. Gelir Dağılımı.....	75
3.4. Türkiye’de Enerjinin Dış Ticaret Etkisi	76
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	79
4.1. Literatür Taraması.....	79
4.2. Veri Seti	87
4.3. Model ve Yöntem.....	87
4.4. Ampirik Analiz	89
4.4.1. Birim Kök Testi Sonuçları	90
4.4.2. ARDL Modeli Tahmin Sonuçları.....	91
SONUÇ.....	95
KAYNAKÇA	99
TABLolar LİSTESİ.....	108
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	110
EKLER.....	111
ÖZGEÇMİŞ.....	116

TEZ ONAY SAYFASI

Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Canan TURAN' a ait "Türkiye'nin Enerji Bağımlılığının Dış Ticareti Üzerine Olan Etkisi (1988-2017 Yılları Arasındaki Dönem)" adlı bu tez çalışması Tez Kurulumuz tarafından Yüksek Lisans programı tezi olarak oybirliği / oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Akademik Unvanı, Adı ve Soyadı İmzası

Tez Kurulu Başkanı	: Doç. Dr. Serkan DİLEK	
Danışman Üye	: Doç. Dr. Hayrettin KESGİNGÖZ	
Üye	: Doç. Dr. Hüseyin KARAMELİKLİ	
Tez Sınavı Tarihi	: 11.04.2019	

DOĞRULUK BEYANI


Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı herhangi bir yola tevessül etmeden yazdığımı, araştırmamı yaparken hangi tür alıntılarım intihal kusuru sayılacağını bildiğimi, intihal kusuru sayılabilecek herhangi bir bölüme araştırmamda yer vermediğimi, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu ve bu eserlere metin içerisinde uygun şekilde atıf yapıldığını beyan ederim.

Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak ahlaki ve hukuki tüm sonuçlara katlanmayı kabul ederim.

11/04/2019

Adı Soyadı: Canan TURAN

İmza

: 

ÖNSÖZ

Geçmişten günümüze insanların gerek barınma gerek beslenme gibi birçok önemli konuda enerjiye ihtiyaç duyması ile enerji insan hayatının odak noktasında yer edinmiştir. Enerjinin üretim sürecinde yer almasıyla birlikte insanlar çıktı düzeyini insan gücünü azaltarak arttırmanın birçok yöntemini sorgulamışlardır. İnsan gücünü esas alan üretim yöntemlerinde, üretim düzeyi kişilerin yeteneği ve kuvveti kadardır. Fakat değişen üretim girdileri ve nüfusun artışıyla birlikte artan talep miktarları ekonomileri mevcut çıktı yöntemlerinin dışında yenilerini keşfetmeye yöneltmiştir.

18. ve 19. yüzyıldan sonra gerçekleşen sanayi devrimi ile bulunan yeni tekniklerin artan talebe cevap vermesi buhar makinelerinin de icadıyla şekil alan makineleşme ile endüstriyel üretim arttırılarak üretim seviyesinin yükselmesini sağlamıştır. Sanayi Devrimiyle değişen ekonomik düzen ve teknolojidaki artış insanları enerjiye yöneltmiştir. Nüfus artışı, sanayileşme, sosyal refah düzeyini iyileştirme isteği devletleri doğal kaynaklara ve enerjiye yönelterek ülkelerin büyüme politikalarını da bu yönde şekillendirmiştir.

II. Dünya savaşıyla birlikte devletlerin büyümeyi esas alması ile enerjiye olan ihtiyaç artmış fakat kaynakların kıt olması insanları yeni enerji kaynakları arayışına sokmuştur. 1973 yılında yaşanan dünya petrol krizi ise enerjinin dış politikayı belirleyen bir araç olmasına neden olmuştur.

2000'li yıllara gelindiğinde ise sanayi devrimiyle önem kazanan kömür talebi azalmış bunun yerine yenilenebilir enerji kaynaklarına olan talep artmıştır. 2000 yılından günümüze kömürden elektrik üretim kapasitesi 900 GW artış gösterirken, bugünden 2040 yılına sadece 400 GW artış beklenmektedir. Yenilenebilir enerji maliyetlerinin düşmesi ise dünyada bu enerji çeşitlerinin dünya elektrik santrali yatırımının üçte ikisini oluşturacağı öngörülmektedir. Fakat yenilenebilir enerjideki büyüme enerji depolama sorununu da gündeme getirecektir. Bunların yanı sıra yaşanan petrol krizleri, ülkeler arası siyasi anlaşmazlıklar gibi nedenler petrol fiyatlarının artmasına neden olmuştur. Yüksek petrol fiyatları petrol talebini azaltarak devletleri elektrikli araçlara yönlendirmiştir.

Elektrikli araçların ilk yoğun talebi 1800'lerin sonlarında ve 1900'lerin başlarında olmuştur. Bu dönemlerde petrol kaynaklarının kıt olması ve başka

lkelerden tedarik edilmesi Avrupa'da elektrikli araç ihtiyacını gündeme getirmiştir. 1916 yılında ilk hibritli araç üretilmiştir fakat benzinli araçların hibrit araçlara göre daha uzun menzile sahip olması nedeniyle uzun bir süre elektrikli otomobil üretimi yapılmamıştır. 1970-1986 yılları arasında yaşanan petrol savaşları nedeniyle birçok otomobil üreticisi firma elektrikli araç üretmeye başlamıştır. Özellikle 2000'li yılının başında dünya genelinde yaşanan ekonomik kriz sonucunda yakıt fiyatlarının yükselmesi elektrikli otomobil ve elektrik hibritli otomobil kullanma isteğini arttırmıştır.

Türkiye ise kendi otomobil markasına sahip olmadığı için yerli ortaklarla otomobil üretimi yapılan fabrikalarda elektrikli otomobil tasarımları yapmış ve prototipleri üretilmiştir. Fakat bunun öncesinde güneş enerjisi ile çalışan ve nerdeyse her niversitenin yapabildiği kısa menzilli elektrikli otomobiller, deniz araçları gibi araçlar üretilmeye başlanmıştır.

Devletlerin kişi başı enerji tüketimleri incelendiğinde gelişmiş ülkelerin kişi başı enerji tüketimlerinin gelişmekte ve az gelişmiş olan ülkelere nazaran daha fazla olduğu görülmektedir. Bu da dünya da gelişmiş ülkelerin enerji talebinin daha fazla olduğunun bir göstergesidir. Kişi başına düşen milli gelir seviyesi ile kişi başına elektrik tüketimi arasında benzer bir ilişki vardır.

Türkiye de enerji sektörüne baktığımızda ise ülkemiz enerji bağlamında dışa bağımlı bir ülkedir. Enerji talebinin büyük çoğunluğunu İnan, Rusya, Irak'tan karşılamaktadır. Ülkemizin yenilenebilir enerji kaynakları potansiyeli yüksektir fakat bu kaynakların üretim maliyetinin yüksek olması, ileri düzeyde teknoloji istemesi gibi nedenler yüzünden yenilenebilir enerji kaynaklarından verim istenen seviyelerde değildir. Ülkemizin enerji tüketimi 1990 yılından itibaren 2017 yılına kadar sürekli artış gösterirken enerji üretimimiz aynı seviyede artış göstermemiş. Ayrıca çoğalan enerji talebimiz petrol, kömür, doğalgaz gibi yenilenemeyen enerji kaynakları ile giderilmiştir.

Ülkemizin enerji bağımlılığı 1990 yılında %51, 2000 yılında %67, 2017 yılında %74 seviyelerine ulaşmıştır. Enerji talebinin İnan, Rusya, Irak, Suudi Arabistan, Azerbaycan gibi yabancı ülkelerden ithal edilerek giderilmesi ülke ekonomisine zarar vererek dış ticaret açığı yaratmakta ve ekonomik sorunları tetiklemektedir. Buda

Ülkemizde uygulanan enerji politikalarının yeterli olmadığı ve yenilenebilir enerji kaynaklarından yeterli seviyede yararlanılmadığı anlamına gelmektedir.

Bu tezin amacı; Türkiye'nin 1990'lı yıllardan başlayan enerjide dışa olan bağımlılığının dış ticaret dengesine nasıl yansadığının ortaya konulması ve enerjide dışa olan bağımlılığının nasıl ortadan kaldırılacağı ile ilgili politika nerileri sunmaktır.

Tez içeriğinin oluşturulmasında, okunmasında ve düzeltmelerde desteğini eksik etmeyen, bilgi ve deneyimi ile her zaman destek olan tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Hayrettin KESGİNGÖZ, Doç. Dr. Hüseyin KARAMELİKLİ, Doç. Dr. Serkan DİLEK' e çok teşekkür ederim. Eğitim hayatım boyunca emeği geçen tüm değerli hocalarıma da teşekkürü bir borç bilirim.

Tez yazımı sırasında benden maddi ve manevi desteğini esirgemeyen annem Nazik TURAN' a ve bugünlere gelmem için elinden gelenin her zaman fazlasını yapan yanımda olamasa da varlığını her zaman hissettiğim rahmetli babam Rifat TURAN' a sonsuz teşekkür ederim.

Canan TURAN

ÖZ

Enerji faktörü günümüzde ülkelerin iktisadi ve sosyal refah artışlarında önemli bir yere sahiptir. Sanayi üretiminin artması, gelişen teknoloji ve nüfus oranındaki artışlar enerjiye olan ihtiyacı arttırarak enerjinin iç ve dış politikada önemli bir rol almasına sebep olmuştur. Bu nedenle gerek gelişmiş gerek gelişmekte olan gerekse az gelişmiş ülkeler için enerji arz ve talebi büyük önem arz etmektedir.

Yenilenemeyen enerji kaynaklarının yetersiz olacağı öngörüsü ülkeleri alternatif enerji kaynakları arayışına yönelterek, enerji politikalarının da bu yönde şekillenmesine neden olmuştur.

Ülkelerin sürdürülebilir ekonomik kalkınma hedefini gerçekleştirebilmelerinde enerji kaynaklarını etkin bir biçimde kullanmaları önemli bir role sahiptir. Fakat fosil enerji kaynaklarının dünya yüzeyinde eşit bir şekilde dağılmaması enerji kaynak bakımından yetersiz ülkeleri enerjide bağımlı konuma getirmektedir.

Türkiye’de 1980 sonrasında uygulanan ihracata dayalı dışa açık model ile tarım sektörünün önemi azalmış sanayi ve hizmet sektörünün önemi artmıştır. Buna bağlı olarak da bu dönemde ülkemizde sanayi ve nüfus artışı beraberinde enerji tüketiminde artışı getirmiştir. Bu değişim enerji tüketiminde daha çok fosil kaynaklara olan talebi arttırmıştır. Ülkemizde bu kaynakların sınırlı olması da Türkiye’yi enerjide bağımlı konuma getirmiştir.

Türkiye ekonomisi diğer birçok ülke ekonomisi gibi enerji talebi yüksek bir ülkedir. Fakat Türkiye’nin enerji üretimi, enerji tüketimini karşılayamadığı için enerjide dış ülkelere bağımlı konumdadır. Küresel dünyada enerjinin öneminin her geçen gün artması enerji bağımlılığı ve dış ticaret ilişkisinin birçok çalışmaya konu olmasına neden olmuştur.

Bu çalışmada 1988- 2017 yılları arasında Türkiye’nin enerji bağımlılığının dış ticareti üzerine etkisinin olup olmadığı analiz edilmiştir. Çalışmamızın I. bölümünde enerji kaynakları açıklanarak dünya enerji kullanımı incelenmiştir, II. bölümde, Türkiye’de enerji potansiyeli ve kullanımı ele alınmıştır, III. bölümde enerji tüketimi ve dış ticaret ilişkisi açıklanmış olup tezin son bölümü olan IV. bölümde enerji tüketimi ve dış ticaret ilişkisi ekonometrik yöntemler kullanılarak analiz edilmiştir.

Analizimizde ARDL sınır testi yaklaşımı kullanılmıştır. Bu test sonucunda uzun dönemde sermaye oluşumu net enerji ithalatını etkilemektedir. Nitekim sermaye oluşumuna verilen önem ve yapılacak yatırımlarla birlikte enerji ithalatını azaltıcı yönde bir etki yapacaktır. Sabit sermaye yatırımlarına yapılacak olan her bir yatırım enerji ithalatını azaltıcı ve cari açığın kapanmasına yardımcı olacaktır. Ayrıca uzun dönemde artan kişi başına gelir düzeyi de net ithalat üzerinde uzun dönemde etkisi olmaktadır. Kısa dönem analizleri değerlendirirsek döviz kuru ve cari açık net enerji ithalatını kısa dönemde etkilemektedir.

Anahtar Kelimeler: Enerji; Enerji Bağımlılığı; Yenilenebilir Enerji; Dış Ticaret; Türkiye’de Dış Ticaret

ABSTRACT

Today, the energy factor has an important place in the economic and social welfare increases of countries. Increasing industrial production, increasing technology and increase in population ratio have increased the need for energy and caused energy to play an important role in domestic and foreign policy. Therefore, energy supply and demand are very important for both developed and underdeveloped countries. The foresight that the non-renewable energy sources will be insufficient has led to the shaping of energy policies by directing countries to the search for alternative energy sources.

The foresight that the non-renewable energy sources will be insufficient has led to the shaping of energy policies by directing countries to the search for alternative energy sources.

Effective use of energy resources in countries to achieve sustainable economic development has an important role. However, the fact that fossil energy sources are not distributed evenly on the world surface makes the countries which are insufficient in terms of energy resources depend on energy.

The importance of the agricultural sector outside the open model based on exports imposed after 1980 in Turkey has increased the importance of the industrial and services sectors declined. Accordingly, in this period, industry and population growth in our country has led to an increase in energy consumption. This change increased the demand for fossil resources in energy consumption. In our country, the limited resources at this position has brought Turkey dependent on energy.

Energy demand in many other countries, such as Turkey's economy is higher a country's economy. But Turkey's energy production is position dependent on foreign countries for failing to meet energy in energy consumption. The increasing importance of energy in the global world has led to many studies on the relationship between energy dependency and foreign trade.

Between 1988- 2017 were analyzed in this study whether the effects of foreign trade of Turkey's energy dependence. In the first part of our study, energy resources are explained and the energy use of the world is examined, II. In section, the energy

potential and use are discussed in Turkey, III. In this section, energy consumption and foreign trade relationship are explained. In this section, energy consumption and foreign trade relationship are analyzed by using econometric methods.

ARDL boundary test approach was used in our analysis. As a result of this test, long-term capital formation affects net energy imports. As a matter of fact, with the importance given to capital formation and investments to be made, it will have a decreasing effect on energy imports. Each investment in fixed capital investments will help to reduce energy imports and close the current account deficit. In addition, the long-term per capita income level has a long-term effect on net imports. If we evaluate the short term analyzes, the exchange rate and the current account deficit affect net energy imports in the short term.

Keywords: Energy: Energy; Energy Addiction; Renewable energy; Foreign trade; Foreign Trade in Turkey

ARŞİV KAYIT BİLGİLERİ

Tezin Adı	Türkiye'nin Enerji Bağımlılığının Dış Ticareti Üzerine Olan Etkisi (1988-2017 Yılları Arasındaki Dönem)
Tezin Yazarı	Canan TURAN
Tezin Danışmanı	Doç. Dr. Hayrettin KESGİNGÖZ
Tezin Derecesi	Yüksek Lisans
Tezin Tarihi	11/04/ 2019
Tezin Alanı	İktisat
Tezin Yeri	Karabük Üniversitesi
Tezin Sayfa Sayısı	117
Anahtar Kelimeler	Enerji; Enerji Bağımlılığı; Yenilenebilir Enerji; Dış Ticaret; Türkiye'de Dış Ticaret

ARCHIVE RECORD INFORMATION

Name of the Thesis	The Effects of Foreign Trade of Turkey's Energy Dependence (1988-2017 Between Year Period)
Author of the Thesis	Canan TURAN
Advisor of the Thesis	Doç. Dr. Hayrettin KESGİNGÖZ
Status of the Thesis	Master Degree
Date of the Thesis	11/04/2019
Field of the Thesis	Economics
Place of the Thesis	Karabük Universty
Total Page Number	117
Keywords	Energy; Energy Addiction; Renewable energy; Foreign trade; Foreign Trade in Turkey

KISALTMALAR

AB: Avrupa Birliği

ABD: Amerika Birleşik Devletleri

BOTAS: Boru Hatları ile Petrol Tasıma A.S.

BTEP: Bin Petrol Eşdeğeri

DEKTMK: Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi

ETKB: Enerji ve tabii Kaynaklar Bakanlığı

GSMH: Gayri Safi Milli Hasıla

GSYİH: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla

GWh: Gigawattsaat

IEA: Uluslar Arası Enerji Ajansı

KW: Kilowatt

KWh: Kilowattsaat

MTEP: Milyon Ton Eşdeğer Petrol

MW: Megawatt

MWh: Megawattsaat

OECD: Avrupa Ekonomik ve İşbirliği Teşkilatı

TEP: Ton Eşdeğer Petrol

TMMOB: Türkiye Makine Mühendisleri Odası

TÜİK: Türkiye İstatistik Kurumu

TWh: Terrawattsaat

EPDK: Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu

TEİAŞ: Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi

ARAŞTIRMANIN KONUSU

Bu araŐtirmannın konusu Türkiye'nin enerji kaynaklarını kapsamlı bir Şekilde ele alarak enerjide hangi ülkeye ne kadar bağımlı olduğunu ortaya koymak ve bu bağlamda Türkiye'nin enerji bağımlılığının dış ticaretini etkileyip etkilemediğini belirleyerek bu etkinin olumlu yönde mi yoksa olumsuz yönde mi olduğunu ortaya koymaktır.

ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ

Türkiye'nin enerjide dışa bağımlılığındaki faktörler analiz edilerek hangi faktöre ne yönlü ve ne kadar sürede bağımlı olduğunun analizi ile Türkiye'nin enerji ithalatını ve cari açığını azaltıcı tedbirlerin alınmasını sağlamak.

ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

1988-2017 yıllarını kapsayan enerji ithalatı, cari açık, döviz kuru, sabit sermaye oluşumu ve kişi başına düşen gelir değişkenleri ARDL ekonometrik analiz yöntemi kullanılarak analiz gerçekleşmiştir.

ARAŞTIRMANIN HİPOTEZLERİ / PROBLEM

Bağımlı değişken; enerji ithalatı Bağımsız değişkenler; sabit sermaye oluşumu, cari açık, döviz kuru, kişi başına gelirdir. ÇalıŐmadaki hipotezimiz Enerji ithalatını kişi başına düşen gelir, döviz kuru, gelir, sabit sermaye hareketi etkiler aksi hipotezde etkilemez.

KAPSAM VE SINIRLILIKLAR/KARŞILAŞILAN GÜÇLÜKLER

Enerji ithalatı konusu Türkiye için ve 1988-2017 yılları ile sınırlandırılmıŐtır.

BİRİNCİ BÖLÜM

1.ENERJİ KAVRAMI VE DÜNYA'DA ENERJİ

1.1. Enerji Kavramı

Enerji kelimesinin literatürde birçok tanımı bulunmaktadır fakat en genel tanımına bakacak olursak bir nesnede ısı ışık biçiminde kendini gösteren; maddelere etki edebilme gücüne enerji denilmektedir (www.tdk.gov.tr, Erişim Tarihi: 03.01.2018). Enerji kelimesi dilimize Fransızcadan uyarlanmış olup kelimenin asıl kökü 'énergie' dir ve "iş yapma gücü" anlamına gelmektedir.

İnsanlığın var oluşundan bugüne kadar hayatımızın her alanında enerjiye ihtiyaç duymaktayız. Gerek kendi bünyemizde gerek hanemizde ve gerek çevremize baktığımızda enerjinin kullanıldığı alanları gözle görebiliriz. İnsanlar iş yapabilmek için kas enerjisine, ısınmak için ısı enerjisine, sanayinin gelişmesiyle icat edilen buharlı makinelerde ise kömür enerjisine ve bunun gibi birçok alanda enerjiye ihtiyaç duyarlar.

Tarih boyunca ülkeler sürdürülebilir ekonomik kalkınmayı hedeflemişlerdir. İlk çağlarda sürdürülebilir kalkınma tarım ile yakalanmaya çalışılmıştır. Fakat buharlı makinelerin keşfiyle sanayinin vazgeçilmez unsuru enerji haline gelmiştir. Artan nüfus, refah düzeyinin arttırılmak istenmesi, kentleşme enerji talebini arttırmıştır.

Enerji talebinin fazla olmasına karşın enerji kaynaklarının kıt ve dünya üzerindeki eşitsiz dağılımı ülkeleri birbirine bağımlı hale getirmiştir ve hatta savaşlara bile neden olmuştur. 2. Dünya Savaşının görünmeyen nedenlerinden biride bir nevi enerji savaşıdır. Kömürden petrole geçiş süreci ve sömürge rekabeti bu savaşı tetiklemiştir.

18 yy. da İngiltere de başlayıp hızla Avrupa ve Amerika' ya yayılan Sanayi Devrimi devletlerin sürekliliklerini sağlayabilmelerinin yolunun enerji verimliliğinden geçtiğini ve devletlerin güç üstünlüğü sağlayabilmelerinin yolunun da enerji problemini çözmekten geçtiği düşüncelerini oluşturmuştur. Buna örnek verecek olursak Amerika'nın Pensilvanya bölgesinde 1853 yılında ilk petrol kuyusunun bulunmasıyla dünyadaki güç dengesi değişmiştir. Bununla birlikte 1908 yılında İran'da keşfedilen petrol kuyusu ile önemli petrol şirketleri inşa edilmiştir.

2.Dünya Savaşı'nın sona ermesiyle batılı devletler enerjinin önemini daha iyi anlamaya başlamışlardır. Bu düşünce bazı Avrupalı devletlerde bir araya gelme düşüncesi oluşturmuştur ve bunun sonucunda da Belçika, Lüksemburg, Fransa, İtalya, Hollanda ve Federal Almanya bir araya gelerek “Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu”nu kurarak Avrupa Birliğinin temellerini atmışlardır.

Ülkelerin enerjiye olan taleplerinin bu kadar yüksek olmasına karşın enerji kaynaklarının sınırlı olması devletleri yeni enerji kaynakları arayışına ve yenilenebilir enerji kaynaklarından daha fazla yararlanmaya yöneltmiştir.

Enerji konusu gelişmekte olan ülkeler için hızlı kalkınma ve şehirleşme açısından çok önemli hale gelmiştir. Enerji talebinin sürekli artış içinde olması, devletlerin çoğunluğunun enerjiyi ithal etmesi ve dış ticaret problemleri devletlerin iktisadi ve parasal istikrarının kırılgan bir yapıya sahip olmasına neden olmuştur. Enerjide aşırı oranda dışa bağımlı olunması ödemeler bilançosu açığına neden olmaktadır. Bu dengesizliğin giderilmesi için ihracatın artırılması bir çözüm olabilir fakat buda büyük oranda enerji tüketimi ile olacağından ödemeler bilançosu açığından ziyade iktisadi kalkınma ve dış satım fazlasını arttırdığı için enerji tüketimini de arttıracak ve ödemeler bilançosu açığı giderek artacaktır. Bu durumda yenilenebilir enerji kaynakları çok mühim bir seçenek olmuştur (Demir, 2013, s. 2).

Gelişmekte olan ülkelerde görülen hızlı büyüme ve kentleşme olgusu konuyu ilgili ülkeler için çok daha hassas hale getirmektedir. Bir yandan hızla artan enerji talebi öte yandan söz konusu ülkelerin önemli bir kısmının enerjide dışa bağımlı olması ve önemli ödemeler dengesi sorunları yaşamaları bu ülkelerin ekonomik ve mali dengelerini sürekli kırılgan halde tutmaktadır. Yüksek enerji ithalatının yol açtığı cari açıkların kontrol altına alınmasında ihracatın artırılması bir alternatif olabilir. Ancak ihracatın artması önemli ölçüde ilave enerji kullanımı ile gerçekleşeceğinden cari açıklarla mücadele bir yana ekonomik büyüme ve ihracat arttığı ölçüde enerji talebi de artacak ve cari açıklar giderek büyüyecektir. Bu noktada yenilenebilir enerji kaynakları önemli bir alternatif olarak ortaya çıkmaktadır.

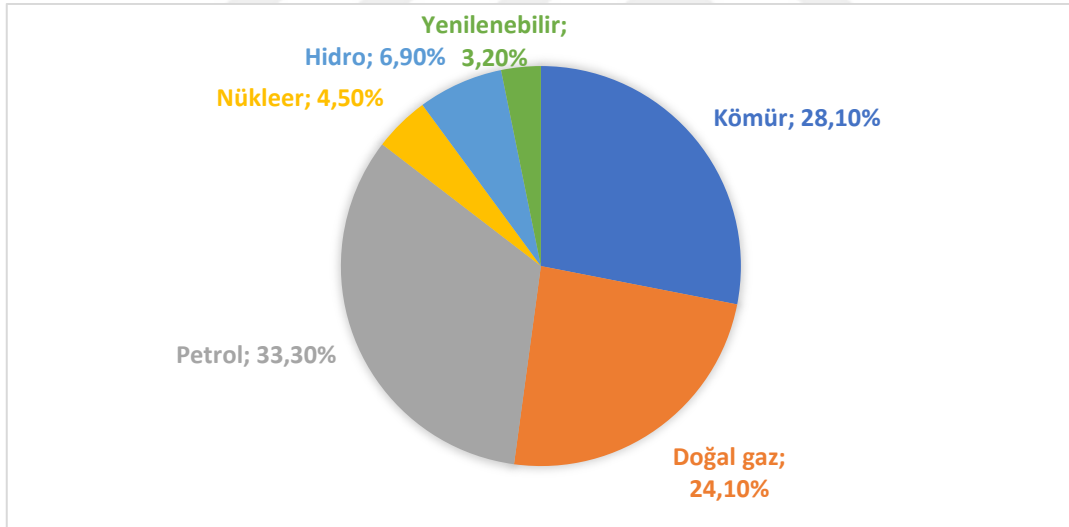
1.2. Enerji Kaynakları

Enerji yaratmaya neden olan kaynaklara enerji kaynakları denir. Günümüzde dünyada enerji elde etmek için birçok enerji kaynağı tüketilmektedir. Enerji kaynaklarını birincil ve ikincil kaynaklar olarak iki açıdan ele alabiliriz.

1.2.1. Birincil Enerji Kaynakları

Tabiatta kendiliğinden var olan enerji kaynaklarıdır. Bu enerji kaynakları direk enerjiye dönüşebildiklerinin dışında ikincil enerjiye çevrilebilirler (Adıyaman, 2012, s. 8). Birincil enerji kaynaklarına fosil enerji kaynakları da denilmektedir. Bu kaynaklar yenilenebilir ve yenilenemeyen kaynaklar olarak ikiye ayrılır. Bu kaynaklara ham petrol, taş kömürü, doğal gaz, linyit, jeotermal ve hidrolik enerji, nükleer enerji, rüzgar enerjisi örnek olarak verilebilir. Bu kaynakların %87' sini petrol, doğalgaz, kömür ve diğer fosil yakıtlar oluşturmaktadır.

Şekil 1.1. 2017 Yılı Küresel Birincil Enerji Tüketim Oranları



Kaynak: 2017 Yılı Ham Petrol ve Doğalgaz Sektör Raporu, Mayıs 2018

Şekil 1'de görüldüğü gibi dünyada birincil enerji kaynakları tüketiminin başında petrol gelmektedir. Ulaştırma sanayisindeki ilerlemenin yüksek olması petrol tüketim oranının yüksek olmasına neden olmaktadır. Petrolü doğalgaz ve kömür izlemektedir.

Birincil enerji çeşitleri ömürleri milyonlarca yıl önce sona ermiş bitki ve hayvanlardan geriye kalan parçaların dünyadan gelen sıcaklık ve bu geriye kalan

parçaların üstünde var olan kayaçların neden olduğu basınç altında meydana gelmiş fosillerden kaynaklanmaktadır (Arısoy vd. 2007, s. 1).

Tablo 1. Dünya’da Birincil Enerji Tüketimi

	2017 Yılı Birincil Enerji Tüketimi (Milyon TEP)	Yıllık Büyüme Oranı (%)	Toplamdaki Payı (%)
Asya ve Pasifik	5743.6	3.1	42.5
Avrupa	1969.5	2.1	14.6
Kuzey Amerika	2772.8	0.7	20.5
Orta Doğu	897.2	3.4	6.6
Güney ve Orta Amerika	700.6	0.8	5.2
Bağımsız Devletler Topluluğu	978.0	0.9	7.2
Afrika	449.5	2.9	3.3
Toplam	13511.2	2.2	100.0

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, Haziran 2018

Yukarıdaki tabloda görüldüğü üzere en fazla enerji tüketimi yapan bölge Asya Pasifik olmasına karşın en az tüketimi yapan bölge Afrika’dır. Asya Pasifik bölgesinde enerji tüketiminin bu kadar yüksek olmasını sağlayan ülkeler arasında ilk sırayı %23’lük oranla Çin almaktadır. Çin 2017 yılı toplamında 3132 TEP’lik enerji tüketimi gerçekleştirmiştir. Afrika enerji bağlamında büyük oranda dışa bağımlıdır. Afrika’nın enerji sektöründe bu kadar dışa bağımlı olmasının en büyük nedeni hükümetlerin enerji ve ekonomi politikaları konusunda yetersiz olmasıdır. Bu bölge enerji kaynakları bakımından zengin olmasına rağmen bunu çıkarıp işleyecek potansiyele sahip değildir.

1.2.1.1. Yenilenemeyen Enerji Kaynakları

Hayvan ve bitki fosillerinin uzun yıllar boyunca doğada oluşturduğu enerji oluşturmaya yarayan enerji kaynaklarına yenilenemeyen enerji kaynakları denir. Bu kaynakların oluşumu yüzyıllar gerektirir. Yenilenemeyen kaynaklar genelde fosil kaynaklar olarak da adlandırılır. Kömür, petrol, doğalgaz, bor, nükleer enerji dünyadaki yenilenemeyen enerji kaynaklarıdır. Bunların içinde en önemlileri kömür petrol ve doğalgazdır.

2030 yılı bakımından, yapılan araştırmalar sonucuna göre kömür kaynaklarının %25'inin, doğalgaz kaynaklarının %65'inin, petrol kaynaklarının % 85'inin, tükeneceği öngörülmektedir (evik, 2013, s. 5).

a. Petrol

İngilizce karşılığı petroleum olan birincil yenilenemeyen enerji kaynağı olan petrol dünyadaki organik kalıntıların yer altındaki başkalaşımı ile oluşan sıvı halde ve koyu renkteki enerji kaynağıdır. Yer altındaki işlenmemiş petrol ham petroldür yapısında metan, propan ve etan gazları bulunmaktadır. Ham petrolün rafine edilmesi ile dizel, benzin, fuel oil, jet yakıtı, asfalt, LPG, gaz yağı vb. elde edilmektedir.

Petrol ilk olarak milattan önce 3000'li yıllar da Mezopotamya da bulunmuştur. Petrolün yer altından yeryüzüne ilk akıntısı bugün ki Bağdat' ta gerçekleşmiştir. Petrol ilk olarak aydınlatma amacıyla kullanılmıştır. O yıllarda aydınlanma gaz lambalarında nebati yağların yakılması sonucunda sağlanıyordu. Petrolün keşfedilmesi ile artık nebati yağlar yerini petrole bıraktı ve aydınlanma maliyeti düşerek işığın elde edilmesi kolay hale geldi. Daha sonra petrolün Çinliler ve Mısırlılar tarafından ilaç yapımında kullanılması ülkelerin algısını petrole yöneltilmiştir.

Dünyada ilk petrol kuyuları 1859 yılında Amerika'nın Pennsylvania eyaletinde kullanılır seviyeye getirilmiştir. Bu keşif ile birçok ülkede petrol endüstrisi hızla gelişme gösterdi ve 20. yüzyılda otomotiv sanayinin artması ile petrolün değeri giderek arttı.

2007 yılında Alemdaroğlu "Enerji Sektörünün Geleceği Alternatif Enerji Kaynakları ve Türkiye' nin önündeki Fırsatlar" adlı çalışmasında dünya petrol krizlerini 3 periyotta ele almıştır. Arap-İsrail harbiyle petrol fiyatlarının 3\$/ varil 'den 13\$/varil'e yükseliş göstermesi kaynaklara geçen ilk petrol krizidir. İkinci kriz ise 1979 senesinde gerçekleşen İran İslam ihtilaliyle petrol fiyatlarının 35\$/varil'e kadar artış göstermesidir. Fakat bu fiyat artışı 1986 senesinden itibaren imalat arttırılarak 1970 yılındaki 10\$/varil seviyelerine çekilmiştir. Yaşanan nc fiyat dalgalanması ise 90'lardaki Körfez Krizi'dir. Dünya petrol piyasasında yaşanan sürekli iniş ıkışlar petrol fiyatlarının 40\$/ varil'e kadar yükselmesine neden olmuştur (Alemdaroğlu, 2007, s. 33). Petrol fiyatlarındaki bu dalgalanmalar günümüzde de zaman zaman

yaşanmaktadır. Bu da petrolün geçmişte ve günümüzde ülkeler için ne kadar önemli bir enerji kaynağı olduğunu göstermektedir.

Tablo 2. 2017 Yılı Dünya Petrol Rezervi

	Petrol Rezervi (Bin Milyon Varil)	Yıllık Büyüme Oranı (%)	Toplamdaki Payı (%)
Asya ve Pasifik	48.0	-0.5	2.8
Avrupa	13.4	2.1	0.8
Kuzey Amerika	226.1	-0.7	13.3
Orta Doğu	807.7	*	47.6
Güney ve Orta Amerika	330.1	0.4	19.5
Bağımsız Devletler Topluluğu	144.9	*	8.5
Afrika	126.5	*	7.5
Toplam	1696.6	*	100.0

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, Haziran 2018

*: %0.05' ten küçük

“Petrol Rezerv Ömrü”, var olan teknoloji ile, iktisadi olarak arz edilen ispatlanmış rezervlerin, var olan arza oranlanmasıyla (R/Ü) ulaşılan verilerdir. Dünya petrol rezerv miktarı teknolojiadaki ilerlemeler sayesinde kalıcı bir artış göstermektedir (HP ve DG Sektör Raporu, 2017, s. 10).

2017 yılı kanıtlanmış dünya petrol rezervleri 1696 bin milyon varil olarak tespit edilmiştir. Tablo 2’de görüldüğü gibi dünya petrol rezervlerinin çoğunluğu Orta Doğu kıtası topraklarındadır. Dünyadaki en az petrol rezervine ise Avrupa ülkeleri sahiptir. Dünya da en büyük petrol rezervine %18 oranla Venezuela sahiptir. Venezuela’yı ise %15 oranla Suudi Arabistan takip etmektedir. Dünya petrol rezervinin %9’luk oranına sahip olan Irak ve İran’ın da Orta Doğu topraklarında olması Orta Doğu’nun dünya petrol rezerv oranındaki payının bu denli yüksek olmasına neden olmuştur. Dünya ekonomisinde önemli bir yeri olan Amerika’nın toplam petrol rezervi ise sadece %2’dir. Yukarıdaki tabloya baktığımızda petrol rezervlerinin dünyada düzenli bir dağılıma sahip olmadığını görebiliriz.

Tablo 3. 2017 Yılı Dünya Toplam Petrol Üretimi (Günlük)

	Üretim (Bin Varil)	Yıllık Büyüme Oranı (%)	Toplamdaki Payı (%)
Asya ve Pasifik	7879	-2.1	8.5
Avrupa	3519	-1.3	3.8
Kuzey Amerika	20112	4.3	21.7
Orta Doğu	31597	-0.8	34.1
Güney ve Orta Amerika	7182	-3.2	7.8
Bağımsız Devletler Topluluğu	14288	0.9	15.4
Afrika	8072	5.0	8.7
Toplam	92649	0.7	100.0

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, Haziran 2018

Dünya toplam günlük petrol üretimi 2017 yılında 92649 bin varil olarak gerçekleşmiştir. OPEC ülkeleri 2017 yılında dünya toplam petrol üretiminin/günlük 39436' ini karşılamaktadır. OPEC kendine bağlı olan kuruluşlara petrolde üretim kotası koymuştur bunu da dünyadaki petrol üretimini dengeleyebilmek amacıyla yapmıştır.

Tablo 4. 2017 Yılı Dünya Toplam Petrol Tüketimi(Günlük)

	Petrol Tüketimi (Bin Varil)	Yıllık Büyüme Oranı (%)	Toplamdaki Payı (%)
Asya ve Pasifik	34574	3.0	35.2
Avrupa	14980	1.9	15.3
Kuzey Amerika	24219	0.6	24.7
Orta Doğu	9290	1.4	9.5
Güney ve Orta Amerika	6794	-0.2	6.9
Bağımsız Devletler Topluluğu	4282	0.9	4.4
Afrika	4047	2.5	4.1
Toplam	98186	1.8	100.0

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, Haziran 2018

Dünya genelinde en fazla toplam petrol tüketimi tablo 4'de görüldüğü üzere %35'lik oranla Asya ve Pasifik'te olmuştur. Ülke olarak incelediğimizde ise 2017 yılında petrolü en fazla tüketen ülke 19880 bin varil ile ABD'dir. ABD'yi ise 12799

bin varil ile Çin takip etmektedir. Buradan gelişmiş ülkelerin gelişmekte olan ülkelere nazaran petrol tüketimlerinin göreceli olarak daha fazla olduğuna varabiliriz.

Dünya petrol tüketiminin artmasına karşın, yenilenemeyen enerji rezervleri arasındaki işletim büyüklüğü giderek düşmektedir. Buna sebep olarak enerji talebindeki artışın çoğunluğunun elektrik enerjisi talebinin fazla olması gösterilebilir. Elektrik enerjisindeki yoğun talebin çoğunluğu kömür, doğal gaz ve yenilenebilir enerji rezervlerinden giderilmektedir. Bunlara ilaveten, doğal gazın ısınma sektöründe petrole ikame olması sebebiyle petrolün bu piyasadaki oranı da düşmektedir (Gürbüz, 2012, s. 7).

Endüstri, konut, ulaşım gibi birçok kullanım yerine sahip olan petrolün dünya enerji tüketimindeki oranı %30'dan fazladır. Sanayide önemli bir yere sahip olan petrol ürünleri endüstrinin birçok alanının yok sayılamaz parçasıdır. Petrolün iktisadi düzen ve toplumsal yaşama dair birçok etkisi vardır. Dolayısıyla kaynak olduğu ülkeler ve ihracat yapılan ülkeler açısından önemi büyüktür ve buda çoğu zaman politik düşünceyle incelenmektedir. Fakat petrolün olumsuz etkileri de bulunmaktadır. Bunların başında çevreye verdiği zarar gelmektedir (Demir, 2013, s. 4).

b. Doğal Gaz

Doğal gaz yer altında var olan, yakacak olarak petrolün hemen ardından gelen yanıcı bir gaz çeşididir. Yapısında temel olarak metan, biraz propan ve bütan vb. daha ağır maddeli hidrokarbon gazları ve yeteri oranda su buharı, hidrojen, karbondioksit ve azot bulunmaktadır (www.tdk.gov.tr, Erişim Tarihi: 05.01.2018). Herhangi bir rengi ve kokusu bulunmamaktadır. Yanma bakımından kolaydır. Petrolün var olduğu bölgelerde bulunur ve elde edilişi petrol benzeridir, elde edildikten sonra boru hatları sayesinde iletilmektedir (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2010).

Yer altından elde edilen doğal gazın talebi petrole benzer şekilde artış göstermektedir. Doğal gazın endüstri ve barınma esas olmak üzere türlü harcama sahaları vardır. Ayrıca doğal gaz elektrik enerjisi oluşturmada da ön plandadır. Doğal gaza olan talep artışının nedenleri arasında fazla enerji tüketim rantabilitesi, ikamelerine oranla daha hesaplı olması, doğayı kötü etkilememesi, biriktirmek için harcanan değer olmaması, transfer probleminin olmaması gösterilebilir. Dünya enerji kullanımının hemen hemen $\frac{1}{4}$ ' ü doğal gazdan giderilmektedir (Demir, 2013, s. 5).

Tablo 5. 2017 Yılı Dünya Doğal Gaz Rezervleri

	Doğal gaz Rezervi (Trilyon Metreküp)	Yıllık Büyüme Oranı (%)	Toplamdaki Payı (%)
Kuzey Amerika	10.8	-1.0	5.6
Güney ve Orta Amerika	8.2	-0.5	4.2
Avrupa	3.0	-1.0	1.5
Orta Doğu	79.1	0.4	40.9
Bağımsız Devletler Topluluğu	59.2	0.3	30.6
Afrika	13.8	*	7.1
Asya ve Pasifik	19.3	0.4	10.0
Toplam	193.5	0.2	100.0

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, Haziran 2018

*: %0.05'ten küçük

2017 yılında dünya toplam doğal gaz rezervi 193.5 trilyon m³ olmuştur. 2017 yılındaki toplam doğal gaz rezervinin 50 yıl daha yeteceği tahmin edilmektedir. 2017 yılında dünyada ki en fazla doğal gaz rezervine Orta Doğu sahiptir. Dünya da en büyük doğal gaz rezervi 35 trilyon m³ ile Rusya'dadır. Rusya'yı 33 trilyon m³ ile İran takip etmektedir. Rusya dünya doğal gaz piyasasında önemli bir yere sahiptir. Avrupalı devletlerin doğal gazda Rusya'ya bağımlı olmaları uluslararası piyasada siyasi ilişkilere de yön vermektedir. Rusya bu sektördeki üstünlüğünü çoğu zaman Avrupalı devletlere karşı kullanmaktadır buna karşı Avrupalı devletlerde ikame mallar arayışına girmektedirler. OECD ülkelerine baktığımızda toplam doğal gaz rezervi 17.8 trilyon m³ iken OECD dışı ülkelerin toplam doğal gaz rezervi 175.6 trilyon m³'dür. Buda bize doğal gaz rezerv üstünlüğünün OECD dışı ülkelerin elinde bulunduğunu gösterir.

Tablo 6. 2017 Yılı Dünya Toplam Doğal Gaz Üretimi

	Üretim (Milyar m ³)	Yıllık Büyüme Oranı (%)	Toplamdaki Pay (%)
Kuzey Amerika	951.5	1.0	25.9
Güney ve Orta Amerika	179.0	0.4	4.9
Avrupa	241.9	1.7	6.6
Orta Doğu	659.9	4.9	17.9
Bağımsız Devletler Topluluğu	815.5	6.2	22.2
Afrika	225.0	9.0	6.1
Asya ve Pasifik	607.5	5.0	16.5
Toplam	3680.4	4.0	100.0
OECD	1313.6	2.4	35.7
OECD Dışı	2366.8	4.9	64.3

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, Haziran 2018

Tablo 6'da dünya toplam doğal gaz üretiminin önemli bir kısmını Kuzey Amerika'dan sağlandığını görmekteyiz. Toplam doğal gaz üretiminin yarısından fazlasını OECD dışı ülkeler karşılamaktadır. 2017 yılında dünya doğal gaz üretiminde en yüksek pay %20 ile ABD'ye aittir. Rezerv oranı düşük olan ABD doğal gaz üretiminde dünyada ilk sıradadır. İkinci sırayı ise %17.3'lük oranla Rusya almaktadır.

Tablo 7. 2017 Yılı Dünya Toplam Doğal Gaz Tüketimi

	Tüketim (Milyar Metreküp)	Yıllık Büyüme Oranı (%)	Toplamdaki Pay (%)
Kuzey Amerika	942.8	-0.7	25.7
Güney ve Orta Amerika	173.4	-0.7	4.7
Avrupa	531.7	5.5	14.5
Orta Doğu	536.5	5.7	14.6
Bağımsız Devletler Topluluğu	574.6	0.6	15.7
Afrika	141.8	6.8	3.9
Asya ve Pasifik	769.6	6.2	21.0
Toplam	3670.4	3.0	100.0
OECD	1677.6	1.3	45.7
OECD Dışı	1992.8	4.4	54.3

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, Haziran 2018

Dünya toplam doğal gaz tüketimi en fazla olan bölge Kuzey Amerika'dır. Doğal gaz tüketiminin %45.7'sini OECD ülkeleri yaparken %54.3'ünü de OECD dışı ülkeler gerçekleştirmektedir. OECD ve OECD dışı ülkelerin toplam rezerv ve üretimdeki payları arasındaki makasın daha fazla olduğunu, toplam tüketim payındaki makasın ise üretim ve rezerve nazaran daha az olduğunu söyleyebiliriz. Üretimde en fazla paya sahip olan ABD doğal gaz tüketiminde de dünyada yine ilk sıradadır. ABD'nin tüketimdeki toplam oranı %20.1'dir.

Doğal gazın sıklıkla işletilmesi 1970 yılında İngiltere de gerçekleşmiştir. Enerji imalatı piyasasında ise ilk olarak Amerika'da sağlanmıştır (Doğan, 2010, s. 7).

c. Kömür

Kömür; genellikle karbon, hidrojen, oksijen ve seyrek olarak da kükürt ve nitrojen barındıran, kimyevi ve fiziki görünümü diğer madenlerden farklı bir kültürdür (TTK Sektör Raporu, 2017, s. 1).

Kömür uzun senelerden beridir, hayvan ve bitki kalıntılarının başkalaşımı ile oluşmuş enerji kaynağıdır. Enternasyonal kömür alım satımının Roma İmparatorluğu

zamanlarına dayandığı varsayılmaktadır. Kömür 19. asırda sanayi dönemini coşturmuş ve 20. asırda da elektrik döneminin başlamasına ön ayak olmuştur. Kömür 1960'lı senelere değin gerek iç gerek dış camianın birincil enerji kaynakları arasında ilk sırayı korumuştur. 60'lı senelerin bitimine yakın kömür yavaş yavaş önemini yitirerek petrol ön plana çıkmıştır. Fakat elektrik üretmede kömürün değeri fark edilince yeniden dünya enerji piyasasındaki yerini almıştır (TTK taş kömürü sektör raporu, 2017, s. 3). Var olan üretim düzeyi ile dünya kömür rezervlerinin 120 senelik bir zamanda bitirilebileceği öngörülmektedir (Çevik, 2013, s. 11).

Isınma, sanayi sektörü, termik santraller, elektrik üretimi, demir çelik fabrikaları vb. çok kullanım alanına sahip olan kömür elde etme maliyeti düşük olduğundan dolayı dünya genelinde çok tercih edilen bir enerji kaynağı olmuştur. Dünya birincil enerji tüketim oranlarına bakıldığında kömür ilk sırada olan petrolden hemen sonra gelmektedir ve dünya birincil enerji tüketiminde %28'lik bir orana sahiptir.

Tablo 8. 2017 Dünya Toplam Kömür Rezervi

	Tüketim (Milyon Ton)	Toplamdaki Pay (%)
Kuzey Amerika	258709	25
Güney ve Orta Amerika	14016	1.4
Avrupa	100405	9.7
Orta Doğu	1203	0.1
Bağımsız Devletler Topluluğu	223228	21.6
Afrika	13217	1.3
Asya ve Pasifik	424234	41.0
Toplam	1035012	100.0

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, Haziran 2018

Dünya toplam kömür rezerv miktarı 1035012 milyon ton olmuştur. Bu rezervin 424234 milyon tonuna (%41) Asya Pasifik sahiptir. Dünya kömür rezervinde başı %24.2'lik oranla ABD çekmektedir. ABD'yi ise %15.5 ile Rusya takip etmektedir.

Tablo 9. 2017 Yılı Dünya Toplam Kömür Üretimi

	Miktar (Milyon Ton)	Toplamdaki Pay (%)
Kuzey Amerika	772.2	10.0
Güney ve Orta Amerika	99.7	1.3
Avrupa	657.5	8.5
Orta Doğu	1.6	*
Bağımsız Devletler Topluluğu	566.0	7.3
Afrika	270.6	3.5
Asya ve Pasifik	5359.7	69.4
Toplam	7727.3	100.0

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, Haziran 2017

*: %0.05'den az

Dünyada en fazla kömür rezervine sahip olan ABD' nin toplam kömür üretimi %9'dur. Çin dünyada kömür üretiminde %45.6'lık oranla ilk sıradadır. Dünya kömür üretiminin neredeyse yarısını Çin üretmektedir. Asya Pasifik' in kömür üretiminde toplamdaki payının bu denli fazla olmasının nedeni Çin'dir. 1988– 2017 yılları arasındaki zamana baktığımızda kömür üretimi Kuzey Amerika'da, Güney ve Orta Amerika'da, Afrika'da, Asya Pasifik'te kömür üretimi artan bir seyir izlemektedir.

Tablo 10. 2017 Yılı Dünya Toplam Kömür Tüketimi

	Miktar (Milyon Ton)	Toplamdaki Pay (%)
Kuzey Amerika	363.8	9.7
Güney ve Orta Amerika	32.7	0.9
Avrupa	296.4	7.9
Orta Doğu	8.5	0.2
Bağımsız Devletler Topluluğu	157.0	4.2
Afrika	93.1	2.5
Asya ve Pasifik	2780.0	74.5
Toplam	3731.5	100.0

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, Haziran 2018

Tablo 10'a baktığımızda dünya kömür tüketiminin 3731 milyon ton olduğunu görmekteyiz. Dünyada 2017 yılında en fazla kömür tüketen ülke Çin'dir. Çin'in toplam kömür tüketimi 1892.6 milyon tondur. Toplamdaki payı ise %50.7'dır. Buradan dünya toplam kömür tüketiminin yarısını Çin'in gerçekleştirdiğini söyleyebiliriz. Çin'den sonra %11 ile Hindistan gelmektedir. OECD dışı ülkelerin toplamdaki payı %76.1 OECD ülkelerinin payı ise 23.9'dur.

d. Nükleer Enerji

Nükleer enerji makro moleküllerin parçalara ayrılması veya mikro moleküllerin bir araya gelmesi sonucu ortaya çıkan enerjiye denir. Ağır atom çekirdeklerinin nötronlarla çarpışması ile ortaya çıkan reaksiyona fisyon denir. Bu çarpışma sonucunda ağır atom çekirdekleri iki ya da daha fazla küçük çekirdeklere bölünürler. Küçük atom çekirdeklerinin birleşmesine de füzyon denir. Nükleer enerji fisyon sonucu ortaya çıkan enerji olarak da tanımlanabilir.

1905 senesinde Einstein $E=mc^2$ denklemi sonucunda ortaya çıkacak enerji ile ilgili önceden bir varsayım ortaya koymuştur. 1930 senesinde bu varsayım Otto Hahn, Lise Meitner ve diğerleri aracılığıyla ampirik olarak ıspatlanmıştır. 1942 senesinde ise Enrice Fermi'nin tarafından Amerika Birleşik Devletleri'nin Chicago, Illinois şehrinde dünyanın ilk nükleer kuruluşu oluşturulmuştur ancak elektrik üretilmemiştir. Nükleer potansiyelden elektrik üreten ilk kuruluş 1957 yılında Pennsylvania' da kurulan Shippingport'tur. (<http://www.kenandabirkuyu.org/nukleer-enerji-nedir-nasil-elde-edilir-nukleer-enerji-hakkinda-her-sey>, Erişim Tarihi: 11.01.2018).

70'li senelerin ilk zamanlarında meydana gelen petrol krizi ülkeleri nükleer santrallere yöneltmiştir. Petrol, doğal gaz, kömür gibi diğer enerji kaynaklarına yeteri kadar sahip olmayan yoksul devletler, enerji bağımlılıklarını daha az seviyeye düşürmek için nükleer santralleri değerlendirmişlerdir. Her yerde nükleer santraller hızla yayılmaya başlamışken, 1979 senesinde ABD'de gerçekleşen Three Mile Island(TMI) ve 1986 senesinde Sovyet Rusya'da gerçekleşen Çernobil faciası yüzünden nükleer santraller azalan bir çizgi izlese de tüm dünyada nükleer santrallere talep artışı devam etmiştir (<http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Nukleer-Enerji>, Erişim Tarihi: 11.01.2018).

Tablo 11. 2017 Yılı Dünya Toplam Nükleer Enerji Tüketimi

	Miktar (Milyon Ton)	Toplamdaki Pay (%)
Kuzey Amerika	216.1	36.2
Güney ve Orta Amerika	5.0	0.8
Avrupa	192.5	32.3
Orta Doğu	1.6	0.3
Bağımsız Devletler Topluluğu	65.9	11.1
Afrika	3.6	0.6
Asya ve Pasifik	111.7	18.7
Toplam	596.4	100.0

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, Haziran 2018

1988 yılında dünya toplam nükleer enerji tüketimi 428 milyon ton olarak gerçekleşirken 2017 yılında 596.4 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Dünyada 2017 yılında en fazla nükleer enerji tüketimi Kuzey Amerika bölgesinde olmuştur. Dünyada 2017 yılında en fazla nükleer enerji tüketen ülke ise 191.7 milyon ton ile Amerika olmuştur. Amerika'yı ise 90.1 milyon ton ile Fransa takip etmektedir. 2017 yılında dünya toplam nükleer enerjisinin %74.2'lik kısmını OECD ülkeleri, %25.8'ini ise OECD Dışı ülkeler tüketmiştir.

Nükleer enerji en fazla elektrik elde etmede değerlendirilir. Alternatif enerji kaynaklarına göre düşük maliyetle çok fazla enerji meydana getirir buda nükleer enerjinin önemli bir avantajıdır. Örnek verecek olursak 1 kilogram kömürden 3 kWh, 1 kilogram petrolden 4 kWh, elektrik üretilirken 1 kilogram uranyumdan 50 000 kWh elektrik enerjisi üretilmektedir. Nükleer enerji diğer kaynaklara göre çevreye daha az sera gazı salınımında bulunmaktadır. Bu nedenle daha çevrecidir. Nükleer enerjide kullanılan ürünler işlem gördükten sonra tekrar kullanılabilir.

Nükleer kuruluşların dezavantajlarına bakacak olursak; bu santraller çevreyi koruyucu niteliktedirler fakat herhangi bir hadisede yaratacağı tehlikelerin etkisi yıllar sürebilir. Ayrıca kurulum yerini belirlemek güçtür, maliyeti yüksektir ve yüksek teknoloji gerektirir (Demir, 2013, s. 5). Nükleer enerji santrallerine olası küçük bir kaza insan sağlığını ciddi yönde tehdit edecek niteliktedir.

1.2.1.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Uygulamada tükenmeyeceği varsayılan devamlı ve yeniden kullanılabilen enerji çeşitleridir (Arısoy vd. 2007, s. 1). Bunu bir örnekle açıklayacak olursak su enerjisi yenilenebilir bir enerji çeşididir ve barajlar sayesinde elektrik enerjisine dönüştürülebilir. Doğada kendiliğinden bulunan, kendini sürekli olarak yenileyen ve tüketildikçe hızlı bir şekilde doğada kendini tamamlayabilen kısaca tükenmeyen enerji çeşitleridir. Hidrolik, rüzgar, güneş, jeotermal, biokütle, biyogaz, dalga, gel-git yenilenebilir enerji kaynaklarıdır.

1973 yılında yaşanan birinci petrol krizi beraberinde dünya ülkeleri enerjinin önemini kavrayarak fosil enerji kaynaklarına alternatif enerji kaynakları arayışına girmişlerdir. 2000'li yıllarda ise yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi daha iyi anlaşılmış ve bu konuda çok fazla araştırma yapılmıştır.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının fosil yakıtlar gibi tükenme riski yoktur. Fosil yakıtların çevreye verdiği zararlara nazaran yenilenebilir kaynaklar çevreye verilen zararı en aza indirger. Ayrıca bu kaynaklar istihdam yaratarak sosyal ve iktisadi kalkınmaya destek sağlarlar. Enerji üretim maliyetleri düşüktür. Yenilenebilir kaynaklar enerji bağımlılığını azaltmada ülkeler için çok önemlidir.

Yenilenebilir kaynakların dezavantajlarına baktığımızda bu kaynaklar ürettikleri enerjiye nazaran üretim tesisi kurulumu oldukça maliyetlidir ve uygun alt yapı bulunması zordur. Yenilenebilir kaynaklar iklim koşullarına göre değişiklik gösterirler bu nedenle enerji üretimi sabit değildir. Ayrıca bu konudaki yasal düzenlemeler yetersizdir ve ilk yatırım maliyetinin yüksek olması ve teşviklerin yetersiz olması bu enerjinin gelişme süresinde zorluklar yaratmaktadır.

Tablo 12. 2017 Yılı Dünya Yenilenebilir Enerji Arzında Kaynakların Oranı

Biyoyakıt ve Atık	% 70,7
Hidro	% 18,3
Rüzgar	% 4,0
Güneş ve Gel-git	% 3,0
Jeotermal	% 4,1

Kaynak: <http://www.iea.org/>, Erişim Tarihi: 04.02.2018

1990 yılında çok düşük seviyelerde olan güneş fotovoltaik ve rüzgar enerjisi yıllık ortalama %45,5 v3 %24,0 oranlarında büyümüştür. Üçüncü en yüksek büyüme oranı %12,8 ile biyogazlar olmuştur. Bunları solar termal (%11,4) ve sıvı biyoyakıtlar (10,1) takip etmektedir (<http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/RenewablesInformation2017Overview.pdf>, Erişim Tarihi: 04.02.2018). 2017 yılı dünya yenilenebilir enerji arzında en yüksek pay %70,7 ile biyoyakıt ve atık olmuştur. İkinci sırada ise hidro enerji yer almaktadır. OECD üyesi olmayan ülkeler 2017 yılında dünya yenilenebilir enerji kaynaklarının %72,3'ünü oluştururken; OECD ülkeleri ise bu kaynakların %27,7'sini sağlamaktadır.

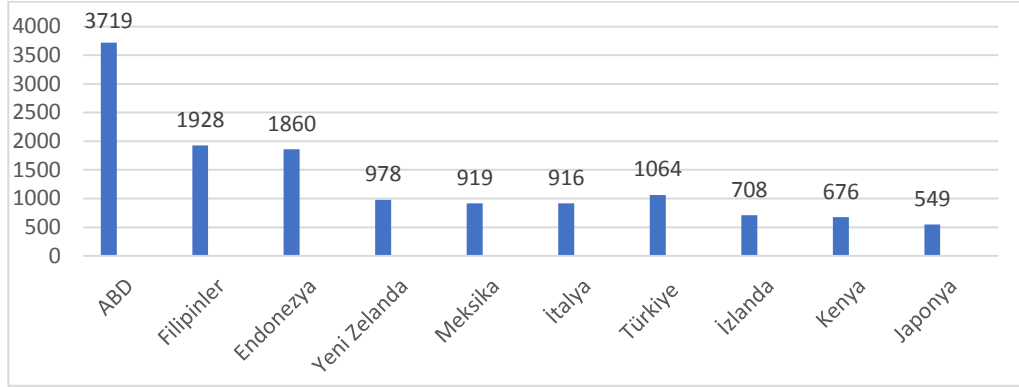
a. Jeotermal Enerji

Jeotermal enerji yer kabuğunun derinliklerinde birikmiş ısı enerjisidir. Yer kabuğunda var olan bu enerji yavaş yavaş dünyaya nüfuz eder. Jeotermal rezervler üç mühim bileşene ihtiyaç duyar. Bunlardan ilki sıcaklığın geldiği nokta, ikincisi sıcaklığı yer kabuğundan yeryüzüne iletecek sıvı, üçüncüsü ise bu sıvının sirkülasyonunu gidermeye yetecek kütle geçirgenliği (<http://geocen.iyte.edu.tr/jeotermal-enerji-nedir-2/>, Erişim Tarihi: 12.01.2018). Jeotermal enerji elektrik üretiminde, evlerin ısıtılmasında, tarımda, seracılıkta, balıkçılıkta, turizm sektörü gibi alanlarda kullanılır.

Dünya tarihinde Türkler, Romalılar, Japonlar, İzlandalılar, bu enerjiyi günlük ihtiyaçları olan banyo, yemek yapma, ısınma maksadıyla kullandıkları düşünülmektedir. Osmanlı zamanındaki hamamlar, kaplıcalar jeotermal enerjinin o dönemde kullanıldığını göstermektedir (Satman, 2005, s. 1). Günümüzde jeotermal enerjiden bu kullanım alanlarının yanı sıra elektrik üretimi gerçekleştirilmektedir. Ayrıca jeotermal enerjinin %1'lik kısmının enerjiye çevrilmesi ile var olan petrol ve doğalgaz kaynaklarından 500 katı daha fazla enerji üreteceği iddia edilmektedir.

Jeotermal enerji 1930'lu yıllarda İzlanda'ya bağlı Reykjavik yerleşim yerinde ilk kez şehirsiz ısınma amacıyla değerlendirilmiştir. 1949 yılında ise Yeni Zelanda'da sıcak su elde etmek için kullanılmış ve yine bu yıl içerisinde 200 MW'lık elektrik üreten bir tesis yapılmıştır. 1960'lara gelindiğinde ise Amerika, Meksika, Japonya'da tesisler kurulmuştur (Gezer, 2013, s. 45). Jeotermal enerjinin bu gelişimine dünya ülkeleri kayıtsız kalmamıştır ve böylece jeotermal enerji dünyanın birçok alanına nüfuz etmiştir.

Şekil 1.2. 2017 Yılı Dünya En Yüksek Jeotermal Enerji Üretim Kapasitesine Sahip 10 Ülke (Megawatts)



Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, Haziran 2018

2017 yılında küresel jeotermal enerji üretim kapasitesinde %0.4 megawatts'lık bir artış olduğu tahmin edilmektedir. Bu artış 2017 yılı dünya toplam jeotermal enerji tüketim kapasitesini yaklaşık olarak %13,5 megawatts'a çıkarmıştır. Bu artışta Endonezya ve Türkiye'de yapılan yeni jeotermal enerji tesisleri etkili olmuştur. Bunların yanı sıra Kenya, Meksika ve Japonya'da tamamlanan jeotermal enerji tesislerinin de etkisi vardır. Endonezya ve Türkiye yeni jeotermal enerji potansiyeli kurumlarının yolu açtı ve Avrupa jeotermal enerji için aktif bir pazar olmaya devam etti (Ren21, 2017, s. 53). Jeotermal enerjiden elektrik dışında yararlanma dünyada 70.329 MWt olarak gerçekleşmiştir. Dünyada jeotermal enerjiden doğrudan en fazla yararlanan ilk beş ülke Çin, ABD, İsveç, Türkiye, İzlanda olmuştur (ETKB, Erişim Tarihi: 15.01.2018). Dünya jeotermal enerji piyasasında en yüksek pay ABD'ye aittir. Türkiye ise dünya jeotermal enerji üretim kapasitesine sahip en iyi 10 ülke arasında 7. sıradadır.

Jeotermal enerji yenilenebilir yani sürekli ve randımanı fazla olan bir enerji çeşididir. Alternatif enerji kaynaklarına nazaran üretilen elektriğin her bir birim başına düşen maliyeti daha düşüktür. Bu enerji kaynağı için ileri teknolojiye ihtiyaç yoktur. Termik santrallere göre çevreye daha az zarar vermektedir ve iklim şartlarından çok fazla etkilenmemektedir. Jeotermal enerjinin avantajları bunlarken dezavantajları; bu enerji kaynaklarından çıkan su kireçlenmeye ve korozyona neden olmaktadır. Buda toprağın kurumasına verimsizleşmesine neden olur. Bunun yanı sıra jeotermal enerji

kaynağı var olduğu alanda değerlendirilebilen bir enerji çeşididir. Bu nedenle uzun mesafeli alanlara taşınması çok mümkün değildir.

Genel anlamda jeotermal enerjiden dünya genelinde turizm alanında yararlanılmaktadır. Özellikle son yıllarda enerji piyasasına devletlerin sağladıkları destekler sonucu yatırımların artması ile bu enerji kaynağından elektrik üretimini arttırmıştır.

b. Güneş Enerjisi

Güneş; dünyamızın da bulunduğu güneş sisteminin merkezi olan yüksek ısı ve yüksek basınçlı bir yıldızdır. Güneşin dünyaya uzaklığı 150 milyon km'dir. Çapı 1 milyon 400 bin km olan güneş yüksek oranda ısı ve ışık içermektedir. Güneşin neredeyse %90'ı hidrojen gazından meydana gelmektedir. Hidrojen çekirdeklerinin birleşmesi sonucu helyum çekirdekleri meydana gelmekte ve bu birleşme sonucunda da büyük bir enerji açığa çıkmaktadır. Bu enerjinin dünyaya ulaşan kısmına güneş enerjisi denir. Güneş ışınlarının %50'lik kısmı dünya yüzeyine varır. Güneşin neredeyse beş milyar yıldan daha çok ömrü olduğu varsayılmaktadır. Buda güneş enerjisinin dünya için bitmeyecek bir enerji olabileceğini göstermektedir.

Güneş enerjisinden yapıların mimarisine yerleştirilen pasif metotlarla faydalanılabilir. Bunun dışında iki adette aktif yöntem bulunmaktadır. Bunlar; ısı toparlayıcılar ve fotovoltaik hücrelerden oluşan paneller yani güneş pilleridir. Isı toparlayıcılarının çevresi güneş ışınlarını çekecek şekilde tasarlanmıştır ve içinden geçen suyu ısıtarak yapıların sıcak su gereksinimini giderir. Güneş fotovoltaikleri ise güneş ışınlarını aracısız olarak elektrik enerjisine dönüştürür (Dinçer, Aslan, 2008, s. 77-78). Fotovoltaik sistemler güneş ışınlarının dağıttığı enerjiden yararlanılmasını sağlar. Son yıllarda gelişmişlik seviyesi yüksek ülkeler bu sisteme yoğun ilgi göstermektedirler.

Dünyada güneş enerjisinden yararlanma 1600'lü senelerde Galile'nin merceği keşfi sonucu güneş enerjisi düzeneklerinin ilerleme kaydetmesini sağlamıştır. 1725 senesinde Belidor ilk kez güneş enerjisini değerlendiren bir su pompası yapmıştır. 1860 senesinde ise Mohuchok parabol şeklindeki aynalar sayesinde güneş ışınlarını sabitleyerek yarattığı enerji ile ufak bir buhar makinesini harekete geçirmeye çalışmıştır (Adıyaman, 2012, s. 39). Güneş enerjisinden yararlanma genel itibariyle

çok eskiye dayanmaktadır. Fakat bunlar daha çok yapıların güneş alan kısımlarının değerlendirilmesiyle güneş ışınlarından ısınma yönünde yararlanılması şeklinde olmuştur.

Tablo 13. 2017 Yılı Küresel Güneş PV Kapasite

	Miktar (Megawatts)	Toplamdaki Pay (%)
Kuzey Amerika	54439	13.6
Güney ve Orta Amerika	5117	1.3
Avrupa	114044	28.5
Orta Doğu	2447	0.6
Bağımsız Devletler Topluluğu	1383	0.3
Afrika	3060	0.8
Asya ve Pasifik	219123	54.8
Toplam	399613	100.0

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, Haziran 2018

2017 yılında kümülatif güneş PV kapasitesi 399613 megawatts'a ulaşmıştır.2017 yılında ilk beş pazar Çin, ABD, Japonya, Almanya ve İtalya olmuştur.

Güneş enerjisi temiz, daimi ve kurulumu kolay, çevreyi kirletici etkisi olmayan bir enerji çeşididir. Ayrıca enerji ihtiyacının giderilmesine bağlı olarak değiştirilebilmesinin kolay olması güneş enerjisinin avantajıdır. Güneş enerjisi tükenmeyen bir enerji kaynağıdır bundan dolayı bir yakıtı gerek yoktur. Güneş enerjisinden elektrik üretmek için güneş pilleri kullanılır ve bu pillerin kullanım ömrü uzundur ve güneşten elektrik üretimi basittir. Bunlara nazaran güneş enerjisi kuruluşlarının yatırım maliyetleri fazladır. Bunların yanı sıra güneşten gelen ışınların az bir kısmı elektrik enerjisine çevrildiği için bu enerji yeteri kadar verimli kullanılamamaktadır. Güneş enerjisini biriktirme olanakları kısıtlıdır ve mevsim şartlarına göre verim oranı düşmektedir.

c. Rüzgar Enerjisi

Rüzgar; güneş ışınımının yer küreye ayrımlı sıcaklıklar göndermesi sonucu oluşur. Bunun sonucunda hava ısı, havada bulunan su buharı ve basınç değişiklik gösterir. Basıncın değişiklik göstermesi hava akımına sebep olur. Böylece açığa rüzgar enerjisi çıkar. Rüzgar enerjisi kısaca sıcak ve soğuk havanın yer değiştirmesi sonucu

meydana gelen enerjidir. Bir nevi havadaki basınç farklarının oluşturduğu enerjide diyebiliriz. Dünyaya gelen güneş enerjisinin sadece %2'lik kısmı rüzgar enerjisine dönüştürülmektedir (<http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Ruzgar>, Erişim Tarihi: 17.01.2018). Dolayısıyla da rüzgar enerjisinin kaynağının güneş olduğunu söyleyebiliriz.

Rüzgar enerjisi yenilenebilir bir enerji çeşididir ve hava akımının optimum olduğu alanlarda kurulan rüzgar türbinleri aracılığıyla elde edilir. Güneş enerjisiyle benzer şekilde hava durumu ve coğrafi şartlar bakımından farklılık yaratabilir. Rüzgar türbinleri aracılığıyla rüzgardan açığa çıkan enerji sonucu su pompalama ya da elektrik üretimi yapılabilir (Fidan, 2006, s. 22). Yatay eksenli ve dikey eksenli olmak üzere iki tür rüzgar türbini mevcuttur. Fakat dünyada en çok kullanılan rüzgâr türbini yatay eksenli rüzgar türbinleridir.

Rüzgar enerjisinin tarihi eskiye dayanmaktadır öyle ki M.Ö. 200'de Çin rüzgar enerjisinden rüzgar değirmenleri ve su pompalamada yararlanmıştır. M.S. ise İran ve Afganistan civarlarında rüzgar değirmenlerinden yararlanıldığı literatürde yer almaktadır. Fransa ve İngiltere 12. y.y.' da Hollanda 14. y.y.' da rüzgar değirmenlerini ilerletmiştir. Dünyada ilk kez 1891 senesinde Danimarka'da rüzgardan elektrik elde edilmiştir. 1990'lı senelerde rüzgar enerjisinin gelişmesi hız kazanmıştır (Adıyaman, 2012, s. 54). Rüzgar enerjisi son yirmi senede en fazla ilerleme kaydeden yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olmuştur. Rüzgar enerjisinin randımanlı olması bunu tetiklemiştir.

Tablo 14. 2017 Yılı Dünya Rüzgar Gücü Kurulu Kapasitesi

	Miktar (Megawatts)	Toplamdaki Pay (%)
Kuzey Amerika	104070	20.2
Güney ve Orta Amerika	17415	3.4
Avrupa	178314	34.6
Orta Doğu	434	0.1
Bağımsız Devletler Topluluğu	96	0.0
Afrika	4492	0.9
Asya ve Pasifik	209977	40.08
Toplam	514798	100.0

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, Haziran 2018

Dünya rüzgar gücü kurulu kapasitesi 2017 yılında 514798 MW olmuştur. 2017 yılında rüzgar enerjisi kapasite bakımından ilk sırada yer alan ülke 164061 MW ile Çin olmuştur. İkinci sırada 87544 MW ile ABD, üçüncü sırada ise 55876 MW ile Almanya yer almaktadır.

Rüzgar enerjisinin kaynağı güneş olduğu için tükenme ve fiyatının yükselme olasılığı yoktur bu nedenle enerji bağımlılığını azaltmada etkilidir. Bunun yanı sıra temiz, sınırsız ve üretim girdisi maliyeti yoktur böylece yabancı kaynaklı yakıt ithali minimize edilmektedir. Üretim tesisi kurulumu basittir ve bakım onarım maliyeti düşüktür. Çevre dostu bir enerji kaynağıdır ve az alan kaplamaktadır. Rüzgar enerjisinin avantajlarının yanı sıra dezavantajları da bulunmaktadır. Rüzgar enerjisi bölgesel ve zamansal olarak farklılık gösterir. Bu enerjinin ilk yatırım maliyeti fazladır. Rüzgar enerjisi kuruluşları görsel kirliliğe yol açar ve rüzgar türbinlerinin yaydığı gürültü az da olsa yerleşim yerindeki insanları rahatsız edebilir.

d. Hidrolik Enerji

Hidrolik enerji; akarsu üzerine kurulan barajlar yardımı ile suyun potansiyel enerjisinin kinetik enerjiye dönüştürülerek elektrik elde edilmesidir.

Hidrolik enerji yenilenebilir enerji kaynakları içinde en yüksek teknoloji gelişimine sahip enerji çeşididir. Bu enerji eski zamanlardan beri kullanılmaktadır ve kaynağını sudan aldığı içinde su kaynağı üstünde bulunmak mecburiyetindedir. Akar suda bulunan enerji suyun akış ve düşüş şiddetine göre değişiklik gösterir. Akan suyun yatağı ne kadar büyükse içerdiği enerji miktarı da o kadar büyüktür. Yahut akan su yüksek bir raddeden düşerse buda büyük bir enerji barındırmaktadır. Her iki aşamada da akan su borulara iletilir, buradan türbinler yardımı ile elektrik elde edilir (MEB, 2012, s. 27).

IEA Hidrojen Programı Yürütme Komitesi, ABD, Japonya, Almanya benzeri ülkeler hidrojen enerjisinden yararlanma ve elektrik elde etmek için ödenen değeri düşürmek için incelemelerde bulunmaktadırlar. Amerika, Güney Doğu Asya benzeri bölgelerde yaşanan susuzluk sorunu nedeniyle hidrolik enerji üretimi azalma göstermiştir (Karagöl, Kavaz, 2017, s. 13). Hidrolik enerji sudan beslenen bir enerji

kaynağı olduğu için coğrafi olarak su potansiyeli yüksek ülkeler bu enerji kaynağından faydalanma açısından avantajlıdır.

Tarihte su potansiyelinden yararlanma su değirmenleri sayesinde ilk çağlarda olmuştur. Bugünün şartlarında ise su değirmenlerinin yerini hidroelektrik santraller(HES) almıştır. İlk inşa edilen hidroelektrik santral yapımı ABD, Niagara Enerji Santrali olmuştur ve ABD dünyada hidroelektrik kuruluş yapımında önder durumdadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarından temin edilen elektriğin %92'si, dünya elektrik temininin %16'sı hidroelektrikten giderilmektedir (Adıyaman, 2012, s. 89). Hidroelektrik enerjisi çevreci bir enerji kaynağı olduğu için gelişmiş ülkeler her geçen gün bu enerji potansiyelini arttırmaktadır. Buda dünya genelinde hidroelektrik potansiyelinin artmasına neden olmaktadır.

Tablo 15. 2017 Yılı Dünya Toplam Hidroelektrik Tüketimi

	Miktar (Milyon ton)	Toplamdaki Pay (%)
Kuzey Amerika	164.1	17.9
Güney ve Orta Amerika	162.3	17.7
Avrupa	130.4	14.2
Orta Doğu	4.5	0.5
Bağımsız Devletler Topluluğu	56.7	6.2
Afrika	29.1	3.2
Asya ve Pasifik	371.6	40.4
Toplam	918.6	100.0

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, Haziran 2018

Dünya'da hidroelektrik tüketimi 2017 yılında 918.6 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Yıllar itibariyle baktığımızda 1988 yılından 2017 yılına kadar hidroelektrik tüketimi sürekli bir artış göstermiştir. OECD ülkelerine baktığımızda ise bu tüketimin %34.3'ünü gerçekleştirmiştir. OECD Dışı ülkeler ise %65.7 hidroelektrik enerji tüketimi gerçekleştirmiştir.

e. Biyokütle Enerji

Bitkisel atıkların oksijensiz ortamda çürütülmesi sonucu oluşan karbondioksit ve metan gazına biyogaz denir. Biyogazdan elde edilen enerjiye ise biyokütle enerjisi

denir. Diğer bir ifadeyle yenilenebilir enerji kaynaklarından olan biyokütle enerjisi organik moleküllerden türlü yöntemlerle sağlanmaktadır.

Biyokütle enerjisinin kaynakları olarak; bitkisel kaynaklar yani keten, kenevir, patates, buğday, saman, kabuk, orman ürünleri, sanayi atıkları, kağıt, hayvan dışkıları, gübre, tarım atıkları, evlerimizden attığımız organik kökler, meyve sebze atıkları gösterilebilir. Biyokütle enerjisi yenilenebilir bir enerji kaynağıdır ve her alanda üretilebilir. Bu nedenle önemli bir enerji çeşididir.

Biyokütle enerji kaynakları, rutin fosil yakınlarn dışında ayrımlı nitelikler içermektedir. Biyokütle kaynaklarının yapısı çoğunlukla bağdaşık değildir ve sıcaklık değeri azdır. Bu nedenle nitelikli yakıt değeri de düşüktür. Bu sorun fiziksel yöntemlerle yok edilebilir. Biyokütleden yakıt temin etmek için fiziksel yöntemler ve transformasyon yöntemler kullanılmaktadır (BAKA Biyokütle Sektör Raporu, 2012, s. 6). Bu sayede biyokütle enerjisinden elde edilen enerjinin niteliği ve değeri arttırılmaktadır.

Biyokütle enerjisini modern ve klasik olmak üzere iki şekilde kümelendirebiliriz. İlki geleneksel biyokütle enerjisi; yakacak olarak tüketilen odun, bitki ve hayvansal atıklardır. İkincisi çağdaş biyokütle enerjisi; sanayi atıkları, şehirselle atıklar, ziraatle ilgili atıklardır (Akkoyunlu, 2006, s. 12). Metropoll yerleşim yerlerinde son dönemlerde çöp ve öteki atıkların kıymetlendirilmesi önem kazanmıştır. Kentselle atıkların enerji oluşturması amacıyla çöp yakıtlı termik kuruluşlar inşa edilmiştir.

Biyokütle enerjisinden elektrik elde edinimi termik kuruluşların benzeri bir mekanizma ile kimyevi olmayan moleküller aracısız olarak yakılmakta ve sıcaklıktan temin edilen buhar türbinleri çevirmekte böylece jeneratörler ile elektrik enerjisi sağlanmaktadır. Şehirselle atıklardan ise oksijensiz ortamda farklılaşması neticesiyle meydana gelen metan gazının tüketimiyle çöp termik kuruluşları işlemektedir. Bu sayede şehirselle atıklardan enerji elde edilmekte ve atıkların biriktirilmesi problemi giderilmektedir (MEB, 2012, s. 25). Ayrıca biyokütleden mobilya, kağıt, yalıtım malzemesi imalatı, ısınma, ulaşım ve benzeri yerlerde faydalanılmaktadır.

Biyokütle enerjisi dünyada kullanılan enerjinin %14'ünü kapsamaktadır. Dünyada biyokütle enerjisi üretiminde %46 ile ABD ilk sırada yer almaktadır. İkinci sırada ise %24 ile Brezilya yer almaktadır. 2017 senesinde dünyada biyoyakıt üretimi

0,9 oranında artmış fakat 2000 senesinden beri en az artma seviyesi sergilemiştir. 2017 yılında biyoyakıt üretiminde %4 oranında bir artış olmuştur. IEA' nın öngörülerine göre 2050 senesinde biyoenerji temininde günümüz üretimine göre üç katı artış beklenmektedir. Bu sayede de dünya elektrik üretiminin %7,5'i ya da ulaşım için kullanılan yakıtın %27'si biyokütle enerjisinden karşılanması beklenmektedir (Karagöl, Kavaz, 2017, s. 18). Fakat bu enerji; bazı ülkelerde yaşanan petrol ücretlerindeki düşüş, politika benzersizlikleri gibi olumsuz etkileyici faktörlerle karşılaşması bu enerjinin üretiminde farklılıklar yaratabilir.

Biyokütle enerjisinin avantajlarına baktığımızda ise bu enerjinin rüzgar ve güneş enerjisi gibi mevsimsel etkenlerden etkilenmediği, sürekli bir enerji kaynağı olduğunu görmekteyiz. Ayrıca bu enerji çeşidini depolamak kolaydır. Biyokütle enerjisi işsizliği azaltır ve ülkedeki üretimi arttırarak köyden şehre göçü engeller. Biyokütle enerji kaynakları neredeyse her yerde yetiştirilebilmektedir. Bunlara ek olarak biyokütle enerjisi çevre kirliliği oluşturmaz ve sera etkisini azdır. Biyokütle enerjisinin avantajlarının yanında dezavantajları da vardır. Biyokütle enerjisi genel olarak çevresel bir enerji çeşididir fakat kullanılan biyokütle çeşidine göre farklı çevresel etkilere sebep olabilir. Bunun yanı sıra biyokütle enerjisinin depolanması kalıcı olmayan çevre kirliliğine neden olabilir bu sorunda enerji kaynağı olarak tüketildiğinde ortadan kalkar.

f. Elektrik Enerjisi

Elektrik enerjisi; maddelerin atom bünyesinde bulunan elektronların oluşturduğu enerjidir. Bu enerji ısı ve ışık enerjisinin elektriğe çevrilmesiyle elde edilir. Elektrik enerjisi büyük çoğunlukla bakır ya da alüminyum teller aracılığıyla sağlanmaktadır.

Elektrik enerjisi günümüzde hemen hemen hayatımızın her alanında yer almaktadır ve kullanım alanı günden güne artmaktadır. Elektrik enerjisi gerek hanelerimizde ısı ve ışık sağlamada gerek tarım sektöründe gerekse sanayi sektöründe geniş bir kullanım alanı edinmiştir. Elektrik enerjisinin hem ülke ekonomisinde hem de sosyal refahımızda önemi büyüktür. Bu nedenledir ki gelişmiş, gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkeler için elektrik üretimi önem arz etmektedir.

Elektrik kelimesini ilk inceleyen bilim insanı William Gilbert' tir. 1600'lü yıllarda Gilbert electricus kelimesini kullanarak gündeme getirmiştir. 1879 yılında Edison'un ampülü keşfi sonucunda ise elektrik sanayi alanında önemli bir yer edinmiştir. 19. yüzyılda ise Volta elektrik pilini icat etti. Edison'un ampülü bulması elektrik tarihinde çok önemli bir adımdır. Çünkü bu olaydan sonra elektrik insan yaşamında ki yerini almıştır ve bugünde neredeyse hayatımızın her alanında kullanılmaktadır.

Elektrik enerjisi hem birincil hem de ikinci enerji kategorisine girebilmektedir. Birincil enerji olarak elektrige hidro, rüzgar, gelgit benzeri doğal rezervlerden üretilen enerjiyi örnek verebiliriz. İkincil enerji ise; nükleer, jeotermal, güneş, fosil enerji kaynakları ve benzeri birincil yakıtların yanması sonucu oluşan enerjidir. Elektrik enerjisi elde edildikten sonra milli ve milletlerarası iletim ve dağıtım kanallarıyla tüketicilere ulaştırılmaktadır (Gürbüz, 2012, s. 19).

Tablo 16. 2017 Yılı Dünya Elektrik Enerjisi Üretimi

	Miktar(TWh)	Toplamdaki Pay(%)
Kuzey Amerika	5290.2	20.7
Güney ve Orta Amerika	1315.8	5.1
Avrupa	3901.3	15.3
Orta Doğu	1210.9	4.7
Bağımsız Devletler Topluluğu	1539.5	6.0
Afrika	830.7	3.3
Asya ve Pasifik	11462.9	44.9
Toplam	25551.3	100.0

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, Haziran 2018

2017 yılı dünya toplam elektrik üretimi saatte 25551.3 TW olarak gerçekleşmiştir. OECD ülkeleri 2017 yılı elektrik üretiminin % 43.1'ini OECD Dışı ülkeler ise bu üretimin % 56.9'unu karşılamaktadır. Dünya genelinde 2017 yılında elektrik üretiminin en fazla olduğu bölge Asya Pasifik bölgesidir. 2017 yılında dünya genelinde en fazla elektrik üreten ülke Çin'dir. Çin'in 2017 yılında gerçekleştirdiği elektrik üretim miktarı 6495.1 TWh'dir. Çin den sonra ABD gelmektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nin 2017 yılında gerçekleştirdiği elektrik üretimi ise 4281.8 TWh'dir.

İKİNCİ BÖLÜM

2.TÜRKİYE'DE ENERJİ KAYNAKLARI KULLANIMI VE ENERJİ BAĞIMLILIĞI

2.1. Kavramsal Olarak Enerji Bağımlılığı

Fiziksel bağımlılık, bir maddeye karşı adaptasyon gelişmesine paralel olarak maddenin var oluşuna karşı hissedilen fizyolojik bir istektir. Ruhsal bağımlılık ise kişinin duygusal ya da kişilik yapısı gereği, gereksinimlerini giderme amacı ile o maddeye düşkünlüğüdür. Bizim burada maddeyi enerji olarak tanımlamamız gerekir. Fiziksel bağımlılığa enerji açısından bakacak olursak gerek birey gerek firma gerekse ülke olarak enerjiye olan talep artışının giderek artmasını örnek gösterebiliriz. Psikolojik bağımlılık ise enerji ihtiyacımızdır. Ülke olarak yaşamımızın her alanında enerji ihtiyacımız fazladır. Yerli kaynaklarımızın yetersiz olmasına karşın enerji talebimizin fazla olması da enerjide ülkemizi dış ülkelere bağımlı konuma getirmiştir.

Enerjinin tüm sektörlerin itici gücü, üretimin temel girdisi olması nedeniyle enerjide dışa bağımlılık bütün ekonomik gelişimi olumsuz yönde etkilemektedir. Bundan dolayı yerli kaynaklara öncelik tanıyan ya da dışa bağımlı kaynak kullanımını en aza indirmeye çalışan politikalara ihtiyaç duyulmaktadır.

2.2. Türkiye'nin Enerji Bağımlılığı

Türkiye yüzölçümü, nüfus oranı ve jeopolitik konumu bakımından Dünya genelinde önemli bir konumdadır. Türkiye'nin 2017 verilerine göre nüfusu 80 milyon 810 bin 525 olarak gerçekleşmiştir (<http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=30567>, Erişim Tarihi: 07.03.2018). Enerji tüketimi nüfus oranı ile doğru orantıda artmaktadır. Nüfus oranı arttıkça enerjiye olan talep artmakta ve buda enerji tüketimini arttırmaktadır. Enerji tüketimi kişi başına enerji ile ölçülmektedir. Türkiye'de artan dış ticaret nüfus oranındaki artışa bağlı olarak enerji bağımlılığını da arttırmaktadır. Ülkemiz enerji tüketiminde ürettiğinden daha fazla enerji tüketmektedir. Çeşitli enerji kaynaklarına sahip olan ülkemiz bu kaynakları yeteri kadar verimli kullanamamaktadır ve bu kaynaklara yeteri kadar önem verilmemektedir. Bunun nedeni olarak da enerji maliyetlerinin yüksek olması gösterilebilir.

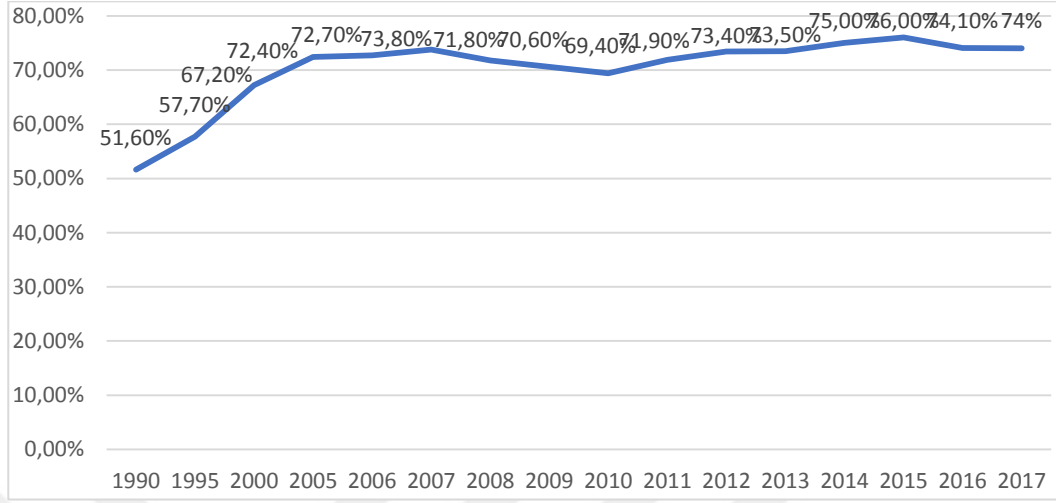
Enerji yüzyıllar boyu insanların hayatında yer almaktadır. İlk olarak odun ile insanlık tarihinde yer edinen enerji 18. yüzyılda sanayi devrimi ile yerini kömüre bırakmıştır.

Türkiye’de kömür kullanımı ilk olarak Rusya, İngiltere, Belçika, Almanya gibi ülkelerden kömür getirimi ile Anadolu’daki bazı küçük linyit ocakları ve ısınma nedeniyle gerçekleşmiştir. Bilhassa savaş gemilerinde kömür tüketilmesi kömürü önemli kılmış ve politik çatışmalar nedeniyle Osmanlı Donanması kömürden mahrum kalmıştır (Doğan, 2010, s. 34).

Bu açıdan bakacak olursak enerjideki bağımlılığı azaltmanın yolunun iktisadi bağımsızlığı arttırmaktan geçeceğini vurgulayabiliriz. Daha çok doğal gaz ve kömür enerjisi yüksek olan ülkemizin sanayisi de buna bağlı olarak gelişim göstermektedir. Enerji bağımlılığımız sanayimizi olumsuz etkilemektedir buda üretim gücümüzü, kalkınmamızı ve ülke refah düzeyimizi olumsuz etkilemektedir.

Gün geçtikçe iktisadi açıdan ilerleme kaydeden Türkiye’nin enerji ihtiyacı da buna bağlı olarak artan seyir göstermektedir. Türkiye birincil enerji ihtiyacının önemli bir bölümünü doğal gazdan gidermektedir. Bunu da kömür ve petrol izlemektedir. Birincil enerji rezervlerinin büyük bir kısmı elektrik enerjisi için kullanılmaktadır. Kişi başına düşen yaklaşık enerji harcama seviyesi OECD ülkelerinden düşük olan ülkemizin enerji tüketiminde de artış beklenmektedir (<http://www.dunyaenerji.org.tr/23-dunya-enerji-kongresi>, Erişim Tarihi: 8.03.2018).

Şekil 2.1. 1990-2017 Yılları Arasında Türkiye'nin Enerji Talebinin Dışa Bağımlılık Oranı



Kaynak: Türkiye Petrolleri Sektör Raporu, Mayıs 2018

Ülkemizin 1990 yılı enerji verilerine baktığımızda enerji bağımlılık oranının %51 seviyelerinde gerçekleştiği 2017 yılında ise bu oranın %76'ya çıktığını görüyoruz. Bu verilerden yola çıkarak enerji bağımlılığımızın artan bir seyir izlediğini söyleyebiliriz. Gittikçe artan enerji bağımlılığımız ülke ekonomisinde bir sorun teşkil ederek cari açığımızın da yüksek olmasına sebebiyet vermektedir.

Türkiye'de 90'lı yıllardan itibaren süre gelen doğal gazı yaygın hale getirme politikaları kömür ve petrol tüketim hızını kesemediği gibi 2000'li yıllardan sonra enerji sektöründe bu üç kaynağın ön planda olmasına neden olmuştur. 1990-2017 yıllarında enerji tüketimi 75,9 milyon tep artmış bu artışın Türkiye'de 70,2 milyon tep'i de doğal gaz, kömür ve petrol kaynaklı olmuştur (<https://www.dunya.com/surdurulebilir-dunya/enerjide-disa-bagimlilik-artiyor-haberi-376481>, Erişim Tarihi: 8.03.2018).

2.3. Türkiye'nin Enerji Kaynakları

2.3.1. Türkiye'nin Birincil Enerji Kaynakları ve Kullanımı

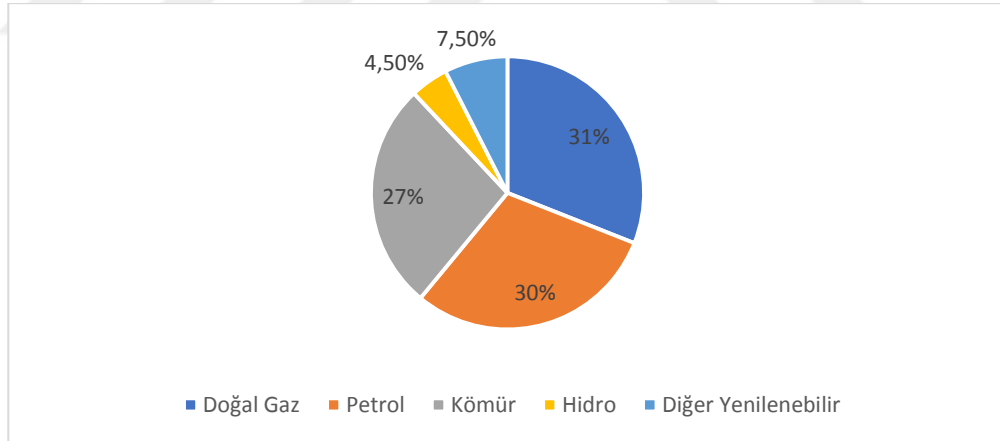
1980 yılından itibaren ülkemizde enerji kontrolünde baskın olan düşünce, Türkiye'nin yurt içi enerji rezervlerinin yeterli olmadığı ve bu kaynakların hepsinin kullansa bile enerji bağımlılığını gideremeyeceği düşüncesidir. Bu düşünce enerji kaynak arayışını hemen hemen durduracak konuma getirmiş ve enerjiyi sadece ticari

konuma indirgeyerek enerji bunalımlarına sebep olmuştur. Ülkemizde en fazla bulunan enerji kaynağı yenilenebilir kaynaklardan hidroelektrik ve 8 milyar tonun üzerindeki linyit kaynaklarıdır (Pamir, 2003, s. 13-14).

Türkiye jeopolitik konumu itibariyle enerji kaynakları bakımından oldukça zengin bir ülkedir fakat yapılan uluslararası anlaşmalar nedeniyle bu kaynakları çıkarma yetkisine sahip değildir. Bu nedenle enerji bağımlılığı yüksektir. Fakat son yıllarda yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelen ülkemiz enerji konusunda önemli politikalar uygulamaya başlamıştır.

Ülkemizde planlı kalkınma süresince, sürekli ilerleme içerisinde olan ekonomiye, genişleyen sınai hareketliliğine ve değişen nüfus oranına eşdeğer olarak birincil enerji ve elektrik talebi giderek artmaktadır (Akkoyunlu, 2006, s. 1). Türkiye 2017 yılında enerji tüketiminin sadece %26'lık kısmını yurtiçindeki kaynaklardan giderebilmiştir. Buna paralel olarak da enerjide dışa bağımlılığı kaynak yetersizliğinden her yıl bir önceki yıla nazaran artmaktadır.

Şekil 2.2. 2017 Yılı Türkiye'nin Birincil Enerji Talebi Kaynak Dağılımı



Kaynak: EPDK, 2018

Türkiye büyüyen iktisadi hayatıyla dünyada önemli enerji tüketen ülkeler arasındadır. 2017 yılında Türkiye'nin birincil enerji talebinin en büyük kısmını doğal gaz oluşturmaktadır. Doğal gazı petrol ve kömür takip etmektedir. Birincil enerji talebi arasında yenilenebilir enerji kaynaklarının oranı ise sadece %12'dir.

2.3.1.1. Petrol

Ülkemizde gerek sanayi girdisi olmasından gerek günlük hayatımızdaki konumu itibariyle petrol ekonomik kalkınmanın, sosyal refahın artışı için öncü enerji kaynaklarındandır. Ülkemiz petrol bakımından talepleri karşılayacak güçte olmadığından petrol tüketimini ithal ederek karşılamaktadır.

Ülkemizde ilk derin kuyu petrol çalışmaları 20 Mayıs 1933 yılında, 2189 sayılı kanunla inşa edilen “Petrol Arama ve İşletme İdaresi” sayesinde açılan ve 1351 metre derinliğe sahip Başpirin-1 arama kuyusudur (Doğan, 2010, s. 39).

Ülkemiz dünyada var olan petrol ve doğal gaz kaynaklarının %70'ine sahip bir coğrafyada bulunmaktadır. Ülkemiz AB üyesi devletlere baktığımızda arama faaliyetleri sayısı bakımından öncü konumda olsa da dünyanın diğer kısmı ile kıyaslandığında hazırda bulunan aktif petrol kuyusu sayısı çok azdır.

2017 yılı ilk 6 aylık verilerine göre ülkemizde kalan üretilebilir ham petrol rezervi 332,8 milyon varildir ve yeni petrol kuyuları bulunmazsa bugünkü imalat düzeyinde yurtiçi ham petrol rezervlerinin ömrü en fazla 18 yıl olacaktır (ETKB).

Geçmiş on yıllık verilere göre ülkemizin senelik işlenmemiş petrol üretimi 2 ile 2,5 milyon ton arasında seyir izlemiştir. 2017 yılında ham petrol ithalatımız 25.8 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Bununla beraber 16.8 milyon ton petrol ürünü ithalatımız olmuştur. Bunun yanı sıra 10.1 milyon ton petrol ürünü ihraç edilmiştir (<http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Petrol>, Erişim Tarihi: 9.03.2018).

Tablo 17. 2017 Yılı Petrol Üretim ve İthalat Miktarları (Ton)

	Üretim*	İthalat
Toplam	28.937.115	25.766.549

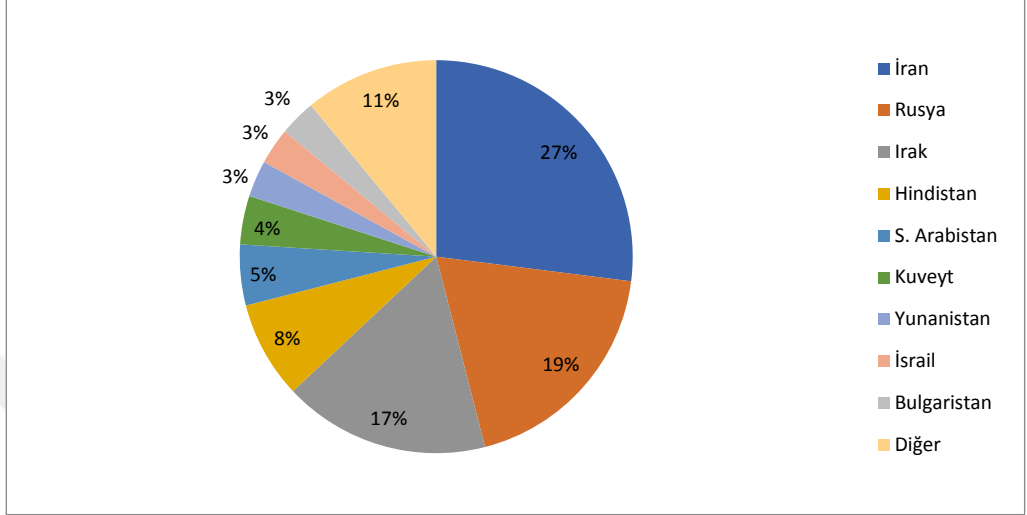
Kaynak: EPDK, Petrol Piyasası Sektör Raporu, 2017

*LPG üretim verilerini de içerir.

Türkiye’de 2017 yılında günlük ortalama 49 bin v/g ham petrol üretilirken, 550 bin v/g işlenmemiş petrol tüketilmektedir. Bunun yanı sıra yaklaşık olarak 517 bin v/g işlenmemiş petrol ithalatı ve 339 bin v/g işlenmiş ürün ithalatı gerçekleşmiştir. 2017

yılında, yerli ham petrol üretiminin, toplam tüketime oranı %5.4 olarak gerçekleşmiştir (EPDK Sektör Raporu, 2017, s. 37).

Şekil 2.3. 2017 Yılı Türkiye'nin İthal Ettiği Petrolün Kaynak Ülkelere Göre Dağılımı



Kaynak: TPAO Sektör Raporu, 2018

Türkiye 2017 yılında petrol ithalatının %89'unu dokuz ülkeden gerçekleştirmiştir. 2016 yılında petrol ithal ettiğimiz ülkeler arasında olan İran'ın payı %17 iken 2017 yılında bu pay büyük ölçüde artmış ve %27 olmuştur ve en fazla petrol ithal ettiğimiz ülke olmuştur. İkinci sırayı ise geçen yılki %19'lu oranını koruyan Rusya almıştır. Irak ise %17'lik oranla 2017 yılında üçüncü en fazla petrol ettiğimiz ülke olmuştur.

Tablo 18. 2017 Yılı Türkiye Toplam Petrol Tüketimi (Milyon Ton)

Türkiye	Tüketim	Toplamdaki Payı (%)
Toplam	48.3	1.1

Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, Haziran 2017

Ülkemizde 2017 yılı toplam petrol tüketimi 48.3 milyon ton olmuştur. 2017 yılında toplam petrol tüketimi bir önceki yıla göre %1.9 oranında artmıştır. Türkiye'de toplam petrol tüketimi yer yer farklılık gösterse de 2011 yılından itibaren sürekli bir artış göstermiştir. Ülkemizde toplam tüketimin artış azalış göstermesi fiyat

farklılıklarının sürekli artış göstermesi ile petrolün hem sanayide hem de günlük hayatımızdaki yerinden kaynaklanmaktadır.

2.3.1.2. Kömür

Türkiye kaynak ve üretim oranı bakımından dünya genelinde linyitte orta seviyede, taş kömüründe alt seviyelerdedir. Toplam dünya/alt bitümlü kömür kaynakların %3,2'si Türkiye'dedir. Ülkemizdeki linyitin çoğunun ısıl oranı az olduğu için daha çok termik santrallerde kullanılmaktadır. Türkiye linyitin %46'sını Afşin-Elbistan bölgesinden elde etmektedir. Ülkemizin en fazla kömürü ise Zonguldak ve civarından elde etmektedir. Zonguldak bölgesinde toplam taşkömürü kaynağı 1,30 milyar ton fakat görünür rezerv 506 milyon ton civarındadır (<http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Komur>, Erişim Tarihi: 11.03.2018).

Ülkemizin birincil enerji ihtiyacının giderilmesi için kömür önemli bir enerji kaynağıdır. 2017 yılı itibariyle kömür Türkiye'nin birincil enerji talebinin %27'sini karşılamaktadır. Türkiye'de ekonomik büyüme ve artan nüfus oranı ile enerjiye olan talebin artması ülkemizde kömür arama faaliyetlerini arttırmıştır.

Türkiye, ülke sınırları içerisinde büyük oranda sahip olduğu kömürde bile başka ülkelere fazla miktarda bağımlı durumdadır. Bunun nedenleri arasında Türkiye'de bulunan kömürün kalite olarak düşük olması, kömür çıkarma maliyetlerinin yüksek olması gösterilebilir. Ülkemizde elde edilen toplam kömür oranı ülke talebini karşılayamamakta bu nedenle gerek duyulan kömür ihtiyacının giderilebilmesi için neredeyse ülkemizde üretilen kömür oranı kadar da farklı ülkelere kömür temininde bulunmak durumundadır (Gezer, 2013, s. 8). Buda ülkeden döviz çıkmasına neden olarak ülke ekonomisinin olumsuz etkilenmesine sebebiyet vermektedir.

Türkiye 2017 yılında yaklaşık olarak 17.3 milyar tonluk linyit rezervi gerçekleştirmiştir. En fazla linyit rezervi 1,832 milyar ton ile Karapınar-Ayrancı havzasında olmuştur. Karapınar'ı 1,453 milyar ton ile Eskişehir-Alpu havzası takip etmektedir. En az linyit rezervi ise Denizli-Çivril Havzasında gerçekleşmiştir.

Tablo 19. Türkiye 2017 Yılı Taş Kömürü Üretim, İthalat ve Toplam Tüketimi (Bin Ton)

Yıllar	Üretim	İthalat	Toplam Tüketim
2017	1.234	37.474	37.475

Kaynak: TTK, Mayıs 2018

Rusya, Kolombiya, Güney Afrika, Avustralya ve ABD; Türkiye'nin kömür ithalatında önemli ülkelerdir (TTK, 2017, s. 28). Tablo 19'da Türkiye'nin tükettiği kömürün hemen hemen hepsini ithal ettiğini görebiliyoruz.

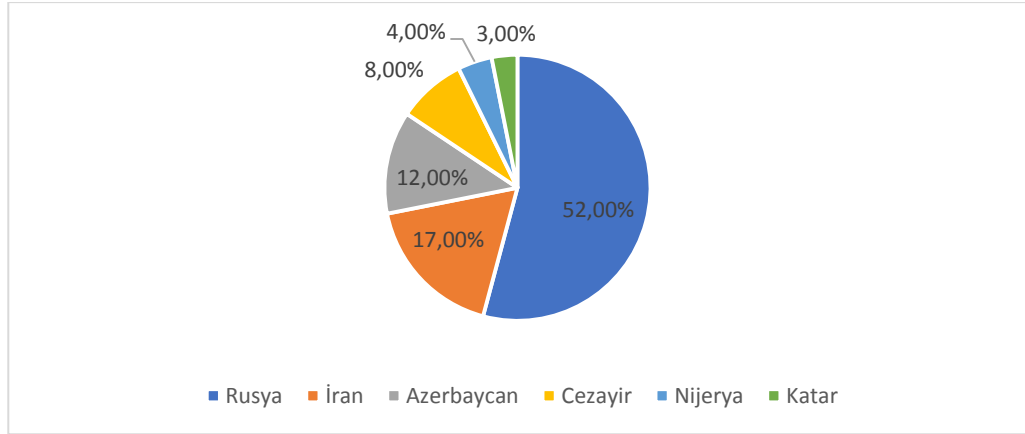
2.3.1.3. Doğal Gaz

Türkiye 1984 yılında ikame enerji kaynakları arayışı içine girmiştir ve bu noktada Sovyetler Birliği devletleri ile doğal gaz sevkiyatı ile ilgili kontrat yapmıştır. 14 Şubat 1986 senesinde ise Ankara'da, BOTAŞ ile SoyuzGazExport arasında 25 senelik Doğal Gaz Alım-Satım Anlaşması düzenlenmiştir ve ilk doğal gaz sevkiyatı 1987 senesinde başlamıştır (<http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Dogal-Gaz-Boru-Hatlari-ve-Projeleri>, Erişim Tarihi:12.03.2018). Daha sonra Rusya Federasyonu'yla anlaşma imzalanarak Mavi Akım Gaz Boru Hattı ile ülkemize doğal gaz taşınmıştır. Böylece doğal gaz hayatımızdaki yerini almıştır.

Türkiye'nin doğal gaz kaynakları ülkemizin talep oranını karşılayamayacak düzeydedir. Kış aylarının uzun olması, mevsim değişiklikleri, sıcaklıkların mevsim normallerinin altında seyretmesi doğal gaz tüketimimizin inişli çıkışlı bir seyir izlemesine neden olmaktadır. Bununla birlikte doğal gaz ithal ettiğimiz ülkelerle yaşanan siyasi gerginlikler, doğal gaz boru hatları üzerindeki ülkelerle yaşanan anlaşmazlıklar mevsimsel doğal gaz arz-talep dengesini değiştirmektedir.

Türkiye'nin doğal gaz temini ithalat ile gerçekleştirmektedir. İmzalanan kontratlar neticesinde doğal gaz Rusya, Azerbaycan ve İran'dan boru kanalları ile, Cezayir ve Nijerya'dan ise LNG şeklinde tedarik edilmektedir. Ülkemizin toplam boru hattı uzunluğu hemen hemen 13.000 kilometredir ve Avrupa'daki en büyük iletim sistemlerindedir. Doğal gaz iletim düzeneğine BOTAŞ sahiplik etmektedir. Türkiye'de bir tane yer altı depolama tesisi ve iki tane LNG terminali mevcuttur (<http://www.dunyaenerji.org.tr/23-dunya-enerji-kongresi>, Erişim Tarihi: 13.03.2018).

Şekil 2.4. 2017 Yılı Kaynak Ülkeler Bazında Türkiye'nin Doğal Gaz İthalatı



Kaynak: EPDK, 2017

Türkiye doğal gaz talebinde %99.3 oranında ithalata bağlıdır ve 2017 yılında yaklaşık 55 milyar m³ doğal gaz tüketmiştir. Bu tüketimin sadece %0.7'lik kısmı ülke içi üretimle giderilmiştir. Türkiye'nin doğal gaz ithalatı 2017 yılında bir önceki yıla nazaran %19 oranında artış göstermiştir (TPAO Sektör Raporu, 2018, s. 38). Şekil 2.4'te görüldüğü gibi Türkiye doğal gaz ithalatının yarısını Rusya'dan karşılamaktadır. İkinci sırayı İran takip ederken üçüncü sırada ise Azerbaycan bulunmaktadır.

Doğal gaz genel olarak ısınma, endüstri ve elektrik temininde değerlendirilmektedir. Doğal gaz tüketimi 2017 senesinde elektrik üretiminde %40'lık bir oran ile üst sıralardadır.

Türkiye'nin doğal gaz tüketimi 1988 yılından 2014 yılına kadar sürekli bir artış göstermiştir. 2014 yılından sonra doğal gaz ithalatımız düşmüştür. 2015-2016 yıllarında doğal gaz tüketimimizin düşük olması İran'dan ithal edilen doğal gaz oranının düşük olmasıyla açıklanabilir. Ülkemizde doğal gaz tüketiminin sürekli artması doğal gaz dağıtım hattının yıllar itibariyle giderek artmasıyla özdeşleştirilebilir. Doğal gaz tüketiminin günlük yaşamımızı daha kolaylaştırması alternatif kaynaklarına nazaran daha çevreci olması doğal gaz tüketimini ilerleyen yıllarda da arttıracığı varsayılmaktadır.

Tablo 20. Doğal Gaz İhracatı (Milyon Sm³)

Yıllar	2017
Miktar	354

Kaynak: EPDK, 2017

İthal veya yurt içi sınırları içerisinde üretilen doğal gazın yurt dışındaki ülkelere ihracatı ile ilgili lisans ülkemizde sadece BOTAŞ'a aittir. 18.11.2007 itibariyle Türkiye- Yunanistan Doğal Gaz Boru Hattı'nın yapımının bitmesi ile BOTAŞ, Yunanistan'a doğal gaz ihracatında bulunmuştur (EPDK, 2017, s. 18).

Türkiye'nin doğal gaz talebi yıllar itibariyle dünya enerji talebi ile orantılı olarak artmıştır. Ülkemizin doğal talebinin sürekli artması hem enerjide dışa bağımlılığımızı giderek arttırdığından hem de ekonomik olarak ülke kalkınmasına negatif etki yarattığından ülkemiz için çözümlenmesi gereken bir problemdir.

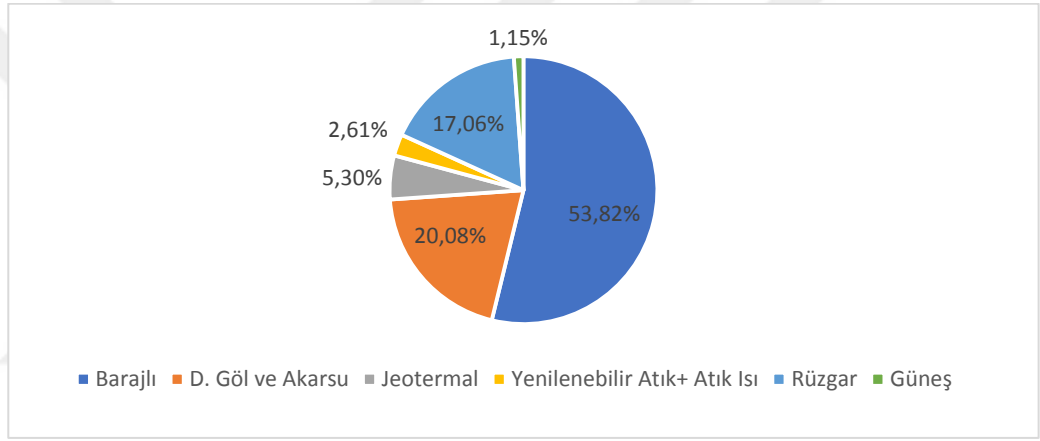
2.3.2. Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Kullanımı

Ülkemizin yenilenebilir enerji potansiyeli coğrafi konumu itibariyle yüksek düzeydedir fakat Türkiye yenilenebilir enerji potansiyelinden istediği verimi elde edememektedir. Türkiye'nin her geçen gün artan enerji talebi yenilenebilir enerjinin önemini giderek arttırmaktadır. Bu nedenden dolayı da yenilenebilir enerjiler konusundaki politikalar giderek her önem arz etmektedir. Yenilenemeyen enerji kaynaklarının maliyetlerinin yüksek olması, ülkemizin bu kaynakları daha çok ithal ederek karşılaması ve bu kaynakların gittikçe insan hayatı için daha zararlı bir konum alması Türkiye'yi yenilenebilir enerji kaynaklarına yöneltmiştir. Özellikle güneş ve rüzgar enerjisinden yararlanma Türkiye için ekonomi alanında önemli katkılar sağlayacaktır.

Türkiye uzun yıllardır devam eden Avrupa Birliğine girme amacı ve uluslararası anlaşmalar neticesinde yenilenebilir enerji kaynaklarını ön plana çıkarmak hedefiyle 24 Temmuz 2003 yılında yürürlüğe giren "Avrupa Birliği Müktesebatı'nın Üstlenilmesine İlişkin Türkiye Ulusal Programı'nda bu kaynakların kısa zamanlı öncelikler arasında olmasını vurgulamıştır. Ayrıca Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda daha çevreci bir politika için yenilenebilir kaynakların önemini gündeme

getirmiştir. Akabinde 4628 sayılı “Elektrik Piyasa Kanunu” ile elektrik üretiminde yenilenebilir kaynakları arttırmak için 200 milyon dolar gibi bir Dünya Bankası kredisini, bu kaynakların plasmanı için Türkiye Sınai Kalkınma Bankası ve Türkiye Kalkınma Bankası vasıtasıyla özel kuruluşların işletimine takdim etmiştir (<http://www.mfa.gov.tr/yenilenebilir-enerji-kaynaklari.tr.mfa>, Erişim Tarihi: 13.03.2018). Bu adımlarla Türkiye’nin yenilenebilir kaynaklara verdiği önemi ve bu kaynaklardan daha fazla verim elde etmek için ayrıca enerji bağımlılığını azaltmak için gerçekleştirdiği politikaları görmekteyiz.

Şekil 2.5. 2017 Yılı Türkiye’nin Yenilenebilir Kaynaklardan Elektrik Enerjisi Üretiminin Dağılımı



Kaynak: TEİAŞ, 2017

Türkiye’nin 2017 yılı itibariyle yenilenebilir kaynaklar ile elektrik enerjisi üretimi toplam 90.981,3 GWh olmuştur. Bu oran Türkiye’nin toplam elektrik enerjisi üretiminin %33,15’ini kapsamaktadır. Elektrik üretiminde yenilenebilir kaynaklar için en fazla hidro enerji kaynakları kullanılmaktadır.

Var olan teknik ve iktisadi problemlerin giderilmesi durumunda 2020 yılında yenilenebilir enerji kaynakları tahmini 1345 MTEP olacağı öngörülmektedir (Kumbur vd., 2005, s. 3).

2.3.2.1. Jeotermal Enerji

Ülkemiz Alp-Himalaya orojenezi üzerinde olduğu için hareketli fay hatları çok fazladır. Bu hatlar üzerinde sıcak su akımı oldukça fazladır. Magmanın özünde bulunan ve kendi kendine yeryüzüne çıkan mineral, tuz ve farklı element

spesiyalitesine sahip bu kaynaklar sıcaklık ve kimyevi olarak değişik biçimlerde kıymetlendirilirler. Dünya genelinde jeotermal kaynaklar dolaylı ve doğrudan değerlendirilmektedir (Yılmaz, 2012, s. 11). Türkiye jeotermal kaynak bakımından oldukça zengindir ve ülkemizde de jeotermal kaynaklar doğrudan ve dolaylı olarak şekil almaktadır.

Türkiye genelinde 1.000 tane dolayında doğal çıkışlı farklı ısılarda çok fazla jeotermal kaynak bulunmaktadır. Türkiye'nin 2017 yılı jeotermal potansiyeli 31.500 MW'dir. Bu kaynakların %78'i Batı Anadolu'da bulunurken %9'u İç Anadolu'da, %7'si Marmara'da, %5'i Doğu Anadolu'da, %1'i ise farklı bölgelerimizde bulunmaktadır. Türkiye'de bu kaynakların %90 civarı düşük ve orta ısıdır ve doğrudan yani ısıtma, termal turizm v.s. için elverişlidir. Türkiye doğrudan jeotermal enerji kullanımında ilk beş ülke arasındadır (<http://www.mta.gov.tr/v3.0/arastirmalar/jeotermal-enerji-arastirmalari>, Erişim Tarihi: 15.03.2018). Geriye kalan %10'luk kısım ise dolaylı olarak şekillenmektedir. Yani elektrik enerjisi elde etmek için kullanılmaktadır (<http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Jeotermal>, Erişim Tarihi: 15.03.2018). Türkiye jeotermal kaynak bakımından zengin olmasına rağmen bu kaynaklardan elektrik enerjisi üretiminde yeterli değildir. Bundan dolayı jeotermal enerji araştırılmasına, geliştirilmesine ve korunmasına daha fazla önem verilerek elde edilen verim artırımına gidilmelidir.

Jeotermal kaynakların kurulu potansiyeli 2017 yılının ilk 10 aylık döneminde 1019 MW olmuştur. Türkiye 2017 yılında bir önceki yıla göre toplam kurulu güç içindeki payını 0.2 puan arttırarak 1.2'ye yükseltmiştir. Türkiye bu artışla jeotermal enerjiden elektrik üretimi konusunda en hızlı büyüyen konumuna gelmiştir (KPMG,Enerji Sektörel Bakış, 2018, s. 14). Jeotermal kaynakları verimli kullanmamız elektrik üretim artışını giderek arttıracaktır. Ülkemizin sanayisinin gelişmesi, hane sayısındaki artış, elektrik tüketime olan talebin artması, turizm sektörü açısından cazip bir ülke olması, bu kaynakların çevreye daha az zarar vermesi jeotermal tüketimini arttıracaktır.

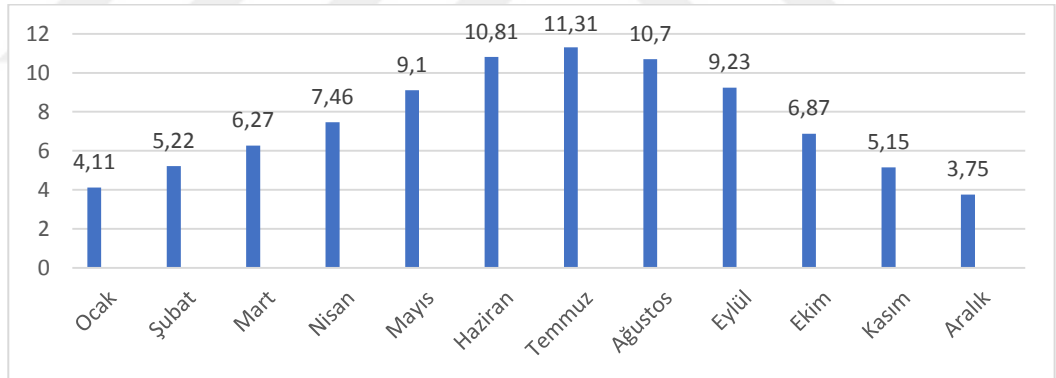
2.3.2.2. Güneş Enerjisi

Ülkemiz bulunduğu konum itibariyle güneş enerjisi açısından birçok ülkeye nazaran şanslı durumdadır. Bu nedenden dolayı ülkemizin yıllık güneşlenme süresi ortalama 2 bin 738 saattir. Buda demek oluyor ki Türkiye günlük yaklaşık 7,5 saat

güneşlenme süresine sahiptir (SETA, 2017, s. 20). Türkiye'nin senelik toplam gelen güneş enerjisi 1.527 kWh/m², günlük toplam ise 4,2 kWh/m²' dir (ETKB, 2017). Türkiye'de güneş enerjisi genelde ısı amaçlı kullanılmaktadır. Küresel ekonomilere ayak uydurmaya çalışan ülkemizin güneş enerjisinden elektrik üretimi çok yüksek değildir fakat gelecekte güneş enerjisinden elektrik üretimi alternatiflerine kıyasla ve ülkemizin konumu itibariyle büyük önem arz edecektir.

Güneşten yeryüzüne saniyede ortalama 170 milyon MW enerji ulaşmaktadır. Ülkemizin senelik 100 milyon MW enerji oluşturduğunu varsayarsak yeryüzüne saniyede düşen güneş enerjisinin, ülkemizin enerji imalatından 1.700 kat fazla olduğunu söyleyebilir. Ülkemiz 110 gün civarında güçlü gizli güneş enerjisine sahiptir. Bu sektöre yatırımların artırılması ile Türkiye senede birim metre karesinden yaklaşık 1.100 kWh civarında güneş enerjisi yaratabilir (Varınca ve Gönüllü, 2006, s. 3). Güneş enerjisinden elektrik elde etme maliyetinin düşük olması bu enerji çeşidi ile ilgili politikaları arttıracak beraberinde de güneş enerjisine olan yatırımlar artacaktır.

Şekil 2.6. 2017 Yılı Türkiye'nin Aylık Güneşlenme Süreleri (Saat)



Kaynak: GEPA

Şekil 2.6'da görüldüğü üzere Türkiye en fazla temmuz ayında güneş almaktadır. Haziran, temmuz ve ağustos aylarının güneşlenme süreleri birbirine yakındır. Buda ülkemizde yaz aylarında güneş enerjisinden yararlanmadaki veriminin daha fazla olacağı anlamına gelmektedir. Güneşlenme süresinin yüksek olduğu aylarda genelde fotovoltaik sistem sayesinde sıcak su elde edinimi sağlanmaktadır. Türkiye'nin en fazla güneş enerjisini Güney Doğu Anadolu Bölgesi almaktadır. Güney Doğu Anadolu Bölgesini Akdeniz Bölgesi takip etmektedir. Türkiye güneş enerjisi üretiminde dünyada ise 4. sırada yer almaktadır.

2017 yılının ilk 10 aylık dönemi sonunda Türkiye'nin güneş enerjisiyle elektrik üretimi 2060 MW olarak gerçekleşmiştir. Türkiye'nin şebekeye bağlı güneş enerjisi üretiminin toplam tüketime olan katkısı %2.5'e ulaşmıştır (KPMG, Enerji Sektör Raporu, 2018, s. 14).

Türkiye de 2017 yılı bitimi ile kurulu potansiyeli 402 MW'lık 34 tane güneş enerjisi santraline önlisans ve 12,9 MW'lık 2 tane güneş enerjisi santraline lisans sağlanmıştır (<http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Gunes>, Erişim Tarihi: 20.03.2018). Ülkemiz bu sektöre ait potansiyel bakımından ne kadar iyi durumda olsa da bunu yeteri kadar iyi değerlendirememektedir. Bunun nedenleri arasında devletin verdiği teşviklerin bu konuda yetersiz kalması vardır.

2.3.2.3. Rüzgar Enerjisi

Ülkemiz rüzgar enerjisi açısından rüzgar gücü fazla olan ülkeler içinde bulunmaktadır. Buna elverişli bölgeler Marmara, Ege, Akdeniz bölgesi kenarlarıdır. Türkiye'de 3 adet makro rüzgar santrali vardır. Bunlar; 3 türbinden meydana gelen 580 kW'lık güce sahip Çeşme Germiyan' da bulunan Delta Plastiğin kurduğu rüzgar santralidir. Bir diğeri 1,8 MW'lık güce sahip Çeşme Alaçatı'daki ARES' tir. Sonuncusu ise BORES' tir. 17 tane türbine sahip BORES Çanakkale ve Bozcaada'ya elektrik temin etmektedir. Bunların yanı sıra tamamlanmayı bekleyen 30 civarında proje bulunmaktadır. Devletin desteklediği "Yap-İşlet-Devret" modelli rüzgar enerji santrallerinin kurulu potansiyeli 8,7 Mw olmuştur (Doğan, 2010, s. 48). Ülkemizde ilk rüzgar santrali 1988 yılında açılmıştır.

Türkiye'de işletmede olan RES' lerin bölgelere göre dağılımına baktığımızda Ege %39,88'lik kısmına, Marmara %34,57'sine, Akdeniz %13,71'ine, İç Anadolu %8,30'una, Karadeniz %2,85'ine, Güneydoğu Anadolu ise %0,69'una sahiptir.

Türkiye OECD ülkeleri içinde rüzgar enerjisi gücüne sahip en yüksek ülkedir. Teknik güç olarak baktığımızda ülkemizin; Almanya'dan neredeyse 7, İspanyadansa 2 kat yüksek gücü vardır. Fakat toplam kurulu potansiyel bakımından ülkemiz Almanya ve İspanya'nın oldukça gerisindedir. Dolayısıyla ülkemizin rüzgar enerjisi gücünü etkili olarak kullanamadığını söyleyebiliriz (SETA, 2017, s. 23). Son yıllarda ülkemizde rüzgar enerjisine verilen önem ne kadar artsa da hala bu enerji sektöründe istenilen seviyede değiliz.

Türkiye’de 2016 yılında işletmede olan lisanslı rüzgar enerji santrallerinin kurulu potansiyeli 5.738 MW olarak gerçekleşirken bu sayı 2017’nin ilk 10 aylık dönemi sonunda 6.353 MW’ye ulaşmıştır (KPMG, Enerji Sektör Raporu, 2018, s. 13).

Ne söylenirse söylensin rüzgar enerjisi ülkemiz enerji kaynakları arasında önemli bir konumdadır. Fakat bu enerjiye daha fazla önem verilerek, devlet teşvikleriyle gerekli teknik ve yapısal sorunlar halledilerek rüzgar enerjisinden elektrik üretimi verimi arttırılmalı ve enerji bağımlılığımızın azaltılmasında rüzgar enerjisinin payı arttırılmalıdır.

2.3.2.4. Hidrolik Enerji

Türkiye üç tarafının denizlerle çevrili bir coğrafyada yer almaktadır. Ülkemizde bulunan akarsu ve göllerin sayıca fazla olması hidrolik enerji potansiyelinin yüksek olmasını sağlamaktadır. Ülkemizde her ne kadar yağış rejimi bölgelere ve mevsime göre değişiklik gösterebilir yıllık ortalama yağış miktarı birçok ülkeye nazaran yüksektir. Fakat Türkiye hidrolik enerji potansiyelini yıllık ortalama yağış miktarı düşük olan ülkelere göre yeteri kadar değerlendirememektedir.

Türkiye’de hidrolik enerji kapsamında en mühim avantaj 2003 yılında Türkiye ve Birleşmiş Milletler Sınai Kalkınma Örgütü (UNIDO) arasında imzalanan sözleşme ile İstanbul’da Birleşmiş Milletler Uluslararası Hidrojen Enerjisi Teknolojileri Merkezi’nin (ICHET) kurulmasıdır. Ülkemiz için önemli olan bir diğer adım ise hidrojen biriktirmek için yarayan bor elementinin ülkemizde çok fazla olmasıdır (Adıyaman, 2012, s. 103).

Ülkemizin hidroelektrik gücü 433 milyar kWh, teknik hidroelektrik gücü 216 milyar kWh ve iktisadi hidroelektrik gücü 140 milyar kWh/yıl olmuştur. Ülkemizin hidroelektrik gücü dünya teknik gücünün %1’ine, ekonomik potansiyeli ise Avrupa ekonomik potansiyelinin %16’sına denk gelmektedir (DSİ Genel Müdürlüğü).

Türkiye’nin yenilenebilir enerji gücü içindeki önemli bir yere sahip olan hidrolik kaynaklarının teorik hidroelektrik gücü 433 milyar kWh’dir. Teknik olarak değerlendirilebilir gücü 215 milyar kWh ve iktisadi hidroelektrik enerji gücü 140 milyar kWh/yıl’dır. 2017 senesinde hidroelektrik kaynaklı 58.2 milyar kWh elektrik üretilmiştir.

Ülkemizin hidrolik kaynak gücü çok fazladır. Bunun elektrik üretimindeki faydası Türkiye’de yenilenebilir enerji rezervleri içinde hidrolik enerji rezervlerinin oranının yüksek olmasıdır. Bu kaynakların alternatiflerine göre maliyetinin az olması da diğer bir avantajdır. Bunun dışında hidroelektrik, yüksek fiyatlı elektriği daha hesaplı üretmesi açısından da önemlidir (SETA, 2017, s. 20).

2.3.2.5. Biyokütle Enerjisi

Biyokütle enerjisi sürekli artış içinde olan enerji talebini doğayı kirletmeden ve devamlılık sağlayarak giderebilecek rezervlerdendir. Biyokütle; enerji yaratmada kullanılacak biyolojik kaynakları içeren genel bir ifadedir. Biyokütle enerji yaratmada kullanılacak daimî ve bitmeyen bir yenilenebilir enerji çeşididir. Bu enerji çeşidi bütün alanlarda kolaylıkla yetiştirilebilir. Biyokütle enerjisi bilhassa gelişmişlik seviyesi geri kalmış kesimler için toplumsal ve iktisadi büyümeye katkı sağlaması nedeniyle çok önemlidir (Adıyaman, 2012, s. 79).

Türkiye’de son zamanlarda biyokütle enerjisi tüketimi giderek artmaktadır. Ülkemizde bu enerji genelde pişirme ve ısınma amaçlı kullanılmaktadır. Türkiye’nin biyokütle enerjisi gücü yüksektir fakat kullanım bakımından diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına göre daha azdır.

Geçtiğimiz 15 yıl boyunca biyokütle ile alakalı ciddi çalışmalar yapılmıştır. Avrupa Birliği ve diğer devletlerin desteğiyle ülkemiz bu enerjiye daha fazla önem vermeye başlamıştır ve bu konudaki yatırımlara daha fazla teşvik sağlamıştır. Devletimiz önceden fosil yakıtlardan elektrik üretimine MW başına 80-90 \$ verirken, biyokütleyle 133\$’a çıkardı. Böylece ekin birikintilerinden saatte 8.500 MW, meyve atıklarından 2.441 MW, hayvansal birikintilerden 1,908 MW’lik enerji üretimi sağlanmıştır (<http://www.pencerehaber.com/kose-yazisi/1264/turkiyede-biyokutle-potansiyeli-ve-biyokutleden-enerji-uretimi.html>, Erişim Tarihi: 21.03.2018).

Türkiye’nin üretilebilecek biyogaz potansiyeli 1,5-2 MTEP olarak tahmin edilirken, atık biyokütle gücünün 8,6 milyon ton petrole muadil olduğu öngörülmektedir (EPDK).

Türkiye’nin biyokütle enerji gücü, çevresel açıdan olumlu etkiye sahiptir. Ülkemiz biyokütle araç gereç imalatı, teknoloji bakımından, güneşlenme açısından, su

kaynakları şartlarını sağlayan ülkeler arasında ön planda yer almaktadır ve ağdaş biyokütle yöntemleri açısından yapılan çalışmaları ise sürmektedir.

2.3.2.6. Nükleer Enerji

Türkiye’de 1957 yılında Türkiye Atom Kurumu’nun (TAEK) kurulması ile nükleer enerji, enerji kaynakları arasındaki yerini almıştır. 1970’li yıllarda yaşanan petrol krizi devletleri alternatif enerji kaynaklarına yöneltmiştir. Petrol ithal eden ülkemizde daha ucuz ve güvenilir enerji kaynakları arayışına girmiştir. Böylece 1970’lerde Mersin ilinin Akkuyu ilçesinde ilk nükleer santral kurulumu için Atom Enerjisi Kurumuna başvurulmuştur. Atom Enerjisi Kurumu bu kararı onaylamıştır fakat yöre halkının nükleer santrale karşı çıkması sonucunda başarısız olunmuştur.

Ülkemizde Salihli-Köprübaşı, Yozgat-Sorgun, Uşak-Fakılı, Aydın-Demirtepe ile Kkavdar alanlarında iktisadi açıdan değerlendirilebilecek 9.130 ton uranyum tespit edilmiştir. Ülkemizde Eskişehir-Beylikahır yöresinde dünyanın ikinci büyük toryum yatağı bulunmaktadır (Akkoyunlu, 2006, s. 7).

Türkiye’de 2010 yılında Rusya federasyonu ile Akkuyu’ da Nükleer Enerji Santrali’nin inşasına dair bir anlaşma imzalanmıştır. 2014 yılında evre ve şehircilik Bakanlığı’nın olumlu kararı ile ilk nükleer santralimizin temelleri atılmıştır. Nükleer enerji santralleri ile ilgili ikinci proje 2013 senesinde Japonya ile anlaşılan Sinop Nükleer Santrali projesidir. Bu alandaki çalışmalar sürmektedir (<http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Nukleer-Enerji>, Erişim Tarihi: 22.03.2018).

Nükleer enerji artan enerji ihtiyacını gidermek ve enerji bağımlılığımızı azaltmak için önemli bir kaynaktır fakat olası bir tehlikede insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri yönünden risklidir. Türkiye’de 2023 senesine kadar inşası devam eden nükleer santrallerin devreye sokulması ve üçüncü nükleer santralin yapılması hedeflenmektedir.

2.3.2.7. Elektrik Enerjisi

Türkiye’de elektrik ilk kez 1902’de Tarsus’ta üretilmiştir. İlk elektrik üretimi 2 kW’lik bir dinamunun su değerimenine bağlanmasıyla gerçekleşmiştir. 1913 senesinde ise İstanbul Silahtarağa’da 15 MW’lik potansiyeli olan ilk büyük termik santral kurulmuştur. 1923 senesinde bağımsızlık zaferine kadar olan elektrik kurulu potansiyelimiz 33 MW’idi fakat 2017 temmuz sonu itibariyle kurulu gücümüz toplam

80.546 MW'ye ulaşmıştır. 1923 senesinde elektrik üretimimiz 45 kWh milyon olarak gerçekleşirken 2017 temmuz ayı sonu itibariyle 167,3 milyar kWh olmuştur (http://www.emo.org.tr/ekler/0082ac261d74f5a_ek.pdf, Erişim Tarihi: 23.03.2018). Genel çerçeveden bakınca Türkiye hem kurulu potansiyel itibariyle hem de üretim açısından büyük bir ilerleme kaydetmiştir. Tabi bu ilerlemeyi elektrik enerjisinin hayatımızın her alanında yer edinmesi ve dolayısıyla nüfus artışıyla bu enerjiye olan talebimizin her geçen gün artmasıyla bağdaştırmak çokta yanlış olmayacaktır.

Ülkemizin 2017 senesi Temmuz ayı bitimiyle kurulu potansiyelinin %25,1' EÜAŞ tarafından, %61,5'i serbest üretim şirketleri tarafından, %7,6'sı yap-işlet kuruluşları tarafından, %1,7'si yap-işlet devret kuruluşları tarafından, %2'si işletme hakkı devredilen kuruluşlar tarafından ve %2'si lisanssız kuruluşlar tarafından sağlanmıştır. 2017 yılında elektrik üretimi potansiyelimizin rezervlere göre dağılımına bakarsak; hidrolik enerji %20'sini, doğal gaz %33'ünü, kömür %20'sini, rüzgar %6'sını, jeotermal %2'sini, diğer kaynaklar ise %2'sini oluşturmaktadır (<http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Elektrik>, Erişim Tarihi: 23.03.2018). Türkiye'de elektrik enerjisi potansiyelinde en önemli pay hidrolik enerjiye aittir. Bu enerji doğal gaz ve kömürü geride bırakarak yenilenebilir kaynakların önemini bir kez daha ortaya koymuştur. Buda ülkemiz enerji bağımlılığını azaltmak için önemli bir faktördür.

Türkiye'de 2017 Temmuz bitimi ile elektrik enerjisi üretim kuruluşu 3.098'e yükselmiştir. Bu sayıya lisanssız kuruluşlarda dahildir. Var olan kuruluşların 613 tanesi hidroelektrik, 40 tanesi kömür, 186 tanesi rüzgar, 33 tanesi jeotermal, 288 tanesi doğal gaz, 1.773 tanesi, 165 tanesi ise diğer kaynaklı kuruluşlardır (<http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Elektrik>, Erişim Tarihi: 23.03.2018).

Tablo 21. Türkiye'nin 2017 Yılı Tüketim, İthalat ve İhracat Verileri

	Birim	2017	Değişim (%) 2016-2017
Tüketim	GWh	292.003,54	5,22
Üretim	MWh	292.574.578,09	7,34
Lisanslı Kurulu Güç	MW	81.563,32	5,16
İthalat	GWh	2.729,06	-57,36
İhracat	GWh	3.300,10	128,84

Kaynak: EPDK, 2017 Piyasa Gelişim Raporu

Tablo 21’de görüldüğü üzere Türkiye’nin 2017 yılında 2016 yılına nazaran elektrik tüketimi %5,22 oranında artmıştır. İthalata baktığımızda bir önceki seneye nazaran %57.36 oranında azalarak 2.73 TWh olurken ihracat %128,84 oranında artış göstererek 3.30 TWh olmuştur. İhracatın ithalata oranı 2017 yılında %120,92’ye yükselmiştir.

Gelişmekte olan ülkeler kategorisinde olan Türkiye’nin elektrik tüketim oranı yüksektir. Bunun nedenleri arasında da ülkemizde elektriğin yaşamımızın hemen hemen her alanında yer almasıdır ve bu ülkemiz nüfusunun neredeyse %99’unun elektrik enerjisinden yararlanması anlamına gelmektedir.

Türkiye’de elektrik talebinin sorunsuz ve çabuk bir şekilde sağlanabilmesi için elektrik altyapımızın sağlamlaştırılması çalışmaları sürmektedir. Bu çalışmalar sadece ülke içinde değil uluslararası kapsamda gerçekleşmektedir ve bu sayede 15 Nisan 2015 itibariyle TEİAŞ ile ENTSO-E (Long Term Agreement) arasında Uzun Dönem Anlaşma sağlanmıştır. Bu anlaşma ile Türkiye’nin elektrik düzeni Avrupa elektrik düzenine tamamen bağlanmıştır (ETKB, 2017).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. TÜRKİYENİN DIŞ TİCARETİ

3.1. Dış Ticaret Kavramı

Dış ticaret kelimesi pratikte makro ve mikro anlamlarda değerlendirilir. Mikro yani dar manada dış ticaret; bir devletin dış satımı yani ihracatı ile dış alımı yani ithalatına denir. Kısaca mikro anlamıyla dış ticaret milletlerarası ürün ticaretini (görünür ticaret) içermektedir. Dış ticaretin makro manasına bakarsak; dış ticaretin dar anlamına milletlerarası hizmet ticaretini (görünmez ticaret) ve milletlerarası plasman gelir- giderlerinin eklenmesidir (Utkulu, 2008, s. 2). Dış ticaret genel anlamda devletler arası mal ya da hizmet transferidir tabi bu bir tutar karşılığında yapılır. Ülkelerin gelişmişlik düzeyini gösterir ve ülke refahındaki artış büyük ölçüde dış ticarete bağlıdır.

1945 yılında ikinci dünya savaşının sona ermesiyle dünya ticaretinde önemli farklılıkların meydana gelmesi sonucu serbest ticaret fikri devletler arasında hızla yayılmaya başlamıştır. Dar anlamdaki dış ticaret öğeleri ithalat ve ihracattan oluşurken; geniş anlamdaki dış ticaret öğeleri ithalat ve ihracatın yanı sıra toplumsal, politik ve cemiyetlerin kültürel yaşantıları ve teknolojideki gelişmişlik düzeyinden oluşmaktadır. Devletlerin bu öğelere sahip olmada türlü tabii kaynak, bilgi ve teknolojik ehliyetinden kaynaklanan ayrımlardan getiri elde etmek için yapılmış olan çalışmaları ifade etmektedir. Bu durumda dış ticarete devletlerin sağlayacağı yarar ve refah düzeylerinin artması mühim bir unsurdur (Köksal, 2016, s. 2). Günümüzde dış ticaret; ülkelerin kalkınması, büyümesi, küresel ekonomilerde rekabetçi konuma gelmesi ve dış dengede söz sahibi olması açısından önemlidir.

Devletlerin dış ticaret hadlerinde belirleyici olan tablo ödemeler dengesi bilançosudur. Ödemeler bilançosu ülkelerin ekonomik ilişkilerini yansıtması açısından önemlidir.

Ülke sınırları içinde yaşayan yerel halkın bir yıllık süre boyunca farklı ülkelerde yerel halk ile gerçekleştirdikleri milletlerarası iktisadi işlemlerin kaydedildiği tabloya “dış ödemeler bilançosu” denir. Bu işlemler bilançoda yer alan alacaklı ve borçlu bölümüne kaydedilir. Dönem bitimi ile devletlerin bilançosu açık veya fazla çıkabilir.

Dış açık; bir ülkeye giren yabancı paranın ülkeden çıkan yabancı paradan fazla olması sonucunda gerçekleşirken dış fazla ise bunun tam tersi durumda gerçekleşir. Ödemeler bilançosunda 4 temel hesap bulunmaktadır. Bunlar; Cari İşlemler Hesabı, Sermaye-Finans Hesabı, Net Hata Noksan Hesabı ve Rezerv Varlıklar Hesabı'dır (Utkulu, 2008, s. 1).

Dış ticaret hacmi; bir ülkenin ihracat ve ithalatının tamamına denir. Yani bir ülkenin diğer ülkelerle yaptığı toplam ticareti yansıtır ve daha çok gayri safi yurtiçi hasıla (GSYH) ile karşılaştırılarak ülkelerin dışa açıklık oranları, dış dünyaya bağımlılık dereceleri saptanabilir. İhracatın ithalatı karşılama oranı ise; yurt içinde üretilen malın yurt dışına satımı sonucunda elde edilen maddi değer, yabancı ülkelere alınan mallar karşılığında yurt içinden çıkan maddi değere oranlanması ile bulunur. İhracatın ithalatı karşılama oranı dış ticaret ile çok alakalıdır. Dış ticaret açığı yaşandığında ihracatın ithalatı karşılama oranı %100'den küçük değerler içerir, dış ticaret fazlası yaşandığında ise %100'den büyük değerler içerir ve ihracatın % kaç oranında ithalattan yüksek olduğunu gösterir.

Dış ticaret açığı, dış ticaret hacmi, ithalat, ihracat, ihracatın ithalatı karşılama verileri dış ticarete en mühim endekslerdir.

3.1.1. İhracat

Bir ülkenin ürettiği mal ve hizmetlerin yabancı ülkelere satması sonucu elde edilen yabancı paraya ihracat denir. Ülke ekonomisi için ihracatın büyüklüğü önemlidir. İhracat daha çok dünya pazarındaki ürün talebine yöneliktir. Sanayisinin bu yönde şekillendiren ülkelerde daha çok ihracata yönelik büyüme görülmektedir.

İhracat ülkedeki şirketlerin büyümesi ve dünya pazarındaki rekabet potansiyelini artırabilmesi açısından önemlidir. Bunları yanı sıra işsizlik oranını azaltmak, dış ticaret açığını azaltmak, üretim fazlasını değerlendirmek, ülkeye döviz girdisi sağlamak vb. nedenlerle ülke için ihracatın önemi büyüktür.

Türkiye ekonomisinin gelişmiş ülkeler seviyesine ulaşabilmesi içinde ihracatın artırılması önemlidir. Bunun içinde öncelikli olarak sanayinin geliştirilmesi gerekir. Küresel ekonomilerde pazar payımızı arttırabilmemiz için ihracatımızın arttırılmamız şarttır bu nedenle devlet teşviklerinin artırılması ve ihracat yapan firmaların

desteklenmesi gerekir. Gelişmişlik seviyesini yakalamış ülkeler ve dünya ticaretinde ihracat rakamlarımız artmış fakat ihracatçı firmalarımızın rekabet gücü azalmıştır. Bunu ülkemizde döviz kurunda yaşanan artışlarla açıklayabilir. Son yıllarda döviz kurundaki belirsizlik ve artışlar güvensizlik ortamı yaratmış ve ihracatçılarımızı karamsarlığa itmiştir. Bunun önlenmesi içinde ihracatı arttırmaya yönelik politikaların düzenlenmesi gerekmektedir.



Tablo 22. Türkiye'nin Yıllar İtibariyle İhracatı

Yıllar	İhracat	
	Değer (Milyon \$)	Değişim (%)
1988	11 662 024	14,4
1989	11 624 692	-0,3
1990	12 959 288	11,5
1991	13 593 462	4,9
1992	14 714 629	8,2
1993	15 345 067	4,3
1994	18 105 872	18,0
1995	21 637 041	19,5
1996	23 224 465	7,3
1997	26 261 072	13,1
1998	26 973 952	2,7
1999	26 587 225	-1,4
2000	27 774 906	4,5
2001	31 334 216	12,8
2002	36 059 089	15,1
2003	47 252 836	31,0
2004	63 167 153	33,7
2005	73 476 408	16,3
2006	85 534 676	16,4
2007	107 271 750	25,4
2008	132 027 196	23,1
2009	102 142 613	-22,6
2010	113 883 219	11,5
2011	134 906 869	18,5
2012	152 461 737	13,0
2013	151 802 637	-0,4
2014	157 610 158	3,8
2015	143 838 871	-8,7
2016	142 529 584	-0,9
2017	156 992 940	10,1

Kaynak: <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>, Erişim Tarihi:

29.03.2018

Tablo 22’de ülkemizin 1988-2017 yılı ihracat değerleri ve değişim oranları verilmiştir. İhracatımız yıllar itibariyle artarken kriz dönemini seyreden 2009 yılında ihracatımız %22,6 oranında azalmıştır. Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler için ihracatımızın bu oranda azalması ülke ekonomisi için önemlidir. İhracatın ciddi bir şekilde azaldığı başka bir yıl olarak da 2015 yılını görmekteyiz. Bu yılda da ülkemizin dış ülkelerle yaşadığı politik gerginlikler, yurt içinde ekonomik durgunluğa sebep olmuştur. Bunların sonucunda da yatırımlar azalmış, üretim azalmış dolayısıyla da ihracat azalmıştır.

Tablo 23. Türkiye’nin Ülkelere Göre 2017 Yıllık İhracatı

	2017 (Milyon \$)	Yıllık ihracatın Toplam İçindeki Payı
Ülke	Değer	(%)
Almanya	15 118 910	9,6
Birleşik Krallık	9 603 189	6,1
BAE*	9 184 157	5,9
Irak	9 054 612	5,8
ABD	8 654 268	5,5
İtalya	8 473 471	5,4
Fransa	6 584 199	4,2
İspanya	6 302 135	4,0
Hollanda	3 864 486	2,5
İsrail	3 407 436	2,2

Kaynak: www.tuik.gov.tr, Erişim Tarihi: 29.03.2018)

*Birleşik Arap Emirlikleri

Türkiye’nin 2017 yılında bir önceki yıla nazaran toplam ihracatın %10,2 oranında artarak 156 992 940 milyon \$ olmuştur. 2017 yılında Türkiye’nin en fazla ihracat yaptığı ülke Almanya olmuştur. Almanya’nın toplam içindeki payı %9,6’dır. Almanya ile ihracatımız 2017 yılında bir önceki yıla göre miktar olarak artmış olsa da toplamdaki payı düşmüştür. 2017 yılında Almanya’dan sonra en fazla ihracat yaptığımız ülke Birleşik Krallıklar olmuştur fakat Birleşik Krallıklar ile 2016 yılına göre ihracatımızda %2’lik bir düşüş yaşanmıştır. 2016 yılına nazaran 2017 yılında Türkiye’nin ihracat oranını ve toplamdaki payını en fazla arttırdığı ülke BAE ve Birleşik Krallıklar olmuştur.

3.1.2. İthalat

İthalat kısaca dışalım olarak tanımlanmaktadır. Dış ülkelerde üretilen mal ve hizmetin maddi bir bedel karşılığında yurt içinde alıcı bulmasına ithalat denir. İhracatın karşıtı da denilebilir. İthalat ve ihracat birlikte ülkenin dış ticaretini oluşturmaktadır. İthalatın yapılmasının nedeni ithal edilen malın yurt içinde bulunmaması, yurtiçinde bu malı işleyecek teknik donanımın bulunmaması, yurtdışında daha kaliteli ve ucuza mal edilmesidir.

Diğer bir ifadeyle ithalat; ülkede alım satımı serbest olan mal ve hizmetlerin uygun belgeler dahilinde gümrük vergisi ödenmesi ile hedeflenen pazara yani tüketiciye ulaştırılmasıdır. Kalkınmakta olan ülkelerde gümrükte katı denetimler bulunmaktadır. Kalkınmasını tamamlamış ülkelerde ise bu mallar talepleri karşılarken güç koşullara ve kontrollere tabi tutulmaktadır. Dış ticaret verilerine göre ülkemizde ithalat ihracata oranla daha çok artmaktadır. Ülkemizde yurt içi ekonominin ve ihracata dayalı üretimin devamı için ithalat gereklidir (İpek, 2015, s. 36-37).

Türkiye’de 1950’li yıllarda ithal ikameci politikanın izlenmesi ülke ithalatını arttırmıştır. 1980’li yıllara gelindiğinde serbest piyasa ekonomisi politikası ile her ne kadar ihracatı arttırmaya yönelik yapılsa da ithalat artışından da kaçınılamamıştır. Bunun nedenleri arasında Türkiye’nin o dönemde nihai mallara olan talebidir.

Tablo 24. Türkiye'nin Yıllar İtibariyle İthalatı

Yıllar	İthalat	
	Değer (Milyon\$)	Değişim (%)
1988	14 335 398	1,3
1989	15 792 143	10,2
1990	22 302 126	41,2
1991	21 047 014	-5,6
1992	22 871 055	8,7
1993	29 428 370	28,7
1994	23 270 019	-20,9
1995	35 709 011	53,5
1996	43 626 642	22,2
1997	48 558 721	11,3
1998	45 921 392	-5,4
1999	40 671 272	-11,4
2000	54 502 821	34,0
2001	41 399 083	-24,0
2002	51 553 797	24,5
2003	69 339 692	34,5
2004	97 539 766	40,7
2005	116 774 151	19,7
2006	139 576 174	19,5
2007	170 062 715	21,8
2008	201 963 574	18,8
2009	140 928 421	-30,2
2010	185 544 332	31,7
2011	240 841 676	29,8
2012	236 545 141	-1,8
2013	251 661 250	6,4
2014	242 177 117	-3,8
2015	207 234 359	-14,4
2016	198 618 235	-4,2
2017	233 799 651	17,7

Kaynak: <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>, Erişim Tarihi:

29.03.2018

Tablo 24'deki Türkiye'nin ithalat değerlerine baktığımızda ihracatla benzer yıllarda ciddi azalışlar olmuştur. Bu azalışların nedeni de ihracattaki düşüşlerin nedeniyledir.

Tablo 25. Türkiye'nin Ünelere Göre 2017 Yıllık İthalatı

	2017 (Milyon \$)	Yıllık ihracatın Toplam İçindeki Payı
Ülke	Değer	(%)
Çin	23 370 620	10,0
Almanya	21 301 869	9,1
Rusya Federasyonu	19 514 094	8,3
ABD	11 951 744	5,1
İtalya	11 304 715	4,8
Fransa	8 070 897	3,5
İran	7 492 104	3,2
İsviçre	6 899 988	3,0
Güney Kore	6 608 874	2,8
Birleşik Krallıklar	6 548 620	2,8

Kaynak: www.tuik.gov.tr, Erişim Tarihi: 30.03.2018

Türkiye'nin ithalatı 2017 yılında bir önceki yıla göre toplam %17,7 oranında artış sağlamıştır. 2017 yılında toplam ithalat 233 799 619 milyon \$ olmuştur. Ülkemizin 2017 yılında en fazla ithalat yaptığı ülke Çin olmuştur. Çin'in 2017 yılında Türkiye'nin yıllık ihracatının toplam içindeki payı %10 olmuştur. Çin'i Almanya, Almanya'yı Rusya Federasyonu takip etmektedir. Tablo 25'de Türkiye'nin 2017 yılında toplam ihracatında en fazla pay sahibi olan 10 ülke yer almaktadır. Türkiye'nin 2017 yılında bir önceki yıla göre %175,7'lik bir artışla ihracatını en fazla arttırdığı ülke İsviçre olmuştur. Fakat İsviçre 2017 yılında en fazla ithalat yapılan ülkeler sıralamasında 8. Sırada yer almaktadır.

3.2. Türkiye'de Dış Ticaret

Gelişmiş ülkeler 1950'li yıllarda gelişen sanayi akımına ayak uydurabilmek için ithal ikameci bir politika benimsemiştir. Gelişmekte olan ülkeler kategorisinde yer alan Türkiye'de ise 1960'lı yıllarda bu politika uygulanmıştır. İthal ikameci politika yerli üretimi desteklemek adına yapılmıştır. Daha çok bebek endüstrilerin korunması

amaçlıdır. Yurt içindeki talebin ithal mallardan ziyade yerli üretimle giderilmesi öngörülmüştür. Ülkemizde bu politika 1980 yılına kadar uygulanmıştır.

1980 yılında ise Türkiye’de “24 Ocak Kararları” ile ithal ikameci politika terk edilerek serbest piyasa ekonomisine geçilmiştir. 24 Ocak Kararları Türkiye ekonomisi için çok önemlidir. Türkiye bu kararlar ile ekonomide liberalleşmiş ve dışa açılmıştır.

Türkiye’de 1980’de alınan bu kararlar ile ekonomik ilerleme planı, temelde rantabiliteyi arttırmayı ve iktisadi rekabet potansiyelini ilerletmeyi hedeflemiştir. Fakat bu değişime uyum sağlamak için ülke alt yapısının yeterli seviyede olmaması ülkemizde sosyal ve iktisadi problemlere neden olmuştur (Atatoprak, 2007, s. 64-65). 1980 senesinde ülkemizde ihracatın ithalat değişimi %37, 1982 senesinde bu değişim %65, 1983 senesinde %62 olmuştur. Türkiye’nin 1980 senesinde dış ticaret açığı ise neredeyse 5 milyar dolar seviyelerindeyken, 1983 senesinde 3,5 milyar dolara inmiştir. Bunun nedeni ise, bu yıllarda uygulanan 24 Ocak Kararları’ nın kısa zamanda etkisini olmuştur (Ordu, 2008, s. 70). Ülkemizde bu dönemlerde liberalleşmenin etkisini daha çok sanayi ürünlerinde görmekteyiz. Ülkemizde bu dönemde tarım ürünlerinin yanı sıra sanayi ürünleri ihracatı da artmıştır.

1990’lı yıllara baktığımızda o dönemde Türkiye ekonomisini etkileyen en önemli olayların başında 1994 yılında alınan “5 Nisan Kararları”dır. Bu kararların alınmasının altında yatan sebep 24 Ocak Kararları ile ekonomimizde yaşanan ana değişiklikler ile boşluklar oluşması ve bu ekonomik boşlukların iç piyasadan giderilmeye çalışılmasıdır. Bunun yanı sıra vergiden sağlanan gelirlerin ülke giderlerini karşılamada yeterli olmaması, bütçe açıkları, cari açıklar, borcun borç ile kapatılmaya çalışılması bu kararları tetiklemiştir. 5 Nisan Kararları ekonomide yaşanan dar boğaz üzerinde pek etkili olamamıştır. Bunun akabinde 1999 Krizi ardından Kasım 2000 ve Şubat 2001 krizleri yaşanmıştır.

Türkiye’de 1994 ve 2001 de yaşanan buhranların sebebi mali krizlerdir. 1994 bunalımının ardından 5 Nisan Kararlarının yetersiz kalması sonucu hemen ardından 1998 Asya buhranının Rusya’ya sıçraması ile Türkiye’nin dış ticareti zedelenmiştir. 1999 senesinde meydana gelen Marmara Depremi ile de ekonomimiz git gide güçsüzleşmiştir ve ardından 2000 senesinde yürürlüğe giren “Enflasyon Düşürme Programı”nın da başarısız olmasıyla 2000 ve 2001 buhranları meydana gelmiştir.

Sonuç olarak 14 Nisan’da IMF ve Dünya Bankası’nın arka çıkmasıyla “Güçlü Ekonomiye Geçiş” politikası uygulanmıştır (Köksal, 2016, s. 53).

Tablo 26. Türkiye’nin 1988-2017 Yılları Arasında Dış Ticaret Dengesi, Dış Ticaret Hacmi, İhracatın İthalatı Karşılama Oranı

Yıllar	Dış Ticaret Dengesi (Milyon \$)	Dış Ticaret Hacmi (Milyon \$)	İhracatın İthalatı Karşılama Oranı (%)
1988	-2 673 374	25 997 422	81,4
1989	-4 167 451	27 416 835	73,6
1990	-9 342 838	35 261 413	58,1
1991	-7 453 552	34 640 476	64,6
1992	-8 156 426	37 585 684	64,3
1993	-14 083 303	44 773 436	52,1
1994	-5 164 147	41 375 891	77,8
1995	-14 071 970	57 346 052	60,6
1996	-20 402 178	66 851 107	53,2
1997	-22 297 649	74 819 792	54,1
1998	-18 947 440	72 895 344	58,7
1999	-14 084 047	67 258 497	65,4
2000	-26 727 914	82 277 727	51,0
2001	-10 064 867	72 733 299	75,7
2002	-15 494 708	87 612 886	69,9
2003	-22 086 856	116 592 528	68,1
2004	-34 372 613	160 706 919	64,8
2005	-43 297 743	190 250 559	62,9
2006	-54 041 499	225 110 850	61,3
2007	-62 790 965	277 334 464	63,1
2008	-69 936 378	333 990 770	65,4
2009	-38 785 809	243 071 034	72,5
2010	-71 661 113	299 427 551	61,4
2011	-105 934 807	375 748 545	56,0
2012	-84 083 404	389 006 877	64,5
2013	-99 858 613	403 463 887	60,3
2014	-84 566 959	399 787 275	65,1
2015	-63 395 487	351 073 230	69,4
2016	-56 088 651	341 147 819	71,8
2017	-76 806 711	390 792 592	67,1

Kaynak: <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>, Erişim Tarihi:

30.03.2018

Türkiye'nin dış ticaret hacmine baktığımızda 1994-1999-2001 yılları arasında düşüşler yaşadığını görmekteyiz. Bu düşüşlerin nedeni o yıllarda yaşanan krizlerdir. Uygulanan politikaların ise ne kadar etkili olduğunu bu yılları takip eden yıllardaki dış ticaret hacmindeki artışlara bakarak anlayabiliriz. Tablo 26'da bu veriler ortaya konulmuştur. Yıllar itibariyle ihracatın ithalatı karşılama oranına baktığımızda ise inişli ve çıkışlı bir seyir izlediğini görebilmekteyiz.

1994 senesinde ihracat 15.345,067 milyon dolar olarak gerçekleşmiş ve ihracatın dış ticaret hacmindeki payı %34,2 olmuştur. 2000 senesine gelindiğinde ise bu miktar 27.774,9 milyon dolara kadar çıkmış ve oranı %33,73 olmuştur (Ordu, 2008, s. 80).

Tablo 26'daki verilere baktığımızda 2009 yılında dış ticaret dengesinde ve dış ticaret hacmindeki değişimi görebiliyoruz. Bu değişimin nedeni 2008 yılında ABD'de konut sektöründe meydana gelen mali buhranın etkilerinin birçok ülkeyi olduğu gibi Türkiye'yi de etkilemesidir. Bu dönemde yaşanan krizin ülkemizi ne kadar teğet geçtiği söylene de Tablo 26'daki değerler doğrultusunda ülkemizin bu krizden ciddi anlamda etkilendiğini söyleyebiliriz. 2009 yılında Türkiye'nin ihracatı %22,6 oranında azalmış aynı şekilde ithalatta da %30,2 oranında azalış meydana gelmiştir. Bütün bu olumsuzluklara rağmen ülkemizin bu krizi çabuk atlatıp toparlanması geçmişte yaşanan krizlerden dolayı merkez bankasının aldığı doğru kararlar ve merkez bankamızın kriz ekonomisini yönetmedeki başarısı ile sağlanmıştır.

2009 yılını takip eden yıllarda ülkemizin yavaş yavaş toparlanma sürecine girdiğini görüyoruz. Fakat 2015 yılında Fed'in faiz artırımını ile bütün gelişmekte olan ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de sermaye hareketleri azalmıştır. Buda Türkiye'nin dış ticaret açığının dolayısıyla cari açığının artmasının önüne geçmiştir. Yine aynı dönem içinde Suriye'nin Bayırbucak bölgesinde, bir Rus savaş uçağının Türk hava sahasını ihlal etmesi sonucu angajman kuralları dahilinde düşürülmesi Rusya ile ilişkilerimize zarar vererek ülke ekonomisini olumsuz etkilemiştir. Bütün bunların yanı sıra 2016 yılında Türkiye'de yaşanan 15 Temmuz darbe olayı ile Türkiye ekonomik, sosyal ve politik açıdan zor bir sürece girmiştir. Bu süreçte Uluslararası Kredi Derecelendirme Kuruluşu olan Moody's Türkiye'nin kredi notu görünümünü

durağandan negatife çekmesi ile ülkemizdeki güven endeksinde azalmaya sebep olmuş ve yabancı sermaye girişinde azalma yaşanmıştır. Dolayısıyla ülkemizden yabancı sermaye çıkışı yaşanarak döviz kurunda artış meydana gelmiştir. Buda ithalatımızın azalmasına neden olmuştur.

2017 yılına geldiğimizde ise dış ticaret verilerine göre, dış ticaret dengesi 76 806 711 milyon\$ azalırken dış ticaret hacmi 390 792 592 milyon \$ artmıştır. Dış ticaret açığımızısa %63,5 oranında artarak 9 milyar 206 milyon dolara çıkmıştır (Tük, 31 Ocak 2018). İhracatın ithalatı karşılama oranı 2017 yılında bir önceki yıla göre %4,7 oranında azalmıştır.

3.3 Dış Ticaretin Gerçekleşmesi İçin Gereken Kriterler

3.3.1. Döviz Kuru

Bir ulusal paranın diğer ülke para birimi karşısındaki değerine döviz kuru denir. Başka bir ifadeyle ulusal para biriminin değiştirilebileceği yabancı para birimi miktarıdır. Döviz kurundaki hareketleri iki şekilde açıklayabiliriz. Birincisi; ulusal paranın yabancı para karşısında değer kaybetmesi yani devalüasyondur. Devalüasyonu kısaca döviz kurundaki artış diye de tanımlayabiliriz. İkincisi ise devalüasyonun tersi olarak düşünebileceğimiz revalüasyondur. Revalüasyon; döviz kurunun düşmesi, yerel paranın değer kazanmasıdır. Döviz kurundaki artış ithal malı fiyatlarını arttırarak ithalatı azaltır. Döviz kurundaki azalışlar ise ülke içinde fiyat artışı yaratarak ihracat azalışına neden olur ve dış fiyatları düşürerek de ithalatı arttırır.

Geçmişten günümüze küresel ekonomide meydana gelen pek çok iktisadi kriz gelişmekte olan ülkelerin yanı sıra gelişmiş ülkeleri de etkilemiştir. Fakat gelişmekte olan ülkeler yüksek borçluluk, enflasyon, ihracat çeşitliliğindeki yetersizlik gibi nedenlerden dolayı bu krizlerden ciddi şekillerde etkilenmiştir (Özdemir, 2013, s. 40).

Dış ticaretin şekillenmesinde döviz kuru en önemli etmenlerden bir tanesidir. Bu konuyu önemli hale getiren iki neden bulunmaktadır. İlki; uzun dönemde döviz kurundaki dalgalanmaların dış ticareti nasıl etkilediğinin bilinmesi, ülkelerin belirli bir dönem için dış ticaret dengesi hedeflemesi yapabilmelerine yardımcı olmasıdır. İkincisi; dış ticaret dengesindeki kısa süreli oynaklıkların ülkelerin milli gelirine etki etmesidir. Döviz kurunun aşırı oynak olması gelecekteki kur değerinde belirsizliğe sebebiyet vererek ülkenin dış ticaret hacmine ve ekonomisine etki etmektedir. Bu

nedenle kur politikaları gelişmekte olan ülkeler ve Türkiye açısından önemli iktisadi konulardandır.

3.3.2. Enflasyon

Fiyatlar genel düzeyinde yaşanan sürekli artışlar enflasyon olarak tanımlanmaktadır. Genel olarak paranın değerinin düşmesi olarak ifade edilir. Yani elde edilen gelirle öncesine göre şimdi daha az mal ve hizmet satın alınabileceği anlamına gelmektedir. Genel olarak enflasyona toplam talep düzeyinin toplam arz düzeyinden fazla olması, faiz oranlarının yüksek olması, bilinçsizce yapılan devalüasyonlar neden olmaktadır.

Enflasyonun dış ticaret üzerinde birçok etkisi bulunmaktadır. Enflasyon seviyesi yüksek olan bir ülkenin, enflasyon seviyesi düşük olan başka bir ülke ile olan dış ticaret haddi bozulur. İthal rnlerinin fiyatlarında herhangi bir değişme olmazken, ülke içinde bu malların fiyatlarının artması, spekulatif kara neden olarak, ithalata özendirir. Fakat ihraç malların fiyatlarının yabancılara yüksek gelmesi nedeniyle ihracatta sekmeler yaşanır (Onay, 2015, s. 78). Bu nedenlere benzer olarak yaşanan ithalat güçlükleri sonucu sermaye mallarının elde edilmesi zorlaşır ve yatırımlar düşer bunun sonucunda da ithalatı daraltıcı önlemler alınır.

3.3.3. Dışa Açıklık

Dışa açıklık kavramı; globalleşme süreciyle beraber ülkelerin diğer ülkelere ne lde bütünleşik hale geldiğini, ie veya dışa yönelik iktisadi politikalardan hangisini daha çok uyguladığını ifade etmek için kullanılır. Ülkelerin iktisadi olarak dünyayla bütünleşmesi ve buna bağlı olarak globalleşme derecesinin llmesinde, ülkelerin ticari ve finansal dışa açıklık endeksleri göz önüne alınmaktadır (Saçık, 2008, s. 2).

Bir ülkenin dışa açıklık oranı; dış ticaret hacminin GSMH' ya oranlanması ile elde edilmektedir. Ayrıca bu oran ülkelerin dış ticarete olan bağımlılığını ve ülke ekonomisinin ne derece dışa açık olduğunu göstermektedir. Ülkelerin dış ticarete açılmasıyla beraber ihracat ve ithalat hacmindeki artışla beraber döviz gelir ve giderlerinde de artış meydana gelecektir. Dış ticaret hacmindeki artışla beraber dış ticaretin GSMH içindeki payı da artar. Dışa açıklığı arttırmak için dış ticaret üzerinde

engel teşkil eden gümrük vergileri, kotalar, görünür ve görünmez engeller vb. engellerin kaldırılması gereklidir (Kurt, Berber, 2008, s. 2).

3.3.4. Cari Açık

Ödemeler bilançosunun dört ana kaleminden biri olan cari işlemler dengesi; dış ticaret, hizmetler, yatırım gelirleri ve cari transfer dengelerinin toplamından oluşmaktadır ve yerlilerin mal ve hizmet sektöründe yabancılara yaptığı tüm işlemleri yansıtır. Dış ticaret cari açığın bir alt bölümünü yansıtır. Bir ülkenin cari işlemlerden sağladığı gelirler, cari işlemler için harcanan giderlerden fazlaysa cari fazla; daha azsa cari açık meydana gelir. Cari açık söz konusu olduğunda ülke, yurt dışından gelen paradan fazlasını yurt dışına göndermiş demektir. Bu şekilde oluşan açık, dışarıdan borçlanarak ya da yurt içindeki kıymetlerin elden çıkarılması ile kapanır. Cari işlemler hesabı fazla verdiği durumda ise, yurt içindekilerce yurt dışına sermaye transferi sağlanır.

Ülkelerin cari işlemler hesabındaki değişkenlikler ekonominin durumuna yönelik önemli indekslerden biridir bu nedenle ekonomik kararların ve beklentilerin oluşmasında büyük bir rol almaktadır. Cari işlemlerin krizlere yönelik mühim bilgiler içerdiği ve ilerde yaşanabilecek döviz kuru krizlerinin göstergesi olduğu kabul edilir. Dolayısıyla ülkede ekonomik düzenin istikrarlı bir şekilde devam etmesi için cari işlemler hesabı bir hayli önemlidir.

3.3.5. Gelir Dağılımı

Gelir dağılımı; bir ülkede belirli bir dönemde oluşturulan milli gelirin, bireyler, bireylerden oluşan gruplar ve üretim faktörleri arasındaki dağılımıdır. Bir ülkedeki bireylerin gelir düzeyi hakkında bilgi sahibi olabilmek için o ülkede kişi başına düşen geliri hesaplamamız gerekir. Kişi başına düşen gelir Gayri Safi Milli Hasıla'nın o ülkenin nüfusuna bölünmesiyle elde edilir. Hem gelir düzeyi hem de kişi başına düşen milli gelir oranları ile ülkelerin iktisadi durumları ve refah seviyeleri karşılaştırılır.

Ülkelerin dış ticaretini etkileyen dolayısıyla da iktisadi kalkınma ve refah düzeyi ölçütlerinden biri de gelir dağılımıdır. Bir ülkenin kişi başı milli geliri ne kadar fazla olsa da milli gelir kişilerin ve üretim faktörleri arasında dengeli dağılmamışsa o ülkede sosyal, siyasal ve ekonomik dengeden bahsedilemez. Dış ticaret dengesinin

sağlanması ekonomik kalkınmanın sürekli hale getirilmesi ve her yönüyle gelişmiş bir toplum seviyesine varılabilmesi için gelir dağılımı adaletinin sağlanması ön koşuldur.

3.4. Türkiye’de Enerjinin Dış Ticaret Etkisi

Dünyada 1973-1974 ve 1978-1979 da yaşanan petrol krizleri ile enerji iktisadi kalkınma açısından mühim bir input olarak kullanılmaya başlanmıştır. Yaşanan bu süreç ülkelerin enerjinin ve enerji bazlı inputların imalatta çok fazla önemli olduğunu kavrayarak enerjide ki bağımlılığın çok yüksek seviyede olduğunu fark etmesini sağlamıştır. 70’li yıllarda yaşanan bu krizlerin giderilmeye başlanması ile dünya ülkeleri için enerji kullanımı ve büyüme bağlantısı göz ardı edilemez bir konum almıştır.

Kuramsal ve uygulamalı ekonomi araştırmalarında enerji kullanımı ve iktisadi kalkınma bağlantısı 70’li senelerde gündeme gelen petrol ve enerji krizleri ile büyümekte olan ülkeler için iktisadi kalkınmada enerjinin önemli olduğu ortaya konmuştur (Yapraklı ve Yurttaçıkırmak, 2012, s. 2).

Tablo 27. Türkiye’de Enerji Dış Ticaret Gelişmeleri (Milyon Dolar)

	YILLIK							OCAK-KASIM		
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	% DEĞ	2017	2018	% DEĞ
Genel İhracat	152.462	151.803	157.610	143.839	142.530	156.993	10,1	143.147	154.186	7,7
Genel İthalat	236.545	251.661	242.177	207.234	198.618	233.800	17,7	210.715	206.505	-2,0
DT Hacmi	389.007	043.464	399.787	351.073	341.148	390.793	14,6	353.862	360.691	1,9
DT Dengesi	-84.083	-99.859	-84.567	-63.395	-56.089	-76.807	36,9	-67.568	-52.319	-22,6
İhracat/İthalat (%)	64,5	60,3	65,1	69,4	71,8	67,1		67,9	74,7	
Enerji İhracatı	7.708	6.725	6.112	4.518	3.211	4.327	34,7	4.012	3.972	-1,0
Enerji İthalatı	60.117	55.917	54.889	37.843	27.169	37.205	36,9	33.336	39.077	17,2
Enerji DT Hacmi	67.826	62.642	61.001	42.362	30.381	41.532	36,7	37.347	43.049	15,3
Enerji DT Dengesi	-52.409	-49.193	-48.778	-33.325	-23.958	-32.878	37,2	-29.324	-35.105	19,7
İhracat/İthalat (%)	12,8	12,0	11,1	11,9	11,8	11,6		12,0	10,2	
Enerji İhracat Payı%	5,1	4,4	3,9	3,1	2,3	2,8		2,8	2,6	
Enerji İthalat Payı%	25,4	22,2	22,7	18,3	13,7	15,9		15,8	18,9	
Enerji Hariç İhracat	144.754	145.078	151.498	139.320	139.318	152.666	9,6	139.136	150.213	8,0
Enerji Hariç İthalat	176.428	195.744	187.288	169.391	171.449	196.595	14,7	177.379	167.428	-5,6
Enerji Hariç DT Hacmi	321.181	340.822	338.786	308.711	310.767	349.261	12,4	316.515	317.641	0,4
Enerji Hariç DT Dengesi	-31.674	-50.666	-35.789	-30.071	-32.131	-43.929	36,7	-38.244	-17.214	-55,0
İhracat/İthalat (%)	82,0	74,1	80,9	82,2	81,3	77,7		78,4	89,7	
Enerji Hariç İhracat Payı%	94,9	95,6	96,1	96,9	97,7	97,2		97,2	97,4	
Enerji Hariç İthalat Payı%	74,6	77,8	77,3	81,7	86,3	84,1		84,2	81,1	

Kaynak: T.C. Ticaret Bakanlığı, Dış Ticaret İstatistikleri

Tablo 27’de Türkiye de dış ticarete enerji ithalat ve ihracat payları görülmektedir 2017 yılında enerji ithalatımız 337.205 milyon dolar olarak gerçekleşirken enerji ihracatımız 4.327 milyon dolar olarak gerçekleşmiştir. Türkiye’nin 2017 yılında enerji ihracatının ithalatı karşılama oranı %11.6 olmuştur.

Enerji kullanımı ve ekonomik büyüme arasındaki bağlantı bilhassa iktisadi politikalarda devletin faal olduğu ülkelerde enerji siyasetini yönlendirmesinde önemlidir. Enerji ve iktisadi büyüme bağlantısı ile ilgili iki ana görüş varsayılmaktadır. İlk görüş; biyofizik ekonomisi. Bu görüş; iktisadi ilerleme bulunduğu emek ve sermayeyi ikincil etken olarak gösterirken enerjiyi ilk etken olarak göstermektedir. İlk düşüncenin termodinamiğini üç ana varsayım oluşturmaktadır. Bu görüşte enerjinin iktisadi ilerlemedeki etkisi oldukça açıktır (Aytaç, 2010, s. 2).

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ARDL modeli kısa ve uzun vadeli ilişki olmak üzere 2 aşamadan oluşmaktadır. ARDL testi günümüzde yapılan çalışmalarda Johansen ve Granger eşbütünleşme testlerine nazaran daha çok kullanılmaktadır. Değişkenler arasında uzun vadeli ilişkinin olup olmadığı Pesaran ve Shin'in 1999 yılında geliştirdiği ARDL modeli kullanılır. Aynı zamanda serilerin durağanlığı da ARDL modeliyle önceden belirlenebilir ve buna yönelik karşılaşılabilecek zorluklar ortadan kaldırılarak, kısa ve uzun dönemli ilişkinin olup olmadığını belirlemeye olanak sağlar. Bazı serilerdeki birinci farklar alındığında ve diğer serilerin düzeyde durağan olması noktasında çok değişkenli modelde eşbütünleşme bu yöntemle test edilmektedir.

ARDL modelinin diğer eşbütünleşme testlerine göre bazı avantajları bulunmaktadır. Test edilen değişkenlerin $I(0)$ veya $I(1)$ olduğu önemsenmeden uygulamanın gerçekleşiyor olması ARDL modelinin önemli avantajlarından biridir. ARDL modelinde diğer önemli bir avantajı ise; kısıtlı olmayan hata düzeltme testi kullanıldığında Engle-Granger testine göre daha iyi özelliklere sahip olmasıdır. Az örneklemlilerde çalışmalarda uygulanabilir olması da bu modelin diğer bir avantajıdır. Az örneklemlilerde çalışmalarda Granger Nedensellik Testi ve Johansen Eşbütünleşme Analizine nazaran ARDL modelinden daha güvenilir sonuçlar elde edilmektedir.

Çalışmamızın dördüncü bölümünde sırası ile ulusal ve uluslararası alanda ölçekte enerji ithalatı ile ilgili yapılmış olan çalışmalar literatür taramasında verilmiştir. Ardından veri seti, model ve yöntem, ampirik analiz yapılmıştır.

4.1. Literatür Taraması

Enerji ithalatı konusunda literatürde yapılmış pek çok çalışma vardır. Bu çalışmalar ulusal ve uluslar arası ölçekte incelenmiştir.

Tablo 28. Türkiye Ölçekli Yapılan Çalışmalar

Araştırmacı	Alan	Dönem	Değişkenler	Yöntem	Sonuç
Sarı, Soytaş, Özdemir (2001)	Türkiye’ de Enerji Tüketimi ve GSYİH İlişkisi	1960-1995	GSYİH, toplam enerji tüketimi,	Johansen eş bütünleşme testi	Uzun vadede enerji tüketimi ile büyüme arasında bir ilişki vardır.
Karagöl, Erbaykal, Ertuğrul (2007)	Türkiye’ de Ekonomik Büyüme Elektrik Tüketimi İlişkisi	1971- 2004 yıllık veriler	Büyüme oranı, elektrik tüketimi	Sınır testi	Kısa vadede değişkenler arasında pozitif yönlü bir ilişki bulunurken, uzun vadede negatif yönde bir ilişki tespit edilmiştir.
Mucuk, Uysal (2009)	Türkiye Ekonomisinde Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme	1960-2006 yıllık veriler	GSMH, enerji tüketimi	Eş bütünleşme testi, Granger nedensellik analizleri	Enerji tüketimi büyümeyi olumlu yönde etkilemektedir.
Aydın (2010)	Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme	1996- 2004 ilk analizde 1996: 01-2004: 04 dönemine ait üçer aylık veriler; ikinci analizde ise 1980-2004 dönemi yıllık veriler	Birincil enerji kaynakları tüketimi, GSYİH	Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF), Sıradan en küçük kareler (OLS) yöntemi	Türkiye’ de enerji tüketimi ekonomik büyümeye yol açmaktadır. Dolayısıyla değişkenler arasında pozitif yönlü bir ilişki vardır.

Yanar, Kerimoğlu (2011)	Türkiye’de Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme ve Cari Açık İlişkisi	1975- 2009 yıllık veriler	Enerji tüketimi, ekonomik büyüme,	Zaman serisi yöntemi, ADF testi, Johansen eş-bütünleşme analizi, vektör hata düzeltme testi	Enerji tüketimindeki artış GSYİH’ ye büyük ölçüde etki etmektedir.
Bilginoğlu, Dumrul (2012)	Türk Ekonomisinin Enerji Bağımlılığı Üzerine Bir Eş-Bütünleşme Analizi	1960-2008 yıllık veriler	Enerji üretimi, enerji net ithalatı, GSMH, Konutlarda kullanılan enerji miktarı, toplam birincil enerji arzının GSYİH’ ye oranı	Geliştirilmiş Dickey-Fuller (GDF) testi, Phillips Perron (P-P) testi, Lagrange Çarpanı (LM) testi, Johansen-Juselius (J-J) eş bütünleşme testi	Türk ekonomisinin enerji bağımlılığı yüksektir ve yıllar itibariyle de bu fark giderek artmaktadır.
Korkmaz, Develi (2012)	Türkiye’de Birincil Enerji Kullanımı, Üretimi ve GSYİH Arasındaki İlişki	1960- 2009 yıllık veriler	Kişi başına birincil enerji tüketimi, birincil enerji üretimi, kişi başına düşen GSYİH	Johansen eş bütünleşme ve Granger nedensellik testleri	Uzun vadede GSYİH ile birincil enerji tüketimi arasında çift yönlü nedensellik bulunmaktadır.
Özcan, Özçelebi (2013)	İhracata Dayalı Büyüme Hipotezi Türkiye İçin Geçerli mi?	2005 Ocak-2011 Kasım aylık veriler	İthalat, ihracat, döviz kuru, sanayi üretimi	VAR modeli, VEC modeli,	İhracattaki artış Türkiye’ de ekonomik büyümeye hız kazandırmaktadır.
Topallı, Alagöz (2014)	Türkiye’de Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme	1970- 2009 yıllık veriler	Kişi başına reel GSYİH, kişi başına elektrik tüketimi	Johansen eş bütünleşme testi, PP ve NG Perron birim kök testi	Kısa ve uzun dönemde reel GSYİH’ dan elektrik tüketimine doğru tek yönlü nedensellik vardır.
Özçağ (2015)	Türkiye’ de Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme ve Dışa Açıklık İlişkisi	1960- 2013 yıllık veriler	Nihai enerji tüketimi, GSYİH artışı, dışa açıklık endeksi	Sınır testi yaklaşımı, ARDL modeli ve Hata düzeltme modeli	Türkiye’ de enerji tüketimi ile GSYİH arasında pozitif bir ilişki vardır.
Tatlı	Toplam Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme	1981- 2013 yıllık veriler	Reel GSYİH, toplam enerji tüketimi,	ARDL sınır test yöntemi	Diğer değişkenlere nazaran toplam enerji tüketimi uzun

(2015)	Arasındaki İlişki		gayrisafi sabit sermaye oluşumu, istihdam edilen kişi sayısı		vadede ekonomik büyüme üzerinde en çok etkiye sahiptir.
Pata, Yurtkuran, Kalça (2016)	Türkiye’ de Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme	1960- 2014 yıllık veriler	Toplam birincil enerji tüketimi, kişi başına düşen birincil enerji tüketimi, toplam reel GSYİH	ARDL modeli	Ekonomik büyümeyi arttırabilmek için enerji tüketimini arttırmak gerekmektedir.
Çağlar, Kubar, Korkmaz (2017)	Türkiye Ekonomisinde Büyümenin Dinamiği Olarak Enerji	1960- 2014 yıllık veriler	Kişi başına reel GSYİH, kişi başına enerji tüketimi	Gregory ve Hansen eş bütünleşme testi, Dinamik EKK, Tam Değiştirilmiş EKK ve Kanonik eş bütünleşme regresyonu	Türkiye enerji bağlamında büyük ölçüde ithalata bağımlı bir ülkedir.
Usta, Berber (2017)	Türkiye’ de Enerji Tüketimi Ekonomik Büyüme İlişkisinin Sektörel Analizi	1970-2012 yıllık veriler	Enerji tüketimi, ekonomik büyüme	Toda- Yomamata nedensellik testi	Ulaştırma ve sanayi sektöründe enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik vardır.

Tablo 29. Uluslararası Ölçekli Yapılan Çalışmalar

Araştırmacı	Alan	Dönem	Değişkenler	Yöntem	Sonuç
Soytaş, Sarı (2003) G-7 Ülkeleri	G-7 Ülkelerinde Enerji Tüketimi ve GSYİH	1950- 1992	Enerji tüketimi, GSYİH	Granger nedensellik yöntemi	Türkiye, Fransa, Almanya ve Japonya için nedensellik enerji tüketiminden ekonomik kalkınmaya yönelmiştir. Arjantin de ise çift yönlü nedensellik vardır.
Yuan, Zhao, Yu, Hu (2008) Çin	Çin’de Elektrik Tüketimi ve Ekonomik Büyüme	1978- 2004	GSYİH, sermaye stoku, istihdam seviyesi, toplam enerji tüketimi, elektrik tüketimi,	Eş bütünleşme ve Ko-feature analizleri	Çin’de elektrik tüketimi ve GSYİH arasında eş bütünleşme bulunurken, enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü Granger nedenselliği bulunmaktadır.
Lee, Chang (2008) Asya Ülkeleri	Asya Ekonomilerinde Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme	1971- 2002 yıllık veriler	Reel GSYİH, toplam enerji tüketimi	Heterojen panel eş bütünleşme, panel tabanlı hata düzeltme modeli	Kısa vadede enerji tüketimini düşürmek GSYİH’yı olumsuz yönde etkilemez fakat uzun vadede etkiler.
Amiri, Zibaei (2012) Fransa	Jeoistatistiksel Modellerin Kullanılmasıyla Fransa’ da Enerji Kullanımı ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki	1960- 2005 yıllık veriler	Toplam enerji tüketimi, ekonomik büyüme	Granger nedensellik testi, jeoistatistiksel modeller (kiriging ve IDW)	Uzun dönemde enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik vardır.

Fuinhas, Marques (2012) Portekiz, İtalya, Yunanistan, İspanya, Türkiye	Portekiz, İtalya, Yunanistan, İspanya ve Türkiye'de Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme	1965-2009 yıllık veriler	Birincil enerji tüketimi, GSYİH	ARDL sınır testi yaklaşımı	Hem uzun dönemde hem de kısa dönemde enerji ve ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi vardır.
Wong vd. (2013) OECD Ülkeleri	Petrol Rezervleri Olan ve Olmayan OECD Ülkelerinde Enerji Tüketimi, Enerji Ar-Ge ve Reel GSYİH	1980- 2010	GSYİH, enerji tüketimi, toplam petrol rezervi	Tam değiştirilmiş en küçük kareler (FMOLS) ve dinamik en küçük karelere (DOLS) dayalı panel veri testleri	Sermaye birikimi ve fosil yakıtlar iktisadi kalkınmada etken rol oynamaktadır. Yenilenebilir rezervler özellikle petrol rezervi olmayan ülkelerde reel çığrıya katkı sağlamaktadır.
Aslan, Apergis, Yıldırım (2014) ABD	ABD'de Enerji Tüketimi ile GSYİH Arasındaki Nedensellik	1973- 2012 3 aylık veriler	GSYİH, enerji tüketimi	Granger nedensellik testi	Enerji tüketimi ekonomik büyümeye neden olmaktadır.
Pathan, Abbasi (2014) Pakistan	Pakistan' da Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkisi	1991-2006 yıllık veriler	GSYİH, enerji tüketimi	Granger nedensellik ve birim kök testi	Pakistan' da enerji talebine ilişkin enerji tasarrufu politikası, ekonomik gelişme üzerinde herhangi bir yan etkiye neden olmamıştır.
Altıntaş, Mercan (2015) G-11 Ülkeleri	Elektrik Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: G-11 Ülkeleri	1980-2011 yıllık veriler	Elektrik tüketimi, reel yurt içi üretim, reel sermaye birikimi, iş gücü	Yapısal kırılmalı panel eş bütünleşme ve nedensellik analizleri,	Uzun vadede elektrik tüketimi ve ekonomik kalkınma arasında çift yönlü nedensellik vardır.

				bootstrap panel nedensellik testleri	
Jaraite vd. (2015) AB'ye üye 15 ülke	AB'de Yenilenebilir Enerji Politikası, Ekonomik Büyüme ve İstihdam	1990- 2012 yıllık veriler	GSYİH, sermaye stoğu, emek, toplam enerji tüketimi, teknoloji	Panel veri, zaman serileri analizi	15 AB ülkesinde yenilenebilir enerji teknolojilerle ilerlemeyi ve uzun vadede ekonomik kalkınmayı olumlu etkilemektedir, kısa vadede ise istihdam seviyesini arttırmaktadır.
Khawlah, Abdallah (2016) Ürdün	Yenilenebilir Enerji Tüketimi, CO2 Emisyonları ve Ekonomik Büyüme: Ürdün Örneği	1986- 2012	Ekonomik büyüme, enerji tüketimi, karbondioksit salınımı	Zaman serileri ve eşbütünleşme testi	Uzun vadede reel GSYİH, yenilenebilir enerji ve reel brüt sermaye arasında bir denge söz konusudur.
Khobai, Abel, Roux (2016) Güney Amerika	Güney Afrika' da Elektrik Arzı ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Eş-Bütünleşme	1985-2014 yıllık veriler	Teknoloji, reel GSYİH, elektrik arzı, reel sermaye ve emek	ARDL testi, otoregresif olarak dağıtılmış gecikme testi	Ekonomik büyüme, elektrik arzı, ticaret açıklığı, elektrik fiyatları, istihdam ve sermaye uzun dönemde birlikte hareket etmektedir. Elektrik arzı, ticaret açıklığı, istihdam ve sermaye uzun dönemde ekonomik kalkınma üzerinde olumlu etkiye sahiptir.
Sıca, Sentürk Türkiye, İtalya	Türkiye ve İtalya' da Ekonomik Büyüme ve Enerji	1961- 2012 yıllık veriler	Kişi başı elektrik tüketimi, kişi başı GSYİH	Frekans alanı nedensellik yaklaşımı	Türkiye' de kısa dönemde elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasında

(2016)	Tüketimi				bir nedensellik yoktur.
Armeanu, Vintila, Gherghina AB- 28 Ülke (2017)	Yenilenebilir Enerji Sürdürülebilir Ekonomik Büyüme Sürdürüyor mu? AB- 28 Ülkeleri için Çok Değişkenli Panel Veri Kanıtı	2003-2014 yıllık veriler	Kişi başı GSYİH, yenilenebilir enerji	Panel veri analizi	Yenilenebilir enerji tüketiminin artması büyüme de arttırmaktadır. Yenilenebilir enerjilerin birincil üretiminde %1'lik artış, kişi başına düşen GSYİH'yı % 0,05- 0,06 oranında arttırmaktadır.
Tunalı, Ulubaş G-7 Ülkeleri (2017)	Elektrik Enerjisi Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki	1970- 2015 yıllık veriler	Reel GSYİH, kişi başına elektrik tüketimi, brüt sermaye birikimi, işgücü miktarı	Pooled OLS, LR, LM, Score, F testi, Hausman spesifikasyon testi, Driscoll- Krat testi	Elektrik enerjisi tüketimi, sermaye birikimi ve iş gücü ekonomik büyüme olumlu ve pozitif yönde etki etmektedir.

Ulusal ve uluslar arası ölçekli yapılan çalışmalarda enerjinin hem ekonomik büyüme hem de dış ticarete olumlu katkısı görülmektedir. Bu çalışmalar bize Türkiye ve tüm ülkeler için enerjinin vazgeçilmez bir üretim girdisi olduğunu ıspatlamaktadır.

4.2. Veri Seti

Çalışmada kullanılan değişkenlere ilişkin bilgiler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 30. Çalışmada Kullanılan Veriler

Değişkenler	Değişkenlerin Kısaltması	Veri Açıklaması	Veri Kaynağı
Net Enerji İthalatı	EL	1988-2017 yılı verileri yıllık bazda alınmıştır	Dünya Bankası
Cari Açık/ GSYİH	FC	1988-2017 yılı verileri yıllık bazda alınmıştır	Dünya Bankası
Kişi Başına Düşen GSYİH	KBDGSYH	1988-2017 yılı verileri yıllık bazda alınmıştır	Dünya Bankası
Gayrisafi Sabit Sermaye Oluşumu	CAB	1988-2017 yılı verileri yıllık bazda alınmıştır	Dünya Bankası
Döviz Kuru	EX	1988-2017 yılı verileri yıllık bazda alınmıştır	Dünya Bankası

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Verilerin tümü Dünya Bankası veri tabanından alınmıştır. Veri setimizde 1988–2017 dönemi için yıllık veriler kullanılmıştır. Bütün verilerin % değişimleri alınmıştır. Veri setinin 1988 yılından başlaması 24 Ocak 1980 kararları sonrasında Türkiye'nin dışı açılma süreci sonrasında finansal anlamda serbestleşme 1980 sonrası süreçte başlamasıdır.

4.3. Model ve Yöntem

Bu çalışmada enerji bağımlılığı ve dış ticaret arasındaki ilişkiyi test etmek için Gecikmesi Dağıtılmış Otoresif (autoregressive distributed lag- ARDL) sınır testi yaklaşımı kullanılmıştır.

Kısa ve uzun dönem arasındaki ilişkiyi incelemek için ekonometrik bir yöntem olan ARDL yaklaşımı kullanılır. Ayrıca değişkenlerin uzun dönemde eşbütünlük olduklarını ARDL sınır test yaklaşımı ile görebiliriz. Hata düzeltme modeli ECM kısa dönemdeki ilişkiyi gösterirken, değişkenler arasındaki uzun dönem ilişki de merak konusudur. Geleneksel eşbütünlük test yöntemlerinde tüm değişkenlerin aynı dereceden bütünlük olmaları gerekirken, ARDL yaklaşımında değişkenler sıfır veya birinci dereceden bütünlük olabilirler. Ancak modeldeki hiçbir değişkenin iki veya daha fazla dereceden bütünlük olmaması gerekmektedir (Pesaran, Shin, Smith, s. 2001).

Modelimizde, (1) numaralı eşitlikte verilen doğrusal bir tahmin denklemi oluşturulmuştur. Bu eşitlik uzun dönemdeki ilişkiyi göstermektedir.

$$EL_t = \alpha_0 + \alpha_1 FC_t + \alpha_2 KBDGSYH_t + \alpha_3 CAB_t + \alpha_4 EX_t + \epsilon_t \dots \dots \dots (1)$$

Hata düzeltme modeli kısa dönem dinamiklerini göstermekte ve 2 nolu denklemle verilmiştir.

$$\Delta EL_t = \beta_0 + \sum_{j=1}^p \beta_{1j} \Delta EL_{t-j} + \sum_{j=0}^q \beta_{2j} \Delta FC_{t-j} + \sum_{j=0}^m \beta_{3j} \Delta KBDGSYH_{t-j} + \sum_{j=0}^n \beta_{4j} \Delta CAB_{t-j} + \sum_{j=0}^v \beta_{5j} \Delta EX_{t-j} + \theta \epsilon_{t-1} + e_t \dots \dots (2)$$

1 nolu denklem ve 2 nolu denklem birleşmesi ile ARDL modeli oluşturulmuş ve 3 nolu denklemde gösterilmektedir.

$$\Delta EL_t = \psi + \eta_0 EL_{t-1} + \eta_1 FC_{t-1} + \eta_2 KBDGSYH_{t-1} + \eta_3 CAB_{t-1} + \eta_4 EX_{t-1} + \sum_{j=1}^p \beta_{1j} \Delta EL_{t-j} + \sum_{j=0}^q \beta_{2j} \Delta FC_{t-j} + \sum_{j=0}^m \beta_{3j} \Delta KBDGSYH_{t-j} + \sum_{j=0}^n \beta_{4j} \Delta CAB_{t-j} + \sum_{j=0}^v \beta_{5j} \Delta EX_{t-j} + e_t \dots \dots \dots (3)$$

Burada aşağıdaki ilişkiler geçerlidir.

$$\psi = \beta_0 - \theta \alpha_0, \eta_0 = \theta, \eta_1 = -\theta \alpha_1, \eta_2 = -\theta \alpha_2, \eta_3 = -\theta \alpha_3, \eta_4 = -\theta \alpha_4$$

ARDL modelinin tahmin sonuçlarından uzun dönem sonuçlar ulaşmak için aşağıdaki ilişkiler yardımıyla normalize edilir.

$$\theta = \eta_0, \alpha_1 = -\frac{\eta_1}{\theta}, \alpha_2 = -\frac{\eta_2}{\theta}, \alpha_3 = -\frac{\eta_3}{\theta}, \alpha_4 = -\frac{\eta_4}{\theta}$$

Tablo 31. Modelde Kullanılan Değişkenlerin Gözlem Değerleri

Değişkenler	EL	CAB	EX	FC	KBDGSYH
Ortalama	65.30790	2.810066	0.359914	7.621901	3.063746
Medyan	67.51048	3.507526	0.229518	9.284870	4.404098
Minimum	47.78982	8.936923	0.087873	27.03066	7.356001
Maximum	92.49065	2.013158	1.695465	31.85045	9.474948
Standart Hata	9.865926	2.751052	0.401469	14.31373	4.578737
Gözlem	29	29	29	29	29
Skewness	0.216473	0.056968	1.351066	0.713363	0.957553
Kurtosis	3.327532	2.290534	5.172574	2.984514	2.889532
Jarque-Bera	0.356119	0.623890 *	14.52610 *	2.459908 *	4.446465 *

Gözlem değerlerine bakıldığında ortalama değeri EL'nin en yüksektir. Standart hata değerleri de diğer değişkenlerle karşılaştırıldığında FC'den sonra en yüksek değerdir. Skewness değerleri pozitifdir.

4.4. Ampirik Analiz

Çalışmada kullanılan ekonomik yöntemin 1. Aşaması analizde kullanılacak olan veri seti için durağanlığın sağlanmasıdır. Durağanlığın sağlanması içinde birinci aşama birim kök testinin yapılmasıdır. Aşağıdaki tabloda çalışmada kullanılan verilerin birim kök testi yapılmıştır.

4.4.1. Birim Kök Testi Sonuçları

Değişken	Seviye	Model	Augmented Dickey-Fuller		Phillips-Perron	
			ADF		PP	
			t-Statistic	Prob.	Adj. t-Stat	Prob.
EL	Seviye	Sabit	-1.61908	0.459500	-0.226357	0.923900
EL	Birinci Fark	Sabit	-8.667609*	0.000000	-8.667609*	0.000000
EL	İkinci Fark	Sabit	-7.008468*	0.000000	-10.31973*	0.000000
EL	Seviye	Sabit + Trend	-1.418956	0.831800	-4.554885*	0.005900
EL	Birinci Fark	Sabit + Trend	-8.510219*	0.000000	-8.789294*	0.000000
EL	İkinci Fark	Sabit + Trend	-6.742729*	0.000000	-9.038117*	0.000000
CAB	Seviye	Sabit	-	-	-	-
			2.832926***	0.066500	2.780877*	0.073900
					**	
CAB	Birinci Fark	Sabit	-6.328721*	0.000000	-20.58965*	0.000100
CAB	İkinci Fark	Sabit	-4.313105*	0.003200	-23.79449*	0.000100
CAB	Seviye	Sabit + Trend	-4.450306*	0.007500	-4.444433*	0.007600
CAB	Birinci Fark	Sabit + Trend	-6.202964*	0.000100	-20.01856*	0.000000
CAB	İkinci Fark	Sabit + Trend	-4.216961**	0.016500	-22.9193*	0.000000
EX	Seviye	Sabit	-	-	-	-
			2.654227***	0.094600	2.724818*	0.082500
					**	
EX	Birinci Fark	Sabit	-8.838106*	0.000000	-9.544064*	0.000000
EX	İkinci Fark	Sabit	-3.58562**	0.015400	-29.00371*	0.000100
EX	Seviye	Sabit + Trend	-	-	-	-
			-3.66853**	0.041700	3.714973*	0.037900
					*	
EX	Birinci Fark	Sabit + Trend	-8.686504*	0.000000	-9.338332*	0.000000
EX	İkinci Fark	Sabit + Trend	-	-	-	-
			3.618649***	0.052500	-29.78715*	0.000000
FC	Seviye	Sabit	-5.869375*	0.000000	-6.011392*	0.000000
FC	Birinci Fark	Sabit	-9.521143*	0.000000	-20.51057*	0.000100
FC	İkinci Fark	Sabit	-7.873896*	0.000000	-33.39251*	0.000100
FC	Seviye	Sabit + Trend	-5.762178*	0.000300	-5.899492*	0.000200
FC	Birinci Fark	Sabit + Trend	-9.323003*	0.000000	-19.93405*	0.000000
FC	İkinci Fark	Sabit + Trend	-7.694446*	0.000000	-32.74062*	0.000000
KBDGSYH	Seviye	Sabit	-5.730204*	0.000100	-5.841464*	0.000000
KBDGSYH	Birinci Fark	Sabit	-9.47179*	0.000000	-20.94871*	0.000100
KBDGSYH	İkinci Fark	Sabit	-7.97764*	0.000000	-41.54133*	0.000100
KBDGSYH	Seviye	Sabit + Trend	-5.759401*	0.000300	-7.288694*	0.000000
KBDGSYH	Birinci Fark	Sabit + Trend	-9.26172*	0.000000	-20.84089*	0.000000
KBDGSYH	İkinci Fark	Sabit + Trend	-7.793301*	0.000000	-40.50549*	0.000000

Not: *, ** ve *** ile gösterilen değerler, sırasıyla %1, %5 ve %10 hata payı ile birim kök sorununun olmadığını göstermektedir.

ARDL modeli için gereken tüm değişkenlerin birinci veya sıfırıncı dereceden durağan olma şartının sağlandığını göstermektedir. En fazla birinci farkla tüm

değişkenler durağan hale geldikleri istatistiksel olarak hem ADF hem de PP testi ile ortaya çıkmaktadır. Böylece ARDL modelinin kullanılmasında bir sorun tespit edilmemiştir.

4.4.2. ARDL Modeli Tahmin Sonuçları

Model tahmini için Akaike Info Criterion (AIC) kullanarak maksimum gecikme iki ile 162 iterasyon sonra en uygun model ARDL(1,2,1,2,0) olduğu belirlenmiştir. Modelin istasyonu sağlandıktan sonra uzun dönem sonuçları tablo 32’de verilmiştir.

Tablo 32. Model Uzun Dönem Tahmin Sonuçları

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-Statistic
EI(-1)	0.259096	0.235736	1.099096
CAB(-1)	-0.681415	0.939753	-0.725100
EX(-1)	16.54168	5.871639	2.817217
FC(-1)	0.205877	0.366408	0.561879
KBDGSYH(-1)	-0.378210	1.029109	-0.367512

Yukarıdaki tabloda sadece FC değişkeninin uzun dönemde anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar ECM modeli çerçevesinde elde edildiğinden dolayı uzun dönem katsayıların elde edilmesi için normalize olmaları gerekmektedir. Bu açıdan CAB değişkeninin uzun dönem tahmin sonucu 2.63 iken sırasıyla EX, FC ve KBDGSYH için -6384382, -0.79 ve 1.46 olarak hesaplanmıştır. Sermaye oluşumu ve kişi başına düşen gayrisafi milli gelir net enerji ithalatını olumlu etkilerken, döviz kuru ve cari açık net enerji ithalatını negatif yönlü etkilemektedir.

Modelin sağlıklı sonuçların vermesi için bir çok sınımadan geçmesi gerekmektedir. bu modelde Jarque-Bera (Prob): 1.454210 olasılık değeri için (0.483306) değeri, Heteroskedasticity Breusch-Pagan-Godfrey F(Prob): 1.152842 olasılık değeri için (0.4202) değeri, Breusch-Godfrey Serial Correlation LM(1) F(Prob): 0.428542 olasılık değeri için (0.5291) değeri, Ramsey RESET Test(1) F(Prob): 1.247151 olasılık değeri için (0.2930) değeri, Heteroskedasticity Harvey F(Prob): 1.277906 olasılık değeri için (0.3544) değeri, Heteroskedasticity ARCH(1) F(Prob): 1.000336 olasılık değeri için (0.3276) değeri gerçekleşmiştir.

Eş bütünleşme testi için Pesaran (2001) sınır testi kullanılmıştır. Alt sınır 2.86 ve üst sınır 4.01 olarak tabloda mevcuttur. Ancak bizim elde ettiğimiz Bound F değeri 3.44

olduğundan kararsız bölgeye denk gelmektedir, bu da sınır testi ile eş bütünleşmenin varlığı veya yokluğu hakkında karar veremeyeceğimiz anlamına gelmiştir. Bu nedenle alternatif yöntem olarak ECM eş bütünleşme yöntemine başvurulmuş ve burada hata düzeltme teriminin eksi ve 1 in altında olduğu tespit edilmiş fakat istatistiksel olarak anlamlı bulunmadığı tespit edilmiştir. Eş bütünleşme varlığı uzun dönemde reddedilmiştir. Bunun doğrultusunda kısa dönem dinamikleri daha çok önem kazanmıştır. Aşağıdaki tabloda kısa dönem dinamikleri verilmiştir.

Tablo 33. Modelin Kısa Dönem Tahmin Sonuçları

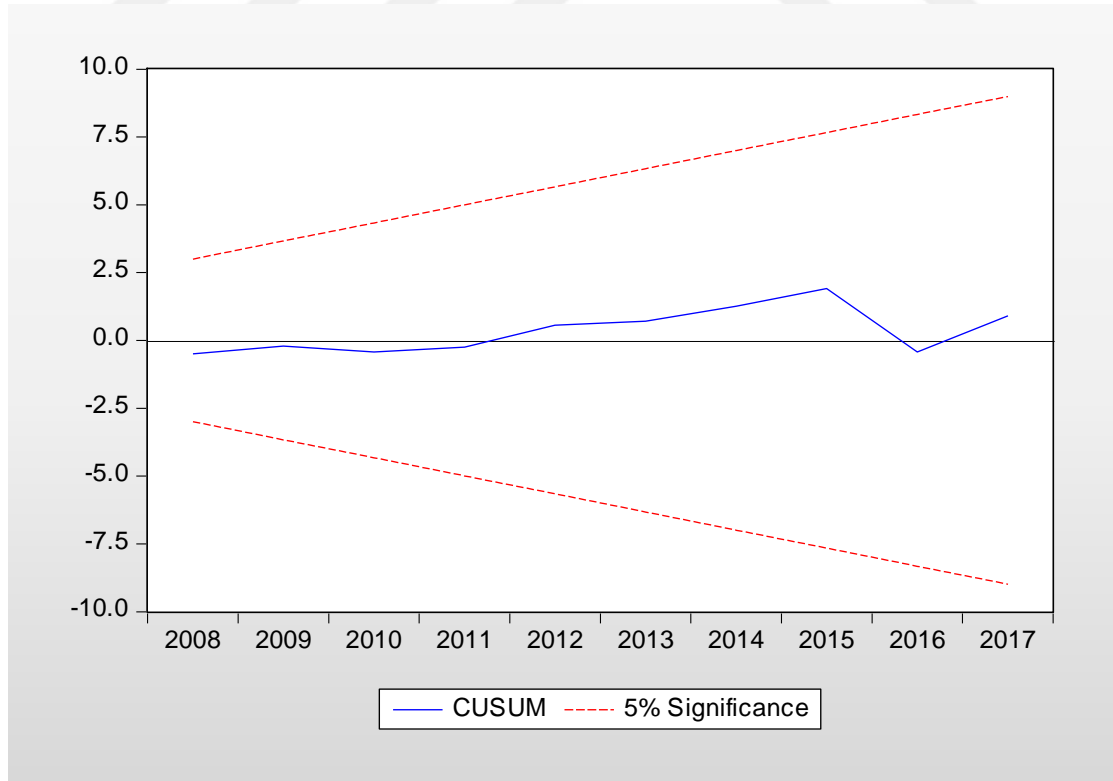
Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-Statistic	Prob.
D(EI(-1))	2.656527	0.401683	-6.613483	0.0001
D(CAB)	0.130645	0.716633	-0.182304	0.8590
D(CAB(-1))	1.301165	0.795127	-1.636424	0.1328
D(CAB(-2))	2.237898	0.781646	-2.863059	0.0169
D(EX)	3.640666	3.893960	0.934952	0.3718
D(EX(-1))	12.00900	4.173802	-2.877233	0.0165
D(FC)	0.184884	0.229784	0.804597	0.4398
D(FC(-1))	0.019032	0.093159	0.204292	0.8422
D(FC(-2))	0.112588	0.074647	-1.508275	0.1624
D(KBDGSYH)	0.021880	0.719044	-0.030429	0.9763
C	22.93548	16.46168	-1.393265	0.1937
R ²	0.902827	Mean dependent var		1.607926
Düzeltilmiş R ²	0.757067	S.D. dependent var		6.034692
S.E. of regression	2.974393	Akaike info criterion		5.293215
Sum squared resid	88.47014	Schwarz criterion		6.067428
Log likelihood	52.81179	Hannan-Quinn criter.		5.516160
F-statistic	6.193935	Durbin-Watson stat		2.295757
Prob(F-statistic)	0.003062			

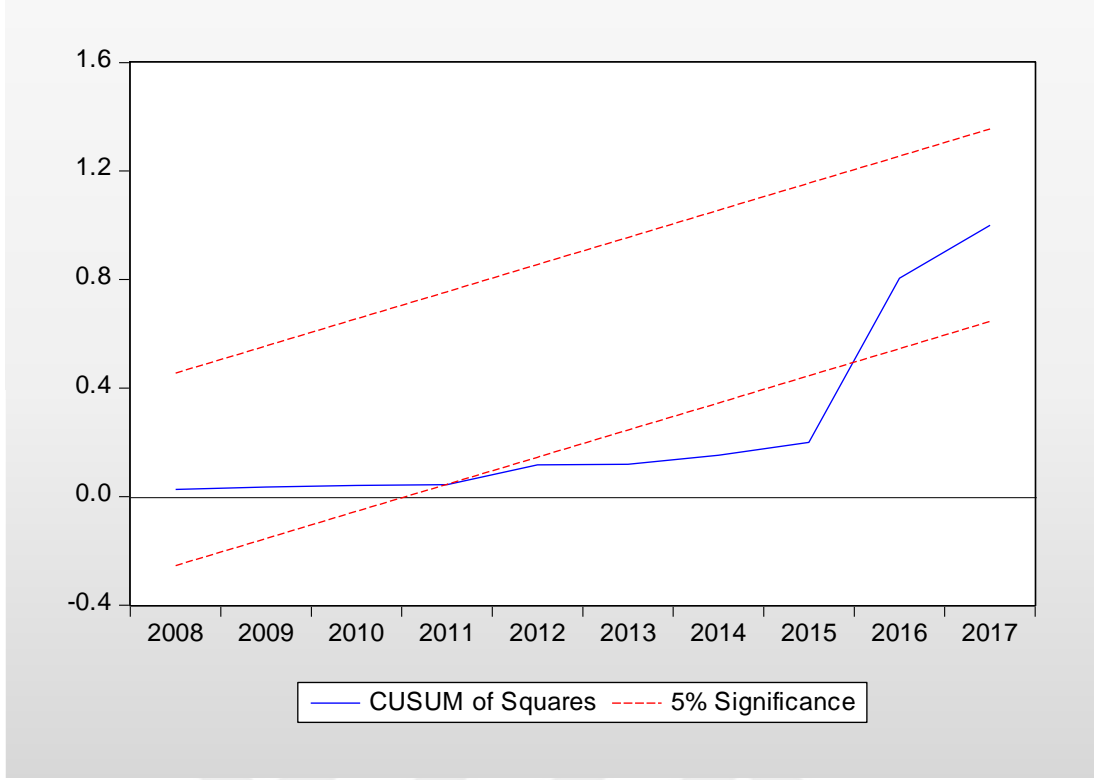
Kısa dönem tahminleriyle ilgili olarak net enerji ithalatındaki değişimlerin %90'ı bağımsız değişkenler olan cari açık, döviz kuru, kişi başına düşen gayri safi yurtiçi hasıla ve sabit sermaye oluşumu tarafından açıklanmaktadır. Oluşturulan modelin anlamlılığı F testi değeri olan 6,194 ile model bir bütün olarak anlamlıdır.

Kısa dönemdeki tahmin sonuçlarına bakıldığında sabit sermaye oluşumu gerçekleşikten 2 yıl sonra net enerji ithalatını etkilemektedir. Döviz kuru ise 1 yıl sonra net enerji ithalatını etkilemektedir.

Tahmin edilen ARDL modelinin kararlılığını incelemek veya başka bir ifadeyle yapısal kırılmanın olup olmadığını belirlemek için, geri dönüşlü hata terimlerini kullanan Cusum ve Cusum SQ grafikleri (Şekil 1)' de verilmiştir.

Şekil 4.1. Cusum ve CusumSQ Grafikleri





Dolayısıyla tahmin açısından herhangi bir istatistiksel sorun bulunamamıştır. Modelin istikrarlı olması için yapılan CUSUM ve CUSUMQ testleri yapılmış ve CUSUMQ sonucunda istikrarlı iken diğerinde istikrarlı bulunmamıştır.

SONUÇ

Sanayi üretiminde emek ve sermaye faktörü kadar enerji kavramı da aynı seviyede önemlidir. Enerji faktörünün sanayi üretiminde daha fazla rol alması üretim seviyesinin arttırmıştır. Enerjinin hayatın her noktasında yer edinmesinden dolayı enerji taleplerinin karşılanması önem arz etmektedir. Nüfus oranının artması, teknolojinin gelişmesi, sanayi üretiminin artması enerji talebinin arttırmış ve ülkelerin birincil enerji kaynakları tüketiminin arttırmıştır. Fosil kaynakların belirli bölgelerde toplanmış olması da ülkelerde enerji dağılımının adaletsiz olmasına neden olmuştur ve enerji kaynak bakımından yetersi olan ülkelerin enerji bağımlılığının yüksek olmasına neden olmuştur.

Dünya enerji tüketiminin %75'inden fazlası petrol, doğal gaz, kömür gibi fosil yakıtlardan kaynaklanmaktadır. Bu kaynakların tükenebilir nitelikte olması, çevreye zarar vermesi, bölgesel dağılım yönünden eşit olmaması ülkeler açısından bağımlı konuma düşürdüğünden ülkelerin bu problemlere yönelik tedbir almasını zorunlu kılmış ve ülkeleri yenilenebilir enerji kaynaklarına yönlendirmiştir. Dünya genelinde yenilenebilir enerji kaynaklarının oranı %10 seviyelerindedir. Yenilenebilir enerji kaynakları ülkeler için enerji bağımlılığı sorununa çözüm getirecektir. Fakat bu kaynaklardan yeteri kadar yararlanılmamaktadır. Bunun nedenleri arasında yenilenebilir kaynakların ileri teknoloji istemesi bu kaynak kuruluşları yeteri kadar teşviklerle desteklenmemesi yer almaktadır.

Gelişmekte olan ülkeler sınıfında yer alan Türkiye'de günlük yaşamın her noktasında enerjiye olan talep fazladır. Artan enerji talebi nedeniyle yüksek bir oranda dış ülkelere bağımlı bir konumdadır. Türkiye'nin enerji bağımlılığının yüksek oranda olması sürdürülebilir kalkınma ve ekonomik kalkınma açısından ülkemizi zor duruma düşüreceğinden; Türkiye'nin bu sorunlara karşı önlem alması ve yerli kaynaklara yönelmesi önemlidir.

Türkiye ekonomisi de dünyadaki birçok ekonomi gibi birincil enerji kaynaklarına bağlıdır. Bu kaynaklar enerji tüketimimizin neredeyse %85'ini karşılamaktadır. Ülkemizin enerji talebinde en fazla paya sahip enerji kaynakları petrol, doğal gaz ve kömürdür. Türkiye bu enerji kaynakları tüketiminin neredeyse

tamamını dış ülkelerden ithal etmektedir. 2017 yılı itibariyle Türkiye'nin enerji ithalatı 37.205 milyon dolar olarak gerçekleşmiştir.

Türkiye'nin enerji bağımlılığı yıllar itibariyle cari açık rakamlarına bakıldığında enerji ithalatı kaleminin en önemli pay kalemi olduğu görülmektedir. Bu yüzden enerji ithalatı konusu Türkiye' gibi enerjide dışa bağımlı ülkeler için her zaman önemini korumaktadır. Bu tespit bu konuyla ilgili yapılan ve yapılacak olan çalışmaları önemli kılmaktadır. Bu çalışma bize Türkiye'nin enerji bağımlılığını uzun ve kısa dönemde etkileyen değişkenleri hakkında bilgiler vermektedir. Türkiye'nin 1988-2017 yıllarını kapsayan bu çalışmada ARDL analizi kullanılarak net enerji ithalatını belirleyen faktörler hakkında tespitler yapılmıştır. Analiz sonucunda uzun dönemde sermaye oluşumu net enerji ithalatını etkilemektedir. Nitekim sermaye oluşumuna verilen önem ve yapılacak yatırımlarla birlikte enerji ithalatını azaltıcı yönde bir etki yapacaktır. Sabit sermaye yatırımlarına yapılacak olan her bir yatırım enerji ithalatını azaltıcı ve cari açığın kapanmasına yardımcı olacaktır. Ayrıca uzun dönemde artan kişi başına gelir düzeyi de net ithalat üzerinde uzun dönemde etkisi olmaktadır. Kısa dönem analizleri değerlendirirsek döviz kuru ve cari açık net enerji ithalatını kısa dönemde etkilemektedir.

Enerji politikası, ülkelerin ihtiyacı olan enerjiyi kaliteli, devamlı, ucuz ve temiz bir şekilde elde etmek için düzenledikleri plan ve stratejilerdir. Enerji politikalarının amacı, enerji arz güvenliğinin çevre güvenliğine zarar vermeden mümkün olan en düşük maliyetle elde edilmesidir. Bu amaç doğrultusunda ülkeler son yıllarda çok fazla çalışmalar gerçekleştirmişlerdir. Özellikle son yıllarda tükenmez, ucuz ve temiz olmasından dolayı yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik çalışmalar arttırılmıştır. Ülkeler enerji politikalarını belirlerken sadece bugüne bakarak değil gelecekteki enerji talebini de göz önünde bulundurarak, enerji arz güvenliğine ve sürekliliğine gereken önemi vermektedir. Global enerji stratejileri günümüzde, birincil enerji kaynakları tarafından belirlenmektedir. Bu stratejileri ise bu kaynaklar bakımından önemli derecede zengin olan Orta Doğu, Orta Asya ve Hazar bölgeleri belirlemektedir.

Uluslar arası Enerji Ajansı raporuna göre; Türkiye'nin enerji politikaları ülkemizin enerjide dışa bağımlılığını azaltmak için doğru stratejilerin, uzun vadede enerji politikaları belirlenerek, bilinçli, kararlı, iktisadi, çevre kalkınma ve dış politika gibi alanların çıkarları dahilinde planlanmalıdır.

Ekonomik kalkınmayı gösteren dış ticaret verilerinin enerji tüketimi önemli bir oranda etkilemektedir. Kısa dönemde firmalar ve hane halklarının enerji tüketimleri ekonominin yönünü belirlerken uzun vadede ülkelerin ekonomik kalkınma seviyesini belirleyen mal ve hizmet üretme gücüdür.

Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar doğrultusunda ülkemizin enerji durumunu değerlendirecek olursak enerji ithalatının giderek arttığına buna bağlı olarak da enerji bağımlılığımızın arttığına ulaşılmıştır. Enerji bağımlılığı konusu ülke refah artışında önemli olduğu için çözüm bulunması gereken önemli bir sorundur. Bu konunun çözüm önerileri verecek olursak; Türkiye kendi enerji potansiyelinin farkına varıp bu kaynaklardan en verimli şekilde yararlanmalıdır. Türkiye konumu itibariyle önemli enerji kaynak rezervine sahip ülkelerle enerji talebi yüksek olan ülkeler arasında köprü konumundadır. Ülkemiz bu konumu enerji stratejileri doğrultusunda kullanmalı ve enerji bağımlılığını azaltmada kendi yararına çevirmelidir. Enerji konusunda AR-GE çalışmalarına daha kaynak ayrılarak önem verilmeli ve ülkemizde var olan enerji kaynak rezervlerine daha fazla önem verilmelidir. Türkiye uzun ve kısa vadedeki enerji talebini ithal ettiği petrol, doğal gaz ve kömürden karşılamak yerine linyit ve yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılamalıdır. Ülkemizde tüketilen bütün enerji çeşitlerinde vergi oranlarının düşürülmesi ve yerli kaynaklardan elde edilen biyoenerjiden hiç vergi alınmaması gerekmektedir. Enerji alanında yerli katma değer artırılmalıdır ve yenilenebilir kaynaklardan enerji üretimi yapan ulusal firmalar teşviklerle desteklenmeli, geliştirilmeli ve var olan teşvikler daha cazip hale getirilmelidir. Nükleer enerji santrallerine gereken önem verilmeli ve bu konudaki yasalar çıkarılarak bir an önce bu santrallerin yapım aşamasına geçilmelidir. Doğru enerji politikaları ve enerji problemlerinin çözümlenmesi için üniversitelerde de gerekli adım atılmalıdır. Enerji piyasasında ihtiyaç duyulan teknik eleman açığının giderilmesi için üniversitelerde gerekli eğitim stratejileri oluşturulmalıdır. Ancak bu şekilde ülkemizin ilk olarak petrol ve doğal gaz elde etmedeki dışa bağımlılık oranları düşüş sağlayabilir. Enerji de kaynak yönelimi yenilenebilir enerji kaynaklarını ön plana çıkarmıştır. Buna bağlı olarak yenilenebilir kaynaklardan daha fazla enerji elde edildikçe çevre kirliliği sorunu kendiliğinden ortadan kalkacaktır. Enerji bağımlılığı sorununu ortadan kaldırmak için atılacak adımlar hem bu konudaki bağımlılığımızı azaltacak hem de ülkenin istihdam rakamlarına ve gelir dağılımına olumlu katkı sağlayacaktır. Buna bağlı olarak da dış ticaret verileri iyileşecek ve ülke refah seviyesi

artacaktır. Yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik uygulanacak politikalarda, var olan enerjinin en verimli biçimde değerlendirilmesi gerektiği göz ardı edilmemelidir. Enerji yoğunluğu bu yönde ele alınmalıdır. Çünkü bir ülkenin enerji yoğunluğu oranı ne kadar azsa birim hasıla üretmek için harcanan enerjinin, o kadar düşük olduğunu göstermektedir. Buradan da dünya ülkelerinin esas amacının daha az enerji tüketerek daha fazla mal ve hizmet üretmek olduğu sonucuna varabiliriz.



KAYNAKÇA

Adıyaman, Ç (2012) Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Politikaları, Niğde: Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Kamu Yönetimi Anabilim Dalı Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

Akkoyunlu, A. (2006) “ Türkiye’ de Enerji Kaynakları ve Çevreye Etkileri ” *TASAM*, 7-12-1.

Alemdaroğlu, N. (2007) “Enerji Sektörünün Geleceği Alternatif Enerji Kaynakları ve Türkiye'nin Önündeki Fırsatlar” *İstanbul Ticaret Odası*, Yayın No: 2007-29, 33.

Altıntaş, H., Mercan, M. (2015) “Elektrik Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: G-11 Ülkeleri Örneğinde Panel Eşbütünleşme ve Nedensellik Uygulaması,” *TİSK Akademi*, 10 (20), 9-10.

Amiri, A., Zibaei, M. (2012) “Granger Causality Between Energy Use and Economic Growth in France with Using Geostatistical Models,” *MPRA*, 1-3.

Armeanu, D. Ş., Vintila, G., Gherghina, Ş. C. (2017) “Does Renewable Energy Drive Sustainable Economic Growth? Multivariate Panel Data Evidence for EU-28 Countries,” *Energies*, 10 (3), 9.

Arısoy, A. Vd. (2007) “Türkiye’de Enerji ve Geleceği,” *İstanbul Teknik Üniversitesi*, 1.

Aslan, A., Apergis, N., Yıldırım, S. (2014) “Causality Between Energy Consumption and GDP in the U.S. Evidence from Wavelet Analysis,” *Energy*, 8 (1), 1.

Atatoprak, Ş. (2007). Türkiye’ de Hükümetler ve Ekonomik Krizler: 1963- 2006 Dönemi, Erzurum: Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

Aydın, F. F. (2010) “Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme,” *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (35), 1-14.

Aytaç, D. (2010), “Enerji ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Çok Değişkenli VAR Yaklaşımı ile Tahmini”, *Maliye Dergisi*, 158, 2.

BAKA(Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı)(2012). Biyokütle Sektör Raporu, (<https://www.baka.org.tr/uploads/1349952570BiYOKUTLE-SEKTOR-RAPORU-11EYLUL.pdf>, Erişim Tarihi: 18.04.2018).

Bilginoğlu, M. A., Dumrul, C. (2012), “Türk Ekonomisinin Enerji Bağımlılığı Üzerine Bir Eş-Bütünleşme Analizi,” *Journal of Yaşar University*, 26 (7), 1-12.

BP(British Petroleum)(2017). BP Statistical Review of World Energy June 2017, (https://www.bp.com/content/dam/bp-country/de_ch/PDF/bp-statistical-review-of-world-energy-2017-full-report.pdf, Erişim Tarihi: 11.01.2018).

Çağlar, A. E., Kubar, Y., Korkmaz, A. (2017) “Türkiye Ekonomisinde Büyümenin Dinamiği Olarak Enerji,” *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi*, (36), 1-14.

Çevik, E. (2013) Enerji Politikalarının Etkinliğinin Ekonometrik Analizi: Türkiye Örneği, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Anabilim Dalı Ekonometri Programı Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

Demir, M. (2013) “Enerji İthalatı Cari Açık İlişkisi, VAR Analizi ile Türkiye Üzerine Bir İnceleme,” *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 5 (9), 2.

Dinçer, M. Z., Aslan, Ö. (2008) “ Sürdürülebilir Kalkınma, Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Hidrojen Enerjisi: Türkiye Değerlendirmesi,” *İstanbul Ticaret Odası*, Yayın No: 2009-51, 77-78.

Doğan, B. (2010) Enerji Tüketimi-Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneği (1980-2008), Konya: Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

DSİ(Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü)(2017). Türkiye'nin Hidroelektrik Potansiyeli ve Temel Politikası, (<http://www.dsi.gov.tr/docs/hizmet-alanlari/enerji.pdf?sfvrsn=2>, Erişim Tarihi: 12.04.2018).

EPDK(Enerji Piyasası Denetleme Kurulu)(2017). *Doğalgaz Piyasası 2016 Yılı Sektör Raporu*,

(<http://eskiweb.epdk.org.tr/TR/Dokumanlar/Dogalgaz/YayinlarRaporlar/Yillik>, Erişim Tarihi: 20.01.2018).

EÜAŞ(Elektrik Üretim Anonim Şirketi)(2017). Elektrik Üretim Sektör Raporu, (http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2F1%2FDocuments%2FSekt%C3%B6r%20Raporu%2FEUAS-Sektor_Raporu2016.pdf, Erişim Tarihi: 18.02.2018).

ETKB (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı)(2017), *Enerji ve Tabii Kaynaklar Kamu Araştırma Programı*, APK Kurulu Başkanlığı, Ankara.

Fidan, A. (2006) Türkiye’ de Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi, Ankara: Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Teorisi Anabilim Dalı Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

Fuinhas, J. A., Marques, A. C. (2012) “Energy Consumption and Economic Growth Nexus in Portugal, Italy, Greece, Spain and Turkey: An ARDL Bounds Test Approach (1965-2009),” *Energy Economics*, (34), 1-2.

GEPA(Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü) (<http://www.yegm.gov.tr/MyCalculator/Default.aspx> , Erişim Tarihi: 17.03.2018).

Gezer, E. H. (2013) Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Türkiye, Ankara: Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Kamu Yönetimi Anabilim Dalı Siyaset ve Sosyal Bilimler Bilim Dalı Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

Gürbüz, S. (2012) Türkiye’de Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Ampirik Bir Uygulama, Konya: Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

GWEC(Global Wind Energy Council)(2017). 2016 Global Wind Statistics, (<https://gwec.net/policy-research/reports/>, Erişim Tarihi: 25.03.2018).

İpek, H. (2015) Uluslararası Ticaret, Türkiye – Türkmenistan İlişkileri ve Taşımacılık Uygulamaları, İstanbul: Maltepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Uluslar arası Ticaret ve Lojistik Yönetimi Anabilim Dalı Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

Jaraite J., Karumi A., Kazukauskas A., Kazukauskas P. (2015) “Renewable Energy Policy, Economic Growth and Employment in EU:Gain without Pain,” *CERE Working Paper-7*, 5.

Karagöl, E., Erbaykal, E., Ertuğrul, H. M. (2007) “Türkiye’de Ekonomik Büyüme ile Elektrik Tüketimi İlişkisi: Sınır Testi Yaklaşımı,” *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 8(1), 1-3.

Karagöl, E. T., Kavaz, İ. (2017) “Dünyada ve Türkiye’ de Yenilenebilir Enerji, ” *SETA*, 197, 13-18.

Khawlah A. A., Abdallah S. (2016) “Renewable Energy Consumption, CO2 Emissions And Economic Growth: A Case of Jordan,” *International Journal of Business and Economics Research*, 5(6), 5.

Khobai, H., Abel, S., Roux, P. L. (2016) “Coi İntegration Between Electricity Supply and Economic Growth in South Africa,” *International Journal of Energy Economics and Policy*, 6 (3), 4.

Korkmaz, Ö., Develi, A. (2012) “Türkiye’de Birincil Enerji Kullanımı, Üretimi ve Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GSYİH) Arasındaki İlişki,” *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 27 (2), 1-11.

Köksal, M. (2016) Dış Ticaret ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneği, Konya: Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

Kumbur, H., Özer, Z., Özsoy, D. H., Avcı, E. D. (2005) “Türkiye’de Geleneksel ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Potansiyeli ve Çevresel Etkilerinin Karşılaştırılması,” III. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, Bildiriler, 3.

Kurt, S., Berber, M. (2008) “Türkiye’de Dışa Açıklık ve Ekonomik Büyüme,” *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 22 (2) 2.

Lee, C. C., Chang, C. P.(2008) “Energy Consumption and Economic Growth in Asian Economies: A More Comprehensive Analysis Using Panel Data,” *Resource and Energy Economics*, (30), 1.

- MEB(Milli Eğitim Bakanlığı)(2012). “Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Önemi,” Yenilenebilir Enerji Teknolojileri.
- Mucuk, U., Uysal, D. (2009) “Türkiye Ekonomisinde Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme,” *Maliye Dergisi*, (157), 1-4.
- Onay, O. (2015) “Enflasyon, İthalat ve İhracat Açısından Türkiye ve Diğer OECD Ülkelerinin Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi İle Karşılaştırılması,” *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 44 (2), 70.
- Ordu, M. (2008) Ödemeler Bilançosundaki Dengesizliklerin Ekonomik Gelişme Üzerine Etkileri, Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Özcan, B., Özçelebi, O. (2013) “İhracata Dayalı Büyüme Hipotezi Türkiye İçin Geçerli mi?” *Yönetim ve Ekonomi*, 20 (1), 1-6.
- Özçağ, M. (2015) “Türkiye’de Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme ve Dışa Açıklık İlişkisi: ARDL Modeli,” *Finans Politik& Ekonomik Yorumlar*, 52 (605), 1-6.
- Özdemir, A. (2013) “Döviz Kuru ve Dış Ticaret İlişkisi: Türkiye Örneği” *Finans Politik& Ekonomik Yorumlar*, 50 (582), 40.
- Pamir N. (2003) “Dünya’da ve Türkiye’de enerji, Türkiye’nin Enerji Kaynakları ve Enerji Politikaları”, *Metalurji Dergisi*, 134, 13-14.
- Pata, U. K., Yurtkuran, S., Kalça, A. (2016) “Türkiye’de Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı,” *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 38 (2), 1-9.
- Pathan, N. S., Abbasi, M. A., Pakistan, K. (2014) “Casualty Between Energy Consumption and Economic Growth in Pakistan,” *European Journal of Business and Management*, 6 (4), 1-3.
- Pesaran, M. Hashem, Shin ve Yongcheol.,Smith, Richard. J. (2001) “Bounds testing approaches to the analysis of level relationships,” *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289–326.

Saçık, Yapar, S. (2008) “Büyümenin Bir Kaynağı Olarak Ticari Dışa Açıklık,” *S.Ü. İ.İ.B.F. Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 2.

Satman, A. (2005) “Türkiye’nin Enerji Vizyonu,” *Jeotermal Enerji Semineri*, 1.

SETA, 2017, 20). SETA(Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı)(2017).
Dünyada ve Türkiye’de Yenilenebilir Enerji.

Sıca, E., Senturk, M. (2016) “Economic Growth and Energy Consumption in Turkey and Italy: A Frequency Domain Causality Analysis.” *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9 (4), 1-7.

Soytaş, U., Sarı, R. (2003) “Energy Consumption and GDP: Causality Relationship in G-7 Countries and Emerging Markets,” *Energy Economics*, 25, 1-3.

Soytaş, U., Sarı, R., Özdemir, Ö. (2001) “Energy Consumption and GNP Relation in Turkey: A Cointegration and Vector Error Correction Analysis,” *Global Business and Technology Association*, 8-9.

Tatlı, H. (2015) “Çok Değişkenli Bir Üretim Modeli ile Toplam Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneği,” *Haccetepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 33 (4), 1-9.

TEİAŞ(Türkiye Elektrik İletim A.Ş.)(2017). 2016 Yılı Türkiye Elektrik İletimi Sektör Raporu,(https://www.teias.gov.tr/sites/default/files/2017/06/TEIAS_Sekt%C3%B6r_Raporu_2016.pdf, Erişim Tarihi: 15.03.2018).

Topallı, N., Alagöz, M. (2014) “Energy Consumption and Economic Growth in Turkey: An Empirical Analysis,” *Selçuk University Journal of Institute of Social Sciences*, (32), 1-5.

TP(Türkiye Petrolleri)(2017). Ham Petrol ve Doğal Gaz Sektör Raporu, (http://www.tpa.gov.tr/tp5/docs/rapor/sector_rapor_2017.pdf, Erişim Tarihi: 08.04.2018).

TTK(Türkiye Taşkömürü Kurumu)(2018). 2017 Yılı Taşkömürü Sektör Raporu, (<http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2F1%2FDocuments%2FSekt%C3%B6r%20Raporu%2F2017->

[Ta% C5% 9F% 20K% C3% B6m% C3% BCr% C3% BC% 20Sekt% C3% B6r% 20Raporu.pdf](#), Erişim Tarihi: 21.03.2018).

Tunalı, H., Ulubaş, M. A. (2017) “Elektrik Enerjisi Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: G7 Ülkeleri Üzerine Bir Uygulama (1970-2015),” *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 20 (1), 4-5.

Usta, C., Berber, M. (2017) “Türkiye’de Enerji Tüketimi Ekonomik Büyüme İlişkisinin Sektörel Analizi,” *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 13 (1), 1-7.

Utkulu, U. (2008) “Türkiye’de Dış Ticaretin Gelişimi ve Yapısal Değişim,” 1-2.

Varınca, K. B., Gönüllü, M. T. (2006) “Türkiye’de Güneş Enerjisi Potansiyeli ve Bu Potansiyelin Kullanım Derecesi, Yönetimi ve Yaygınlığı Üzerine Bir Araştırma,” *UGHEK*, 3.

Wong, S. L., Chang Y. & Chia W. M. (2013) “Energy Consumption, Energy R&D and Real GDP in OECD Countries With and Without Oil Reserves,” *Energy Economics*, (40), 5.

Yanar, R., Kerimoğlu, G. (2011) “Türkiye’de Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme ve Cari Açık İlişkisi,” *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 3 (2), 1-6.

Yapraklı, S., Yurttañıkımaz, Z. Ç. (2012) “Elektrik Tüketimi ile Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik: Türkiye Üzerine Ekonometrik Bir Analiz,” *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 13 (2), 2.

Yılmaz, M. (2012) “Türkiye’nin Enerji Potansiyeli ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Açısından Önemi,” *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 4(2), 11.

Yuan, J. H., vd. (2008) “Energy Consumption and Economic Growth: Evidence from China at Both Aggregated and Disaggregated Levels,” *Energy Economics*, (30), 1-3.

İNTERNET KAYNAKLARI

- <http://www.enerjiatlası.com/elektrik-uretimi/jeotermal>, Erişim Tarihi: 20.03.2018
- <http://www.ren21.net/status-of-renewables/ren21-interactive-map/>, Erişim Tarihi: 05.02.2018
- <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>, Erişim Tarihi: 29.03.2018
- <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Nukleer-Enerji>, Erişim Tarihi: 22.03.2018
- http://www.emo.org.tr/ekler/0082ac261d74f5a_ek.pdf, Erişim Tarihi: 23.03.2018
- <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Elektrik>, Erişim Tarihi: 23.03.2018
- <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Elektrik>, Erişim Tarihi: 23.03.2018
- <http://www.pencerehaber.com/kose-yazisi/1264/turkiyede-biyokutle-potansiyeli-ve-biyokutleden-enerji-uretimi.html>, Erişim Tarihi: 21.03.2018
- <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Gunes>, Erişim Tarihi: 20.03.2018
- <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Ruzgar>, Erişim Tarihi: 21.03.2018
- <http://www.mta.gov.tr/v3.0/arastirmalar/jeotermal-enerji-arastirmalari>, Erişim Tarihi: 15.03.2018
- <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Jeotermal>, Erişim Tarihi: 15.03.2018
- <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Dogal-Gaz>, Erişim Tarihi: 13.03.2018
- <http://www.mfa.gov.tr/yenilenebilir-enerji-kaynaklari.tr.mfa>, Erişim Tarihi: 13.03.2018
- <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Dogal-Gaz-Boru-Hatlari-ve-Projeleri>, Erişim Tarihi: 12.03.2018
- <http://www.dunyaenerji.org.tr/23-dunya-enerji-kongresi>, Erişim Tarihi: 13.03.2018
- <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Komur>, Erişim Tarihi: 11.03.2018
- <http://www.dunyaenerji.org.tr/23-dunya-enerji-kongresi>, Erişim Tarihi: 09.03.2018

<https://www.dunya.com/surdurulebilir-dunya/enerjide-disa-bagimlilik-artiyor-haberi-376481>, Erişim Tarihi: 08.03.2018

<http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=30567>, Erişim Tarihi: 07.03.2018

<http://www.dunyaenerji.org.tr/23-dunya-enerji-kongresi>, Erişim Tarihi: 08.03.2018

<https://www.iea.org/topics/renewables/solar/>, Erişim Tarihi: 16.01.2018

<http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Ruzgar>, Erişim Tarihi: 17.01.2018

<http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/RenewablesInformation2017Overview.pdf>, Erişim Tarihi: 04.02.2018

<http://geocen.iyte.edu.tr/jeotermal-enerji-nedir-2/>, Erişim Tarihi: 12.01.2018

<http://www.kenandabirkuyu.org/nukleer-enerji-nedir-nasil-elde-edilir-nukleer-enerji-hakkinda-her-sey>, Erişim Tarihi: 11.01.2018

<http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Nukleer-Enerji>, Erişim Tarihi: 11.01.2018

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Dünya’da Birincil Enerji Tüketimi	20
Tablo 2. 2017 Yılı Dünya Petrol Rezervi.....	22
Tablo 3. 2017 Yılı Dünya Toplam Petrol Üretimi (Günlük)	23
Tablo 4. 2017 Yılı Dünya Toplam Petrol Tüketimi(Günlük).....	23
Tablo 5. 2017 Yılı Dünya Doğal Gaz Rezervleri	25
Tablo 6. 2017 Yılı Dünya Toplam Doğal Gaz Üretimi.....	26
Tablo 7. 2017 Yılı Dünya Toplam Doğal Gaz Tüketimi	27
Tablo 8. 2017 Dünya Toplam Kömür Rezervi	28
Tablo 9. 2017 Yılı Dünya Toplam Kömür Üretimi	29
Tablo 10. 2017 Yılı Dünya Toplam Kömür Tüketimi.....	29
Tablo 11. 2017 Yılı Dünya Toplam Nükleer Enerji Tüketimi	31
Tablo 12. 2017 Yılı Dünya Yenilenebilir Enerji Arzında Kaynakların Oranı	32
Tablo 13. 2017 Yılı Küresel Güneş PV Kapasite.....	36
Tablo 14. 2017 Yılı Dünya Rüzgar Gücü Kurulu Kapasitesi.....	37
Tablo 15. 2017 Yılı Dünya Toplam Hidroelektrik Tüketimi	39
Tablo 16. 2017 Yılı Dünya Elektrik Enerjisi Üretimi	42
Tablo 17. 2017 Yılı Petrol Üretim ve İthalat Miktarları (Ton).....	47
Tablo 18. 2017 Yılı Türkiye Toplam Petrol Tüketimi (Milyon Ton)	48
Tablo 19. Türkiye 2017 Yılı Taş Kömürü Üretim, İthalat ve Toplam Tüketimi (Bin Ton)	50
Tablo 20. Doğal Gaz İhracatı (Milyon Sm ³)	52
Tablo 21. Türkiye’nin 2017 Yılı Tüketim, İthalat ve İhracat Verileri.....	60
Tablo 22. Türkiye’nin Yıllar İtibariyle İhracatı	65
Tablo 23. Türkiye’nin Ülkelere Göre 2017 Yıllık İhracatı.....	66
Tablo 24. Türkiye’nin Yıllar İtibariyle İthalatı	68
Tablo 25. Türkiye’nin Ülkelere Göre 2017 Yıllık İthalatı.....	69
Tablo 26. Türkiye’nin 1988-2017 Yılları Arasında Dış Ticaret Dengesi, Dış Ticaret Hacmi, İhracatın İthalatı Karşılama Oranı.....	71
Tablo 27. Türkiye’de Enerji Dış Ticaret Gelişmeleri (Milyon Dolar)	77
Tablo 28. Türkiye Ölçekli Yapılan Çalışmalar	80
Tablo 29. Uluslararası Ölçekli Yapılan Çalışmalar	83

Tablo 30. Çalışmada Kullanılan Veriler	87
Tablo 31. Modelde Kullanılan Değişkenlerin Gözlem Değerleri.....	89
Tablo 32. Model Uzun Dönem Tahmin Sonuçları	91
Tablo 33. Modelin Kısa Dönem Tahmin Sonuçları	92



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. 2017 Yılı Küresel Birincil Enerji Tüketim Oranları	19
Şekil 1.2. 2017 Yılı Dünya En Yüksek Jeotermal Enerji Üretim Kapasitesine Sahip 10 Ülke (Megawatts).....	34
Şekil 2.1. 1990-2017 Yılları Arasında Türkiye'nin Enerji Talebinin Dışa Bağımlılık Oranı	45
Şekil 2.2. 2017 Yılı Türkiye'nin Birincil Enerji Talebi Kaynak Dağılımı .	46
Şekil 2.3. 2017 Yılı Türkiye'nin İthal Ettiği Petrolün Kaynak Ülkelere Göre Dağılımı	48
Şekil 2.4. 2017 Yılı Kaynak Ülkeler Bazında Türkiye'nin Doğal Gaz İthalatı.....	51
Şekil 2.5. 2017 Yılı Türkiye'nin Yenilenebilir Kaynaklardan Elektrik Enerjisi Üretiminin Dağılımı	53
Şekil 2.6. 2017 Yılı Türkiye'nin Aylık Güneşlenme Süreleri (Saat).....	55
Şekil 4.1. Cusum ve CusumSQ Grafikleri	93

EKLER

EK 1. TABLO 34. 1988 VE 2017 YILLARI ARASINDA DÜNYADA BİRİNCİL VE İKİNCİL ENERJİ TÜKETİM DEĞERLERİ

	Birincil Enerji Tüketimi (Milyon ton yağ eşdeğeri)							İkincil Enerji Tüketimi (Milyon ton yağ eşdeğeri)						
	Kuzey Amerika	Güney ve Orta Amerika	Avrupa	Orta Doğu	Bağımsız Devletler Topluluğu	Afrika	Asya	Kuzey Amerika	Güney ve Orta Amerika	Avrupa	Orta Doğu	Bağımsız Devletler Topluluğu	Afrika	Asya
1988	2223,5	324,6	1870,0	1341,5	1341,5	215,7	1650,5	11,2	1,5	3,2	-	-		
1989	2275,9	329,9	1875,0	1332,5	1332,5	216,3	1740,4	13,4	1,6	3,2	-	-	-	-
1990	2280,7	331,1	1853,3	1350,3	1350,3	223,3	1812,8	15,8	1,9	4,5	^	^	^	^
1991	2282,0	339,7	1844,6	1308,9	1308,9	223,0	1896,9	16,7	1,9	4,6	^	^	^	^
1992	2319,7	355,8	1814,1	1233,1	1233,1	226,3	1984,5	17,9	2,4	5,0	^	^	^	^
1993	2366,6	368,8	1805,3	1121,0	1121,0	227,2	2088,9	18,5	2,3	5,7	^	^	^	^
1994	2420,2	390,9	1791,3	1012,2	1012,2	233,9	2204,3	18,6	2,5	6,1	^	^	^	^
1995	2466,9	408,3	1836,2	951,2	951,2	243,4	2306,8	18,2	2,5	6,9	^	^	^	^

1996	2547,4	425,8	1896,1	920,0	920,0	250,1	2413,2	18,7	2,9	7,1	^	^	^	^
1997	2569,0	448,2	1896,4	878,4	878,4	255,1	2487,0	19,0	3,0	8,8	^	^	^	^
1998	2585,2	465,5	1918,8	871,7	871,7	259,1	2481,0	19,1	2,9	10,7	^	^	^	^
1999	2633,8	463,7	1907,7	881,3	881,3	267,2	2577,9	19,6	3,4	11,9	^	^	^	^
2000	2699,4	476,1	1932,1	888,5	888,5	273,4	2671,9	20,0	3,4	14,7	^	^	^	^
2001	2640,1	477,7	1959,2	905,5	905,5	283,8	2759,7	20,5	3,8	16,3	^	^	^	^
2002	2687,7	483,5	1954,8	904,0	904,0	287,1	2901,2	22,5	4,2	19,8	^	^	^	^
2003	2700,7	489,3	1991,6	924,3	924,3	300,6	3145,5	22,7	4,6	23,3	0,1	0,1	0,1	0,1
2004	2759,4	515,5	2025,4	938,7	938,7	323,2	3445,8	23,8	4,9	29,2	0,1	0,1	0,1	0,1
2005	2775,6	533,6	2037,4	942,3	942,3	326,5	3724,3	24,9	5,2	34,2	0,1	0,1	0,1	0,1
2006	2761,9	564,0	2056,4	978,6	978,6	332,8	3944,0	27,1	5,6	39,6	0,1	0,1	0,1	0,1
2007	2809,5	587,0	2041,7	989,8	989,8	346,9	4195,2	29,5	6,9	47,3	0,2	0,2	0,2	0,2
2008	2759,4	605,8	2038,5	998,1	998,1	368,7	4310,8	34,2	7,7	54,0	0,2	0,2	0,2	0,2
2009	2632,5	596,8	1932,1	926,8	926,8	373,4	4411,1	39,3	8,7	61,1	0,2	0,2	0,2	0,2
2010	2720,7	632,5	2001,1	967,8	967,8	386,9	4696,1	45,6	11,3	70,9	0,2	0,2	0,2	0,2

2011	2722,9	658,9	1949,1	1006,0	1006,0	385,6	4951,1	52,5	12,1	85,9	0,2	0,2	0,2	0,2
2012	2665,1	676,5	1944,3	1014,1	1014,1	399,8	5118,2	59,3	14,3	101,4	0,3	0,3	0,3	0,3
2013	2738,3	692,0	1934,0	989,2	989,2	410,6	5269,9	69,8	16,5	114,5	0,4	0,4	0,4	0,4
2014	2766,8	697,7	1871,2	987,0	987,0	425,1	5382,9	78,4	19,8	123,5	0,6	0,6	0,6	0,6
2015	2739,7	701,1	1908,7	960,7	960,7	429,4	5472,4	83,6	24,1	141,2	0,7	0,7	0,7	0,7
2016	2761,9	696,8	1934,6	972,0	972,0	438,0	5585,5	96,8	28,6	144,2	0,8	0,8	0,8	0,8
2017	2772,8	700,6	1969,5	978,0	978,0	449,5	5743,6	109,5	32,6	161,8	0,9	0,9	0,9	0,9

^ Less than 0.05

- Sıfır

**EK 2. TABLO 35. TÜRKİYE'DE 1988-2017 YILLARI ARASINDA
BİRİNCİL VE İKİNCİL ENERJİ TÜKETİM DEĞERLERİ**

	Birincil Enerji Tüketimi (Milyon ton yağ eşdeğeri)	İkincil Enerji Tüketimi (Milyon ton yağ eşdeğeri)
1988	44,5	^
1989	44,0	^
1990	47,7	^
1991	48,7	^
1992	51,1	^
1993	55,4	^
1994	53,7	^
1995	60,1	0,1
1996	65,5	0,1
1997	68,6	0,1
1998	70,3	0,1
1999	68,7	0,1
2000	73,5	0,1
2001	66,9	0,1
2002	73,1	0,1
2003	77,5	0,1
2004	82,8	0,1
2005	84,9	0,1

2006	94,3	0,1
2007	100,4	0,2
2008	100,8	0,3
2009	102,2	0,5
2010	107,7	0,9
2011	115,1	1,3
2012	122,3	1,7
2013	121,6	2,3
2014	125,6	2,8
2015	137,5	3,9
2016	144,4	5,4
2017	157,7	6,6

^ Less than 0.05

ÖZGEÇMİŞ

1989 yılında Ardahan ilinde doğdum. İlköğretimimi Ardahan ilinin Göle ilçesinde tamamladım. 2007 yılında lise eğitimimi 80. yıl Ardahan Anadolu Lisesinde bitirdim. Lisans eğitimime 2011 yılında Karabük Üniversitesi'nde başladım ve 2016 yılında 3.36 not ortalamasıyla İktisat bölümünden mezun oldum. Ardından yine Karabük Üniversitesi'nde 2016 yılında İktisat alanında yüksek lisansa başladım. 2007 yılından itibaren İstanbul'da ikamet etmekteyim.

