

T.C.
İSTANBUL YENİ YÜZYIL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İŞLETME ANABİLİM DALI
EKONOMİ FİNANS BİLİM DALI



ENERJİ İTHALAT BAĞIMLILIĞI VE CARİ AÇIK
ARASINDAKİ NEDENSELLİK İLİŞKİSİ
1977:01-2018:12 TÜRKİYE UYGULAMASI

Merve GÜLBAHAR
Öğrenci No: 161308015

YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
İstanbul, Haziran 2019

T.C.
İSTANBUL YENİ YÜZYIL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İŞLETME ANABİLİM DALI
EKONOMİ FİNANS BİLİM DALI



**ENERJİ İTHALAT BAĞIMLILIĞI VE CARİ AÇIK
ARASINDAKİ NEDENSELLİK İLİŞKİSİ
1977:01-2018:12 TÜRKİYE UYGULAMASI**

Merve GÜLBAHAR
Öğrenci No: 161308015

Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Suna ŞAHİN




YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
İstanbul, Haziran 2019

T.C.
İSTANBUL YENİ YÜZYIL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

TEZ ONAY BELGESİ

İşletme Anabilim Dalı Ekonomi ve Finans Bilim Dalı 161308015 numaralı yüksek lisans öğrencisi Merve Gülbahar'ın, “**Enerji İthalat Bağımlılığı ve Cari Açık Arasındaki Nedensellik İlişkisi 1977:01-2018:12 Türkiye Uygulaması**” adlı tez çalışması, Enstitü Yönetim Kurulunun 29/05/2019 tarih ve 2019/09 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından **oy birliği** oy çokluğu ile Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 17/06/2019

Öğretim Üyesi Adı ve Soyadı		İmzası
1.	Tez Danışmanı Dr. Öğr. Üyesi Suna ŞAHİN	
2.	Jüri Üyesi Prof. Dr. Betül TOSUN	
3.	Jüri Üyesi Prof. Dr. Osman KÜÇÜKAHMETOĞLU	



İSTANBUL YENİ YÜZYIL ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

.....EKONOMİ VE FİNANS.....

YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum, bu çalışmayı, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu ve bu eserleri her kullanımında alıntı yaparak yararlandığımı belirtir; bunu onurumla doğrularım.

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

17... / 6... / 2019...

Adı-Soyadı

Merve Gülbakar

İmzası

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın konusunun belirlenmesinde, planlanmasında ve kaynak seçiminde katkılarını eksik etmeyerek her türlü yardım ve desteği sağlayan, güler yüzü ile çalışmamı heveslendiren, azimli olmanın ve disiplinli olmanın önemini her daim vurgulayarak akademik hayatımın ilk adımlarını attığım bu sürede değerlerimin ve prensiplerimin belirlenmesine yardımcı olarak beni eğiten, çalışmamın yöneticisi Sayın Dr. Öğr. Üyesi Suna ŞAHİN'e, öğrenciliğim boyunca birikimlerini ve şefkatini esirgmeden işletme bilimini bize sevdirek akademik yönlendirmeleri ile tecrübelerini her daim açık tutan değerli Sayın Dr. Öğr. Üyesi Özlem TOPLU YILMAZ' a, iktisat alanındaki eşsiz tecrübelerini bizimle paylaşarak geleceğimize ışık tutan ve bize manevi desteğini esirgemeyip her sorunumuzda yanımızda olan değerli Sayın Dr. Öğr. Üyesi Avni Aykotalp AKDAĞ'a ve diğer saygıdeğer kıymetli T.C. İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi hocalarına, akademik hayata başlarken engin tecrübelerinden yararlanma şansı yakaladığım başarılı olmanın öncelikli olarak disiplin ve düzenden geçtiği bilincini öğrendiğim kıymetli Sayın Prof.Dr. Osman KÜÇÜKAHMETOĞLU'na, pozitif enerjisi ve merhametli hisleriyle desteğini esirgmeden ufkumuzu açmamıza vesile olan kıymetli Sayın Prof.Dr. Betül TOSUN'a, bu çalışmanın başlangıcından sonuna kadar her türlü sorunlarımıza samimi nezaketleri ile çözüm üreten Sosyal Bilimler Enstitüsü ve çalışanlarına, tüm eğitim hayatım boyunca benden maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen her zaman yanımda olan değerli biricik sevgili anneme ve kız kardeşlerime ve çalışma süresince zorlukları benimle göğüsleyen kıymetli sevgili eşime en içten dileklerle sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Merve GÜLBAHAR

İstanbul, 2019

ÖZET

ENERJİ İTHALAT BAĞIMLILIĞI VE CARİ AÇIK ARASINDAKİ NEDENSELLİK İLİŞKİSİ 1977:01-2018:12 TÜRKİYE UYGULAMASI

Merve Gülbahar

EKONOMİ VE FİNANS PROGRAMI

Dr.Öğr. Üyesi Suna ŞAHİN

Haziran 2019, 170 Syf.

Küresel düzeyde yüzyıllar boyu irdelenen kanlı savaşların sorumlusu, teknoloji ve üretkenlikle yoğrularak kalkınmanın en önemli kıvılcımı olarak gösterilen petrol ve türevlerinin dünyanın belirli yerlerinde kümelenmiş olması, ülkeleri siyasi ve beşeri yeteneklerini yönlendiren bir meta haline getirmiştir.

Dünyada enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi arasında çok sayıda inceleme konusu olmasına rağmen, enerji tüketimi ile cari açık ilişkisi üzerine yapılan çalışmalar nispeten daha az sayıdadır. Özellikle Türkiye gibi enerji kaynakları kısıtlı ülkelerin dış ticaret açıklarındaki en büyük gider kalemini oluşturan enerji ithalat miktarlarında yaşanan yükselişin, bilançoda yaşanan döviz borçlanma sorununu tetiklemesi ve uzun bir süre dengeye dönülmediğinde kriz sinyali verilebilecek bir cari açık problemi ile karşı karşıya getirmesi ihtimali üzerine enerji sektörüne dikkat çekmek ve sürdürülebilir bir ekonomi için yenilenebilir kaynak kullanımına dair yapılacak stratejik planlamalara ve Türkiye literatürüne katkı sağlanması amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

Bu çalışmada Türkiye'deki enerji tüketimi, cari açık ve GSYH miktarı arasındaki nedensellik ilişkisi ve yönü incelenmiştir. Çalışmadaki analizler 1977:01 ve 2018:12

dönemi kapsamında TCMB, TÜİK ve Dünya Bankası (Worldbank)‘ndan sağlanan verilerle Eviews 7 programı kullanılarak yapılmıştır.

Çalışmada öncelikle serilere Dickey - Fuller (ADF) birim kök testi uygulanmış, ardından serilerin VAR modeli oluşturulmuş, değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin araştırılabilmesi için Johansen eş bütünleşme ve Etki - Tepki testi uygulanmış ve son olarak değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisini ve yönünü saptamak amacıyla Granger nedensellik analizi yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda cari açıktan enerji tüketimine ve gayri safi yurtiçi hasıladan enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Enerji İthalatı, Cari Açık, Ekonomik Büyüme, Yenilenebilir Enerji, Var Analizi, Granger Nedensellik Analizi.

ABSTRACT

ENERJİ İTHALAT BAĞIMLILIĞI VE CARİ AÇIK ARASINDAKİ NEDENSELLİK İLİŞKİSİ 1977:01-2018:12 TÜRKİYE UYGULAMASI

Merve Gülbahar

EKONOMİ VE FİNANS PROGRAMI

Dr.Öğr. Üyesi Suna ŞAHİN

June 2019, 170 Pg.

The fact that oil and its derivatives, which are globally addressed for centuries responsible for the bloody battles, with technology and productivity the most important spark of development, clustered in certain parts of the world has made them a commodity that directs their political and human abilities.

Although there are a large number of studies in the world, the relationship between energy consumption and economic growth, studies on energy consumption and current account deficit are relatively few. This study was conducted, In particular, the rise in most of the largest expense items such as energy import volume of the foreign trade deficit in countries with limited energy sources such as Turkey, triggering problems in the balance of foreign currency borrowing and if not return for a long time balance with a deficit problem that can be given the crisis signal to draw attention to on the chance to confront the energy sector and will be held on the renewable resource utilization for a sustainable economy in order to contribute to the strategic planning and Turkey literature.

In this study, energy consumption in Turkey and the direction of causality between current account deficit and GDP amounts were investigated. The analyzes were conducted using the Eviews 7 program with the data provided by the TCMB, TUIK and the World Bank in the period 1977:01 and 2018:12.

In the study, firstly Dickey - Fuller (ADF) unit root test was applied to the series, Johansen co-integration and Impact-Response test applied to investigate long-term relationship between variables and finally, Granger causality analysis was conducted to determine the causality relationship and direction between the variables. As a result of the analysis, it has been determined that there is a one-way causality relationship from current account to energy consumption and from gross domestic product to energy consumption.

Key Words: Energy Imports, Current Account Deficit, Economic Growth, Renewable Energy, Var Analysis, Granger Causality Analysis.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No.

TABLO LİSTESİ	xii
ŞEKİL LİSTESİ	xiv
KISALTMALAR	xv
GİRİŞ	1
1. BÖLÜM ENERJİNİN TANIMI, KAYNAKLARININ SINIFLANDIRILMASI ve ENERJİ BAĞIMLILIĞI	4
1.1. Enerjinin Tanımı ve Tarihsel Süreci	4
1.2. Enerji Kaynakları	7
1.2.1. Fosil Enerji Kaynakları	8
1.2.1.1. Petrol	13
1.2.1.2. Doğalgaz	16
1.2.1.3. Nükleer Enerji	19
1.2.1.4. Kömür	24
1.2.1.5. Bor	26
1.2.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları	29
1.2.2.1. Güneş Enerjisi	30
1.2.2.2. Rüzgâr Enerjisi	34
1.2.2.3. Jeotermal Enerji	36
1.2.2.4. Hidrolik Enerji Kaynakları	39
1.2.2.5. Biokütle Enerjisi	42
1.3. Enerji Bağımlılığı	45
1.3.1. Dünya'nın Enerji Sektöründeki Durumu	46
1.3.2. Enerji de Bağımlılığın Azaltılmasına Yönelik Politikalar	50
1.3.3. Enerji Ekonomisi Üzerine Literatür Taraması	53
2. BÖLÜM TÜRKİYE'DE ENERJİ DENGESİNİN DURUMU VE CARİ AÇIK İLİŞKİSİ	57
2.1. Cari Açık Kavramının Teorik Çevresi ve Bağımlılığın Cari Açık Etkisi	57
2.1.1. Enerjide Dışa Bağımlılık Konusunda Cari İşlemler Hesabının Durumu	62
2.2. Türkiye'nin Jeo-stratejik Konumu ve Enerji Dengesi	64

2.2.1. Enerji Talebini ve Enerji Arzını Etkileyen Faktörler	65
2.2.2. Enerji İthalatı ve Enerji İhracatı	69
2.2.3. Türkiye'nin Enerji Dengesi	72
2.2.3.1. Türkiye'deki Mevcut Cari Dengeye Enerji Sektörünün Yükü	74
2.2.3.2. Türkiye'nin Enerji İthalatına Bağımlılığın Nedenleri	75
2.2.3.2.1. Türkiye'nin Enerjide Bağımlı Olduğu Ülkeler	78
2.2.3.3. Geçmişten Günümüze Türkiye'nin Enerji Politikalarında Yaşadığı Değişimler	83
2.2.3.4. Türkiye'nin Petrol ve Doğalgaz Faaliyetleri	86
2.2.3.5. Türkiye'nin Enerji Rezervi	91
2.2.3.6. Türkiye Enerji Politikaları	96
3. BÖLÜM 1977- 2018 YILLARI (1977:01- 2018:12) ARASINDA TÜRKİYE'DE YAŞANAN ENERJİ BAĞIMLILIĞI DEĞİŞİMİNİN CARİ AÇIK HESABI İLE ARASINDAKİ İLİŞKİSİ ÜZERİNE EKONOMETRİK ANALİZ	98
3.1. Araştırmanın Amacı ve Konusu	98
3.2. Araştırmanın Önemi	98
3.3. Araştırmanın Metodolojisi ve Kapsamı	99
3.4. Araştırmanın Modeli	100
3.5. Araştırmanın Varsayımlar	101
3.6. Araştırmanın Hipotezleri	102
3.7. Kullanılan Yöntemler	103
3.7.1. Zaman Serileri Analizi	103
3.7.2. Zaman Serilerinde Durağanlık ve Birim Kök Testleri	104
3.7.2.1. Birim Kök Testleri	105
3.7.2.1.1. Dickey Fuller (DF) Testi – Genelleştirilmiş (Augmented) Dickey - Fuller (ADF) Testi	106
3.7.2.1.2. Philips Perron Testi	109
3.7.3. Eş bütünleşme (Co- Integration) Analizi	109
3.7.4. Johansen (Çok Değişkenli) Koentegrasyon Analizi	110
3.7.5. Granger Nedensellik Analizi	112
3.7.5.1. Var Analizi (Vector Autoregression Model)	113
3.7.5.2. Etki-tepki (impulse- response) Analizi	114

3.7.5.3. Varyans Araştırması Analizi.....	114
3.8. Seçilen Model	115
3.9. Ekonometrik Uygulama.....	115
3.9.1. Normallik Sınaması –Jaque Bera Testi	116
3.9.2. Durağanlık Sınaması- Augmented Dickey-Fuller (ADF) Testi	119
3.9.3. En Küçük Kareler Yöntemi (Least Squares Test).....	122
3.9.4.Eş bütünleşme Analizi.....	125
3.9.5. Etki Tepki ve Varyans Ayırıştırma Analizi Sonuçları	131
3.9.6.Granger Nedensellik Analizi	135
4. BULGULAR VE DEĞERLENDİRME.....	137
5. SONUÇ	139
KAYNAKÇA	148
EKLER.....	161

TABLO LİSTESİ

Sayfa No.

Tablo 1: Türlerine Göre Fosil Yakıt Rezervleri ve Kalan Ömürleri.....	9
Tablo 2: 2017 Yılı Dünya Birincil Enerji Tüketimi (Milyon TEP).....	10
Tablo 3: Türkiye'nin Yıllar İtibariyle Ham Petrol Üretimi ve Tüketimi.....	15
Tablo 4: Türkiye'de Yıllara Göre Doğalgaz Üretimi ve Tüketimi.....	18
Tablo 5: 2018 yılı Dünya Uranyum Rezervi	21
Tablo 6: 2017 Yılı Dünya Bor Rezervleri (Bin Ton).....	28
Tablo 7: Türkiye'nin Aylık Ortalama Güneş Enerjisi Potansiyeli.....	31
Tablo 8: Türkiye'nin Yıllık Toplam Güneş Enerjisi Potansiyeli.....	32
Tablo 9: 2017 Yılı İtibariyle Dünyada Güneş Kolektörü Kapasitesi (GW)	33
Tablo 10: 2007-2017 Yılı Küresel Rüzgâr Enerjisi Kurulu Gücü (MW).....	35
Tablo 11: 2018 Yılı Jeotermal Kurulu Gücü En Yüksek Ülkeler (MW).....	38
Tablo 12: 2017 Yılı Hidroelektrik Kurulu Gücü En Yüksek Ülkeler.....	40
Tablo 13: Biokütle Çevrim Teknikleri, Yakıtlar ve Uygulama Alanları.....	43
Tablo 14: 2017 Yılı Küresel Biodizel Yakıt Üretimi (Milyar Ton)	44
Tablo 15: Türkiye 2000- 2018 Yılları Arası Dış Ticaret Rakamları.....	61
Tablo 16: Türkiye Dış Ticaret ve Enerji İthalatı Verileri (Milyon \$)	63
Tablo 17: 2007-2017 Yılları Arasında Türkiye'de Enerji Talebi Değişimi (MTEP)	66
Tablo 18: 2007-2017 Yılları Arasında Türkiye Birincil Enerji Arzı (MTPE)	69
Tablo 19: Türkiye Enerji İthalat ve İhracat Rakamları (Milyon \$)	71
Tablo 20: 2008-2017 Yılları Arasında Türkiye Enerji Denge Tablosu (Bin Tep)	73
Tablo 21: Türkiye 2007-2018 Yılları Cari Açık Rakamları (Milyar \$).....	74
Tablo 22: Türkiye'nin Ülkelere Göre Ham Petrol İthalatı (Mtp).....	79
Tablo 23: 2008-2017 Yılları Arasında Doğalgaz İthalat Miktarları (Milyon Sm ³)	80
Tablo 24: Koklaşabilir Kömür İthalatının Yapıldığı Ülkeler (Bin \$)	81
Tablo 25: Termal Taşkömürü İthalatının Yapıldığı Ülkeler (Bin \$)	82
Tablo 26: Kömür İthalatına Ödenen Toplam Miktar (Milyar \$)	82
Tablo 27: Elektrik İthalatının Yapıldığı Ülkeler (Bin \$)	83
Tablo 28: Türkiye Ham Petrol Boru Hatları ve Özellikleri.....	88
Tablo 29: 2017 Yılı Kaynakların Kurulu Gücüne Gör Dağılımı.....	91
Tablo 30: Türkiye'nin Fosil Enerji Kaynakları Rezervi.....	92

Tablo 31: Türkiye Bor Rezerv Miktarı (Milyar Ton)	93
Tablo 32: Türkiye Uranyum Rezervi.....	94
Tablo 33: Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Kaynakları Potansiyeli	95
Tablo 34: Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistikler	116
Tablo 35: ADF Birim Kök Test Sonuçları – Düzey Değerleri	119
Tablo 36: ADF Birim Kök Test Sonuçları - Birinci Farklar.....	121
Tablo 37: En Küçük Kareler Yöntemi (Least Squares).....	123
Tablo 38: Var Modeli Gecikme Uzunluğu	125
Tablo 39: Vektör Oto Regresyon Tahminleri.....	126
Tablo 40: Oto Korelasyon LM Test Sonuçları	127
Tablo 41: White-Değişen Varyans Testi	128
Tablo 42: Normallik Testi.....	128
Tablo 43: Kısıtlanmamış Eş Bütünleşme Derecesi Testi (iz)	129
Tablo 44: Kısıtlanmamış Eş Bütünleşme Derecesi Testi (iz)	129
Tablo 45: Hata Düzeltme Modeli (Vector Error Correction Model).....	130
Tablo 46: Varyans Ayrıştırması (Cari Açık İçin)	133
Tablo 47: Varyans Ayrıştırması (GSYH İçin).....	134
Tablo 48: Değişkenler Arasındaki Granger Nedensellik Test Sonuçları	135

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa No.
Şekil 1: 2017 Yılı Türkiye Birincil Enerji Tüketimi (MTPE)	11
Şekil 2: 2017 Yılı Toplam Enerji Kaynaklarının Yüzdesel Dağılımı	12
Şekil 3: 2018 Yılında Doğalgaz İthalatı Yapılan Kaynak Ülkelerin Yüzdeleri	19
Şekil 4: Dünya Uranyum Üretimi Yüzdelerik Dağılımı	22
Şekil 5: Borun Tüketimin Nihai Kullanım Alanlarında Göre Dağılımı	27
Şekil 6: Küresel Bazda Elektrik Dışı Jeotermal Enerji Kullanımı	37
Şekil 7: Türkiye Hidroelektrik Potansiyel Haritası	41
Şekil 8: Birincil Enerji Tüketimi (Mtpe)	47
Şekil 9: Yakıt Bazlı Birincil Enerji Tüketimi ve Karbon Emisyonları	48
Şekil 10: Birincil Enerji Talebi (Sektör-Bölge- Yakıt)	49
Şekil 11: 2017- 2040 Yılları Arası Küresel Birincil Enerji Kurulu Gücü Değişimi	50
Şekil 12: Doğalgaz Boru Hatları ve Özellikleri.....	89
Şekil 13: Durağan ve Durağan Olmayan Seri Örneği	105
Şekil 14: Çalışmada Yer Alan Serilerin Grafikleri.....	117
Şekil 15: Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistikler ve Histogram Grafikleri.....	118
Şekil 16: Modelin Normallik Dağılımı.....	124
Şekil 17: Var Modelinin İstikrar Grafiği.....	127
Şekil 18: Cari Açık , Enerji Tüketimi ve GSYH Etki Tepki Grafikleri	132

KISALTMALAR

ABD	:	Amerika Birleşik Devletleri
ADF	:	Augmented Dickey Fuller
AIC	:	Akaike Bilgi Kriteri
ARDL	:	Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif Sınır Testi
AR-MA	:	Otoregresif-Hareketli Ortalama
BAE	:	Birleşik Arap Emirlikleri
BOTAŞ	:	Boru Hatları ile Petrol Taşıma Anonim Şirketi
BP	:	British Petrol
BUMKO	:	Bütçe ve Mali Kontrol Genel Müdürlüğü
DF	:	Dickey Fuller
EİA	:	Enerji Bilgi Yönetim İdaresi
EİGM	:	Enerji İşleri Genel Müdürlüğü
EKK	:	En Küçük Kareler
EPDK	:	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
ETKB	:	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
EMO	:	Elektrik Mühendisleri Odası
GSYH	:	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
GWh	:	Gigavatsaat
IMF	:	Uluslararası Para Fonu
İMKB	:	İstanbul Menkul Kıymetler Borsası
İPRAŞ	:	İstanbul Petrol Rafinesi A.Ş.
kWh	:	Kilovat saat
M.Ö.	:	Milattan Önce
MTA	:	Maden Teknik ve Arama
MTPE	:	Milyon Ton Petrol Eşdeğer
MW	:	Megavat
OAPEC	:	Petrol İhraç Eden Arap Ülkeleri Örgütü
OECD	:	Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
OPEC	:	Petrol İhraç Eden Ülkeler

POAŞ	:	Petrol Ofisi A.Ş.
SOCAR	:	Azerbaycan Cumhuriyeti Devlet Petrol Şirketi
SVAR	:	Yapısal Vektör Oto regresyon
TAEK	:	Türkiye Atom Enerji Kurumu
TANAP	:	Trans Anadolu Boru Hattı Projesi
TCMB	:	Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası
TEP	:	Ton Eş Değer Petrol
TMMOB	:	Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
TP	:	Türkiye Petrolleri
TPAO	:	Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı
TPIC	:	Turkish Petroleum International Company
TTK	:	Türkiye Taşkömürü Kurumu
TUBİTAK	:	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜİK	:	Türkiye İstatistik Kurumu
TÜPRAŞ	:	Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş.
TWh	:	Terawattsaat
VAR	:	Vektör Oto regresyon
VEC	:	Hata Düzeltme Terimi
VECM	:	Hata Düzeltme Modeli
YY	:	Yüzyıl
1.B.Y.K.P	:	1. Beş Yıllık Kalkınma Planı
Kcal/cm²-ay	:	1 Santimetrekareye Düşen Kilokalorinin Aylık Miktar
kWh/m²-ay	:	1 Metrekareye Düşen Kilovatsaatin Aylık Değeri
Sm³	:	Standart metreküp

GİRİŞ

İnsan hayatının olağan bir koşulda devam edebilmesi için gerekli olan en temel girdi sayılabilen aynı zamanda dünya siyasetine yön verebilecek bir güç olarak da konumlanabilen bir kavram için ekonomistler ve ülke yöneticileri tarafından akla gelebilecek ilk örnek enerji kavramıdır.

Ateşin bulunması ile başlayıp atom bombası icadına kadar geçen sürede daha fazla enerjiye sahip olma ve elde edilen kaynaklarla dışarıya hükmetme arzusunun enerjinin tükenen, yenilenemeyen ve giderek daha da pahalılaştan bir madde olma gerçeğini değiştirmemekte ve bu durum ülkelerin politik tavırlarını, stratejik hedeflerini, ekonomik planlamalarını belirleyen en önemli unsurun petrol olmasının en doğal izahı olarak görülmektedir.

Bu çalışmanın temel amacı ülkelerin birincil enerji kaynakları ve yenilenebilir enerji kaynakları üretim, tüketim ve rezerv miktarları ile Türkiye'yi karşılaştırmak, enerji tüketimi ve cari açık arasındaki nedensellik ilişkisi yaparak daha önce araştırılan ampirik çalışmalarla tutarlılığı incelemektir.

Dünya üzerinde gerçekleşen günlük petrol üretiminin yaklaşık yüzde 3'ü kendi boğazları ile taşıyan, dört mevsime birden hakim olup coğrafi ve jeopolitik konumu gereği yeraltı ve yerüstü zengin kaynaklara sahip olan ancak cari açık vererek büyüyen ve bu açığın en büyük faturasının enerji giderlerinden kaynaklandığı Türkiye ekonomisi için yaşanan bu durum bu konunun araştırılması ihtiyacını doğurmuştur. Bu çalışmanın genel hatlarını oluşturan; dünya fosil ve yenilenebilir enerji kaynakları rezerv ve üretim miktarları, birincil enerji kaynakları tüketim talebi, arzın talebi karşılama oranı, ülkedeki fosil enerjiye bağımlılık yüzdesi, enerji yatırımları ve cari açığındaki enerji yüzdesi vb. kriterlerin daha anlaşılır olması için tablolar ve grafikler yardımıyla mevcut durumun fotoğrafı çekilmeye çalışılacaktır.

Enerji sektörü literatüründe enerji tüketimi ve ekonomik büyüme, petrol ithalatı ve cari açık ilişkisi ve benzeri durumları içeren nedensellik ilişkilerine yoğun bir ilgi olduğu

görülmüştür. İncelenen çalışmaların bir kısmı sadece ülke bazında ele alınırken diğer bir kısmında birden fazla ülke ile karşılaştırma yoluna gidilmiştir. Dünya literatüründe incelenen ilk enerji araştırmalarında öncelikle ABD'nin enerji tüketimi ve gayri safi yurt içi hâsıla arasındaki ilişkisi incelenmiş gayri safi yurt içi hasıladan enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Ancak iki yıl sonra güncel verilerle farklı bir inceleme yaptıklarında değişkenler arasında bir ilişki tespit edilememiştir.

Literatür taramalarında enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve cari açık değişkenlerinin incelenmesinin başlıca sebebi olarak, kıt enerji kaynaklarının cari dengede yarattığı problemi verilere dayanarak vurgulamak, geleceğe yönelik enerji tasarrufu planlamaları yapabilmek, alternatif enerji kaynakları kullanımına dair küçük bir fizibilite çalışması olarak görülebileceği düşünülmüştür. Ancak araştırma sonuçlarının bütününe bakacak olursak ortak bir uzlaşmaya varılamadığını bu durumun ülkelerin kendi enerji politikalarına bağlı bir sebep sonuç ilişkisinden kaynaklandığını söyleyebiliriz.

Özellikle enerji ekonomisinde incelenen zaman serilerinde geleceğe yönelik güçlü tahminlerin yapılmasını kolaylaştırmak için genellikle VAR modelleri kurulmuştur. Ardından iktisadi ilişkilerin birbirleriyle olan nedensellik ilişkisini incelemek ve yönünü saptamak için genellikle Granger ve Sims yöntemleri kullanılmıştır. Bu çalışmada serilere öncelikle VAR modeli uygulanmış ve değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisini ve yönünü saptamak için Granger nedensellik analizi yapılmıştır.

Tahmini olarak enerji ihtiyacının %70'ni ithal ederek yabancı kaynaklarla karşılayan ve bu sebeple cari açık vermeye başlayan Türkiye'nin ithalat bağımlılığına dikkat çekmek amacıyla yapılan bu çalışmada; linyit, toryum ve bor gibi değerli fosil kaynakların dünya rezervinde önemli bir yüzdesine sahip olduğu gerçeği, jeopolitik konumu gereği hidroelektrik, güneş ve biokütle gibi önemli yenilenebilir enerji kaynakları potansiyellerine sahip ancak etkin bir şekilde değerlendirilemeyen kaynakların yatırımlarla desteklendiğinde gelişmekte olan bir ülke ekonomisi yaratacağı verimliliğin önemi, çalışma konusunu seçerken etkileyen faktörlerden olmuştur.

Çalışmanın birinci bölümünde enerjinin tanımı ve enerji kaynaklarının sınıflandırılması yapılmış olup fosil ve yenilenebilir enerji kaynakları olarak ayrı ayrı incelenmiş, dünyanın enerji sektöründeki durumu değerlendirilip, enerji bağımlılığın azaltılmasına yönelik politikalar incelenmiş ve enerji ekonomisi üzerine literatür taraması yapılmıştır.

Çalışmanın ikinci bölümünde Türkiye’de cari açık miktarında enerji sektörünün yükünü ölçmek için enerji ithalat, cari açık ve dış ticaret istatistikleri verileri ile değerlendirmeler yapılmış olup, Türkiye’nin jeopolitik konumu ve enerji politikalarının tarihsel geçmişi, Türkiye’nin petrol ve doğalgaz faaliyetleri, ithalat ve ihracat miktarları, enerji ithalatında bağımlı olduğu ülkeler ile ilişkileri incelenmiştir.

Çalışmanın üçüncü bölümde öncelikle araştırmanın amacı, konusu, önemi, varsayımları ve hipotezleri üzerinde durulmuştur. Ardından çalışmanın analiz kısmında kullanılan veri seti ve yöntemlerin teknik özellikleri ne zaman ve nasıl kullanıldıklarına dair modelin teorik çerçevesi tanıtılmış olup ekonometrik uygulama yapılarak çeşitli testler ile ilişkilerin yönü tespit edilmeye çalışılmıştır.

Çalışmanın dördüncü bölümünde ekonometrik uygulama kısmından çıkan sonuçlar ışığında elde edilen bulgular değerlendirilmiş olup çalışmanın başlangıç noktasında ortaya atılan teorilere ne kadar yaklaşıldığı irdelenmiştir.

Çalışmanın beşinci bölümünde öncelikle konuların ele alınış sırasına göre elde edilen kritik sonuçlara değinilmiştir. Ardından Türkiye’deki yenilenebilir enerji kaynakları kapsamındaki mevcut önemli projelerinin ülke ekonomisinde yaratacağı enerji verimliliği tahminlerine yer verilmiş olup Türkiye’nin enerji politikaları konusundaki önemli hedeflerine değinilerek enerji bağımlılığın azaltılmasına yönelik önerilerinde bulunulmuştur.

1. BÖLÜM ENERJİNİN TANIMI, KAYNAKLARININ SINIFLANDIRILMASI ve ENERJİ BAĞIMLILIĞI

Çalışmanın bu bölümünde enerji kavramı ve geçirdiği tarihsel süreci ile doğadaki mevcut fosil ve yenilenebilir enerji kaynakları üzerinde durulmuştur.

1.1. Enerjinin Tanımı ve Tarihsel Süreci

Tarih öncesi çağlarda insanoğlunun doğada kendine bir yer edinebilmesi için gerekli olan ilk mücadelesi ateşi bulmak ile olmuştur. Ateşin bulunması, insanın kendi metabolizmasının yetersiz kaldığı durumlarda soğuktan koruyacak bir ısınma aracı, korunacak bir barınağı demir parçalarıyla inşa etme imkânı, yeme içme alışkanlığını kolaylaştıran teknolojik gelişmelerin yanında insanın psikolojik olarak da tatmin eden bir buluş olmuş ve enerjinin ilk kullanım alanları bu süreçten sonra hızlıca gelişerek ilerlemeye başlamıştır.

Fiziksel sistemin geniş ve korunmuş bir özelliği olan ve ayrıca dünyadaki tüm canlılığın devamını sağlamada önemli bir yere sahip olan enerji; Yunanca “energon” sözcüğünden türemiştir. En kelimesi iç anlamına, ergon kelimesi ise iş anlamına gelmektedir. Dolayısıyla enerji, bir cisim ya da sistemdeki iş yapma kabiliyeti olarak ifade edilmektedir (Aruoba & Alpar, 1992).

Eski çağlarda insanlar kendilerine yetecek kadar üretim yapıyorlardı. Ancak ard arda oluşan toplum yapıları ve kalabalıklaşan kabileler üretimin, tüketimi karşılamamasına yol açmıştır. Zamanla gelişen teknik bilgiler ve buluşlarla üretim artarak devam etmiştir. Birbiri ardına başlayan savaşlar da esir düşen tutsaklar köle olarak kullanılmaya başlanmış ve efendilerini onun her işini yapmakla yükümlü oldukları kişi olarak görmüşlerdir. Savaşta esir düşen köleler alınıp satılmasının yanı sıra bir işgücü

olarak düşünülüp tarımda, madenlerde, taşocaklarında ve dönemin mimari yapılarının inşaatlarında çalıştırılmaya başlanmıştır. İlk olarak Eski Yunan da köleler toplumun bir sınıfı olmuş ve ekonomi ağırlıkla köle emeğine dayandırılmıştır.

Ortaçağda toplumda kölelik sınıfının yıkılıp derebeylik yönetiminin başlamasıyla insan gücü yerini, hem daha az beden gücüne dayandığı hem de ekonomik olduğu gerekçesiyle hayvan gücüne bırakmaya başlamıştır. Özellikle ulaşım alanında, tarım arazilerinde kullanılmak üzere ve denizcilik alanında hayvansal enerjiden önemli ölçüde faydalanılmıştır. Toplumda gelişen endüstri ve ekonomik olarak özgürleşen insana hayvan enerjisi de yetmemeye başlamış ve daha etkili, verimli ve hızlı enerji türleri ihtiyacı ortaya çıkmaya başlamıştır. 12.yy.'da yel değirmenlerinin ortaya çıkmasıyla rüzgâr enerjisi kullanılmaya başlanmış, 13.yy.'dan sonra dişli su değirmenleri Roma İmparatorluğunda kullanılmıştır. Ancak asıl etkisi orta çağda Batı Avrupa ülkelerinde görülmüş ve hidrolik enerjiden büyük ölçüde yararlanılmaya başlanmıştır.

İlk defa Çinliler tarafından porselen pişirmek amacıyla 3000 yıl önce bulunan maden kömürü ile İngilizler 1275 yıl sonra Marko Polo'nun Çin'e seyahati sonrasında tanışmışlardır. Rönesans ve Yeniçağın başlangıcıyla, Ortaçağ'da başlayan sanayileşme yolu daha da kuvvetlendirilmiş olup 18. yy. 'da modern teknolojinin hızlı gelişmesiyle sanatsal ve bilimsem alanda büyük ilerleme kazanılmıştır. Orta çağdaki dönemin el işçileri de bir takım teknik bilgilerini öğrenmeye kömürle olan hünelerini geliştirmeye başlamışlardır. Isının güçlü etkileri, ısıdan daha çok gereksinim duyulan mekanik enerjinin elde edilmesi düşüncesini öne çıkartarak ısı enerjisi ile çalışan makinelerin geliştirilmesini sağlamıştır. 1698'de bir tankın içinde bulunan buharın sıkıştırılmasıyla elde edilen ve boşluk tarafında emilen buhar güçlü pompa icat edilmiş ve daha sonra geniş bir uygulama ile NewComen tarafından yapılan hareket eden bir pistonla beraber bir de silindir yerleştirilen makine icat olmuştur. Bu türdeki motor, 1830'a kadar İngiltere ve Hollanda'da madenlerde pompalama, toprağı süzme ve sulama amacıyla yaygın olarak kullanılmıştır. Gerçekte buharın, endüstriyel amaçlar için çok büyük çapta enerji kaynağı olarak kullanılması bu motorla olmuştur. Bir diğer önem kazanmış motorlar ise 1897'de Almanya'da R. Diesel tarafından geliştirilen içten yanmalı Diesel

motorlar sayesinde olmuştur. Diesel motorları ortalama güçteki enerji kaynağına gereksinim duyulan yerde, uygun boyutta ve hiç durmadan uzun süre işleyebilecek kapasitededir. Sonuç olarak, su enerjisini, dönme parçasıyla mekanik enerjiye dönüştüren hidrolik türbolar oluşmuş ve bunlar genellikle bu yolla çalışan elektrik jeneratörüne bağlanmıştır. Yaklaşık 1870'te dinamonun geliştirilmesinden sonra, elektrik uygulamasının kullanımını yaygınlaştırmak için hızla yeni tasarımlar hazırlanmaya başlanmıştır. İlk kamu elektrik dağıtım ünitesi, 12 Ocak 1882'de Londra'da, bir diğeri aynı yıl New York'ta hizmete girmiştir. İnsana fayda sağlaması açısından her an hazır bir biçimde ve uygunlukta bulunmadığından elektriğin tarih içinde gelişimi, yaygınlaşması ve kullanılabilirliği oldukça geç olmuştur (Asımov, 2012, ss. 86-89-209-426).

Yaşanan bu teknolojik gelişmeler ile birlikte günlük hayatta kullanılabilir yeni enerji kaynakları ile 1600 yılında Galileo'nun merceği bulmasıyla güneş enerjisi konusunda çalışmalar artmıştır. İlk kez Fransa'da kullanılmaya başlanan güneş enerjisi tüm canlılar ve insanoğlu için en önemli enerji kaynağı olmuştur. M.S. 1300 yıllarında Marko Polo Bakü'deki, 1496 yılında da Kristof Kolomb Trinidad adasındaki asfaltlardan bahsetmişlerdir. Türkiye'de ilk kez Evliya Çelebi, Van Kalesindeki Neft yağının varlığından söz etmiştir. Petrolün endüstriye sunulması, petrolün babası diye anılan "Albay" lakabıyla tanınan Amerikalı E. L. Drake tarafından, 1859'da Pensilvanya'da gerçekleştirilmiştir. Ardından havagazı, asfalt, mazot, gaz yağı, benzin, fuel oil yan ürünleri ile endüstri, ulaşım alanında yerini alarak kullanılmaya başlanmış ve giderek önem kazanmıştır (Gümüş & Yalçın, 1995, ss. 1-3)

Enerjinin toplanması ve dağıtımını coğrafi, tarihsel, politik ve sosyal etkilere bağlıdır. Bu etkiler, hâlihazırdaki durumu bazı zamanlarda çok karmaşık bir biçime getirir ve bunun sonucunda doğanın sunmuş olduğu çözümler, yetersiz kalma tehlikesine girebilir. 1973'teki Arap – İsrail savaşından sonra petrol üreten Arap ülkeleri tarafından petrol ürünlerine konan kısmi ambargo, enerji aidiyetinin diğer ülkeler üzerindeki etkilerin büyük olabileceği gerçeğine ait örneklerinden biridir.

Petrole sahip olan ülkeler bu kaynaklarını en iyi şekilde değerlendirmek, ithalatçı durumdaki ülkeler ise, buna en ucuz biçimde ulaşmak istemektedirler. Bu nedenle, piyasanın özelliklerini oluşturan önemli faktörlerden biriside alışveriş yapan ülkelerin jeopolitik özellikleri olmaktadır.

Dünya ekonomisine bakıldığında petrol, küresel enerji piyasasındaki rolü itibariyle kritik bir öneme sahiptir. Petrolün arama ve üretim faaliyetlerinden ticaretine geçen süreçte sürekli artan girdi maliyetleri alışveriş yapan ülkeler arasında devlet politikalarını doğrudan etkilemiştir. Petrol fiyatları gelişmekte olan ve enerji kaynakları yeterli olmayan ülkedeki enerji talebi ile enerji kaynakları, rezerv miktarı yeterli olan söz sahibi ülkenin enerji arzı arasındaki uyuşmanın gücüne bağlı olan fiyatla belirlenir. Böylelikle petrolün ülke ekonomisine olan yüksek katma değer durumu, gelişmekte olan ülkelerin hızlı büyüme, kentleşme, endüstrilerinin ilerlemesi ve teknolojik olarak gelişmelerini beraberinde getirmiştir.

Ancak bu gibi durumlarda enerjiye ihtiyaç duyan taraftaki ülkeler için söz konusu gelişmeleri takip etmek çok daha hassas hale gelmektedir. 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.

Yenilenemeyen enerji kaynaklarına olan bağımlılık, bunlara ulaşmanın ve kullanmanın yüksek maliyetleri, söz konusu maliyetlerin bütçe açıkları ve cari açıklar üzerindeki etkileri ve yenilenemeyen enerji kaynaklarının çevreye olan zararları, dikkatleri bu kaynaklara alternatif oluşturabilecek yenilenebilir enerji kaynaklarına yönlendirmiştir.

1.2. Enerji Kaynakları

Dünya üzerindeki mevcut enerjinin elde edildiği kaynaklar yenilenebilir ve yenilenemez olarak ikiye ayrılır. Yenilenemez enerji kaynakları kısaca yerine yenisinin gelmesinin uzun zaman aldığı ve kullanıldığında bitecek olan kaynaklardır. Fosil enerji kaynakları

olarak da bilinen yenilenemez enerji kaynakları, kendi içerisinde birincil ve ikincil enerji kaynakları olarak ikiye ayrılmaktadır. Bu kaynaklar aşağıda açıklanmıştır.

1.2.1. Fosil Enerji Kaynakları

Birincil enerji kaynakları doğada oluşumunu tamamladığı ilk haliyle elde edilerek kullanılan kaynaklardır. İkincil enerji kaynakları ise birincil enerji kaynaklarının çeşitli işlemlerden geçirilmesiyle elde edilen enerji kaynaklarıdır. Temizleme ve ayrıştırma dışında herhangi bir çevrim ve dönüşüm geçirilmeden kaynağından çıktığı gibi tüketilen kaynaklar olarak tanımlanan birincil enerji kaynaklarına örnek olarak ham petrol ve kömür verilebilir. İkincil enerji kaynağı ise birincil enerji kaynaklarının çevrim veya dönüşüm geçirilmesiyle elde edilen enerji kaynaklarıdır. Akaryakıt ürünleri ise ikincil enerji kaynaklarına örnek verilebilir. Nükleer enerji ise hem doğaya zarar vermediği için yenilenebilir enerji kaynakları arasında hem de toryum, uranyum gibi maddelerin dünyada sınırlı miktarda bulunmasından dolayı yenilenemeyen enerji kaynakları arasında yer almaktadır.

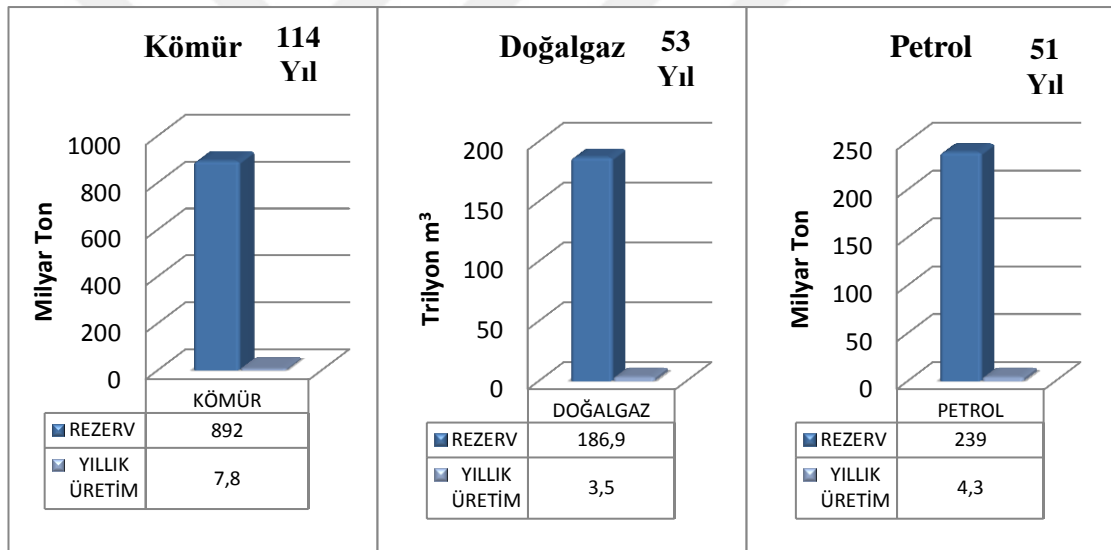
Sanayinin gelişmeye başlaması, kalkınma, savunma, ısınma ve ulaşım olan zorunlu taleplerin artması ile dünya çapında fosil enerji kaynaklarına olan ihtiyaç sürekli bir artış eğilimine girmiştir. Enerji talebinin karşılanabilmesi için kimi zaman ülkeler arasında ticaret yapılırken kimi zamanda savaşlar yaşanmıştır. Sonrasında ise bu kaynaklara olan talep ülkelerin ticari, askeri ve siyasi stratejilerini etkilemiştir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarına henüz gereken önem gösterilmediği için su, hava ve çevre kirliliği gibi birçok sorun ortaya çıkmaktadır. Sera gazının açığa çıkması ardından karbondioksit, metan, kükürt vb. gazların çevreye yayılması ve sonucunda küresel ısınma, asit yağmurları, kentsel hava kirliliği ve hatta solunum yolu şikâyetleri ile başlayan kanser hastalığını tetikleyen bir kaygılanma durumu başlamıştır. Bu yakıtlar doğadan arta kalan çürüyen bitkilerden beslendiği için sürekli kullanımı hem doğaya zarar vermekte hem de insan ve hayvan sağlığını etkilemektedir. Bu tehlikeli durumla karşı karşıya kalan ülkelerde de kaygılar giderek hissedilmeye başlanmış ve fosil enerji kaynaklarının kullanımının azaltılmasına yönelik adımlar giderek atılmaya başlanmıştır.

Bu sayede gelecek kuşaklara temiz bir hava bırakabilmek adına yenilenebilir enerji kaynaklarını herhangi bir risk olmadan gerekli enerji ihtiyacını karşılamak için daha dikkatli ve emin adımlarla tüketmenin önemi ortaya çıkmıştır.

Fosil yakıt; artan dünya nüfusu, yaygın olarak kullanıldığından tükenmeye başlaması, yenilenebilir enerji olmaması sebebiyle sürdürülebilir olma özelliğinin yok olması, özellikle kullandıkları alan bakımından büyük bir yere sahip olan petrol ve doğal gazın da içinde bulunması sebebiyle rezervlerinin kritik seviyelere doğru yaklaşmakta olduğu düşünülmektedir.

Tablo 1: Türlerine Göre Fosil Yakıt Rezervleri ve Kalan Ömürleri



Kaynak: T.C. Enerji ve Kalkınma Bakanlığı 2017 Yılı Dünya ve Türkiye Enerji Tabii Kaynaklar Görünümü Raporundaki veriler kullanılarak tarafımdan hazırlanmıştır.

https://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2f1%2fDocuments%2fEnerji%20ve%20Tabii%20Kaynaklar%20G%C3%B6r%C3%BCn%C3%BCm%C3%BC%2fSayi_15.pdf

Fosil yakıtlara ait dünyadaki rezerv miktarları, ortalama üretim miktarları ve kalan ömürlerine ait bilgiler tabloda gösterilmekte olup rezervlerin tükenmeye yakın bir seviyede olduğu görülmektedir. Özellikle dünyada ve Türkiye’de yoğun bir şekilde kullanılan ve talep edilen petrolün kalan ömrü giderek pahalılaşmasına sebep olmaktadır (T.C. Enerji ve Kalkınma Bakanlığı, 2017).

Tablo 2: 2017 Yılı Dünya Birincil Enerji Tüketimi (Milyon TEP)

ÜLKE	2017	TOPLAMDAKİ PAY
ÇİN	3.132,2	23,2%
ABD	2.234,9	16,5%
HİNDİSTAN	753,7	5,6%
RUSYA	698,3	5,2%
JAPONYA	456,4	3,4%
KANADA	348,7	2,6%
ALMANYA	335,1	2,5%
GÜNEY KORE	295,9	2,2%
BREZİLYA	294,4	2,2%
İRAN	275,4	2,0%
SUUDİ ARABİSTAN	268,3	2,0%
FRANSA	237,9	1,8%
BİRLEŞİK KRALLIK	191,3	1,4%
MEKSİKA	189,3	1,4%
ENDONEZYA	175,2	1,3%
TÜRKİYE	157,7	1,2%
İTALYA	156,0	1,2%
AVUSTURALYA	139,4	1,0%
İSPANYA	138,8	1,0%
TAYLAND	129,7	1,0%
GÜNEY AFRİKA	120,6	0,9%
TAYVAN	115,1	0,9%
BİRLEŞİK ARAP EMİRLİKLERİ	108,7	0,8%
POLANYA	102,1	0,8%
MALEZYA	99,6	0,7%
MISIR	91,6	0,7%
SİNGAPUR	86,5	0,6%
DİĞER ÜLKELER	2.178,3	16,1%
TOPLAM	13.511,2	100%

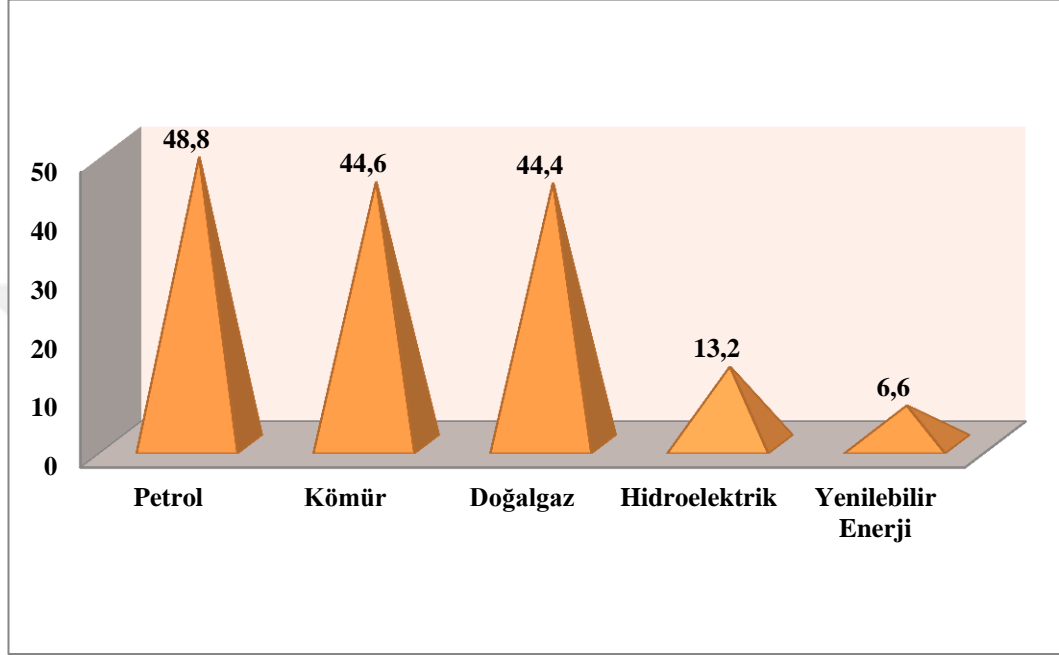
Kaynak: BP Dünya Enerji İstatistikleri Raporu 2018 Yılı verileri kullanılarak tarafımdan hazırlanmıştır.

<https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2018-full-report.pdf>

Tablo 2'deki veriler incelendiğinde küresel birincil enerji kaynaklarının tüketiminin bir önceki yıla göre yüzde 1,7 artışla ve 13.511,2 milyon ton petrole eşdeğere (Mtpe) ulaştığı görülmektedir. Aynı zaman da küresel birincil enerji kaynaklarının tüketiminin en fazla yaşandığı ülke, 3.132,2 Mtpe ile 2017'da Çin olurken, 2.234,9 Mtpe ile ABD

takip etmektedir. Çin, dünyanın enerjisinin yüzde 23,2'sini tüketerek birinci sırada yer alırken ikinci sırada yüzde 16,5'lik oranla ABD takip etmektedir (BP, 2018).

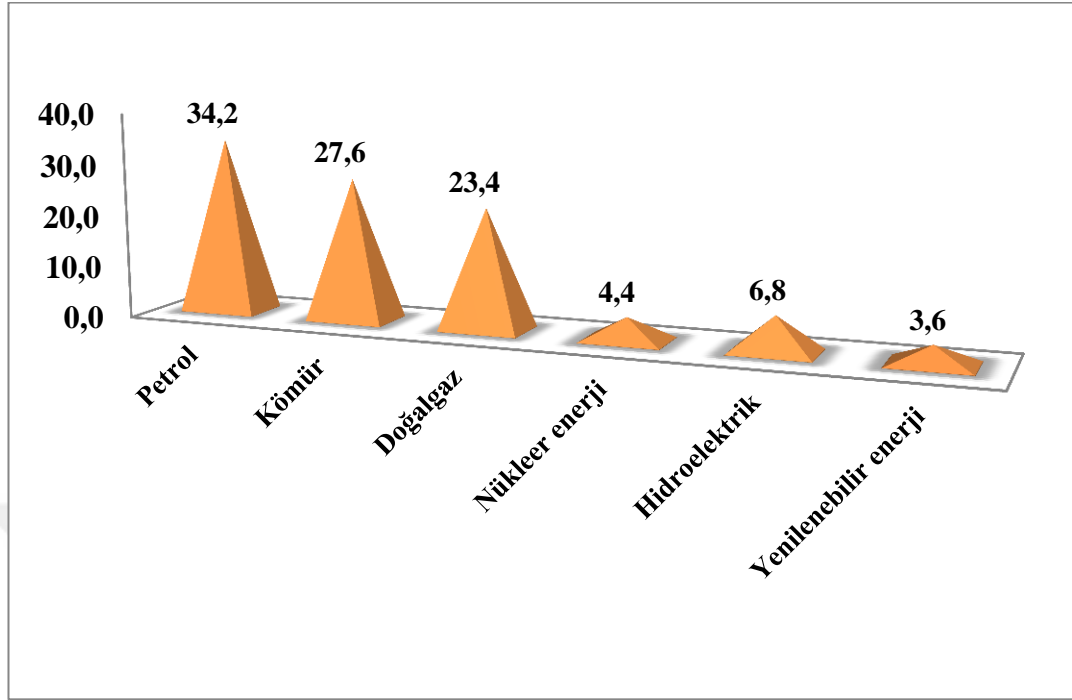
Şekil 1: 2017 Yılı Türkiye Birincil Enerji Tüketimi (MTPE)



Kaynak: BP Dünya Enerji İstatistikleri Raporu 2018 Yılı verileri kullanılarak tarafımdan hazırlanmıştır.

Şekil 1'deki veriler incelendiğinde Türkiye, küresel birincil enerji kaynaklarının yüzde 1,2'sine denk gelerek toplamda 157,7 MtpE birincil enerji tüketimi gerçekleştirmiştir. Dolayısıyla bu tüketimin 48,8 MtpE'ni petrol, 44,6 MtpE kömür, 44,4 MtpE doğalgaz, 13,2 MtpE hidroelektrik ve 6,6 MtpE yenilenebilir enerjiden karşılanmıştır. (BP, 2018)

Şekil 2: 2017 Yılı Toplam Enerji Kaynaklarının Yüzdesel Dağılımı



Kaynak: BP Dünya Enerji İstatistikleri Raporu 2018 Yılı verileri kullanılarak tarafımdan hazırlanmıştır.

<https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2018-full-report.pdf>

Şekil 2’de görüldüğü üzere dünya birincil enerji tüketimini oluşturan ilk üç enerji kaynağı fosil kaynakların en önemlileri olan petrol, kömür ve doğalgazdır. Küresel birincil enerji tüketimi yüzde 85,2 oranında fosil yakıtlar kullanılırken, küresel enerji tüketimini yüzde 34,2’si petrol, yüzde 27,6’sı kömür, yüzde 23,4’ü doğalgaz olarak sıralanmıştır (BP, 2018).

Dünya üzerindeki fosil enerji kaynakları olan petrol, kömür, doğal gaz, nükleer enerji, linyit ve borun her birinin ülke ekonomilerinde ne amaçla kullanıldığı, ihracat ve ithalat miktarları ile kalan rezerv miktarları detaylı olarak incelenmiştir.

1.2.1.1. Petrol

Günlük hayatta lüğatimizde yer eden petrol; iki Latince sözcükten Petra “taş” ve Oleum “yağ”dan oluşmaktadır. Petrolün oluşma süreci; yüzyıllar önce yaşamını yitiren çeşitli hayvanlar ve bitkisel canlılardan arta kalan ölü mikroorganizmaların deniz, akarsu ya da göl gibi su birikintilerinin dibine çökmesiyle başlar. Bu atıklar deniz ya da akarsuya göç ederken yanlarında taş, kum, çakıl gibi çeşitli minerallerle kayalıklara tutunurlar ve üstlerinde oluşan tabaka ile aralarındaki gözenekler arasındaki basınçla sıkışıp kimyasal bir dönüşüme uğrarlar. Bunun sonucunda açığa çıkan sıvılar ve gazlarla petrolün oluştuğu düşünülmektedir. (Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı, 2018)

Eski çağlardan itibaren dünya tarihinde savaşların, toprak kavgalarının sebebi olduğu bilinen, insanlık tarihinin gelişimi ve aydınlanması için çok önemli bir bileşen olan bu maddeye ilk ulaşan topluluk 2.500 yıl önce Çinliler olduğu bilinmektedir. İlk kez buldukları bu doğal gazı bambu kamışlar ile yaptıkları borular sayesinde tuzlu su kaynaklarına taşımışlar ve tuzlu suyu buharlaştırarak tuz elde etmişler ve ayrıca bu gazı ısıtma amaçlı olarak kullanmışlardır. 1700’lü yıllarda İngiltere’de kömürden elde edilen doğalgazla ilk sokak lambası kullanılmaya başlanmış, 1800’lü yıllarda petrolden damıtılan gaz yağı bu sefer kömürden damıtılmış ve ilk gaz lambası yapılmıştır. Petrolün Mezopotamya’daki ilk kullanımını Roma da tıbbi tedavi amaçlı kanı durduran yaraları iyileştiren bir ilaç olarak kullandığı bilinmektedir (Akbulut, 2018, ss.1-2)

Osmanlı İmparatorluğu sınırları içinde ilk petrole İskenderun bölgesinde bugünkü adıyla Eski Arsuz (Çengen) köyünde rastlanmış ve 17 Temmuz 1887’de yapılan tahlillerde kesin sonuç alınmıştır. Osmanlı Devleti de o zamanın herhangi bir petrol madeni işletmesi söz konusu olmadığından mevcut Maaddin Nizamnamesi şartlarına uygun olarak bir ihale hazırlanmış ve 1889 yılında Ahmet Necati Efendiye 75 yıllığına petrolün aranması ve işletilmesi için imtiyaz verilmiştir. Ardından ilk sondaj faaliyeti 1898 yılında Tekirdağ’da gerçekleşirken, 1901 ve 1902 yıllarında da açılan kuyulardan üretim yapılmıştır. 1916- 1917 yıllarında da Doğu Anadolu’da Rus işgali sırasında açılan kuyulardan petrol üretilmiştir. (Gümüş & Yalçın, 1995, ss.1-3)

Cumhuriyetin ilk yıllarında ülke kalkınmasına yönelik atılan ekonomik adımlardan bir tanesi de yer altı kaynaklarının ülke ekonomisine kazandırılması ve millileştirilmesi çalışmaları olmuştur. Bu adımlar kapsamında Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü kurulmuş ve yer altı kaynakları arama çalışmaları kapsamında 2. Dünya savaşı seyir döneminde Raman Maymune Boğazında rastlanan petrol ülke ekonomisi açısından ilk kazanımlardan biridir. 1942 yılında 10 tonluk bir deneme rafinesi kurulmuş 1944 yılında Garzan -1 sahasında ilk sondaj çalışmaları yapılmıştır. Ancak bir takım teknik arızalar ve boruların yeterince indirilememesi sebebiyle kuyulardaki çalışmalar durdurulmuştur. Öte yandan 1951 yılına kadar çalışması süren Garzan-2 kuyusunda ise Raman bölgesine nazaran daha kaliteli ve daha verimli 70 tonluk petrolün tespit edilmesiyle yeni bir petrol sahası kazandırılmıştır. 1954' te Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO)'nun kurulmasıyla birlikte Türkiye'deki tüm arama ve üretim faaliyetlerindeki sorumluluk Maden Teknik ve Arama(MTA)'dan alınarak TPAO'ya devredilmiştir (Lokman, 1963, ss.62-74).

İlk kez 19. yy' da ABD'de silindirik şeklindeki varillerin içerisine konularak ticari amaçlı olarak piyasaya sunulan ham petrol için Amerikan Standart-Oil şirketi mavi varil birimini tüm dünyada kullanarak bir standardizasyon oluşturmuş ve bu nedenle petrolün ölçü birimi varil olarak hesaplanmıştır. Bir varil yaklaşık 159 litre, bir ton ise 7.33 varil olarak ifade edilmektedir (Yücel, 1994, s.34).

Dünyada en yüksek petrol rezervine sahip olan ülke yüzde 17,9 (303,2 milyar varil) ile Venezüella'dır. Ancak görünür petrol rezervlerinin üretimi konusunda birçok ülkenin gerisinde yer almaktadır. Üretim konusunda Suudi Arabistan, Rusya ve Amerika Birleşik Devletleri başı çeken ülkelerdir (BP, 2018)

Dünyada kanıtlanmış petrol rezervlerinin yarısından fazlasını elinde bulunduran Ortadoğu ülkeleri ile komşu olan Türkiye hem coğrafi konumu itibariyle hem de Hazar, Avrupa, Orta Asya gibi önemli petrol hatlarının kesiştiği jeopolitik konumu itibariyle stratejik ülkelere biri olmuştur. Türkiye dünyada bilinen en önemli petrol yataklarına komşu olsa da üretilebilir petrol rezervi yok denecek kadar azdır. Türkiye'nin, bulunduğu yer altı haritalarındaki konumu jeolojik açıdan değerlendirildiğinde petrol

potansiyeli olmayan kuşakta yer aldığı sonucuna erişilebilir. Bu bağlamda Türkiye petrol ve doğalgaz enerji talebinin önemli bir bölümünü komşu bölgelerin rezervlerinden karşılayarak önemli derecede bir enerji arz açığı problemi yaşamakta ve bunun sonucunda enerjide dışa bağımlı bir ülke haline gelmektedir.

Türkiye'nin yıllar itibariyle ham petrol üretimine bakıldığında konunun önemi daha iyi bir şekilde anlaşılacaktır.

Tablo 3: Türkiye'nin Yıllar İtibariyle Ham Petrol Üretimi ve Tüketimi

YILLAR	HAM PETROL ÜRETİMİ (MİLYON TON)	PETROL TÜKETİMİ (MİLYON TON)
2007	2.1	27.7
2008	2.1	27
2009	2.4	22.3
2010	2.4	23.8
2011	2.3	25
2012	2.3	22.1
2013	2.3	20.8
2014	2.4	19.8
2015	2.5	27.2
2016	2.5	24.9
2017	2.5	25.7
2018	2.56	20.9

Kaynak: Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü 2018 yılı verileri kullanılarak tarafımdan hazırlanmıştır.

http://www.mapeg.gov.tr/petrol_istatistik.aspx

Tablo 3'teki veriler incelendiğinde Türkiye'de 2007-2017 yılları arasında geçen süre zarfında ham petrol üretimindeki artışın çok cüzi miktarda kaldığı, yıllar itibariyle ham petrol üretimiyle ham petrol tüketimi arasında büyük farkın bulunduğu ve petrol tüketiminin her yıl kendi içerisinde üretimden fazla olduğu görülmektedir.2018 yılı

verilerine göre birincil enerji kaynaklarının tüketimi bir önceki yıla göre yüzde 2,2 artışla 13.511,2 milyon ton petrol eşdeğer olarak gerçekleşmiştir. Dünyada birincil enerji tüketiminde en yüksek paya sahip olan yakıt türü yüzde 34,2 ile petrol olmaktadır (Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü, 2018), (BP, 2018).

İşlenerek benzin, mazot vb. gibi yakıt türlerine çevrildiği anda tüm dünyada özellikle ulaşım sektöründe kullanılabilen ve her an talep edilen işlenmiş ham petrol, ulaşımdan sonra elektrik, sanayi, konut, hizmet, sağlık ve ilaç sektörlerinde kullanılmış, çeşitli teknolojik gelişmelerle gün geçtikçe daha çok ihtiyaç duyulan ve toplumun gereksinim duyduğu bir enerji kaynağı haline gelmiştir.

1.2.1.2. Doğalgaz

Petrolün bir türevi olan doğalgaz renksiz, kokusuz ve gözle görünmeyen yanıcı bir gazdır. Doğalgazın en önemli özelliği petrol kadar insana, doğaya ve ekolojik dengeye tahribatta bulunmamasıdır. Doğalgazın yakılmasından sonra çevreye sadece su buharı ve karbondioksit gazı salınır ve bu sayede çevreye verilecek zarar en aza indirgenmiş olur. Tehlikeli yönlerinden birisi ise şüphesiz kokusuz olduğundan özellikle evlerde ısınma aracı olarak kullanılan bu gazın herhangi bir şekilde kaçak olduğunda algılanamaması ve ardından gaz sıkışmasıyla birlikte oluşabilecek patlamalarla can ve mal kayıplarına yol açabilmesidir. (TPAO, 2018)

Doğalgazı ilk keşfeden topluluk Çinlilerdir. Öncelikle bambu kamışlarla yaptıkları borular sayesinde tuzlu su kaynaklarına taşıyarak tuzlu suyu buharlaştırıp tuz elde etmişler ve ilaveten ısınma amaçlı olarak da kullanmışlardır. Ardından İtalyanlar aydınlatma amaçlı kullanmış olup ilk kez ABD Batı Virginia bölgesindeki tuz madenleri etrafında ilk doğalgaz kullanımına başlamıştır (Çetin & Demirci, 2016, s.12).

Dünyada ve Türkiye’de fosil yakıtların rezerv miktarlarına bakıldığında doğalgazın 50 ile 60 yıllık bir ömrü kaldığı öngörülmektedir. Gelişmemiş ülkelerden gelişmekte olan ülkelere yapılan aşırı göç ile birlikte artan konut miktarları, kurulan yeni fabrikalar ve

endüstri merkezleri doğalgaza olan talebi her geçen gün arttırmakta ve makroekonomik olarak ülkelerin cari açıklarını direkt olarak etkilemektedir.

2018 yılı Dünya Enerji İstatistik Görünüm Raporuna göre; dünya üzerinde 193,5 trilyon metreküp kanıtlanmış doğalgaz rezervi bulunmaktadır. Bu rezervler dünyanın çeşitli yerlerine yayılırken sırasıyla Ortadoğu, Asya ve Avrasya bölgeleri en fazla doğalgaz rezervine sahip bölgelerdir. En fazla doğalgaz rezervine sahip ülke ise 35 trilyon metreküp ile Rusya olurken, onu 33,2 trilyon metreküp ile İran ve 24,9 trilyon metreküple Katar izlemektedir. Yüksek doğalgaz rezervine sahip olmak demek o ülkenin üretiminin ve ticaretinin de verimli olacağı anlamına gelmemektedir. Dünya üzerinde en fazla rezerv bulunduran Rusya, İran, Katar gibi ülkelerden 8,7 trilyon metreküple daha az rezervi bulunan ABD, 734,5 milyar metreküp ile 2017 yılında en büyük doğalgaz üreticisi olmuştur. Ardından 635,6 milyar metreküple Rusya onu takip etmektedir. 2017 yılında dünyanın en büyük doğalgaz tüketicisi olan ülke 635,8 milyon ton metreküple ABD olurken onu 365,2 milyon ton metreküp ile Rusya takip etmektedir (BP, 2018).

Tablo 4: Türkiye’de Yıllara Göre Doğalgaz Üretimi ve Tüketimi

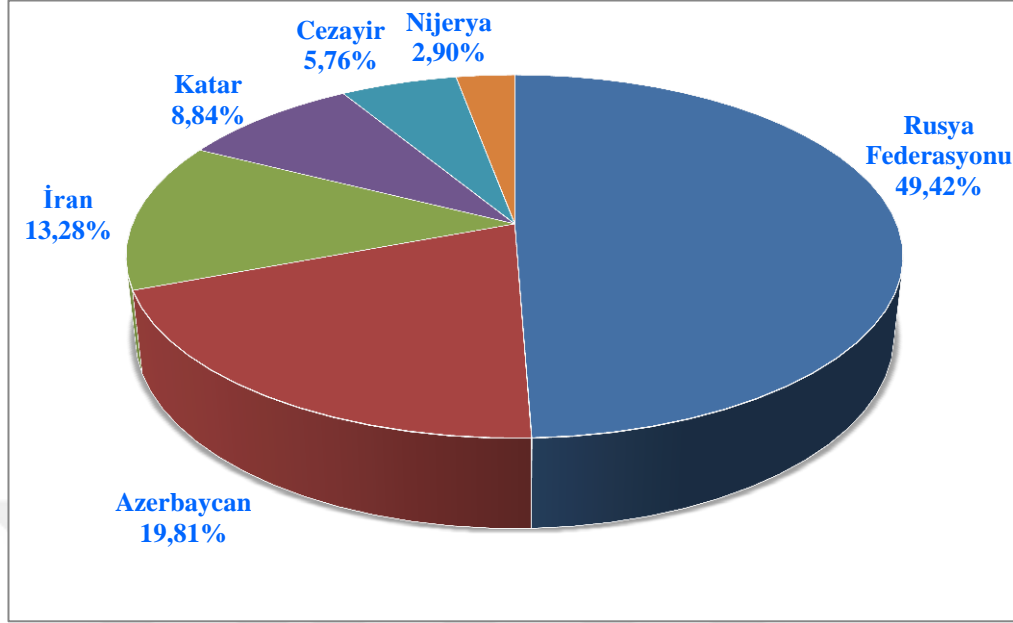
YILLAR	DOĞALGAZ ÜRETİMİ (M³)	DOĞALGAZ TÜKETİMİ (M³)
2003	560,6	21.384
2004	707,0	22.505
2005	896,4	27.467
2006	906,5	31.128
2007	893,0	34.600
2008	1014,5	37.350
2009	729,4	35.856
2010	725,9	38.036
2011	793,3	43.874
2012	664,3	45.922
2013	561,5	45.269
2014	502,1	49.262
2015	398,7	48.427
2016	381,5	46.395
2017	354,15	55.250
2018	428,17	50.360

Kaynak: Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü 2018 yılı verileri kullanılarak tarafımdan hazırlanmıştır.

http://www.mapeg.gov.tr/petrol_istatistik.aspx

Tablo 4’te görüldüğü üzere; yurt içinde doğalgaz üretimi 2003 yılından 2008 yılına kadar artış gösterirken, 2009 yılından itibaren azalarak devam etmiştir. 2018 yılında ise doğalgaz üretim miktarı 2016 yılına göre yüzde 20 artmıştır.. Mevcut rezerv miktarımızın potansiyel enerji talebini karşılayamaması neticesinde ve doğalgaz kullanımının temiz, kurulumunun kolay olması ile nispeten rezervi yüksek olan ülkelere komşu oluşumuz Türkiye için doğalgaz ithalatını zorunlu hale getirmektedir (Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü, 2018).

Şekil 3: 2018 Yılında Doğalgaz İthalatı Yapılan Kaynak Ülkelerin Yüzdeleri



Kaynak: Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu Doğalgaz Sektör Raporu 2018 Yılı verileri kullanılarak tarafımdan hazırlanmıştır.

<https://www.epdk.org.tr/Detay/Icerik/3-0-95-1007/dogal-gazaylik-sektor-raporu>

Şekil 3’de görüldüğü üzere 2018 yılında Türkiye doğalgazını yüzde 49,42 ile Rusya’dan, yüzde 13,28 ile İran’dan, yüzde 19,81 ile Azerbaycan’dan, yüzde 8,36 ile Katar’dan, yüzde 5,76 ile Cezayir’den ve yüzde 2,90 ile Nijerya’dan ithal ederek karşılamıştır (EPDK, 2018).

1.2.1.3. Nükleer Enerji

Nükleer kelimesi, İngilizce nucleus kelimesinden gelmektedir. Nükleer reaksiyon denildiği zaman ağır bir atom çekirdeğinin dışarıdan gelen herhangi bir nötron saldırısıyla parçalanıp daha küçük atom parçacıklarına bölünmesi ve bu hafif atom parçacıklarının büyüyerek daha ağır bir atom meydana getirmesiyle oluşan fisyon ve füzyon tepkimelerine denilmektedir (Collins, 1995, s.496).

Dünya, nükleer enerji terimini ilk kez 2.Dünya Savaşında ABD’nin Japonya’nın Hiroşima ve Nagazaki kentlerine 3 gün arayla attığı bombalar ile duymuştur. Binlerce

sivil insanın hayatını kaybettiği ve sakat kaldığı bu güçlü nükleer saldırı dünya savaş tarihinde kullanılan tek atom bombası olarak kayıtlara geçmiştir.

Türkiye’ de ilk defa 1956 yılında Başbakanlığa bağlı olarak Atom Enerji Komisyonu kurulmuş, 1962 yılında İstanbul Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezince 1 MW gücü ile başlanmıştır. Ardından 5 MW güce çıkarılan TR-1 adında havuz tipi bir deney reaktörü işletmeye alınmış ve böylelikle Türkiye’nin nükleer enerji olayı başlamıştır (Kadir & Aliagaoglu, 2003).

Nükleer enerjinin ilk keşfi zamanlarında, dünyadaki enerji talebini tek başına kolaylıkla karşılayabileceği düşünülmüş ancak sonrasında yaşanan kazalar, patlamalar ve yüksek radyasyon barındıran tesislerdeki işletmelerin denetimi, önlenemeyecek riskleri göz önünde bulundurduğunda nükleer enerjinin zahmetli ve maliyetli bir enerji kaynağı olduğu gözlemlenmiştir.

Nükleer enerji gücünü diğer kaynak güçlerle kıyaslandığında; 1 kg. kömürden 3 kWh, 1 kg. petrolden 4 kWh elektrik enerjisi üretilmekteyken, 1 kg. uranyumdan ise 50.000 kWh elektrik enerjisi üretildiği görülmektedir (TAEK, 2017).

Dünyada nükleer güç santrallerinin yakıtı olarak kullanılan ve nükleer enerjinin bir hammaddesi olan uranyum, nükleer santrale sahip ülkelerin kendi elektrik ihtiyaçlarını karşıladığı başlıca enerji kaynağı olmuştur. Eski zamanlar da boya üretiminde kullanılan uranyum, nükleer enerji santral yakıtı olarak, asetat analitik uygulamalarında, askeri araçların özellikle zırh kaplama alanında, gemi ve uçak yapımında, seramiğe renk vermek amacıyla, üretim reaktörlerinde, plütonyum hidrojen bombası yapımında ve birçok nükleer patlayıcı yapımında kullanılmaktadır. Dünyada sayılı ülkede sınırlı sayıda zenginleştirme tesisi bulunmaktadır. Dünya uranyum rezervinde Avustralya ilk sırada yer alır. Bilinen uranyum rezervinin 1milyon 664 bin tonu Avustralya’da, 745 bin tonu Kazakistan’da, 509 bin tonu Kanada’da ve 507 bin tonu Rusya’da bulunmaktadır . (MTA, 2018)

Tablo 5: 2018 yılı Dünya Uranyum Rezervi

ÜLKE	REZERV TON	DÜNYADAKİ PAYI (%)
AVUSTRALYA	1.818.300	29,60
KAZAKİSTAN	842.200	13,71
KANADA	514.400	8,37
RUSYA	485.600	7,91
GÜNEY AFRIKA	322.400	5,25
ÇİN	290.400	4,73
BREZİLYA	276.800	4,51
NİJERYA	280.000	4,56
NAMBİYA	442.100	7,20
ÖZBEKİSTAN	139.200	2,27
UKRAYNA	114.100	1,86
MOĞOLİSTAN	113.500	1,85
ABD	47.200	0,77
TANZANYA	58.200	0,95
BOTSVANA	73.500	1,20
TÜRKİYE	7.000	0,11
DİĞER ÜLKELER	317.300	5,17
TOPLAM	6.142.200	100,00

Kaynak: Nükleer Enerji Ajansı Uranyum Üretim, Tüketim ve Rezerv Raporu 2018 verileri kullanılarak tarafımdan hazırlanmıştır.

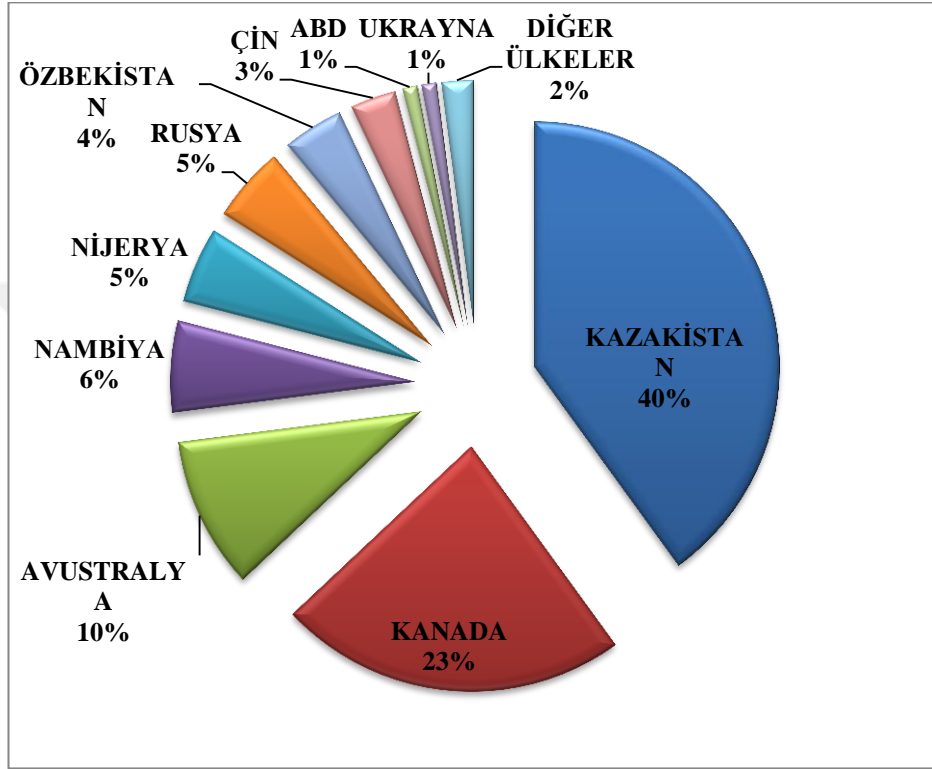
<http://www.oecd-nea.org/ndd/pubs/2018/7413-uranium-2018>

Tablo 5’te görüldüğü üzere; Avustralya, Kanada, Rusya ve Kazakistan dünyada toplam uranyum rezervinin yüzde 60’ını karşılamaktadır. Dünya uranyum rezerv miktarlarında ise 2017 yılı itibariyle toplam 6.142.200 tonluk uranyum rezervinin bulunduğu ve bu kaynağın yüzde 30’luk gibi kısmına Avustralya’nın tek başına sahip olduğu, yüzde 14 payla Kazakistan’ın yüzde 8,37 payla Kanada’nın ve yüzde 7,9 payla Rusya’nı sahip olduğu görülmektedir (IAEA,NEA, 2018).

Türkiye ise dünyanın yüzde 1’lik oranı ile 7.000 tonluk uranyum rezervine sahiptir. Ancak gelecek yıllarda yurt içindeki değeri henüz fark edilmeyen uranyum yataklarını

arama, nükleer zenginleştirme çalışmalarının hızla ilerlemesi ve mevcut yataklarda üretim faaliyetine geçilmesi durumunda Türkiye dünyadaki yüzdelik payını yükseltmesi mümkün gözükmemektedir.

Şekil 4: Dünya Uranyum Üretimi Yüzdeler Dağılımı



Kaynak: Şekil 4, Tablo 5'teki verilerle kullanılarak tarafımda hazırlanmıştır.

Şekil 4'teki grafik incelendiğinde dünyada birçok önemli nükleer enerji santralin yakıtı olarak kullanılan uranyumun üretiminde Kazakistan, Kanada ve Avustralya ülkeleri başta gelmektedir. Yüzdeler dağılımında görüldüğü üzere üç ülke toplam uranyum üretiminin yüzde 73'lük kısmını gerçekleştirmektedir. Dünya uranyum üretiminin üçte birinden fazlasını yani üretiminin %39'unu karşılayan Kazakistan'ı, yüzde 23'lük üretimle Kanada ve yüzde 10'luk üretimle de Avustralya takip etmektedir. 2017 yılı uranyum üretim miktarı Kazakistan'da 293.202 ton, Kanada'da 511.321 ton ve Avustralya'da 206.620 ton, Nijerya'da 3.477 ton, Namibya'da 3.315 ton ve Rusya'da 3.004 ton olarak gerçekleşmiştir (IAEA,NEA, 2018).

Petrolde olduğu gibi uranyum için de rezerv miktarı ne kadar önemli ise onu üretip ticaretini yapabilmek de o denli önemlidir. Bu bağlamda örnek vermek gerekirse dünya uranyum üretiminin sadece yüzde 2'lik kısmına sahip olan ABD'nin, Uluslararası Atom Enerji Kurulu'nun verilerine göre dünyada 30 ülkede 449 adet nükleer reaktörü bulunmakta ve 100 adetle en fazla nükleer santrale sahip ülke konumundadır. 2017 yılında 376.204 ton uranyum üreterek ülkesinin elektrik ihtiyacının beşte birine yakını bu santraller ile karşılayan ABD zenginleştirilmiş uranyum rezervinin önemini bir kez daha ortaya koymaktadır.

Türkiye'de ise uranyum aramalarına 1974 yılında Manisa cevherlerinde MTA tarafından kurulan ön araştırma tesisleri ile başlanmıştır. 2017 yılı verilerine göre Türkiye'de toplam 12.614 ton uranyum rezervi olduğu belirlenmiştir. MTA, Nevşehir-Avanos-Yeşilöz sahasında uranyum arama çalışmalarına devam etmektedir.

Türkiye'deki uranyum rezerv miktarı dünya üzerinde kabul edilebilir bir seviyede olmasına karşın, dünyada ki nükleer santral çalışmalarına ayrılan büyük bütçeler ve dünya toplam uranyum rezervinin yarısından fazlasını ellerinde tutan Avustralya, Kanada gibi ülkelerdeki yüksek tenörlü ve düşük üretim maliyetli yatakların bulunması, Türkiye'deki uranyum yataklarına olan ilgiyi ve çalışma yapılabilme arzusunun azaltmıştır.

Türkiye'nin nükleer enerji santral kurma atılımları 2010 yılında Rusya ile imzaladığı Mersin Ak kuyu sahasında bir nükleer güç santralının tesisi ve işletimi anlaşmasıyla başlamıştır. 2018 yılında TAEK tarafından inşaat lisansı onaylanmış ve 2023 yılında işletmeye alınması planlanmaktadır. 1200 MW kapasiteli 4 reaktörden oluşacak bu nükleer santralin, 4800 MW kapasiteye ulaştığında yıllık ortalama 35 milyar KWh elektrik üretmesi ve ülkenin elektrik talebinin yüzde 10'undan fazlasını karşılaması planlanmaktadır. Bu sayede binlerce kişiye istihdam şansı doğacak, ülkenin sanayi ve ekonomi gibi birçok sektörüne önemli katkıları olacaktır. Türkiye'nin nükleer enerji santrali konusundaki bir başka önemli girişimi ise 2013 yılında Japonya ile imzaladığı Sinop nükleer güç santrali yapım antlaşmasıdır. 1200 MW kapasiteli 4 reaktörden oluşan, kurulu gücü 4480 MW ulaşan ve işletme ömrü 60 yıl sürmesi öngörülen bu

santralin, yüzde 49'luk hissesine sahip Türkiye ile Japonya ve Fransa tarafından ortak olarak işletileceği ve 2028 yılına kadar santralin devreye alınması planlanmaktadır. (ETKB, 2018)

Tek başına bir nükleer yakıt olarak kullanılamayan ancak çok önemli bir hammadde olan toryum ise; dünya rezervleri içerisinde Türkiye'de önemli bir derecede yer almaktadır. 1960 yılında MTA tarafından Eskişehir – Sivrihisar ilçesinde toryum ve diğer nadir elementlerin yataklarına rastlanmıştır. 1977 yılına kadar sahada yapılan araştırmalar neticesinde kullanılabilir 374.000 ton toryum cevheri tespit edilmiştir. Malatya, Kayseri, Sivas, Diyarbakır ve Burdur gibi illerde ayrıntılı saha çalışmaları yapılmış olup bölgede toryum ve diğer önemli madenlere rastlanılmıştır. Araştırma yapılan ve potansiyel yatakların olduğu bölgeler göz önüne bulundurulduğunda Türkiye'nin toryum rezervinin artacağı öngörülmektedir. (MTA, 2017)

Nükleer yakıt santralindeki teknolojik gelişmeler toryuma uyumlu halde getirildiğinde toryumun ticari anlamda anlam kazanması ve fiyatının artacağı aşikârdır. Türkiye'de ise bilinen ve bilinmeyen yataklar için daha detaylı saha çalışmaları yapılmasının, gelecekte nükleer enerji ticareti alanında kendini göstermesine ve ekonomik anlamda uzun süreli bir stratejik konum oluşturmaya iyi bir fırsat yaratabileceği söylenilebilir.

1.2.1.4. Kömür

Yeryüzünün en eski madenlerinden biri olan kömür; ana bileşeni karbon olmakla birlikte hidrojen, oksijen, kükürt ve azot içeren yanıcı bir organik kaya parçasıdır. İngiltere, kömürün birinci sanayi devrimindeki endüstrileşmeye dayalı bir toplumun oluşması, fabrikaların kurulup makineleşme ve demiryolu çağına başlamasıyla dünyada ilk kez önemsenmeye başlanan ülke konumundadır.

Kömür, petrol ve doğalgaz gibi dünyanın sadece belirli bölgelerinde değil tüm dünya genelinde rezervi bulunan bir enerji kaynağıdır. Birincil enerji tüketimi içerisinde ikinci sırada olan kömür, dünya çapına yayılan rezervleri, bol olması, düşük maliyeti, depolanmasının ve kullanılmasının kolay olmasından ötürü yüksek rağbet gören bir enerji

kaynağıdır. Dünyanın önde gelen, Amerikan çok uluslu petrol ürünleri üretici ve dağıtıcısı olan Exxon Mobil şirketinin hazırladığı rapora göre kömürün 115 yıllık bir süre sonunda tüketileceği öngörülürken mevcut rezerv miktarının potansiyel nüfusa yeterli olması halinde fosil enerji kaynaklarının kendi vadelerini uzatacağı ya da erkenden sonlandıracağı da tahminler arasındadır. Dünya elektrik üretiminin yaklaşık yüzde 40'ını oluşturduğu için önde gelen bir enerji kaynağı olan kömürün üretimi dünyada son otuz yılda yaklaşık iki kat artış göstermektedir. Kömür üretimindeki artışın, büyük ölçüde başta Çin ve Hindistan olmak üzere Asya kıtasındaki elektrik enerjisi talebinden kaynaklandığı da öngörülen tahminler arasındadır . (The Outlook for Energy, 2018)

Dünyada sahada yapılan çalışmalarla kanıtlanmış kömür rezervi toplamı ise 1.035 milyar ton büyüklüğündedir. Kömür rezervleri birçok ülkede bulunmasına rağmen dünya kömür rezervlerinin yüzde 67'si 4 ülkede toplanmıştır. En fazla rezerve yüzde 24,2 payla ABD sahiptir. Bunu yüzde 15,5 ile Rusya, yüzde 14 ile Avustralya, yüzde 13,4 payla Çin izlemektedir. Dünyadaki en büyük kömür üreticilerine bakacak olursak lider ülke Çin'dir. Sonrasında sırasıyla Hindistan, ABD, Avustralya ve Endonezya gelmektedir. (BP, 2018)

Türkiye'nin taşkömürü rezervi dünyadaki toplam taş kömürü rezerviyle kıyaslandığında yüzde 13'lük bir paya tekabül etmektedir.1960 yıllardan itibaren Türkiye'de kurulan demir çelik fabrikaları, demiryolu, denizyolu işletmeleri ve kurulan elektrik santrallerinin artan taş kömürü taleplerini Zonguldak havzası ve Türkiye Taşkömürü Kurumları karşılamada yetersiz kalmış ve ithal kömüre yönelme devri başlamıştır. 1980'li yıllardan itibaren Türkiye'nin kömür ihtiyacının yüzde 40'ına yakını yerli kömür ile karşılanırken bu rakam 2017 yılında yüzde 4'lü seviyelere kadar düştüğü görülmektedir (TTK, 2018).

Kahverengi kömür olarak bilinen taşkömürüne kıyasla ısı değeri daha düşük olan, nem oranı yüksek bir kömür türü de linyittir. Dünyada linyit üretimi en fazla olan ülke 2016 yılında 171,5 milyon ton ile Almanya olmuştur. Devamında Çin, Rusya, Türkiye ve ABD gelmektedir. Türkiye 70,2 milyon ton üretimi ile dünya sıralamasında 4'üncü

Avrupa sıralamasında 2'nci en büyük linyit üreticisidir. Birincil enerji arzında 2017 yılı itibariyle doğalgaz ve petrolden sonra yüzde 17,67'lik payla taşkömürü ve yüzde 9,02'lik oranla linyit kullanılmaktadır. (HEAL, 2018)

Türkiye'de linyit rezervleri ise 3 kamu kuruluşu ve özel sektör ruhsatlı sınırlar içerisinde gerçekleştirilmektedir. Türkiye'nin 2005 yılından itibaren yerli kaynakları ile enerji arzını desteklemesi ve ithal kömürü azaltması kapsamında başlatılan kömür arama çalışmaları yoğun bir şekilde günümüze kadar devam etmiştir. 2016 yılında yapılan sondaj çalışmalarıyla yeni kömür sahaları keşfedilmiş ve 9,18 milyar tonluk rezerv artışı sağlanmıştır. Böylelikle 8,3 milyar ton olan rezerv miktarı 17,5 milyar tona ulaşarak linyitin uzun vadede kendi talebini karşılayacağı noktaya geldiğini göstermiştir. Türkiye'de 2018 yılı için, kömüre dayalı termik santrallerin kurulu gücünün yüzde 52'sini linyit oluştururken toplam kurulu gücünün de yüzde 21,4'ünü de linyit ve taşkömürü termik santralleri karşılamaktadır. Türkiye linyit rezervinin yüzde 46,5'lik kısmının Afşin-Elbistan havzasından, yüzde 5'inin Manisa-Soma'dan, yüzde 2'sinin Adana-Tufanbeyli'den ve geriye kalan kısmının da diğer şehirlerinden karşılandığını söyleyebiliriz (TTK, 2018).

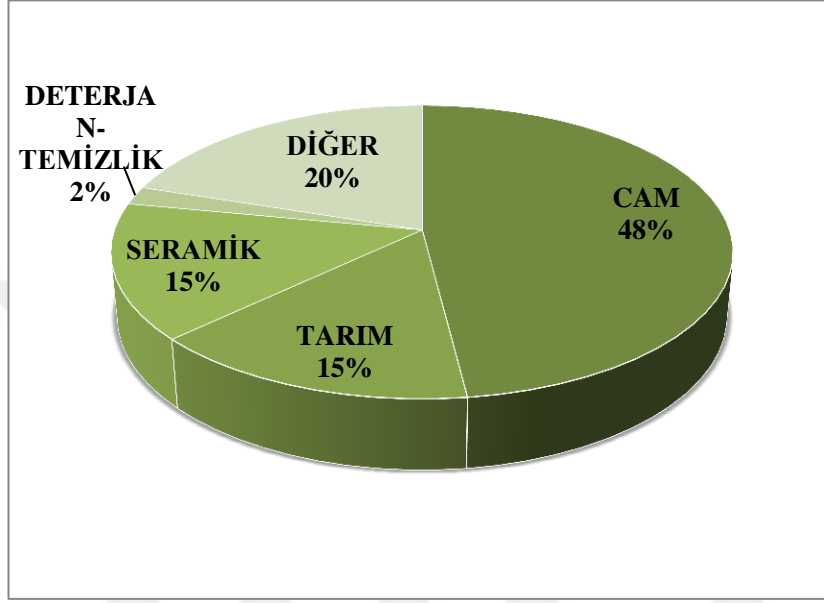
Türkiye'de özellikle linyit konusunda termik santral kurulabilecek yeni çalışma ünitelerinin oluşturulması, yapım aşamasındaki santrallerin hızlı bir şekilde hayata geçirilmesi ile fosil enerji kaynak güçlerin artırılması sağlanabilir ve bu sayede ülkenin kendi yerli kaynaklardan daha verimli bir şekilde istifade edilmesi mümkün olabilir.

1.2.1.5. Bor

Bor; yeryüzünde doğayla iç içe oksijene tutunarak yaşayan, içerisinde bir çok mineral taşıyan, metal ile ametal arası yarı madeni bir elementtir. Bor mineralleri elde edildikten sonra fiziksel tepkimelere girerek zenginleştirilir, çeşitli kimyasal süreçlerden geçirilir ve yoğunlaştırılmış bor elde edilip rafinelemeye geçilir. Borun en fazla tüketim alanı adından anlaşılacağı üzere cam sektörüdür. Isıya dayanıklı, sağlam ve sert bir yüzeye sahip olması en belirgin özelliğidir. Bor oksitli camlar bor madeninin en çok kullanıldığı ve tüketildiği yerdir. Özellikle son yıllarda fırın kapaklarının yapım

aşamasında, laboratuvar malzemelerinde, LCD ekranlarına takılan camlarda, arabaların far ve sinyal lambalarından borlu çelik malzemelerle yapılan nükleer reaktörlere kadar geniş bir kullanım alanı sunar . (ETİMADEN, 2018)

Şekil 5: Borun Tüketimin Nihai Kullanım Alanlarında Göre Dağılımı



Kaynak: Eti Maden Bor Sektör Raporu 2017 Yılı verileri kullanılarak hazırlanmıştır.

Şekil 5'teki borun sektörel tüketim alanındaki dağılımı incelendiğinde yüzde 48'inin ısı kayıplarını önleyen bina yalıtımlarında cam elyaf olarak, yüzde 15'inin gübre ve ormancılık alanında, yüzde 15'inin karo fayans yapımında ve inşaat sektörüyle daha da hızla artan seramik sektöründe, yüzde 2'sinin mikrop öldürücü ve beyazlatıcı etkisiyle temizlik ve deterjan sektöründe toplandığını ve kalan yüzde 20'sinin ise nano (atom ve moleküler) teknoloji, askeri ve uzay araçlarının yapımı, iletişim ve elektronik sektörlerinde kullanılmak üzere geniş bir kullanım alanının olduğu görülmektedir (ETİMADEN, 2018).

Tablo 6: 2017 Yılı Dünya Bor Rezervleri (Bin Ton)

ÜLKELER	TOPLAM REZERV (BİNTON)	DAĞILIM (%)
TÜRKİYE	948.712	73.4
RUSYA	100.000	7.7
ABD	80.000	6.2
ÇİN	36.000	2.8
ŞİLİ	41.000	3.2
PERU	22.000	1.7
BOLİVYA	19.000	1.5
SİRBİSTAN	21.000	1.6
KAZAKİSTAN	15.000	1.2
ARJANTİN	9.000	0.7
TOPLAM	1.291.712	100

Kaynak: Eti Maden Bor Sektör Raporu 2017 Yılı verileri kullanılarak hazırlanmıştır.

<https://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2F1%2FDocuments%2FSekt%C3%B6r%20Raporu%2F2017%20Bor%20Sekt%C3%B6r%20Raporu.pdf>

Tablo 6'daki veriler incelendiğinde ticari bor yataklarının dünyada Türkiye, Rusya, Güney Amerika ve ABD olmak üzere 4 ülkede toplandığı ve Türkiye'nin bor rezervinin diğer ülkelerin toplam rezervinden büyük olduğunu görülmektedir. Dünya bor rezervlerinin yüzde 73'üne sahip olan Türkiye'de bor yataklarının potansiyeli Balıkesir, Bursa, Eskişehir, Kütahya illerinde yer almaktadır. Bu yatlardan Eskişehir-Kırka bor yatağı, bugüne kadar bilinen dünyanın en büyük bor yatağıdır. Türkiye'de bor madeninin çıkarılması, işletilmesi, pazarlanması faaliyetini gerçekleştirme görevi 1983 yılından itibaren Eti Maden İşletmeleri Genel Müdürlüğü'nce yürütülmektedir.

Gelişmiş ülkelerin ekonomik olarak yükselişe geçtiği dönemlerde bor ihtiyacı da artan bir seyir göstermektedir. 2017 yılında Türkiye iç piyasadaki bor ihtiyacının tamamı ve dünya bor talebinin % 50'sinden fazlası Eti Maden İşletmeleri tarafından karşılanmıştır.

1.2.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Yenilenebilir enerji; kendisini sürekli olarak yenileyebilen, doğadan beslenerek tükettiği enerjinin daha fazlasını tekrar hazır edebilen ve büyük bir bölümü güneşten gelen enerjinin form değiştirmesi ile meydana gelen kaynaklara sahip enerji çeşididir (Üçgül ve Elibüyük, 2015:207).

Fosil kaynaklarla karşılaştırıldığında ömrü tükenmeye mahkûm olmamakla birlikte çevreye olan tahribatı da oldukça düşüktür. İnsanoğlunu yenilenebilir enerji kaynakları kullanımına yönlendiren diğer bir sebep de dünyada oluşan küresel ısınma, hava kirliliği ve iklim değişikliği gibi önemli sorunlara yol açan fosil yakıtların bilinçsizce kullanımı ve özellikle petrol, doğalgaz, kömür gibi yakıtların uzun vadede kullanılmadan tükeneceği gerçeğidir.

Doğada her an yenilenebilir enerji kaynaklarını görmemiz mümkündür. Hem dünyamızı ısıtıp hem de ışık veren, insanoğlunun en temel ihtiyacı haline gelen hem ücretsiz hem de bitmeyen güneş enerjisi, aniden esen havadaki değişimin yarattığı rüzgâr enerjisi, yaylalarda gördüğümüz derelerden, nehirlerden akan suyun birikmesiyle oluşan potansiyel enerji, yer altındaki çıkan sıcak su kaynakları, hayvansal ve bitkisel atıklardan elden edilerek üretilen biokütle enerjisi görebildiğimiz enerji kaynaklarından birkaç tanesidir.

Yenilenebilir enerji kaynakları, insanlar ve diğer canlılar var oldukça ömrü devam edecek bir sistem içerisindedir. Fosil enerji kaynakları gibi kullanıldıkça ömründen tükenen ve belirli bir yaşam süresi kalan ürünlerden olmayışı en önemli özelliklerindedir. Bir yenilenebilir enerji kaynağı sistemi kurulana kadar ödenen maliyetten başka herhangi bir girdisi olmamakla birlikte kurulduktan sonra doğaya verilecek herhangi bir tahribat ve çevre kirliliği gibi sorunlarla karşılaşılması da önemli avantajlarındandır. İlk yatırım harcamalarının yüksek olması, kurulan santrallerin teknolojik gelişmelerle birlikte desteklenmesinin ilave bir maliyet içermesi ve ar-ge çalışmalarına bütçe ayrılması yenilenebilir enerji kaynaklarının dezavantajları olarak sıralanabilir.

2018 yılında küresel yenilenebilir enerji kaynakları kullanımını 2017 yılına göre yüzde 17 artarak 486,8 Mtpa ulaşımıştır. Kullanım oranını en fazla arttıran ülkeler ise Umman, Cezayir, Kuveyt ve diğer Orta Doğu ülkeleri olmuştur. Türkiye ise 2017 yılına göre yenilenebilir enerji kullanımını yüzde 24 arttırarak 6,6 Mtpa seviyesine ulaştırmıştır. (BP, 2018)

Dünyada özellikle gelişmekte olan ülkelerin her geçen gün yükselen ve cari işlemlerindeki payının önemli bir bölümünü kapsayan enerji harcamalarını kontrol etmek ve azaltmak için yenilenebilir enerji kaynakları bir çözüm yolu olabilmektedir. Petrol ve doğalgaz gibi maliyetli enerji kaynaklarından ziyade milli yenilenebilir kaynaklarını kullanan ülkelerin enerji ithalatı rakamlarını aza indirdiğini ve dolaylı olarak dışa bağımlılığını azalttığını görmek mümkün olacaktır. Bu sayede hem ekonomik olarak kalkınma gerçekleşirken hem de doğanın korunmasına çok büyük katkı sağlanmış olacaktır.

Yenilenebilir enerji kaynakları, yüksek maliyet içeren yenilenemeyen enerji kaynaklarına bir alternatif seçenek olarak görülmektedir. Enerji ticareti çerçevesinin tekrardan şekillendirilmesi ve dışa bağımlılığın bir alışkanlık haline getirilmeden nasıl çözüleceğine dair ülkelerin iktisadi ve siyasi politikaları açısından önemli bir yere sahiptir.

1.2.2.1. Güneş Enerjisi

Dünyamızdaki birçok enerji kaynağının kökeni olan güneş, yenilenebilir enerji kaynakları arasındaki en temiz ve bol olanıdır. İnsanlar ve diğer canlılar, ısınma, aydınlanma ve dolaylı olarak aldıkları vitamini güneş ışınlarından karşılamaktadırlar.

Güneş enerjisinin dünyadaki serüveni; M.Ö. 215’de Arşimet tarafından güneş enerjisi aletiyle ışınları gemilere odaklayıp yakmasıyla başlayıp ilk kullanım ise 17.yy ‘da Galileo’nun merceği bulmasıyla gerçekleşmiştir. Yaygınlaşması ise 1950’li yıllarda Japonya’da güneş ışınlarıyla su ısıtıcısı olarak kullanılması ve Fransa’da güneş fırını

olarak gelişmiş bir teknolojik alt yapı çalışması süreci ile güneş enerjisinden faydalanma sürecine girilmiştir (Akova, 2008, s.34)

Fosil enerji kaynaklarının yakılmasının ardından çevreye salınan karbondioksit gazının atmosfere yükselmesi iklim değişikliği, kuraklık, buzulların erimesi gibi ekolojik dengeyi bozan olaylara sebebiyet verirken, 1970’li yıllardaki petrol krizinin başlamasıyla konulan ambargolardan sonra güneş gibi temiz, doğal ve ücretsiz bir enerji kaynağına yönelim kaçınılmaz olmuştur.

Güneş enerjisinin oluşumu açıklanacak olursa; güneşteki iki atom çekirdeğinin birleşerek daha ağır bir atom çekirdeği oluşturduğu yani füzyon tepkimesine girerek elde edilen ısı olarak algıladığımız temiz bir enerji kaynağıdır. (Karakoç, et al., 2012)

Tablo 7: Türkiye’nin Aylık Ortalama Güneş Enerjisi Potansiyeli

AYLAR	AYLIK TOPLAM GÜNEŞ ENERJİSİ		GÜNEŞLENME SÜRESİ
	(Kcal/cm ² -ay)	(kWh/m ² -ay)	(Saat/ay)
OCAK	4,45	51,75	103.0
ŞUBAT	5,44	63,27	115.0
MART	8,31	96,65	165.0
NİSAN	10,51	122,23	197.0
MAYIS	13,23	153,86	273.0
HAZİRAN	14,51	168,75	325.0
TEMMUZ	15,08	175,38	365.0
AĞUSTOS	13,62	158,40	343.0
EYLÜL	10,60	123,28	280.0
EKİM	7,73	89,90	214.0
KASIM	5,23	60,82	157.0
ARALIK	4,03	46,87	103.0
TOPLAM	112,74	1311	2640
ORTALAMA	308,0 cal/cm ² -gün	3,6 kWh/m ² -gün	7,2 saat/gün

Kaynak: Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü Güneş Enerjisi 2018 Yılı verileri kullanılarak tarafımda hazırlanmıştır.

<http://www.yegm.gov.tr/MyCalculator/Default.aspx>

Tablo 7 incelendiğinde Türkiye'nin aylık ortalama güneşlenme süresinin 365 saat ile Temmuz ayında en yüksek değerine ulaştığı, Aralık ve Ocak aylarında güneşlenme süresi 103 saat ile en düşük seviyede kaldığı görülmektedir. (YEGM, 2018)

Tablo 8: Türkiye'nin Yıllık Toplam Güneş Enerjisi Potansiyeli

Bölge	Toplam Güneş Enerjisi (kWh/m ² -yıl)	Güneşlenme süresi (Saat/yıl)
G. Doğu Anadolu	1460	2993
Akdeniz	1390	2956
Doğu Anadolu	1365	2664
İç Anadolu	1314	2623
Ege	1304	2733
Marmara	1163	2409
Karadeniz	1120	1971

Kaynak: Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü Güneş Enerjisi 2018 Yılı verileri kullanılarak tarafımca hazırlanmıştır

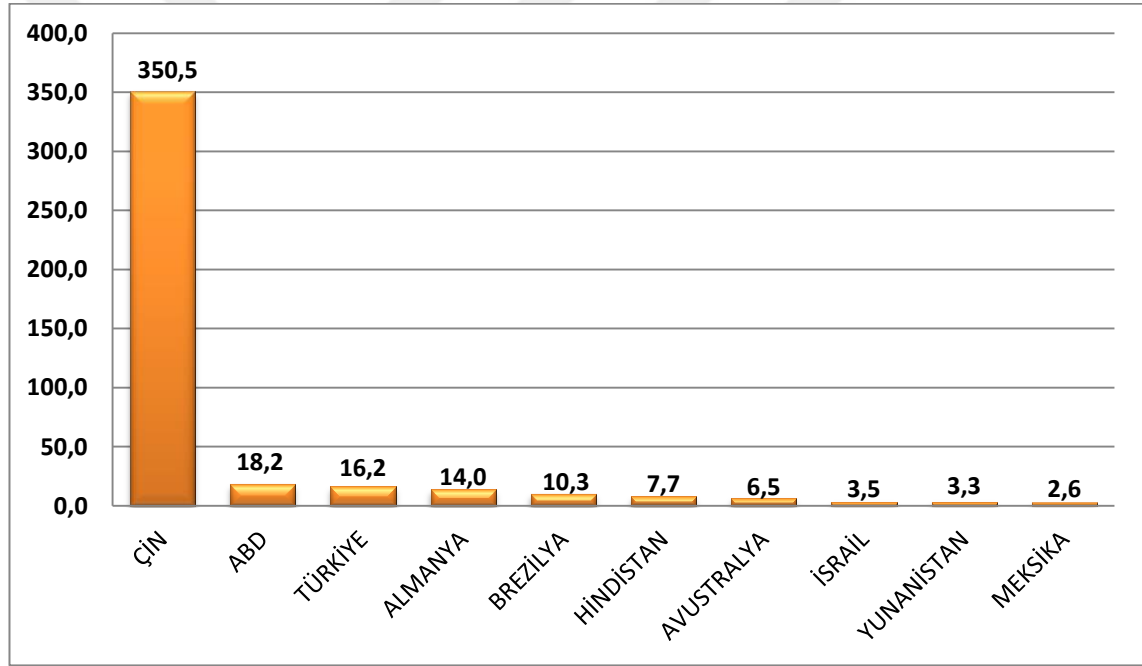
<http://www.yegm.gov.tr/MyCalculator/Default.aspx>

Tablo 8'deki güneşlenme süreleri incelendiğinde Türkiye'nin en fazla güneş alan bölgesinin Güneydoğu Anadolu Bölgesi olduğu ardından Akdeniz, Doğu Anadolu ve İç Anadolu Bölgelerinin olduğu görülmektedir. Güneş enerjisi bakımından en düşük potansiyele sahip olan bölge ise Karadeniz Bölgesi olarak ifade edilmektedir. Türkiye jeopolitik konumu gereği 12 ay boyunca güneş alabilen kayda değer bir potansiyel enerjiye sahip olduğundan 2017 yılında toplam kurulu gücün (87.139 MW) yüzde 5,4'ü (4.800 MW) güneş enerjisinden karşılamıştır.

Güneş enerjileri teknik, yöntem, kullanılan malzeme ve uygulamanın şekline göre fotovoltaik güneş teknolojisi ve ısıl güneş teknolojileri olarak iki faaliyet grubunda yer alır. Fotovoltaik sistem ile direkt olarak güneş ışığının elektrik enerjisine dönüştürülmesi, depolanması ve gerektiğinde kullanılması mümkün olduğundan işleyişi oldukça basit bir enerji türüdür (Karakoç, et al., 2012, s.8).

2017 yılı küresel güneş enerjisi fotovoltaik Kurulu gücü yüzde 32 artarak 399.612 Mw seviyesine ulaşmıştır. 2016 yılına göre fotovoltaik Kurulu gücünü arttıran ülkeler arasında Brezilya birinci sırada yer alırken sırasıyla Türkiye, Hindistan, Cezayir, Pakistan ve Çin yer almıştır. 2017 yılında dünya güneş enerjisi üretimi 442,6 TWh olurken bir önceki yıla göre yüzde 35,2 oranında artmıştır. Ancak Çin, Fotovoltaik kurulu gücünü bir önceki yıla oranla yüzde 33 artırarak 131.000 Mw ile dünyanın fotovoltaik güce sahiplik konusunda lider ülkesi konumundadır. Türkiye güneş enerjisi üretimi ise 2,7 TWh olurken üretim miktarı dünya ortalamasına göre düşük olmasına rağmen bir önceki yıla oranla yüzde 162 oranında arttırmayı başarmıştır (BP, 2018).

Tablo 9: 2017 Yılı İtibariyle Dünyada Güneş Kolektörü Kapasitesi (GW)



Kaynak: Renewables Global Status Report 2018 Yılı verileri kullanılarak hazırlanmıştır.

<http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2018/06/17>

[8652_GSR2018_FullReport_web_final_.pdf](#)

Türkiye ısıtma güneş enerjisi teknolojilerinden faydalanarak sıcak su elde etme konusunda ki yatırımlarını artırarak dünyada üçüncü sırada yer almayı başarmıştır. Tablo 9 incelendiğinde dünya güneş enerjisi kurulu gücü en yüksek ülke, güneş kolektörü kapasitesini 350 GW seviyesine ulaştıran Çin olmuştur. Ardından 18.2 GW ile ABD, 16,2 GW ile Türkiye, 14 GW ile Almanya, 10,3 GW ile Brezilya ve diğer ülkeler güneş

kolektörlerinden en üst düzeyde faydalanarak gelecekte ki elektrik enerjilerinin tasarrufuna geçiren ülkeler olarak görülmektedir (REN21, 2018).

Türkiye enerji talebini karşılayamadığı ve kendi enerjisini yeteri kadar üretemediği için dışa bağımlı bir ülke haline gelmiştir. Özellikle jeopolitik konumu gereği güneşlenme süresinin avantajlarının çok geç olmadan farkına varılmalı, yüksek yatırımlar ve teşviklerle güçlendirilen yeni santral tesisleri kurulmalı, yerli mühendisler istihdam edilerek ekonomik, sosyal ve sanayi alanında kalkınma sağlanmalıdır.

1.2.2.2. Rüzgâr Enerjisi

Rüzgâr, güneşin yeryüzünü eşit olarak ısıtamadığından alçak ve yüksek basınç farklarının yaşanmasına ve ardından yatay hava akım hareketlerinin temel adıdır. Güneş var olduğu sürece rüzgârdan ve rüzgâr enerjisinin varlığından söz edebiliriz. Rüzgâr enerjisi atmosferde her an kolayca bulunması, çevreyi kirletmeden temiz bir şekilde var olması, insanoğlunun yaşamı devam ettiği sürece sonsuz bir güce sahip olması en temel özelliklerindedir (Şen, 2017, s.3).

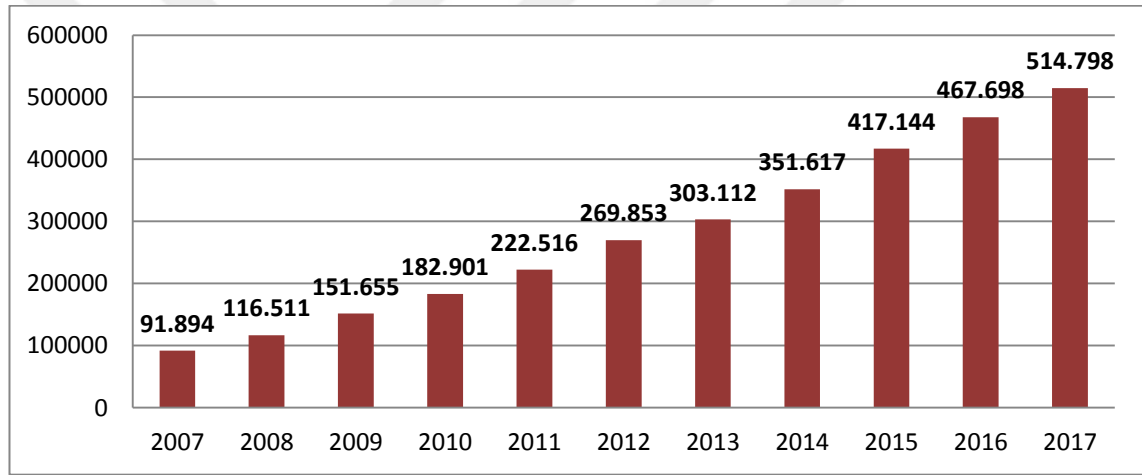
Özellikle doğada bolca bulunan, maliyeti düşük, ticaretinin kolay yapılabildiği güneş ve rüzgârdan elde edilecek enerji kaynakları için yapılacak araştırmaları, teknolojik yenilikler ve oluşturulacak yasal mevzuatlar bu enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaşması için önemli adımlardan olacaktır.

Rüzgâr gücü dünyada ilk kez 500 yıl önce Mısırlıların yelkenli gemilerini sahilde bir yerden bir yere yüzdürebilmesi için kullanmasıyla başladığı araştırmacılar tarafından öngörülmektedir. Devamında M.S. 10.Yy'da İran ve Afganistan'da sulama ve tahıl öğütmek için yel değirmenlerini inşa edilmesi, 19.Yy da yel değirmeni fabrikalarının kurulması ve oluşturulan tribünler yardımıyla çiftliklere elektrik üreten, su pompalayan modern bir çevrim sistemi haline getirilmiştir (Karabulut, 1999, s.192)

Rüzgâr enerjisinin taşıma maliyetinin ucuz olması, maliyetinin kısa sürede amorti edilebilecek güçte olmasından ötürü önümüzdeki yıllarda yeni rüzgâr enerjisi santralleri

Rüzgâr tribünlerinden elde edilen 1 Mw lık enerji, kömür ile çalışan bir santralden karşılanmak istendiğinde 135.000 ağacın yakılması demektir (BÇM, 2000). Bu durumda hava kirliliğinden imtina edilirken öte yandan oksijen tasarrufu gerçekleştirmiş olup yatırımlarının daha da artacağı öngörülmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerin fosil enerji kaynaklarına olan bağımlılıkları onları ciddi bir cari açığa doğru sürüklemektedir. Bu ithalat bağımlılığını en aza indirmek için tasarrufa rüzgâr enerjisi santralleri kurularak başlanabilir. Yenilenebilir alternatif bir enerji kaynağı kullanmak hem yerel ekonomiyi canlandıracak hem de önümüzdeki yıllarda yapılacak yatırımlarla ülkeyi enerji ihracatı yapılabilecek konuma kadar yükseltebilecektir.

Tablo 10: 2007-2017 Yılı Küresel Rüzgâr Enerjisi Kurulu Gücü (MW)



Kaynak: BP Dünya Enerji İstatistikleri Raporu 2018 Yılı verileri kullanılarak tarafimca hazırlanmıştır.

<https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2018-full-report.pdf>

Tablo 10'da hazırlanan küresel 10 yıllık rüzgâr enerjisi toplam kurulu gücüne bakıldığında diğer alternatif enerji kaynaklarında olduğu gibi rüzgâr gücünün de yıllar itibariyle üretiminin arttığını ve 2017 yılında dünya üzerindeki toplam rüzgâr enerjisi potansiyelinin 514.798 Mw seviyesine ulaştığını görülmektedir. Çin lider ülke konumunu 164.061 Mw ile korurken, ikinci sırada 87.544 Mw ile ABD ve üçüncü sırada 55.876 Mw ile Almanya gelmektedir. Çin, dünya üzerinde toplam rüzgâr enerjisi kurulu gücünün yüzde 35'ini tek başına karşılamaktadır. Türkiye ise 2017 yılında

rüzgâr enerjisi kurulu gücünü yüzde 13,3 artırarak 6.516 Mw seviyesine yükseltmiş ve böylelikle kurulu güç bakımından dünyada 11. sırada yer almıştır (BP, 2018)

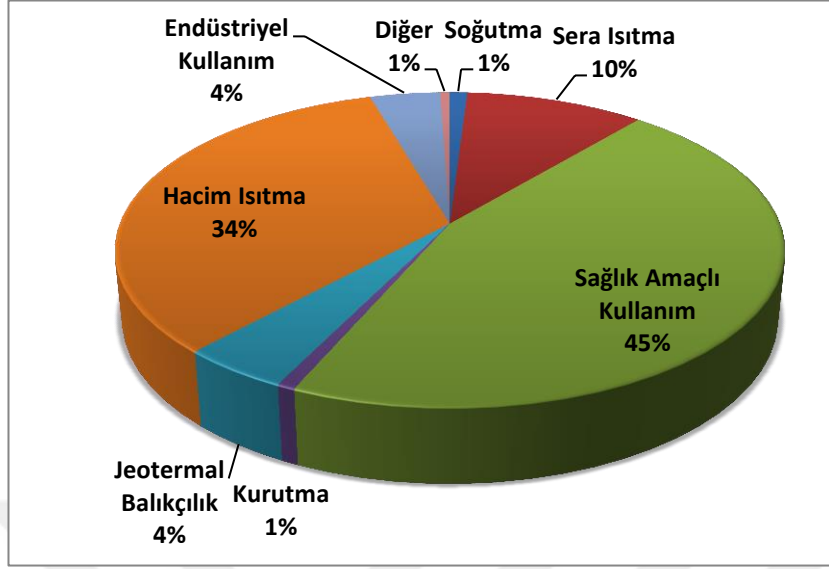
Türkiye’de rüzgâr enerjisi kurulu güç potansiyelinin en fazla olduğu kurulum yerleri Ege ve Marmara bölgelerinde yoğunlaşmaktadır. Türkiye’de inşa halindeki ve yapımı devam eden santrallerin özel sektör desteği ve devlet teşviki ile kısa süre de tamamlanıp tesislerin üretime geçmesi halinde ülkenin elektrik üretiminin büyük bir bölümünü yenilebilir enerji kaynağı ile karşılayabilmesi mümkün gözükmektedir. (TUREB, 2019)

1.2.2.3. Jeotermal Enerji

Jeotermal kaynak yer kabuğunun derinliklerinde kayalar içinde depolanan ısının çeşitli yollarla taşınarak sıcak su birikintileri oluşturması ve bir süre sonra yeryüzüne sıcak su, kızgın buhar gibi yapay olarak yeryüzüne ısı vermeye başlar ve jeotermal enerji elde edilmiş olur. Yeryüzüne çıkan jeotermal enerjinin sıcaklık derecesine göre doğrudan veya dolaylı olarak kullanım alanı farklılık göstermektedir. Eski çağlarda hasta ve yaşlıların mineralli sıcak sularda tedavi amaçlı faydalandığı, yiyeceklerin ısıtılması amacıyla kullandığı jeotermal kaynaklar teknolojinin gelişimi ile kullanım alanı daha da yaygınlaşmıştır (Kendirli & Çakmak, 2009, ss.97-99).

Dünyada jeotermal enerji kaynakları derinlik seviyesine yani yeryüzüne çıkan suyun sıcaklığına göre kullanım alanı çeşitlilik göstermektedir. Yüksek sıcaklıktaki yani 150 dereceden büyük kaynakların en önemli kullanım alanı elektrik üretimidir. Düşük ve orta sıcaklıktaki 150 dereceden düşük kaynakların ise ısıtım faaliyetinde kullanılmaktadır. Bu düşük jeotermal kaynak ile kent ve sera ısıtılması ve soğutulması, balık organik madde ve çimento kurutulma, kümes ve ahırların ısıtılması ve şeker endüstrisi gibi birçok alanda ısı pompalama ve soğutmada faydalanılmaktadır (Özdemir, 2007, s.304).

Şekil 6: Küresel Bazda Elektrik Dışı Jeotermal Enerji Kullanımı



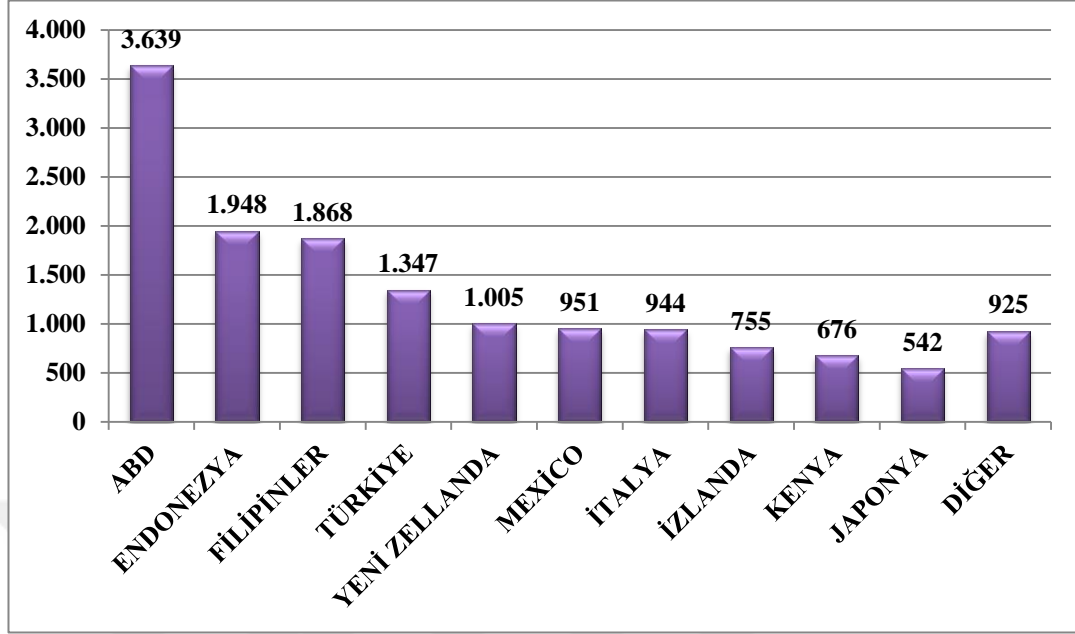
Kaynak: (TMMOB, 2017)

https://www.mmo.org.tr/sites/default/files/gonderi_dosya_ekleri/JEOTERMAL%20SUNUM_2017.pdf

Şekil 6'daki jeotermal enerji kaynaklarından elektrik üretimi dışındaki kullanım alanlarına incelendiğinde, jeotermal enerji kaynağının merkez ısıtma hacmi, kaplıca ve sağlık turizmi amaçlı kullanımın en fazla olduğu, buna ilaveten sera ısıtma kullanımı, jeotermal balıkçılık, endüstriyel kullanım ve soğutma-kar eritme gibi alanlar içinde yararlanıldığı görülmektedir. Dünyada 2017 yılında elektrik dışı jeotermal güç kullanımı 70.329 MW güç olarak hesaplanmış olup, kullanım hacmi en yüksek olan ülkeler sırasıyla ABD, Çin, İsveç, Rusya ve Norveç olmuştur (TMMOB, 2017).

Son yıllarda dünyada çevre bilincinin gelişmesiyle birlikte jeotermal enerji kaynakları kullanımı da artmaktadır. Bu bağlamda dünyada jeotermal enerji kaynağının kişi başına düşen kurulu gücü en fazla ülke olan İzlanda da binaların % 80 i jeotermal enerji ile ısındığı ifade edilmektedir.

Tablo 11: 2018 Yılı Jeotermal Kurulu Gücü En Yüksek Ülkeler (MW)



Kaynak: BP Dünya Enerji Görünümü İstatistik Raporu 2018 Yılı verileri kullanılarak tarafımda hazırlanmıştır.

Tablo 11 incelendiğinde, 2018 yılında küresel toplam jeotermal enerjisi üretim kapasitesi 14.305 Mw düzeyinde sonuçlanmıştır. Dünyada eşit bir şekilde paylaşımı olmayan jeotermal kaynaklar Amerika kıtası için Orta Amerika ülkeleri, Avrupa Kıtası için İtalya Türkiye’de ise Ege Bölgesinde toplanmaktadır. 2018 yılındaki toplam güce bakıldığında Amerika dünyadaki jeotermal gücün yaklaşık % 25 ine sahip kurulu güçle birinci olduğu ardından sırasıyla Endonezya, Filipinler Türkiye, Yeni Zelanda, Meksika ve İtalya’nın en fazla kurulu güce sahip ülkeler olduğu görülmektedir. (BP, 2018).

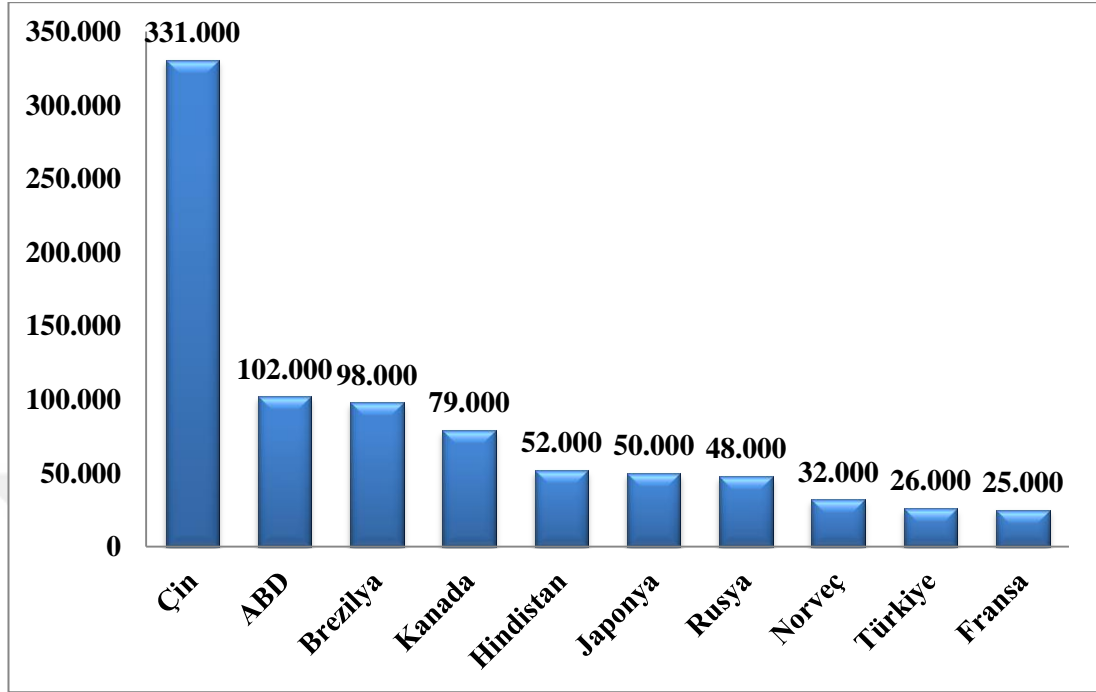
Türkiye’nin ise 2017 yılında 25 adet jeotermal tesisin dâhil olmasıyla Türkiye dünya sıralamasında 4. Sıraya girerek ilk 5 ülkenin içerisine girerek 2004 yılında 15 mw olan kurulu gücünü yeni sondaj çalışmalarıyla 2018 yılında 1.144 MW kadar yükseltmiş ve toplam gücün yüzde 2’si kadar yani 6,1 milyar kWh elektrik üretimi sağlamıştır. Türkiye dünyanın 7’nci büyük jeotermal enerji potansiyeline sahip ülkesidir. Ancak ülkedeki teknik çalışmalarının zaman ve maliyet bakımından istenilen seviyede sağlanamadığından bu potansiyelinin sadece yüzde 7’sini değerlendirebilmektedir (ETKB, 2018).

1.2.2.4 Hidrolik Enerji Kaynakları

Dünyada ve Türkiye’de temiz, sürdürülebilir ve tükenmeyen bir enerji kaynağı için topraklardaki suyun kullanılabilmesi teknolojinin insanoğluna büyük bir armağanıdır. Bir ülkenin kendi yağış potansiyelini teknolojik alt yapı desteğiyle verimli bir şekilde kullanıp enerji eksikliğini gidermesi hidrolik enerji ile mümkün olabilecektir. Hidrolik güç için özetle temiz, gücünü doğadan alan yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde en verimli kaynak türüdür diyebiliriz.

Suyun yüksek bir akışkanlık özelliği kazandırılmış olmasına hidrolik enerji denilir. Bu enerjinin çeşitli düzeneklerle önce potansiyel enerjiye ve ardından kinetik enerjiye dönüştürülerek yeni bir elektrik enerjisi elde edilmesine hidroelektrik enerji denilir. Doğadaki bir nehrin ya da insan eliyle oluşturularak hazırlanan bir yapay kesitten bırakılan akıntı halindeki suyun daha durgun bir suya tüneller yardımı ile iletilerek hız kazanması ve dönen çarkların jeneratör sistemini çalıştırarak elektrik üretimi gerçekleştiren baraj tesislerinin genel adına hidroelektrik enerji santrali denilir (Şekkeli & Keçecioğlu, 2011, ss.19-20).

Tablo 12: 2017 Yılı Hidroelektrik Kurulu Gücü En Yüksek Ülkeler



Kaynak: Yenilenebilir Enerji Dünya Raporu 2018 verileri kullanılarak tarafımda hazırlanmıştır.

http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2018/06/178652_GSR2018_FullReport_web_final_.pdf

Dünya genelinde hidroelektrik santral kurulu gücü 2017 yılında 1 milyon 246 bin Mw seviyesine yükselmiş ve toplam elektrik enerjisinin yüzde 16'sı bu santraller ile üretilmiştir. Tablo 12'deki verilere baktığımızda; Çin 331.000 Mw ile dünyada hidroelektrik güç üretimi bakımından birinci sırada yer alırken sırasıyla ABD 102.000 Mw ile ikinci, Brezilya 98.000 Mw ile üçüncü sırada yer almaktadır. Türkiye ise 2017 yılında 26.000 megavat kurulu güç ile dünyada 9. Sırada yer alarak 58,2 milyar kWh elektrik üretimi gerçekleşmiştir (REN21, 2018).

Bir ülkenin su potansiyelini görebilmek için yağış verilerinin saptanmış olması gerekir. Yağış verilerini havzalara düşen yıllık ortalama yağış miktarından görebiliriz. Türkiye'nin toplam yenilenebilir su potansiyeli brüt 234 milyar metreküp olarak hesaplanmıştır. Ancak günümüzün teknolojik koşulları ve ekonomik politikaları

çerçevesinde tüketilebilir toplam su potansiyeli yılda ortalama 112 milyar m³ olup, 44 milyar m³'ü kullanılmaktadır (DSİ, 2018).

Şekil 7: Türkiye Hidroelektrik Potansiyel Haritası



Kaynak: (Goo Energy, 2018)

<http://gooenergy.com/projeler/hidroelektrik>

Brüt teorik hidroelektrik santral; bir ülkenin sınırları içerisinde ki tüm akarsulardan deniz seviyesine kadar elde edilecek suların % 100 nün verimli bir şekilde elektriğe dönüşmüş enerji potansiyeldir. Türkiye'deki brüt hidroelektrik enerji potansiyelinin yapılan son araştırmalar neticesinde 433 milyar kW/yıl seviyesinde olduğunu bilinmektedir. Türkiye'de Kurulu 26 adet hidroelektrik enerji santralin içlerinden en büyük paya sahip olanları yüzde 19,5 oran ile Fırat Havzası, yüzde 11,3 oran ile Dicle Havzası, yüzde 11,2 oran ile Doğu Karadeniz, yüzde 6,4 oran ile Doğu Akdeniz ve yüzde 5,3 oran ile Antalya bölgelerine ait olduğu ifade edilmektedir (TMMOB, 2018).

Türkiye'de yenilenebilir enerji bilinci konusundaki eksik ve yanlış bilgiler yeni santrallerin yapım sürelerinin uzamasına yol açmaktadır. Hidroelektrik santrallerin kurulacağı bölgedeki ormanlık alanlardan geçmek zorunda olan altyapı işlemlerinin çevresel sorunlara yol açacağı gerçeğini de beraberinde getirmektedir. Kurulacak santral için bölgedeki bir takım çalışmaların ve çevrenin zarar göreceği gerçeği, fosil

yakıtlardaki yanan gazların insana ve doğaya vereceği zararlardan daha fazla olmadığı bilinmektedir.

1.2.2.5. Biokütle Enerjisi

Sürdürülebilir, güvenilir, çevre tahribatına sebep olmadan üretilebilecek ve güneş var olduğu sürece bitkilerin yetişmesi mümkün olacağından biokütle için tükenmeyen bir enerji kaynağı denilmesi çok doğal bir tanım olacaktır. Biokütle enerjisi bitkilerin, mikroorganizmaların yaşaması ve hayvansal atıkların kolaylıkla yetiştirilebilmesi sayesinde gelecekte özellikle kırsal alanda yaşayanların bina ısıtma ve aydınlanma sistemlerine yardımcı olacak bir araç yararlanabilecekleri ekonomik bir enerji kaynağı olarak görülmektedir (Saraçoğlu, 2011, ss.66-68).

Günümüzde halen elde edilmekte olan biokütle enerjisinin; yüzde 64'ü orman bakım ve üretim çalışmalarında ortaya çıkan materyaller, orman endüstrisinde oluşan talaş ve yongalar, kullanılmayan (hurda) odunlar olmak üzere, orman ve odun atıklarından, yüzde 24'ü belediye katı atıklarından (çöplerden) yüzde 5'i tarımsal bitki ve artıkları, sert meyve kabukları (zeytin çekirdeği ve posası, fındık vb. kabukları) gibi tarımsal atıklardan, yüzde 5'i ise deponi çöp gazlardan üretilmektedir (OGM, 2009)

İnsanoğlunun en eski enerji üretimi amacıyla kullandığı biyolojik kökenli atıklar günümüzde, ileri teknoloji ile kurulan biokütle santralleri ile doğrudan elektrik ve ısıtma ihtiyacını üretebilir düzeye erişmiştir. Özellikle Almanya, Finlandiya, İsveç ve İtalya'da kurulan mevcut panellerden elde edilen elektrik üretimi ile ülkelerin konut ve işyerlerini ısıtma hacmi genişlemiştir. (REN21, 2018)

Türkiye'de ise günde 700 ton atık dan faydalanmanın hedeflendiği Balıkesir'in Gönen ilçesinde kurulan ilk biokütle enerji santralini örnek olarak verebiliriz. Günde yüzlerce tonluk bitkisel ve hayvansal atığın çöpe gitmesinden yıllık enerji ihtiyacının önemli bir yüzdesini üretebilmenin mümkün olacağı bu dönüşümler ile elektrik üretiminin dışında çeşitli kullanım alanları da mevcuttur.

Tablo 13: Biokütle Çevrim Teknikleri, Yakıtlar ve Uygulama Alanları

Biokütle	Çevrim Yöntemleri	Yakıtlar	Uygulama alanları
•Orman artıkları	Havası/ Çürütme	Biyogaz	Elektrik üretimi, ısınma
•Tarım atıkları	Piroliz	Etanol	Isınma, ulaşım araçları
• Enerji bitkileri	Doğrudan yakma	Hidrojen	Isınma
• Hayvansal atıklar	Fermantasyon, havasız çürütme	Metan	Ulaşım araçları, ısınma
• Çöpler (organik)	Gazlaştırma	Metanol	Uçaklar
• Algler	Hidroliz		Sentetik yağ Raketler
• Enerji ormanları	Biyofotoliz	Motorin	Ürün kurutma
• Bitkisel ve Hayvansal yağlar	Esterleşme reaksiyonu	Motorin	Ulaşım araçları, ısınma, seracılık

Kaynak: (YEGM, 2018)

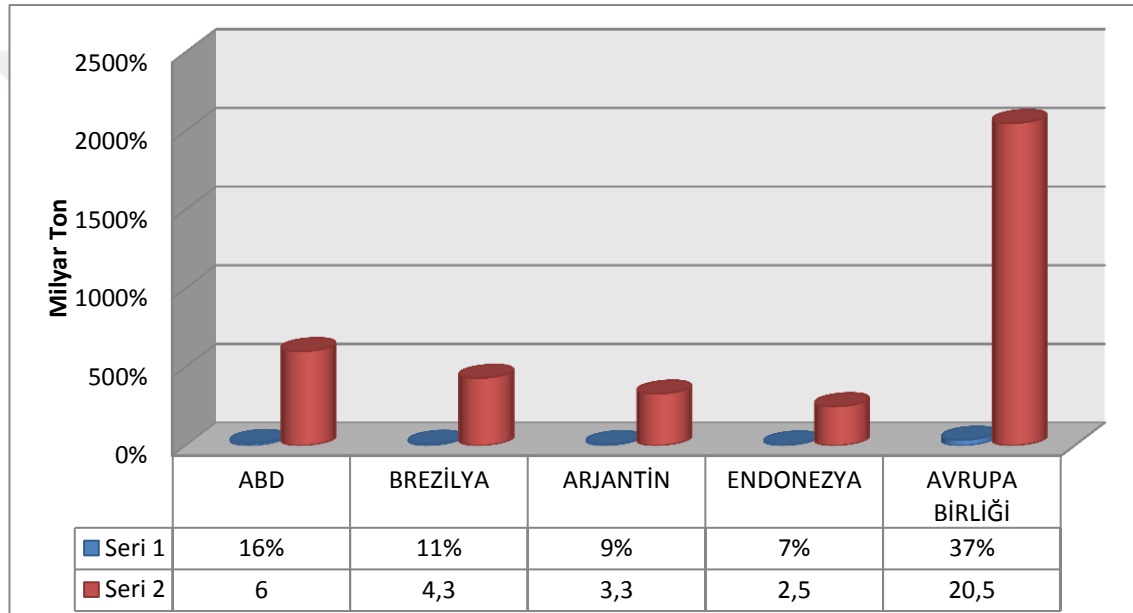
http://www.yegm.gov.tr/yenilenebilir/biyokutle_cevrime_tekno.aspx

Tablo 13 incelendiğinde biokütle enerjisinin biyogaz, Biyoetaneol ve biyodizel gibi yakıtlara dönüşümleri, bu yakıtlardan elektrik üretimi, ısınma, ulaşım, seracılık, sentetik yağ roketleri gibi geniş uygulama alanlarının mümkün olduğu görülmektedir.

Biokütle enerjisi yakıtlarından olan biyogaz tanımı için; bitkisel ve hayvansal atıkların havasız bir ortamda fermantasyonu sonucunda açığa çıkan metan, karbon dioksit ve az miktarda hidrojen sülfür, hidrojen, karbon monoksit bulunan renksiz ve yanıcı bir gaz karışımı denilmektedir. Biyoetaneol için; ay çiçek, soya, kanola, aspir gibi yağlı tohum bitkilerinden elde edilen yağların veya hayvansal yağların bir katalizör eşliğinde metanol vb. alkoller ile bir reaksiyonu sonucunda açığa çıkan ve yakıt olarak kullanılan bir gaz ürünü denilmektedir. Biyoetaneol yada biyobenzin ise; glikoz içeren şeker kamışı ve pancarı gibi bitkisel ürünlerin atıkları ile arpa, mısır, buğday, patates gibi nişastalı tohumların sap kısımlarındaki öz suyu ile mayalanması sonucu elde edilen etilalkolün benzin katkısı olarak kullanılmasına dayandığı ifade edilmektedir (Üçgül & Akgül, 2010, ss.5-6).

Tüm bu biyoyakıtlar atıkların tekrar toprağa geri kazandırılmasına, organik kökenli enerji elde edilmesine, hayvansal gübrelerden kaynaklanan hastalıkların kendini yok etmesine, tüm canlıların havadaki zararlı gazları soluma süresinin azaltılmasına kentsel kesimlerdeki sosyolojik ve ekonomik faydanın tüm coğrafyanın bütününe erişmesine, yerel yönetimlerdeki istihdamın artmasına, enerji ithalatının ölçülebilir düzeyde azaltılmasına ve en önemlisi gelecek nesiller için temiz, sürdürülebilir ve sağlıklı bir gelecek bırakılmasına olanak sağlamaktadır.

Tablo 14: 2017 Yılı Küresel Biodizel Yakıt Üretimi (Milyar Ton)



Kaynak: Yenilenebilir Enerji Dünya Raporu 2018 verileri kullanılarak tarafımda hazırlanmıştır.

http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2018/06/17-8652_GSR2018_FullReport_web_final_.pdf

Tablo 14 incelendiğinde, 2017 yılı küresel biyodizel üretiminin 36,6 milyar litre seviyesinde gerçekleştiği görülmektedir. Biyoyakıtlar üretimi ve kullanımı başta ABD, Brezilya ve Avrupa ülkeleri olmak üzere dünyanın yüzde 80'ine hitap etmektedir. ABD biyodizel üretiminin yüzde 16'sını tek başına üretilip 6,6 milyar ton litre biyodizel yakıtı elde ederken sırasıyla Brezilya 4,3 milyar ton, Arjantin 3,3 milyar ton, 2,5 milyar tonluk biyodizel üretimi yapmıştır (REN21, 2018).

Küresel biyodizel üretiminin yüzde 37,5'ünü AB ülkeleri üretmektedir. AB ülkeleri içerisinde yüzde 9'luk üretim seviyesi ile 3,5 milyar ton biyodizel üretimi yapan Almanya birinci gelmektedir.2017 yılında Biyoetaneol üretimi de yüzde 2,4 artışla 105,5 milyar litreye ulaşmıştır. Dünya etanol üretiminin yüzde 84'nü ABD ve Brezilya gerçekleştirirken geriye kalan üretimi de Çin, Kanada ve Tayland üstlenmiştir. ABD ülkesinde yetiştirilen mısır hasadıyla 60 milyar litre Biyoetaneol üretimi gerçekleştirmiş ve 60'dan fazla ülkeye ihraç gerçekleştirmiştir. Brezilya ise ülkesinde yetişen şeker kamışları ile 28,5 milyar litre Biyoetaneol üretimi gerçekleştirmiştir. (REN21, 2018)

Türkiye'de ise biokütle enerjisi konusunda bu ülkelerin çok gerisinde kalmıştır. Toplam 82 adet biyogaz, biokütle, gazlaştırma, atık ısı ve pirolitik yağ enerji santralleri bulunmakta ve kurulu gücü 695 Mw sahip biokütle kaynaklı elektrik üretim santrallerinden, 2018 Haziran ayı sonu itibarıyla 1.610 GWh elektrik üretimi gerçekleştirilmiştir. (ETKB, 2018)

Türkiye'nin sahip olduğu tarımsal ve ormanlık alanların yüzölçümü bakımından sayılı ülkeler arasındadır. Yağış potansiyeli ve verimli alüvyonları ile birçok ülkede yetiştirilemeyen bitkileri topraklarında barındıracak potansiyele sahiptir. Türkiye'de üretilen yıllık tarımsal atıkların sadece yüzde 60'ı enerji üretimi için kullanılabilir nitelikte olduğu tahmin edilmektedir. Türkiye'deki ilgili bakanlıklara öneri de bulunmak gerekirse; tarımsal atıkların değerlendirilmesi, atık tesislerinin artırılması bu kapsamda ilgili çevre, enerji ve tarım bakanlıklarının ortak yürüteceği kalıcı projeler hazırlanmalı, biyoenerji üreten ülkelere neden geride kaldığını sorgulaması ve çözüm planlaması yapılması gerekmektedir.

1.3. Enerji Bağımlılığı

Bu bölümde öncelikli olarak dünyanın enerji sektöründeki durumu değerlendirilmiş ardından enerji kaynakları kısıtlı olan ülkelerin enerji arzlarını sağlamak için başvurdukları ve bağımlılık kazandıkları yüksek enerji ithalatlarına karşı yürütecekleri politikalar ve ne gibi önlemler alabilecekleri incelenmiştir.

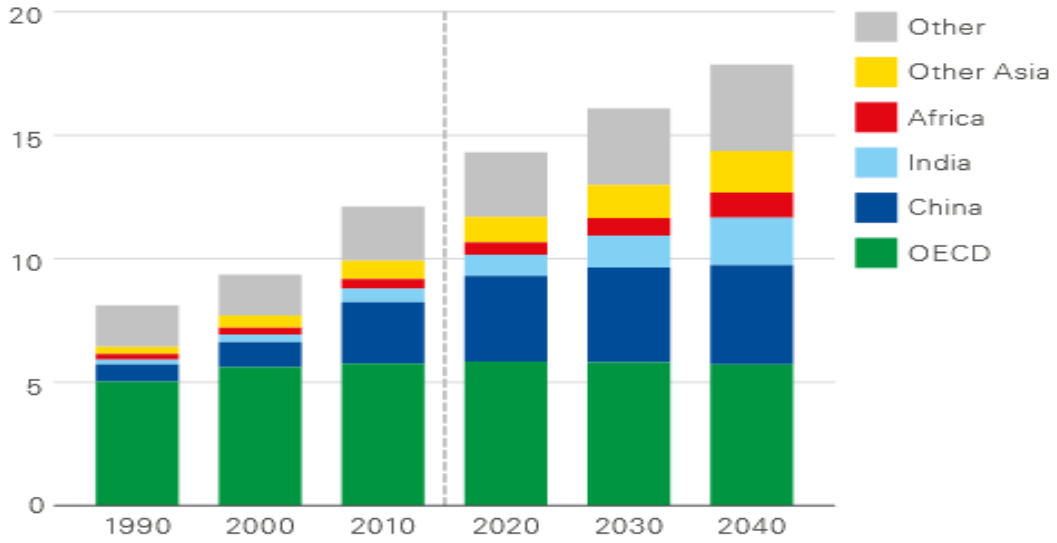
1.3.1. Dünya'nın Enerji Sektöründeki Durumu

Enerji Görünümü dünyada sektörler, bölgeler ve yakıtlar bazında değerlendirilmekte ve aynı zamanda birçok farklı senaryo ile de izlenilmektedir. 2017 yılında dünya birincil enerji tüketiminin 13.511,2 milyon ton petrole eşdeğere ulaştığı bilinmektedir. 2018 yılında 2017 yılına göre tahmini olarak birincil enerji tüketiminin %2 artış sağlandığı yönünde araştırmalar yapılmıştır ancak enerji sektöründeki öncü şirketlerden olan BP vb. kuruluşların raporlarında ki veri tabanları yayınlanmadığından net bir rakam vermenin doğru olmadığı düşünülmüştür.

Küresel birincil enerji tüketimi, 2018 yılında, doğal gaz ve yenilenebilir enerji kaynaklarıyla birlikte güçlü bir şekilde artmıştır. Dünya enerji tüketimindeki en büyük artış öncelikle doğal gazda ardından yenilenebilir enerji kaynaklarında ve petrol tüketimi ile oluşturmuştur. Birincil enerji tüketimindeki artışın kaynak bazında incelendiğinde yaklaşık %70'inin dünya enerji sektörü tarafından emildiği ve durum sayesinde dünyanın elektriklenmeye devam ettiği bilinmektedir.

BP'nin 2019 da yayınladığı Enerji Görünümü raporundan alınan dünya enerji eğilimlerinin güncel ve 2040 yılındaki görünümündeki notlar dünya enerji sektöründeki durumunu özetlemek için çalışmamızda faydalı olacaktır.

Şekil 8: Birincil Enerji Tüketimi (Mtpe)



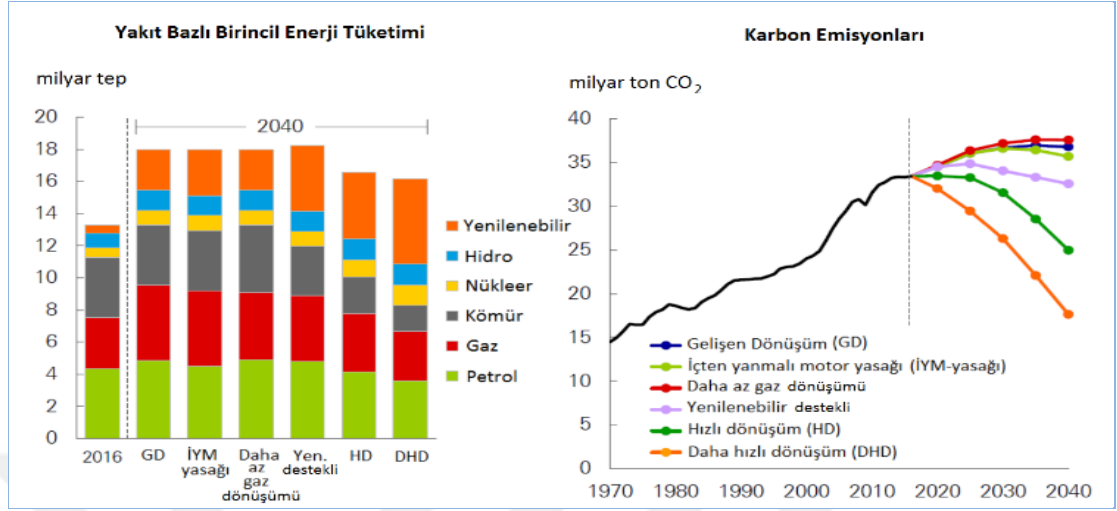
Kaynak: (BP, 2019)

<https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2019.pdf>

Şekil 8 incelendiğinde küresel birincil enerji tüketimi ile sürdürülebilir bir ekonomik büyümenin tetiklediği dünyanın en büyük enerji tüketicisi olan ülkenin Çin olduğu görülmektedir. Birincil enerji tüketimi zirvesini 2009 yılından beri koruyan Çin'i, Hindistan, Afrika ve Orta Asya takip etmektedir.

Küresel enerji talebindeki büyümenin yarısına sahip olan Çin ve Hindistan'daki bu artışın sebebi enerji tüketimdeki büyümenin hızı, enerji yoğunluğu seviyeleri ve eğilimleri, ekonomik yapıdaki ve enerji verimliliği başarılarındaki farklılıkları olarak değerlendirmektedir. Enerji tüketimi yükselen ülkelere Hindistan'ın 2000 yılından beri istikrarlı büyüme oranı gösterdiği, Endonezya, Malezya, Güney Kore gibi Asya ülkeleri ve Japonya'da ekonomik büyümenin etkisiyle enerji tüketimi arttığı yönünde veriler dünya kamuoyuna açıklanmıştır. Ekonomik büyümenin Avrupa'da (örneğin Almanya, Fransa, İtalya ve Türkiye ve Birleşik Krallık), Kanada'da ve Rusya'da enerji tüketimini arttırdığı, aynı zamanda ABD'de düşük elektrik talebi ve enerji verimliliği iyileştirmeleri nedeniyle sabit kaldığı, Brezilya'da iki yıl süren daralma nedeniyle toparlandığı, Meksika ve Arjantin'de gerilediği yönünde bilgiler verilmektedir (BP, 2019).

Şekil 9: Yakıt Bazlı Birincil Enerji Tüketimi ve Karbon Emisyonları

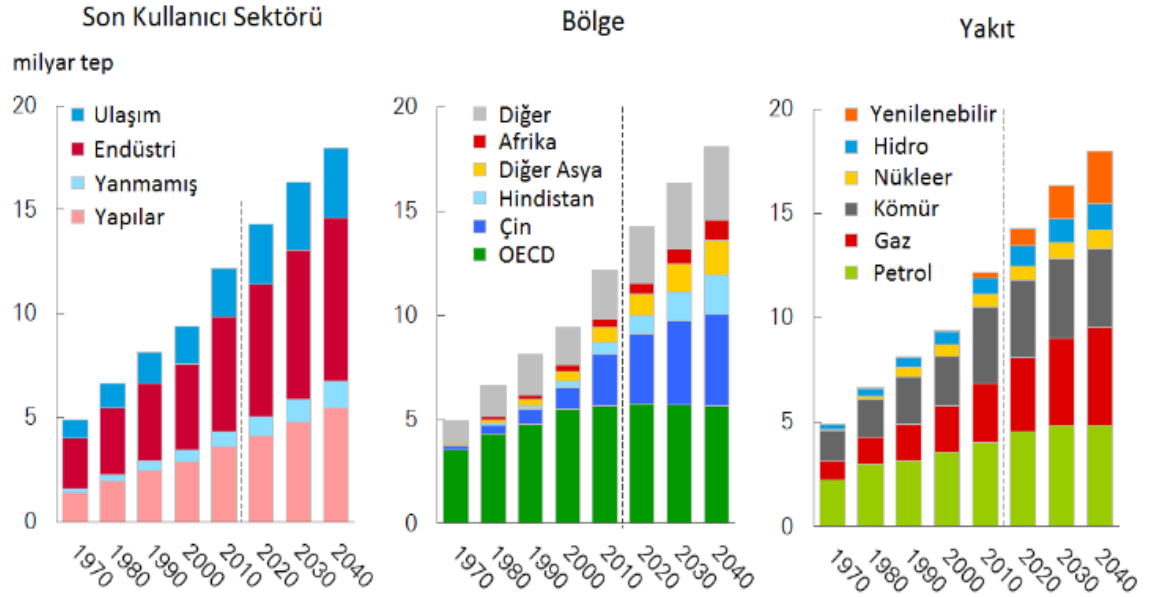


Kaynak: (BP, 2019)

<https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2019.pdf>

Şekil 9 incelendiğinde fosil enerji kaynaklarından petrol talebinin artacağı ancak 2040 yılına doğru gidildikçe azalarak durağanlaşacağı, doğal gazın ise sıvılaştırılmış doğal gaz (LNG) talebiyle yaygınlaşacağı ve küresel gaz erişilebilirliğini artırarak güçlü bir büyüme göstereceği, kömürün ise mevcut dünya birincil enerji payındaki büyük paydanın sahibi olan Çin'deki kömür tüketiminin düşmesiyle etkilenerek sabit duruma gelinerek 2040 yılına kadar azalacağı öngörülmektedir (BP, 2019).

Şekil 10: Birincil Enerji Talebi (Sektör-Bölge- Yakıt)



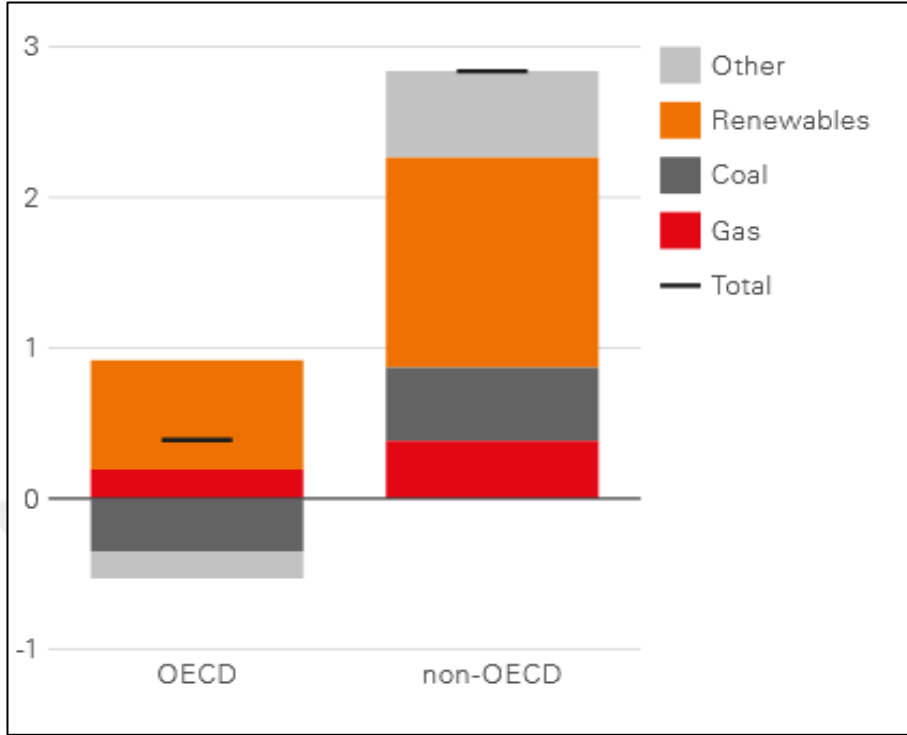
Kaynak : (BP, 2019)

<https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2019.pdf>

Şekil 10'da görüldüğü üzere 2040 yılı gelişen senaryosunda tüm sektörlerde enerji tüketiminin artacağı, enerji verimliliğinde kazanımların hızlanacağı gösterilmektedir. Birincil enerji talep artışın en fazla taşımacılık sektöründe belirgin olduğu ardından endüstri ve yapım sektöründeki hizmetlerin artacağı yönünde sinyaller verilmektedir. Yapım ve inşaat sektöründe ise binalarda kullanılacak enerjinin önemi; alan soğutması, ısıtılması, aydınlatması ve elektrikli ev aletleri kullanımı için güç talebinde önemli artışlara yol açtığından gelişmekte olan ekonomilerdeki refahın artması mümkün gözükmektedir.

Küresel enerji talebindeki büyüme, küresel ekonominin tüm ana sektörlerinde geniş yer tutmaktadır. Enerjinin bu sektörlerde nasıl kullanıldığı ve tüketildiği konusundaki farklı eğilimler, enerji geçişinde önemli bir etkiye sahiptir. Özellikle konut ve ticari binalar % 29 ve ulaşım % 21 seviyesinde seyrederek endüstriyel sektörün tüm küresel enerji ve hammadde yakıtlarının yaklaşık yarısını tüketmektedir (BP, 2019).

Şekil 11: 2017- 2040 Yılları Arası Küresel Birincil Enerji Kurulu Gücü Değişimi



Kaynak : (BP, 2019)

Şekil 11'deki OECD ve OECD olmayan ülkelerin birincil enerji değişimi grafiğine bakıldığında küresel enerji üretimindeki yakıtların karışımı maddi olarak değişmekte ve yenilenebilir enerjilerden kömür, nükleer enerji ve hidroenerji değerlerinden pay almaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları ise enerji üretimindeki artışın yaklaşık üçte ikisini oluşturacağı yani küresel enerji sektöründeki paylarının % 30'a kadar yükseleceği tahmin edilmektedir (BP, 2019).

1.3.2 Enerji de Bağımlılığın Azaltılmasına Yönelik Politikalar

Bir ülkenin ekonominin gelişmişlik düzeyindeki büyüme, her sektörde enerji tüketimini arttırmaktadır. Enerjinin endüstriyel üretimde vazgeçilmez bir girdi olması, özellikle yeterli derecede enerji kaynaklarına sahip olmayan gelişmekte olan ülkeler için ciddi bir sorun teşkil etmektedir. Bu ülkeler üretim yapabilmek için zaten kısıtlı olan döviz rezervlerini bir takım enerji türlerinin ithalatında kullanmakta, bu da söz konusu ülkelerin dış ticaretinde büyük açıklara neden olmaktadır.

Gelecekte 25 ile 30 yıl içerisinde neredeyse tüm enerji talebi ve fosil yakıt kullanımındaki artışın gelişmekte olan ülkelerden arz edilerek tüketileceği öngörülmektedir (BP, 2019). Ancak yine unutulmamalıdır ki; enerji talebinde ki dışa bağımlılığı azaltarak fosil kaynakların tükenme süresini uzatabilmek yine insanoğlunun elindedir.

Enerji talebinin yerli üretimle karşılanamaması durumunda ortaya çıkan söz konusu enerji açığının hem talep hem de arz yönüyle iki koldan çözümü bulunmakla birlikte enerji açığının meydana gelmesindeki temel faktörler iktisadi büyüme, enerji fiyatlarındaki yüksek artış, demografik etkiler, şehirleşme, teknolojik gelişme ve kaçak enerji gibi önemli unsurlar sayılabilir.

Arz yönlü çözüm önerileri kapsamında; dünya’ da piyasa koşullarında enerjiyi sürekli ve ekonomik olarak temin etmek her zaman mümkün olmayabilir. Yurt içinde yerli kaynaklara öncelik verilmesiyle yeni yatırımların başlatılması ve hizmete alınması ile mevcut tesislerin geliştirilip iyileştirilmesini gerektirmektedir. Petrol ve doğal gaz gibi fiyat artışlarına duyarlı enerji kaynaklarına alternatif teşkil edebilecek yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarının mevcut potansiyeli, ülkenin içinde bulunduğu enerji sıkıntısından aşılması, ithal enerji girdilerine olan bağımlılığın azaltılması ve döviz kurunun değer kaybetmeden önlenmesi için önemli bir dayanak teşkil etmektedir.

Talep yönlü çözüm önerileri kapsamında; enerji kaynakları kıt ülkelerde özellikle üretimde enerjinin verimsiz bir kullanımını önlemek için enerji maliyetlerinin eksiksiz bir şekilde saha çalışmasını yapmalıdır. Tüketim yönü içinse her türlü enerji kaynağının kullanımında tasarrufa gidilmesi ve özellikle enerjinin iletimi ve dağıtım sırasında oluşan şebeke kayıplarının altyapı, modern ulaşım sistemleri ve yenileme çalışmalarıyla en aza indirilmesi enerji açığının giderilmesine yönelik alınan tedbirlerin başında gelmektedir. Enerjinin verimli bir kullanımı için aynı enerji ile daha fazla üretimin yolunu açılarak enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesine ve enerji açığının kapatılmasına yönelik önlemler alınabilir. Bu bağlamda ülkelerin üzerinde durması gereken konu sadece enerji arzını iyileştirmek değil enerji talebinde yaşanacak değişimin ekonomiye yansımalarının gücünü ölçmek olmalıdır. Özellikle

konut, sanayi, hizmet ve ulaşım sektöründe kullanılan enerjinin aktif ve rasyonel kullanılması için maliyetsiz ya da çok az bir maliyetle tüketim alışkanlıklarının iyileştirilmesi fikri ve israfın önlenmesine yönelik alınacak tedbirleri benimsetilmelidir.

Yurtiçi enerji kaynakları kapsamında; ülkelerin ulusal düzeyde mevcut enerji potansiyellerinin ortaya konulması için yeterli bütçeler ayrılması, petrol, kömür ve doğal gaz gibi önemli enerji kaynaklarına yönelik ar-ge faaliyetlerine öncelik verilmesi gerekmektedir. Bunun yanında alternatif enerji kaynaklarına yönelik yatırım ve geliştirme politikalarına hız verilmeli ki ülkenin enerji açığı azaltılabilsin ve ithal enerji bağımlılığı düşürülebilsin.

Bilimsel ve teknolojik gelişim kapsamında; bilindiği üzere enerji kaynaklarına ulaşım ve kullanılabilir hale getirme işlemi uzun ve maliyetli bir eylemdir. Bu süreci en verimli ve düşük maliyetle yerine getirebilmek için ülkenin teknik ve bilimsel imkânlarının gelişmiş olması gerekmektedir. Bilimin ve teknolojinin gelişmesiyle ülke içindeki daha önceden bulunması, çıkarılması ve üretilmesi mümkün olmayan derin saha ve denizlerde enerji arama ve üretim çalışmaları yapılabilir hale gelmektedir (Turgay, 1984, s.45).

Teknoloji sayesinde yeni enerji kaynakları keşfetme çalışmalarının artması ve enerji üretimi maliyetlerinde önemli tasarrufların sağlanabilmesi mümkün olabilecek ve bu sayede yeni ar-ge çalışmaları için bütçe ayrılacaktır. Teknolojik gelişmelerin beraberinde getirdiği mevcut rezervlerin ömrünün uzaması da enerji arzının sürdürülebilirliğine olumlu katkılar sağlayarak enerji açığını azaltan bir gelişme olarak değerlendirilebilir (Pamir, 2003, s.4).

Kayıp ve kaçakların önüne geçilmesi kapsamında; enerjinin üretimi, iletimi ve dağıtımında yaşanan sorunlar, vergilendirilmemiş kayıt dışı enerji kullanımları özellikle elektrik kaçakçılığı gibi hususlar üretilen enerjinin kayıplarına yol açar. Bu durum ülke ekonomisini ciddi sıkıntıya sokup mevcut durumu kıt olan enerji arzı daha da daraltma yoluna iter. Bu sebeple ilk olarak düşük verimle çalışan santrallerin, yenileme ve revize çalışmalarına öncelik verilmesi gerekmekte ve elektrik gibi enerji iletiminde modern,

verimli şebekelere yer verilmesi gerekmektedir. İkinci olarak cezai şartlardaki caydırıcılığın üzerin gidilmeli öncelik olarak denetimsiz yurtiçine sokulan kaçak akaryakıtlar ile yasa dışı kullanılan enerji hizmetlerine yönelik denetimlerin artırılması sağlanmalı ardından yasal karşılıklarının süreç uzamadan uygulanması gerekmektedir.

1.3.3. Enerji Ekonomisi Üzerine Literatür Taraması

Dünya 'da enerji tüketiminin, ödemeler dengesi üzerindeki etkisinin incelendiği ilk öncü araştırmalar Kraft & Kraft (1978) ve Akarca & Long (1980) 'un çalışmalarıdır. ABD'nin 1947 ve 1974 yılları arasındaki ekonomisini kapsayan araştırmaların ilkinde enerji tüketiminin harcanabilir gelir miktarı üzerinde tek yönlü nedensel bir ilişkisinin olduğu tespit edilmiş olup, ikincisinin de ise bir bağlantı kurulamamış ve nedensel bir ilişki tespit edilememiştir.

Hooker,(1996) nedensellik ve yapısal durağanlık testlerini kullandığı ABD'nin 1974 ve 1996 dönemleri arasındaki verileri ile petrol fiyatları ile makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Granger nedensellik testi sonucuna göre petrol fiyatlarının para politikası tepkimelerini tetikleyerek ekonomiyi dolaylı olarak etkilediğini belirtmiştir.

Karabulut & Danişoğlu, (2006) hata düzeltme modelini (VEC) kullanarak yaptıkları bu çalışmada Türkiye'nin 1991 -2004 yılları arasındaki 15 yılda uyguladığı döviz kuru sistemi ve ekonomik krizin yaşandığı zaman dikkate alınarak 3 aylık değişkenler kullanılmıştır. Ham petrol fiyatları ile cari açık ilişkisi arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiş olup böylelikle dünya petrol fiyatları arttıkça cari açığında arttığı bir sonuca varılmıştır.

Demirci & Er, (2007) AR-MA, VECM ve VAR modelini kullandığı bu çalışmada Türkiye'nin 1991 ve 2006 yılları arasındaki aylık verileri kullanılarak ham petrol fiyatlarının cari açık ilişkisi arasındaki ilişkisi incelenmiş ve Petrol fiyatlarının cari açık üzerinde pozitif yönde uzun dönemli bir nedensel ilişki tespit edilmiştir.

Erbaykal, (2007) Toda Yomamoto analizi kullandığı bu çalışmada Türkiye'nin 1987 ile 2006 yılları arasındaki üçer aylık verilerin gözlemlenmesiyle cari açığın nedensellik ölçütü incelenmiştir. Yapılan analiz sonucunda ekonomik büyüme, ham petrol fiyatları ve döviz kurundaki değişimler cari açığa en fazla tepki veren değişkenlerden olmuştur. Bunun sonucunda petrol fiyatları ve cari açık arasında pozitif, ekonomik büyüme oranı ile de negatif bir nedensellik ilişkisi kurulduğu gözlemlenmiştir.

Erdal ve diğerleri, (2008) Johansen eş bütünleşme ve Pair-wise Granger nedensellik testini kullandığı bu çalışmada Türkiye'nin 1970 ve 2006 yılları arasındaki dönemini analiz etmişlerdir. Testin sonucunda enerji tüketimi ve ekonomik büyümenin birbirleri üzerinde çift yönlü bir nedensel ilişkisi tespit edilmiştir.

Uçak, (2010), nedensellik analizi kullandığı bu çalışmayı OECD ülkelerinde 1980 ve 2007 dönemi için yıllık verileri kullanılarak alternatif elektrik üretimi v ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin şiddeti ve yönü tespit edilmeye çalışılmış ve bunun sonucunda yenilenebilir elektrik üretimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi kurulmuştur.

Özlele & Pekkurnaz, (2010), yapısal Var (SVAR) yöntemi kullanılarak petrol fiyatlarının Türkiye ekonomisinde cari işlemler dengesi üzerinde tepkimesinin yönünü incelemişlerdir. Analiz sonucunda petrol fiyatlarındaki şokların cari işlemler dengesi üzerinde ilk üç ay için fasıllı olarak arttığı ardından düşmeye başladığı sonucu çıkmıştır. Bu bağlamda artan petrol fiyatlarının cari açık üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu gözlemlenmiştir.

Tsani, (2010) VAR modelini uyguladığı çalışmada Yunanistan'ın 1960 ile 2006 yılları arasındaki dönemlerine ait verileri kullanılarak toplu enerji tüketimi ile GSYH arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Bulgular sanayi ve konut için harcanan enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü bir nedensel ilişkiyi ortaya koyarken, ulaşımda harcanan enerji tüketimi için nedensel bir bağ bulunamamıştır.

Yanar & Kerimoğlu, (2011) Johansen eş bütünüleşme testi ile Türkiye'nin 1975 ve 2009 yılları arasındaki aylık verilerini kullanarak hazırladığı analizde enerji tüketimi, cari açık ve ekonomik büyüme arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu gözlemlenmiştir. Testin neticesinde enerji tüketimindeki bir birimlik artışın cari açık üzerinde olumsuz bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Gross, (2012) ARDL sınır testinin kullanıldığı çalışmada ABD ekonomisinin 1970 ve 2007 dönemlerine ait verilerini kullanarak hazırladığı analizinde enerji tüketimi ile sektörel katma değer değişkenleri arasındaki ilişkide kısa dönemli çift yönlü nedensellik tespit etmiştir.

Demir, (2013) Johansen eş bütünüleşme ve VAR analizi kullandığı çalışma Türkiye'nin 1987 ve 2012 yılları arasındaki yıllık verileri kullanılarak cari açık, enerji ithalatı ve sanayi üretim endeksi değişkenlerinin aralarındaki ilişkileri araştırmıştır. Testin sonuçlarına göre sanayi üretim endeksi ve enerji ithalatından cari açığa doğru tek yönlü bir nedensel ilişki tespit edilmiştir. Diğer bir anlatımla üretim artışına bağlı olarak enerji ihtiyacı artacak ve ithal enerji bağımlılığı durdurulup alternatif enerji kaynakları kullanımı benimsenmediği sürece enerji ithalatı cari açık problemine yol açtığı sonucuna varılmıştır.

Uysal ve diğerleri, (2015) birim kök, eş bütünüleşme, etki-tepki fonksiyonları ve varyans ayrıştırması yöntemlerini kullandığı Türkiye'nin 1980 ve 2012 dönemlerine ait yıllık verileri ile artan enerji tüketimi ile cari açık arasındaki ilişkisini incelemişlerdir. Analizde enerji tüketimi, cari açık ve GSYH değişkenlerinin uzun dönemli ve birbirleriyle hareket ettikleri yani eş bütünüleşik olduğu sonucuna varılmıştır.

Destek & Okumuş, (2017) nedensellik yaklaşımı kullanılarak G -7 ülkelerinde 1970 ve 2013 yılları arasındaki verilerle hazırladığı araştırmada enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırmada Almanya, İtalya, Japonya ve ABD 'de petrol tüketiminin ekonomik büyümeye sebep olduğu tespit edilmiştir. Almanya, İtalya, Birleşik Krallık ve Japonya'da doğalgaz, Kanada'da kömür tüketimi ekonomik büyümeye neden olduğu sonucuna varmışlardır.

Tuğcu & Topçu, (2018) doğrusal olmayan dağıtılmış gecikme ve simetrik nedensellik analizlerini kullandığı G7 ũlkelerinde 1980 ve 2014 dđnemlerine ait verilerle toplam yenilenebilir ve fosil enerji kaynaklarının tũketiminin ekonomik bũyũme ũzerindeki etkisini incelemişlerdir. Asimetrik ve simetrik ilişkilerin analizi sonucunda ũretim fonksiyonları ve enerji tũketimi arasında çok değişken bir ilişki olduğu gđzlemlenmiřtir. Sonuç olarak toplam enerji tũketiminin toplam enerji ũretimi ile Őlũldũđũ zaman ekonomik bũyũme ile enerji tũketimi arasında uzun dđnemli asimetrik bir ilişkinin olduğu gđrũlmũřtũr.



2. BÖLÜM TÜRKİYE'DE ENERJİ DENGESİNİN DURUMU VE CARİ AÇIK İLİŞKİSİ

Çalışmanın bu bölümü iki önemli alt başlık altında incelenmiştir. Öncelikle ödemeler dengesi cari işlemler hesabı, cari açık kavramı, dış ticarete enerji bağımlılığın önemi üzerinde durulmuştur. Ardından çalışmanın birinci ve ikinci bölümlerinde bahsedilen başlıklardan yararlanılarak hazırlanan verilerle Türkiye'nin jeostratejik konumu ve enerji dengesi üzerinde genel bir inceleme yapılmış olup enerjide dışa bağımlılığının cari işlemler hesabındaki yansımaları değerlendirilmiş ve Türkiye'deki enerji politikalarında yaşadığı değişimler tarihsel olarak ele alınıp Türkiye'nin mevcut doğalgaz ve petrol faaliyetleri, enerji rezervleri ve hedeflenen politikaları incelenmiştir.

2.1. Cari Açık Kavramının Teorik Çevresi ve Bağımlılığın Cari Açık Etkisi

Bir ülke dış ülkeler ile geliştirdiği tüm ekonomik ilişkilerinin mevcut ve gelecekteki durumunu ödemeler bilançosundaki sistematik kayıtlardan görmektedir. Bu tablo mal, hizmet ve gelir ile ilgili işlemlerin yurt dışından sağlanan döviz gelirlerinin ve dışarıya yapılan döviz giderlerinin dengeli mi yoksa açık ya da fazla verilerek mi işlendiğine ve varsa bu açığın finanse edilme yöntemlerine cevap vermektedir. Ödemeler bilançosunun açık ya da fazla vermesi ve alt hesaplarındaki dengesizlik o ülkenin milli gelir, enflasyon, dış borçlar, büyüme hızı gibi birçok makroekonomik parametreleri üzerinde önemli değişiklikler yaratabilir. Bir ülkenin dış ödemeler bilançosundaki denge ve dengesizlik durumu o ülkenin uluslararası ödeme kabiliyetindeki başarısını ya da ekonomisinin kötü yönetildiğini gösterir ve diğer ülkeler karşısında o ülkenin ekonomik anlamda bir itibar yansımaları olarak yorumlanır (Eğilmez, 2019, s.1) .

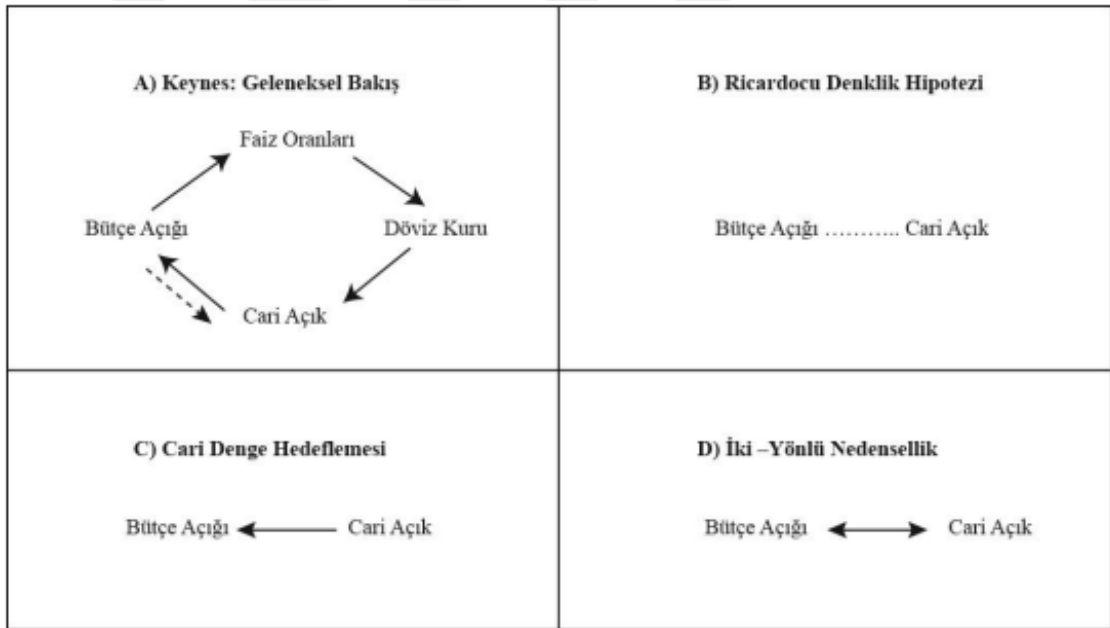
Dünyada 1980 li yıllardan itibaren ABD başta olmak üzere gelişmekte olan ve gelişmiş ülkelerde bütçe açığı ve cari açık problemleri ile karşı karşıya gelmişlerdir. Çeşitli araştırmaların sonunda iki açık arasında da pozitif bir ilişki kurulmuş ve ikiz açık hipotezi olarak tanımlanmıştır. Bütçe ve cari açıktaki ikiz hareketin bir sonucu olarak araştırmacılar dış dengedeki kötü gidişatın önemli bir kısmının bütçe açıklarının çıkmasına bağlamıştır. Bu hipotezi savunanlara göre bütçe açığı giderek büyüyen

ABD'nin cari açığını azaltması kamusal harcamalarını azaltması sayesinde mümkün görülmektedir (Algieri, 2013, s.233).

Geleneksel Keynesyen genişletici maliye politikası mekanizmasına göre kamusal gelir ve gider dengesindeki dengesizleşme ve kötüye gitmesi, yurt içi harcanabilir gelir miktarını artırır buda tüketimi yani ithalatı tetikleyerek ticaret dengesini kötüleştirir ve cari dengede bozulmaya neden olur. Kamu sektörü açığının dış ticaret açığı üzerindeki nedensellik etkisiyle ikiz açıklar hipotezi ortaya çıkar (Emirkadı, 2017, s.84).

Bütçe açıkları ve cari açık arasında nedensel bir ilişkinin olup olmadığı konusundaki teoriler aşağıda şekil 12 de gösterilmiştir.

Şekil 12: Cari Denge ve Bütçe Açığı arasındaki Teorik Yaklaşımlar



Kaynak: (Baharumshah & Lau, 2005)

<https://studylibr.com/doc/1491731/t%C3%BCrkiye-de-b%C3%BCt%C3%A7e-a%C3%A7%C4%B1-%C4%9F%C4%B1-ile-cari-a%C3%A7%C4%B1-aras%C4%B1daki>

**Bütçe açıkları cari denge açığını dolaylı olarak etkiler. Bu etki dolaylı ve aynı zamanda doğrudan olabilir. Doğrudan etki, bütçe açıklarından cari açığadır ve kesikli çizgi ile gösterilmiştir.*

Şekil 12 incelendiğinde bütçe açığı ve cari açık arasında nedensel bir bağlam olup olmadığını ifade eden ikiz açıklar hipotezine ilişkin olarak ortaya konulan iktisadi yaklaşımlardan dördünün öne çıktığı görülmektedir. Bunlar; Geleneksel Keynesyen Yaklaşım, onun karşı tezi durumundaki Ricardocu Denklik Yaklaşımı, Parasalcı (Monetarist) Yaklaşım ve Cari İşlemler Hedeflemesi Hipotezi olarak ifade edilmektedir. Birçok ekonomist farklı zamanlarda Ricardocu Denklik Yaklaşımına uygun olarak bütçe açığı ile cari işlem açıkları arasında uzun dönemli bir ilişkinin olmadığına yönelik sonuçlar tespit etmişlerdir (Daly & Sıddıki, 2009, ss.1155-1164).

Cari işlemler hesabı ve cari açık kavramını inceleyecek olursak; Cari işlemler tanımı genel ekonomide birçok makroekonomik faktör üzerinden yapılabilir. İlk olarak tasarruf ve yatırım arasındaki farklardan tanımlayacak olursak; bir ülkedeki yatırımlar tasarruflardan daha yüksek ise cari işlemler açığı ortaya çıkabilir. Bunu indirmek içinde tasarrufları arttırmak yatırımları düşürmek gerekebilir. Cari işlemler tanımını toplam tüketim ve üretim arasındaki farklardan açıklanacak olursa; toplam harcama toplam üretimden daha düşük ise cari işlemler açığı ile karşılaşılabılır ve düşürmek için de toplam harcamaları düşürmek ve toplam üretimi arttırmak gerekecektir. İhracat, ithalat ve net faktör ödemeleri açısından açıklanacak olursa bir ülkede ki ithalat; ihracat, net faktör ödemeleri ve cari transferler toplamından daha büyük ise o ülke cari açıkları karşılar ve indirmek için ithalat oranını düşürmesi net faktör yani yatırım oranlarını, ihracatı cari transferlerini yükseltmesi gerekmektedir (Akdiş, 2011, ss.187-191).

Cari açığın gerçekleşmesinde birden fazla belirleyici unsur gerçekleşmektedir. Bunlar; bir ülkedeki tasarrufların yatırımlardan daha az gerçekleşmesi, kamusal bütçe gelir ve giderleri arasındaki dengenin sağlanamamış olması, ithalatın ihracattan fazla gerçekleşmesi, reel kurdaki değer kaybı, yatırımların artmasıyla ekonomik büyümenin gerçekleşmesi ve tasarrufların azalması, genişletici para ve maliye politikaları, cari işlemler açığı finanse edilirken alınan dış borç stokunun yüksekliği, doğrudan yabancı yatırımlar ve portföy yatırımlarının kâr transferleri, bir ülkenin kendi enerji ihtiyacını ulusal kaynaklarla karşılayamaması ardından dünyadaki yüksek enerji fiyatlarıyla birlikte ithal enerjiye bağımlı hale gelmesi olarak sıralanabilir (Çiftçi & Eşmen, 2017, ss.84-87).

Türkiye ekonomisinde 2000’li yıllardan öncesine kadar cari açık bir sorun olarak görünmez iken 2001 krizinden sonra cari açığın/ GSYH oranı yüzde 10,3 gibi yüksek bir orana denk gelmesi ile politika ve kamuoyunda hissedilmeye başlanmıştır. Türkiye’de yaşanan cari açık sorunun en temel nedenleri ise; enflasyon hedeflemesi sonucunda TL’nin aşırı değerlenmesi, mal ve hizmet ithalatının sürekli ihracattan fazla olması, ara mallarda kullanılan ithal ürüne olan bağımlılık, ithal makine ve ulaştırma araçlarındaki yüksek talep, enerji tüketimindeki yüksek talep ve dışa bağımlılık, ham petrol fiyatlarındaki sürekli artış, cari açık finansman sorunu, yerli yatırım ve tasarruflar arasındaki uyumsuzluklarıdır (Eşiyok, 2012, s.64).

Dış ticaret dengesi ve hizmetler dengesi hesabı incelemesinde ise; dış ticaretin belirleyicileri arasında ithalat ve ihracat taleplerini belirleyen iki birincil faktör bulunmaktadır. Bu faktörlerden birincisi yurt içi ve yurt dışındaki gelir düzeyleri, ikincisi göreceli fiyatlardır. Ancak dış ticaret talebinde önemli bir etkisi olan dünya döviz piyasalarındaki değişimin yarattığı döviz kurları oynaklıkları da dış ticaretin belirleyici faktörleri arasında yer almasını gerektirmiştir. Dış ticaret dengesi yurtiçi ve yurtdışı gelir düzeyleri faktörleri ile açıklanırsa ve ekonomide fiyatların sabit kaldığını varsayılırsa ülkenin harcanabilir gelir düzeyi arttıkça mal ve hizmetlerin satışı yani tüketim miktarı da artacaktır (Krugman, 1988, ss.12-13).

Döviz piyasalarındaki ani değişimlerin yarattığı döviz kuru oynaklıkları da dış ticaretin belirleyicileri arasında sonradan yerini almıştır. Ulusal paranın diğer ülkelerin para birimi karşısında değer kaybetmesi ile ithal edilen mallar pahalılaşır ve ihraç edilen mallar ucuzlar. Döviz kurundaki bu artış ile ihracat azalır ve ekonomide durgunluk sinyali verilir. Bu durumda dış ticaret dengesinin açık vermemesi için düşük değerlenmiş kur politikası güdülür ithalat fiyatlarının düşmesi sağlanacaktır. Düşük değerlenen kur politikası sayesinde ihracat fiyatlarının yükselmesi, ithalat fiyatlarının düşmesi ile dış ticaretin ülkenin yararına dönüşmesi sağlanacak ve dış ticaret dengesi üzerinden önemli ve karlılığı arttırıcı bir yol izlenmiş olacaktır (Zengin, 2000, ss.29-30).

Tablo 15: Türkiye 2000- 2018 Yılları Arası Dış Ticaret Rakamları

Yıllara Göre Dış Ticaret 2000-2018					Değer: Bin ABD \$		
					İhracat		İthalat
Yıllar	Değer	Değişim	Değer	Değişim	Değer	Değer	imports covered by exports
Years	Value	Change (%)	Value	Change (%)	Value	Value	(%)
2000	27 774 906	4,5	54 502 821	34	-26 727 914	82 277 727	51
2001	31 334 216	12,8	41 399 083	-24	-10 064 867	72 733 299	75,7
2002	36 059 089	15,1	51 553 797	24,5	-15 494 708	87 612 886	69,9
2003	47 252 836	31	69 339 692	34,5	-22 086 856	116 592 528	68,1
2004	63 167 153	33,7	97 539 766	40,7	-34 372 613	160 706 919	64,8
2005	73 476 408	16,3	116 774 151	19,7	-43 297 743	190 250 559	62,9
2006	85 534 676	16,4	139 576 174	19,5	-54 041 499	225 110 850	61,3
2007	107 271 750	25,4	170 062 715	21,8	-62 790 965	277 334 464	63,1
2008	132 027 196	23,1	201 963 574	18,8	-69 936 378	333 990 770	65,4
2009	102 142 613	-22,6	140 928 421	-30,2	-38 785 809	243 071 034	72,5
2010	113 883 219	11,5	185 544 332	31,7	- 71 661 113	299 427 551	61,4
2011	134 906 869	18,5	240 841 676	29,8	- 105 934 807	375 748 545	56
2012	152 461 737	13	236 545 141	-1,8	- 84 083 404	389 006 877	64,5
2013	151 802 637	-0,4	251 661 250	6,4	- 99 858 613	403 463 887	60,3
2014	157 610 158	3,8	242 177 117	-3,8	- 84 566 959	399 787 275	65,1
2015	143 838 871	-8,7	207 234 359	-14,4	- 63 395 487	351 073 230	69,4
2016	142 529 584	-0,9	198 618 235	-4,2	- 56 088 651	341 147 819	71,8
2017	156 992 940	10,1	233 799 651	17,7	- 76 806 711	390 792 592	67,1
2018*	167 967 219	7	223 046 481	-4,6	- 55 079 262	391 013 699	75,3

*2018 verileri geçicidir.

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu Dış Ticaret İstatistikleri 2018 Yılı verileri kullanılarak tarafımca hazırlanmıştır. Türkiye’de dış ticaret verileri Türkiye İstatistik Kurumu ve Ticaret Bakanlığı tarafından ortak işbirliği ile her yıl oluşturulup kamuoyuna sunulmaktadır. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1046

Tablo 15 incelendiğinde Türkiye için ihracat, ithalat, dış ticaret hacmi ve dış ticaret haddinin 2000 yılından itibaren verileri verilmiş olup Türkiye'deki ihracat rakamlarının ithalat rakamlarından düşük kaldığı, dış ticaret dengesinin negatif seviyede seyrettiği, ihracatın ithalatı karşılamada yetersiz kaldığı ve 2018 yılında 167 milyar dolar ihracat yapılırken, 223 milyar dolar ithalat yapıldığı görülmektedir (TÜİK, 2018).

2.1.1.Enerjide Dışa Bağımlılık Konusunda Cari İşlemler Hesabının Durumu

Çalışmanın ilk bölümünde ele alınmış olan Türkiye'de ki fosil yakıt miktarının sınırlı olması, enerji arz açığı sorunu yaratarak ithalat bağımlılığının artış göstermesine sebebiyet göstermiştir. Önemli fosil enerji kaynaklarından petrolün ve doğalgaz bakımından rezerv miktarının kıt olması, linyit ve taşkömürünü bakımından zengin olan ancak bu kaynakların işlenerek tüketilebilir hale getirilebilmesi için arama ve sondaj gibi enerji maliyetlerinin yüksek olması devlet ve özel sektör işletmelerinin bir araya gelerek enerji üretimi konusunda yavaş hareket etmelerine ve bu bağlamda enerji bağımlılığının ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Bu bağımlılık durumunun cari işlemler hesabındaki yansımaya dış ticaret istatistikleri kapsamında değerlendirilmesi konunun netliği açısından önem taşımaktadır.

Tablo 16: Türkiye Dış Ticaret ve Enerji İthalatı Verileri (Milyon \$)

YILLAR	CARİ DENGE	TOPLAM İTHALAT	DIŞ TİCARET DENGESİ	ENERJİ İTHALATI	ENERJİ İTHALATI/TOPLAM İTHALAT
2007	-36.949	170 062 715	-62 790 965	33.883	19,92
2008	-39.425	201 963 574	-69 936 378	48.281	23,91
2009	-11.358	140 928 421	-38 785 809	29.905	21,22
2010	-44.616	185 544 332	- 71 661 113	38.497	20,75
2011	-74.402	240 841 676	- 105 934 807	54.117	22,47
2012	-47.963	236 545 141	- 84 083 404	60.117	25,41
2013	-63.642	251 661 250	- 99 858 613	55.917	22,22
2014	-43.610	242 177 117	- 84 566 959	54.889	22,66
2015	-32.145	207 234 359	- 63 395 487	37.843	18,26
2016	-33.139	198 618 235	- 56 088 651	27.169	13,68
2017	-47.347	233 799 651	- 76 806 711	37.204	15,91
2018	-27.633	223 046 481	- 55 079 262	43.004	19,28

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu Dış Ticaret İstatistikleri ve Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası Ödemeler Dengesi İstatistikleri 2018 Yılı verileri kullanılarak tarafımda hazırlanmıştır.

<http://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/609ef884-3b3c-4bc3-84fe-9254244c3490/odemelerdengesi.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-609ef884-3b3c-4bc3-84fe-9254244c3490-mGL.s6->

Tablo 16 incelendiğinde, Türkiye’de son 10 yılda toplam 425.855 milyar dolar cari açık verildiği enerji ithalatı faturası ise 438.662 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. Güncel verileri yorumlayacak olursak; dış ticaret açığı 2018 yılında yüzde 28,4 azalarak 76 milyar dolardan 55 milyar dolar seviyesine gerilemiştir. Enerjide ki ithalat oranı bir önceki seneye göre yüzde 15 dolaylarında yükselip 43 milyar dolar seviyesinde gerçekleşmiştir. Toplam ithalatın içerisinde ki enerji ithalatın oranı yüzde 20 seviyesine yakındır. Bu da demek oluyor ki dış ticaret açığın içerisindeki yüzde 20’lik yük ithal enerjiden kaynaklanmaktadır. (TÜİK, 2018), (TCMB, 2019)

2.2. Türkiye'nin Jeo-stratejik Konumu ve Enerji Dengesi

Coğrafyanın siyasi yorumu olarak adlandırılan jeopolitik, ülkelerin sahip olduğu askeri güçleri, yer altı, yer üstü kaynaklar ve bu kaynaklardaki egemenlik gücünün uluslararası platformda politik bir duruş edinmesi için veri sağlayan bilim dalıdır (Kaya, 2017, s.6).

Siyasi ve ekonomik güç göstergelerinin petrolün ve türevlerinin sahipliğinin derecesine göre şekillendiğini bunun da ülkenin belirlediği hedefler doğrultusunda hazırladığı jeopolitik stratejileri ile gerçekleştiği düşünülebilir. Jeopolitik teoriler, petrol için ortaya konulan uluslararası ekonomik yarışında bilimsel bir bakış açısı getirilerek petro politığın meydana gelmesinde önemli bir çıkış noktası oluşmuştur. Bir ülkenin ekonomik olarak gelişebilmesi ve büyümesi için jeopolitik haritalarındaki petrolün izleri ve stratejik hedefleri günümüz politikalarında önemli bir unsurdur. İktisatçılar, ekonomik büyümenin üretilen çıktı miktarının bir önceki seneye göre artış göstermesi ile mümkün olacağını belirtmişlerdir. Günümüz ekonomisinde üretim miktarı denildiği zaman sermaye ile birlikte üretilen her doğal kaynağında üretim fonksiyonunda yer aldığını düşünebiliriz.

Ancak bir ülkenin topraklarda yatan fosil enerji kaynaklarındaki her birim üretim ve tüketimin ekonomiye sağladığı fayda, bu kaynakların bir gün biteceği gerçeğini değiştirmemektedir.

Türkiye'nin önemli petrol rezervi ve ticaretinin yapıldığı noktalara komşu olması sebebiyle jeopolitik konumundan yararlanması ve bu ticarete bir köprü görevi üstlenebilmesi için ham petrol üretimi, işlenmesi, ulaşımı gibi işbirliklerinin artması yeni girişimlerde bulunması ithalattaki açığı bir nebze kapatabilir ve yeni istihdamlar yaratabilir. Büyük bir dış yatırım ortaklığı ile kurulan yeni ve son teknolojik bir endüstri bölgesi oluşturulan İzmir Aliğa ' da açılan Socar Rafinesi, ülke ekonomisi ve istihdamına yönelik çok büyük katkılar sağlayacak bir örnek teşkil etmektedir.

2.2.1. Enerji Talebini ve Enerji Arzını Etkileyen Faktörler

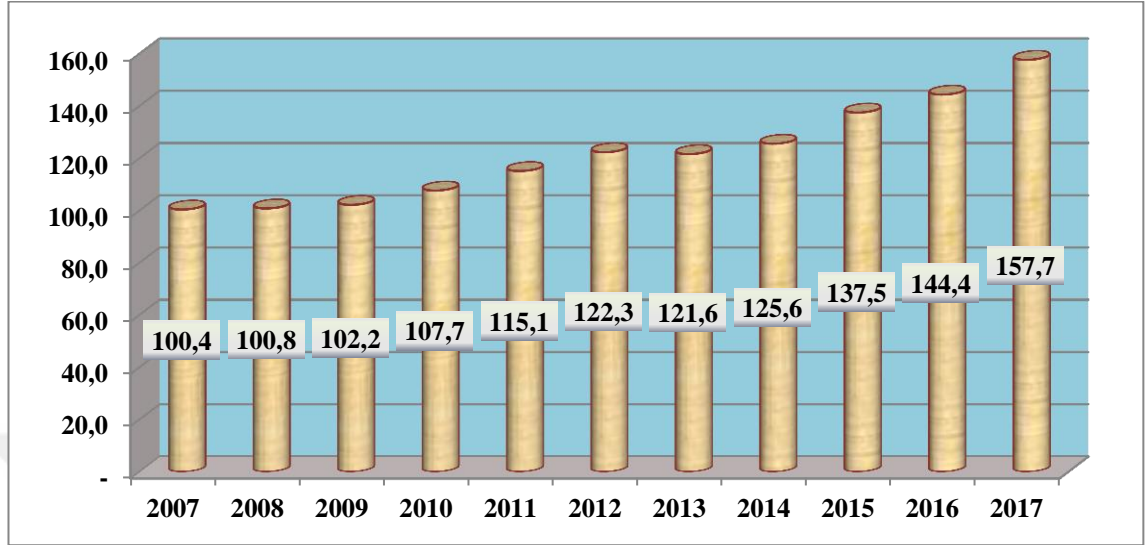
Sanayi devriminden sonra, demiryolu çağının başlayıp fabrikaların kurulması, nüfusun hızlı bir şekilde artması ülkelerin ekonomik üstünlüklerini kömür yataklarına göre belirlemesi enerji talebinin ilk oluşmaya başladığı süreçtir. Gelişmiş bir ülke olmaya yönelik önemli bir gösterge olarak, kişi başına düşen gelir seviyesi, toplumun teknolojik düzeyi, gelir adaletinin eşit dağılması gibi konular olurken globalleşme ile birlikte günümüzde enerji kaynakları talebi ve miktarları da önem kazanmaya başlamıştır (Mucuk & Uysal, 2009, s.106).

Enerji talebinin olmazsa olmazı olan yurt içi milli hasıla miktarı ile birlikte ülkenin potansiyel coğrafi kaynakları, teknolojik kalkınma düzeyi ve enerji harcamalarına ayrılan bütçe ile enerji talebinin yaratılmasında önemli belirleyicileri artarak yerlerini almıştır (Çermikli & Öztürkler, 2010, s.3).

Petrol ambargosundan sonra bazı ülkelerin enerji koridorlarına girme ve kendi ülkelerini merkez bölge olarak görme arzusu keşfedilmemiş enerji kaynaklarına erişme arzusuna yol açmış ve enerji talebini arttırmıştır. 1973 yılında OPEC ülkelerinin batılı ülkelere özellikle ABD 'ye koyduğu ambargo sonrasında üretimin durmasıyla petrol fiyatlarında ani yükseliş yaşanmıştır. Dolayısıyla petrolün dünyadaki önemi hissedilirken artık enerji unsuru da üretim faktörleri arasındaki yerini almıştır (Ertuğrul, 2013, s.252).

Yaşanan bu süre zarfındaki savaşların yaşandığı, susuzluk ve yoksulluğun ön planda olduğu ülkelerden gelişmekte olan ülkelere doğru yaşanan göçlerin ve artan endüstrileşmenin enerjinin insanoğlunun hayatını idame ettirmek için vazgeçemediği bir unsur olarak görüp enerji kaynaklarına olan talebin artmasına ve maliyetinin her daim yükselmesine sebep olmaktadır. Enerji talebinin tüm dünya da durmadan artmasından sonra gelişmekte olan ülkelere görülen daha temkinli ve yerli enerji kaynağı tüketme alışkanlığı sebebiyle gayri safi yurt içi hasıla miktarlarını korunurken, gelişmekte olan ülkeler hem arz sıkıntısı çektikleri hem de üretim yapabilmek için harcadıkları fazla sarfiyat yüzünden GSYH miktarları enerji tüketimlerinden fazla gerçeklemiştir.

Tablo 17: 2007-2017 Yılları Arasında Türkiye'de Enerji Talebi Değişimi (MTEP)



Kaynak: BP Dünya Enerji Görünümü İstatistik Raporu 2018 verileri ile tarafımca hazırlanmıştır.

Tablo 17 'de Türkiye'nin 2007 ile 2017 yılları arasındaki 10 yıllık birincil enerji tüketimi grafiği hazırlanmış olup grafikte 10 yıl içerisinde enerji talebinde yüzde 57'lik bir artış gösterdiği belirtilmektedir. Türkiye 2017 yılında dünya birincil enerji kaynaklarının yüzde 1,2 sine tekabül eden yani 157,7 Mtpе enerji tüketimi ile dünya sıralamasın da 16. Sırada yer alırken birincil enerji kaynak tüketiminin 48,8 Mtpе'ni petrol, 44,6 Mtpе kömür, 44,4 Mtpе doğalgaz, 13,2 Mtpе hidroelektrik ve 6,6 Mtpе gibi diğer yenilenebilir enerji kaynaklarını oluşturmuştur (BP, 2018).

Birincil enerji kaynak tüketiminin yıllar içerisinde yükselten en önemli faktör 2015 yılından itibaren artan doğalgaz talepleri olmaktadır. 2016 yılından sonra doğalgaz dağıtım şirketlerinin özellikle farklı bölgelerdeki çalışmaları ve hizmet vermeye başlaması ile daha fazla doğalgaz tüketicisinin de bu rakamlara dâhil edileceği öngörülmektedir. GAZBİR doğalgaz dağıtım sektörü raporuna göre 2020 yılında Türkiye nüfusunun yüzde 77 sinin doğalgaz kullanması tahmin edilmektedir (GAZBİR, 2018).

Enerji talebi ile özellikle fosil yakıtların oluşturduğu birincil enerji kaynak tüketim rakamlarının aynı doğrultuda gittiğini hatırlatacak olursak fosil yakıtların azalan ömrü,

enerji talebinin artan nüfusu karşılayamaması ile yeni enerji kaynaklarını keşfetme ve ticaretine başlama zorunluluğu getirmiştir. Türkiye kendi iç nüfusunun artması, sanayileşmenin ülke geneline yayılması ve komşu ülkelerden göç eden belirli sayıdaki mültecilere ev sahipliği yapmasıyla her geçen gün enerji kullanımı kat ve kat artmaktadır. Ülkenin sanayi, turizm ve yiyecek içecek hizmet sektöründe son yıllardaki yükselişinin devam etmesi, enerji ihtiyacının aksamadan işlemesi ve açığı kapatabilmesi için enerji talep etmesi zorunluluk kazanmıştır.

Enerji arzı; mevcut olan ekonomik şartlarda enerji talebinin karşılanması için üretilebilecek enerji miktarıdır. Potansiyel ve fiili olarak iki şekilde enerji arzını ayırabiliriz. Potansiyel enerji arzı; ülkenin coğrafik doğal kaynaklarının yatırıma hazır hale getirilememesinden kaynaklanan ve henüz üretime geçirilemeyen enerji kaynakları olmakla birlikte fiili enerji arzı ise; yeryüzüne çıkarılmış halde bulunarak enerji üretimine hazır kullanılacak enerji miktarıdır.

Enerji arzı denildiği zaman birbiri ile yakın ilişki kurulan enerji arzı güvenliğinden de bahsetmek çok faydalı olacaktır. Enerji arzı güvenliği ya da enerji güvenliği İngilizce de karşılığı 4A olarak ifade edilen; enerji kaynağının hazır olması (Availability), ulaşılabilir olması (Accessibility), ekonomik olması (Affordability) ve sürdürülebilir olması (Acceptability) olarak dört önemli öge içeren geniş bir kavramdır. Enerji güvenliği tanımında yer alan bu kavramlardan her biri enerji arz güvenliğini arttıran unsurlardan oluşmaktadır (Erdal & Karakaya, 2012, s.111).

Enerji kaynaklarının ulaşılabilir olması; mikro açıdan değerlendirildiğinde toplumun aydınlanma, ısınma gibi zorunlu yaşam standartlarını bozmadan teknik, günlük faaliyetlerini yerine getirmesi denilebileceği gibi makro açıdan değerlendirildiğinde fabrikaların üretimini durdurmadan işlemesi, barajların elektrik üretebilmek için santrallerin çalışması, hastanelerin hizmet verilmesi örnek olarak gösterilebilir.

Enerji kaynağının sürdürülebilir olması; özellikle fosil enerji kaynaklarının tükenebilir olmasından kaynaklanan çevresel ve sosyal olarak zararların git gide arttığı günümüzde pek mümkün görünmemektedir. Ancak sürdürülebilir enerji kaynağı için alternatif

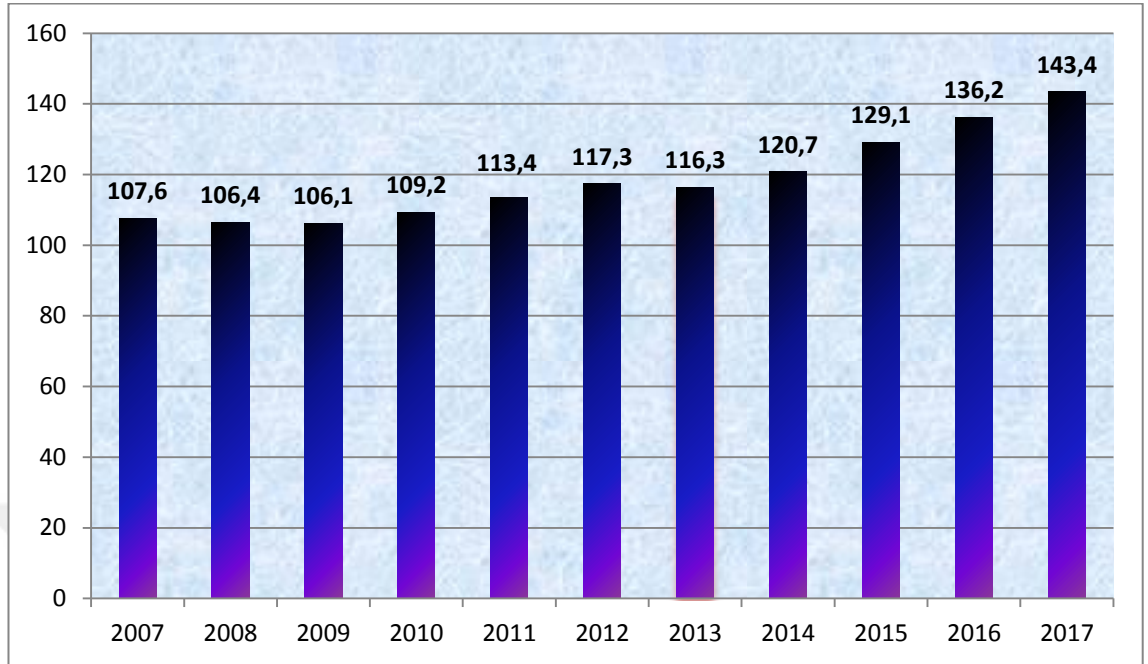
yenilenebilir enerji kaynaklardan yararlanılması ve sadece kurulumdaki doğaya verilecek en az zararlarla uzun ömürlü bir enerji kaynağı mümkün olabilmektedir.

Enerji arzının üretilebilir olması; ülkedeki herhangi bir enerji kaynağı rezerv miktarının ülke ekonomisinin enerji yatırımlarına ayıracağı bütçe ile paralel olması ve bu kaynağın üretildiği zaman yatırım maliyetini karşılayabildiği hatta kara geçilmesi gereken bir ekonomik bir araç olarak görmesi ile ilişkilendirilmelidir.

Enerji kaynağının elde edilebilir olması ise; mevcut enerji kaynaklarının özellikle petrol, doğalgaz ve kömür gibi fosil yakıtların çıkarılması zor katmanlarda yer alması, var olan enerjinin teknolojik bütçe yetersizliğinden ve bazen siyasi baskılardan işlenemeyerek atıl kalması olarak ifade edilmektedir. Venezuela gibi dünyanın mevcut petrol rezervinin yüzde 20 sine yakınına elde bulundurmasına rağmen ekonomik ve siyasi nedenlerle petrol üretimin engelleniyor olması örnek olarak ifade edilmektedir.

Dünya üzerinde ki en büyük enerji arzı sorunlarından olan yetersiz rezerv ve dışa bağımlılık ülkelerin günümüzde kendi milli ekonomilerini etkileyen en önemli unsurlarından meydana gelmektedir. Petrol koridorundaki ülkelerin kendi maliyetleri, döviz kurlarındaki oynamalar enerji fiyatlarına yansıdığı anda enerji fiyatlarındaki yükselmeler enerji arz miktarını da paralel olarak azaltacaktır. 2019 yılı Mart ayı içerisinde petrol ve sıvı yakıt üretimi, OPEC ülkeleri ve diğer üye olmayan ülkelerle birlikte tahminen günde 102 milyon varil seviyesinde gerçekleşmiştir. Bu durumun dünyadaki istikrarlı ham petrol ve diğer likit yakıtların üretiminin ülkelerin gayri safi yurt içi hasıla oranında ki küçülmelere yol açacağı tahmin edilmektedir (OECD, 2019).

Tablo 18: 2007-2017 Yılları Arasında Türkiye Birincil Enerji Arzı (MTPE)



Kaynak: Enerji İşleri Genel Müdürlüğü Enerji Denge Tabloları 2018 verilerinden derlenerek tarafımda hazırlanmıştır.

Tablo 18 'de Türkiye birincil enerji arzının 2007 ile 2017 yılları arasındaki arz değişim verileri göz önünde bulundurularak, 2007 yılında Türkiye'nin birincil enerji arzının 107,6 Mtpce olduğu ve 10 yıl içerisinde yüzde 30 civarında artış göstererek 145 Mtpce yükseldiği görülmektedir. 2017 yılındaki enerji arzının yaratılmasındaki en büyük payın kömür ve türevlerinden, doğalgaz ve elektrik üretiminden oluştuğunu ve Türkiye enerji arzının sadece küçük bir kısmını yerli kaynaklarından sağlanırken, büyük bir kısmı ithal edilerek karşılandığı ifade edilmektedir (EİGM, 2017).

2.2.2. Enerji İthalatı ve Enerji İhracatı

Enerji ekonomisi, durmadan enerji tüketen ve enerji üretimini devam ettiren ülkeler arasında ki serbest ticareti oluşturarak ülkeleri birbirlerine bağımlı hale getirmiş ve global bir seviyede normalleştirmiştir. Fiyat istikrarsızlığı, artan döviz kurları ve vergiler, petrolün üretiminin bazı ülkelerin tekelinde olması, ulusal ve yasal düzenlemeler gibi çeşitli politik, siyasal durumlar enerji ticaretinin hem boyutlarını hem de anlaşma sürelerini etkileyen nedenlerden olmaktadır.

Türkiye’de ise ilk enerji politikaları Osmanlı zamanında İpek Yolu ticareti ile üretim ve tüketim sınırlarını belirleyerek başlamıştır. Petrol yataklarının yüzde 70’ni elinde bulunduran Ortadoğu ve Hazar Bölgesi’ne yıllarca hâkim olan Osmanlı Cumhuriyeti politik adımlarda çok geç kalmıştır. Bu durumu Avrupa’ da kullanılmaya başlayan birçok aydınlanma ve ısınma aracına Türkiye’nin yarım yüzyıl sonra ulaşabilmesi örneğinde olduğu gibi gerekli üretim ve yatırım teknolojisini yakalayamayıp çağın gerisinde kalması olarak görülmektedir.

Dünyada güncel olarak enerji tüketiminde ön sıralarda yer alan ve giderek konut, sanayi, hizmet gibi önemli sektörlerde enerji talebinin artacağı öngörülen Türkiye ‘de mevcut enerji kaynakları ile bu hedefleri gerçekleştirmesi imkânsız gözükmekte ve üretimin durmaması, arzın karşılanması için ithal enerji talebi zorunlu kılınmıştır.

Türkiye de özellikle son yıllarda cari açığa etki eden en büyük kalemin enerji ithalatından kaynakladığı bilinmektedir. Bir ülkenin ekonomik büyümesinin gayri safi yurt içi hasılanın büyümesinden ve bu hasılanın da en önemli gelir kaydının enerji ihracatı ve ithal enerji tasarrufundan kaynaklandığını söyleyebiliriz. Türkiye’de ise tersi bir durum söz konusu olup enerji arzını kapatmak için talep edilen ithal petrol ve doğalgaz türevleri ülkenin cari açığını arttırarak ekonomiyi olumsuz yönde direkt etkileyen unsurlardan oluşmaktadır.

Tablo 19: Türkiye Enerji İthalat ve İhracat Rakamları (Milyon \$)

Yıllar	ENERJİ İHRACATI	ENERJİ İTHALAT
2005	2.641	21.255
2006	3.567	28.859
2007	5.147	33.883
2008	7.531	48.281
2009	3.921	29.905
2010	4.469	38.497
2011	6.539	54.117
2012	7.708	60.117
2013	6.724	55.917
2014	6.111	54.889
2015	4.519	37.842
2016	3.211	27.169
2017	4.327	37.205
2018	4.561	42.999

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu Dış Ticaret İstatistikleri 2019 verilerinde derlenerek tarafımda hazırlanmıştır.

Tablo 19 'da öncelikle Türkiye için ithalat ve ihracat rakamları arasındaki farkların yüksekliği dikkat çekmektedir. Türkiye 2018 yılında 4.5milyar dolar enerji ihracatı yaparken 42 milyar dolar enerji ithalatı yapmıştır. Bu durum da enerji ihracatının 10 kadar ithalat yapılması cari açığındaki enerji faturasının önemli bir yükü olarak ifade edilebilir (TÜİK, 2018).

Enerji ithalat ve ihracat arasındaki denge sorununda ülkelerin birbirleri ile olan siyasi ve politik ilişkilerinden oldukça önemli bir rol oynamaktadır. 2006 yılında yaşanan Rusya ve Ukrayna arasındaki doğalgaz aktarım ücreti krizi ve 2007 yılında İran ile yaşanan krizler bu siyasi etkileşim örneklerinden birkaçıdır. Türkiye 2009 yılında yaşanan küresel ekonomik krizden sonra oldukça etkilenmiş ve ihracat rakamları hızlıca düşmüş ancak 2014 yılına kadar toparlanmış ve yükselişe geçmiştir. Ancak artan nüfus ve

gelişen endüstrileşme mevcut enerji arzına yetmemiş ve ithalatı zorunlu kılarak alışkanlık kazanmaya doğru ilerlemiştir.

Türkiye'deki petrol üretimi ve ihracatı yapan dolayısıyla Türkiye'deki mevcut rafinaj kapasitesinin tamamı TÜPRAŞ'a aittir. İzmit, İzmir, Kırıkkale ve Batman'da kurulu toplam 4 adet rafinerisi bulunan bu şirketin yıllık ham petrol işleme kapasitesi 2017 yılında 28.502 bin tona ulaşmıştır (TÜPRAŞ, 2019).

Dünyada olduğu gibi Türkiye'de de enerji tüketiminin artması fosil kaynakların tükenme hızlarını arttırmaktadır. Türkiye özellikle petrol ve doğalgaz gibi dışa bağımlılığın üst seviyelerde olduğu bu rakamları düşürmek için mevcut fosil kaynaklarından rezerv durumu iyi olan linyit ve bor gibi çeşitli kaynaklarının arama ve sondaj çalışmalarını arttırabilir, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelim ve kullanım alanlarını genişleterek enerji darboğazını genişletebilir.

2.2.3. Türkiye'nin Enerji Dengesi

Bir ülkedeki toplumsal gelişmişlik düzeyinin ölçülebildiği enerji tüketiminin özellikle sanayi endüstrisinde üretim faktörü olarak kullanılması ülke ekonomileri için önemli bir üretkenlik, verimlilik ve istihdam göstergesidir.

Bir ekonomik büyümenin bir birimlik artması o ülkedeki üretim seviyesinin aynı oranda artması ile mümkün olmaktadır. Üretim faktörleri için sağlanabilecek girdiler bilindiği gibi sermaye, emek, ara mallar iken son yüzyıllarda enerjide ham madde olarak yüksek önemle yerini almaktadır. Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde kurulan endüstri merkezleri ve artan göçlerle birlikte enerji tüketiminin yükseldiğini varsayarsak enerji üretiminin tüketimi karşılayamaması sonucunda ithal enerjiye başvurulmuş ve cari açığının en büyük yükü enerji giderlerine bırakılmıştır.

Tablo 20: 2008-2017 Yılları Arasında Türkiye Enerji Denge Tablosu (Bin Tep)

YILLAR	YERLİ ÜRETİM	TOPLAM ENERJİ TÜKETİMİ	KARŞILAMA ORANI
2008	28,758	77,761	36,98
2009	29,606	78,364	37,78
2010	31,558	79,84	39,53
2011	30,771	84,911	36,24
2012	30,445	88,841	34,27
2013	29,106	88,074	33,05
2014	28,591	89,249	32,04
2015	30,936	99,467	31,10
2016	35,374	104,573	33,83
2017	35,357	111,65	31,67

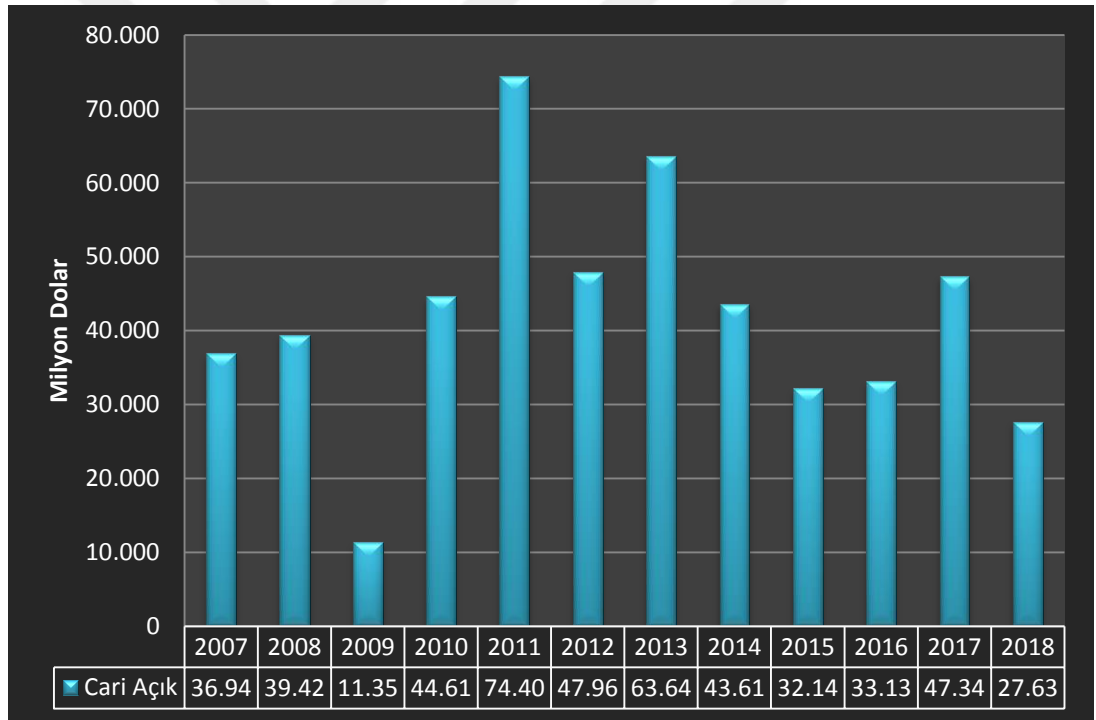
Kaynak: Enerji İşleri Genel Müdürlüğü Enerji Denge Tabloları 2017 verilerinden derlenerek tarafımda hazırlanmıştır.

Tablo 20’de Türkiye’nin yıllık enerji üretimi, toplam tüketim miktarı ve üretimin tüketimi karşılama oranları gösterilmektedir. Veriler incelendiğinde yerli üretim miktarının toplam enerji tüketimi arasındaki farklardan yüksekliğinden, üretimin tüketimi karşılama oranı yetersiz olduğu görülmektedir. Yıllar itibariyle yerli enerji kaynağı üretimin tüketimi karşılama oranı yaklaşık yüzde 30 seviyelerine kadar indiği görülmekte ve böylelikle ülkenin geri kalan enerji arzının yüzde 70 ithal enerji ile karşılandığı sonucu çıkarılmaktadır. Türkiye’de 2017 yılı itibariyle üretilen enerji kaynaklarının yüzde 38’nin linyit üretiminden olmak üzere toplam yüzde 51’nin fosil yakıtlarla, yüzde 20’si jeotermal enerji kaynağından olmak üzere toplam yüzde 49’nda yenilenebilir enerji kaynaklarından oluşmaktadır (EİGM, 2017).

2.2.3.1. Türkiye’deki Mevcut Cari Dengede Enerji Sektörünün Yükü

Türkiye’de 2001 ve 2008 yılındaki ekonomik krizlerin arkasından cari dengenin dış borçlarla finanse edilmesi ve IMF ‘e hedeflenen ödeme istikrarına ulaşılamaması ve doğal olarak cari açığın faizleriyle giderek büyümesi Türk ekonomisindeki en büyük sorun olmuştur. Bu sorunun ortaya çıkması ve açığın kapatılamamasında ki dolaylı nedenlerin başında gelen üretimin eksikliği, tasarrufların yatırımlardan fazla oluşu ve enerji de ki ithal girdiler ülke de hem yurt içi enflasyona sebep olmuş hem de dış ticarete ihracatı zorlayıcı ve ithalata sürükleyici bir ortam hazırlamıştır (Karabulut & Danişoğlu, 2006, s.49).

Tablo 21: Türkiye 2007-2018 Yılları Cari Açık Rakamları (Milyar \$)



Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu Ulusal Denge Hesapları ve Bütçe ve Mali Kontrol Genel Müdürlüğü 2019 verileri kullanılarak tarafımca hazırlanmıştır.

Tablo 21 incelendiğinde Türkiye’nin cari açık dengesinde negatif yönde bir yükseliş içerisinde olduğu ifade açıkça belirtilmektedir. Cari açığın 2009 yılında yüzde 28’lik bir düşüş gösterip azalarak 44.61 milyar dolara indiği görülmektedir. Ancak 2018 yılında cari açık bir önceki seneye göre yüzde 41 oranında azalarak 27,6 milyar dolara gerilemiş olup, bu dengedeki olumlu katkıların en büyüğünün hizmetlerden dengesi

hesabı turizm kaleminden elde edilen 898 milyar dolar gelir sayesinde gerçekleştiği belirtilmektedir (BUMKO, 2019).

Cari açık da yaşanan özellikle 2009 krizinin Türkiye'nin de etkilendiği ABD kaynaklı tüm dünya da ekonomik krizin yaşanması, taleplerin azalması ve ardından piyasaların durma noktasına gelmesi ve benzeri durumlardan kaynaklandığı konjktürel dalgalanmalara sebep olarak görülmektedir. Ekonomik büyümenin küçüldüğü sırada cari açığın fazla vermesi gerekirken Türk parasının değer kaybetmesi ile cari açığın küçülme hızı da yavaşlamıştır sonucunu çıkartılmaktadır (TÜİK, 2018) (BUMKO, 2019).

İnsanlar gibi ülkeler de bazı durumlarda kendi ekonomik şartlarına, ulusal parasının değerine ve sermayesine göre bir birimlik borçlanmadan yatırımlarını gerçekleştiremezler. Bu durumda ülkenin cari işlemler dengesinin açık yada fazla vermesi o ülkenin cari açığının milli geliri içindeki payına, likitide oranına ve borçlanma serbestisi ile de ilişkilendirilmelidir. Türkiye için cari açığın en büyük nedenlerinden olan her yerde kullanılan doğalgazın yüzde 90 seviyelerinde ithal edilmesi, sanayi de kullanılan ara malların ithal girdi ile karşılanarak o üründen sağlanan karın kendi katma değerini düşürmesi o ülkede ekonomik bir büyüme gerçekleştirirken zorunlu olarak cari açık verilmesini beklemek kaçınılmaz olmaktadır.

2.2.3.2. Türkiye'nin Enerji İthalatına Bağımlılığın Nedenleri

Enerjide ithalat bağımlılığının azaltılmasına yönelik politikalarda bahsettiğimiz önlemler ve stratejiler aslında enerji arz açığı sorununun yaşanmaması için birer cevap niteliği oluşturmaktadır.

Gelişmekte olan ülkelerde enerji tüketimin büyüklüğü ekonomik büyümenin bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Özellikle son yıllarda elektrik enerjisi tüketimi ekonomik büyümenin görüldüğü ülkelerde hızla artmaktadır. Bunun sebebi olarak günlük hayattaki küçük ev aletlerinin yaygınlaşması, yaşam kalitesinin artmasının bağlanarak günlük hayattaki her şeyin elektriğe bağlı olması bu durumda yaygın olarak

doğalgazdan yararlanılarak kullanılan elektrik tüketiminin artırması örnek olarak ifade edilmektedir.

Ancak ülkelerin enerji denge seviyesindeki yurt içi üretim ve tüketimin birbirlerini karşılama oranı enerji arz açığı ve talep durumunun en önemli belirleyicisi olmaktadır. Özellikle dünyada gerçekleşen enerji sektöründeki her bir değişimden etkilenen enerji kaynakları kıt olan Türkiye'nin enerjideki ithalat bağımlılığın nedenleri araştırılmıştır. Son yıllarda giderek kalabalıklaşan ve gelişmekte olan ekonomisi için üretim yapma ihtiyacı duyan Türkiye'nin dünya birincil enerji tüketimindeki payı giderek artmaktadır. Enerji arzındaki bu artış gerçekleşirken büyük çoğunlukla ithal enerji kaynakları kullanılması ülke ekonomisinin yaşam standardının bozulmaması, sosyal dengenin kaybolmaması için zorunlu bir ihtiyaçtır.

Türkiye'de enerji ithalat bağımlılığın ana sebebi kıt enerji kaynaklar ve üretim eksikliği olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bağımlılık nedenlerini fiziki, finansal boyutları ve bir takım eksiklikleri ile ele alınması durumun özeti için daha faydalı olacaktır.

✓ *Fiziki Boyutuyla;*

Türkiye özellikle fosil kaynaklardan petrol ve doğalgaz üretimi oldukça azdır. 2018 yılında gün başına düşen varil sayısı ortalama 50.000 civarında gerçekleşmiş olup, diğer ülkelerin oldukça gerisindedir (TPAO, 2018).

Enerji tüketimi içinde yerli kaynaklar bağlamında potansiyeli iyi durumda olan kaynaklardan linyit ve taşkömürünün verimli kullanılmadan bekletilmesi, taşkömürü ithalatının her geçen gün artarak devam etmiş olması ithalatın bağımlılık kazanmasındaki en büyük etken olarak görülmektedir.

Türkiye'de fosil yakıtlar içerisinde bir diğer önemli kaynak doğalgaz ve kömürdür. Özellikle ülkenin elektrik kullanımındaki kaynak dağılımına bakıldığında %37,3'ü kömürden, %29,8'i doğal gazdan karşılanmaktadır. Bu sebeple doğalgaz ithalatı sadece elektrik kullanımı için bile yüksek seviyelere çıkmaktadır. Bu durumda elektrik

tüketiminin doğalgaz ve kömür yerine nükleer enerjiden yararlanmak ithalat bağımlılığına bir çözüm önerisi olabilir.

✓ *Finansal Boyutuyla;*

Türkiye büyüme sürecinde iken her ülke gibi üretim ve yatırım yapabilmek için enerjiye ihtiyacı her geçen gün artmakta ve bu durumda enerji maliyetlerine ayıracak her birim bütçe ekonomisini sıkıntıya sokmaktadır. Bu durumda yeterli enerji arzını yerli üretimi el vermediği için ithal enerji ile karşılamaktadır. Dolayısıyla öz kaynaklar ile enerji üretim maliyetleri ve ilk kurulum masrafları harcanması karşısında kolay ve temin edilebilecek enerji daha kestirme bir yol olarak gözükebilir ve bu durum yatırımların yavaşlamasına sebep olabilir.

✓ *Linyit ve Taşkömüründen Yeterli Verim Alınamaması;*

Türkiye’de mevcut taşkömürü ve linyit rezervlerin sadece %20’ni aktif olarak kullanılmaktadır. Ülkedeki linyit ve taşkömürüne dayalı termik santral sayısının az olması ve mevcut sahaların araştırılmadan verimsiz bir şekilde beklemesi en büyük ithalata iten sebeplerdendir. Şöyle ki mevcut elektrik üretiminin % 25’nin linyitin ve taş kömüründen karşılanmaktadır. Değerlendirilmeyen % 80’lik linyit rezervi ile oluşacak termik santrallerle elektrik tüketimi karşılandığı düşünülürse büyük bir oranda doğalgaz ithalatının düşürüleceği aşikârdır. Unutulmamalıdır ki linyitte yapılabilecek her bin tonluk artış 300 ton kadar bir petrolün daha az ithal edilmesi ve taş kömüründe yapılacak bin tonluk iyileştirme toplamında 610 ton petrolün ithalatını önleyebilecek kapasitededir.

✓ *Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Yeterince Yararlanılmaması;*

Türkiye’nin yenilenebilir enerji kaynakları kullanımı 2011 yılında kurulan YEGM kurumuyla daha da üzerine gidilir hale getirilmiştir. İthalat bağımlılığın azaltılmasına yönelik olarak özellikle güneş enerjisinden elektrik üretimi ve ısınma faaliyetleri için tam anlamıyla verim alınamaması önemli bir husustur. Türkiye için diğer güneş enerjisinden maksimum düzeyde faydalanan hatta konut ısınma ihtiyaçlarının önemli bir bölümünü karşılayan ülkelerden tek eksiği olarak bu sistemin farkındalığının oluşturulamaması diyebiliriz.

Türkiye'nin toplam güneş enerjisi potansiyelinin 876.720 bin tep olduğu bilinmektedir. Ancak güneş enerjisinin toplam elektrik enerjisi güç üretimi içinde payına bakıldığında %2,5 oranına tekabül etmektedir. Bu durumda mevcut güneş enerjisinin sadece % 1'nin değerlendirilmiş olması elektrik üretimi için doğalgaz vb. ithalatı zorunlu kılmaktadır.

Jeotermal, rüzgâr, güneş ve hidroelektrik enerji kaynaklarının Türkiye için büyük önem arz eden enerji kaynaklarıdır. Türkiye'de yenilenebilir enerjinin birincil enerji kullanımındaki payının %6,5 elektrik üretimindeki payının ise %24 olduğu düşünülürse potansiyel güçlerinin çok altında kalarak üretim gerçekleştirdiklerini söyleyebiliriz. Potansiyel güçlerinden yeterli verimi alamayan ve değerlendirilmeden doğaya terk edilen her bir yerli enerji kaynağı, ülkenin içinde bulunduğu enerji darboğazının, dışa bağımlılığın ve döviz kaybının daha da artması anlamına gelmektedir.

2.2.3.2.1. Türkiye'nin Enerjide Bağımlı Olduğu Ülkeler

Türkiye'de özellikle son yıllarda cari açığa etki eden en büyük kalemin enerji ithalatından kaynaklandığı bilinmektedir. Bir ülkenin ekonomik büyümesinin gayri safi yurt içi hasılanın büyümesinden ve bu hasılanın da en önemli gelir kaydının enerji ihracatı ve ithal enerji tasarrufundan kaynaklandığını söyleyebiliriz. Türkiye'de ise tersi bir durum söz konusu olup enerji arzını kapatmak için talep edilen ithal petrol ve doğalgaz türevleri cari açığı olumsuz yönde direkt etkileyen unsurlardan olmuştur.

2018 yılında toplam 42,99 milyar \$ lık enerji ithalatı gerçekleştiren Türkiye'nin 32 milyar doları petrol ve doğalgaz ithalatından, 4,4 milyar dolar kömür ithalatından, 6,2 milyar dolar mineral yağ, yakıt ve diğer madenlerin ithalatından oluşmuştur (TÜİK, 2019).

Türkiye özellikle enerji ithalat giderinin büyük bir kısmını oluşturan petrol ithalatı için başta İran olmak üzere, Irak, Rusya, Suudi Arabistan, Kuveyt, Kazakistan, İtalya Mısır, Libya, Yemen, Yunanistan, Kanada ve diğer ülkelere bağımlıdır.

Tablo 22: Türkiye'nin Ülkelere Göre Ham Petrol İthalatı (Mtpe)

Yıllar	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Ülkeler											
İran			5.269.698	9.320.638	6.966.729	5.255.664	5.194.659	5.587.624	6.939.096	11.492.823	
Irak			1.368.057	3.104.285	3.449.383	6.000.377	5.482.987	11.409.810	9.251.527	7.057.601	
S.Arabistan			1.342.376	1.965.299	2.462.437	2.753.686	2.014.178	2.379.325	2.168.912	1.820.282	
Nijerya			-	-	397.161	478.269	1.719.327	530.928		134.329	
Kazakistan			1.151.486	1.185.556	1.324.637	1.515.039	1.525.060	657.988	600.386	470.428	
İtalya			81.192	116.405	191.348	264.483	176.861	297.898	30.800	126.491	
Kolombiya			-	-	-	-	553.300	861.323			
Mısır			-	-	-	-	106.540	88.041	129.934	205.757	
Libya			-	-	885.906	674.046	75.564	-		168.370	
Yemen			-	-	-	-	22.588	-			
Rusya			2.709.816	2.125.924	1.790.867	1.461.632	606.923	3.102.612	3.234.933	2.074.127	
Kuveyt			-	-	-	-	-	149.227		1.724.535	
Azerbaycan			-	80.719	160.895	80.863	-	-			
Suriye			371.512	254.655	-	-	-	-			
Kolombiya										254.582	
Yunanistan									75.362	162.830	
Kanada										74.388	
TOPLAM	21.833.471	14.219.427	16.873.392	18.153.451	18.049.163	18.484.059	17.477.986	25.064.776	24.957.985	25.766.549	20.970.669

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu Ham Petrol Ticaret ve Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu 2018 yılı verilerinden derlenerek tarafımda hazırlanmıştır.

Tablo 22'de görüleceği üzere Türkiye birçok ülkeden petrol ithalatı yapmış bulunmaktadır. 2016 yılında ithalat rakamı yüzde 0.43 azalsa da 2017 yılında bu rakam bir önceki seneye göre yüzde 3.24 artarak 25.766.549 ton seviyesine ulaşmıştır. 2018 yılındaki ham petrol ithalatı ise bir önceki seneye göre yüzde 22 azalarak 20.970.669 ton seviyesine gerilemiştir (TÜİK, 2018), (EPDK, 2018).

Tablo 23: 2008-2017 Yılları Arasında Doğalgaz İthalat Miktarları (Milyon Sm³)

Ülke	Rusya		İran		Azerbaycan		Cezayir		Nijerya		Diğer		Toplam
	Miktar	Pay (%)	Miktar	Pay (%)	Miktar	Pay (%)	Miktar	Pay (%)	Miktar	Pay (%)	Miktar	Pay (%)	
2008	23.159	62,01	4.113	11,01	4.580	12,26	4.148	11,11	1.017	2,72	333	0,89	37.350
2009	19.473	54,31	5.252	14,65	4.960	13,83	4.487	12,51	903	2,52	781	2,18	35.856
2010	17.576	46,21	7.765	20,41	4.521	11,89	3.906	10,27	1.189	3,13	3.079	8,09	38.036
2011	25.406	57,91	8.190	18,67	3.806	8,67	4.156	9,47	1.248	2,84	1.069	2,44	43.874
2012	26.491	57,69	8.215	17,89	3.354	7,3	4.076	8,88	1.322	2,88	2.464	5,37	45.922
2013	26.212	57,9	8.730	19,28	4.245	9,38	3.917	8,65	1.274	2,81	892	1,97	45.269
2014	26.975	54,76	8.932	18,13	6.074	12,33	4.179	8,48	1.414	2,87	1.689	3,43	49.262
2015	26.783	55,31	7.826	16,16	6.169	12,74	3.916	8,09	1.240	2,56	2.493	5,15	48.427
2016	24.540	52,94	7.705	16,62	6.480	13,98	4.284	9,24	1.220	2,63	2.124	4,58	46.352
2017	28.690	51,93	9.251	16,74	6.544	11,85	4.617	8,36	1.344	2,43	4.804	8,70	55.250
2018	23.642	46,85	7863	15,61	7521	14,93	4599	9,13	1968	3,90	4758	9,44	50.351

Kaynak: Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu Doğalgaz Sektör Raporu ve Türkiye Doğalgaz Dağıtıcıları Birliği 2018 Yılı verilerinden derlenerek tarafımda hazırlanmıştır.

Tablo 23’de incelendiğinde Türkiye’de doğalgaz ithalat rakamlarının her geçen yıl artarak devam ettiği görülmektedir. 2018 yılı için bir önceki yıla oranla yüzde 9,1’lik azalış göstererek 50.351 milyon m³ seviyesinde doğalgaz ithalatının gerçekleştiği ifade edilirken, 2008 yılından itibaren Türkiye’nin ihtiyaç duyduğu doğalgazın yüzde 50sine yakınına ithal ettiği Rusya’nın ardından İran, Azerbaycan, Cezayir, Nijerya, Norveç, ABD ve Katar’a bağımlı durumda olduğu açıkça görülmektedir.

Türkiye’de doğalgazın bu kadar tüketilmesinin sebepleri arasında çevre dostu oluşu, kurulumunun ve kullanımının teknik olarak kolay olması, enerji talebinin hızlı oluşu ülkeyi doğalgaz arzına yönlendiren etkenlerden olmuştur. İkame edilmesi, kolay ikame edilmesi, hane halkı tüketiminde mutfak, ısınma gibi temel ihtiyaçlarının karşılanmasında ve çevre dönüşümü, ulaşım, sanayi, hizmet, konut ve diğer sektörler sağladığı faydaları düşünüldüğünde doğalgazın ithal edilmesi bir zorunluluk haline getirilmiştir.

Tablo 24: Koklaşabilir Kömür İthalatının Yapıldığı Ülkeler (Bin \$)

Yıllar	2015	2016	2017	2018
Ülkeler				
A.B.D.	196.223.698	93.688.274	317.938.172	425.036.368
Avustralya	264.065.967	217.519.963	210.722.799	412.658.221
Çin				7.728.979
Endonezya	25.376.519	6.790.721	29.419.850	
Kanada	55.067.349	135.545.237	73.275.248	84.766.284
Kolombiya	24.845.590	27.908.275	60.351.905	131.206.114
Mozambik			15.144.052	11.877.200
Rusya Federasyonu	15.624.110	15.251.007	29.320.411	24.782.782
Ukrayna			1.586.015	
Toplam	581.203.233	496.703.477	737.758.452	1.098.055.948

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu Enerji İthalatı Katı Yakıt İstatistikleri 2018 verileri derlenerek tarafımda hazırlanmıştır.

Tablo 25: Termal Taşkömürü İthalatının Yapıldığı Ülkeler (Bin \$)

Yıllar	2015	2016	2017	2018
Ülkeler				
A.B.D.	18.507.740	10.373.659	7.633.178	29.342.207
Almanya	1.011			
Avustralya	22.505.841			8.088.653
Estonya	720.983			
Güney Afrika	368.560.421	161.789.980	206.483.455	167.004.603
Gürcistan	4.460.967	337.474		
Hong Kong	1.092.844			
İran	17.676.631	8.548.424	9.670.184	6.570.856
Kazakistan		2.156.201		
Kolombiya	740.465.266	884.807.891	1.451.480.060	1.679.154.276
Letonya		26.092.109	5.790.635	1.279
Mozambik	33.633.560	17.915.434	10.913.960	7.073.073
Polonya	7.238.618	13.210.731	6.922.561	
Rusya Federasyonu	1.042.146.358	939.358.403	1.343.765.788	1.259.432.914
St Pierre	1.710			
Ukrayna	6.665.861		13.649.529	2.214.913
Venezuela	3.315.800			
Toplam	2.248.485.871	2.054.216.647	3.048.676.172	3.129.540.567

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu Enerji İthalatı Katı Yakıt İstatistikleri 2018 verileri derlenerek tarafımda hazırlanmıştır.

Tablo 24 ve tablo 25 incelendiğinde Türkiye başta Kolombiya olmak üzere Rusya, ABD, Avustralya, Güney Afrika, Kanada, İran, Mozambik, Ukrayna, Çin'e kömür ithalatı için bağımlı ülke olarak görülmektedir. (TÜİK, 2019)

Tablo 26: Kömür İthalatına Ödenen Toplam Miktar (Milyar \$)

Yıllar	2015	2016	2017	2018
Ödenen Miktar	2.848	2.561	3.794	4.256

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu Enerji İthalatı Katı Yakıt İstatistikleri 2018 verileri derlenerek tarafımda hazırlanmıştır.

Tablo 26 incelendiğinde Türkiye'nin enerji ithalat giderlerinden kömür ithalatı için ödediği giderlerin 2015 yılından itibaren artarak devam ettiği ve 2018 yılında 4,2 milyar dolar harcadığı görülmektedir.

Tablo 27: Elektrik İthalatının Yapıldığı Ülkeler (Bin \$)

Yıllar	2015	2016	2017	2018
Ülkeler				
Azerbaycan		34.090.317	17.688.389	3.548.689
Bulgaristan	158.635.453	127.436.573	34.689.659	42.209.602
Çek Cumhuriyeti			57.807	1.055.243
Gürcistan	22.820.191	9.427.838	9.620.965	8.589.419
İran	113.115.735		15.168.681	
Yunanistan	30.599.917	42.659.741	8.275.607	1.627.919
TOPLAM	325.171.296	213.614.469	85.501.108	57.030.872

Kaynak : (TÜİK, 2019)

Tablo 27 incelendiğinde Türkiye elektrik ithalatında ise 2018 yılında 57 milyon dolar harcama yaptığı görülmektedir. Başta komşu ülkesi Bulgaristan'a 42,20 milyon dolar, Yunanistan, Çek Cumhuriyeti, Gürcistan ve Azerbaycan'a toplam 15 milyon dolar ödeyerek elektrik ithalatını gerçekleştirmiştir.

2.2.3.3.Geçmişten Günümüze Türkiye'nin Enerji Politikalarında Yaşadığı Değişimler

Dünya üzerindeki açlık, susuzluk, artan nüfus, göçler beraberinde bir buhran dönemini getirmiş ve üstünlük kuran ülkelerin petrol hâkimiyetlerini daha fazla elde etmesi için kanlı savaflara sebebiyet vermiştir. Ekonomik anlamda güçsüz ve siyasal üstünlüğü olmayan ülkelerde petrolün yaşattığı bunalımdan nasibini almıştır. Dünya ülkeleri arasına girmeye çalışan, elde ettiği toprakları savunmak ve yeni hâkimiyetler kurmak isterken öte yandan komşu ülkelerin Osmanlı topraklarında yerleşmiş olan birçok medeniyetin barındırdığı zengin yer altı kaynaklarının bilincinde olmaları ister istemez Türkiye'yi bu sıkıntılı süreçlerin içine doğru sürüklemiştir.

Osmanlı Cumhuriyeti'ndeki petrole olan ilk ilgilerin 1834'lü yıllarda İngilizlerin Osmanlı topraklarındaki mevcut petrol yataklarını daha yakından incelemek için Fırat

ve Dicle nehirlerinde gemi ticaret yapma girişimleri ile sağladığı bilinmektedir. Osmanlı topraklarında petrolün ilk çıkarılması ise 1889 yılında İskenderun'da keşfi ile gerçekleşmiştir. Ardından bölgeyi sınırlandırmak, güvenliğini sağlamak için 1912 yılında Londra merkezli Alman ve İngiliz ortak yapımı Türk Milli Petrol Şirketi kurulmuştur. Ancak Osmanlı Devleti 1.dünya savaşı sonrasında parçalandığı için şirket yeni hissedarları arasında pay edilmiştir (Polat, 2014, s.4).

Osmanlı devleti yıkılmasının ardından kurulan yeni bir devlette ekonomik olarak dar boğaza girildiğinden tezek, odun, kömüre dayanan bir gündelik hayat standardı belirlenmiş, sanayi için gerekli enerji için ise sadece yerli enerji kaynakları tüketilmekteydi. Bu süreçten geçen Türkiye Cumhuriyeti Misakı Milli sınırları içerisinde kendisine yeni politikalar belirleyip ayağa kalkmak ve ülkeyi eski haline getirebilmek için çeşitli yasalar çıkartmıştır. 1923 yılında toplanılan İzmir Misakı Milli Kongresi ile taşkömürünün tüm yabancı madenlere karşı tarım arazi makinelerinde, fabrikalarda, tren işletmelerinde kullanılmasının zorunlu hale getirilmesi kararı alınmıştır. Bu sayede mevcut havzalarımızdaki enerji potansiyeli değerlendirilmiş olacak ve ithal madenler kullanılıp borçlanılmayacaktı. Ardından devletçilik politikası anlayışı benimsenmiş ve tüm yabancı şirketlere ait enerji şirketleri mali zorluk çekileceği bilinmesine rağmen devlete aktarılmıştır. 1934 yılında hazırlanan 1'nci beş yıllık kalkınma planı ve 1935 yılında MTA, Etibank ve Elektrik İşleri Etüt İdare'sinin kurulması ile devleştirilen şirketler çoğalmaya başlamış ve enerji sorunları giderek azalmıştır (Mutluer, 1990, ss.185-186).

Ancak bir süre sonra bütçe açıkları ve teknik olarak yetersiz kalınması bilinci ile tekrar yabancı şirketlerle ortaklık düşünceleri başlamıştır. Devletçilik anlayışı liberalizme yerini bırakırken 1954 yılında MTA petrol arama ve işleme görevini TPAO bırakmıştır. Sanayileşme giderek artarken gerekli elektrik ihtiyacı için ucuz ve güvenilir hidrolik ve termik santral kurma planları devreye girmiş ve çeşitli elektrik enerjisi belde santralleri idareleri kurulmuştur. 1960' yıllara gelindiğinde 1'nci beş yıllık kalkınma planları daha hissedilmeye başlanmıştır. Yerli kaynaklara yönelim konusunda elektrik enerjisindeki üretim ve verimlilik ekonomide fark edilmeye başlanmış ve 1961 yılında İpragaz, 1965 yılında PETKİM kurulmasıyla Türkiye kendi petrolünü arama ve işleme ruhsatı

sağlanmıştır. Tüm bu enerji kaynaklarını bir arada toparlayıcı görev üstlenip gerekli idarenin sağlanması için 1964 yılında Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı kurulmuştur. (Özyurt, 1981, ss.119-140)

1970'li yıllarda sosyoekonomik gelişmelerin hız kesmeden işlemesi, üretimin durmaması için I.B.Y.K.P. süresince hedeflenen Türkiye Elektrik Kurumu bu dönemde kurulmuş ancak mevcut enerji kaynakları yetersiz kalmış ve ithal enerji girişimleri başlanmıştır 1973 yılındaki Petrol Bunalımı, OPEC ülkelerinin baskısı ve nihayetinde ambargolar sayesinde darboğaza girilmeye başlanmıştır. Dördüncü Kalkınma Planı çerçevesinde linyit ve taşkömürüne yönelmenin zorunlu olması gerektiği ve petrole dayalı üretim fikri azaltılmaya çalışılmıştır. Bu plan çerçevesinde yapımı yarım kalan ve kapatılan işletmelerin üretim yapabilmesi için devlet desteği getirilmiş, ihracat çalışmaları başlamıştır (Demir, 1980, ss.110-114).

1980'li yıllarda petrol ve doğalgaz özelleştirmelerine dair çalışmaların ön plana çıktığı yıllar olmuştur. Ardından 1988 yılında petrol arama, üretim, sondaj faaliyetlerinin tümünü gerçekleştirmek için TPOA' bağlı olarak TPIC kurulmuştur. TPAO bünyesinde özel sektör kesimi ile birlikte faaliyette bulunan ve dikey bir yapılanma tipindeki işletmeler olan TÜPRAŞ ve POAŞ 1990 yılında, DİTAŞ 1993 yılında, İGSAŞ 1998 yılında bağlı ortaklık statüsü sona erdirilerek özelleştirme kapsamına alınmıştır. BOTAS'ta 1995 yılında KİT haline dönüştürülmüştür. Deniz taşımacılığının öncü kuruluşu olan DİTAŞ, TÜPRAŞ bünyesine katılmıştır. Türkiye'nin en büyük sanayi kuruluşu olan TÜPRAŞ ve akaryakıt dağıtım devi POAŞ kurumları ise 2000 yılında halka arz ve blok satış yöntemi ile özelleştirilmiştir (Akalin & Tüfekçi, 2014, s.59).

1990'lı yıllarda dünya da Sovyetler Birliği'nin dağılmasın ardından silahlanma oranının nelere mal olacağı görülmüş ve bu oranı en aza indirip barış içinde yaşamının mümkün kılınması fikri tüm dünyada esas alınmıştır. Bu sayede diğer ülkeler gibi Türkiye'de dış ilişkilerine önem vermiş karma ekonomiye geçiş süreci başlamıştır. Ancak enerji fiyatlarındaki yükseliş, üretim maliyetleri ve özelleştirilemeyen kuruluşların kalan borçlarını devlet üstlenmiş ve yeni bir ekonomik kriz başlamıştır. 2000'li yıllarda İran ile ortak barışçıl düşünceler ve Türkiye'nin doğalgaza olan talebinin giderek artması

önce petrolün ardından doğalgazın ithalatı için Rusya'dan sonra potansiyel tedarik ülkesi olmuştur. 2000'li yılından itibaren yenilenebilir enerji kaynaklarından özellikle termik, hidroelektrik santrallere olan öncelikli yatırımlar ardından biokütle, jeotermal santrallerin kurulması ile artan enerji talebini düşürücü çalışmalar yapılmış ve gelecekteki enerji politikalarına farklı bir bakış açısı getirilmiştir.

Özetlemek gerekirse Türkiye mevcut jeopolitik konumu gereği dünyadaki her politik olaydan yansıma alabilecek bir ülkededir. Bir çok uluslu devletten kurulup savaşlar görüp sonrasında yeni bir yönetim şekli yaşamış bir ülke olarak bu süreçlerden en az zararlar geçmeyi başarmıştır. Özellikle petrol rezervi bakımından fakiri bir ülkenin ekonomik olarak kalkınması için enerji açığı-cari açık gibi ayrılmaz bir bütün olarak görüp üzerinde durması diğer sorunlarından önce gelmelidir. Enerji bir sektör olarak görülmemeli bir kamusal verimlilik ve tasarruf birimi olarak millete arz edilmelidir. Türkiye'nin genel enerji politikaları sürekli gelişen dünya ile değişmekte ve daha da önemli hale getirilmektedir. Küresel komşu ülkelerle olan petro politik gelişmelerini de alt bölümlerde detaylı olarak incelenmiştir.

2.2.3.4. Türkiye'nin Petrol ve Doğalgaz Faaliyetleri

Enerji Bilgi Kurumu'nun 2017 yılında hazırladığı son rapora göre; dünya petrolünün en önemli yedi transit geçiş noktasından dördü Ortadoğu'dadır. 2015 yılı itibarıyla dünyada üretilen petrol ve gazın taşınmasının yaklaşık yüzde 61'i denizyolu taşımacılığı kullanılarak yapılmış. Rapordaki verilere göre dünyanın en yoğun petrol transit trafiğinin Hürmüz Boğazı onu takiben Malakka Boğazı, Süveyş Kanalı ile SUMED petrol boru hattı, Bab'ül Mendeb Boğazı, Danimarka Boğazları, Türk Boğazları, Panama Kanalı ve Ümit Burnu dünyanın diğer yoğun transit noktaları olarak ön plana çıkmaktadır. Toplam ihracat gelirinin yüzde 51'ni ham petrol, rafine petrol ve türevlerinin ticareti ile sağlayan Rusya, petrol gemi tankerlerinin rotasını yüzde 17'lik kısmını Süveyş Kanalı üzerinden çizerken yüzde 15'lik kısmını ise Türkiye sularından geçirmektedir (EİA , 2017).

Dünyada gerçekleşen günlük petrol üretiminin yaklaşık yüzde 3'ü Türk Boğazları ile taşınmaktadır. Türk Boğazları Gemi Geçiş İstatistiklerine göre 2018 yılında İstanbul Boğazı'ndan 42.978, Çanakkale Boğazı'ndan 44.615 gemi geçiş yapmıştır. Bu gemilerin 13.732'sini LNG, LPG ve ham petrol tankerleri oluşturmaktadır (DTGM, 2018).

İstanbul ve Karadeniz boğazlarının güvenliği konusu Türkiye'nin birçok ülkeye karşı politik tavır almasına sebebiyet vermiştir. Konum olarak petro politik bir durumda da olsa mevcut rezerv bakımından oldukça yetersizdir. Petrol ardından doğalgaz konusundaki üretim miktarı tüketimi karşılamaya yetmemektedir. 2017 yılındaki doğalgaz üretimin tüketime oranı yüzde 6,5 seviyesinde, petrolü de ise bu durum yüzde 9,7 seviyesinde gerçeklemiştir. Türkiye'nin enerji koridoru bölgesin de yer alması sadece arz güvenliğini sağlaması açısından bir avantaj sağlamaktadır. Diğer ülkeler gibi Türkiye'nin de yerli enerji kaynağı üretim miktarları artmadıkça dünya pazarında sadece bir geçiş noktası olarak kalacağı ve giderek tamamını ithal enerji ile karşılayabildiği bağımlı bir ülke haline geleceği yüksek bir ihtimal konusu olarak görülebilmektedir.

Türkiye'nin ihtiyaç duyduğu petrol ve doğalgaz rezervleri için komşu ülkelerle geliştirdiği politik ilişkiler, askeri ve siyasal güvenliğin sağlanması bölgesel olarak ikili ilişkilerin yönünü belirleyen unsurlardandır. Türkiye, dünyanın petrol ve doğalgaz rezervinin yüzde 40'ına sahip ihracatçı ülkeleri ile enerji talebi eden ithalatçı ülkeler arasındaki konumu gereği transit bir taşıma ağı olarak görülmüş ve kendi konumundan faydalanarak hem ekonomik hem de stratejik bir rol üstlenmiştir. Petrol ve doğalgazlar Hazar ve Orta Asya temelli kurulan boru hatları ile Türkiye'den güvenli bir şekilde dünya pazarlarına ulaştırılmaktadır. Bu bağlamda Türkiye Doğu Batı/Kuzey Güney ekseninde bir güzergah geçiş noktası olarak küresel platformda itibarını yükselmektedir. 1974 yılında Irak'tan gelen ham petrolün İskenderun Körfezine taşınması faaliyetlerini gerçekleştirmek için kurulan BOTAŞ, 1986 yılından itibaren doğalgaz iletim, depolama, satış ve ticaretini yapmak, mevcut ve gelecekte kurulması planlanan uluslararası boru hattı projelerini yürütmek ve Türkiye'yi Ortadoğu, Hazar, Orta Asya bölgelerindeki enerji eksenine haline getirme arzusu ile kurulan kamu iktisadi bir teşebbüstür (BOTAŞ, 2018).

Tablo 28: Türkiye Ham Petrol Boru Hatları ve Özellikleri

	Kapasite		Uzunluk(km) / Çap(inç)			Pompa istasyonu	Tank sayısı	
	milyon ton /yıl	milyon varil /yıl	Uzunluk		Çap			
Irak - Türkiye HPBH	70.9			Türkiye	Toplam	6	12	
			L Hat	641	986			40
			11. Hat	656	890			46
			Toplam	1.297	1.876			
Ceyhan - Kırıkkale HPBH	7.2	51	448		24	2	3	
Batman - Dört Yol HPBH	4.5	31.5	511		18	3	22	
Bakü -Tiflis-Ceyhan HPBH	50	365	Türkiye	Toplam	34-42 - 46	4	7	
			1.076	1.776				

Kaynak: Boru Hatları ile Petrol Taşıma Anonim Şirketi Sektör Raporu 2018 verilerinden yararlanılarak tarafımda hazırlanmıştır.

Tablo 28’de Türkiye’deki mevcut petrol boru hatları, kapasiteleri, uzunlukları, pompa istasyonları ve tank sayılarını bilgileri mevcuttur. Türkiye’deki ilk petrol boru hattı Irak Kerkük ve çevre sahalarından üretilen petrolün İskenderun- Yumurtalık’ ta son bularak deniz tankerleri ile yüklenmesi faaliyetleri için kurulmuş ve 2025 yılına kadar anlaşmanın devam edeceği bilinmektedir. Bakü-Ceyhan-Tiflis Boru Hattı; başta Azerbaycan petrolü olmak üzere Hazar Denizinde üretilen petrolün ulaştırılması için kurulmuştur. Batman–Dört Yol boru hattı ise; Batman, Diyarbakır, Adıyaman ve çevresinden üretilen petrolün Dört Yol’a taşıyan ticari anlamdaki ilk boru hattıdır. Son olarak Ceyhan–Kırıkkale boru hattı ise; Kırıkkale rafinesinin ihtiyacı olan Adana, Niğde, Ankara ve Kırıkkale çevresindeki petrolün Ceyhan deniz terminaline taşınması için kurulan boru hattıdır. 2018 yılı itibariyle mevcut boru hatlarıyla toplam 442.202 bin varil petrol taşındığı bilgisi verilmektedir (BOTAŞ, 2018).

Şekil 12: Doğalgaz Boru Hatları ve Özellikleri



Kaynak: (ETKB, 2019)

Şekil 12’de görüldüğü üzere Türkiye’nin uluslararası doğalgaz boru hatları transferleri noktasın da denizaşırı bir ticaretin önemli bir geçiş noktası olduğu görülmektedir. Türkiye’nin mevcut doğalgaz boru hatları ise şu şekilde ifade edilmektedir;

Batı Hattı; yıllık 14 milyar m³ arz sağlayan Bulgaristan sınırından girip, İstanbul, Bursa, Eskişehir istikametinde Ankara’ya ulaşarak doğalgaz iletimi sağlayan hattır.

Mavi Akım; Rusya Federasyonundan yıllık 16 milyar m³ doğalgaz arzı sağlayan bu hat Karadeniz geçişi olarak Samsun, Çorum ve Kırıkkale’den geçerek Ankara’ya iletim sağlamaktadır.

Doğu Anadolu Hattı: İran’dan yıllık 10 milyar m³ kapasitesi olan bu hat Doğu Anadolu’dan başlayıp Ankara ve Kayseri ölçüm noktalarına ulaşmaktadır.

Bakü-Tiflis-Erzurum Hattı: Azerbaycan’dan üretilip Gürcistan üzerinden Türkiye için sevkiyata çıkarılan bu hat yıllık 6.75 milyar m³ doğalgaz arzı sağlamaktadır.

Yunanistan Doğal Gaz Enterkoneksiyonu (Itg): 2005 yılında temeli atılan ancak 2017 senesinde ilk ihracatın başladığı Türkiye'den Yunanistan'ın doğalgaz arzını sağladığı projedir. Bu hattın İtalya uzatılması planlanmış ancak imkanlar dahilinde henüz faaliyete geçilememiştir.

Tuz Gölü Doğal Gaz Yer Altı Depolama Projesi: Aksaray ili yakınlarında bulunan su kuyularından eritilerek kullanılan, günlük 80 milyon m³ kapasiteye yakın doğalgazın şebekelere verilmesi hedefiyle 2017 yılında faaliyete geçilmiştir. (BOTAŞ, 2018)

BOTAŞ şirketi ile iştiraki bulunan komşu ülkeler arasındaki uluslararası projeleri şu şekilde ifade edilmektedir;

Trans-Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı (Tanap) Projesi: Azerbaycan'ın Hazar denizindeki Şah Deniz gaz sahası bölgelerinde üretilen doğalgazın Gürcistan üzerinden önce Türkiye'ye ardından Avrupa'ya taşınması için kurulan boru hattıdır. Yıllık 32 Sm³ kapasiteye sahip hattın Türkiye'ye ilk gaz akışı 2018 yılında gerçekleşmiş olup 2020 yılında da Avrupa bölgelerine ulaştırılacağı tahmin edilmektedir. (TANAP, 2018)

Türk Akım Gaz Boru Hattı Projesi: Rusya federasyonundan sadece Türkiye için yıllık 14 milyar Sm³ doğalgaz arz sağlanacak olan kara ve deniz bölümleri ile kurulacak proje ile Türkiye sadece kendisi için sağlanacak kesintisiz arzının yanı sıra hattın diğer bölümleri ile Karadeniz üzerinden geçerek Avrupa'ya gaz taşınması için işletim rolü de üstlenecektir. Hatların 2019 yılında işletmeye alınacağı öngörülmektedir. (TÜRKAKIM, 2018)

2.2.3.5. Türkiye'nin Enerji Rezervi

Çalışmanın bu bölümde de Türkiye'nin fosil ve yenilenebilir enerji kaynaklarının rezervlerini ve potansiyel durumları incelenmiştir.

Tablo 29: 2017 Yılı Kaynakların Kurulu Gücüne Gör Dağılımı

BİRİNCİL KAYNAK	KURULU GÜÇ	
	(MW)	Payı (%)
İthal Kömür	8.793,90	55,08
Taş Kömür -i- Asfaltit	782,5	
Linyit	9.090,10	
Sıvı Yakıt	303,6	
Çok Yakıtlı (Katı - Sıvı)	682,9	
Çok Yakıtlı (Sıvı + D.Gaz)	3.433,60	
Doğalgaz	23.205,70	
Biyokütle	634,2	
Termik Toplam	46.926,30	
Rüzgâr	6.516,20	44,92
Güneş	3.420,70	
Baraj lı Hes	19.776,00	
Akarsu Hes	7.497,10	
Jeotermal	1.063,70	
Yenilenebilir Toplam	38.273,70	
TOPLAM	85.200,00	100

Kaynak: Türkiye Elektrik İletim A.Ş. 2018 Yılı Kurulu Güç verilerinden derlenerek tarafımda hazırlanmıştır.

Tablo 29’da Türkiye 2017 yılı elektrik enerjisi kurulu gücün termik santraller ve yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı santrallere göre dağılımı gösterilmektedir. Tabloda öncelikle doğalgazın en fazla kurulu güce sahip olduğu ardından kömür ve linyit ile beraber yüzde 55 oranla fosil enerji kaynaklarının kurulu güçte birinci sırada olduğu görülmektedir. Elektrik ve ısınma işlevini aynı anda sağlayan ayrıca doğalgaz santrallerinin daha kolay ve kısa sürede tesis edilebiliyor olması, doğal gaza bağlı kapasitenin hızlı artmasına neden olmuş olabilir. Ardından hidroelektrik santrallerin artan kurulu güçleri sayesinde yenilenebilir enerji kaynaklarının da yüzde 45 oranla fosil enerji kaynakları kadar kullanılmaya başlandığı görülmektedir.

Türkiye öncelikle fosil enerji kaynaklarından kömür, linyit, asfaltit, bitümler bakımından oldukça zengindir. Ancak petrol ve doğalgazın gibi önemli fosil kaynaklar açısından oldukça fakir bir ülkedir. Türkiye jeopolitik konumu gereği dört mevsimi yaşayan ve bol yağış alan bir ülke olmasından ötürü yenilenebilir enerji kaynakları konusunda oldukça önemli potansiyelleri bulunmaktadır.

Fosil enerji kaynaklarının Türkiye enerji potansiyeli için fazla bir önemi bulunmamaktadır. Ortadoğu ve Kafkasya’da petrol ve doğal gaz yataklarının ortasında yer almasına rağmen jeolojik ve coğrafik özelliklerinden ötürü Türkiye’de petrol, doğalgaz ve diğer değerli kaynaklarına pek rastlanmamaktadır. Aynı durum maden kömürü için de geçerlidir.

Tablo 30: Türkiye’nin Fosil Enerji Kaynakları Rezervi

Kaynak	Görünür	Muhtemel	Mümkün	Toplam
Maden kömürü (milyon ton)	525	464	368	1.319
Linyit (milyon ton)	13.442	450	7	13.900
Petrol (milyon ton)	42	42		
Doğal gaz (milyar m³)	7	-	-	7
Asfaltit (milyon ton)	45	29	8	82
Bitümler (milyon ton)	555	1.086	269	1.641

Kaynak: TTK Sektör Raporu 2018 verilerinden yararlanılarak tarafımda hazırlanmıştır.

Tablo 30 incelendiğinde fosil enerji kaynakları rezervlerinden linyitin görünür rezervinin 13.400 ton olduğu, maden kömürünün 1.319 ton olduğu görülmektedir. Havzada yapılan rezerv jeolojik rezerv 1,5 milyar ton olup, bunun yaklaşık yüzde 50'si görünür rezerv olarak kabul edilmektedir. Türkiye'nin 2005 yılından itibaren yerli kaynakları ile enerji arzını desteklemesi ve ithal kömürü azaltması kapsamında başlatılan kömür arama çalışmaları yoğun bir şekilde günümüze kadar devam etmektedir. Türkiye'de en önemli taşkömürü rezervleri Zonguldak Havzasında bulunurken, linyit rezervinin yüzde 46,5'lik kısmının Afşin-Elbistan havzasından, yüzde 5'inin Manisa-Soma'dan, yüzde 2'sinin Adana-Tufanbeyli'den ve geriye kalan kısmının da diğer şehirlerinden karşılandığı ifade edilmektedir (TTK, 2018).

Tablo 31: Türkiye Bor Rezerv Miktarı (Milyar Ton)

HAVZA ADI	MİKTAR TON
Kütahya –Emet (Kolemanit-Üleksit)	1.812.660.631
Eskişehir-Kırka (Tinkal)	827.496.297
Çanakkale-Bigadiç (Kolemanit-Üleksit)	629.788.478
Bursa-Kestelek (Kolemanit]	5.254.923
TOPLAM	3.275.200.329

Kaynak : (ETİMADEN, 2018)

Tablo 31 incelendiğinde Türkiye'de 3.275 milyar ton rezervinin olduğu ve bor yataklarının potansiyeli Balıkesir, Bursa, Eskişehir, Kütahya illerinde yer aldığı görülmektedir. Bu yataklardan Eskişehir-Kırka bor yatağı, bugüne kadar bilinen dünyanın en büyük bor yatağı olarak ifade edilmektedir. Türkiye'de bor madeninin çıkarılması, işletilmesi, pazarlanması faaliyetini gerçekleştirme görevi 1983 yılından itibaren Eti Maden İşletmeleri Genel Müdürlüğü'nce yürütülmektedir.

Türkiye'de borun kullanımının ve tüketiminin artmasına yönelik ar-ge çalışmaları devam etmektedir. Dünyada ve Türkiye'de temizlik sektöründe kullanılan bazı

deterjanların petrol ve türevlerinden oluştuğu bilinmektedir. Eti Maden İşletmeleri de 2016 yılında çıkardığı Eti Matik deterjanları ile petrol, fosfat içermeyen tamamen bor kullanılan deterjanlarını tüketiciyle buluşturmuştur. Borun tarım alanında da kullanılması için yürütülen çalışmalar neticesinde 2010 yılında Etidot -67 Zirai bor ürünü geliştirilip piyasaya sunulmuştur.

Yapılan bu projeler sayesinde kimyasal gübrelere yetişen meyve ve sebzeler yerine; içeriğinde azot, fosfat, potasyum gibi mineralleri barındıran özel karışımlarla arazilerin verimli hale getirilerek besin değeri yüksek ürünlerin yetiştiği, en önemlisi ata tohum kaybının önüne geçilmiş olduğu ve bu tohumların gelecekte Türkiye ekonomisine olumlu bir yön verebileceği ifade edilebilmektedir

Tablo 32: Türkiye Uranyum Rezervi

BÖLGE	TENÖR (%)	REZERV (TON)
MANİSA -KÖPRÜBAŞI	0,04-0,07	3.487
UŞAK-EŞME-FAKILI	0,05	490
YOZGAT-SORGUN	0,1	6.700
AYDIN-KÜÇÜKÇAVDAR	0,04	208
AYDIN-DEMİRTEPE	0,08	1.729
TOPLAM		12.614

Kaynak: Maden Tetkik ve Arama Uranyum Sektör Raporu 2017 verileri kullanılarak tarafımda hazırlanmıştır.

<https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/maden-serisi/Uranyum-Toryum.pdf>

Tablo 32 incelendiğinde Türkiye’de toplam 12.614 ton uranyum rezervi olduğu belirtilmektedir. Özellikle Manisa, Uşak, Yozgat, Aydın’da rezerv miktarları yoğunlaşırken MTA’nın Nevşehir-Avanos-Yeşilöz sahasında uranyum arama çalışmalarına devam ettiği bilinmektedir (MTA, 2017).

Tablo 33: Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Kaynakları Potansiyeli

Yenilenebilir enerji kaynağı	Mevcut brüt potansiyel (GWh/yıl)	Teknik yönden değerlendirilebilen potansiyel (GWh/yıl)	Ekonomik yönden değerlendirilebilen potansiyel (GWh/yıl)	Kullanılan Potansiyel (GWh/yıl)	Kullanım (%)
Hidrolik	430-450	215	100-130	35330	30
Güneş	365	182*	91**	4,07	4,5
Biyogaz	1,58	0,79*	0 4**	0.067	16,8
Rüzgâr	400	124	98	61	62
Jeotermal	16	8*	4**	0,89	22,5

Kaynak: (EMO, 2018)

http://www.emo.org.tr/yayinlar/bultenler_dergiler.php

* : brüt potansiyelin yüzde 50'si alınmıştır.

** : Teknik yönden değerlendirilebilen potansiyelin yüzde 50'si alınmıştır.

Tablo 33'de Türkiye'nin mevcut brüt potansiyel, teknik yönden ve ekonomik yönden değerlendirilmeyen potansiyel ve kullanılan yenilenebilir enerji kaynakları potansiyelleri verilmiştir. Özellikle hidroelektrik enerjiden yüzde 62 oranında verimli bir şekilde yararlanıldığı görülür iken güneş enerjisinin teknik ve ekonomik yönden değerlendirilemeyip brüt potansiyelinin yüzde 4,5 oranında biyogazın ise yüzde 16,8 oranında potansiyellerin çok altında kullanıldığı görülmektedir.

Türkiye jeopolitik konumundan ötürü yenilenebilir enerji kaynakları potansiyeli oldukça verimlidir ancak ülkede bu kaynaklara yönelim eğilimi diğer ülkelere nazaran oldukça azdır. Türkiye 2017 yılına göre yenilenebilir enerji kullanımını yüzde 24 arttırarak 6,6 Mtp'e seviyesine ulaştırmıştır. (BP, 2018)

2.2.3.6. Türkiye Enerji Politikaları

2002 yılından itibaren yıllık yüzde 5,5 büyüme gerçekleştiren Türkiye enerji ve doğal kaynaklara olan talebi her geçen gün hızla artmakta ve bu sebeple OECD ülkeleri içerisinde elektrik talebinde en hızlı artış gösteren ülke konumundadır. 2002 yılından itibaren kurulu gücünü 88 GW çıkartmış olan Türkiye'nin enerji talep artışındaki bu yükselişin sebebi olarak komşu ülkelere savaş vb. sebeplerden ötürü büyük şehirlere göç oranının artış göstermesi, kentleşmenin hızlanması, ekonomik büyüme, genç nüfus oranının artışı, yatırımların evrensel düzeye taşınması, endüstrinin ilerlemesi, yaşam standartlarının ve tüketim alışkanlıklarının değişmesini örnek gösterebiliriz. Türkiye bu sebeplerden ötürü enerji talep dengesini yakalayabilmek ve enerji bağımlılığından kurtulmak için kendisi gibi dışarıya bağımlı ülkelerin enerji politikalarını dikkate alarak yeni ve özgün bir enerji politikası oluşturmayı hedeflemektedir.

Türkiye'nin yerli bir çerçevede oluşturduğu yeni enerji stratejisinin temel unsurları şu şekilde ifade edilmektedir;

- ✓ Talep artışını ve ithal enerji bağımlılığını dikkate alarak, enerji güvenliği bağlantılı faaliyetlerin öncelikli olarak kabul edilmesi
- ✓ Faaliyetlerinin çevresel sürdürülebilirlik ve yaşama saygı ilkeleri çerçevesinde yürütülmesi
- ✓ Gerekli reform ve liberalleşmenin sağlanarak şeffaf ve rekabetçi bir piyasanın oluşturulması, üretkenliğin ve verimliliğin artırılması,
- ✓ Enerji teknolojilerindeki ar-ge çalışmalarının desteklenmesi ile birlikte yerli ve yeni teknoloji kullanımına öncülük edilmesi.

ETKB tarafından hazırlanan 2017-2023 yıllarını içeren Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planında Türkiye'nin enerji politikaları çerçevesindeki ana temaları şu şekilde ifade edilmektedir;

- ✓ Fosil yakıt ithalatına olan yüksek düzeydeki bağımlılığın sebebi olarak yakıtların fiyatlarındaki dalgalanma ile ilişkili risklerin azaltılması
- ✓ 2023 yılında Türkiye'nin birincil enerji tüketiminin yüzde 14 azaltılması ve 2023 yılına kadar kümülatif olarak 23,9 MTEP tasarruf sağlanması ve bu tasarruf için 10,9 milyar dolar yatırım yapılması,
- ✓ 34.000 MW hidroelektrik, 20.000 MW rüzgâr enerjisi, 1.000 MW jeotermal enerji, 5.000 MW fotovoltaik güneş enerjisi ve 1.000 MW biokütle enerji kurulu güçlerinin arttırılması,
- ✓ İletim şebekesi altyapısının iyileştirilmesi hedeflenmekte, 60.717 km'lik iletim hattı ve 158.460 MW'lık elektrik dağıtım ünitesi kapasitesi oluşturulması,
- ✓ Kayıp-kaçak oranının ortalama yüzde 5 kadar azaltılması ve akıllı şebeke kullanımının yaygınlaştırılması,
- ✓ Tarım sektörünün potansiyelinden tam olarak yararlanılarak biyo-yakıt sektörünün (biyo-dizel ve biyo-etanol) geliştirilmesi hedeflenmektedir. (ETKB, 2017)

3. BÖLÜM 1977- 2018 YILLARI (1977:01- 2018:12)ARASINDA TÜRKİYE’DE YAŞANAN ENERJİ BAĞIMLILIĞI DEĞİŞİMİNİN CARİ AÇIK HESABI İLE ARASINDAKİ İLİŞKİSİ ÜZERİNE EKONOMETRİK ANALİZ

Çalışmanın bu bölümünde öncelikli olarak araştırmanın amacı, önemi, konusu, varsayımları, ampirik uygulama kısmında kullanılacak olan yöntemlerin tanımlamaları yapılmış ve ardından analiz sonuçlarının yanıtlandığı ekonometrik uygulama bölümüne yer verilmiştir.

3.1.Araştırmanın Amacı ve Konusu

Enerjinin tükenen, yenilenemeyen ve giderek daha da pahalılaşılan bir madde olması özellikle Türkiye gibi kısıtlı enerji kaynakları olan ve fosil kaynaklara dayalı sanayi üretimi modeli benimseyen ülke ekonomileri için enerji arzının yüksek bedellerle ithal edilmesine ve bütçenin cari açık vermesine sebebiyet vermiştir.

Bu çalışmada, dünyadaki fosil ve yenilenebilir enerji türlerinin üretim, tüketim ve rezerv miktarları Türkiye’deki mevcut görüntüsünü içerecek biçimde ayrıntılı olarak ele alınmış olup Türkiye’deki temel ekonomik göstergeler ve enerji sarfiyat bilgileri ile desteklenerek hazırlanan verilerle, ithalat bağımlılığın cari işlemler dengesi üzerindeki arttırıcı etkisinin olup olmadığı test edilmiştir. Ayrıca artan ithalat bağımlılığın düşürülmesi için yenilenebilir enerji kaynak kullanımı ve fosil enerji kaynakları tasarruflarına yönelik çözüm önerileri sunulurken enerji bilimine ve ekonomi literatürüne katkı sağlanması amaçlanmıştır.

3.2.Araştırmanın Önemi

Gelişmekte olan ülkelerde görülen uzun süren cari işlemler açıkları ekonomide ciddi sorunlara neden olabilmektedir. Özellikle enerji arzını dış ülkelere ithal ederek karşılayan ülkelerin dış borçlarının artmasına ve yaşanan cari açık için yeni bir finans sorununun yaşanmasına ortam hazırlamaktadır.

Bu araştırma da enerji ithalatında yaşanacak bir birimlik artışın cari açık miktarına katlanarak eklenecek bir dış borç olduğu önemle vurgulanmıştır. Ayrıca bu çalışma ile yurt içindeki mevcut enerji kaynaklarının verimli kullanılıp kullanılmadığı enerji dengesi verileri ile sorgulanmış olup, üretim olmadan ekonomik büyümenin gerçekleşmeyeceği bilincinin ithalata alışkanlık kazandırabileceği kanısı tartışılmış ve bu sayede cari açığın genel itibari ile düşürülmesi hususunda yapılabilecek önerilerle enerji sektörüne ve ilgili ekonomistlere birer bakış açısı kazandırabileceği düşünülmüştür.

3.3.Araştırmanın Metodolojisi ve Kapsamı

Dünyada enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi arasında çokça sayıda inceleme konusu olmasına rağmen Türkiye ekonomisi üzerine ve enerji tüketimi ile cari açık ilişkisi üzerine yapılan çalışmalar nispeten daha azdır. Kullanılan değişkenler 1977:01-2018:12 dönemine ait yıllık verileri kapsamaktadır. Enerji tüketimi, cari açık ve reel GSYİH verileri ile çalışılmıştır. Enerji tüketim verisi ETKB'dan bin tep olarak alınmıştır. Cari işlemler açığı verisi TCMB-EVDS ve TÜİK veri tabanlarından milyon \$ olarak alınmıştır. GSYH verisi ise Dünya Bankası'ndan milyon \$ olarak alınıp analizde yararlanılmıştır. Cari açık değişkeni doğal değerleri alınarak kullanılırken, enerji tüketimi ve GSYH değişkeninin verileri logaritmaları alınarak analizde kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan verilerin analiz edilmesinde Eviews 7 programı kullanılmıştır. Analiz kısmına başlarken öncelikle serilere birim kök testleri uygulanmış ve serilerin aynı dereceden durağan olup olmadıklarına bakılmıştır. Söz konusu serilerin durağanlık sınaması için genişletilmiş Dickey- Fuller (ADF) birim kök testi kullanılmıştır. ADF birim kök testi sonrasında durağan olduğu saptanan verilerle ilk olarak VAR modeli oluşturulmuştur. Kurulan VAR modelinin analizinde ilk tespit edilmesi gereken gecikme uzunluğunun bilgi kriterlerine göre belirlenmesidir. Gecikme uzunluğunun belirlenmesinin ardından değişkenler arasında uzun dönemli ilişkisinin araştırılabilmesi için Johansen eş bütünleşme testi uygulanmıştır. Ardından değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin varlığı ve bu nedenselliğin yönü Granger nedensellik analizi aracılığıyla ölçüme tabi tutulmuştur. Granger nedensellik testinden sonra enerji

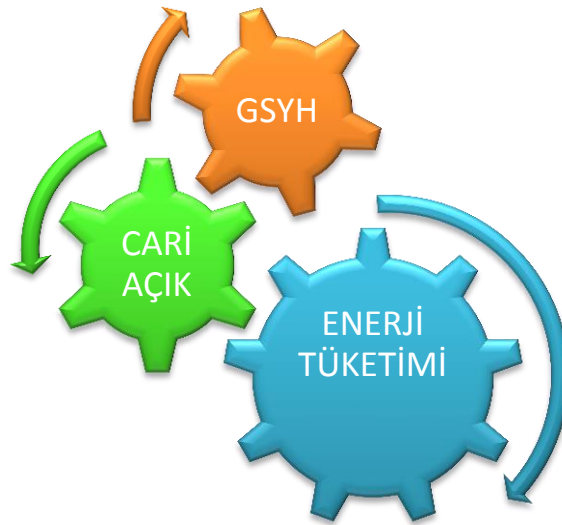
tüketiminde ya da GSYH değişkenlerinden birinde meydana gelecek bir birimlik şokun cari açık değişkeninde nasıl tepki yaratacağı ölçmek için Etki- Tepki grafikleri oluşturup, varyans ayrıştırması analizi ile de bu tepkilerin kaçının kendisinden kaçının diğer değişkenlerden kaynaklandığı yüzdesel olarak ifadesi verilerek analiz sonlandırılmıştır.

3.4. Araştırmanın Modeli

Çalışmadaki araştırmanın sorularını cevaplamak ve hipotezlerini test etmek ve olaylar arasındaki ilişkileri tanımlamak amacıyla sayısal veriler toplanılarak nicel bir araştırma modeli uygulanmıştır.

Bu çalışmada belirli değişkenler ve değişkenler arasındaki ilişkilerin ifade edilmeye çalışıldığı Türkiye’de ki enerji tüketimi, cari açık ve GSYH miktarı arasındaki nedensellik ilişkisi incelenmiştir.

Araştırma modelinde bağımsız değişken olarak cari açık değişken, bağımlı değişken olarak ise enerji tüketimi ve GSYH seçilmiştir. Uygulanan modelin görseli şu şekilde ifade edilebilir;



Kaynak: Şekil tarafımdan hazırlanmıştır.

3.5. Araştırmanın Varsayımlar

Bu araştırmada öncelikle enerji tüketimi ve cari açık arasındaki ilişkinin tek bir araştırma konusunda incelenemeyeceği bilinmektedir. Bu sebeple aşağıda ifade edilen varsayımlar önceki araştırmalar tarafından ortaya konan, doğruluğu ispatlanmış bulgulara ya da verilere dayanmaktadır. Bu araştırmanın içeriğine ilişkin varsayımlar şu şekilde ifade edilmektedir;

- ✓ Çalışmada uygulanan yöntemin, bilimsel yöntem ilkelerine uygun ve geçerli olduğu varsayılmıştır.
- ✓ Araştırmada elde edilen veri setinin yapılacak olan analizler için temsil yeterliliğine uygun olduğu varsayılmıştır.
- ✓ Çalışmanın bilimsel yöneme uygun olarak, objektif, güvenilir ve doğru bir şekilde bilgiler sağlanarak hazırlandığı varsayılmıştır.
- ✓ İkincil kaynak taramalarının ve veri setinin çalışmanın amacını gerçekleştirmek için yeterli olacağı varsayılmıştır.
- ✓ Bulunan veri setinin tüm Türkiye'deki cari açık, enerji ithalatı ve GSYH rakamlarını doğru bir şekilde yansıttığı varsayılmıştır.

3.6. Araştırmanın Hipotezleri

Bu araştırmada temel varsayım enerji tüketimindeki bir artışın ülkedeki cari açığı arttıracığı yönündedir. Bu nedenle, bu çalışmada esas olarak, Türkiye’deki enerji tüketimi yüzde 70’i yabancı kaynaklarla karşılanıp tüketildiğinden doğrudan enerji tüketimindeki artışların ekonomik dengeyi olumsuz yönde etkileyeceği düşünülerek enerji ithalatındaki dışa bağımlılığın cari dengede negatif bir durum yaşatma algısı ile olan ilişkisi incelenmektedir.

HİPOTEZLER	
1.	H0: 1977:01-2018:12 Yılları Arasında Enerji tüketimi, GSYH ve cari açık arasında uzun dönem bir ilişki yoktur. H1: 1977:01-2018:12 Yılları Arasında Enerji tüketimi, GSYH ve cari açık arasında uzun dönem bir ilişki vardır.
2	H0: 1977:01-2018:12 Yılları Arasında Enerji tüketimi cari açığın bir nedeni değildir. H1: 1977:01-2018:12 Yılları Arasında Enerji tüketimi cari açığın bir nedenidir.
3	H0: 1977:01-2018:12 Yılları Arasında Gayrisafi yurt içi hâsıla cari açığın bir nedeni değildir. H1: 1977:01-2018:12 Yılları Arasında Gayrisafi yurt içi hâsıla cari açığın bir nedenidir.
4	H0: 1977:01-2018:12 Yılları Arasında Cari açık Gayrisafi yurt içi hasılanın nedeni değildir. H1: 1977:01-2018:12 Yılları Arasında Cari açık Gayrisafi yurt içi hasılanın nedeni değildir.
5	H0: 1977:01-2018:12 Yılları Arasında Enerji tüketimi Gayrisafi yurt içi hasılanın bir nedeni değildir. H1: 1977:01-2018:12 Yılları Arasında Enerji tüketimi Gayrisafi yurt içi hasılanın bir nedenidir

3.7. Kullanılan Yöntemler

Enerji ekonomileri incelemelerinin yer aldığı zaman serileri incelemelerinde geleceğe yönelik güçlü tahminlerin yapılmasını kolaylaştırmak için genellikle VAR modelleri kurulmakta ve sonrasında iktisadi ilişkilerin birbirleriyle olan nedensellik ilişkisini incelemek ve yönünü saptamak için genellikle (Granger, 1969) ve (Sims, 1980) yöntemleri kullanılmaktadır.

Bu çalışmada da serilere öncelikle VAR modeli uygulanmış ve değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisini ve yönünü saptamak için Granger nedensellik yöntemi kullanılmıştır.

3.7.1. Zaman Serileri Analizi

Zaman serisi verileri, değişkenlerin bir dönemden diğer bir döneme ardışık bir şekilde gözlemlendiği nicel değerler hakkında bilgiler verir. Gözlenen verilerin zaman içerisinde birbirini izler bir biçimde olması gerekli bir ön koşul görevi taşımamaktadır. Ancak düzenli zaman aralıklarında serilerin gelişimini takip etmesi doğru bir çözümlenme açısından önemlidir (Seddighi ve diğeleri, 2000).

Zaman serisi verileri günümüzde pek çok alanda kullanılmakta ve geleceğe dair gerçeğe yakın tahminlerde bulunmaktadır. İşletme, politik bilimler, ekonomi, psikoloji, sosyoloji, biyomedikal istatistik, meteoroloji gibi pek çok bilim dalı zaman serileri verilerini tahlil ederek öngörülerde bulunmaktadır.

Bir zaman serisinin analiz edilmesinde ki temel amaç tanımlama, modelleme, tahmin ve kontroldür. Ayrıca iyi bir zaman serisi tahlili yapmak için parametre tahminlerinde taraflılığa neden olabilecek ve ileri süreç de durağanlık yaratabilecek trend, konjktürel dalgalanma, mevsimsel etkileşim ve rassal bileşenlerin kontrol altında tutulması gerekir.

Zaman serilerinin taşıdıkları bileşenler süreç açısından oldukça önemlidir. Bu süreç stokastik ise değişkenlerin durağanlığı ile ilgilidir. Stokastik bir süreçte her bir veri değeri zaman içersin de belli bir olasılık ortalamasına doğru yaklaşmaktadır. Kısaca sabit bir ortalama, sabit varyans ve gecikme seviyesine bağlı sabit bir kovaryans içermektedir (Gujarati, 2006)

$$E(Y_t) = \mu \rightarrow \text{Ortalama (tüm } t' \text{ ler için)} \quad (1)$$

$$\text{Var}(Y_t) = E(Y_t - \mu)^2 = \sigma^2 \rightarrow \text{Sabit Varyans (tüm } t' \text{ ler için)} \quad (2)$$

$$\text{Cov}(Y_t, Y_{t+k}) = \gamma_k \rightarrow \text{Sabit Kovaryans (tüm } t' \text{ ler için tüm } k \neq 0 \text{ için)} \quad (3)$$

Yukarıdaki eşitlikte γ_k , k gecikme süresi ile ortak varyansı yani Y_t ile Y_{t+k} arasında k dönem farkla ortak varyansı ifade etmektedir. Burada $k=0$ değerini aldığı zaman γ_0 bulunur ve γ_0 , Y' nin varyansını (σ^2) ifade eder. Eşitlikteki k değerine ardışık değerler verilerek Y teriminin ortak varyans değerlerine ulaşılır.

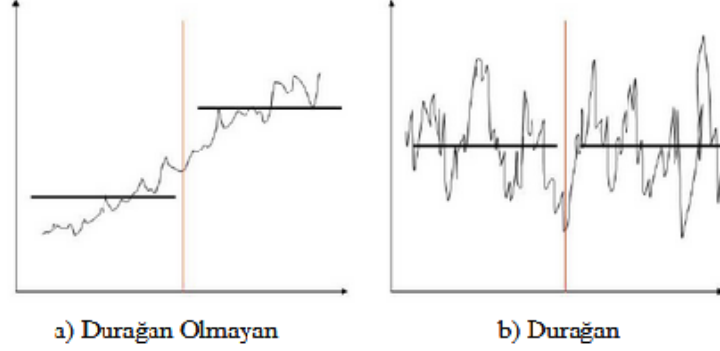
Eğer bir zaman serisinin ortalaması, varyansı ve kovaryansı zaman boyunca sabit kalıyorsa, serinin durağan olduğu söylenebilir. Stokastik olarak ifade edilemeyen seriler deterministik süreç olarak anılmaktadır. Deterministik süreçlerde ise; sabit katsayı, trend ve mevsimsellik barındırmaktadır. Özetle matematik ve fizikle tanımlaması yapılabilen, net bir şekilde hesaplanıp formül ize edilebilen ve kesin sonuca ulaştırabilen bileşenler deterministik bir yapı içermektedir.

3.7.2 Zaman Serilerinde Durağanlık ve Birim Kök Testleri

Zaman serilerinde inceleme yaparken üzerinde durulması gereken iki kritik nokta bulunmaktadır. Öncelikli olarak durağanlık ve diğeri sahte regresyon durumudur. Seriler durağan olup olmama özelliklerine göre ikiye ayrılmaktadırlar. Ortalama bir seviye etrafında istatistiksel dengeye uyum sağlayacak şekilde karakterize edilmişlerdir.

Bir seri zaman içerisinde değişiklik gösteriyorsa yani durağanlık koşulu sağlamıyorsa durağan olmaya seri olarak ifade edilir ve bu serilere (Box & Jenkins, 1976) tarafından önerilen yöntemle durağanlaştırılmak için fark işlemi uygulanmaktadır.

Şekil 13: Durağan ve Durağan Olmayan Seri Örneği



Kaynak: (DEBİS, 2019)

Bir diğer önemli husus ise iki zaman serisi arasında regresyon hesaplanırken anlamlı bir ilişki bulunmamasına rağmen yüksek R^2 durumudur. Bu durum sahte ya da düzmece regresyon olarak anılmaktadır. Genellikle durağan olmayan serilerde karşılan bu durum serilerin bir kısmının trend yani dalgalı bir seyir içermesinden kaynaklanmaktadır. (Gujarati, 2006)

Zaman serilerindeki tanımlamalar, serilerin ayrışma süreçleri ve testlerin günümüzde kullanıldığı alanlar hakkında verilen bilgilerden sonra durağan olmayan serilere nasıl dönüşüm uygulanacağı hangi testlerin ne şekilde kullanılacağı hakkında bilgi verilmesinde yarar vardır. Günümüzde sıklıkla karşılaşılan bu durumlarda serilerin durağanlığının sınanması için genellikle birim kök testlerine başvurulmaktadır.

3.7.2.1. Birim Kök Testleri

Birim kök testi ekonometrik araştırmalarda serilerin durağanlığının olup olmadığının sınanması için kullanılan en yaygın yöntemlerden birisidir. Birim kök sınamasının modeli aşağıdaki şekilde ifade edilir.

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + \epsilon_t \quad (4)$$

Yukarıda verilen eşitlikteki u terimi ortalaması sıfır, varyansı değişmeyen ve ardışık bağımlı olmayan ayrıca beyaz gürültü (white noise) olarak adlandırılan hata terimini ifade etmektedir. Mevcut eşitlik genel itibariyle t dönemdeki Y_t ' nin $t-1$ dönemdeki kendi değerine göre regresyonunu ifade etmektedir. Eşitlikte Y_{t-1} ' in katsayısı (ρ) eğer 1'e eşit bulunursa durağan olmama durumu söz konusudur yani birim kök sorunu var demektir.

Bu durumda uygulanacak olan bu katsayının 1'e eşitliğini sınavan t testidir. Kullanılan hipotez ve test istatistiğini aşağıda gösterilmiştir.

$H_0: \rho=1$ Seri durağan değildir. Serinin birim kök vardır.

$H_a: \rho<1$ Seri durağandır. Serinin birim kökü yoktur.

Herhangi bir serinin "t" istatistiğinin hesaplanabilmesi için, serinin durağan olması gerekir. Dolayısıyla H_0 hipotezi altında standart "t" testi kullanılabilirliğini yitirir. Hesaplanan "t" değeri t dağılımına uymaz ve sapmalı olur.

Modelin denkleminde ki Y_{t-1} ' in varlığından kaynaklanan etkinlik kaybından dolayı ρ aşağı doğru sapmalı olur. Bu durum standart hatayı büyültür ve durağanlık konusunda yanlış karar verilmesine neden olur. Ekonometriciler bu sorunlarla baş edecek birim kök testlerini geliştirmişlerdir. Bu testlerden en eskisi ve en çok kullanılanı Augmented Dickey–Fuller (ADF) testidir.

3.7.2.1.1. Dickey Fuller (DF) Testi – Genelleştirilmiş (Augmented) Dickey - Fuller (ADF) Testi

D.A. Dickey ve W.A. Fuller tarafından 1970'li yıllarda geliştirilen DF olarak adlandırılan birim kök testi, literatürde en çok kabul gören durağanlık tespitidir ve zaman serisi konusunda da durağanlığın tespitinde en geçerli test olarak kabul edilmiştir.

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + \epsilon_t \quad (4)$$

Denkleimde verilen ϵ_t sıfır ortalama ve σ^2 varyanslı bağımsız normal rastsal değişkenlerin bir dizisidir. Y_t 'nin durağanlığının araştırılmasında kurulacak hipotez testleri aşağıdaki gibi olacaktır:

$$H_0 = |\rho| \geq 1 \text{ (durağan dışılık için)}$$

$$H_0 = |\rho| < 1 \text{ (durağanlık için)}$$

$|\rho| < 1$ olduğunda durağan bir zaman serisine yakınsarken, $|\rho| = 1$ iken zaman serisi durağan değildir. $|\rho| > 1$ olduğunda da yine zaman serisi durağan olmayacaktır (Dickey & Fuller, 1979).

DF çalışmalarında, *Tau*-istatistiği kritik değerleri DF testlerine göre ve 0.01, 0.05 ve 0.10 anlamlılık seviyelerine göre ayrı ayrı belirlenmiştir. (MacKinnon, 1991) 'un yapmış olduğu çalışmalarında Monte Carlo örnekleriyle *tau*-istatistiği daha da genişletilerek verilmiştir.

Yani *tau*-istatistiği ile bulduğumuz sonucun mutlak değeri, daha önceden hesaplanmış olan MacKinnon-DF kritik değerinin mutlak değerinden büyük ise H_0 'ı reddedebiliriz, bu bize serinin birim kök içermediğini savunan alternatif hipotezimizi savunmak için testimizde temel aldığımız kritik değer anlamlılık seviyesinde olduğunu göstermektedir.

Ancak bir seri eğer yukarıda bahsettiğimiz tüm test yöntemlerinden başarıyla geçemiyor ve hala birim kök içeriyorsa, serinin bir önceki dönemden farkını alarak hareket etmek ilk tedavi yoludur. Bu iyileştirme yolunda belki bu seri, durağan olasılıklı süreç karakteristiği gösterebilir. Bu durumda uzun periyotlu bir tahmin seyri gösterecek düzey (level) seviyesinden çıkmış olunur ve birincil farklar üzerinden hareket etme zorunda kalınır. Bu durumda birincil farklar halen durağan değilse ikincil veya üçüncül farklarını almak şartıyla, serinin durağana meyilli süreç karakterini yakalayana kadar fark alma işlemi devam edilir.

Bu noktada serinin kaçınıcı dereceden bütünleşik (integrated) olduğunu gösteren $I(d)$ gösterimi, serinin karakteristiğini anlamada oldukça fayda sağlamaktadır. Örneğin hiç farkları alınmadan durağan olasılık süreç karakteristiği gösteren herhangi bir Y serisi

I(0), birincil farkları durağan olasılıklı süreç karakteristiği gösteren serisi I(1) olarak gösterilir ve parantez içindeki değeri bize serinin kaçınıcı dereceden bütünleşik olduğunu göstermektedir.

DF testinde yer alan hata terimi, eş-varyans varsayımını bozabilir ve değişen varyans (heteroskedasticity) özelliği gösterebilir veya ardışık bağımlı olabilir. Bu durumda daha önce bahsedilen;

$$(5) \delta = (\rho - 1) \text{ / Sabit terimsiz}$$

$$(6) \Delta Y_t = \delta Y_{(t-1)} + u \text{ / Sabit Terimli}$$

$$(7) \Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{(t-1)} + u_t \text{ / Sabit Terim ile Bir Eğilimli Katsayısı}$$

(5), (6) ve (7) No'lu modellere hata terimlerinin ardışık bağımlı olmasını engelleyecek kadar bağımlı değişkenin birincil farklarının bir veya birden fazla gecikmeli değerinin dahil edilmesiyle genişletilir. Bunu şu şekilde gösterilebilir:

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{(t-1)} + \alpha_i + u_t \text{ (8)}$$

Bu regresyonlarda $\delta = 0$ olup olmadığı test edilmektedir. ADF regresyonlarında birim kökün varlığı, DF testi için hesaplanan kritik değerlerle test edilir. ADF testinin kullanımındaki en büyük problem yaratan kavram gecikme uzunluğunun seçimidir. ADF testinin kuvvetli karakteristik özellikleri modele dahil edilen gecikme sayısına oldukça hassastır. Bu noktadaki en önemli kriter oto korelasyonu ortadan kaldıracak kadar hata terimini modelin içeriğine katmaktır. Hata terimini seçme ve karar verme sürecinde izlenecek pek çok metot bulunmaktadır. Akaike Bilgi Kriteri (AIC), Schwart Kriteri (SC), Hannan Quin (HQ) ve bu üç kriterin düzeltilmiş formları bu metotlardan bazılarıdır. Prosedüre uygun olarak seçilen gecikmenin gereğinden büyük olması tahminlerin çarpık yada meyilli bir yapıda olmasına yol açacaktır. Uygun gecikmenin belirlenmesi bulguların sağlıklı olması açısından dikkatle incelenmesi gereken bir konudur.

3.7.2.1.2. Philips Perron Testi

Serilerin birim kök barındırıp barındırmamasının araştırılmasında kullanılan bir diğer test, Phillips Perron (PP) birim kök testidir.

Phillips & Perron, (1988) çalışmasında, DF ve GDF testlerinin varsayımlara uyulmadığında veya serinin yapısal bir kırılmaya maruz kaldığı durumlarda yetersiz kaldığını öne sürerek bu durumdan kurtulmak için, hata terimlerini düzeltmesini öngören, parametrik olmayan bir eklenti yapmayı düşünmüşlerdir. Bu düzeltme mekanizması, DF ve GDF modellerinin AR düzeltmeleri içermesi ve MA (Hareketli Ortalamalar-Moving Averages) düzeltmelerinin de ilave edilmesidir. Bu bağlamda PP testi bir ARMA (Autoregressive Moving Average) işlemidir. Bu testin denklemleri ise şöyledir:

$$Y_t = \delta Y_{(t-1)} + u_t \quad (9) \quad [\text{Sabit Terimsiz}]$$

$$Y_t = \beta_1 + \delta Y_{(t-1)} + u_t \quad (10) \quad [\text{Sabit Terimli}]$$

$$Y_t = \beta_1 + \delta Y_{(t-1)} + \beta_2(t-T/2) + u_t \quad (11) \quad [\text{Sabit Terimli ve Eğilim Katsayılı}]$$

Tüm modellerde hata terimi ortalaması sifıra eşit olmakla beraber, ardışık bağımlı olabilir veya eş-varyans varsayımın ihlal edebilir (heteroskedasticity). Dolayısıyla PP testi, DF veya GDF testinin varsayımlarına bağımlı değildir. PP testi ise hata terimini seçme ve karar verme işleminde Newey-West hata düzeltme tekniğini kullanarak ardışık bağımlılığı ortadan kaldırır ve eş-varyans varsayımını yerine getirmektedir. Hipotez testi DF testinde sınındığı gibi, eşitliği üzerinden H_0 hipotezinin test edilmesiyle yapılır ve H_0 'ın reddi bize serinin birim kök içermediğini yani durağan olasılıklı süreç karakteristiği içerdiğini gösterir.

3.7.3. Eş bütünleşme (Co- Integration) Analizi

Durağan olmayan iki zaman serisi arasındaki korelasyonu incelemek için geliştirilmiş bir teknik olan koentegrasyon yada diğer adıyla eşbütünleşim olarak da bilinen bu test (Granger, 1969) tarafından geliştirilmiştir.

Zaman serisi analizlerinde tek başlarına durağan olmayan serilerin farklı derecelerden farkları alınmakla birlikte logaritmaları alınmaktadır. Hata logaritmalarının da farklarının alınabildiği ve belirli bir bütünleşim seviyesinde doğrusal birleşimlerinin durağan olması, eş bütünleşim olarak adlandırılır ve eş bütünleşim testleri, aynı dereceden durağan iki zaman serisinin uzun dönemde birlikte hareket edip etmediğini sorgulamaktadır.

Farkları alınarak durağanlaştırılan serilerde, bu yöntemin sayesinde değişkenlerin geçmiş dönemlerde maruz kaldıkları şoklar saf dışı bırakılmaktadır. Bu şoklar yok edilirken değişkenler arasında oluşmuş olabilecek uzun dönemli ilişkilerinde yok olmasına neden olmaktadır.

Özetle, eş bütünleşme analizi durağan olmasalar bile seriler arasında doğrusal bir ilişkinin olabileceğini açıklamaktadır. Doğrusal ilişkinin tatminkâr bir sonuç verebilmesi için değişkenleri etkileyen faktörlerin yani dışsal şokların farklı derecede ve stilde olsalar bile değişkenleri birlikte etkiliyor olmaları gerekmektedir (Tarı, 2002).

Eğer bir zaman serisi birinci farkı alındığında durağan hale geliyorsa bu serinin birinci dereceden bütünleşik olduğu söylenir ve bu seri $I(1)$ şeklinde gösterilir. Aynı şekilde bir zaman serisi n kere farkı alınarak durağanlaştırılabilirse bu zaman serisi n . dereceden bütünleşik anlamında $I(n)$ ile gösterilir. Uygulamada genelde en fazla 2 veya 3. dereceye kadar fark alınması serilerin durağanlaştırılması için yeterlidir.

Eş bütünleşimin sınanmasında genellikle Engle-Granger, Johansen testleri ve ARDL modelleri sıklıkla uygulanmaktadır.

3.7.4. Johansen (Çok Değişkenli) Koentegrasyon Analizi

Johansen eş bütünleşme testi, Soren Johansen ve Katarina Juselius tarafından 1988 ve 1990 yıllarında düzey seviyelerinde durağan olmayan en az iki serinin durağan bir kestirimi olduğunu ifade etmek amacıyla geliştirilmiş, uygun gecikme saptanarak VAR

Modeli kurulan ve bu gecikmenin saptanması için Akaike (AIC) ve Schwarz (SIC) ölçütlerinin minimum olduğu gecikmelerin seçildiği bir eş bütünleşme testidir.

Sims, (1980) durağan olmayan zaman serilerinde serilerin durağanlığını sağlamak için yapılan fark alma işleminin serilerde gözlem kaybına neden olduğunu belirterek, seriler durağan olmasa bile fark alma işleminin yapılmaması gerektiğini vurgulamıştır.

Johansen, (1988) eş bütünleşme testi de bu durumda, gözlem kayıplarına ve şoklara maruz kalmamak için fark alma işlemi yapılmadan aynı mertebeden durağan olan serileri içeren eş anlı bir denklem sistemi olduğunu ifade ederek VAR modeline dayandırılmıştır.

Model de ilk olarak denklemin durağanlık mertebesine karar verilerek gecikmeli değerlerle birlikte VAR modeliyle denklem elde edilir ancak durağanlığın sağlanması için denklemin farkı alınması gerekirse denklem şu şekilde ifade edilir:

$$\Delta X_t = \Gamma_1 \Delta X_{t-1} + \dots + \Gamma_{k-1} \Delta X_{t-k} + \Pi \Delta X_{t-k} + \epsilon_t \quad (13)$$

$$\Gamma_i = -I + \Pi_1 + \dots + \Pi_i, \quad i = 1 \dots k \quad (14)$$

$$\Pi = \alpha \beta' \quad (15)$$

Π katsayılar matrisidir ve α ve β' matrislerinin çarpımına eşittir. Katsayılar matrisinde yer alan α , ayarlama hızını temsil ederken, β' ise, satır sayısı ile eş bütünleşik vektör sayısının birbirine eşit olduğu ve en çok benzerlik yöntemi ile tahmin edilen matristir. Matrisin rankını şu şekilde yorumlanmaktadır;

Π matrisinin rankı =0 ise X vektörünü oluşturan değişkenler arasında eş bütünleşme ilişkisi yoktur.

Π matrisinin rankı = 1 ise incelenen değişkenler arasında bir tane eş bütünleşme ilişkisi vardır.

Π matrisinin rankı >1 incelenen değişkenler arasında birden fazla eş bütünleşme ilişkisi vardır.

3.7.5. Granger Nedensellik Analizi

Granger nedensellik sınaması; Ekonomi Nobel Ödüllü Clive W.J. Granger tarafından bir zaman serisinin başka bir zaman serisini tahmininde kullanışlı olup olmadığının istatistiksel olarak hipotezini sınadığı çalışma olarak literatürde yerini almıştır.

Ekonomi biliminde yanlış bulgulara yol açmamak için öncelikli olarak tekniğin yani, veri setinde kullanılacak zaman serilerinin durağanlık sınanmasının iyi incelenmesi gerekmektedir. Eğer zaman serileri durağan ise uygulanabilirlik bakımından seriler arasındaki ilişkinin yönünün tespitinde kullanılabilecek en uygun nedensellik sınaması Granger testidir.

Bir zaman serisi durağansa, Granger nedensellik sınaması, iki (veya daha fazla) değişkenin düzey değerleri kullanılarak yapılır. Zaman serisi değişkenleri durağan değil ise, Granger nedensellik sınaması, değişkenlerin birinci (veya daha yüksek) farkları kullanılarak yapılır. Bağlanım eşitliğindeki gecikme sayısı, genellikle, Akaike bilgi kriteri veya Schwarz bilgi kriteri gibi bir bilgi kriteri kullanılarak seçilir

Eğer iki zaman serisi karşılıklı olarak birbirlerinin sebebi ise, nedensellik karşılıklı olacak ve bir feedback ilişki meydana gelecektir. Bu ilişkiyi araştırmak üzere aşağıdaki model ileri sürülmüştür.

$$Y_t = \sum \alpha_i Y_{t-i} + \sum \beta_i X_{t-i} + u_{1t} \quad (16)$$

$$X_t = \sum \alpha_i X_{t-i} + \sum \beta_i Y_{t-i} + u_{2t} \quad (17)$$

(16) numaralı denklemde H_0 hipotezi; $\alpha_j = 0 \Rightarrow X$ Y 'nin nedeni değildir şeklinde yorumlanmaktadır;

H_1 hipotezi; $\alpha_j \neq 0 \Rightarrow X$ Y 'nin nedenidir denir.

(17) numaralı denklemde H_0 hipotezi ; $\beta_j = 0 \Rightarrow Y$ X ' nin nedeni değildir şeklinde yorumlanmaktadır.

H_1 hipotezi ; $\beta_j \neq 0 \Rightarrow Y$ X ' in nedeni denir

Nedensellik tipleri 3 çeşit olmaktadır;

Tek yönlü nedensellik: H0 hipotezinin (16) numaralı denklemde ret edilmesi ve (17) numaralı denklemde ise H0 hipotezinin ret edilmemesi durumunda X, Y'nin nedenidir denir ve tek yönlü nedensellik içerir. Grafikselsel olarak gösterimi ise, $X \rightarrow Y$ şeklinde olmaktadır.

Çift yönlü nedensellik: H0 hipotezinin (16) ve (17) numaralı denklemlerde ret edilmesi durumunda X, Y'nin; Y' de X' in nedenidir denir ve çift yönlü nedensellik göstermektedir. Grafikselsel olarak ise; $X \leftrightarrow Y$ şeklinde gösterilmektedir.

Nedensellik Yok : (16) ve (17) numaralı denklemlerinde H0 hipotezinin ret edilmemesi durumudur. Yani ne X ne de Y birbirlerinin nedeni değildir. Grafik de X_t ve Y_t birbirinden bağımsızdır şeklinde yorumlanır.

3.7.5.1.Var Analizi (Vector Autoregression Model)

VAR modeli, araştırma için kullanılan verilerin tamamının bir bütün olarak incelenmesi bakımından eşanlı denklem sistemindeki içsel- dışsal ayırımında meydana gelen karmaşıklığın ortadan kaldırılmasına avantaj sağlar. Sims, (1980) tarafından geliştirilen model Granger nedensellik testi modelini temel alır ve modelde iki içsel değişken varsa, bunların her biri hem kendi hem de diğer içsel değişkenin belli bir döneme kadarki gecikmeli değerleri ile ilişkilendirilir. Sims, yapısal modeldeki içsel-dışsal ayırımını eleştirir. Ayrıca bu ayırımın suni olduğunu belirtir. Y_t ve X_t serilerini ele alınacak olursa VAR modeli aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır (Ertek, 2000).

$$Y_t = \alpha + \sum_{j=1}^m \beta_j Y_{t-j} + \sum_{j=1}^m \delta_j X_{t-j} + \varepsilon_{1t} \quad (18)$$

$$X_t = \alpha + \sum_{j=1}^m \theta_j Y_{t-j} + \sum_{j=1}^m \vartheta_j X_{t-j} + \varepsilon_{2t} \quad (19)$$

3.7.5.2. Etki-tepki (impulse- response) Analizi

VAR modeli içinde uygun gecikme uzunlukları belirledikten sonra bu gecikme uzunluğuyla yapılan diagnostik test sonuçlarına göre serilerde oto korelasyon ve değişen varyans sorununun olmadığı tespit edilir. Aynı zamanda ters birim kök testi yapılarak polinomların birim çember içinde olduğu saptanır. Bu uygulamaların tamamı gerçekleştirildikten sonra etki-tepki fonksiyonlarının incelenmesine uygun bir zemin sağlanmış olur.

Etki-tepki fonksiyonları; değişkenlerin birine verilecek bir standart sapmalık şoka karşılık diğer değişkenin gösterecekleri tepkilerin ölçüldüğü tablolar ve grafiklerle gösterimi mümkün olan bir analiz yöntemidir.

Etki tepki fonksiyonları işlemi ile şokların hangi değişkende cereyan ettiğini ve bu şoklara değişkenlerin nasıl tepki vereceği anlaşılır. Şokların nasıl oluşacağını belirlemek amacıyla ilk önce değişkenlerin 10 dönem içindeki eğilimleri incelenir. Serilerde meydana gelen şoklarda 1 birimlik değişim karşısında diğer serilerin verdiği tepkiler grafikler yardımıyla ortaya koyulur. Aynı sonuçlar tablo olarak da verilebilir. Sütunlar şokların meydana geldiği değişkenleri ifade ederken satırlar ise bu şoklara karşılık değişkenlerin verdiği tepkileri göstermektedir (Tarı, 2002).

3.7.5.3. Varyans Araştırması Analizi

Var modelinin hareketli ortalamalar bölümünden elde edilen varyans ayrıştırması testi bir değişkendeki değişimin yüzde kaçının kendinden, yüzde kaçının diğer değişkenlerden kaynaklandığını araştırır. Varyanstaki değişimin yüzde yüze yakın bir bölümü kendi şoklarından kaynaklanmışsa bu değişkenin dışsal olarak hareket ettiğini ifade etmektedir. Varyans araştırması testinde değişkenlerin sıralanması oldukça önemlidir. Sıralama dışsaldan içsele doğru yapılır.

Bu analiz de araştırılan değişkenlerin her birinin varyansında meydana gelen değişimin yüzde kaçının kendi gecikmeleriyle, yüzde kaçınınsa diğer değişkenler tarafından açıklandığını araştırır. Varyans araştırması değişkenler arasındaki nedensellik ilişkilerinin derecesi konusunda da bilgi vermektedir (Tarı, 2002).

3.8. Seçilen Model

Zaman serisi verilerine dayalı ekonomik öngörü için genelde dört yaklaşım kullanılmaktadır. Bunlar tek denklemlili regresyon modelleri, birden çok denklemlili regresyon modelleri, Ardışık Bağımlılı Bütünleşik Hareketli Ortalama (ARIMA) ve vektör otoregrasyon (VAR) modelidir.

Bu çalışmada da serilere öncelikle VAR modeli uygulanmış ve değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisini ve yönünü saptamak için Granger nedensellik yöntemi kullanılmıştır.

Çalışmada serilerin durağanlık sınaması için genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) birim kök testi kullanılmıştır. Birinci dereceden farkları alınarak durağan olduğu saptanan serilerle oluşturulan regresyon denkleminde çoklu doğrusal bağlantı sorunun olup olmadığı tespiti için En Küçük Kareler Yöntemi ile normallik sınaması yapılmıştır. Öncelikle serilere VAR modeli oluşturulmuş ve Akaike Bilgi Kriteri kullanılarak gecikme uzunluğu tespit edilmiştir. Ardından VAR modelinin yapısal bir sorun içerip içermediğini anlayabilmek için serilere oto korelasyon testi, sabit varyans testi ve istikrar (durağanlık) testleri yapılmıştır.

3.9. Ekonometrik Uygulama

Bu bölümde enerji tüketim değerleri ile cari işlemler açığı arasında bir nedensellik ilişkisinin olup olmadığı, cari işlemler açığı, enerji tüketimi ve GSYH verileri arasında uzun dönemli bir ilişki olup olmadığı ayrıca bu çalışma için ekonomik büyüme faktörü olarak gösterilen reel GSYH değişkeni üzerinde yaşanan bir şokta yüzde kaçının cari işlemler açığının verilmesinden kaynaklanabileceği sorgulanmıştır.

3.9.1. Normallik Sınaması –Jaque Bera Testi

Türkiye ekonomisinde 1977:01-2018:12 dönemine ait yıllık veriler gösterilirken; cari açık (CA) ,enerji tüketimi (EC) ve Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla (GSYH) değişkenleri kullanılmıştır.

Jarque-Bera test istatistiğinde; çarpıklık(s) ve basıklık (k) değerlerini normal bir dağılım için nasıl bir seyir göstermeleri gerektiğinin doğru bir şekilde yorumlamamız gerekmektedir. Olasılıkların anlamları şu şekilde ifade edilmektedir;

<i>Skewness: Çarpıklık</i>	<i>Kurtosis: Basıklık</i>
$<0 \rightarrow$ <i>Sola çarpık</i>	$<3 \rightarrow$ <i>Basık</i>
$>0 \rightarrow$ <i>Sağa çarpık</i>	$>3 \rightarrow$ <i>Dik</i>
$=0 \rightarrow$ <i>Simetrik</i>	$=3 \rightarrow$ <i>Normal</i>

Tablo 34: Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistikler

	CA	Eİ	GSYH
Ortalama	-14590.74	1.068.148	1.235.434
Medyan	-2.631.500	1.076.137	1.218.062
Maximum	3760.000	1.188.470	1.376.483
Minimum	-74402.00	9.476.467	1.097.980
Standart Sapma	20325	0.701829	0.983417
Çarpıklık	-1.277.119	-0.124238	0.093480
Basıklık	3.574023	1.781.378	1.559.622
Jarque-Bera	11.99386	2.706.864	3.691.875
Gözlem Sayısı	42	42	42

Bir serinin normal dağılıp dağılmadığına karar vermek istersek serinin histogram grafiğine serinin tanımlayıcı istatistiklerden skewnes (çarpıklık) ve kurtosis(basıklık) katsayılarına ya da Jaque–bera ve probability değerlerine bakarak yorum yapılmaktadır.

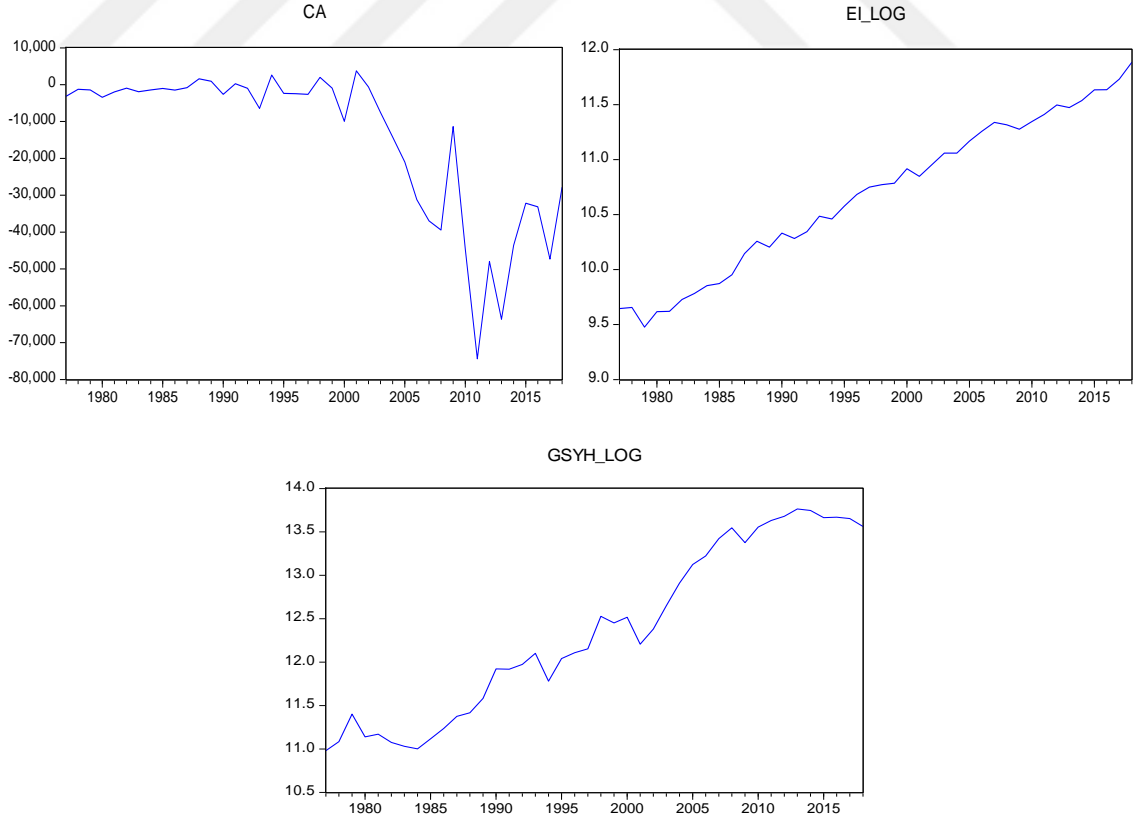
Bir serinin normal dağılımı için gerekli olan skewnes(çarpıklık)=0 ve kurtosis(basıklık) değeri=3 olması analizin sonuçların sağlıklı olması açısından oldukça önemlidir.

H0: Seriler Normal Dağılım Göstermektedir.

H1: Seriler Normal Dağılım Göstermemektedir.

H0 hipotezinde serinin normal dağılım gösterdiğini ifade eden Jarque- Bera testine göre her üç değişkenin Jarque-Bera test istatistiğine ait olasılıkları %1(0.01), %5(0.05) ve %10 (0,1) anlam seviyelerinden büyük olduğu için sıfır hipotezi kabul edilir.

Şekil 14: Çalışmada Yer Alan Serilerin Grafikleri



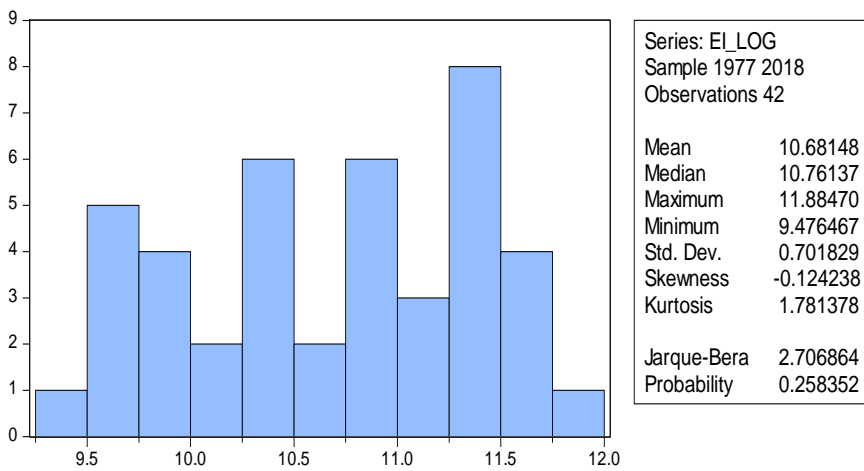
Şekil 14’de ifade edilen cari açık, enerji tüketimi ve gayri safi yurt içi hasıla grafikleri şu şekilde yorumlanmaktadır ;

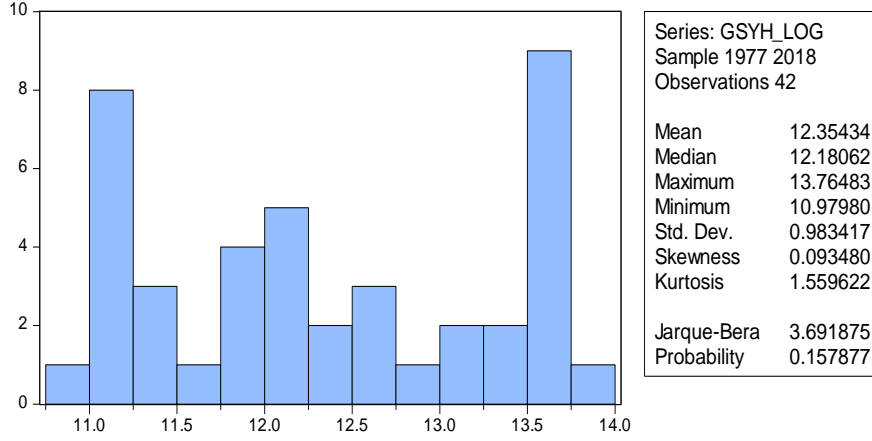
CA (Cari Açık) değişkeni belirtilen dönemler içerisinde 1988 yılına kadar negatifde kalmaya devam etmiş ardından 1998 yılına kadar ilk dönemlerdeki kadar açık vermeyip kendini dengeye çekmek için zorlamıştır. Ancak 2001 krizinden sonra cari açık değerleri yükselişe geçerek 2011 yılında ani bir çöküş yaşayarak son 10 yıl içerisindeki en düşük cari açık değerini görmüş ve dalgalı bir seyir halinde hızlı bir şekilde toparlanarak ancak yine negatif değerde kalmaya devam etmiştir.

Eİ(Enerji Tüketimi) değişkenine bakıldığında; belirtilen dönemler içerisinde son 40 yılın en düşük ithalatının yapıldığı 1979 yılı olmuştur. Ardından dengeli bir seviyede yükseliş trendine geçerek ithalat miktarını artıran bir seviyeye doğru taşınmıştır.

GSYH(Gayrisafi yurt içi hasıla) değişkenine bakıldığında; belirtilen dönemler içerisinde ilk yüksek hasıla değerinin 1979 yılında yaşanmış olmasına rağmen, 1984 yılına kadar yatay bir seviyede azalış eğilimi kazandığını ve 1990 yılından itibaren tekrardan çıkış eğilimine geçmektedir. 2000 yılından itibaren genel olarak artan bir seyir gösteren GSYH verileri son 10 yıl içerisinde en yüksek hasıla değerinin 2014 yılında yaşanmıştır.

Şekil 15: Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistikler ve Histogram Grafikleri





3.9.2. Durağanlık Sınaması- Augmented Dickey-Fuller (ADF) Testi

Birim kök içeren değişkenler ampirik sonuçları saptırabildiğinden ve sahte sonuçlara yol açabildiğinden, zaman serilerinde birim kök testinin uygulanması oldukça önemli bir konudur.

Tablo 35: ADF Birim Kök Test Sonuçları – Düzey Değerleri

DÜZEY DEĞERLERİ

	t istatistiği	1%	5%	10%	Prob	
ENERJİ	Sabit	0.257405	-3.600.987	-2.935.001	-2.605.836	0.9730
	Sabit ve Trend	-3.823.799	-4.198.503	-3.523.623	-3.192.902	0.0252
	Sabit Terimsiz	4.758.818	-2.622.585	-1.949.097	-1.611.824	1.000
CARİ AÇIK	Sabit	-1.869.950	-3.600.987	-2.935.001	-2.605.836	0.3427
	Sabit ve Trend	-3.119.674	-4.198.503	-3.523.623	-3.192.902	0.1154
	Sabit Terimsiz	-1.320.728	-2.622.585	-1.949.097	-1.611.824	0.1696
GSYH	Sabit	-0.737416	-3.600.987	-2.935.001	-2.605.836	0.8258
	Sabit ve Trend	-2.211.208	-4.198.503	-3.523.623	-3.192.902	0.4710
	Sabit Terimsiz	2.429.388	-2.622.585	-1.949.097	-1.611.824	0.9956

Bknz. Serilerin düzey değerlerindeki sabit terimleri EK 1 EK 2 ve EK 3'de gösterilmiştir.

Tablo 35’de serilere durağanlık sınaması için ADF birim kök testi uygulanmıştır. ADF testinde gecikme değerleri SIC (Schwarz Info Criterion) ölçütlerine göre belirlenmiştir. Serilerin durağanlık sınaması; sabit terimin bulunduğu “sabitli” model, sabit terim ve trendin her ikisinin de bulunmadığı “sabitsiz” model ile hem sabit hem de trendin bulunduğu “trendli ve sabitli” model çerçevesinde yüzde 1, yüzde 5 ve yüzde 10 anlamlılık düzeylerinde incelenmiştir.

Birim kök sınaması yapılırken serilerin durağan olup olmadıklarına iki şekilde bakarak yorum yapılmaktadır.

1. Serilerin sabit, sabit terimsiz yada sabit ve trend terimlerin t istatistik değerlerinin yüzde 1, 5 ve 10 anlamlılık düzeylerindeki değerlerden küçük olması halinde seriler durağan denilmektedir.
2. Serilerin Probability (prob) değerlerinin $p < 0,05$ ‘den küçük olması halinde de seriler durağan denilmektedir.

Enerji için sabit t istatistik değeri; yüzde 1, yüzde 5 ve yüzde 10 anlamlılık düzeylerindeki değerlerinden küçük olması gerekirdi ancak büyük çıkmıştır.

(t istatistik değeri: $25740 > -3.600.987, -2.935.001, -2.605.836$)

Ayrıca serinin prob değerinin 0.05 ‘den küçük çıkması gerekirdi ancak büyük çıkmıştır. (Prob değeri: $0,9730 > 0.05$) İncelendiği üzere enerji, cari açık ve GSYH değişkenlerin tüm sabit, sabit ve trend, sabit terimsiz değerlerinin düzey değerlerinde birim kök sorunu taşıdıklarını yani durağanlığın sağlanmadığı görmekteyiz. Bu durumda serileri durağanlaştırmak için fark alma işlemi uygulanmıştır.

Tablo 36: ADF Birim Kök Test Sonuçları - Birinci Farklar

BİRİNCİ FARKLAR

	t istatistiği	1%	5%	10%	Prob	
ENERJİ	Sabit	-7.875.756	-3.605.593	-2.936.942	-2.606.857	0.0000
	Sabit ve Trend	-7.821.082	-4.205.004	-3.526.609	-3.194.611	0.0000
CARİ AÇIK	Sabit	-8.151.949	-3.605.593	-2.936.942	-2.606.857	0.0000
	Sabit ve Trend	-8.029.496	-4.205.004	-3.526.609	-3.194.611	0.0000
GSYH	Sabit Terimsiz	-8.211.194	-2.624.057	-1.949.319	-1.611.711	0.0000
	Sabit	-6.768.551	-3.605.593	-2.936.942	-2.606.857	0.0000
	Sabit ve Trend	-6.684.070	-4.205.004	-3.526.609	-3.194.611	0.0000
	Sabit Terimsiz	-5.944.402	-2.624.057	-1.949.319	-1.611.711	0.0000

Bknz. Serilerin birinci dereceden fark alınmış hali sabit terimleri EK 4 EK 5 ve EK 6'de örnek olarak gösterilmiştir.

Tablo 36'da serilere birinci fark alma işlemi uygulanmış ve yeni değerlerde serilerin birim kök sorunu taşımadıkları görülmüştür. Tablodan görüldüğü üzere tüm değişkenlerin prob değerlerinin 0.05'den küçük çıkması hususu burada yakalanmıştır. (prob<0.05).

Görülüşü üzere değişkenlerin tamamı düzey değerlerinde durağan değildi fakat birinci farkı alma işleminin ardından durağan hale getirildi.

Cari açık için sabit t istatistik değeri %1, %5 ve %10 anlamlılık değerlerinden küçük çıkmıştır.

(t istatistik değeri : -8.151.949 < -3.605.593 , -2.936.942 , -2.606.857)

Enerji için sabit ve trend t istatistik değeri %1,%5 ve %10 anlamlılık değerlerinden küçük çıkmıştır. *(t istatistik değeri : -8.029.496 < -4.205.004 , -3.526.609 , -3.194.611)*

GYSH için sabit ve terimsiz t istatistik değeri %1, %5 ve %10 anlamlılık değerlerinden küçük çıkmıştır. *(t istatistik değeri : -5.944.402 < - 2.624.057 , -1.949.319 , -1.611.711)*

Serilerin birinci farkları alındığında durağanlaştıklarını tespit ettikten sonra bu serileri kullanarak oluşturduğumuz regresyon denkleminde ve seriler arasında çoklu doğrusal bağlantı sorunu olup olmadığını inceleyelim.

3.9.3. En Küçük Kareler Yöntemi (Least Squares Test)

Çoklu doğrusal bağlantı; Bağımsız değişkenler arasında doğrusal (yada doğrusala yakın) ilişki olmasıdır. Analizimizde birden fazla değişken olduğu için çoklu doğrusal bağlantı sorununun olup olmadığını sorgulamamızda fayda vardır. Çalıştığımız analizimizde de 1 tane bağımlı 2 tane bağımsız değişkenimiz mevcuttur. Bağımlı değişkenimiz cari açık, bağımsız değişkenimiz enerji tüketimi ve GSYH değişkenleridir.

Çoklu doğrusal bağlantı sorunu ortaya çıkması için EKK yönteminde sahte regresyon olarak adlandırılan yüksek R^2 ve F istatistik değerinin anlamlı çıkması durumu yaşanır, bağımlı değişkenlerin t istatistik değerlerine bakılır ve buradaki sonuçla hipotezin anlamsız çıkması halinde modelde çoklu doğrusal bağlantı sorunu var denilmektedir.

Tablo 37: En Küçük Kareler Yöntemi (Least Squares)

Dependent Variable: CA				
Method: Least Squares				
Date: 04/08/19 Time: 13:55				
Sample: 1977 2018				
Included observations: 42				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
EI_LOG	29502.54	9.915.939	2.975.264	0.0050
GSYH_LOG	-37404.90	7.076.646	-5.285.682	0.0000
C	132391.5	29840.51	4.436.637	0.0001
R-squared	0.734465	Mean dependent var		-14590.74
Adjusted R-squared	0.720848	S.D. dependent var		20325.51
S.E. of regression	10738.95	Akaike info criterion		2.146.989
Sum squared resid	4.50E+09	Schwarz criterion		2.159.401
Log likelihood	-4.478.677	Hannan-Quinn criter.		2.151.539
F-statistic	5.393.675	Durbin-Watson stat		1.142.568
Prob(F-statistic)	0.000000			

Tablo 37’de belirtilen en üstte yer alan Dependent Variable kısmında cari açık (CA) değişkeni yer almaktadır. Modelde R^2 nin yüksek bir seviyede olması (0,734465) F istatistik değerinin (prob) anlamlı çıkması ($0.00 < 0.05$) ve sabit katsayı (C) ve bağımlı değişkenlerin (Eİ-Log ve GSYH-log) değerlerinin anlamlı çıkması ($0.00 < 0.05$) şartı sağlandığı için modelde çoklu doğrusal bağlantı sorununun olmadığı anlaşılmaktadır.

Ayrıca regresyon modelinde oto-korelasyon şüphesinin olup olmadığı, Durbin-Watson analizi ile sınımlanmaktadır. Durbin-Watson değeri, 0 ile 4 arası değer almakta ve 2 değeri aldığı anda bağımsız değişkenlerin hata terimleri arası korelasyon olmadığını göstermektedir. Durbin-Watson değeri 2’den küçük olursa bağımsız değişkenlerin hata terimleri arası pozitif korelasyon olduğu, 2’den büyük olursa bağımsız değişkenlerin hata terimleri arası negatif korelasyon olduğu anlaşılmaktadır. Bu yüzden Durbin-Watson değeri 2’ye ne kadar yakın olursa, çoklu doğrusal regresyon modeli için o kadar

otokorelasyon şüphesi ortadan kalkar. Bizim analizimizde ise bu değer 2 'ye yakın bir değer almıştır yani otokorelasyon şüphesi yok gibidir.

Regresyon denklemi şu şekilde ifade edilmektedir ;

$$CA = 29502,5378243*EI_LOG - 37404,9028341*GSYH_LOG + 132391,497106$$

Denklemdaki değerler katsayıları ifade etmektedir.

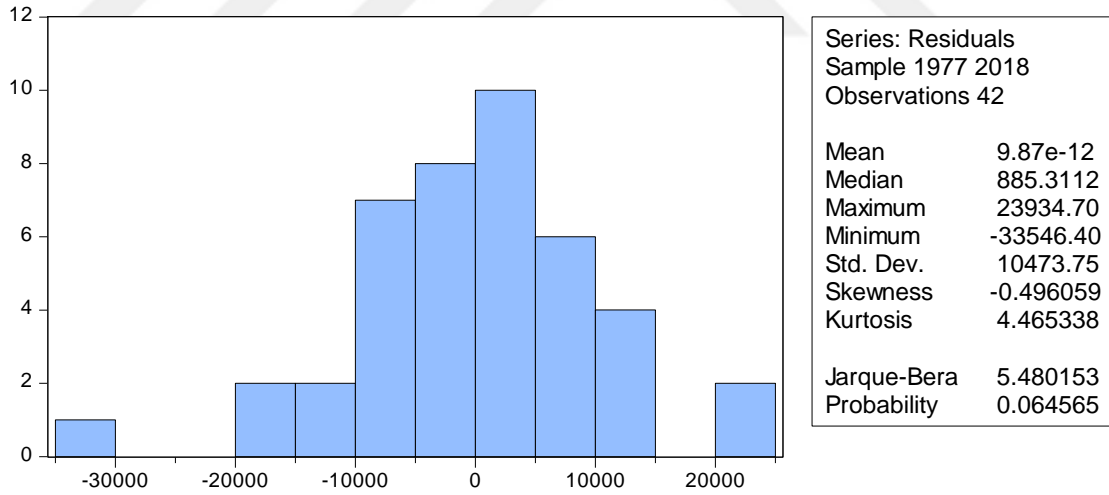
$$CA = - 37404,9028341*GSYH_LOG$$

$$CA = 29502,5378243*EI_LOG$$

CA (cari açık) bir birim arttığında GSYH 37404,9 birim azalacaktır, önündeki işaretin eksi oluşu aralarında ters yönlü bir ilişkinin olduğunu göstermektedir.

CA (cari açık) bir birim arttığında Eİ(enerji tüketimi) 29502,5 birim artacaktır. Önünde herhangi bir işaretin olmayışı yani pozitif oluşu aralarında düz yönlü bir ilişkinin olduğunu göstermektedir.

Şekil 16: Modelin Normallik Dağılımı



H0: Model Normal Dağılmaktadır.

H1: Model Normal Dağılmamaktadır.

Normallik varsayımında Jaque-bera testinde anlamlılık ters hipotez (prob > 0.05) işlemektedir. Şekil 16'da modelin normallik dağılımı incelendiğinde histogram

sonucuna göre (prob: 0.06 > 0.05) H0 hipotezi kabul edilmiş yani modelimiz anlamlı denilmektedir.

3.9.4.Eş bütünleşme Analizi

Serilerin aynı düzeyde durağan oldukları ve değişkenlerin aralarında herhangi bir yakın ilişki yani çoklu doğrusal bağıntı problemi olmadığını saptadıktan sonra serilerin aralarındaki uzun dönemli ilişkinin tahmini için Johansen Eş bütünleşme testi uygulanmıştır.

Birinci dereceden bütünleşik değişkenler arasındaki eş bütünleşme ilişkisinin varlığının araştırılabilmesi için öncelikle serilere VAR (Vektör Oto regresyon) modelinin kurulmuştur. Ardından cari açık, enerji tüketimi ve GSYİH arasındaki ilişkinin belirlenmesi için uygun gecikme uzunluğu bulunmuştur.

Tablo 38: Var Modeli Gecikme Uzunluğu

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-4.488.706	NA	2325056.	2.317.285	2.330.082	2.321.877
1	3.334.115	207.2344*	9916.432*	17.71341*	18.22527*	17.89706*
2	3.270.578	1.042.647	11467.61	1.784.912	1.874.488	1.817.051
3	3.194.883	1.125.722	12631.62	1.792.248	1.920.214	1.838.161

Gecikme uzunluğunu tespitinde; LR (Sequential Modified), FPE (Final Prediction Error), AIC (Akaike Information Criterion), SC (Schwarz Information Criterion), HQ (Hannan- Quinn Information Criterion) olmak üzere 5 farklı bilgi kriterinden yararlanılmaktadır.

Tablo 38 incelendiğinde üzere uygun gecikme uzunluğu en fazla yıldızın olduğu kriter olan 1. Gecikmeye karar kılınmıştır. Uygun gecikme uzunluğu bulunduktan sonra istikrar koşulu, oto korelasyon ve değişen varyans testleri yapılmıştır.

Tablo 39: Vektör Oto Regresyon Tahminleri

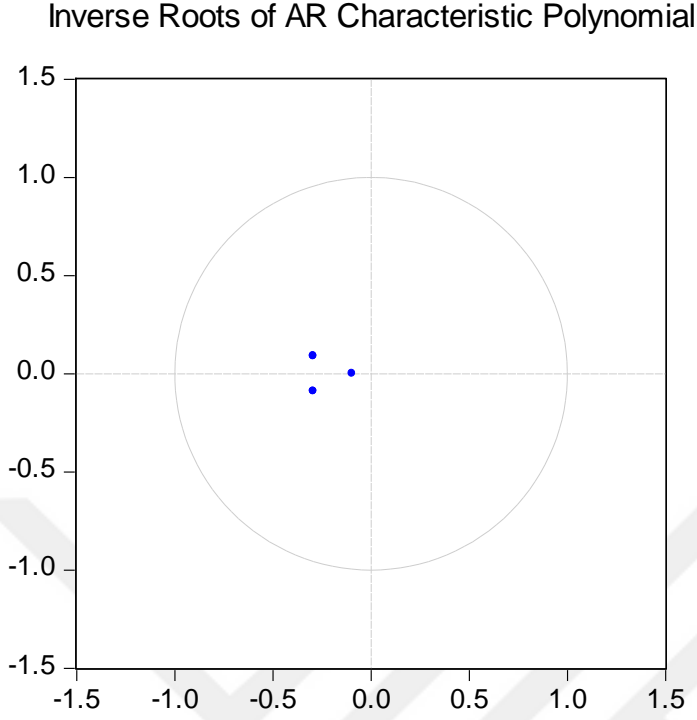
	D(CA)	D(EI_LOG)	D(GSYH_LOG)
D(CA(-1))	-0.326343	-1.21E-06	1.01E-06
	(0.18122)	(1.1E-06)	(2.6E-06)
	[-1.80084]	[-1.07724]	[0.39170]
D(EI_LOG(-1))	9.383.491	-0.282907	-0.046249
	(26634.2)	(0.16472)	(0.37819)
	[0.35231]	[-1.71754]	[-0.12229]
D(GSYH_LOG(-1))	-5.210.771	-0.069647	-0.074481
	(12752.8)	(0.07887)	(0.18108)
	[-0.40860]	[-0.88308]	[-0.41132]
C	-1.165.296	0.073806	0.070482
	(2433.05)	(0.01505)	(0.03455)
	[-0.47895]	[4.90506]	[2.04015]

Bknz. Var Analizi test sonuçları EK 9'da gösterilmiştir.

Not: En üstte yer alan değerler katsayı değerleri, parantez içindeki değerler standart hatalar, köşeli parantez içindeki değerler ise t-istatistik değerleridir.

VAR modelinin yapısal bir sorun içerip içermediğini anlayabilmek için oto korelasyon testi, sabit varyans testi ve istikrar (durağanlık) testi yapılmıştır.

Şekil 17: Var Modelinin İstikrar Grafiği



Şekil 17 incelendiğinde VAR modelinin istikrar koşulu gereği kökler birim çemberin içinde yer almaktadır. Birim çemberin dışında yer alan herhangi bir kök yoktur.

Tablo 40: Oto Korelasyon LM Test Sonuçları

Lags (Gecikme)	LM-Stat	Prob (Olasılık)
1	1.661.880	0.0550
2	9.327.351	0.4076
3	4.772.863	0.8536
4	6.699.616	0.6684
5	2.796.051	0.9718
6	8.714.539	0.4640
7	3.820.373	0.9228
8	9.250.711	0.4145
9	4.901.425	0.8428
10	8.037.500	0.5304
11	1.526.670	0.0839
12	1.120.090	0.2622

Tablo 40 incelendiğinde 12. gecikmeye kadar yüzde 5 anlamlılık düzeyinde oto korelasyonun olmadığı sonucuna varılmıştır.

Tablo 41: White-Değişen Varyans Testi

Chi-sq (Ki Kare)	Df (Serbestlik Derecesi)	Prob. (Olasılık)
5.676.200	54	0.3725

H0 : Değişen varyans sorunu vardır.

H1: Değişen varyans sorunu yoktur.

Modelin değişen varyans içerip içermediği White testi ile incelenmiştir.

Tablo 41 incelendiğinde Prob. değerine bakılmış ve değer 0,05'den büyük olduğundan (P=0,3725>0,05) H0 hipotezi reddedilerek değişen varyans olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 42: Normallik Testi

Component Bileşen	Jarque-Bera	df (Olasılık)	Prob. (Olasılık)
1	0.305933	2	0.8582
2	0.786828	2	0.6747
3	3.704.938	2	0.1568
Joint	2.721.199	6	0.0001

H0: Hata terimleri normal dağılım göstermektedir.

H1: Hata terimleri normal dağılım göstermemektedir.

Tablo 42 incelendiğinde Jarque-Bera test istatistiğine göre prob değerleri yüzde 5 anlamlılık düzeyinde anlamlı çıkmıştır (prob >0.05). H0 hipotezi kabul edilmiş olup hata terimleri normal dağılım gösterdiği görülmüştür.

VAR modeli sonuçlarına göre uygun bulunan modele bu aşamadan sonra değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkisinin araştırılabilmesi için Johansen eş bütünleşme testi uygulanmıştır. Elde edilen analiz sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 43: Kısıtlanmamış Eş Bütünleşme Derecesi Testi (iz)

H0 Hipotezi	Eigenvalue (Özdeğer)	Trace Statistic (İz istatistiği)	0.05 Critical Value (Kritik Değer)	Prob.** (Olasılık)
Hiç Yok	0.625550	6.142.315	4.291.525	0.0003
En Çok 1 Tane	0.328361	2.213.131	2.587.211	0.1363
En Çok 2 Tane	0.143797	6.209.922	1.251.798	0.4341

Bknz. Uygun Trend seçimi Ek 7’de, Test Aşaması EK 8’de gösterilmiştir.

H0: Değişkenler arasında uzun dönem ilişkisi yoktur.

H1: Değişkenler arasında uzun dönem ilişkisi vardır

Eş bütünleşme analizde iz testinin kritik değerden büyük olması ve olasılık değerinin eşik değerlerde (yüzde 1, yüzde 5, yüzde 10) olması durumunda değişkenler arasında uzun dönem ilişki varlığını kabul eden H1 hipotezi kabul edilir ve katsayıların anlamlı olduğu sonucuna varılır.

Tablo 43 incelendiğinde İz istatistiği sonuçlarına göre değişkenler arasında eş bütünleşme yoktur ($r = 0$) şeklinde sıfır hipotezi, yüzde 5 anlamlılık düzeyinde reddedilmiştir. Ancak “değişkenler arasında eş bütünleşme vektörü sayısı, en fazla 1’e eşittir” şeklindeki sıfır hipotezi, yüzde 5 anlamlılık düzeyinde kabul edilmiştir.

Buradan İz (Trace) istatistiğine göre, 1 tane eşbütünleşme vektörü olduğu ifade edilmiştir.

Tablo 44: Kısıtlanmamış Eş Bütünleşme Derecesi Testi (iz)

H0 Hipotezi	Eigenvalue (Özdeğer)	Max Eigen Statistic (En büyük Özdeğer)	0.05 Critical Value (Kritik Değer)	Prob.** (Olasılık)
Hiç Yok	0.625550	3.929.184	2.582.321	0.0005
En Çok 1 Tane	0.328361	1.592.139	1.938.704	0.1486
En Çok 2 Tane	0.143797	6.209.922	1.251.798	0.4341

Bknz. Uygun Trend seçimi Ek 7’de , Test Aşaması EK 8’de gösterilmiştir.

H0: Değişkenler arasında uzun dönem ilişkisi yoktur.

H1: Değişkenler arasında uzun dönem ilişkisi vardır.

Tablo 44 incelendiğinde En Büyük Özdeğer (Maximum Eigenvalue) istatistiği kullanılarak, “değişkenler arasında eş bütünleşme yoktur ($r=0$)” şeklindeki sıfır hipotezi, yüzde 5 anlamlılık düzeyinde reddedilmiştir. “Değişkenler arasında eş bütünleşme vektörü sayısı, en fazla 1’e eşittir” şeklindeki sıfır hipotezi, yüzde 5 anlamlılık düzeyinde kabul edilmiştir. Buradan incelenen değişkenler arasında, 1 tane eş bütünleşme ilişkisi olduğu belirlenmiştir.

Değişkenlerin eş bütünleşik (koentegre) oldukları tespit edildiğinde değişkenlere fark işlemi uygulandığı için bu işlemler değişkenlerin uzun dönem bilgisinde değer kayıplarına sebep olmakta ve bu değer kayıpları analizin sonuçlarını olumsuz etkilemektedir. Bu etkilerden arındırmak için hata düzeltme modeli oluşturup fark ortadan kaldırılmaktadır. Özetle hata düzeltme modeli uzun dönemli ilişkide dengeden sapmayı göstermektedir.

Tablo 45: Hata Düzeltme Modeli (Vector Error Correction Model)

Hata Düzeltme	D(CA)	D(Eİ)	D(GSYH)
Hata Düzeltme Katsayısı	-0.461256	3.4710	-1.2863
Standart Hata	0.15257	7.1021	2.0068
t Hesaplanan Değer	[-3.02322]	[4.88737]	[-0.64096]

Tablo 46’deki $1/ECM$ formülü katsayıya uygulandığında ve sisteme giren bir şokun etkisinin $(1/0.46)$ 1.78 dönem sonra ortadan kalkacağını gösterilmektedir. Hata düzeltme katsayısı ise; cari açık dengesinde gözlenen değeriyle uzun dönem değeri arasındaki farkın her yıl yaklaşık olarak yüzde 46’sının ortadan kalktığı ve düzelmenin olup uzun dönem denge değerine varılabileceğini göstermektedir.

Normalize Edilmiş Denklem;

$$D(CA,2) = -0,461256445597*(D(CA(-1)) - 308709,958547*D(EI_LOG(-1)) + 40164,9129912*D(GSYH_LOG(-1)) - 66,9488156749*@TREND(77) + 16439,0002369) - 0,348441089438*D(CA(-1),2) - 70169,8406002*D(EI_LOG(-1),2) + 5222,96501358*D(GSYH_LOG(-1),2) + 529,660358813$$

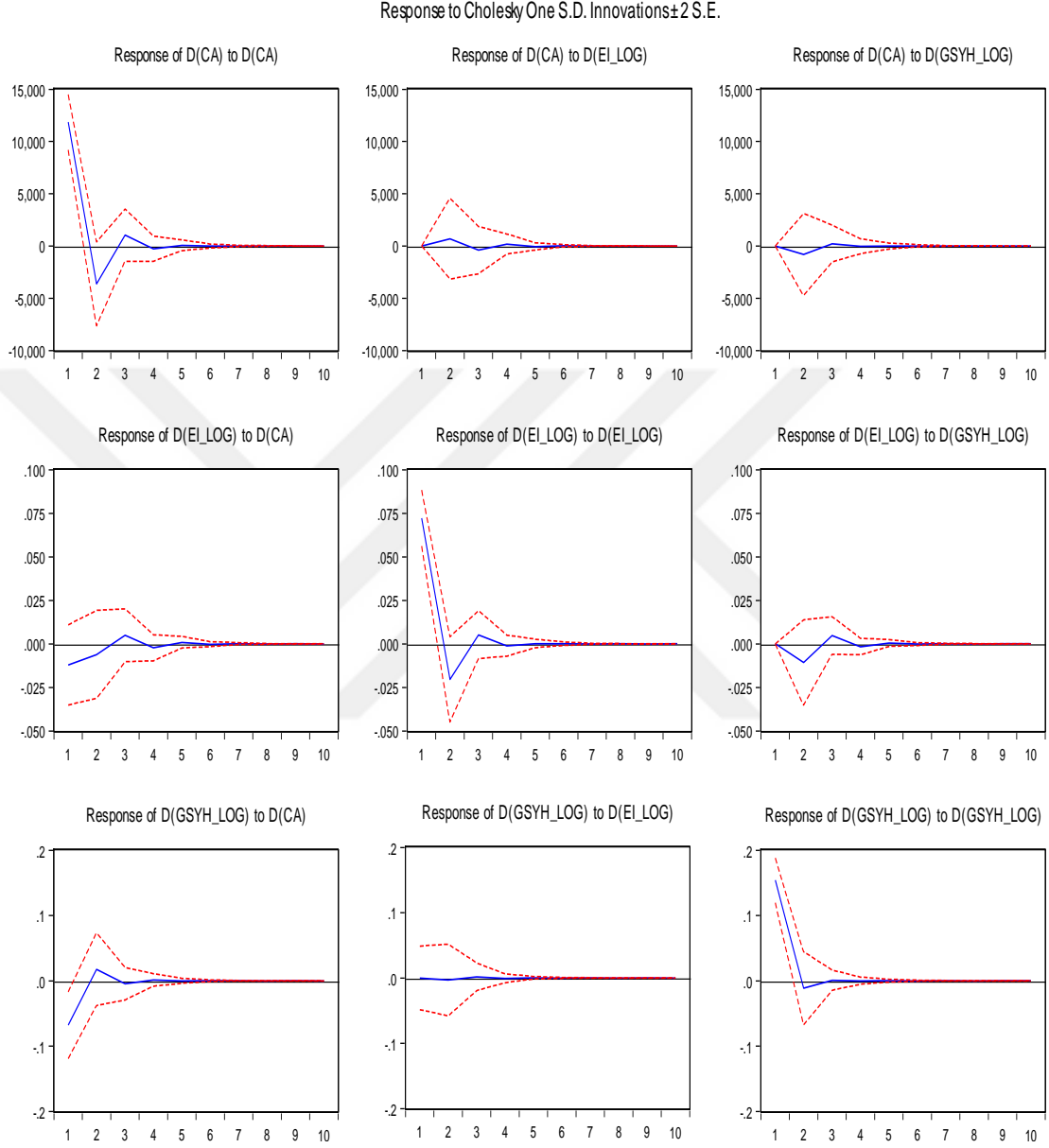
Ekonometri uygulamalarında hata düzeltme parametresinin istatistiksel olarak anlamlı ve negatif olması beklenir. Hata düzeltme katsayısının anlamlı olabilmesi için 0 ile -1 aralığında bir değer almalıdır. Aynı zamanda t Hesaplanan değerinin de 2'nin üzerinde bir değer alması gerekmektedir. Bulunan değerlerle dengeden sapma olduğunda uzun dönemde tekrar kaç dönem içerisinde dengeye gelineceğini göstermekte ve bu 1/ECM formülü sayesinde gerçekleştirilmektedir (Tarı, 2002). Analizdeki hata düzeltme modelinin test sonuçlarına göre, hata düzeltme katsayısı -0.46 olarak bulunmuştur. Hata düzeltme parametresi istatistiksel olarak anlamlıdır ve negatiftir (-0.46).

(Granger, 1969)'e göre hata düzeltme teriminin katsayısı negatif ve istatistik olarak anlamlı olduğunda, bağımsız değişkenden bağımlı değişkenlere doğru bir nedensellik ilişkisinin var olduğu söylenebilmektedir. Buna göre, bu çalışmanın hata düzeltme teriminin katsayısı negatif ve istatistik olarak anlamlı olduğu için değişkenler arasında nedensellik ilişkisi de incelenecektir.

3.9.5. Etki Tepki ve Varyans Ayrıştırma Analizi Sonuçları

VAR analizi değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklamak ve değişkenlerin birbiri üzerindeki etkisini incelemek için kullanılmaktadır. Seride kullanılan değişkenlerin ekonomik analizlerinde yaşanan şokların etkilerini incelemek için etki tepki testi yapılmaktadır. İlk satırda cari açık değişkeni için enerji tüketimi ve GSYH miktarlarında meydana gelecek şoka verdiği tepki, ikinci satırda enerji tüketimi değişkeni için cari açık ve GSYH miktarlarında meydana gelecek şoka verdiği tepki üçüncü ve son satırda GSYH miktarı değişkeni için cari açık ve enerji tüketimi miktarlarında meydana gelecek bir şokta verdikleri tepki on dönemlik periyotta analiz sonucunda elde edilen grafiklerle gösterilmiştir.

Şekil 18: Cari Açık, Enerji Tüketimi ve GSYH Etki Tepki Grafikleri



Şekil 18 incelendiğinde ilk satırdaki grafik cari açığın, ikinci satır enerji tüketiminin ve üçüncü satır GSYH'nin etki tepki dağılımlarıdır. İlk satırdaki grafiğe göre cari açığın enerji tüketimine gösterdiği tepki ilk beş dönem için pozitif ve anlamlıdır. Ancak beşinci dönemden sonra şokun etkisi azalarak sönmektedir. Cari açığın GSYH üzerinde meydana gelen şoklara verdiği tepki ise ilk üç dönem negatif ve istatistiki açıdan anlamsızdır. Cari açığın kendisinden gelen şoklara tepkisi ise ilk iki dönem pozitif

gerçekleşmiş iken ani bir düşüşle negatif tepki vermeye başlamış ve beşinci dönemden sonra şokun tepkisi azalarak sönmüştür.

Etki tepki analizinden sonra değişkenlerin birinde meydana gelecek bir değişimin yüzde kaçının kendinden, yüzde kaçının diğer değişkenlerden kaynaklandığına ilişkin değişkenlere varyans ayrıştırma testi yapılmıştır.

Tablo 46: Varyans Ayrıştırması (Cari Açık İçin)

Variance Decomposition of D(CA):		ŞOKLAR		
Period (Dönemler)	S.E.	D(CA)	D(EI_LOG)	D(GSYH_LOG)
1	11853.23	100.000	0.000000	0.000000
2	12440.59	99.286	0.297624	0.416004
3	12491.80	99.160	0.395658	0.443895
4	12495.83	99.142	0.413522	0.444181
5	12496.12	99.139	0.415914	0.444180
6	12496.14	99.139	0.416173	0.444204
7	12496.15	99.139	0.416196	0.444211
8	12496.15	99.139	0.416198	0.444212
9	12496.15	99.139	0.416198	0.444212
10	12496.15	99.139	0.416198	0.444212

Tablo 46 incelendiğinde on dönemlik cari açık varyans ayrıştırması testinden elde edilen sonuçlara göre cari açık da meydana gelebilecek değişimler ilk dönem de yüzde 100 oranla, sonraki dönemler için de yüzde 99 oranla kendinden kaynaklandığı görülmektedir.

Tablo 47: Varyans Ayrıştırması (GSYH İçin)

Variance Decomposition of D(GSYH_LOG):		ŞOKLAR		
Period	S.E.	D(CA)	D(EI_LOG)	D(GSYH_LOG)
1	0.168308	16.292	1.77E-05	83.707
2	0.169644	17.109	0.038734	82.851
3	0.169720	17.170	0.050948	82.778
4	0.169725	17.173	0.053053	82.773
5	0.169726	17.174	0.053324	82.772
6	0.169726	17.174	0.053352	82.772
7	0.169726	17.174	0.053355	82.772
8	0.169726	17.174	0.053355	82.772
9	0.169726	17.174	0.053355	82.772
10	0.169726	17.174	0.053355	82.772

Tablo 47 incelendiğinde on dönemlik GSYH'ın varyansı yüzde 83 oranla kendisinden, yüzde 16 oranla cari açıkta meydana gelen şoklardan kaynaklandığı görülmektedir.

3.9.6.Granger Nedensellik Analizi

Zaman serisi testlerinden eş-bütünleşme testi ile cari açık, enerji tüketimi ve GSYH değişkenleri arasında uzun dönemde bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir ancak bu test bize, bu değişkenlerin etkileşim yönü hakkında bilgi vermemektedir. Bu bağlamda cari açık (CA), enerji tüketimi (EI) ve GSYH değişkenleri dikkate alınarak Granger Nedensellik testi uygulanmış ve etkileşimin yönü tespit edilmeye çalışılmıştır.

Tablo 48: Değişkenler Arasındaki Granger Nedensellik Test Sonuçları

Dependent variable: D(CA)				
Excluded	Chi-sq	df	Prob.	
D(EI_LOG)	0.124122	1	0.6172	
D(GSYH_LOG)	0.166953	1	0.7787	
All	0.283842	2	0.8677	
Dependent variable: D(EI_LOG)				
Excluded	Chi-sq	df	Prob.	
D(CA)	1.160.454	1	0.0474	
D(GSYH_LOG)	0.779832	1	0.1000	
All	1.430.206	2	0.0908	
Dependent variable: D(GSYH_LOG)				
Excluded	Chi-sq	df	Prob.	
D(CA)	0.153430	1	0.3786	
D(EI_LOG)	0.014955	1	0.5868	
All	0.192298	2	0.6338	

Bknz. Granger Nedensellik analiz sonuçları EK 10'da gösterilmiştir.

VAR analizimizde gecikme süresi 1 bulunduğu için Granger nedensellik analizinde gecikme için gecikme uzunluğu 1 olarak alınmıştır.

H0: Hiçbir Granger Nedeni Yok.

H1: Granger Nedeni Var.

Tablo 48'deki nedensellik testinin sonuçları incelendiğinde;

Enerji tüketimi (Eİ) cari açığın (CA) Granger nedeni değildir (prob >0.05).

Gayri safi yurtiçi hasıla (GSYH) , cari açığın (CA) Granger nedeni değildir (prob >0.05).

% 5 anlamlılık düzeyinde cari açık (CA) enerji tüketiminin (Eİ) Granger nedenidir.

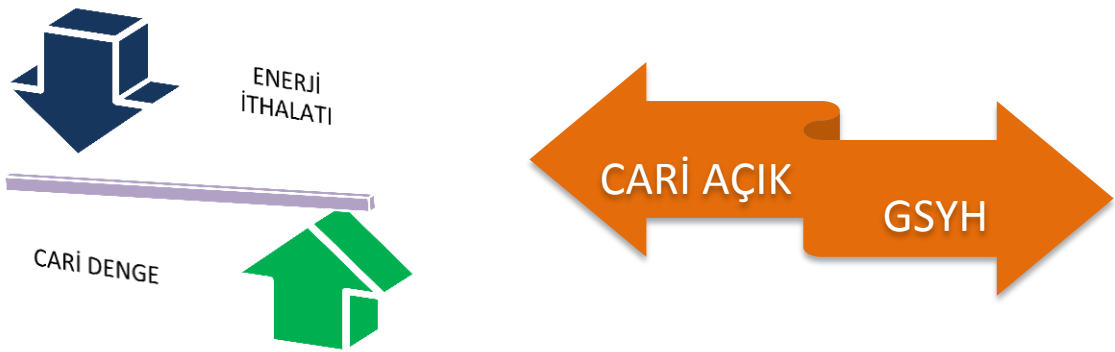
% 10 sınırlı anlamlılık düzeyinde enerji tüketimi (Eİ) gayri safi yurtiçi hasılanın (GSYH) Granger nedenidir.

Cari açık (CA) gayri safi yurtiçi hasılanın (GSYH) Granger nedeni değildir (prob >0.05).

Enerji tüketimi (Eİ) gayri safi yurtiçi hasılanın (GSYH) Granger nedeni değildir (prob>0.05).

Bu bağlamda görülmektedir ki cari açık (CA) ve gsyh (GSYH) değişkenlerinin aralarında herhangi bir nedensellik ilişkisi kurulamamıştır özetle birbirlerinin Granger nedeni değildir denilmektedir.

Özetle analiz sonucuna göre; cari açıktan enerji tüketimine ve enerji tüketiminden gayri safi yurt içi hasılaya doğru doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi kurulmuş ancak cari açık ile GSYH arasında herhangi bir ilişki kurulamamıştır. Elde edilen sonuçlar şu şekilde görselleştirilmiştir;



Kaynak: Şekil tarafımdan hazırlanmıştır.

4. BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

Enerji ithalatı, cari açık ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkilerini incelemek amacıyla yapılan bu çalışmada Türkiye ekonomisi üzerinde 1977-2018 dönemine ait yıllık enerji tüketimi, cari açık ve reel GSYİH verileri ile çalışılmıştır. Enerji tüketim verisi ETKB'dan bin tep, cari işlemler açığı verisi TCMB-EVDS ve TÜİK veri tabanlarından milyon \$ ve GSYH verisi ise Dünya Bankası'ndan milyon \$ olarak alınmıştır. Cari açık değişkeni doğal değerleri, enerji tüketimi ve GSYH değişkeninin verileri logaritmaları alınarak analizde kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan verilerin analiz edilmesinde Eviews 7 programı kullanılmıştır.

Analiz kısmına öncelikle serilere birim kök testleri uygulanmış ve serilerin aynı dereceden durağan olup olmadıklarına bakılmıştır. Serilerin durağanlık sınaması için genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) birim kök testi kullanılmıştır. Birinci dereceden farkları alınarak durağan olduğu saptanan serilerle oluşturulan regresyon denkleminde çoklu doğrusal bağlantı sorunun olup olmadığı tespiti için En Küçük Kareler Yöntemi ile normallik sınaması ve oto korelasyon şüphesi sınanmıştır. Serilerin çoklu doğrusal bağlantı problemi olmadığını saptadıktan sonra serilerin aralarındaki uzun dönemli ilişkinin tahmini için Johansen Eş bütünleşme testi uygulanmıştır. Öncelikle serilere VAR modeli oluşturulmuş ve Akaike Bilgi Kriteri kullanılarak gecikme uzunluğu tespit edilmiştir. Ardından VAR modelinin yapısal bir sorun içerip içermediğini anlayabilmek için serilere oto korelasyon testi, sabit varyans testi ve istikrar (durağanlık) testleri yapılmış ve testin sonuçlarına göre uygun bulunan modele değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkisinin araştırılabilmesi için Kısıtlanmamış Eş bütünleşme Derecesi testi (iz) testi uygulanmış ve % 5 anlamlılık düzeyinde değişkenler arasında, 1 tane eş bütünleşme ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Değişkenlere fark işlemi uygulandığında bu işlemin uzun dönem bilgisinde değer kayıplarına sebep olacağı düşünüldüğü için değişkenlere hata düzeltme modeli uygulanmış ve hata düzeltme parametresi olan VECM katsayısı da istatistiksel olarak anlamlı ve negatif sonuç çıkmıştır.

Etki tepki analizi ile incelenen değişkenlerin grafikleri çıkarılarak cari açığın enerji tüketimine gösterdiği tepkinin ilk beş dönem için pozitif ve anlamlı çıktığı ancak

beşinci dönemden sonra şokun etkisi azalarak söndüğü, cari açığın GSYH üzerinde meydana gelen şoklara verdiği tepki ise ilk üç dönem negatif ve istatistiki açıdan anlamsız çıktığı ve cari açığın kendisinden gelen şoklara tepkisinin ise ilk iki dönem pozitif gerçekleşmiş iken beşinci dönemden sonra şokun tepkisi azalarak söndüğü sonuçları çıkarılmıştır. Varyans ayrıştırma testi ile cari açık da meydana gelebilecek değişmelerin ilk dönem de yüzde 100 oranla, sonraki dönemler için de yüzde 99 oranla kendinden kaynaklandığı bilgisi çıkarılırken, GSYH 'IN varyansının yüzde 83 oranla kendisinden, yüzde 16 oranla cari açığa meydana gelen şoklardan kaynaklandığı bilgisi çıkarılmıştır.

Son olarak değişkenler arasındaki uzun dönemli bir ilişkinin yönü ve kuvveti için Granger Nedensellik testi yapılmıştır. Gecikme uzunluğunun 1 olarak alındığı Granger nedensellik testi sonuçlarına göre ; % 5 anlamlılık düzeyinde cari açık 'tan enerji tüketimine, % 10 anlamlılık düzeyinde enerji tüketiminden GSYH'a doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

5. SONUÇ

Enerjinin tükenen, yenilenemeyen ve giderek daha da pahalılaşılan bir gereksinim olması, özellikle kısıtlı enerji kaynakları olan ve fosil kaynaklara dayanan bir sanayi üretimi modeli benimseyen ülkeler için ihtiyaç duyulan enerji arzının yüksek bedellerle ithal edilmesine ve bütçede açıkların meydana gelmesine sebebiyet vermiştir.

Özellikle kullanılan enerjinin yüzde 70'nin ithal olduğu Türkiye ekonomisinde cari açığa yaşanan faturanın ithal enerji giderlerinden kaynaklandığını vurgulamak amacıyla yapılan bu çalışmada ekonomik göstergeler ile tüm fosil kaynakların üretim, tüketim ve rezerv miktarları incelenmiştir. Dış ticaret istatistikleri verileri ile cari açığın genel itibari ile düşürülmesi, enerji tüketim miktarlarının azaltılması, enerji ithalatının daraltılması için yurt içinde potansiyeli mevcut olan ancak yeterince yatırım yapılamayan yenilenebilir enerji kaynak kullanımının getireceği avantajlara kadar detaylı bir değerlendirme yapılmış ve böylelikle enerji sektörüne ve literatüre kaynak niteliğinde bir katkı sağlanabileceği düşünülmüştür.

Türkiye'nin enerji ithalat bağımlılığındaki değişimlerin cari işlemler açığı üzerinde ki etkisinin ne olduğunun tespiti için tanımlayıcı araştırma modeli ile 1977:01-2018:12 dönemine ilişkin veriler kullanılarak Johansen Eş bütünleşme, Etki tepki analizi, Granger Nedensellik testleri yapılmıştır. Yapılan ekonometrik analizle, enerji ithalat miktarı değişimlerinin uzun dönemde cari işlemler açığı bilançosuna etki ettikleri tespit edilmiştir.

Yapılan analizde Türkiye'nin yıllık enerji tüketimi, cari açık ve reel GSYİH değişkenleri kullanılmış olup, veriler ETKB, TCMB, TÜİK ve Dünya Bankası'ndan milyon \$ olarak alınmıştır. Ekonometrik uygulamada ilk olarak serilere birim kök testleri uygulanmış ve serilerin durağanlık sınaması için Augmented Dickey-Fuller testi kullanılmıştır. Durağanlığı saptanan serilere öncelikle VAR modeli oluşturulup Akaike Bilgi Kriteri kullanılarak gecikme uzunluğu tespit edilmiş ve Johansen Eş bütünleşme testi ile uzun dönemli ilişkilerin varlığı belirlenmiştir. Değişkenler arasındaki uzun dönemli bir ilişkinin yönü ve kuvveti için gecikme uzunluğunun 1 olarak alındığı

Granger Nedensellik testi sonuçlarına göre yüzde 5 anlamlılık düzeyinde cari açık 'tan enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik olduğu sonucuna varılmış ancak cari açık ile GSYH arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi kurulamamıştır.

Regresyon modelinin sonucuna göre enerji tüketimi cari açık miktarını pozitif yönlü etkilerken, cari açık miktarı GSYH miktarını negatif yönlü etkilediği görülmektedir. Bu sebeple enerji tüketimindeki bir miktarlık artış cari açık da eksi yöne doğru bir büyüme yaratırken, cari açık miktarı artarken ekonomik büyümenin faktörü olarak gösterilen GSYH miktarının da azalacağı sonucu çıkmaktadır. Bu bağlamda Türkiye'nin kayda değer bir seviyede petrol ve doğalgaz ithalatçısı bir ülke olduğu göz önünde bulundurulursa, ham petrol ve türevlerindeki fiyat artışları ve dış politikalarından doğrudan etkileneceği ve bu durumun hem kamuoyu hem de ülke yöneticileri tarafından doğrudan bir inceleme konusu olduğu bilinmektedir.

Türkiye'nin ekonomik büyüme oranında yaşadığı negatif yönde değişimin, tek nedeni olarak enerji ithalatını göstermek yanıltıcı olacaktır. Ancak kalabalıklaşan ve göç almaya başlayan bir ülke haline gelen Türkiye 'de cari açık miktarı denge seviyesine ulaşana denk, enerji açığı başlıca kamusal bir mesele olarak görülmeli ve enerji tasarrufuna gidilmelidir. Türkiye, üretim ve sanayi akışının kesilmemesi için mevcut yerli üretimdeki enerji kaynakları kadar kısıtlı bir ekonomik bir büyüme sağlamalı ya da enerji arzındaki ithal girdi oranını düşürerek bir tasarrufa girip gelecekteki büyük krizlerin yaşanmaması için önlem almalıdır.

Elde edilen bulgular, daha önce Türkiye ekonomisinde enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve cari açık arasındaki ilişkinin analizine yönelik yapılan diğer çalışmaların bulguları ile karşılaştırıldığında; Erbaykal (2007) ,Demir ve Er(2007), Yanar ve Kerimoğlu (2011), Uysal, Yılmaz ve Taş(2015)'in yapmış oldukları çalışmaları doğrularken, literatür içerisinde bulunan diğer çalışmaları desteklememektedir. Enerji ekonomisi ile ilgili araştırma sonuçlarının bütününe bakıldığında ortak bir uzlaşmaya varılmadığını bu durumun ülkelerin kendi enerji politikalarına bağlı bir sebep sonuç ilişkisinden kaynaklandığını söyleyebiliriz.

Türkiye'deki yenilenebilir enerji kaynaklarının potansiyeli, linyit, bor, toryum gibi önemli fosil madenlerdeki rezerv miktarına bakıldığında yerli üretimin tüketimin karşılama oranının sabit hatta azalan bir seviyede yer alması ve ithal enerjiye bağımlılık oranının yüzde 70 seviyelerinde seyir etmesi bir ülkenin ekonomik büyüme sorununda iyileştirilmesi gereken başlıca nedenler olarak görülebilir.

Türkiye'deki birincil enerji kaynakları tüketiminin, 2017'de yüzde 9,5 arttığı bu tüketimin 48,8 Mtpe petrol, 44,6 Mtpe kömür, 44,4 Mtpe doğalgazın oluşturduğu bilinmektedir. Bu sebeple ülkedeki var olan enerji arzı sorunu dış kaynaklardan enerji ithalatını zorunlu kılmaktadır.

Türkiye'nin özellikle fosil kaynaklardan petrol, doğalgaz ve kömür rezervlerinin oldukça düşük olduğu ve üretim miktarlarının da tüketim talebini karşılamaya yetmeyecek kadar az olduğu bilinmektedir. 2018 yılında doğalgaz için 50.351 milyon m³ tüketim talebine karşılık 428,17 m³ üretim gerçekleşirken, petrol için 2,56 milyon ton petrol eşdeğer üretime karşılık 20,9 milyon ton petrol eşdeğer tüketim talebi gerçekleşmiştir. Bu sebeple Türkiye doğalgaz ithalatını başta Rusya, Azerbaycan, İran ve Cezayir olmak üzere birçok ülkeden gerçekleştirirken, petrol ithalatını ise başta İran, Irak, Suudi Arabistan ve Nijerya olmak üzere tahmini olarak 18 ülkeden orta ve büyük çaplı enerji ithalatı gerçekleştirmektedir.

2018 yılında toplam 42,99 milyar dolarlık enerji ithalatı gerçekleştiren Türkiye'nin 32 milyar doları petrol ve doğalgaz ithalatından, 4,4 milyar dolar kömür ithalatından, 6,2 milyar dolar mineral yağ, yakıt ve diğer madenlerin ithalatından gerçekleştiği saptanmıştır. Bu bağlamda enerji ithalat faturalarındaki artışlardan dolaylı olarak kaynaklanan döviz artışları ve faiz giderlerinin dış borca katlanarak eklenmesi ve cari açık da ki makasın giderek açılması durumunun yerli enerji kaynaklarının üretim ve kurulum maliyetlerindeki bütçe sorununu beraberinde getirdiği ifade edilebilmektedir.

1 kg. uranyumdan 50.000 kWh elektrik enerjisi üretebilme potansiyeline sahip olan nükleer enerji gücü konusunda Türkiye diğer ülkelerin oldukça gerisindedir. Bunun sebebi olarak kurulacak bir nükleer santralin zahmetli ve maliyetli bir süreçten

kaynaklandığı bilinmektedir. Türkiye dünyanın yüzde 1'lik oranı ile 7.000 tonluk uranyum rezervine sahip olmakla birlikte MTA tarafından yapılan saha araştırmaları sonucunda da kullanılabilir 374.000 ton toryum cevherlerine sahiptir. Bu bağlamda uranyum yataklarını arama, nükleer zenginleştirme çalışmalarının hızla ilerlemesi ve mevcut yataklarda üretim faaliyetine geçilmesi, nükleer yakıt santralindeki teknolojik gelişmeler toryuma uyumlu halde getirilmesi ile toryumun ve uranyumun ticari anlamda anlam kazanması Türkiye'nin ekonomik anlamda uzun süreli bir enerji arz güvenliği için önemli bir altyapı fırsat yaratabilmektedir.

Türkiye'nin nükleer enerji ticareti alanında kendini göstermesi Rusya ile imzalanan Mersin Ak kuyu nükleer güç santrali ve Japonya ile imzalanan Sinop nükleer güç santrali tesisi ve işletimi anlaşmasıyla başlamıştır. 2023 yılında işletmeye alınması planlanan 4800 MW kapasiteli Ak kuyu santrali ile yıllık ortalama 35 milyar KWh elektrik üretmesi ve ülkenin elektrik talebinin yüzde 10'undan fazlasını karşılaması planlanmaktadır. Bu sayede binlerce kişiye istihdam şansı doğacak, ülkenin sanayi ve ekonomi gibi birçok sektörüne önemli katkıları olacaktır.

Türkiye 70,2 milyon ton üretimi ile dünya sıralamasında 4'üncü Avrupa sıralamasında 2'nci en büyük linyit üreticisidir. Özel sektör ve devlet eliyle 8,3 milyar ton olan rezerv miktarı 17,5 milyar tona ulaşarak linyitin uzun vadede kendi talebini karşılayacağı noktaya getirilmiştir ancak yine de ithal kömüre yönelim devam etmektedir. Bu durumun iyileştirilmesi için öncelikle termik santral kurulabilecek yeni çalışma ünitelerinin oluşturulması, yapım aşamasındaki santrallerin hızlı bir şekilde hayata geçirilmesi ile ülkenin kendi yerli kaynaklardan daha verimli bir şekilde istifade etmesi mümkün olabilecektir.

Türkiye bor rezervleri konusunda ise dünya bor rezervlerinin yüzde 73'üne sahip olan ve dünya bor talebinin % 50'sinden fazlasını karşılayan Eti Maden İşletmesi sayesinde 2017 yılında kendi satış rekorunu kırarak 890 milyon dolar hasılat elde etmiştir. Bu hasılatın 823 milyonu yurt dışı satış gelirlerinden sağlanmış olması gelecekteki bor kullanım oranlarının artmasıyla cari açığının azalmasına ve ülke ekonomisinin iyileştirilmesine çok önemli katkılar sağlanacağına işarettir.

Dünyada özellikle gelişmekte olan ülkelerin her geçen gün yükselen ve cari işlemlerindeki payının önemli bir bölümünü kapsayan enerji harcamalarını kontrol etmek ve azaltmak için yenilenebilir enerji kaynakları bir çözüm yolu olabilmektedir. Petrol ve doğalgaz gibi maliyetli enerji kaynaklarından ziyade milli yenilenebilir kaynaklarını kullanan ülkelerin enerji ithalatı rakamlarını aza indirdiğini ve dolaylı olarak dışa bağımlılığını azalttığını görmek mümkün olacaktır. Bu sayede hem ekonomik olarak kalkınma gerçekleşirken hem de doğanın korunmasına çok büyük katkı sağlanmış olacaktır.

Türkiye jeopolitik konumu gereği 12 ay boyunca güneş alabilen kayda değer bir potansiyel enerjiye sahip olmakla birlikte güneş enerjisi teknolojilerinden faydalanarak sıcak su elde etme konusunda ki yatırımlarını artırarak dünyada üçüncü sırada yer almayı başarmış bir ülke konumundadır. Şöyle ki; 2017 yılında toplam kurulu gücün (87.139 MW) yüzde 5,4'ü (4.800 MW) güneş enerjisinden karşılanmıştır. Ancak Türkiye'nin fotovoltaik kurulu gücü henüz diğer ülkeler kadar hızla gelişemediğinden dünya ortalamasına göre düşük bir oranda 2,7 TWh olarak gerçeklemiştir.

Türkiye'de enerjide dışa bağımlılığın azaltılması yerli ve milli kaynaklara yatırım yapılması için oluşturulan projeler çerçevesindeki önemli adımlardan biri Konya'nın Karapınar ilçesinde 19,2 km'lik alana yapılması planlanan güneş santralidir. Fabrikanın kurulması ve üretimin gerçekleşmesinin ardından 1,7 milyar KWh elektrik üretimi sağlanarak binlerce konutun elektrik ihtiyacının giderilebileceği öngörülmektedir.

Güneş enerjisi kapsamındaki bir diğer proje ise 2018 yılında Muğla Marmaris ilçesindeki Atatürk İçme Suyu Barajı üzerine kurulması planlanan 6 MW kapasiteli yüzer güneş enerji santralidir. Bu santral ile Muğla belediyesinin enerji ihtiyacının yaklaşık yüzde 10'luk kısmını karşılamayı hedeflemektedir. Bu bağlamda Türkiye'de örnek projelerin çoğalarak şehirlerin birbirlerinden örnek alması amaçlanarak jeopolitik konumu gereği güneşlenme süresi avantajlarının çok geç olmadan farkına varılmalı, yatırımlar ve teşviklerle güçlendirilen yeni santral tesisleri kurulmalı, yerli mühendisler istihdam edilerek ekonomik, sosyal ve sanayi alanında kalkınma sağlanmalıdır.

Bulunduğu coğrafya itibariyle rüzgâr enerjisinden faydalanabilecek potansiyele sahip olan Türkiye’de enerji çeşitliliğini sağlamak adına yenilenebilir enerji kaynaklarından olan rüzgâr enerjisine son yıllarda önem vermeye başlamıştır. 2017 yılında rüzgâr enerjisi kurulu gücünü yüzde 13,3 artırarak 6.516 Mw seviyesine yükseltmiş ve böylelikle kurulu güç bakımından dünyada 11. sırada yer almıştır. 2018 yılında TÜREB tarafından açıklanan yenilenebilir Enerji Kaynak Alanları (YEKA) projelerinin en önemlilerinden biri olan ilk deniz üstü rüzgâr enerjisi santralinin tahmini olarak 3 milyar doları aşan bir yatırımla Saroz, Gelibolu-Şarköy ve Kıyı köy aday bölgelerin belirlendiği 1.200 MW kapasiteli bir deniz üstü (off shore) rüzgâr enerjisi yatırımı 2023 yılında hedeflenmektedir.

Dünyanın 7. büyük jeotermal enerji potansiyeline sahip bir ülke konumunda olan Türkiye, 2004 yılında 15 mw olan kurulu gücünü yeni sondaj çalışmalarıyla 2018 yılında 1.144 MW kadar yükseltmiş ve toplam gücün yüzde 2’si kadar yani 6,1 milyar kWh elektrik üretimi sağlamıştır. Ancak bu potansiyelinin sadece yüzde 7’sini değerlendirebilmiştir. Horizon 2020 Programı kapsamında enerji depolama çalışmalarını içeren GeoSmart Projesinde Zorlu Enerji’nin Kızıldere 1 Jeotermal Santrali pilot çalışma olarak seçilmiştir. Global anlamda örnek olabilecek projelere 5,9 milyar avroluk fon ayıran Horizon 2020 kapsamında alınan fon ile gerçekleştirilecek projeye; şebekede meydana gelebilecek anlık kesintiler ve yüksek elektrik ihtiyacı halinde elektrik üretiminin devam edebilmesi için gerekli enerjinin depolanması ve elektrik ve ısı üretmek amacıyla şebekeye elektrik gönderiminin kesintiye uğramadan verimliliğini sürdürmesi hedeflenmektedir.

Jeopolitik konumu gereği yağış potansiyeli yüksek bir ülke olan Türkiye’nin yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde önemi her geçen gün artan bir diğer önemli enerji kaynağı olan hidroelektrik enerjisi sayesinde 2017 yılında 26.000 megavat kurulu güç ile dünyada 9’uncu sırada yer alarak 58,2 milyar kWh elektrik üretimi gerçekleştirmiştir. Brüt hidroelektrik enerji potansiyelinin yapılan son araştırmalar neticesinde 433 milyar kW/yıl seviyesinde olduğu bilinmektedir.

Türkiye'nin hidroelektrik santral konusundaki yatırımları ve projeleri ülke ekonomisinde önemli bir yer etmektedir. DSİ tarafından açıklanan bilgilere göre Türkiye'nin en yüksek, dünyanın ise 6'ncı en yüksek barajı olarak bilinen Artvin'deki Deriner Barajı sayesinde 8,7 milyar KWh/saat enerji üretildiği ve 2 milyar TL ülke ekonomisine katkı sağladığı açıklanmıştır. Ayrıca 2023 yılına kadar Dicle Nehri üzerinde yapılan Ilısu Barajının tamamlanmasıyla ekonomiye yıllık 1 milyar Türk Lira katkı sağlayacak olup 4 milyar 120 milyon KWh/saat elektrik enerjisi üreteceği ve Yusufeli Barajı'nın tamamlandığında 540 megavat kurulu güç ve 1 milyar 817 milyon KWh/saat üretim kapasitesiyle hizmet verileceği öngörülmektedir.

Biokütle enerjisi konusunda ise yatırımları ve projeleri devam eden ancak birçok ülkenin gerisinde kalan Türkiye; toplam 82 adet biyogaz, biokütle, gazlaştırma, atık ısı ve pirolitik yağ enerji santralleri bulunmakta ve kurulu gücü 695 Mw sahip biokütle kaynaklı elektrik üretim santrallerinden, 2018 Haziran ayı sonu itibarıyla 1.610 GWh elektrik üretimi gerçekleştirilmiştir. Türkiye'nin sahip olduğu tarımsal ve ormanlık alanların yüzölçümü bakımından sayılı ülkeler arasında olmakla birlikte yağış potansiyeli ve verimli alüvyonları ile birçok ülkede yetiştirilemeyen bitkileri topraklarında barındıracak potansiyele sahip olmasına rağmen Türkiye'de üretilen yıllık tarımsal atıkların sadece yüzde 60'ı enerji üretimi için kullanılabilir nitelikte olduğu tahmin edilmektedir. Bu bağlamda Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'nce yapılan açıklama da (FAO), dünyanın en büyük tarımsal üreticileri arasında yer alan Türkiye'nin 2023 yılına kadar bitkisel ve hayvansal atıkları daha iyi değerlendirerek biokütle enerjisi hedefine ulaşabileceği öngörüsünde bulunmuştur.

Değerlenen bilgiler doğrultusunda enerji kaynakları çeşitliliği göz önünde bulundurularak Türkiye'nin enerji bağımlılığının azaltılması ve enerji arz güvenliğinin sağlanmasında yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi görülebilmektedir. Ancak enerji çeşitliliğinin yanı sıra enerji kaynaklarının depolanması da enerji arz güvenliğinin sağlanması açısından oldukça önemlidir. Türkiye'de doğalgaz depolama sisteminin geç fark edilmiş olması yatırımların daha hızlı bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlamaktadır.

Türkiye’de, 2017 yılında açılan Tuz Gölü Doğalgaz Depolama Tesisinin tahmini kapasitesinin 5,4 milyar metreküpe yükseleceği aynı şekilde, 2,8 milyar metreküp gaz depolanabilen Silivri Tesisinin de kapasitesinin artırılarak her iki doğalgaz depolama tesisinin toplam 10 milyar metreküpü bulacak kapasiteyle Türkiye'nin yıllık doğalgaz tüketiminin yaklaşık yüzde 20'sinin depolanabilmesinin hedeflendiği bilinmektedir.

Türkiye, dünyanın petrol ve doğalgaz rezervinin yüzde 40'ına sahip ihracatçı ülkeleri ile enerji talebi eden ithalatçı ülkeler arasındaki konumu gereği transit bir taşıma ağı olarak görülmüş ve kendi konumundan faydalanarak hem ekonomik hem de stratejik bir rol üstlenmiştir. Petrol ve doğalgaz; Hazar ve Orta Asya temelli kurulan boru hatları ile Türkiye’den güvenli bir şekilde dünya pazarlarına ulaştırılmakta ve Türkiye Doğu Batı/Kuzey Güney ekseninde bir güzergâh geçiş noktası olarak küresel platformda itibarını yükseltmektedir.

Bu bağlam da Türkiye de dört transit boru hattı mevcut olup ilk petrol boru hattı olan Irak-Kerkük hattı çevre sahalarından üretilen petrolün İskenderun’da son bularak deniz tankerleri ile yüklenmesi faaliyetleri için kurulmuştur. Bakü-Ceyhan-Tiflis Boru Hattı; başta Azerbaycan petrolü olmak üzere Hazar Denzinde üretilcek petrolün ulaştırılması için kurulmuştur. Batman–Dört Yol boru hattı ise; Batman, Diyarbakır, Adıyaman ve çevresinden üretilen petrolün Dört Yol’a taşıyan ticari anlamdaki ilk boru hattı olmakla birlikte son olarak Ceyhan–Kırıkkale boru hattı ise; Kırıkkale rafinesinin ihtiyacı olan Adana ve çevresindeki petrolün Ceyhan deniz terminaline taşınması için kurulan boru hattıdır. Dolayısıyla 2018 yılı itibariyle Türkiye mevcut boru hatlarıyla toplam 442.202 bin varil petrol taşıdığı ifade edilmektedir.

Türkiye’nin mevcut doğalgaz enerji arzını sağlayan boru hatları; Bulgaristan üzerinden yıllık 14 milyar m³ arz sağlayan Batı Hattı, Rusya üzerinden yıllık 16 milyar m³ arz sağlayan Mavi Akım Hattı, İran üzerinden yıllık 10 milyar m³ arz sağlayan Doğu Anadolu Hattı, Azerbaycan’dan üretilip Gürcistan üzerinden yıllık 6.75 milyar m³ doğalgaz arzı sağlayan Bakü-Tiflis-Erzurum Hatlarıdır. Türkiye’nin Yunanistan’a doğalgaz enerji arzı sağladığı ve ilk olarak 2017 yılında ihracata başlanan hat ise

Yunanistan Doğal Gaz Enterkoneksiyonudur. Bu hattın İtalya uzatılması planlanan hedefler arasındadır.

Ayrıca Türkiye'nin iştiraki bulunan komşu ülkeler arasındaki uluslararası iki önemli projesi mevcuttur. Bunlardan birincisi kısaca TANAP olarak ifade edilen Trans-Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı Projesidir. Bu proje sayesinde yıllık 32 milyar m³ kapasite ile Azerbaycan'da üretilen doğalgazın Gürcistan üzerinden önce Türkiye'ye ardından Avrupa'ya taşınması hedeflenmektedir. Türkiye'ye ilk gaz akışının 2018 yılında gerçekleştirildiği hat ile doğalgazın 2020 yılında Avrupa bölgelerine ulaştırılacağı hedeflenmektedir. İkinci proje olan Türk Akım Gaz Boru Hattı ise; Rusya üzerinden sadece Türkiye için yıllık 14 milyar Sm³ doğalgaz arzı sağlanacak olan ayrıca kara ve deniz bölümleri ile uzatılarak Türkiye'nin hattın diğer bölümleri ile Karadeniz üzerinden geçerek Avrupa'ya gaz taşınması için işletim rolünün üstleneceği ifade edilirken hatların 2019 yılında işletmeye alınacağı öngörülmektedir.

Enerji kaynaklarını ve doğal kaynakları verimli ve çevreye duyarlı bir şekilde değerlendirerek en yüksek katkıyı sağlamak amacıyla Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından yayınlanan Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı Kapsamında, 2023 yılına kadar Türkiye'nin birincil enerji tüketiminin %14 azaltılması ve kümülatif olarak 23,9 Mtpe tasarruf sağlanması, 34.000 MW hidroelektrik, 20.000 MW rüzgar enerjisi, 1,000 MW jeotermal enerji, 5.000 MW fotovoltaik güneş enerjisi ve 1.000 MW biokütle enerji kurulu güçlerinin artırılması, kayıp-kaçak elektrik kullanım oranının ortalama yüzde 5'e kadar azaltılması, tarım sektörünün potansiyelinden tam olarak yararlanılarak biyoyakıtlar sektörünün geliştirilmesi hedeflenmektedir.

Ayrıca elektrik, sanayi ve konut sektörlerinde enerji tasarrufu önlemi alınarak 2020 yılı için yüzde 12 oranında yaklaşık olarak 75 milyon ton karbondioksit tasarrufu yapılabileceği tahmin edilirken, bilinen linyit kaynakları ve taşkömürü kaynaklarının elektrik enerjisi üretimi amacıyla değerlendirilmiş olacağı bu amaçla elektrik üretimine uygun yerli linyit ve taşkömürü sahalarının, elektrik üretimi amaçlı projelerle değerlendirilmesi hedeflenmektedir.

KAYNAKÇA

Kitaplar

- Akova, İ., 2008. Yenilenebilir Enerji Kaynakları. Ankara: Nobel Yayın evi. s.34.
- Akdiş, M., 2011. Para Teorisi ve Politikası. Ankara: Gazi Kitabevi. s.187- 191
- Aruoba, Ç. & Alpar, C., 1992. Türkiye Ekonomisinde Sektörel Gelişmeler. Ankara: Özyurt Matbaacılık. s.89
- Asimov, I., 2012. Bilim ve Buluşlar Tarihi, (Çeviren: Elif Topçugil). Ankara: İmge Yayınevi. ss. 86-89-209-426.
- Algieri, B., 2013. An empirical analysis of the nexus between external balance and government budget balance: The case of the GIIPS countries. Economic Systems, Issue 37, s. 233.
- Collins, M., 1995. English Learner's Dictionary. English Learner's Dictionary. İstanbul: Metro, s. 496.
- Ertek, T., 2000. Ekonometriye Giriş. İstanbul: Beta Yayıncılık 2. Baskı. s.383-384
- Johansen, S., 1988. Statistical Analysis of Cointegration Vectors. Journal of Economic Dynamics and Control, ss. 231-254.
- Kraft, J. & Kraft, A., 1978. Relationship between energy and GNP. Journal of Energy Finance & Developmen, 3(2), ss. 401-403.
- Gujarati, D. N., 2006. Temel Ekonometri, (Çevirenler : Ümit ŞENESEN ve Gülay Göktürk ŞENESEN). İstanbul: Literatür.
- Granger, C. W., 1969. Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Method. Econometrica, ss. 424-438.
- Tarı, R., 2002. Ekonometri. İstanbul: Alfa Yayınevi, s.380.
- Karabulut, Y., 1999. Enerji Kaynakları. Ankara: Ankara Üniversitesi Yayınevi, s.124.
- Krugman, P., 1988. Differences In Income Elasticities and Trends in Real Exchange Rates. The national Bureau of Economic Esearch, 11, ss. 12-13.
- Mankiw, G. N., 2010. Makroekonomi, (Çeviren : Ömer Faruk Çolak). Ankara: Efil Yayınevi, s.492-493.
- Phillips, P. & Perron, P., 1988. Testing for Unit Roots in Time Series Regression. Biometrika Trust, ss. 335-346
- Saraçoğlu, B., 2011, Ekonometriye Giriş, Ankara: Efil Yayınevi, s.25.
- Sims, C. A., 1980. Macroeconomics and Reality. Econometrica,, ss. 1-48.

Seddighi , H., Lawyer, K. & Katos, A., 2000. Econometrics: A Practical Approach. London,UK: Routledge Taylor & Francis Group. ss.252-270

Wooldridge, J.,2019, İntroductory Econometrics a modern approach,(Çevirenler :Atilla Gökçe, Bülent Güloğlu, Ebru Çağlayan Akay, Erhan Çankal, Ferda Yerdelen Tatoğlu, Murat Tanık, Nazmi Yağanoğlu, Nurcan Metin). Nobel Akademi Yayıncılık, İstanbul, ss.1-434

Yücel, B., 1994. Enerji Ekonomisi. Ankara: Akay Ofset. s. 26

Sürelİ Yayınlar

Acet, H., Erdoğan, S. & Köksal, M., 2016. İthalat ,İhracat ve Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkisi : Türkiye Uygulaması. Selçuk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi , 1(31), ss. 146-158.

Akalın, U. S. & Tüfekçi, S., 2014. Türkiye'nin Petrol Politikaları ve Enerji Özelleştirmelerine Bir Bakış. İktisat Politikası Araştırmaları Dergisi, 1(1), ss. 59-61.

Akarca, A. T. & Long, T., 1980. Relationship between energy and GNP: a reexamination. Journal of Energy Finance & Development, 5(2), ss. 326-331.

Akova, İ., 2003. Dünya Enerji Sorunu ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının. İstanbul Üniversitesi Coğrafya Dergisi,, Issue 11, ss. 47-73.

Akpolat, A. G., Altıntaş, N. & 2013. Enerji Tüketimi İle Reel GYSH Arasındaki Eş bütünleşme ve Nedensellik İlişkisi:1961-2010 Dönemi. Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi, 8(2).

Akyüz, H. E., 2018. Vektör Otoregresyon (VAR) Modeli ile İklimsel Değişkenlerin İstatistiksel Analizi. Kırıkkale Üniversitesi Uluslararası Mühendislik Araştırma ve Geliştirme Dergisi, 10(2), ss. 1-10.

Algieri, B., 2013. An empirical analysis of the nexus between external balance and government budget balance: The case of the GIIPS countries. Economic Systems, Issue 37, p. 233.

Arı, E. & Yıldız, A., 2017. Eş bütünleşme Analizi İle Genç İşsizliği Etkileyen Değişkenlerin Araştırılması. Alphanumeric Journal , 5(2), ss. 01-08.

Baharumshah, A. Z. & Lau, E., 2005. Budget and Current Account Deficits in SEACEN Countries: Evidence Based on the Panel Approach. p. 30.

Bilginoğlu, A. & Dumrul, C., 2012. Türk Ekonomisinin Enerji Bağımlılığı Üzerine Bir Eşbütünleşme Analizi. Yaşar Üniversitesi E-Dergisi, 7(26), ss. 4392-4414.

- Box, G. & Jenkins, G., 1976. Time Series Analysis: Forecasting and Control. This Week's Citation Classic, s. 575.
- BP, 2018. BP Statistical Review of World Energy 2018. [Çevrimiçi] <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2018-full-report.pdf> [Erişim Tarihi :10 12 2018].
- Çavdar,Ş.,2011. Dış Ticaret Hadleri Ve Reel Döviz Kuru İlişkisi: Türkiye Örneği. New World Sciences Academy Social Sciences, 6(4), s.1-9
- Çalışkan, Ş., 2009. Türkiye'nin Enerjide Dışa Bağımlılık Ve Enerji Arz Güvenliği Sorunu. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Issue 25, ss. 1-14.
- Çermikli, A. H. & Öztürkler, H., 2010. Dünya Enerji Tüketimi : 1980–2005 Döneminde Enerji Tüketimindeki Değişim. Ekonomik Yaklaşım Dergisi, 21(74), s. 3.
- Çetin, M. & Demirci, O. K., 2016. Erzincan'da Doğal Gaz Kullanımının Hava Kalitesine Etkisi. Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 1(9), p. 12.
- Çiftçi, N. & Eşmen, M., 2017. Türkiye'de Cari Açığı Belirleyen Faktörler ve Cari Açığı Azaltmada Alternatif Enerji Kaynaklarının Rolü: VAR Modeli. Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü , 2(1), ss. 84-87.
- Daly, V. & Siddıki, J., 2009. The Twin Deficits in OECD Countries: Cointegration Analysis with Regime Shifts. Applied Economics Letters, 16(11), ss. 1155-1164.
- Demir, A., 1980. Türkiye'de Cumhuriyet Döneminde Enerji Politikaları. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler, 35(1), ss. 110-114.
- Demirci, E. & Er, Ş., 2007. Ham Petrol Fiyatlarının Türkiye'deki Cari Açığa Etkisinin İncelenmesi. Türkiye Ekonomik ve İstatistik Ulusal Kongresi, ss. 1-12.
- Demir, M., 2013. Enerji İthalatı Cari Açık İlişkisi , Var Analizi İle Türkiye. Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi, 5(9), ss. 2-27.
- Destek, M. A. & Okumuş, İ., 2017. Disaggregated energy consumption and economic growth in G-7 countries. Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy, 12(9), ss. 808-814.
- Dickey, D. A. & Fuller, W. A., 1979. Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root.. Journal of the American Statistical Society, ss. 427-430.
- Efeoğlu, R. & Pehlivan, C., 2018. Türkiye'de Enerji Tüketimi ve Cari Açığın Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi. Politik Ekonomik Kuram, 2(1), ss. 103-123.
- Emirkadı, Ö., 2017. Türkiye Ekonomisinde İkiz Açıklar: Kuramsal Yaklaşımlar ve Ampirik Literatür Üzerine Değerlendirmeler. Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 4(3), s. 84.

- Erbaykal, E., 2007. Türkiye'de Ekonomik Büyüme Ve Döviz Kuru Cari Açık Üzerinde Etkili Midir? Bir Nedensellik Analizi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 3(6), ss. 81-88.
- Erdal, G., Erdal, H. & Esengün, K., 2008. The Causality Between Energy Consumption and Economic Growth in Turkey. Energy Policy, 36(10), ss. 3838-3842.
- Erdal, L. & Karakaya, E., 2012. Enerji Arz Güvenliğini Etkileyen Ekonomik, Siyasi ve Coğrafi Faktörler. Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 31(1), s. 111.
- Ertuğrul, H. M., 2013. Türkiye'de Enerji Tüketimi ve GSYH. Selçuk Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, Issue 25, s. 252.
- Eşiyok, A. B., 2012. Türkiye Ekonomisinde Cari Açık Sorunu ve Nedenleri. Finans Politik & Ekonomik Yorumlar, 49(569), s. 64.
- Frandsen, S. & Christensen, C. J., 1992. Accuracy of Estimation of Energy Production from Wind Power Plants. Danimarka: ss.257-268.
- Gross, C., 2012. Explaining the (non-) causality between energy and economic growth in the U.S.—A multivariate sectoral analysis. Energy Economics, 34(2), ss. 489-499.
- Gümüş, Ö. & Yalçın, A., 1995. Petrolün Tarihçesi ve Türkiye'de Açılan Petrol Kuyuları. Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü, ss. 1-2-3-.
- Hodaloğullar, Z. & Aydın, A., 2015. Türkiye'nin Doğalgaz Açısından Rusya'ya Bağımlılık Durumunun Türk Dış Politikasına Etkisi. Kahraman Maraş Sütçü İmam Üniversitesi İİBF Dergisi, 2(2), ss. 83-108.
- Hooker, M. H., 1996. What Happened To The Oil Price-Macroeconomy Relationship?. Journal of Monetary Economics, 38(2), ss. 195-213.
- Kadir, T. & Aliağaoğlu, A., 2003. NÜKLEER ENERJİ ve TARTIŞMALAR IŞIĞINDA TÜRKİYE'DE. Ankara Üniversitesi Coğrafi Bilimler Dergisi, 1(2), ss. 26,32.
- Kadir, T. & Aliağaoğlu, A., 2003. Nükleer Enerji ve Tartışmalar Işığında Türkiye'de Nükleer Enerji Gerçeği. Ankara Üniversitesi Coğrafi Bilimler Dergisi, 1(2), ss. 26,32.
- Karabulut, G. & Danışoğlu, A., 2006. Türkiye'de Cari İşlemler Açığının Büyümesini Etkileyen Faktörler. Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 8(1), ss. 48-49.
- Karakoç, H., Karakoç, N., Erbay, B. & Aras, H., 2012. Enerji Analizi. Anadolu Üniversitesi AÖF Yayını, 5, s. 8.
- Kaya, F., 2017. Coğrafi Potansiyelleri Temelinde Türkiye Jeopolitiği ve Dünya Siyasetindeki Yeri. Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 3(2), s. 6.

- Kendirli, B. & Çakmak, B., 2009. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Sera Isıtmasında Kullanımı. Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi, 1(2), ss. 97-99.
- Koç, A., Yağlı, H., Koç, Y. & Uğurlu, İ., 2018. Dünyada ve Türkiye’de Enerji Görünümünün Genel Değerlendirilmesi. Mühendis ve Makine, 18 4, 59(692), ss. 86-114.
- Konak, A., 2019. Türkiye’nin Doğal Gaz Bağımlılığı Ve Alternatif Enerji Kaynakları Üretiminin Gerekliği. Uluslararası Afro-Avrasya Araştırmaları Dergisi, 4(7), ss. 1-14.
- Kruyt, B., Vuuren, D. V., Vries, H. & Groenenberg, H., 2009. Indicators for Energy Security. Energy Policy, Cilt 37.
- Levin, A., Lin, C.F. and Chu. C. 2002. Unit Root Tests in Panel Data: Asymptotic and Finite-sample properties, Journal of Econometrics, cilt 108,ss. 1-24
- Lokman, K., 1963. Petrol Arama Amacıyla Türkiye’de Yapılan Sondajlar ve Bu Hususta MTA Enstitüsünün Yararlı ve Başarılı Rolü. Maden ve Tetkik Arama Enstitüsü Dergisi, Issue 61, ss. 62-74.
- MacKinnon, J. G., 1991. Critical Values for Cointegration Tests. Queen’s University Department of Economics Working Paper, ss. 2-4.
- Mucuk, M. & Uysal, D., 2009. Türkiye Ekonomisinde Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüm. Selçuk Üniversitesi Maliye Dergisi, Issue 157, s. 106.
- Mutluer, M., 1990. Gelişimi, yapısı ve sorunlarıyla Türkiye’de Enerji Sektörü.Ege Coğrafya Dergisi-, 5(1), ss. 185-186.
- Özlale, Ü. & Pekkurnaz, D., 2010. Oil prices and current account: A structural analysis for the Turkish economy. Energy Policy, Elsevier, 38(8), ss. 4489-4496.
- Özyurt, H., 1981. Atatürk Dönemi Birinci Ve İkinci Beş Yıllık Sanayileşme Planları Ve Türk Ekonomisindeki Yapı Değişikliğine Etkileri (1933-1938). Journal of Economy Culture and Society, Issue 19, ss. 119-140.
- Pamir, A. Necdet., 2003, Dünyada ve Türkiye’de Enerji, Türkiye’nin Enerji Kaynakları ve Enerji Politikaları, Metalurji Dergisi, 134, ss.4
- Polat, Ü. G., 2014. I. Dünya Savaşı’nda Müttefiklerin (İngiltere-Fransa) İskenderun Çıkarması Planı ve İkinci Çanakkale Korkusu. Akademik Bakış, 7(14), s. 4.
- Saraçoğlu, N., 2011. Küresel İklim Değişiminin Yavaşlatılmasında Ormanların Rolü. Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim, 5, Issue 135, ss. 66-68.
- Şekkeli, M. & Keçecioğlu, Ö. F., 2011. Hidroelektrik Santrallerin Türkiye’deki Gelişimi ve Kahramanmaraş Bölgesi Örnek. KSÜ Mühendislik Bilimleri Dergisi, 14(2), ss. 19-20.
- Şen, Z., 2017. Rüzgar Gücü. Yenilenebilir Enerji Bülteni, Issue 5, s. 3.

- Tuğcu, C. T. & Topçu, M., 2018. Total, renewable and non-renewable energy consumption and economic growth: Revisiting the issue with an asymmetric point of view. *Energy*, Cilt 152, ss. 64-74.
- Turgay, M. Işık., 1984, Deniz Hukuku ve Denizlerdeki Mineral Kaynakları, *Madencilik Dergisi*, 23(2), ss. 45
- Uçak, S., 2010. Sürdürülebilir Kalkınma Bağlamında Alternatif Enerji ve Enerji Üretimi-Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi, s.l.: Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Bölümü Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- Uysal, D., Yılmaz, K. & Taş, T., 2015. Enerji İthalatı ve Cari Açık İlişkisi: Türkiye Örneği. *Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(1), ss. 17-22.
- Uzunöz, M. & Akçay, Y., 2012. Türkiye'de Büyüme ve Enerji Tüketimi Arasındaki Nedensellik İlişkisi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(2), ss. 01-16.
- Üçgül, İ. & Akgül, G., 2010. Biyokütle Teknolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Yenilenebilir Enerji Kaynakları Araştırma ve Uygulama Merkezi, 1(1), ss. 5-6.
- Yanar, R. & Kerimoğlu, G., 2011. Türkiye'de Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme Ve Cari Açık İlişkisi. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 3(2).
- Yılmaz, M., 2012. Türkiye'nin Enerji Potansiyeli ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Açısından Önemi. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilim Dergisi*, 4(2), ss. 1-22.
- Zengin, A., 2000. Reel Döviz Kuru Hareketleri ve Dış Ticaret Fiyatları. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 2(2), ss. 29-30.

Diğer Yayınlar

- Akbulut, U., 2018. <http://www.uralakbulut.com.tr>
<http://www.uralakbulut.com.tr/wp-content/uploads/2018/01/DO%20C4%9EAL-GAZ-2500-YIL-%20C3%96NCE-%20C3%87%20C4%B0NL%20C4%B0LER-KE%20C5%9EFETT%20C4%B0-14-OCAK-2018.pdf>
[Erişim Tarihi :10 11 2018].
- Akkuyu Nükleer A.Ş., 2019. Akkuyu Nükleer A.Ş.. [Çevrimiçi]
<http://www.akkunpp.com/>
[Erişim Tarihi: 18 4 2019].
- BÇM, 2000. Bursa Çevre Merkezi. BÇM Aktüel, 5.
http://www.bosb.org.tr/bosb-sayfa-49-bursa_cevre_merkezi.html
[Erişim Tarihi: 18 12 2018].

- BEPA, 2018. Türkiye Biyokütle Enerjisi Potansiyeli Atlası. [Çevrimiçi]
<http://bepa.yegm.gov.tr/>
[Erişim Tarihi:29 4 2019].
- BOTAŞ, 2018. Boru Hatları le Petrol Taşıma Anonim Şirketi. [Çevrimiçi]
<https://www.botas.gov.tr/>
[Erişim Tarihi :14 3 2019].
- BOTAŞ, 2018. Tuz Gölü Doğal Gaz Yeraltı Depolama Projesi. [Çevrimiçi]
<https://tuzgoluebt.botas.gov.tr/index.php/tr/>
[Erişim Tarihi: 20 12 2018].
- BP, 2019. BP Energy Outlook 2019 Edition. [Çevrimiçi]
<https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2019.pdf>
[Erişim Tarihi: 26 4 2019].
- BUMKO, 2019. Bütçe ve Mali Kontrol Genel Müdürlüğü. [Çevrimiçi]
<http://www.bumko.gov.tr/TR,152/odemeler-dengesi-ve-cari-acik.html>
[Erişim Tarihi: 17 3 2019].
- DEBİS, 2019. Dokuz Eylül Üniversitesi Bilişim Servisleri. [Çevrimiçi]
<http://debis.deu.edu.tr/userweb//hamdi.emec/zamanserileri.pdf>
[Erişim Tarihi: 19 4 2019].
- DSİ, 2018. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü. [Çevrimiçi]
<http://www.dsi.gov.tr/dsi-galeri/toprak-ve-su-kaynaklari>
[Erişim Tarihi:17 12 2018].
- DTGM, 2018. Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü, Gemi Geçiş İstatistikleri. [Çevrimiçi]
https://atlantis.udhb.gov.tr/istatistik/gemi_gecis.aspx
[Erişim Tarihi: 4 3 2019].
- Eğilmez, M., 2019. Mahfi EĞİLMEZ Kendime Yazılar. [Çevrimiçi]
<http://www.mahfiegilmez.com/2019/02/cari-ack-nasl-finanse-edildi.html>
[Erişim Tarihi :18 3 2019].
- EİA , 2017. World Oil Transit Chokepoints/ Dünya Petrol Geçiş Şok Noktaları.
[Online]
https://www.eia.gov/beta/international/analysis_includes/special_topics/World_Oil_Transit_Chokepoints/wotc.pdf
[Erişim Tarihi: 21 3 2019].
- EİGM, 2017. Enerji İşleri Genel Müdürlüğü. [Çevrimiçi] <https://www.eigm.gov.tr/tr-TR/Denge-Tablolari/Denge-Tablolari>
[Erişim Tarihi:16 2 2019].
- EİGM, 2019. Enerji İşleri Genel Müdürlüğü. [Çevrimiçi] <https://www.eigm.gov.tr/tr-TR/Denge-Tablolari/Denge-Tablolari>
[Erişim Tarihi :4 1 2019].

- EMO, 2018. Türkiye Mühendis Mimar Odaları. [Çevrimiçi]
http://www.emo.org.tr/yayinlar/bultenler_dergiler.php
[Erişim Tarihi: 18 4 2019].
- Enerji Atlası, 2018. Enerji Atlası Türkiye Petrol Rezervi. [Çevrimiçi]
<https://www.enerjiatlası.com/rezerv/turkiye-petrol-rezervi.html>
[Erişim Tarihi :18 4 2019].
- EPDK, 2017. Enerji Tabii Kaynaklar Bakanlığı / 2015-2019 Stratejik Plan. [Çevrimiçi]
https://sp.enerji.gov.tr/ETKB_2015_2019_Stratejik_Planı.pdf
[Erişim Tarihi :25 4 2019].
- EPDK, 2018. Doğalgaz Sektör Raporu. [Çevrimiçi]
<http://www.epdk.org.tr/Detay/Icerik/5-3686/2018-yili-haziran-ayi-sektor-raporlari-yayinlanmi>
[Erişim Tarihi :9 30 2018].
- EPDK, 2018. Enerji Piyasası Denetleme Kurulu / Doğalgaz. [Çevrimiçi]
<https://www.epdk.org.tr/Detay/Icerik/3-0-95/aylik-sektor-raporu>
[Erişim Tarihi:17 3 2019].
- EPDK, 2018. Enerji Piyasası Denetleme Kurulu/ Petrol. [Çevrimiçi]
<https://www.epdk.org.tr/Detay/Icerik/3-0-104-1008/petrolaylik-sektor-raporu>
[Erişim Tarihi: 15 2 2019].
- EPDK, 2019. Doğalgaz Piyasası Aylık Sektör Raporu. [Çevrimiçi]
<http://epdk.org.tr/Detay/Icerik/3-0-95/aylik-sektor-raporu>
[Erişim Tarihi: 12 3 2019].
- EPDK, 2019. Elektrik Piyasası Aylık Sektör Raporu. [Çevrimiçi]
<http://epdk.org.tr/Detay/Icerik/3-0-95/aylik-sektor-raporu>
[Erişim Tarihi: 12 3 2019].
- EPDK, 2019. Petrol Piyasası Aylık Sektör Raporu. [Çevrimiçi]
<http://epdk.org.tr/Detay/Icerik/3-0-107/yillik-sektor-raporu>
[Erişim Tarihi: 12 3 2019].
- ETİMADEN, 2018. EtiMaden Bor Sektör Raporu. [Çevrimiçi]
<https://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2F1%2FDocuments%2FSe kt%C3%B6r%20Raporu%2F2017%20Bor%20Sekt%C3%B6r%20Rapor u.pdf>
[Erişim Tarihi: 27 12 2018].
- ETKB, 2017. Türkiye Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı. [Çevrimiçi]
https://www.eigm.gov.tr/File/?path=ROOT%2F4%2FDocuments%2FEner ji%20Politikas%c4%b1%2FTurkiye_Ulusal_Yenilenebilir_Enerji_Eylem_Planı.pdf
[Erişim Tarihi: 23 4 2019].
- ETKB, 2018. Enerji Tabii Kaynaklar Bakanlığı. [Çevrimiçi]
<https://www.enerji.gov.tr/tr-tr/sayfalar/jeotermal>
[Erişim Tarihi: 27 12 2018].

- ETKB, 2018. Enerji Tabii Kaynaklar Bakanlığı / Biyokütle Enerjisi. [Çevrimiçi]
<https://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Biyokutle>
[Erişim Tarihi: 10 2 2019].
- ETKB, 2018. Enerji Tabii Kaynaklar Bakanlığı / Enerji Verimliliği. [Çevrimiçi]
<https://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Enerji-Verimliliği>
[Erişim Tarihi: 14 4 2019].
- ETKB, 2018. Enerji Tabii Kaynaklar Bakanlığı / Güneş Enerjisi. [Çevrimiçi]
<https://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Gunes>
[Erişim Tarihi: 11 2 2019].
- ETKB, 2018. Enerji Tabii Kaynaklar Bakanlığı / Hidrolik Enerji. [Çevrimiçi]
<https://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Hidrolik>
[Erişim Tarihi: 11 2 2019].
- ETKB, 2018. Enerji Tabii Kaynaklar Bakanlığı / Jeotermal Enerji. [Çevrimiçi]
<https://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Jeotermal>
[Erişim Tarihi: 10 2 2019].
- ETKB, 2018. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. [Çevrimiçi]
<https://www.enerji.gov.tr/tr-tr/sayfalar/biyokutle>
[Erişim Tarihi: 12 2018].
- ETKB, 2018. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı/Nükleer Enerji. [Çevrimiçi]
<https://www.enerji.gov.tr/tr-tr/sayfalar/nukleer-enerji>
[Erişim Tarihi: 16 12 2018].
- ETKB, 2019. Transit Boru Hatları Daire Başkanlığı. [Çevrimiçi]
<https://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Dogal-Gaz-Boru-Hatlari-ve-Projeleri>
[Erişim Tarihi: 11 1 2019].
- GAZBİR, 2018. Türkiye Doğalgaz Dağıtıcıları Birliği. [Çevrimiçi]
<http://www.gazbir.org.tr/uploads/page/Aralik-2018-Sektor-Raporu.pdf>
[Erişim Tarihi: 5 3 2019].
- GAZBİR, 2018. Türkiye Doğalgaz Dağıtıcıları Birliği -TürkiyeDoğalGaz Dağıtım Sektörüne Genel Bakış. [Çevrimiçi]
<http://www.gazbir.org.tr/uploads/page/Haziran-2018-Sektor-Raporu.pdf>
[Erişim Tarihi: 12 2018].
- Goo Energy, 2018. GOOENERGY. [Çevrimiçi]
<http://goenergy.com/projeler/hidroelektrik>
[Erişim Tarihi: 17 12 2018].
- Görez, T. & Alkan, A., 2015. Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Hidroelektrik Enerji Potansiyel. [Çevrimiçi]
http://www.emo.org.tr/ekler/7267ca39f652c0d_ek.pdf
[Erişim Tarihi: 4 2019].
- HEAL, 2018. Health and Environment Alliance , Linyit kömürü: sağlık etkileri ve sağlık. [Çevrimiçi]

- <https://www.env-health.org/wp-content/uploads/2018/12/HEAL-Lignite-Briefing-TR-web.pdf>
[Erişim Tarihi: 13 2 2018].
- IAEA,NEA, 2018. Uranium 2018: Resources, Production and Demand. [Online]
<https://www.oecd-nea.org/ndd/pubs/2018/7413-uranium-2018.pdf>
[Erişim Tarihi:5 1 2019].
- IBRD-IDA, 2018. The World Bank. [Çevrimiçi]
<https://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&series=EG.USE.PCAP.KG.OE&country=TUR>
[Erişim Tarihi: 31 4 2019].
- İEA, 2018. World Energy Outlook 2018. [Çevrimiçi]
<https://www.enerjiportali.com/wp-content/uploads/2018/11/World-Energy-Outlook-2018.pdf>
[Erişim Tarihi: 4 2019].
- IEEJT, 2018. IEEJ Outlook 2019 Energy, Environment and Economy. [Çevrimiçi]
<https://eneken.ieej.or.jp/data/8122.pdf>
[Erişim Tarihi: 20 4 2019].
- Kızılırmak, B., 2018. Ankara Üniversitesi Siyasal Bilimler Fakültesi Ekonometri 1. [Çevrimiçi]
<http://kisisel.ankara.edu.tr/politics.ankara.edu.tr/burca/ekonometri/>
[Erişim Tarihi: 4 3 2019].
- KPMG, 2018. KPMG Enerji Sektörel Bakış 2018. [Çevrimiçi]
<https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/tr/pdf/2018/02/sektorel-bakis-2018-enerji.pdf>
[Erişim Tarihi: 4 2019].
- Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü, 2018. Petrol İstatistikleri. Çevrimiçi]
http://www.mapeg.gov.tr/petrol_istatistik.aspx
[Erişim Tarihi: 20 8 2018].
- MTA, 2017. Dünyada ve Türkiye’de Uranyum ve Toryum. [Çevrimiçi]
<https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/maden-serisi/Uranyum-Toryum.pdf>
[Erişim Tarihi: 17 10 2018].
- MTA, 2018. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü. [Çevrimiçi]
<http://www.mta.gov.tr/v3.0/bilgi-merkezi/uranyum>
[Erişim Tarihi: 13 9 2018].
- OECD, 2019. Organisation for Economic Co-operation and Development iLibrary.
<http://ir.eia.gov/wpsr/wpsrsummary.pdf>
[Erişim Tarihi: 22 3 2019].
- OGM, 2009. Orman Genel Müdürlüğü. [Çevrimiçi]
<https://www.slideserve.com/locke/orman-genel-m-d-rl-nde-biyoenjeri-konusunda-yap-ilan-al-malar>
[Erişim Tarihi: 29 12 2018].

- Özdemir, A., 2007. Jeotermal Enerji ve Elektrik Üretimi. Jeofizik Bülteni, Ocak, p. 304.
https://www.researchgate.net/profile/Adil_Oezdemir/publication/329896596_Jeotermal_Enerji_ve_Elektrik_Uretimilinks/5c2164be458515a4c7f6f1f0/Jeotermal-Enerji-ve-Elektrik-Ueretimi.pdf
[Erişim Tarihi: 14 10 2018].
- REN21, 2018. Renewables Global Status Report. [Çevrimiçi]
http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2018/06/17-8652_GSR2018_FullReport_web_final_.pdf
[Erişim Tarihi: 14 12 2019].
- SETA, 2018. 2018'de Enerji. [Çevrimiçi]
https://setav.org/assets/uploads/2018/12/Enerji_2018.pdf
[Erişim Tarihi: 6 4 2019].
- T.C. Enerji ve Kalkınma Bakanlığı, 2017. Dünya ve Türkiye Enerji Tabii Kaynaklar Görünümü. Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü, 1 1, ss. 3-4-5-.
- T.C. Dış İşleri Bakanlığı, 2019. Türkiye Cumhuriyet Dış İşleri Bakanlığı /Türkiye'nin Enerji Profili ve Stratejisi. [Çevrimiçi]
http://www.mfa.gov.tr/turkiye_nin-enerji-stratejisi.tr.mfa
[Erişim Tarihi: 21 4 2019].
- TAEK, 2017. Türkiye Atom Enerjisi Kurumu. [Çevrimiçi]
<http://www.taek.gov.tr/tr/2016-06-09-00-43-55/135-gunumuzde-nukleer-enerji-rapor/838-bolum-02-nukleer-enerjinin-temel-prensipieri.html>
[Erişim Tarihi: 13 9 2018].
- TANAP, 2018. Trans Anadolu Doğalgaz Boru Hattı Projesi. [Çevrimiçi]
<https://www.tanap.com/tanap-projesi/tanap-nedir/>
[Erişim Tarihi: 20 12 2018].
- TCMB, 2019. Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası. [Çevrimiçi]
<http://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/0ab87526-c290-4bdd-94d4-b8e99e70eba9/BOPMetaveri.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-0ab87526-c290-4bdd-94d4-b8e99e70eba9-m5aW6Oz%20>
[Erişim Tarihi: 8 3 2019].
- TCMB, 2019. Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası Ödemeler Dengesi İstatistikleri. [Çevrimiçi]
<https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/609ef884-3b3c-4bc3-84fe-9254244c3490/odemelerdengesi.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-609ef884-3b3c-4bc3-84fe-9254244c3490-mwXJuAq>
[Erişim Tarihi: 17 2 2019].
- TEİAŞ, 2019. Türkiye Elektrik İletim A.Ş.. [Çevrimiçi]
<https://www.teias.gov.tr/tr/i-kurulu-guc-0>
[Erişim Tarihi: 27 4 2019].
- The Outlook for Energy, 2018. A View to 2040. [Online]
<https://corporate.exxonmobil.com/-/media/global/files/outlook-for->

- [energy/2018-outlook-for-energy.pdf](#)
[Erişim Tarihi:23 11 2018].
- TMMOB, 2017. Jeotermal Enerjinin Değerlendirilmesi ,Yatırımlarının Teknolojisi ve Ekonomisi. [Çevrimiçi]
https://www.mmo.org.tr/sites/default/files/gonderi_dosya_ekleri/JEOTERMAL%20SUNUM_2017.pdf
[Erişim Tarihi: 27 12 2018].
- TMMOB, 2018. Türkiye Makine Mühendisleri Odası Birliği. [Çevrimiçi]
https://www.mmo.org.tr/sites/default/files/EnerjiGorunumu2018_2_0.pdf
[Erişim Tarihi: 17 12 2018].
- TMMOB, 2018. Türkiye'nin Enerji Görünümü 2018, Ankara: TMMOB.
- TPAO, 2018. Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı. [Çevrimiçi]
<http://www.tpao.gov.tr/?mod=sektore-dair>
[Erişim Tarihi: 20 8 2018].
- Tsani, S., 2010. Energy consumption and economic growth: A causality analysis for Greece. Energy Economics, 32(3), ss. 582-590.
- TTK, 2018. Türkiye Taşkömürü Kurumu. [Çevrimiçi]
<https://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2F1%2FDocuments%2FSektor%20Raporu%2F2017-Ta%20K%20Bm%20Bcr%20Sekt%20Raporu.pdf>
[Erişim Tarihi: 26 4 2019].
- TTK, 2018. Türkiye Taşkömürü Kurumu Sektör Raporu. [Çevrimiçi]
<https://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2F1%2FDocuments%2FSektor%20Raporu%2F2017-Ta%20K%20Bm%20Bcr%20Sekt%20Raporu.pdf>
[Erişim Tarihi: 19 12 2018].
- TUREB, 2019. Türkiye Rüzgâr Enerjisi İstatistik Raporu 2019. [Çevrimiçi]
https://www.tureb.com.tr/files/bilgi_bankasi/turkiye_res_durumu/istatistik_raporu_ocak_2019.pdf
[Erişim Tarihi: 15 2 2019].
- TÜİK, 2018. Türkiye İstatistik Kurumu. Dış Ticaret İstatistikleri [Çevrimiçi]
http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1046
[Erişim Tarihi: 8 3 2019].
- TÜİK, 2019. Türkiye İstatistik Kurumu Merkezi Dağıtım Sistemi. Katı Yakıt İstatistikleri [Çevrimiçi]
<https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr>
[Erişim Tarihi: 24 4 2019].
- TÜPRAş, 2019. Türkiye Petrol Rafineleri Anonim şirketi. [Çevrimiçi]
<https://www.tupras.com.tr/rafineriler>
[Erişim Tarihi: 15 2 2018].

- TÜRKAKIM, 2018. Türk Akım Boru Hattı. [Çevrimiçi]
<http://turkstream.info/tr/project/>
[Erişim Tarihi: 20 12 2018].
- Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı, 2018. Petrole Dair Merak Edilenler. [Çevrimiçi]
<https://docplayer.biz.tr/2075567-Petrole-dair-merak-edilenler.html>
[Erişim Tarihi: 5 10 2018].
- Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı, 2018. Petrolün Tarihçesi ve Türkiye’de Açılan Petrol Kuyuları. [Çevrimiçi]
<http://www.mapeg.gov.tr/petrol/dergiler/Petrolun-Tarihcesi-ve-Turkiyede-Acilan-Petrol-Kuyulari.pdf>
[Erişim Tarihi: 5 10 2018].
- WTEEx, 2019. World's Tops Exports. [Çevrimiçi]
<http://www.worldstopexports.com/turkeys-top-10-imports/>
[Erişim Tarihi: 21 4 2019].
- Yalta, T., 2011. Zaman Serileri Ekonometrisine Giriş. [Çevrimiçi]
<https://docplayer.biz.tr/27685537-Zaman-serileri-ekonometrisine-giris.html>
[Erişim Tarihi: 29 4 2019].
- YEGM, 2018. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü. [Çevrimiçi]
<http://www.yegm.gov.tr/MyCalculator/Default.aspx>
[Erişim Tarihi: 12 2018].
- YEGM, 2018. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü. [Çevrimiçi]
http://www.yegm.gov.tr/yenilenebilir/biyokutle_cevrim_tekno.aspx
[Erişim Tarihi: 28 12 2018].

EKLER

EK 1

ADF BİRİM KÖK TESTİ BİRİNCİ DERECE FARK ALINMAMIŞ HALİ

Cari Açık Serisinin Düzey Değeri Sabit Terim

Null Hypothesis: CA has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.869.950	0.3427
Test critical values: 1% level	-3.600.987	
5% level	-2.935.001	
10% level	-2.605.836	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(CA)

Method: Least Squares

Date: 05/17/19 Time: 16:02

Sample (adjusted): 1978 2018

Included observations: 41 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CA(-1)	-0.165889	0.088713	-1.869.950	0.0690
C	-2.968.727	2.195.253	-1.352.339	0.1841
R-squared	0.082282	Mean dependent var		-6.017.805
Adjusted R-squared	0.058751	S.D. dependent var		11837.52
S.E. of regression	11484.53	Akaike info criterion		2.158.294
Sum squared resid	5.14E+09	Schwarz criterion		2.166.653
Log likelihood	-4.404.503	Hannan-Quinn criter.		2.161.338
F-statistic	3.496.713	Durbin-Watson stat		2.313.765
Prob(F-statistic)	0.069011			

EK 2

ADF BİRİM KÖK TESTİ BİRİNCİ DERECE FARK ALINMAMIŞ HALİ

Enerji İthalatı Serisinin Düzey Değeri Sabit Terim

Null Hypothesis: EI_LOG has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	0.257405	0.9730
Test critical values:		
1% level	-3.600.987	
5% level	-2.935.001	
10% level	-2.605.836	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(EI_LOG)

Method: Least Squares

Date: 05/17/19 Time: 16:02

Sample (adjusted): 1978 2018

Included observations: 41 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
EI_LOG(-1)	0.004435	0.017231	0.257405	0.7982
C	0.007374	0.183918	0.040096	0.9682
R-squared	0.001696	Mean dependent var		0.054621
Adjusted R-squared	-0.023902	S.D. dependent var		0.073663
S.E. of regression	0.074538	Akaike info criterion		-2.307.464
Sum squared resid	0.216681	Schwarz criterion		-2.223.875
Log likelihood	4.930.301	Hannan-Quinn criter.		-2.277.026
F-statistic	0.066257	Durbin-Watson stat		2.456.204
Prob(F-statistic)	0.798219			

EK 3

ADF BİRİM KÖK TESTİ BİRİNCİ DERECE FARK ALINMAMIŞ HALİ

GSYH Serisi Sabit Terim Düzeyi

Null Hypothesis: GSYH_LOG has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.737416	0.8258
Test critical values:		
1% level	-3.600.987	
5% level	-2.935.001	
10% level	-2.605.836	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(GSYH_LOG)

Method: Least Squares

Date: 05/17/19 Time: 16:02

Sample (adjusted): 1978 2018

Included observations: 41 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GSYH_LOG(-1)	-0.019342	0.026230	-0.737416	0.4653
C	0.301407	0.324269	0.929497	0.3583
R-squared	0.013751	Mean dependent var		0.063015
Adjusted R-squared	-0.011537	S.D. dependent var		0.161093
S.E. of regression	0.162020	Akaike info criterion		-0.754646
Sum squared resid	1.023.766	Schwarz criterion		-0.671057
Log likelihood	1.747.025	Hannan-Quinn criter.		-0.724208
F-statistic	0.543783	Durbin-Watson stat		2.167.379
Prob(F-statistic)	0.465283			

EK 4

ADF BİRİM KÖK TESTİ BİRİNCİ DERECE FARK ALINMIŞ HALI

Cari Açık Serisi Sabit Terim Düzeyi

Null Hypothesis: D(CA) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.151.949	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.605.593	
5% level	-2.936.942	
10% level	-2.606.857	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(CA,2)

Method: Least Squares

Date: 05/17/19 Time: 16:07

Sample (adjusted): 1979 2018

Included observations: 40 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(CA(-1))	-1.310.692	0.160783	-8.151.949	0.0000
C	-1.007.069	1.839.952	-0.547335	0.5873
R-squared	0.636204	Mean dependent var		4.414.750
Adjusted R-squared	0.626631	S.D. dependent var		18955.38
S.E. of regression	11582.48	Akaike info criterion		2.160.108
Sum squared resid	5.10E+09	Schwarz criterion		2.168.553
Log likelihood	-4.300.216	Hannan-Quinn criter.		2.163.161
F-statistic	6.645.427	Durbin-Watson stat		2.140.287
Prob(F-statistic)	0.000000			

EK 5

ADF BİRİM KÖK TESTİ BİRİNCİ DERECE FARK ALINMIŞ HALİ

Enerji İthalatı Serisi Sabit Terim Düzeyi

Null Hypothesis: D(EI_LOG) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.875.756	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.605.593	
5% level	-2.936.942	
10% level	-2.606.857	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(EI_LOG,2)

Method: Least Squares

Date: 05/17/19 Time: 16:07

Sample (adjusted): 1979 2018

Included observations: 40 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(EI_LOG(-1))	-1.259.142	0.159876	-7.875.756	0.0000
C	0.069243	0.014208	4.873.674	0.0000
R-squared	0.620105	Mean dependent var		0.003572
Adjusted R-squared	0.610107	S.D. dependent var		0.116514
S.E. of regression	0.072753	Akaike info criterion		-2.354.780
Sum squared resid	0.201135	Schwarz criterion		-2.270.336
Log likelihood	4.909.561	Hannan-Quinn criter.		-2.324.248
F-statistic	6.202.753	Durbin-Watson stat		1.821.848
Prob(F-statistic)	0.000000			

EK 6

ADF BİRİM KÖK TESTİ BİRİNCİ DERECE FARK ALINMIŞ HALİ

GSYH Serisi Sabit Terim Düzeyi

Null Hypothesis: D(GSYH_LOG) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.768.551	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.605.593	
5% level	-2.936.942	
10% level	-2.606.857	

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(CA,2)

Method: Least Squares

Date: 05/17/19 Time: 16:07

Sample (adjusted): 1979 2018

Included observations: 40 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(GSYH_LOG(-1))	-1.104.292	0.163150	-6.768.551	0.0000
C	0.068950	0.028170	2.447.638	0.0191
R-squared	0.546611	Mean dependent var		-0.004900
Adjusted R-squared	0.534680	S.D. dependent var		0.240794
S.E. of regression	0.164256	Akaike info criterion		-0.726073
Sum squared resid	1.025.243	Schwarz criterion		-0.641629
Log likelihood	1.652.145	Hannan-Quinn criter.		-0.695540
F-statistic	4.581.329	Durbin-Watson stat		1.913.779
Prob(F-statistic)	0.000000			

EK 7

JOHANSEN KOENTTEGRASYON UYGUN TREND SEÇİMİ

Date: 04/17/19 Time: 15:27
 Sample: 1977 2018
 cIncluded observations: 40
 Series: CA EI_LOG GSYH_LOG
 Lags interval: 1 to 1
 Selected (0.05 level*) Number of Cointegrating Relations by Model

Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Test Type	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Trace	2	1	0	1	3
Max-Eig	2	1	1	1	1

*Critical values based on MacKinnon-Haug-Michelis (1999)

Information Criteria by Rank and Model

Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Rank or No. of CEs	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend

Log Likelihood by Rank (rows) and Model (columns)

0	-3.708.349	-3.708.349	-3.592.469	-3.592.469	-3.590.837
1	-3.537.055	-3.536.652	-3.485.422	-3.396.010	-3.395.804
2	-3.480.098	-3.470.339	-3.449.729	-3.316.403	-3.316.386
3	-3.470.465	-3.449.570	-3.449.570	-3.285.354	-3.285.354

Akaike Information Criteria by Rank (rows) and Model (columns)

0	18.99174	18.99174	18.56235	18.56235	18.70419
1	18.43527	18.48326	18.32711	17.93005	18.02902
2	18.45049	18.50170	18.44865	17.88202*	17.93193
3	18.70233	18.74785	18.74785	18.07677	18.07677

Schwarz Criteria by Rank (rows) and Model (columns)

0	19.37174	19.37174	19.06901	19.06901	19.33752
1	19.06860	19.15881	19.08710	18.73227*	18.91568
2	19.33715	19.47280	19.46197	18.97979	19.07193
3	19.84232	20.01451	20.01451	19.47009	19.47009

EK 8

JOHANSEN KOENTTEGRASYON TEST AŞAMASI

Date: 05/17/19 Time: 16:14
 Sample (adjusted): 1979 2018
 Included observations: 40 after adjustments
 Trend assumption: Linear deterministic trend (restricted)
 Series: CA EI_LOG GSYH_LOG
 Lags interval (in first differences): 1 to 1

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.625550	6.142.315	4.291.525	0.0003
At most 1	0.328361	2.213.131	2.587.211	0.1363
At most 2	0.143797	6.209.922	1.251.798	0.4341

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.625550	3.929.184	2.582.321	0.0005
At most 1	0.328361	1.592.139	1.938.704	0.1486
At most 2	0.143797	6.209.922	1.251.798	0.4341

Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegrating Coefficients (normalized by b'*S11*b=I):

CA	EI_LOG	GSYH_LOG	@TREND(78)
8.93E-05	-1.856.857	3.384.789	0.915940
3.18E-05	1.720.471	6.237.870	-0.564315
-7.80E-05	-5.180.089	-0.933948	0.270797

Unrestricted Adjustment Coefficients (alpha):

D(CA)	-4.230.793	-7.065.617	3.721.529
D(EI_LOG)	0.034266	-0.031105	0.001356
D(GSYH_LOG)	-0.054935	-0.044150	-0.046030
1 Cointegrating Equation(s):		Log likelihood	-3.396.010

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

CA	EI_LOG	GSYH_LOG	@TREND(78)
1.000.000	-207921.2	37901.12	10256.23
	(24598.0)	(7948.58)	(1543.23)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(CA)	-0.377834		
	(0.15728)		
D(EI_LOG)	3.06E-06		
	(9.1E-07)		
D(GSYH_LOG)	-4.91E-06		
	(2.3E-06)		

EK 9

VAR ANALİZİ TEST AŞAMASI

Vector Autoregression Estimates

Date: 05/17/19 Time: 15:48

Sample (adjusted): 1979 2018

Included observations: 40 after adjustments

Standard errors in () & t-statistics in []

	D(CA)	D(EI_LOG)	D(GSYH_LOG)
D(CA(-1))	-0.326343 (0.18122) [-1.80084]	-1.21E-06 (1.1E-06) [-1.07724]	1.01E-06 (2.6E-06) [0.39170]
D(EI_LOG(-1))	9.383.491 (26634.2) [0.35231]	-0.282907 (0.16472) [-1.71754]	-0.046249 (0.37819) [-0.12229]
D(GSYH_LOG(-1))	-5.210.771 (12752.8) [-0.40860]	-0.069647 (0.07887) [-0.88308]	-0.074481 (0.18108) [-0.41132]
C	-1.165.296 (2433.05) [-0.47895]	0.073806 (0.01505) [4.90506]	0.070482 (0.03455) [2.04015]
R-squared	0.096596	0.100408	0.015896
Adj. R-squared	0.021312	0.025442	-0.066113
Sum sq. resids	5.06E+09	0.193450	1.019.796
S.E. equation	11853.23	0.073305	0.168308
F-statistic	1.283.091	1.339.374	0.193828
Log likelihood	-4.298.646	4.987.479	1.662.800
Akaike AIC	2.169.323	-2.293.739	-0.631400
Schwarz SC	2.186.212	-2.124.852	-0.462512
Mean dependent	-6.637.000	0.055727	0.061975
S.D. dependent	11981.60	0.074256	0.163006
Determinant resid covariance (dof adj.)		17409.96	
Determinant resid covariance		12691.86	
Log likelihood		-3.592.469	
Akaike information criterion		1.856.235	
Schwarz criterion		1.906.901	

Ek10**GRANGER NEDENSELLİK ANALİZİ TEST SONUÇLARI**

VAR Granger Causality/Block Exogeneity Wald Tests

Date: 04/08/19 Time: 22:15

Sample: 1977 2018

Included observations: 40

Dependentvariable: D(CA)

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D(EI_LOG)	0.249833	1	0.6172
D(GSYH_LOG)	0.078984	1	0.7787
All	0.332830	2	0.8467

Dependentvariable: D(EI_LOG)

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D(CA)	3.930932	1	0.0474
D(GSYH_LOG)	2.706022	1	0.1000
All	4.797454	2	0.0908

Dependentvariable: D(GSYH_LOG)

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
D(CA)	0.775250	1	0.3786
D(EI_LOG)	0.295371	1	0.5868
All	0.911945	2	0.6338