



**ENERJİ İTHALATININ ÖDEMELER BİLANÇOSU
DENGESİNE ETKİSİ:
TÜRKİYE ÖRNEĞİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

Senem YILMAZ DENİZBİLEN

Kütahya - 2022

T.C.
KÜTAHYA DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
İktisat Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

**ENERJİ İTHALATININ ÖDEMELER BİLANÇOSU
DENGESİNE ETKİSİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ**

Danışman:
Doç. Dr. Hüseyin ÖNDER

Hazırlayan:
Senem YILMAZ DENİZBİLEN

Kütahya - 2022

Kabul ve Onay

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğüne,

Bu çalışma, jürimiz tarafından

İktisat Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi	İmza	
	Kabul	Red
Doç. Dr. Hüseyin ÖNDER (Danışman)		
Doç. Dr. Özer ÖZÇELİK		
Dr. Öğr. Üyesi Serkan VARSAK		

Onay

Prof. Dr. Şahmurat ARIK

Enstitü Müdürü

Bilimsel Etik Bildirimi

Yüksek Lisans tezi olarak hazırladığım “Enerji İthalatının Ödemeler Bilançosu Dengesine Etkisi: Türkiye Örneği” adlı çalışmanın öneri aşamasından sonuçlandığı aşamaya kadar geçen süreçte bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle uyduğumu, tez içindeki tüm bilgileri bilimsel ahlak ve gelenek çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığımı, bu çalışmamda doğrudan veya dolaylı olarak yaptığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu beyan ederim.

...../...../2022

Özgeçmiş

İlköğretim, lise eğitimini memleketi Muğla'nın Milas ilçesinde, Ön Lisans eğitimini Akdeniz Üniversitesi Dış Ticaret bölümünde, Lisans Eğitimini Dumlupınar Üniversitesi İktisat Bölümünde tamamlamıştır. Lisansüstü Eğitimini Dumlupınar Üniversitesi İktisat Anabilim Dalında 2022 yılında tamamlayıp mezun olmuştur.



ÖZET

ENERJİ İTHALATININ ÖDEMELER BİLANÇOSU DENGESİNE ETKİSİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ

YILMAZ DENİZBİLEN, Senem
Yüksek Lisans Tezi, İktisat Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Doç. Dr. Hüseyin ÖNDER
Şubat, 2022, 88 sayfa

Ekonomik gelişmişliğin en önemli göstergesi üretimdir. Ülkeler için büyük önem taşıyan üretimin en önemli girdisi ise, enerjidir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde büyüme oranlarındaki artışlar enerji ihtiyacının artmasına neden olmaktadır. Dünya enerji ihtiyacının büyük bir kısmını petrol ve doğalgaz gibi fosil kaynaklardan karşılanmaktadır. Bu enerji kaynakları yeryüzünde düzensiz bir dağılıma sahiptir.

Türkiye gibi enerji kaynakları bakımından yetersiz olan ülkeler, enerji ihtiyaçlarının büyük bir kısmını ithal ederek karşılamaktadırlar. Enerjide dışa bağımlı olan bu ülkelerin yüksek enerji ithalatı, cari açık vermesine neden olmaktadır.

Çalışmada, Türkiye'nin enerji ithalatı ile ödemeler bilançosu dengesi arasındaki ilişki, zaman serisi analiz yöntemleriyle incelenmiştir. Analizlerde, cari işlemler dengesi bağımlı değişkeni, petrol ve doğalgaz ithalat miktarı, sanayi üretim endeksi, GSYH ve reel efektif döviz kuru bağımsız değişkenlerine ait 2007Q1-2021Q3 dönemi çeyreklik veriler kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, doğalgaz ve petrol ithalat miktarı ile sanayi üretim endeksi değişkenlerinin cari işlemler dengesini olumsuz etkilediği saptanmıştır. Türkiye'nin enerji ithalatının azaltılması, yenilenebilir enerji kaynakları ve mevcut enerji üretim tesisleri ile dağıtım kanallarının iyileştirilmesi ve geliştirilmesi cari açığı azaltacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Enerji İthalatı, Ödemeler Bilançosu Dengesi, Zaman Serisi Analizi

ABSTRACT

EFFECT OF ENERGY IMPORT ON BALANCE OF PAYMENTS BALANCE: THE CASE OF TURKEY

YILMAZ DENİZBİLEN, Senem
Master Thesis, Department of Economics
Supervisor: Assoc. Prof. Hüseyin ÖNDER
February, 2022, 88 pages

Production is the most important indicator of economic development. One of the inputs of production is energy. Therefore energy is important for national economies. Especially the increase in economic growth rate in developing countries leads to increase in energy demand. The word meets most of its energy needs from fossil sources such as oil and natural gas. However these energy sources have an irregular distribution on the earth.

Countries which are insufficient in terms of energy resources such as Turkey, meet most of their energy needs by importing them. High energy imports of countries depended on foreign energy current account deficit.

In the study, the relationship between Turkey's energy imports and the balance of payments was examined by time series analysis methods. In the analyses, quarterly data for the period 2007Q1-2021Q3 of the current account balance dependent variable, oil and natural gas import amount, industrial production index, GDP and real effective exchange rate independent variables were used. As a result of the search, it was determined that the amount of natural gas and oil imports and the variables of the industrial production index negatively affected the current account balance. It is thought that reducing Turkey's energy imports, improving and developing renewable energy sources and existing energy production facilities and distribution channels will reduce the current account deficit.

Keywords: Energy Imports, Balance of Payments, Time Series Analysis

ÖNSÖZ

Başta Lisans ve Yüksek Lisans eğitim hayatımda ve yapmış olduğum çalışmada tüm desteği ve akademik birikimiyle bana kattıkları için Sayın Danışmanım Doç. Dr. Hüseyin ÖNDER'e ve Dumlupınar Üniversitesi İktisat Ana Bilim dalı Programı Yüksek Lisan eğitimimde derslerine katıldığım tüm hocalarıma yürekten teşekkür ederim.

Tanıdığım günden itibaren bilgi ve tecrübeleriyle yoluma ışık tutan, en karamsar anlar da bile umudun olduğunu gösteren, sevecenliği, içtenliği ve pozitif enerjisiyle motivasyonumu arttıran değerli hocam Nalan YÜKSEL'e çalışma sürecimde vermiş olduğu destek ve emeğinden dolayı sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Çalışma sürecinde göstermiş olduğu öz veri ve desteklerinden dolayı sevgili eşim Rıza DENİZBİLEN'e, hayatım boyunca her konuda olduğu gibi eğitimimde de desteklerini benden hiç esirgemeyen ve daima bana inan sevgili babam İbrahim, sevgili annem Zeliha ve sevgili ağabeyim Mehmet YILMAZ'a teşekkür ve minnetlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar LİSTESİ.....	x
GRAFİKLER LİSTESİ.....	xi
KISALTMALAR	xii
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM ENERJİ KAYNAKLARI VE TALEBİ

1.1. ENERJİ KAYNAKLARI.....	5
1.1.1. Birincil Enerji Kaynakları	6
1.1.1.1. Yenilenemeyen Enerji Kaynakları	6
1.1.1.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları	9
1.2. ENERJİ TALEBİ VE DÜNYA EKONOMİSİ AÇISINDAN ÖNEMİ.....	13
1.2.1. Enerji Talebini Etkileyen Faktörler	15
1.2.1.1. Enerji Talebi ve Fiyat Esnekliği	15
1.2.1.2. Enerji Talebi ve Gelir Esnekliği	16
1.2.1.3. Ekonomik Büyüme	16
1.2.1.4. Teknoloji	17
1.2.1.5. İstihdam ve Demografik Özellikler	17
1.2.2. Dünya Enerji Talebi ve Rezervi	18
1.3. TÜRKİYE’NİN ENERJİ İHTİYACI.....	25
1.3.1. Türkiye’de Enerji Politikalarının Tarihsel Gelişimi	25
1.3.2. Türkiye’nin Enerji Arz ve Talebi ile İthalatı	29

İKİNCİ BÖLÜM ÖDEMELER BİLANÇOSU VE ENERJİ İTHALATI

2.1. ÖDEMELER BİLANÇOSUNUN İŞLEYİŞİ.....	35
2.1.1. Ödemeler Dengesi Hesapları	36
2.1.2. Ödemeler Bilançosu Denge Kavramı	37
2.1.3. Ödemeler Bilançosu Dengesizlik Nedenleri	40
2.2. CARİ İŞLEMLER HESABINA YÖNELİK TEORİK YAKLAŞIMLAR ...	41
2.2.1. Esneklik Yaklaşımı	42
2.2.2. Toplam Harcama Yaklaşımı	42
2.2.3. Keynesyen Yaklaşım	43

2.2.4. Parasalcı Yaklaşım.....	44
2.2.5. Dönemler Arası Yaklaşım	44
2.3. ENERJİ KAYNAKLI AÇIK SORUNU	45
2.3.1. Petrol Fiyatlarının Cari İşlemler Üzerindeki Etkisi	47
2.3.2. Dünya Ham Petrol ve Doğalgaz Ticareti.....	47
2.3.4. Türkiye'nin Enerjide Dışa Bağımlılığı ve Cari Açığı.....	50
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	
ENERJİ İTHALATININ ÖDEMELER BİLANÇOSU DENGESİNE ETKİSİNİN	
ANALİZİ	
3.1. ÇALIŞMA KONUSU VE AMACI	53
3.2. ENERJİ VE CARİ AÇIK ARASINDAKİ İLİŞKİYİ İNCELEYEN ARAŞTIRMALAR.....	53
3.3. MATERYAL VE YÖNTEM	57
3.4. BULGULAR VE YORUMLAR.....	62
SONUÇ.....	72
KAYNAKÇA	76
DİZİN	88

TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1.1: Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması.....	5
Tablo 1.2: Bölgelere Göre 2019 Yılı Dünya Birincil Enerji Talebi (milyon vpe/g)	20
Tablo 1.3: Dünya Kanıtlanmış Petrol Rezervinin Bölgesel Dağılımı (2018)	22
Tablo 1.4: Dünya Petrol Tüketiminin Bölgesel Dağılımı (2018)	22
Tablo 1.5: Dünya Kanıtlanmış Doğalgaz Rezervleri Bölgesel Dağılımı (2018)	23
Tablo 1.6: Dünya Doğalgaz Tüketimi Bölgesel Dağılımı (2018).....	23
Tablo 1.7: Dünya Kanıtlanmış Kömür Rezervleri (2018)	24
Tablo 1.8: Dünya Kömür Tüketimi Bölgelere Dağılımı (2018)	24
Tablo 2.1: Ükelere Göre 2020 Yılı Dünya Ham Petrol Üretimi	48
Tablo 2.2: Ükelere Göre 2019 Yılı Ham Petrol İhracat ve İthalatı	48
Tablo 2.3: Ükelere Göre 2020 Yılı Dünya Doğalgaz Üretimi	49
Tablo 2.4: Ükelere Göre 2019 Yılı Dünya Doğalgaz İhracat ve İthalatı	49
Tablo 3.1: Tanımlayıcı İstatistikler	63
Tablo 3.2: Birim Kök Testi	64
Tablo 3.3: Gecikme Uzunluğu	65
Tablo 3.4: Johansen Eş Bütünleşme Testi.....	66
Tablo 3.5: VAR (2) Modeli Analiz Sonuçları.....	67
Tablo 3.6: Varyans Ayırıştırması Sonuçları.....	70

GRAFİKLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Grafik 1.1: Dünya Birincil Enerji Tüketiminin Kaynaklara Dağılımı (2019)	20
Grafik 1.2: Türlerine Göre Fosil Yakıt Rezervlerinin Kalan Ömürleri (2017)	21
Grafik 1.3: Türkiye Birincil Enerji Arzının Kaynaklara Dağılımı (2019).....	30
Grafik 1.4: Türkiye Enerji Tüketiminin Sektörel Dağılımı (2019)	30
Grafik 1.5: Türkiye 2011-2020Dönemi Petrol Üretim ve İthalatı (Bin Varil/gün)	31
Grafik 1.6: Türkiye 2019 Yılı Petrol İthalatı Ülke Dağılımı (%)	32
Grafik 1.7: Türkiye Doğalgaz Üretimi ve İthalatı (2016-2020) (Milyon Sm ³)	32
Grafik 1.8: Türkiye 2019 Yılı Doğalgaz İthal Edilen Ülkelerin Payı (%).....	33
Grafik 2.1: Türkiye Enerji Talebinin Dışa Bağlılık Oranı (1990-2019).....	50
Grafik 2.2: Türkiye'nin 2013-2020 Dış Ticaret Dengesi (Milyon ABD Doları)	51
Grafik 3.1: AR Karakteristik Polinom Ters Kökleri.....	65
Grafik 3.2: Etki Tepki Grafikleri	68
Grafik 3.3: Varyans Ayrıştırması Grafiği	70

KISALTMALAR

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ADF	The Augmented Dickey-Fuller Test (Arttırılmış Dickey-Fuller Testi)
AIC	Akaike Information Criterion (Akaike Ölçütü)
ARDL	Autoregressive Distributed Lag Bound Test (Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif Sınır Testi)
BİST	Borsa İstanbul
BP	British Petroleum
BRIC	Brasil, Russia, India, China, South Africa (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika Cumhuriyeti)
CO₂	Karbondioksit
DPT	Devlet Pilanlama Teşkilatı
EPDK	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
ETKB	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
EVDS	Elektronik Veri Dağıtım Sistemi
GSYH	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
HES	Hidroelektrik Santralleri
H₂S	Hidrojen Sülfür
IEA	International Energy Agency (Uluslararası Enerji Ajansı)
IMF	International Monetary Fund (Uluslararası Para Fonu)
ISO	International Organization for Standardization (Uluslararası Standardizasyon Örgütü)
J-B	Jarque Bera Sınaması
LPG	Liquefied Petroleum Gas (Sıvılaştırılmış Petrol Gazı)
LR	Likelihood Rito Ölçütü
m³	Metreküp
M.Ö.	Milattan Önce
MTOE	Million Tons of Oil Equivalent (Milyon Ton Petrol Eşdeğeri)
SC	Schwarz Ölçütü
Sm³	Standart Metreküp
SSCB	Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği
TCMB	Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası
TP	Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu



TEZ METNİ

GİRİŞ

Enerji, insanların ateşi kontrollü olarak kullanılmasıyla doğal yaşamın dışında ayrı bir yaşam ortamı oluşturmalarını sağlamıştır. Enerji, insanlık tarihinin başlangıcından itibaren yaşamın her alanında toplumsal yaşamın devamını sağlayan temel üretim faktörü olmuştur. Alet üretiminde ateş kullanmaya başlanmasıyla avcı, toplayıcı insan topluluklarının yerleşik düzene geçmeleri hızlanmış ve aynı zamanda insanların ihtiyaçlarından fazla üretim yapmalarını sağlamıştır.

Tarihsel süreçte, doğadan yararlanarak kendi yaşam alanlarını oluşturan insan toplulukları sosyo-ekonomik yaşamın devamını sağlamak üzere daha fazla üretim yapmak ve üretimde çeşitli enerji kaynaklarını artan miktarlarda kullanmak durumunda olmuştur. Dünya enerji talebi, sanayi devrimi sonrasında hızlanarak artmıştır. Günümüzde, artmaya devam eden nüfus ve küreselleşen toplumsal yaşam, ülkelerde kentleşmeyi hızlandırmış, ekonomik büyüme ve teknolojik gelişmeler enerji arz ve talebini arttırmıştır. Dünya enerji piyasasında, uluslararası ticareti yapılan enerji kaynakları arz olanak ve koşulları ile nakliye ve iletim sistemleri nedeniyle petrol ve doğalgaz ürünleridir. Sanayi devrimi sonrası teknolojik gelişmelerle birlikte enerji talebi artarak dünya petrol üretimi ve ticaretini arttırmıştır. Petrol krizinin yaşandığı 1970'li yıllarda ülkeler nükleer ve hidrolik enerji yanı sıra güneş, rüzgar ve bitkisel kütle ağırlıklı yenilenebilir ve alternatif enerji kaynaklarına yönelmiştir. Mevcut teknolojik düzey sonucu petrol ve doğalgaz dışında diğer enerji kaynaklarının uluslararası ticareti yapılamamaktadır. Dünya enerji piyasasında yer alan petrol ve doğalgaz arzının sınırlı ve tükenmekte olması hem bu ürünlerin fiyatlarının artmasına hem de enerji talebi olan ülkelerarası rekabetin şiddetlenmesine neden olmaktadır. Bu durum aynı zamanda ülkeleri alternatif çevreye zarar vermeyen ve ulusal enerji kaynaklarına yatırım yapmaya yönlendirmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde yüksek nüfus artış hızı, kentleşme ile hayat standartlarının iyileştirilmesi ve sanayinin geliştirilebilmesi enerji talebinde yüksek artışlara neden olmaktadır. Artan enerji talebinin çoğunlukla fosil kaynaklardan sağlanıyor olması bu sorunların ileride daha da artacağını göstermektedir. Bu sorunlardan en önemlilerinden biri de net enerji ithalatçısı olan ülkeler için ödemeler bilançosu dengesinde yaşanan bozulmalardır. Bu nedenle birincil enerji kaynaklarının üretim ve tüketimlerinin tahmin edilmesi önem arz etmektedir. Dünya birincil enerji talebinin sürekli arttığı ve gelecek yirmi yılda %25 daha artacağı

öngörülmektedir. Dünya birincil enerji talebinin 2019 yılında %80'den fazlasının fosil enerji kaynaklarından karşılandığı ve fosil enerji tüketiminde en büyük paya sahip olan kaynakların petrol ve doğalgaz olduğu görülmektedir.

Gelişmekte olan ülke olarak Türkiye'nin enerji ihtiyacı sürekli artmaktadır. Türkiye enerji politikalarını cumhuriyetin ilk yıllarında ulusal kaynakları artırma ve dönemin en önemli enerji kaynağı olan kömürü dış rekabete karşı korumaya yönelik belirlemiştir. İkinci dünya savaşından planlı döneme kadar üretimi artırma amaçlanarak devletin üretici, planlayıcı ve düzenleyici olduğu kurumsal bir yapı oluşturulmuştur. Planlı döneminde kalkınma planlarına göre uygulanan enerji politikalarıyla devletin enerji sektöründeki ağırlığı artmıştır. Türkiye'de 1980'den itibaren uygulanan liberal politikalar enerji sektöründe etkili olmuş ve devletin payının azaldığı bir dönem başlamıştır. Liberal politika uygulamaları ile 2000'li yıllarda artan özelleştirmeler enerji sektöründe etkisini göstermiştir.

Ekonomik büyüme ve gelişimi hızla devam eden Türkiye'de üretim, nüfus, kentleşme ve teknoloji kullanımı sürekli artış göstermektedir. Buna paralel olarak Türkiye'nin enerji talebi sürekli artmaktadır. Türkiye'nin birincil enerji talebinde 1980 yılından itibaren her beş yılda bir en az %20 artış olduğu belirlenmiştir. Türkiye, artan enerji talebinin büyük bir kısmını fosil enerji kaynaklarından karşılamaktadır. Türkiye'nin 2019 yılında birincil enerji tüketiminde fosil enerji kaynaklarının payının %83,4 olduğu ve bu oranın %54,3'ü petrol ve doğalgaza ait olduğu görülmektedir. Fosil enerji kaynakları üretimi bakımından yetersiz olan Türkiye bu kaynakları ithalat yolu ile elde etmektedir. Enerji ihtiyacının büyük bir kısmını ithalat yolu ile karşılanması Türkiye'nin enerjide dışa bağıllığını ve maliyetlerini arttırmaktadır. Türkiye'nin 1990-2019 döneminde enerjide dışa bağıllık oranı genel olarak artış eğiliminde olup ortalama %70'in üzerindedir.

Türkiye'nin enerjide dışa bağıllık oranının yüksek olması dış ticaret dengesinde bozulmalara neden olmaktadır. Türkiye'nin 2020 yılında dış ticaret açığının %48,53'ü enerji ithalatından kaynaklanmaktadır. Dış ticaret dengesi, ödemeler bilançosunun en önemli kalemi olan cari işlemler içinde yer almaktadır. Enerji ithalatı nedeniyle dış ticaret dengesinde meydana gelen bozulmalar cari açığa neden olmaktadır.

Bu çalışmada, 2007Q1-2021Q3 dönemi Türkiye enerji ithalatının ödemeler bilançosu dengesine etkisi Eviews istatistik programı kullanılarak zaman serisi analiz

teknikleri ile incelenmiştir. Çalışma üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, enerji kaynakları ve talebi hakkında teorik bilgiler, dünya ekonomisi için önemi ve Türkiye enerji talebi hakkında bilgiler yer almaktadır. İkinci bölümde ödemeler bilançosu dengesi ve işleyişi hakkında teorik bilgiler, enerji kaynaklı açık sorunları ve Türkiye'nin enerjide dışa bağıllığı ve enerji kaynaklı cari açık sorunu açıklanmıştır. Son bölümde, Türkiye'nin incelenen dönemde enerji ithalatının ödemeler bilançosu üzerindeki etkisi analiz sonuçları ile açıklanmıştır.





BİRİNCİ BÖLÜM
ENERJİ KAYNAKLARI VE TALEBİ

1.1. ENERJİ KAYNAKLARI

Yunan kökenli ‘iç’ anlamındaki ‘en’ ve ‘iş’ anlamındaki ‘ergon’ kelimelerinden oluşan enerji sözcüğü daha sonraları sosyal bir nitelik kazanarak iş üretme becerisi, kuvvet, kudret, dinamizm ve etkinlik eş anlamda kullanılmaya başlanmıştır. Enerji, diğer bir ifade ile madde ve maddeler sisteminin iş yapabilme yeteneğidir. Enerji kaynaklarının geçmişten günümüze üretim faaliyetlerinde kullanılması zorunludur. Burada enerji kavramı insan emeği olabileceği gibi başka kaynaklar da olabilir (Doğan, 2010, s. 3). Ekonominin en önemli faaliyeti olan üretimde kullanılması zorunlu girdi olan enerji toplumların refah düzeyini yükseltilmesini sağlayan bir faktördür. Ekonomik büyüme, kalkınma ve sosyal gelişmenin gerekli ve yeterli bir koşuldur (Bahar, Türkiye'de Enerji Sektörü Üzerine Bir Değerlendirme, 2005, s. 37).

Enerji kaynakları elde edilme biçimlerine göre ‘birincil’ ve ‘ikincil’ enerji kaynakları olmak üzere ikiye ayrılırlar. Birincil enerji kaynakları mevcut doğal enerji kaynaklarından elde edilen enerjiler olup, ‘yenilenemez’ ve ‘yenilenebilir’ enerji kaynakları olarak ikiye ayrılırlar. Birincil enerji kaynakları doğrudan kullanılabilecekleri gibi ikincil enerjiye dönüştürülerek de kullanılmaktadır. Buradan anlaşılacağı üzere ikincil enerji kaynakları birincil enerji kaynakları kullanılarak elde edilen enerjilerdir (Kırteke, 2014, s. 12-14).

Tablo 1.1: Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması

Enerji Kaynakları	
Kullanışlarına Göre	Dönüştürülebilirliklerine Göre
A. Yenilenemez (Tükenir)	A. Birincil (Primer)
a. Fosil Kaynaklı	- Kömür
- Kömür	- Petrol
- Petrol	- Doğalgaz
- Doğalgaz	- Nükleer
b. Çekirdek Kaynaklı	- Biokütle
- Uranyum	- Hidrolik
- Toryum	- Güneş
	- Rüzgâr
	- Dalga, gelgit
B. Yenilenebilir (Tükenmez)	B. İkincil (Seconder)
- Hidrolik	- Elektrik, benzin, mazot, motorin
- Güneş	- İkincil Kömür
- Biyokütle	- Kok, Petrokok
- Rüzgâr	- Hava gazı
- Jeotermal	- Sıvılaştırılmış petrol gazı (LPG)
- Dalga, gelgit	
- Hidrojen	

Kaynak: Koç ve Şenel, 2013, s. 33.

1.1.1. Birincil Enerji Kaynakları

Doğada var olduğu şekliyle kullanılabilen ve doğrudan kendisiyle enerji elde edilebilen enerji kaynaklarına birincil enerji kaynakları denir. Birincil enerji kaynakları yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları olarak ikiye ayrılırlar (Yılmaz, 2012, s. 7).

1.1.1.1. Yenilenemeyen Enerji Kaynakları

Oluşumu milyonlarca yıl sürdüğü için yeryüzünde sabit bir miktarda bulunan ve rezervleri bazı durumlar dışında değiştirilemeyen kaynaklar yenilenemeyen enerji kaynaklarıdır. Diğer bir ifade ile tüketildiği takdirde sonsuza kadar geri dönüşümü sağlanamayan doğal kaynaklardır. Yenilenemez kaynakların tükenebilir olma özelliği bugün daha fazla kullanılması gelecek için daha az kalacağı anlamına gelmektedir. Cari rezerv miktarında değişim olması sadece dört durumda mümkündür. Bunlardan ilki yeni kaynak stoklarının keşfi, ikincisi mevcut kaynak stoklarının azalması, üçüncüsü kaynak fiyatlarındaki değişimler ve son olarak teknolojik gelişmelerdir (Şahinoğlu, 2014, s. 5-6). Yenilenemeyen enerji kaynaklarının tüm sektörlerde kullanım alanının olması bu kaynaklara olan ihtiyacı giderek arttırmaktadır (Tugal, 2014, s. 7). Yenilenemeyen enerji kaynakları fosil kaynaklı ve çekirdek kaynaklı olmak üzere ikiye ayrılırlar (Koç ve Şenel, 2013, s. 33).

Fosil yakıtlar büyük oranda karbon ve hidrojenin yanı sıra az da olsa kükürt, yanmayan maddeler ve radyoaktif maddeler içeren enerji kaynaklarıdır. Yapay olarak oluşumları çok zor olup milyonlarca yılda oluşmaktadırlar ve yakıldıklarında ortaya çıkan karbondioksit gazı sera etkisine, kükürt dioksit gazı ise asit yağmurlarına neden olmaktadır (Külünk, 2013, s. 10). Ayrıca fosil enerji kaynakları dünya enerji ihtiyacının yaklaşık %80'nini karşılamakta ve geniş bir kullanım alanına sahip olup endüstriyel alanda önemli bir kullanıma sahiptirler. Bu nedenle çevresel etkilerinin yanı sıra yenilenemez olan bu kaynakların zaman içerisinde kıt kaynak olması ve zamanla fiyatlarının artması kaçınılmaz söz konusu olabilecektir (Doğan, 2010, s. 3). Fosil enerji kaynakları kömür, petrol ve doğalgazdır (Demir, 2015, s. 10). Ekonomi için bu denli önemli olan bu enerji kaynaklarının nasıl oluştukları, geçmişten günümüze nasıl kullanıldıklarını ve ekonomiler tarafından neden en çok kullanılan kaynak olarak seçildikleri konusunda aşağıda açıklamalar yapılmıştır.

Kömür: Çoğunlukla bataklık ortamında biriken bitki parçaları ve bitkisel maddeler jeolojik aşamalar ile yer altına gömülerek yer altında maruz kaldıkları ısı ve basınç sonrası uğradıkları fiziksel ve kimyasal değişimlerle kömüre dönüşürler. Bu kömürleşme süreci 15 milyon yıl ile 400 milyon yıl arasında değişmektedir (Durmuşoğlu, 2016, s. 285). Başlıca karbon, hidrojen ve oksijen gibi elementler içeren yanabilen bir kaya olan kömür, ısı ve enerji kaynağı olarak ilk 18.yy'da kullanılmaya başlanmış ve asıl önemini sanayi devrimi ile kazanmıştır. Buhar makinesinin üretilmesi ile endüstriyel devrimin olmazsa olmaz bir girdisi haline gelmiştir (Tugal, 2014, s. 10). Sanayi Devrimi'nin en önemli aktörü olan kömür, özellikle on dokuzuncu yüzyılın başlarından itibaren dünya ekonomisi üzerinde belirleyici bir rol oynamış ve günümüzün gelişmiş ülkelerinin yükselişleri, petrolün devreye girişine kadar büyük ölçüde kömüre bağımlı olmuştur (Tamzok, 2012, s. 248). Kömür türleri Uluslararası Kömür Kurulunca 1957'de birçok ülkeden alınan kömür örnekleri incelenerek Uluslararası Standartlar Örgütü (ISO) tarafından iki grupta sınıflandırılmıştır. Bunlar sert taşkömürü ve kahverengi linyit kömürlerdir (Tugal, 2014, s. 10). Kömür, başta termik santraller olmak üzere, evsel ve endüstriyel alanlarda ısı ve elektrik üretmek için kullanılmaktadır. Elektrik enerjisi üretmede kömür yakıtlı termik santrallerinin seçilmesinin en önemli nedeni, doğalgaz ve petrole göre kömür rezervlerinin dünya üzerinde daha yaygın alanlarda bulunabilmesi ve daha düşük maliyetle elde edilebilmesidir. Bu avantaj ile kömür kullanımı sırasında oluşan çevre zararları göz ardı edilip sadece maliyet dikkate alınıp daha çok tercih edilmesine neden olmaktadır (Önder ve Ocak, 2018, s. 902).

Petrol: Petrol yalnızca hidrojen ve karbon elementlerini içeren organik bileşenlerin bir karışımıdır. Sıvı halde bir hidrokarbon olan ham petrol yerküre içerisindeki organik maddelerin zamanla değişimi sonucu meydana gelmektedir (Albayrak, 2019, s. 22). Petrol yoğun sıvı formunda zengin rezervler olması, sıvı halinin ulaşımında kullanılması, diğer enerji kaynaklarına göre daha ucuza elde edilip, işlenebilmesi ve kullanımı için yeni teknolojiler gerektirmemesi açısından avantajlıdır. Bu avantajlarına karşın, yakıldığında karbon yayması, tükenebilir bir enerji olması, daha çok elde edilebilmesi için teknolojik gelişmelere gereksinim duyması, kullanımı ve taşınması sırasında çevresel ve ekolojik zarara neden olması gibi dezavantajlara sahiptir (Gültekin, 2015, s. 6-7).

Buhar makinelerinin kullanımı ile demir yolu taşımacılığının yaygınlaşması ve kitlesel üretimle tüketim ekonomisinin oluşması enerjiye olan ihtiyacı arttırmıştır. Artan enerji ihtiyacına çözüm olarak 1838’de bitümlü şistlerden, 1848’de ise kömürden gazyağı elde edilmiştir. Petrol ilk olarak 1859’da Amerika’da ham petrolün üretilmesi ile kömürden elde edilen yağın yerini alıp gaz lambası kullanımının artmasına neden olarak günlük hayatımız ve ekonomi için önem kazanmaya başlamıştır. Endüstri devrimi ve sonrasında elektriğin evlere ve günlük hayata dâhil olmasının ardından içten yanmalı motorların gelişmesi 1900’lü yılların başlarında teknolojik gelişmeler için dönüm noktası olmuştur. Benzinli araçların ardından uçağın icadı petrolden çeşitli ürünler elde etme ihtiyacını doğurmuştur (Erik ve Kaşaroğlu, 2016, s. 122). Önceleri vazgeçilmez bir enerji kaynağı olan kömürün yerini teknolojinin gelişmesi ile petrol almıştır (Durmuşoğlu, 2016, s. 285). Tüm bu gelişmeler sonrasında günümüzde dünyada fosil kaynak tüketiminde %36,8’lik pay ile petrol tüketimi ilk sırada yer almaktadır (Durmuşoğlu, 2016, s. 286). Ekonomi için diğer enerji kaynaklarından daha etkin ve stratejik konumda olan petrol enerji hammaddesi olmasının yanı sıra boya, plastik, kozmetik, demir-çelik, eczacılık ve alüminyum gibi benzeri sanayi alanlarının ana girdilerinin üretildiği hammaddeler içerisinde de bulunmaktadır. Petrolün kullanım alanlarının çoğalması sonucu ülke ekonomileri için önemi giderek artmaktadır (Doğan, 2010, s. 5).

Doğalgaz: Kullanılan en temiz fosil yakıt olan doğalgaz; havada hafif, renksiz ve kokusu olmayan bir gazdır. Yer altında petrolün yanında bulunurlar ve metan, etan, propan gibi hafif moleküler ağırlıklı hidrokarbonlardan oluşmaktadır. Yakılması sonucunda karbondioksit, su buharı ve azot oksitler oluşturmaktadır (Albayrak, 2019, s. 23). Çok eski çağlardan beri kullanılan doğalgaz Yunan ve Mısır toplumlarında yanan gaz ya da kutsal ateş olarak isimlendirilmiştir. Doğalgazın Çin’de M.S. 221-263 arası dönemde tuz kurutma amacı ile İtalya’da 17. Yüzyılda aydınlatma ve ısıtma amacı ile kullanıldığı bilinmektedir. Doğalgazın üretimde ilk kullanımı ise Amerika’da 1815 senesinde Charleston bölgesinde yer alan bir tuz madeni çevresinde olmuştur. Kullanımı çok eskilere dayansa da doğalgazın enerji piyasasındaki payı son 25 yıldır artarak önemli bir ekonomik zenginlik kaynağı haline gelmiştir (Akpınar ve Başbüyük, 2011, s. 121). Doğalgazın tercih edilmesini sağlayan avantajlar ise yüksek yanma verimi, depolanma olanağı, çevresel etkisinin diğer fosil yakıtlara oranla az olması ve fiyat açısından daha uygun olmasıdır. Türkiye’de doğalgaz alım anlaşması 1984 yılında

SSCB ile yapılmış ve ilgili tesisler kurularak 1985 yılında ithalat edilmeye başlanmıştır (Dilek, 2021, s. 952).

1.1.1.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Yenilenebilir enerji kaynakları, kullanılması halinde kendini yenilemesiyle doğada sürekli var olan ve doğal kaynaklardan elde edilebilen enerji kaynaklarıdır (Karagöl ve Kavuz, 2017, s.8). Enerji üretimini yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlayan bir ülke enerjide dışa bağımlı olmama, tüketim ve çevresine yakın olma, tarihi ve kültürel varlıkları tehdit etmeme, çabuk devreye girmesi ve ucuz olması gibi ciddi avantajlar elde etmektedir. Bu kaynaklar değerlendirilemediği durumda üretimin ana girdisi enerjide dışa bağımlı olunacağı gibi talebin zamanında karşılanamaması ve enerji piyasasında artan rekabet ortamı sonucu fiyat artışları gibi zorluklarla karşılaşılacaktır (Oğuz, 2008, s. 489). Yenilenebilir enerji kaynakları temel olarak hidrolik ve jeotermal enerji, rüzgâr enerjisi, denizlerde gelgit ve dalgalardan elde edilen enerji, güneş enerjisi, odun, hayvan ve bitki atıklardan elde edilen biyogaz ve biyokütle enerjisidir (Korkmaz ve Develi, 2012, s. 2).

Hidrolik Enerji: Tüm canlılar için vazgeçilmez bir doğal kaynak olan suyun akış halinde sahip olduğu güç insanlar tarafından çok eski çağlarda keşfedilmiştir. Suyun bu gücü ilk olarak değirmen taşlarını çevirmek için kullanılmıştır ama günümüzde kullanıldığı en önemli alanlardan biri elektrik enerjisi üretimidir (Coşkun, 2010, s. 1). Hidrolik enerji, hareket halindeki suların sağladığı güç anlamına gelir. Hidrolik enerjisi, doğal ve yapay göllerin önüne ve su düşüş düzeylerine göre oldukça alçakta kurulan hidroelektrik santralleri (HES) ile üretilmektedirler (Avcı, 2009, s. 56). Hidroelektrik santralleri, hava kirliliğine neden olmaması, kurulduğu bölgeye istihdam imkânı sağlaması, barajların önüne yapılan setlerin ani sel baskınlarını önlemesi, elektrik üretiminin yanı sıra çevrede bulunan tarım arazilerinin su ihtiyaçlarını karşılama ve santral çevresinin ağaçlandırılması ile erozyonu önlemesi gibi avantajlara sahiptir. Hidroelektrik santrallerin dezavantajları ise, suların yükselmesi nedeni ile akarsu kenarında kurulu yerleşim yerlerinin taşınması, yapımı esnasında ağaçların ulaşımı sağlamak amacı ile kesilmesi ve bölgenin ekolojik dengesine zarar vermesidir (Dinçer, Atik, Yılmaz ve Çıngı, 2017, s. 556).

Güneş Enerjisi: Hidrojen gazının helyuma dönüştüğü füzyon sürecinde güneş çekirdeğinde açığa çıkan ışıma enerjisine güneş enerjisi denilmektedir (Çukurçayır ve

Sağır, 2008, s. 261). Güneş enerjisinden ilk alet kullanımı M.Ö. 215'te Arşimet'in güneş ışınlamını odaklayarak düşman gemilerini yakmasıyla gerçekleştirilmiştir. Güneş enerjisinden yararlanma ile ilgili çalışmalar 17. yüz yılda Galile'nin merceği bulmasıyla başlamış olup, güneş enerjisinden günümüzdeki anlamıyla ilk kullanımı 18. yüzyıla rastlamaktadır. Eski çağlardan günümüze kullanılan güneş enerjisi teknolojisinde birçok yenilikler yapılmışsa da ilk yatırım maliyetinin yüksek olması ucuz petrol ve doğalgaz karşısında rekabet edememesine neden olmuştur. Ancak, temiz ve yenilenebilir enerji, 1970'li yıllarda yaşanan petrol krizi, petrol ambargosu, nükleer kirlilik ve riskler ile çevre kirliliğinin artmasından dolayı bu alanda yatırım ve geliştirme çalışmaları artmaya başlamıştır. Bu nedenlerden dolayı ilk endüstriyel tip enerji üretimi 1984'te Luz Corporation tarafından Los Angeles'ta yapılmıştır. Güneş enerjisi konusundaki çalışmalar ve yatırımlar 2000'li yılların başında artarak devam etmiştir (Kaplukan, 2014, s. 73-74). Güneş enerjisinin avantajları, tükenmeyen ve temiz bir enerji kaynağı olması, ülkelerin coğrafi konumlarıyla ilişkili olarak sürekli miktarda bulunması, mevcut teknoloji düzeyinde ilk yatırım maliyetleri hariç daha ucuz bir kaynak olması, enerjinin üretim ve yaşam alanlarında üretilebilmesi ve ihtiyaç duyulan yerlerde kolayca elde edilebilmesidir. Ayrıca oldukça basit bir teknoloji ile yararlanılabilmesi kullanılmasını avantajlı kılmaktadır. Ancak mevcut teknoloji düzeyinde güneş enerjisi üretiminde alan verimliliği coğrafi ve iklim olayları gibi nedenlerle arttırılamadığından geniş yüzeylere ihtiyaç duyulması, güneş ışınlamının sürekli sağlanması mümkün olmadığından depolanma gerektirmesi ve depolanma imkânlarının sınırlı olması dezavantajlarıdır. Ayrıca, günümüz teknolojisi ve enerji piyasası koşulları ortamında ilk yatırım maliyetlerinin fazla olması söz konusudur (Akova, 2008, s. 73-75).

Biokütle Enerjisi: Güneş enerjisinin yeşil bitkilerle fotosentez yoluyla kimyasal enerjiye dönüştürülerek depolanması sonucu oluşan ve canlı organizmaların temeli olarak ortaya çıkan organik madde kaynaklarıdır. Biokütle kütle enerji kaynakları, ana bileşenleri karbon-hidrat bileşikler olan hayvansal veya bitkisel kökenli tüm doğal maddelerdir. Biokütle enerjisi ise bu maddelerden elde edilen enerji olarak tanımlanabilmektedir (Kaplukan, 2014, s. 100). Sürekli artmakta olan enerji ihtiyacımızı çevre kirliliğine neden olmadan ve sürdürülebilir şekilde sağlayabilecek kaynaklardan en önemlilerinden biri biokütle enerjisidir. Biokütle enerjisini iki sınıfa ayırmak mümkündür. Bunlardan ilki bitki atıkları ve hayvan dışkılarının yakılması veya depolanması ile elde edilen biokütle ve biyogaz enerjileri iken, diğeri enerji bitkileri,

enerji ormanları ve ağaç endüstrisi atıklardan elde edilen biyo-dizel, etanol gibi yakıtlar olan modern biokütle enerjisidir (Topal ve Arslan, 2008, s. 242-243). Biokütlenin enerji kaynağı olarak kullanılmasındaki avantajlar: hemen her yerde üretilebilir olması ile üretim ve çevrim yöntemlerinin iyi biliniyor olması, her ölçekte enerji verimi için uygun olup düşük ısı şiddetinin yeterli olmasıdır. Ayrıca depolanabilir ve 5-35 °C arasında sıcaklık gerektirir, çevre kirliliği ve asit yağmurlarına yol açmaz ve son olarak sosyoekonomik gelişmelerde önemlidir. Bu avantajların yanında, düşük çevrim verimine sahip olması, tarım alanları için rekabet oluşturması ve su içeriğinin fazla olması gibi bazı dezavantajları vardır (Koçer ve Ünlü, 2007, s. 176)

Rüzgâr Enerjisi: Kaynağını güneşten alan rüzgâr enerjisi, doğal, yenilenebilir, temiz ve sonsuz bir güçtür. Rüzgâr güneşin yeryüzü ve atmosferi homojen ısıtması sonucu ortaya çıkan sıcaklık ve basınç sonucu ile oluşmaktadır. Güneşin dünya etrafındaki havayı ısıtıp farklı basınç alanlarının oluşmasına bağlı olarak değişen rüzgâr enerjisi, tomografik yapı, mevsim ve hava şartlarından büyük oranda etkilenmektedir. Başta elektrik üretimi olmak üzere rüzgâr enerjisi, su pompalama, çeşitli ürünleri kesme, biçme, öğütme, sıkıştırma gibi yerlerde kullanılmaktadır (Bayraç, 2011, s. 39). Rüzgâr enerjisi, temiz ve tükenmeyen enerji kaynağı olmasının yanında yakıt masrafı ve hammadde ihtiyacının olmaması, kurulum süresinin diğer santrallere göre daha kısa olması, sera gazı emisyonu ve asit yağmurlarına neden olmaması ve son olarak türbinlerin 20-30 yıl gibi uzun süre kullanılmasından dolayı maliyetinin uzun bir süreye yayılabilmesi ve ömrü dolan türbinlerin sökülüp yerine yenisinin takılmasının mümkün olması avantajlarına sahiptir. Rüzgar enerjisinin dezavantajları ise, görsel açıdan hoş görünmemesi ve gürültü oluşturması nedeniyle yaşam alanlarına yakın yerlere kurulamaması, radyo ve televizyon alıcılarında parazitlenmeye sebep olarak elektromanyetik alana etkide bulunması, santral kurulumunda gerekli teçhizatın büyük bir kısmının ithal edilerek temin edilmesinin türbin maliyetlerini arttırması, rüzgar hızındaki değişiklikler nedeniyle santrallerin istenilen her bölgeye kurulamamasıdır (Özer, Şaşmaz ve Bahtiyar, 2015, s. 88).

Coğrafi konum itibarı ile rüzgâr enerji santrallerinin kurulumu için oldukça uygun olan Türkiye'nin santral kurulumu için en önemli yerleri Doğu Akdeniz Bölgesinin bazı kısımları, Ege ve Marmara Bölgeleridir. Bu bölgelerde rüzgar santrallerinin kurulması, doğu bölgelerinde yoğunlaşan enerji üretim santrallerinin batı bölgelerinde yaygınlaşmasının yanında tüketimin yoğun olduğu batı bölgelerine

enerjinin taşınması sırasında oluşan kayıpların ortadan kalkmasına, ülkemizde enerji üretiminde çeşitlilik sağlanmasında, bu bölgelerde yeni istihdam alanları açılmasında ve temiz enerji üretimi ile bölgenin mevcut doğal yapısı korunmasına neden olabilecektir (Bilgili, Şahin ve Şimşek, 2010, s. 11). Dünyada kurulu rüzgâr santrallerinin %73'ü Avrupa, %15'i Amerika, %10'u Asya ve %1'i de Avustralya ve Afrika kıtalarında bulunmaktadır (Güler, 2005, s. 213)

Jeotermal Enerji: Yer kabuğunun farklı derinliklerinde bulunan birikmiş ısının oluşturduğu sıcaklıkları, devamlı bölgesel atmosferik ortalama sıcaklığından yüksek olan ve çevresindeki yeraltı ve yerüstü sularına göre daha fazla erimiş mineral, çeşitli tuzlar ve gaz içerebilen basınç altındaki sıcak su ve buhara jeotermal denir. Jeotermal enerji ise, yer kabuğunun derinliklerinde henüz soğumamış bir magma kütesinden açığa çıkan ısının oluşturduğu bir enerji türüdür. Yeraltına sızıp bu kaynaklarda toplanan sulardan yer kabuğundaki çatlaklardan yeryüzüne aktarılmasıyla ve oluşturulan yapay kırıklarla açığa çıkarılarak enerji elde edilmektedir (Erkul, 2012, s. 117). Jeotermal enerjisinden ilk olarak M.Ö. 10000'lerde Akdeniz Bölgesinde çanak, çömlek, tekstil ve krem imalatında yararlanılmıştır. M.Ö. 15000'lerde Romalılar ve Çinliler bu enerjiyi banyo, ısınma ve pişirme amaçlı kullanmışlardır. Kaplıca geleneği 630'da Japonya'da yaygınlaşmıştır. Jeotermal enerji ile mekân ve su ısıtması yapılabileceği 1200'lerde Avrupalılar tarafından keşfedilmiştir. Jeotermal enerjiden endüstriyel anlamda ilk yararlanma 19.yy.lın başında İtalya'daki Fransız asıllı sanayici Francesco Giacomo Larderel'in ilk kez jeotermal buhar kullanarak borik asit elde etmesiyle başlanmış ve Larderello'da yeni teknik kullanarak jeotermal kuyuların açılmasına başlanmıştır. Jeotermal enerjiden elektrik üretimi ilk olarak 1904'te İtalya'da Larderello'da sağlanmıştır (Şener, 2011, s. 3). Jeotermal enerji sıcaklık değerlerine göre kabaca, düşük sıcaklıklı sahalar (20-70 °C), orta sıcaklıklı sahalar (70-150 °C) ve yüksek sıcaklıklı sahalar (150 °C'den yüksek) olmak üzere üçe ayrılırlar. Kullanım alanlarına göre doğrudan ve doğrudan olmayan kullanım olarak ikiye ayrılan jeotermal enerjilerinin düşük ve orta sıcaklıktaki termal enerjiler doğrudan sera, bölge ısıtma, sulu tarım ve endüstriyel süreçlerde kullanılmaktadır. Doğrudan olmayan kullanım ise çevrim santralleri yoluyla elektrik üretimi gerçekleştirilmesidir (Külekçi, 2009, s. 86-87).

Jeotermal Enerjinin avantajları; yüksek verimli ve maliyeti düşük olması, yarattığı çevre sorunlarının yok denecek kadar az olması, yeni teknolojilerle daha düşük

sıcaklıktaki alanlarda elektrik üretiminin mümkün olması ve santral çevrim verimleri arttırılarak birim enerji maliyetinin düşürülmesi, asit yağmurları ve sera gazı yayılımlarına neden olmamasıdır. Bunun yanında hava değişiminden etkilenmeyerek sürekli enerji üretimine elverişli ve santrallerin az yer kaplaması nedeniyle alan verimliliği sağlamaktadır. Buna karşın, bu enerjinin yerinde kullanılabilmesi ve uzun mesafelere naklinin sınırlı olması, çevre dostu kabul edilmesine karşın akışkanın paslanmaya, çürümeye, kireçlenmeye neden olması, içerdiği bor yüzünden salınacağı yüzey sularını kirletmesi, bünyesinde CO₂, H₂S ve bor gibi madenler bulunması çevresel sorunlara neden olması dezavantajlarıdır (Şeker, 2016, s. 815).

Dünyadaki genç volkanik ve volkanizma kuşaklarının oluşturduğu önemli jeotermal enerji kuşakları aşağıda yer almaktadır:

- *Batı Pasifik Kuşağı*: Kamçatka, Japonya, Yeni Zellanda vs. doğu ve güneydoğu Asya ülkeleri,
- *And Volkanik Kuşağı*: Alaska, Kanada ve ABD batısı, Meksika, Ekvator, Peru, Şili,
- *Alp-Himalaya Kuşağı*: İtalya, Yunanistan, Türkiye, İran, Tibet, Çin,
- *Doğu Afrika Rift Sistemi*: Aktif volkanizma olan bu kuşak, Zambia, Tanzanya, Kenya, Etiyopya,
- *Atlantik Ortası Sirtında*: İzlanda, Asor, Ascension, St. Helen Adalarını Kapsamaktadır (Canik, Çelik ve Arıgün, 2000, s. 7).

1.2. ENERJİ TALEBİ VE DÜNYA EKONOMİSİ AÇISINDAN ÖNEMİ

Enerji talebi, günlük tüketim ve ekonomik faaliyetlerin gerçekleşmesi için bireyler ve çeşitli kurumlar tarafından talep edilen enerji miktarıdır (Yılmaz, 2010, s. 28). Bir ülkenin enerji talebi belirleyicileri genel olarak gelir seviyesi, ekonomik yapı, coğrafi koşul ve mevcut teknoloji düzeyi olarak kabul edilmektedir (Çermikli ve Öztürkler, 2010, s. 3). Ülkelerdeki sanayileşme hızı arttıkça enerji taleplerinde de artışlar kaçınılmaz olmaktadır. Gelişmiş ülkelerin enerji tüketimi gelişmekte olan ülkelere göre daha yüksek olduğu bilinmektedir (Bahar, 2005, s. 38).

Dünyada enerji talebi sanayi devrimi sonrasında hızla artmıştır. Enerji talebinde meydana gelen bu hızlı artış sonrası enerji rezervlerinin giderek azalması, enerji kaynaklarının yeryüzünde sınırlı coğrafik dağılımı ile çevre kirliliğinin hızla

artması ülkeleri alternatif enerji kaynağı arayışına itmektedir. Bu arayışın nedeni enerjinin sosyoekonomik kalkınma için üretimde en temel girdi olarak kabul edilmesidir (Mucuk ve Uysal, 2009, s. 106). Tüm ülkelerin üretim için çok önemli bir girdi olan enerjiye olan ihtiyaçları ekonomilerinin büyümesine bağlı olarak artmaktadır. Ekonomik büyüme ile enerji tüketiminde meydana gelen artış ülkenin kalkınmışlık düzeyinin göstergelerinden biri durumuna geldiği gibi enerji tüketimi ile ilgili politikaların belirlenmesi ülke yönetimleri için önemli bir konu durumuna yükselmiştir (Korkmaz ve Yılgör, 2011, s. 111-112).

Özellikle gelişmekte olan ülkelerde yüksek nüfus artış hızı nedeni ile hayat standartlarının ve sanayileşmenin iyileştirilmesi için enerji tüketiminde hızlı ve yüksek artışlar olmaktadır. Gelişmekte olan ülke ekonomilerinin zamanında ve uygun enerji politikaları belirleyebilmeleri için birincil enerji kaynaklarının arz ve talep projeksiyonlarının düzenli ve sürekli olarak belirlenmesi büyük bir öneme sahiptir (Albayrak, 2010, s. 25-26). Kalkınmakta olan ülkemizde 1980 sonrası uygulanan ekonomik politikalarla kırsal nüfusun hızla kentlere göçü ve sanayi ile hizmet sektörünün artışı sonucu enerji talebi hızla yükselmiş ve tarım sektörünün ekonomik katkı payı azalmıştır. Ekonomik yapısındaki bu değişimler sonucu artan enerji kullanımı petrol, doğalgaz ve kömür gibi fosil yakıtların talebini de arttırmıştır (Mucuk ve Uysal, 2009, s. 106). Ülkemizde enerji talebi tahminlerine yönelik araştırmalar ilk olarak 1960'lı yıllarda Devlet Planlama Teşkilatı tarafından basit regresyon teknikleri kullanılarak başlatılmıştır. Enerji talep tahminine yönelik çalışmalar daha sonraları Türkiye Enerji Tabii Kaynaklar Bakanlığı ve bazı akademisyenler tarafından sürdürülmüştür. Enerji talep projeksiyonları 1984 yılından itibaren ekonometri modelleme teknikleri kullanılarak yapılmaya başlanmıştır. Bu tekniklerle yapılan hesaplamalarda gerçekleştirmelere daha yakın öngörülere ulaşılmıştır. Yapılan tahminlerin daha güvenilir olması için çeşitli ekonometrik modelleme yöntemler kullanılmaya başlanılmıştır (Albayrak, 2010, s. 25-26).

Bütün sektörler için büyük önem taşıyan enerji sektörü gelişen ekonomi ile birlikte büyümekte ve giderek pahalılaşmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerin sanayileşme çabaları ve gelişmiş ülkelerdeki sosyal refah ve teknolojinin geliştirilmesi amacı ile enerji talepleri sürekli artış göstermektedir. Artan enerji talebinin çoğunlukla yenilenemez enerji kaynaklarından karşılanıyor olması ve yenilenemez enerji kaynaklarının uzun dönemde tükeneyeceğinin bilinmesi enerji sorununun gelecekte daha

da artacağını göstermektedir (Gülcü ve Hatırlı, 2012, s. 84). Ülkelerin enerji talep artış nedenlerinin ayrıntılı olarak saptanması, ülke enerji üretim eğiliminin ve sektörlerin kullanım düzeylerinin sürekli ve düzenli incelenmesi talep projeksiyonlarının daha güvenilir olmasını sağlayacaktır.

1.2.1. Enerji Talebini Etkileyen Faktörler

Küreselleşen dünyada hızlı kentleşmeyle birlikte yaşanan nüfus artışı ve ekonomik büyüme ile enerji giderek daha önemli hale gelmektedir (Hotunluoğlu, 2011, s. 87). Enerji fiyatlarındaki belirsizlikler talep miktarı ve talebi etkileyen faktörlerin ele alınmasının önemini arttırmaktadır. Enerji talebini etkileyen faktörler talep miktarı, fiyat esnekliği, gelir esnekliği, ekonomik büyüme, nüfus, teknoloji ve istihdamdır (Tugal, 2014, s. 18).

1.2.1.1. Enerji Talebi ve Fiyat Esnekliği

İktisat teorisinde esneklik kavramı bir iktisadi değişkenin diğer bir iktisadi değişkene olan duyarlılığının ölçüsüdür. Buradan anlaşıldığı üzere talebin fiyat esnekliği bir malın talep miktarının bu malın fiyatına olan duyarlılığının ölçüsüdür. Fiyat esnekliği hesaplanırken fiyat dışında diğer tüm koşulların sabit olduğu varsayımı yapılır (Yıldırım, Şıklar, Bakırtaş ve Doğan, 2011, s. 99).

Enerji kaynaklarına olan talebin giderek artması sonucunda özellikle en önemli kaynak olan petrolün, küresel petrol krizinden sonra önem kazanan petrol fiyatları enerjinin bir mal gibi ele alınmasına neden olmuştur. Enerji fiyatı ve GSMH'nin talebi etkilediği görülmüştür. Yani enerji tüketiminin enerji fiyatı ve GSMH ile ilişkili olduğu anlaşılmıştır. Sanayi, tarım, hizmetler sektörünü hem üretim hem tüketim sırasında etkileyen enerji fiyatları tüketiciyi de ilgilendirmektedir. Fiyatlardaki artışlar ülkeler üzerinde baskı yaratarak ülkelerin alternatif enerji kaynaklarına yönelmesine neden olmaktadır. Bu durum yenilenebilir ve alternatif enerji kaynaklarının önemini artırmaktadır. Ayrıca ekonomik faaliyetlerde değişik enerji kaynaklarının kullanılması enerji talebinin sadece bu kaynağın fiyatından değil diğer enerji kaynaklarının fiyatlarından da etkileneceği anlamına gelir. Yani diğer koşullar sabitken bir malın talep edilen miktarının diğer malın fiyatındaki değişimine olan duyarlılığı talebin çapraz esnekliğini göstermektedir. İkame olan malların çapraz esnekliği 0'dan büyük tamamlayıcı malların esnekliği ise 0'dan küçüktür (Gülcü, 2010, s. 13-14). Genel

anlamda enerji, fiyat esnekliği düşük bir maldır. Yani fiyattaki değişmelere karşı fazla duyarlı değildir. Fiyattaki artışlar, satın alınan miktarlarda daha az oranda düşüşe sebep olur (Yılmaz, 2012, s. 31). Yapılan araştırmalarda enerji fiyatlarındaki artışların enerji tüketimini kısa dönemde azaltıp uzun dönemde ise arttırdığı görülmüştür (Tugal, 2014, s. 19).

1.2.1.2. Enerji Talebi ve Gelir Esnekliği

Bir malın talebinin, talep miktarını etkileyen diğer faktörler sabit iken, gelirdeki değişmelere olan duyarlılığının ölçüsüne talebin gelir esnekliği denir. Gelirdeki yüzde değişim talepteki yüzde değişime eşit ise talebin gelir esnekliği 1'e eşittir. Gelirdeki yüzde değişim talep miktarındaki yüzde değişimden az ise gelir esnekliği 1'den büyüktür. Son olarak gelirdeki yüzde değişim talep miktarındaki yüzde değişimden fazla ise talep esnekliği 1'den küçüktür (Uzgören, 2011, s. 171-172). Gelir esnekliği 0'dan küçük ise düşük mal, 0 ile 1 arasında ise normal mal, 1'den büyük ise lüks mal olarak tanımlanmaktadır (Gülcü, 2010, s. 14).

Enerji talebinin gelir ve fiyat esnekliği ülke ekonomisine, ülkenin enerjide dışa bağımlılık oranına, zamana ve hangi enerji kaynağının söz konusu olduğuna göre değişse de gelir esnekliği özellikle gelişmekte olan ülkelerde bire yakındır. Bunun nedeni gelişmekte olan ülkelerde enerji talebi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin gelişmiş ülkelere kıyasla daha güçlü olmasıdır Enerjiye bağımlılıkları daha çok olan gelişmekte olan ülkelere karşı gelişmiş ülkelerde enerji talebinin gelir esnekliği çoğunlukla 1'den küçüktür (Yılmaz, 2012, s. 31). Gelişmekte olan ülkelerde giderek artan sanayileşme ve gelir düzeyi enerjiye olan talebi hızla arttırmaktadır. Sanayileşme ve gelir düzeyi artan gelişmekte olan ülkelerin enerji talep gelir esnekliği 1'e yakın bir değerdedir. Gelişmekte olan ülkelerin gelirlerindeki %1'lik bir artış enerji talebinde %1'lik bir artışa neden olmaktadır (Yılmaz, 2010, s. 30).

1.2.1.3. Ekonomik Büyüme

Enerji talebi ve büyüme arasındaki ilişki hakkında yapılan çok çalışma olmasına rağmen nedenselliğin yönü hakkındaki görüşler farklılık göstermektedir. Özellikle enerji tüketimi ekonomik büyümenin gerekliliklerinden biri mi yoksa sonuçlarından biri mi konusu hakkında farklı görüşler bulunmaktadır (Aydın, 2010, s. 321). Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki çoğunlukla "içsel büyüme

modelleri” ile açıklanmaktadır. Önceleri geçerli olan modellerde örneğin Solow modelinde, teknolojik gelişmelerin büyüme için etkili olduğu açıklansa da gelişmenin nasıl olabileceğine değinilmemektedir. Günümüzde az gelişmişlik nedenlerinin finansal ve reel sermaye yetersizliği olduğu görüşündeki yaklaşımlar geçerliliğini yitirmiştir. Az gelişmişliğin asıl nedenleri olarak güncel bilgilere ulaşamama, yeterli beşeri sermayeye sahip olamama ve mevcut teknolojiyi kullanamama gibi etkenler dikkate alınmaya başlanmıştır. Bu değişkenlerin modellenmesi bize içsel büyümeyi vermektedir (Mucuk ve Uysal, 2009, s. 106).

1.2.1.4. Teknoloji

Teknoloji, insanların doğa karşısındaki güçlük ve tehlikelere karşı mücadelesinde üstünlük sağlamak için bilim aracılığıyla tasarlayıp geliştirdiği rasyonel bir disiplindir. Teknolojinin yaygın hale gelmesi ise enerjiye olan ihtiyacın giderek artmasına neden olmaktadır. Uzun dönemde enerji talebini etkileyen teknoloji aynı zamanda enerji kaynaklarının verimli kullanılmasında ve farklı enerji kaynaklarının kullanılmasında etkili olmaktadır (Yılmaz, 2010, s. 29). Romer’in içsel büyüme modeli, Cobb-Douglas formunda toplam üretim fonksiyonu aşağıdaki şekilde yazılmakta olup bu ifadede, Y toplam çıktı düzeyini, K sermaye stokunu, L ise emek stokunu, A ise teknoloji seviyesini belirtir (Romer, 1994, s. 4).

$$Y=A(t)K^{1-\beta}L^{\beta}$$

Burada A'nın araştırma teknolojisine yapılan yatırıma dayandığını belirtmekte fayda var. Teknoloji, enerjiyle ilgili olabilecek içsel bir faktör olarak görülmektedir. Burada bahsedilen teknoloji, tesisler, makineler, bilgisayar, programlar ve yazılımlardır. Yeterli enerji tedariki olmadan, bu teknoloji pratik olarak kullanılmamaktadır. Termodinamik kanunu, “enerji dönüşümü olmadan üretim sürecinin sürdürülemeyeceğini” belirtmektedir. Enerjinin ham haliyle faydalı duruma dönüştürülmesi yüksek teknolojiye yöneliktir (Odularu, Odularu ve Okonkwo, 2009, s. 48). Enerjiyi kullanılabilir hale getirmek için dönüştürmede ileri teknoloji yatırımlarına ihtiyaç duyulmaktadır (Korkmaz ve Yılgör, 2011, s. 112-113).

1.2.1.5. İstihdam ve Demografik Özellikler

Enerji talebini etkileyen ekonomik faktörlerin yanı sıra nüfus artışı, kentleşme gibi demografik faktörler söz konusudur (Ulusoy ve Vural, 2001, s. 10). Bir ülke için

gerekli olan enerjinin sağlanması var olan enerji kaynaklarının en iyi şekilde değerlendirilmesi ve enerji yatırımlarının tamamlanması yollarıyla mümkün olabilmektedir. Enerji yatırımlarının sağlanabilmesi için ise öz ve yabancı kaynakların bu yatırımlar için kullanılmasını gerektirmektedir. Ülkede üretilen enerjinin yetersiz kalmasıyla oluşan enerji açığının enerji ithalatı ile giderilmesi ise kısa dönemli bir çözüm sağlamaktadır. Enerji üretimini arttırmak için yapılan yatırımların arttırılması istihdam imkânları sağlayarak kullanılabilir enerjiyi arttırarak enerji harici yatırım ve üretimi de arttıracaktır. Yatırım ve üretimin artması ile yeni istihdam alanları oluşur, gelir artacak ve sosyo-kültürel gelişimler yaşanacaktır. Sosyo-ekonomik olarak gelişen ülkenin enerji talebi de artacaktır. Artan enerji ihtiyacına karşın enerji açığının oluşması ise milli gelirde düşüşe neden olurken işsizliği arttıracaktır (Dumrul, 2011, s. 11-12). Enerji politikalarının belirlenmesinde milli güvenlik ve istihdam konuları önemli bir yere sahiptir. Milli güvenlik açısından ihtiyaç duyulan enerjinin mümkün olduğunca yerli kaynaklardan sağlanması gerekmektedir. Bu süreçte ihtiyaç duyulan işgücü istihdam imkânlarını arttıracaktır (Doğan, 2010, s. 37).

1.2.2. Dünya Enerji Talebi ve Rezervi

Sosyo-ekonomik kalkınma için en önemli faktörlerden biri olan enerji, üretim sürecinde kullanılması zaruri bir girdi olup toplumsal gelişme ve ekonomik kalkınmada özellikle gelişmekte olan ülkeler için çok önemlidir. Ekonomik büyümeyi sağlama amacındaki ülkeler için üretimin sürekliliği önem taşımaktadır. Bu nedenle üretim için en önemli faktörlerden olan enerjinin güvenli ve az maliyetle elde edilebilir olması önem taşımaktadır (Lebe, 2012, s. 20). Ekonominin yanı sıra enerji, dünya siyasetini yönlendirme ve dünyadaki sosyal ve coğrafi yapıların gelecekteki en etkin belirleyicisi konumundadır (Tugal, 2014, s. 1).

Enerji kavramı, 1750'lerden itibaren sanayi devrimi ile artan önemi, günümüzde üretimin yanı sıra insanlığın günlük yaşamının her alanında artmaktadır (Yanar ve Kerimoğlu, 2011, s. 192). Enerjinin ekonomide üretim faktörü olarak değerlendirilmesi 1973 ve 1979 yıllarında yaşanan petrol krizleri sonrasında gerçekleşmiştir (Ertuğrul, 2011, s. 51). Dünya nüfusunda meydana gelen artış, sanayi sektöründeki ve ticaretteki gelişmeler enerjiye olan talebin artmasına neden olmaktadır. Gelişen teknoloji, iletişim olanaklarının neden olduğu enerji talebindeki artışlar, enerji konusunu üzerinde durulması zorunlu hale getirmiştir (Tugal, 2014, s. 2). Artan enerji

talebi fosil enerji kaynaklarının tükenebilir olması nedeniyle fiyatlarında artışa neden olmaktadır. Enerji kaynakları bakımından yetersiz ve döviz sıkıntısı olan ülkelerde enerjide dışa olan bağımlılıkları enerji planlamaları yüksek önem taşımaktadır. Bu tür ülkelerin planları enerjiyi zamanında, yerinde ve düşük maliyetlerle elde etmeye yönelik olması gerekmektedir (Gökçe, 2007, s. 32). Enerjinin bu denli önemli olması sonucu dünyada meydana gelen birçok savaşın aslında enerji kaynaklarına sahip olma ve enerji ticaretini kontrol altında tutma isteği ile gerçekleşmesine sebep olmuştur. Bunun sonucunda büyük enerji şirketler ve uluslararası büyük sermaye grupları enerji piyasası ve yapısal düzenlemeleri kendi yararları doğrultusunda yön vermektedir. Böylece uluslararası enerji ticaretini, kendi faydalarına yönelik ve minimum riskle yapabilme ve bu çerçevede gerçekleştirecekleri yatırımları kısa ve güvenli bir yolla geri alma ve en fazla kâr edebilme çabaları doğrultusunda bunu tüm dünya ülkelerine dayatmaya çalışmaktadırlar (Yılmaz, 2010, s. 32).

Yukarıda yer alan bilgiler sonucunda enerji günümüze kadar olduğu gibi gelecekte de insanlık için sorun olmaya devam edeceği görülmektedir. Bunun yanı sıra gelecekte günümüzdekinden daha çok enerji sağlayan enerji kaynaklarına ulaşılması da insanlığın önemli bir umut kaynağıdır. Mevcut durumda enerji kaynaklarının toplam enerji tüketimine getireceği katkılar gelecekte ihtiyaç duyulan enerji rakamlarını karşılamayacağı görülmektedir (Ayduk, 2007, s. 23). Dünya için vazgeçilmez bir nitelik taşıyan enerji kaynaklarının dünyadaki görünümü dünyadaki farklı kuruluşlar tarafından raporlanmaktadır. Çalışmanın bu kısmında dünya enerji görünümüne ilişkin veri ve bazı bilgilere yer verilecektir.

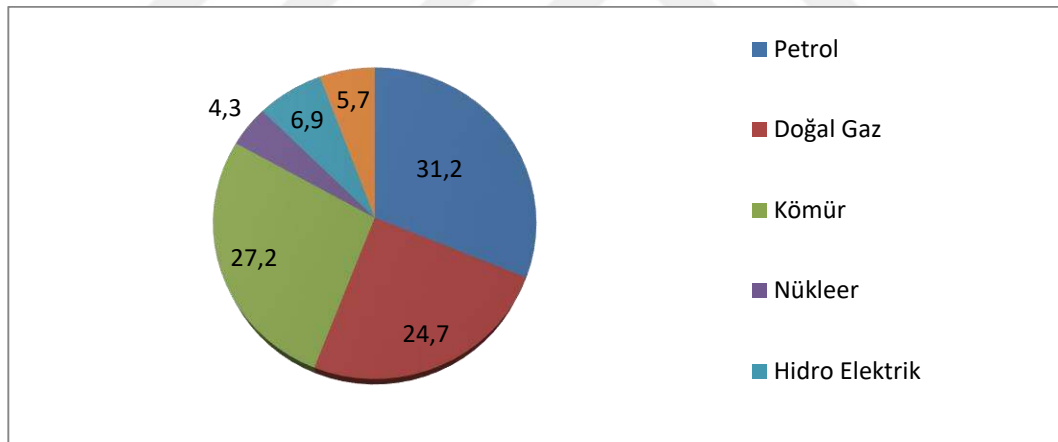
Enerji talebinin en önemli belirleyicisi birincil enerji tüketimidir. Birincil enerji tüketimi ülkede bir yılda kullanılan tüm enerjinin toplamını göstermektedir. Bu toplam bütün enerji kaynaklarından sağlanan enerjiyi kapsamaktadır. Bu enerji kaynakları; Jeotermal ısı, taşkömürü, linyit, asfaltit, petrol, doğalgaz, rüzgar, güneş, odun, hayvan ve bitki artıkları, hidroenerji, biyoyakıt ve net elektrik ithalatıdır (Hotunluoğlu, 2011, s. 32). Tablo 1.2’de dünya birincil enerji talebinin bölgelere göre dağılımının zaman içinde değişimi ve gelecekte nasıl seyredeceğinin tahmini yer almaktadır. Tabloda dünya birincil enerji talebinin sürekli arttığı görülmekte ve önümüzdeki yirmi yılsonunda yaklaşık %25 daha artacağı tahmin edilmektedir.

Tablo 1.2: Bölgelere Göre 2019 Yılı Dünya Birincil Enerji Talebi (milyon vpe/g)

BÖLGE	2000	2005	2010	2015	2020	2030	2040
Asiya Pasifik	54	75	94	110	126	149	172
Kuzey Amerika	54	56	55	55	57	57	57
Avrupa ve Avrasya	57	60	60	58	60	60	59
Orta Doğu	8	11	14	17	19	24	28
Güney Ve Orta Amerika	10	11	13	14	15	19	22
Afrika	5	7	8	9	10	14	20
Dünya Toplamı	188	220	244	263	287	323	358

Kaynak: TP 2020 raporu verilerinden oluşturulmuştur.

Geçmişten günümüze sürekli artış gösteren ve gelecekte artması kaçınılmaz olan birincil enerji tüketiminin kaynaklara göre incelendiğinde dünya enerji ihtiyacının karşılanmasındaki kaynak seçimlerinde fosil kaynakların en fazla paya sahip olduğu görülmektedir. Grafik 1.1’de dünya birincil enerji tüketiminin kaynaklara göre dağılımı yer almaktadır. Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığının 2020 petrol ve doğalgaz sektör raporundan alınan bu grafiğe göre dünya enerji ihtiyacının %80’den fazlasının fosil kaynaklardan karşılandığı görülmektedir.

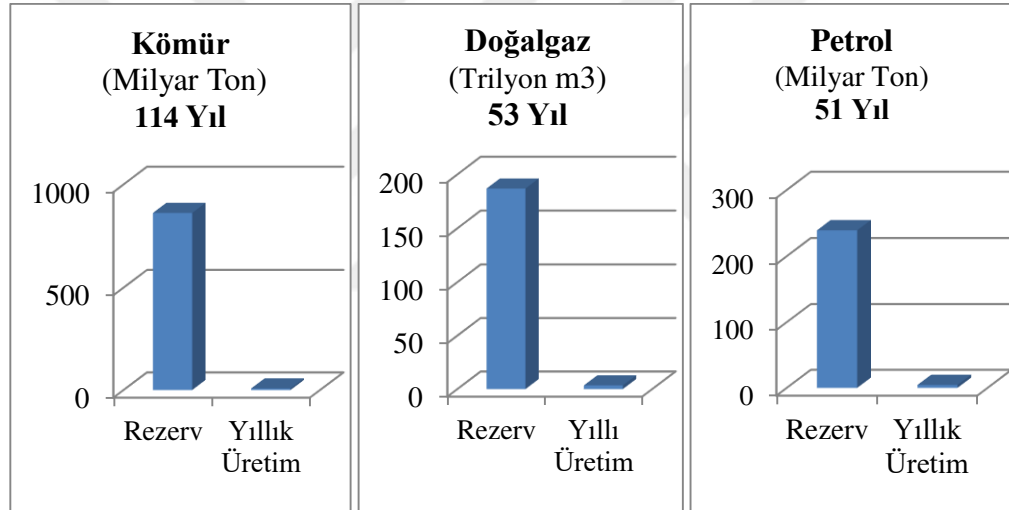
Grafik 1.1: Dünya Birincil Enerji Tüketiminin Kaynaklara Dağılımı (2019)

Kaynak: TP 2020 raporu verilerinden oluşturulmuştur.

Dünya nüfusundaki artış ve ekonomik büyüme enerji ihtiyacını giderek artırdığı için tüketim sürekli artmaktadır. Fakat artan bu enerji ihtiyaçlarının genellikle fosil kaynaklardan karşılanması ve fosil kaynakların tükenebilirliğinden enerji arzındaki artışlar tüketimdeki artışları karşılayabilir nitelikte olmamaktadır (Ayhan, 2009, s. 27). Enerji ihtiyacını karşılamada fosil enerji kaynaklarının uzun süre devam edemeyeceği öngörülmektedir. Küresel enerji talebindeki artışlar kömür, petrol ve doğalgaz gibi fosil enerji kaynaklarından karşılanmasına karşın bu enerji kaynaklarının bulunurluğunun sınırlı olması, tükenbilir olmasından dolayı, ülkeler enerji politikalarında değişime

gitmekte fosil kaynak enerjilerinden yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelimlerini arttırmaktadırlar. Bu yönelimdeki artışlar gün geçtikçe çoğalmaktadır (Akyüz, 2015, s. 495). Ülkelerin bu yönelişlerindeki önemin kavranabilmesi için dünya fosil enerji kaynaklarının rezerv ömürlerine bakmak gerekirse, suretle azalan fosil kaynaklardan özellikle petrol ve doğalgaz rezervlerinin kritik düzeylere yaklaştığı görülmektedir. Grafik 1.2’de türlerine göre fosil enerji kaynaklarının kalan ömürleri verilmektedir. Grafikte dünyadaki toplam petrol rezervleri yaklaşık 240 milyar ton olup bu miktar, dünya ihtiyacının yaklaşık 51 yıl, dünya doğal gaz rezervi 187 trilyon m3 olup dünya ihtiyacını 53 yıl gibi bir süre boyunca karşılayabileceği görülmektedir. Fosil kaynaklar arasında en yüksek rezerve sahip olan kömür ise mevcut rezervle dünya ihtiyacını 114 yıl karşılamaya yeteceği görülmektedir (ETKB 2017, s.4-5).

Grafik 1.2: Türlerine Göre Fosil Yakıt Rezervlerinin Kalan Ömürleri (2017)



Kaynak: ETKB 2017 verilerinden oluşturulmuştur.

Fosil enerji kaynaklarının tüketiminin sürekliliği ve yenilenebilir enerji kaynaklarından daha çok kullanım alanının olması son iki yüz yılda üretime dönük teknolojilerin ilerlemesi ve çok pahalı olmaması nedenlerinden kaynaklanmaktadır. Dünya bazında yapılan üretim ve üretimin dağıtımı hususunda petrol ve kömür egemenliğine bağlanan enerji çağı, 1973 yılında meydana gelen petrol krizine kadar sorunsuz devam etmiştir. Yaşanan petrol krizinden hemen sonra belki de enerji kaynakları ilk kez güvensizlik ortamı içinde yerini almıştır (Bartık, 2018, s. 34). Petrol rezervlerinin ortalama 40 yıllık ömrünün kaldığı ve petrol bağımlılığının 20 yıl sonra ortadan kalkacağı tahminleri ise ülkeleri, fosil yakıtlar yerine alternatif enerji kaynaklarına özellikle de nükleer enerjiye yönlendirmektedir (Ayduk, 2007, s. 37).

Fosil kaynaklar konusundaki bir diğer sorun ise kaynakların dünya üzerindeki dağılımından kaynaklanmaktadır (Ayhan, 2009, s. 27). Fosil enerji kaynaklarının dünyanın belli bölgelerinde bulunuyor olması bu bölgelerde yer almayan yani fosil enerji kaynaklarına sahip olmayan ülkeler enerji ihtiyaçlarını karşılamak için büyük bir oranda dışa bağımlı hale gelmektedirler (Biol ve Demirgöl, 2020, s. 86). Bu kapsamda en çok kullanılan fosil kaynak rezervleri ve tüketim dağılımı kaynak türlerine göre açıklanmıştır.

Tablo 1.3: Dünya Kanıtlanmış Petrol Rezervinin Bölgesel Dağılımı (2018)

Bölge	Miktar (Milyar Varil)	Dünya Toplamındaki Payı (%)
Orta Doğu	836,1	48,3%
Güney ve Orta Amerika	325,1	18,8%
Kuzey Amerika	236,7	13,7%
Bağımsız Devletler Topluluğu	144,7	8,4%
Afrika	125,3	7,2%
Asya Pasifik	47,6	2,8%
Avrupa	14,3	0,8%
Dünya Toplamı	1729,7	100,0%

Kaynak: BP 2019 yılı raporu verilerinden oluşturulmuştur.

Tablo 1.4: Dünya Petrol Tüketiminin Bölgesel Dağılımı (2018)

Bölge	Miktar (Milyon Ton)	Dünya Toplamındaki Payı (%)
Asya Pasifik	1648,4	36,4%
Kuzey Amerika	1076,8	23,8%
Avrupa	722,4	15,9%
Orta Doğu	396,0	8,7%
Güney ve Orta Amerika	315,6	7,0%
Bağımsız Devletler Topluluğu	186,0	4,1%
Afrika	184,2	4,1%
Dünya Toplamı	4529,3	100,0%

Kaynak: BP 2019 yılı raporu verilerinden oluşturulmuştur.

2019 BP raporunda yer alan verilere göre 2018 yılı dünyanın kanıtlanmış toplam petrol rezervleri 1729,7 milyar varildir. Bu rezervlerin 836,1 milyar varili ortada doğu ülkelerinde bulunmakta ve bu miktar dünyadaki kanıtlanmış rezerv toplamının %48,3'ü dür. Dünya kanıtlanmış rezervlerinin %32,5'i ise Amerika'da bulunmaktadır. Güney ve Orta Amerika 325,1 milyar varil petrol rezervi ile dünya toplamının %18,8'ine Kuzey Amerika ise 236,7 milyar varil petrol rezervi ile %13,7'sine sahiptir. Bağımsız Devletler Topluluğu Ülkeleri ise 144,7 milyar varil petrol rezervi ile dünya toplam petrol rezervlerinin %8,7'sine sahiptir. Petrol rezervleri bakımından en fakir olan ülkeler ise Avrupa ülkeleridir. Bu veriler dünya petrol rezerv dağılımındaki dengesizliği açıkça göstermektedir. 2018 petrol tüketim verilerine

bakıldığında, en büyük tüketim payına sahip olan ülkeler yetersiz rezervlerine rağmen 1648,4 milyon ton ile Asya Pasifik ülkeleridir. Bu rakam dünya petrol tüketiminin %36,4'ünü temsil etmektedir. Petrol kaynakları bakımından en fakir olan Avrupa ülkeleri ise 722,4 milyon ton ile dünya petrol tüketiminin neredeyse %16'sını gerçekleştirmektedir.

Tablo 1.5: Dünya Kanıtlanmış Doğalgaz Rezervleri Bölgesel Dağılımı (2018)

BÖLGE	Miktar (Trilyon m3)	Dünya Toplamındaki Payı (%)
Orta Doğu	75,5	38,4%
Bağımsız Devletler Topluluğu	62,8	31,9%
Asya Pasifik	18,1	9,2%
Afrika	14,4	7,3%
Kuzey Amerika	13,9	7,1%
Güney ve Orta Amerika	8,2	4,2%
Avrupa	3,9	2,0%
Dünya Toplamı	196,9	100,0%

Kaynak: BP 2019 yılı raporu verilerinden oluşturulmuştur.

Tablo 1.6: Dünya Doğalgaz Tüketimi Bölgesel Dağılımı (2018)

Bölge	Miktar (Milyar m3)	Dünya Toplamındaki Payı (%)
Kuzey Amerika	1022,3	26,6%
Asya Pasifik	825,3	21,4%
Bağımsız Devletler Topluluğu	580,8	15,1%
Orta Doğu	553,1	14,4%
Avrupa	549,0	14,3%
Güney ve Orta Amerika	168,4	4,4%
Afrika	150,0	3,9%
Dünya Toplamı	3848,9	100,0%

Kaynak: BP 2019 yılı raporu verilerinden oluşturulmuştur.

Toplam dünya kanıtlanmış doğal gaz rezervleri 196,9 trilyon m³ olup, 138,3 trilyon m³'ü Orta Doğu ve Bağımsız Devletler Topluluğu ülkelerinde bulunmaktadır. Dünya doğalgaz rezervlerinin %70,3'ü bu iki bölgede bulunmaktadır. Petrol rezervlerinde olduğu gibi doğalgaz rezervlerinde en az paya sahip ülkeler 3,9 trilyon m³ ile Avrupa ülkeleridir ve dünya toplam doğalgaz rezervlerinin sadece %2'sidir. Dünya 2018 yılı doğalgaz tüketim verilerine bakıldığında toplam 3848,9 milyar m³ doğalgaz tüketiminin, 1022,3 milyar m³ ile %26,6'sını Kuzey Amerika, 825,3 milyar m³ ile %21,4'ünü Asya Pasifik, 580,8 milyar m³ ile %15,1'ni Bağımsız Devletler Topluluğu, tarafından gerçekleştirildiği görülmektedir. En az doğalgaz rezervine sahip olan Avrupa ülkeleri ise toplam dünya doğalgaz tüketiminin %14,3'ü olan 549 trilyon m³ tüketim gerçekleştirmiştir. Başta petrol ve doğalgazın küresel dağılımına bakıldığında

kanıtlanmış rezervlerin çoğunlukla Orta Doğu bölgesinde yoğunlaştığı görülmektedir. Bu durum fosil enerji kaynaklarının önemini arttırmaktadır.

Tablo 1.7: Dünya Kanıtlanmış Kömür Rezervleri (2018)

Bölge	Miktar (Milyon Ton)	Dünya Toplamındaki Payı (%)
Asya Pasifik	444888	42,2%
Kuzey Amerika	258012	24,5%
Bağımsız Devletler Topluluğu	188853	17,9%
Avrupa	134593	12,8%
Orta Doğu ve Afrika	14420	1,4%
Güney ve Orta Amerika	14016	1,3%
Dünya Toplamı	1054782	100,0%

Kaynak: BP 2019 yılı raporu verilerinden oluşturulmuştur.

Tablo 1.8: Dünya Kömür Tüketimi Bölgelere Dağılımı (2018)

Bölge	Miktar (MTOE)	Dünya Toplamındaki Payı (%)
Asya Pasifik	2841,3	75,3%
Kuzey Amerika	343,3	9,1%
Avrupa	307,1	8,1%
Bağımsız Devletler Topluluğu	134,9	3,6%
Afrika	101,4	2,7%
Güney Ve Orta Amerika	36,0	1,0%
Orta Doğu	7,9	0,2%
Dünya Toplamı	3772,1	100,0%

Kaynak: BP 2019 yılı raporu verilerinden oluşturulmuştur.

Fosil kaynaklar içinde en yüksek rezerve sahip olan kömürdür. Toplam 1054782 milyon ton kömür rezervinin %42,2'si yani 444888 milyon tonu Asya Pasifik ülkelerinde bulunmaktadır. Görüldüğü gibi petrol ve doğal gaz kaynakları yetersiz olan Asya Pasifik bölgesi kömür rezervi açısından en zengin bölgedir. Kuzey Amerika en çok kömür rezervi olan ikinci bölge olup, 258012 milyon ton rezerv ile dünya toplam kömür rezervinin %24,5'ine sahiptir. Avrupa'nın kömür rezervi, petrol ve doğal gaz rezervlerine oranla daha fazla olup 134593 milyon ton rezervle dünya toplam kömür rezervinin %12,8'ine sahiptir. Petrol ve doğal gaz rezervleri açısından zengin olan Orta Doğu'nun ise kömür rezervlerinin kıt olduğu görülmektedir. Dünyanın 2018 toplam kömür tüketimini 4/3'ü Asya Pasifik bölgesi tarafından gerçekleştirilmiştir. Tablo 1.8'de görüldüğü gibi Asya pasifik bölgesi 3772,1 MTOE kömürün 2841,3 MTOE'sini tüketerek toplam tüketimde %75,3'lük bir paya sahiptir. Burada MTOE (Million Tons Of Oil Equivalent) milyon ton petrol eşdeğeri anlamına gelmektedir. Kömür tüketiminin geri kalan %25'inin %9,1'i Kuzey Amerika, %8,1'i Avrupa tarafından gerçekleştirilmiştir. En düşük kömür tüketimine sahip olan bölge ise 7,9 MTOE ile Ortadoğu bölgesidir.

1.3. TÜRKİYE’NİN ENERJİ İHTİYACI

Türkiye ekonomik büyüme ve gelişmesi hızla devam eden ülke olarak enerji ihtiyacı sürekli artmaktadır. Ülkenin hızla artan enerji ihtiyacına karşın enerji kaynakları ihtiyacı karşılayamamaktadır (Öztopal ve Yiğittepe, 2020, s. 260). Bu nedenle Türkiye enerji ihtiyacının büyük bir kısmını ithalat yolu ile karşılamakta ve bu durum da cari açığın artmasına neden olmaktadır (Bekar, 2020, s. 48). Çalışmanın bu kısmında Türkiye’de enerjinin tarihsel gelişimi ile ülke enerji durumuna yer verilmiştir.

1.3.1. Türkiye’de Enerji Politikalarının Tarihsel Gelişimi

Enerji kaynakları bakımından yetersiz olan Türkiye, cumhuriyetin ilk yıllarında enerji politikalarını yerli kaynaklarını arttırmaya ve o dönemdeki en önemli enerji kaynağı olan kömürü dış rekabetten korumaya yönelik belirlemiştir (Korkmaz ve Develi, 2012, s. 4). Buradaki amaç, enerji arz güvenliğini sağlamak ve enerjide dışa bağımlılığı azaltmaktır. Bu politikalar doğrultusunda yabancı sermayeli şirketler kamulaştırılarak devlet piyasada tek oyuncu konumuna getirilmiştir. İkinci dünya savaşından planlı döneme kadar olan sürede, enerji sektöründe devletin üretici, planlayıcı ve düzenleyici olduğu kurumsal yapı oluşturularak enerji politikaları üretimi arttırmaya yönelik olmuştur. Böylece yabancı sermayeli şirketlerin sektördeki payı artmaya başlamıştır. Planlı dönemde ise enerji politikaları kalkınma planlarına göre uygulanmıştır. Planlı dönemde tüm ekonomide olduğu gibi devletin enerji sektöründe ağırlığı artmış, yapılan yatırımlar çoğunlukla kamu kaynaklarıyla sağlanmıştır. Liberal politikalar 1980’den itibaren enerji sektöründe etkili olmuş ve sektörde devletin payının azaldığı bir dönem başlamıştır. Buradaki hedef kamu yerine özel sektör yatırımlarının arttırılması ve kamu yükünün azaltılmasıdır. Özelleştirmeler 2000’li yıllarda hızlanmıştır ve enerji piyasasında rekabetin artarak verimlilik ve kalitenin artması, enerji fiyatlarında azalış ve üretimde artış hedeflenmiştir (Yılmaz, 2012, s. 108).

Planlı dönemde, ekonomik kalkınmanın sağlanabilmesi için ekonomide devletin rolünün özel sektör engellenmeyecek şekilde arttırılması gerektiği görüşü çerçevesinde planlama oluşturulmuştur. Literatürde geçmiş dönem üçe ayrılarak değerlendirilmektedir. Birinci dönem başlangıcı ekonomik buhran süreci devamındaki ikinci dünya savaşı sonrası planlı dönem öncesi 1946-1958 arası dönemi kapsamaktadır. İthal ikameci politikaların yoğun olduğu ve kalkınmanın planlarla mümkün olacağının savunulduğu ikinci dönem 1960-1980 arası dönemi kapsamaktadır. Üçüncü dönem,

1980 sonrası dönemdir. Bu dönemde sanayileşme politikalarında önemli değişimler yaşanmıştır (Takım, 2011, s. 155). Beş yıllık kalkınma planların incelenmesi Türkiye'nin geçmişten günümüze izlemiş olduğu enerji politikalarını ve amaçlarını anlamamıza yardımcı olmaktadır.

Türkiye'de 1960'lı yıllarda dört ticari özellikte (kömür, linyit, petrol ürünleri ve hidrolik enerji) ve üç ticari özellik taşımayan (odun, tezek ve tarım atıkları) yedi çeşit yakıt kullanılmaktadır. Tüketilen enerji kaynaklarının yarısından fazlasının ticari özellik taşımayan enerji kaynakları oluşturmaktadır. Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planında (1963-1967), enerji alanında enerji kaynaklarının temininde en uygun yolun sağlanması ve üretim maliyetlerinin azaltılarak ucuz enerji kaynaklarının kullanımı hedeflenmiştir. Ayrıca ticari özellik taşımayan ve o yıllarda çevre kirliliğine neden olduğu düşünülen yakıtların kullanımının azaltılması hedefi belirlenmiştir. Belirlenen hedefe ulaşmanın alışkanlıklar ve ticari enerji kaynaklarına ulaşma olanaklarının yetersizliği nedeniyle plan döneminde ulaşılamayacağı ve makroekonomik değerlerde hızlı bir değişimin yaşanmasına engel olacağı vurgulanarak hedefin 1967'den sonra gerçekleşeceği tahmin edilmiştir (DPT, 1963, s. 372). Birinci beş yıllık kalkınma döneminde kullanılan toplam enerji miktarı sürekli artış göstermiştir. Enerji tüketiminde meydana gelen bu artış sonucu ticari yakıtların tüketimi artmış olup, ticari olmayan yakıtların kullanımında bir değişim olmasa da toplam enerji tüketiminde payının azalmasına yol açmıştır. İkinci beş yıllık kalkınma planının (1968-1972) enerji politikası, toplam enerji tüketiminde payı azalan ticari olmayan yakıtların mutlak kullanım değerlerinin azaltılıp ticari yakıtların kullanımı arttırılarak aradaki farkın azaltılması esasına dayanmaktadır. İkinci beş yıllık kalkınma planlarında, gelişen imalat sanayi ve şehirleşme sonucu enerji ihtiyacını artacağı ve artan enerji tüketiminin petrol ürünleri kullanımını arttıracacağı öngörülmüştür. Planda, dünya enerji tüketiminde petrol, kömür ve hidrolik enerjinin yanı sıra doğalgaz kullanımının başlamış olması nedeniyle doğalgaz arama faaliyetinin önemine yer verilmiştir (DPT, 1968, s. 553-555). Birincil enerji tüketiminin 1970'li yıllarda artışına karşın üretim olanaklarında yeterli gelişme sağlanamaması nedeniyle sanayi ve ulaştırma sektörleri dışındaki enerji talepleri baskı altında kalmıştır. Linyit kömürünün ısınma amaçlı kullanımının öngörülen düzeyde arttırılamaması ticari olmayan kaynakların toplam enerji tüketimindeki paylarının hedeflenen düzeyde azaltılamamasına neden olmuştur. Birinci plan döneminde üretilen ham petrolde ihtiyaç fazlası oluşmasına rağmen ikinci plan döneminde üretimdeki durağanlık enerjide dışa

olan bağılılıkta artışa neden olmuştur. Üçüncü beş yıllık kalkınma planında (1973-1977), ticari ve ticari olmayan birincil enerji kaynak tüketim ve üretimi yanı sıra ikincil enerji tüketim ve üretim konularına yer verilerek enerji sektörü başlığı altında enerji konusu ele alınmıştır (DPT, 1973, s. 365).

Enerji sektöründe ekonomik ve sosyal gelişmenin artmasıyla üçüncü beş yıllık kalkınma planı, yurt içi enerji talebinin darboğaza neden olmaması için ulusal enerji üretiminin geliştirilmesine öncelik verilmiş ve üretimin yetersiz kalması durumunda dış kaynaklardan enerji sağlanmasını hedeflemiştir. Planın başlangıç yılı 1973’de dünya petrol krizi nedeniyle Türkiye enerji sektörü büyük bir darboğaza girmiş ve ulusal enerji kaynakları hedeflenen düzeyde geliştirilememiştir (Mutluer, 1990, s. 187). Türkiye 1970’li yılların sonu ile 1980’li yılların başlarında ilk iki planlı dönemde olduğu gibi üçüncü planlı dönemde belirlenen hedeflere ulaşamamıştır. Daha önceki dönemlerde olduğu gibi artan birincil enerji tüketiminde ticari olmayan enerji kaynaklarının payı yeterince düşürülemediği ve hedeflenen üretim artışı sağlanamadığı gibi mevcut petrol üretimi azalmıştır. Üçüncü planlı dönem sonunda toplam enerji tüketiminde ticari enerji kaynakları kullanımı %80’e ulaşmış ve ticari enerji kullanımının %60’ını petrol oluşturmaktadır. Dördüncü beş yıllık kalkınma planında (1979-1983) petrol ithalatının azaltılarak petrol arama çalışmalarının arttırılması ve alternatif enerji kaynakları ve güneş enerjisinin kullanımı için AR-GE çalışmalarının yapılmasının önemi vurgulanmıştır. Türkiye’nin enerji açığının kapatılmasındaki en önemli kaynağın linyit kömürü olacağı öngörülerek üretiminin arttırılması hedeflenmiştir (DPT, 1979, s. 394-401).

Ülke enerji ve elektrik tüketiminin önemli derecede artacağı öngörülen beşinci beş yıllık kalkınma planı (1985-1989) döneminde en önemli hedef enerji sektörüne ekonomik büyümeyi destekleyici nitelik kazandırmak olmuştur. Plan döneminde enerji üretiminin arttırılması, enerji açığının linyit kömürü üretimi ile kapatılması ve linyit üretimlerinin büyük bir kısmının santrallerde kullanılması ve hidrolik enerji kaynaklarına yapılan yatırımların arttırılması hedeflerine devam etmiştir (DTP, 1985, s. 103-104). Ekonomik kalkınmanın ve ulusal enerji kaynaklarının tüketiminin arttırılmasının hedeflendiği altıncı beş yıllık kalkınma Planı (1990-1994) döneminde enerji üretimi hedeflenen düzeyde geliştirilememiş ve üretim kalitesinin düşük olması sonucu ithal enerji kaynakları kullanımı azaltılması mümkün olamamıştır. Bu durum ekonomik büyümeyi olumsuz etkilemiştir. Bu dönemde hidrolik enerji başta olmak

üzere jeotermal ve güneş enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından daha fazla yararlanabilmek için yapılan çalışmaların arttırılması hedeflenmiştir. Ayrıca alternatif enerji kaynağı olarak nükleer enerjinin uzun dönemdeki önemi dikkate alınarak bu alanda çalışmaların başlatılması kararı alınmıştır. Aynı zamanda doğalgaz kullanımının ekonomik koşullar dikkate alınarak yaygın hale getirilmesi hedeflenmiştir (DPT, 1990, s. 257-258).

Planlı dönemde ilk 40 yılda birincil enerji kaynakları ve elektrik kullanımında önemli düzeyde gelişim elde edilmiştir. Birincil enerji kullanımı ortalama %5,2, elektrik kullanımı ortalama %11 artmıştır. Bu dönemde, petrol ve hidrolik enerji üretim ve tüketiminde önemli gelişmeler olmuştur. Yurtiçi petrol üretimi 1991 yılında toplam petrol arzının %20'sini oluşturmaktadır. Ancak petrol üretimindeki bu ilerleme 1991 yılından sonra sürdürülememiş ve gerilemiştir. Enerji sektöründe özelleştirme, rekabet koşullarının hangi esaslara ve mekanizmalara göre sağlanacağı belirlenmeden gerçekleştirilmiştir. Uygulanan ekonomik politikalar sonucu sektörde, yap-işlet-devret modeli ile enerji alım ve fiyat garantisi verilerek yapılan santral projelerinin yasal altyapı ve düzenlemeleri oluşturulmamış olması sebebiyle enerji piyasasında serbest piyasa koşulları yaratılamamıştır. Yedinci beş yıllık kalkınma planında (1996-2000), bu gelişmelere rağmen ulaşılamayan hedeflere yoğunlaşarak ulusal ve yenilenebilir enerji üretiminin arttırılması, ithal kaynakların maliyetleri dikkate alınarak sağlanması ve gerek ulusal gerek ithal kaynakların verimli kullanılması amaçlanmıştır (DPT, 1996, s. 136-138). Ülkemizde 2001 yılında yaşanan ekonomik kriz nedeni ile birincil enerji tüketiminde ciddi azalma olmuştur. Bu azalma bir önceki yıla göre özellikle taş ve linyit kömürü ile hidrolik enerji tüketiminde olmuştur (DPT, 2001, s. 151-152). Sekizinci beş yıllık kalkınma planında (2001-2005), enerji arzında sürekliliğin ve güvenilirliğin sağlanması esas alınmıştır. Bunun yanı sıra sanayi üretimi ve toplumsal hayatta refah girdisi olarak enerjinin, istikrarlı bir biçimde ve olabilecek en düşük ve erişilebilir maliyetlerle sağlanmasının önemi göz önüne alınmıştır

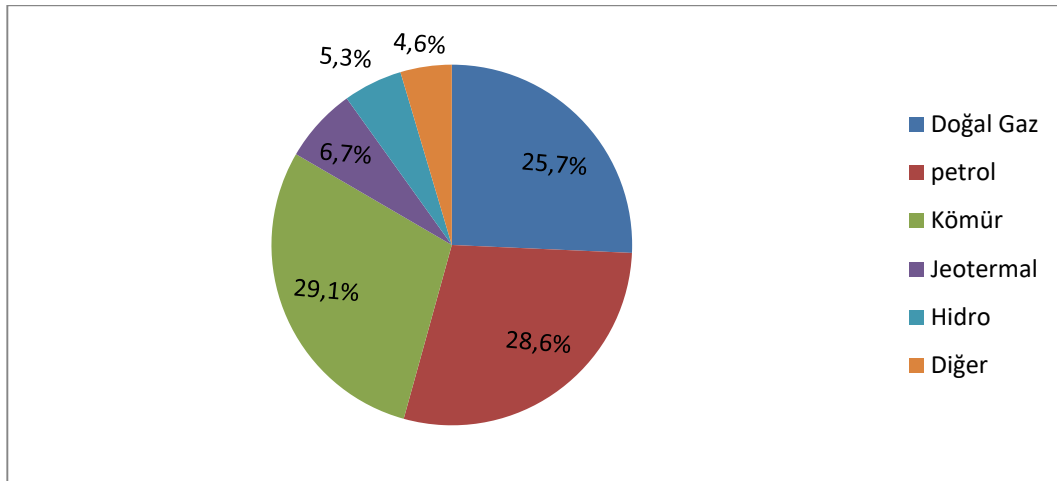
Dokuzuncu kalkınma planı döneminde (2007-2013), liberal piyasa koşullarının enerji sektöründe etkinliğini arttırmak amacı ile elektrik enerjisi sektörü reformu ve özelleştirme stratejisi belgesi hazırlanmış ve uygulamaya konulmuştur. Hazırlanan belgenin amacı elektrik sektöründe özelleştirmelerin ve arz güvenliğinin sağlanması olarak belirlenmiştir. Bu amaçla öncelikle alınacak önlemlerde ve yapılması gereken çalışmalarda uygulanacak program ve yetkili kuruluşlar belirlenmiştir. Elektrik

üretiminde yenilenebilir enerji kaynaklarının payının artırılması hedefine yönelik olarak üretim ve tüketim koşullarına ilişkin kanun bu dönemde yasalaşmış ve düzenlemeleri biten Enerji Verimliliği Kanunu yürürlüğe konmuştur. Bu dönemde Azerbaycan ve Hazar havzasında yer alan petrolün uluslararası piyasaya iletilebilmesi amacı ile Bakü-Tiflis-Ceyhan ana ihraç boru hattı projesi tamamlanmıştır (DPT, 2007, s. 26). Plan döneminin ortasında enerji ihtiyacındaki artışlar devam etse de bu artış küresel krizin olumsuz etkilerinden dolayı tahmin edilenin altında olmuştur. Ayrıca 2011 yılında dolar kurundaki artışlar ithal enerji Onuncu kalkınma Planında (2014-2018) yüksek kaliteli düşük maliyetli enerji kaynaklarının sürekli ve güvenli biçimde ulaşmak ve alternatif enerji kaynaklarına olan yönelimi arttırmak ve dışa bağımlılığı düşürmek hedeflenmiştir (DPT, 2014, s. 102-103).

Özet olarak Türkiye'nin enerji kaynaklarında dışa bağımlılığı azaltmak amacıyla politikalar izlenmekte ve bu doğrultuda gerçekleştirilen çalışmalar gün geçtikçe artmaktadır. Fakat yapılan çalışmalar hedeflere ulaşmakta yeterli olmamaktadır.

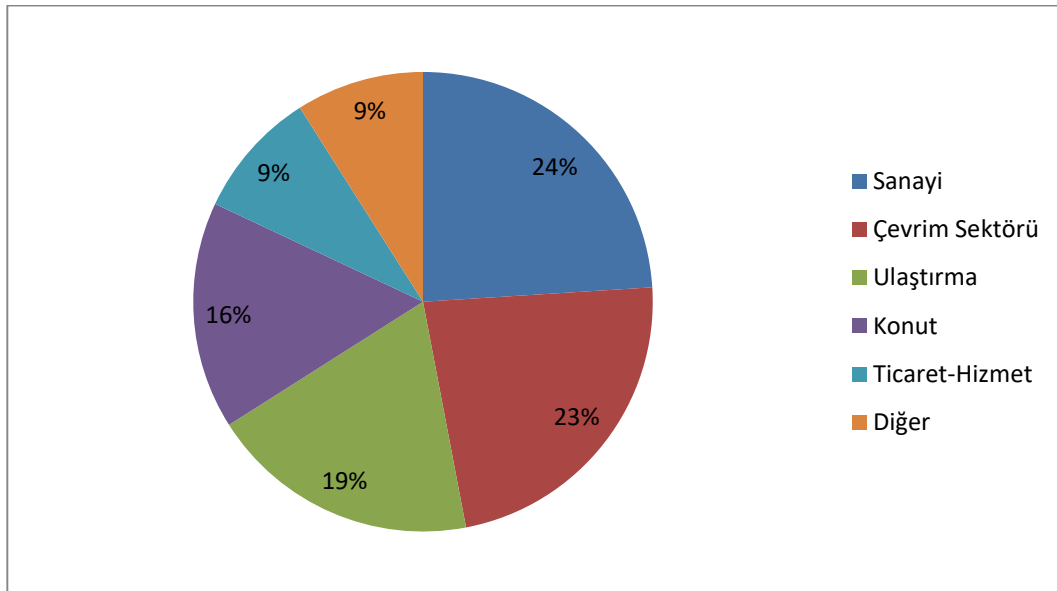
1.3.2. Türkiye'nin Enerji Arz ve Talebi ile İthalatı

Türkiye fosil enerji kaynakları açısından fakir bir ülkedir. Türkiye'de özellikle enerji üretiminde fosil kaynaklar kullanılmakta ve doğalgaz ile petrol üretimi az olduğu için bu kaynaklar ithal edilmektedir (Bartık, 2018, s. 43). Ülkemizde enerji ihtiyacı için birincil enerji kaynağı olan taş ve linyit kömürü, petrol, doğalgaz, hidrolik, rüzgar, güneş enerjisi ve jeotermal enerji kullanılmakta nükleer enerji için yapılan çalışmalar devam etmektedir (Ayduk, 2007, s. 3). Türkiye'nin birincil enerji arzının kaynaklara dağılımını gösteren Grafik 1.3'te verilmiştir. Türkiye enerji ihtiyacının %83,4'ü fosil yakıtlardan karşılamaktadır. Türkiye'nin enerji tüketiminde doğalgaz ve petrol yarıdan fazla (%54,3) paya sahiptir. Enerji tüketiminin %6,7'si jeotermal ve %5,3'ü hidrolik enerji kaynaklarından sağlanmaktadır.

Grafik 1.3: Türkiye Birincil Enerji Arzının Kaynaklara Dağılımı (2019)

Kaynak: TP 2020 raporu verilerinden oluşturulmuştur.

Grafik 1.4'te görüldüğü gibi Türkiye'de enerjinin büyük kısmı %24 payla sanayi sektöründe kullanılmaktadır. Enerji tüketiminde ikinci sırada yer alan sektör %23 ile birincil enerji kaynaklarının ikincil enerji kaynaklarına dönüştürüldüğü enerji çevrim santralleridir. Birincil enerji kaynaklarının %19'u ulaştırma sektöründe kullanılmaktadır. Enerji tüketiminin %16'sı konutlarda kullanılırken %9'u ticaret-hizmet sektörlerinde ve kalan %9'u da diğer sektörlerce tüketilmektedir.

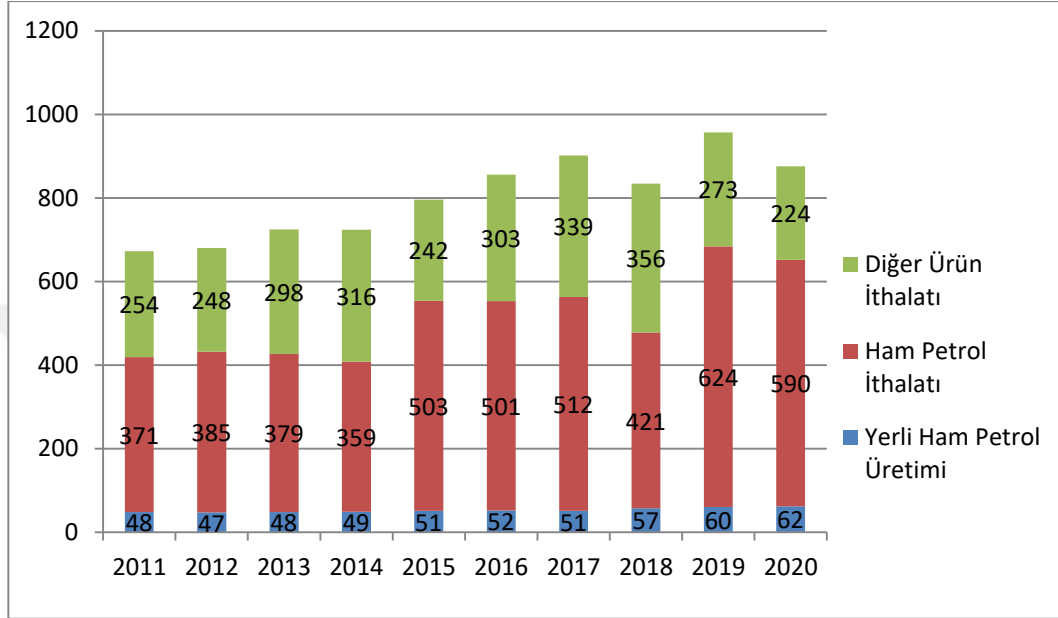
Grafik 1.4: Türkiye Enerji Tüketiminin Sektörel Dağılımı (2019)

Kaynak: TP 2020 raporu verilerinden oluşturulmuştur.

Dünyada olduğu gibi Türkiye'nin birincil enerji tüketimi sürekli olarak artış eğilimindedir. Türkiye birincil enerji kaynaklarına olan talep 1980 yılından sonra her

beş yılda bir en az %20 artış göstermiştir (Kızıltan, 2010, s. 20). Birincil enerji tüketimindeki bu artışın büyük bir kısmı petrol ve doğalgaz tüketim artışlarından gelmektedir. Grafik 1.5’de son on yılda kullanılan petrolün yurtiçi üretim ve ithalat verileri gösterilmiştir

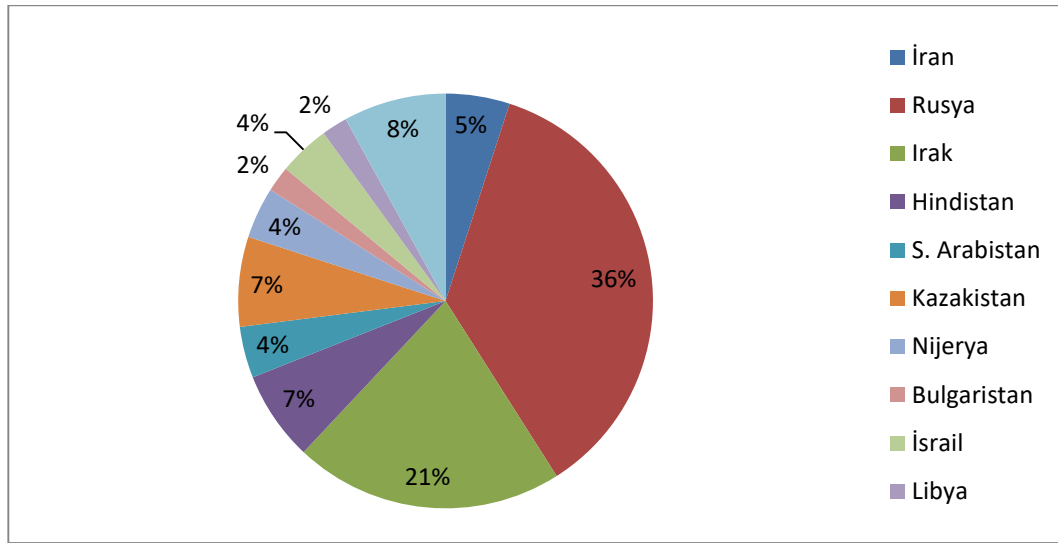
Grafik 1.5: Türkiye 2011-2020 Dönemi Petrol Üretim ve İthalatı (Bin Varil/gün)



Kaynak: TP 2020 raporu verilerinden oluşturulmuştur.

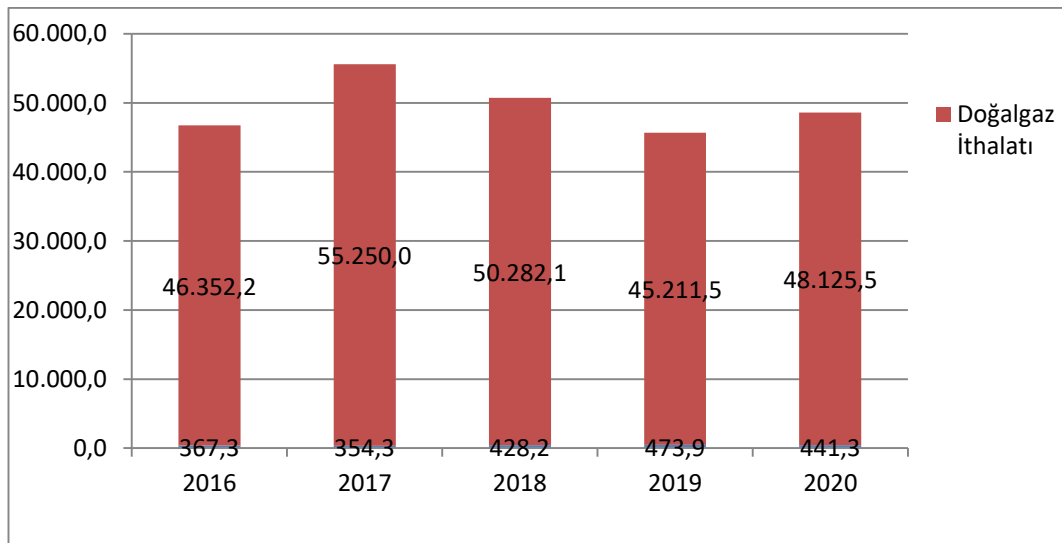
Grafik 1.5’de Türkiye enerji tüketiminde yaklaşık %30 paya sahip olan ham petrolün ne kadarının yurtiçi üretim ne kadarının ithalat ile sağlandığı görülmektedir. Türkiye petrol üretimi, tüketimi karşılamaktan çok uzak olup, tüketimdeki on yıllık ortalama payı %6,58’dir. Tüketilen petrolün on yıllık ortalama %52,51’i ham petrol ve %93,42 si toplam petrol ithalatı yoluyla karşılanmıştır.

Türkiye’nin 2019 yılı petrol ithal ettiği ülkeler ve ithalattaki payları Grafik 1.6’da verilmektedir. Grafikte Türkiye’nin 2019 yılında en fazla petrol ithalatını %36 paya sahip olan Rusya’dan gerçekleştirdiği görülmektedir. Dünya petrol rezervlerinin yaklaşık yarısına sahip olan orta doğu bölgesinde yer alan ülkelerden İran, Irak, Suudi Arabistan, Kuveyt, Libya ve İsrail Türkiye’nin 2019 yılındaki petrol ithalatının %36’sını oluşturmaktadır. Bu ülkelerden 2019 yılında en çok paya sahip olan %21 ile Irak olmuştur. Türkiye’nin petrol ihtiyacını karşılamada orta doğu bölgesi ülkeleri ve Rusya çok önemli bir role sahiptir.

Grafik 1.6: Türkiye 2019 Yılı Petrol İthalatı Ülke Dağılımı (%)

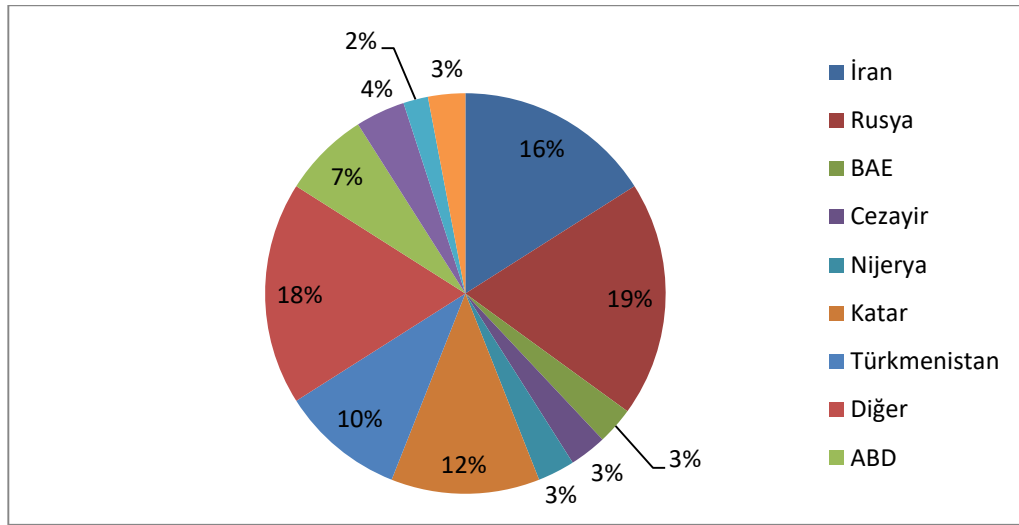
Kaynak: TP 2020 raporu verilerinden oluşturulmuştur.

Grafik 1.7’de 2016-2020 döneminde Türkiye’nin doğalgaz tüketiminin yerli üretim ve ithalattan karşılanma miktarları verilmiştir. Grafikte Türkiye’nin doğalgaz üretiminin yok denebilecek kadar az olduğu görülmekte ve üretimin tüketimdeki payı son beş yıllık ortalaması %0,8 düzeyindedir. Doğalgaz tüketiminin son beş yıllık ortalama %99,2’si ithalat ile karşılamaktadır. Grafik 1.7’den Türkiye’nin doğalgaz tüketiminde dalgalanmalar olsa da 2016-2020 yılları arasında genel eğilimin artış yönünde olduğu çıkarımı yapılabilir. Doğalgaza olan ihtiyacın yıllar içinde artış göstermesi yurtiçi üretimin çok yetersiz olması sonucu ithalat artışına neden olmaktadır.

Grafik 1.7: Türkiye Doğalgaz Üretimi ve İthalatı (2016-2020) (Milyon Sm³)

Kaynak: EPDK 2021 verilerinden oluşturulmuştur.

Grafik 1.8: Türkiye 2019 Yılı Doğalgaz İthal Edilen Ülkelerin Payı (%)



Kaynak: TP 2020 raporu verilerinden oluşturulmuştur.

Türkiye'nin 2019 yılındaki doğalgaz ithalatının kaynak ülkelere dağılımı ise Grafik 1,8'da verilmektedir. Türkiye 2019 yılında doğalgaz ihtiyacının %35'ini Rusya ve İran'dan ithal etmiştir. Türkiye'nin en fazla doğalgaz ithal ettiği üçüncü ülke %12 ile Katar olmuştur. Bu üç ülke Türkiye'nin 2019 doğalgaz ithalatının %47'sini karşılamıştır.

Özetle gelişmekte olan bir ülke olarak Türkiye'nin üretimindeki artışlar enerjiye olan ihtiyacının sürekli artmasına neden olmaktadır. Artan enerji ihtiyacının büyük bir kısmı fosil enerji kaynaklarından sağlanmaktadır. Fosil enerji kaynakları bakımından yetersiz olan Türkiye kullanılan enerjinin çoğunu ithalat ile karşılamaktadır. Yurtiçi enerji üretiminin artırılması ve geliştirilmesi için yapılan çalışmalar ve uygulanan politikalar yeterli olmamaktadır. Enerji ithalatı dışa bağımlılık yaratarak ödemeler bilançosu dengesinde sürekli bozulmalara neden olmaktadır.



İKİNCİ BÖLÜM
ÖDEMELER BİLANÇOSU VE ENERJİ İTHALATI

2.1. ÖDEMELER BİLANÇOSUNUN İŞLEYİŞİ

Bir ülkede belirli bir dönem içinde, ülkede yerleşik olanların diğer ülkelerde yerleşik olanlarla gerçekleştirdikleri ekonomik ilişkilerin ve ödemelerin sistematik bir şekilde farklı hesap grupları altında kaydedilen istatistikî rapora ödemeler bilançosu denilmektedir. Daha geniş anlamda ödemeler bilançosu bir ülkenin belirli bir dönemde diğer ülkelerle yaptığı mal ve hizmet alış verişler ile diğer ülkeler karşısındaki hak ve yükümlülüklerinde oluşan değişikliklerin kayıdır (Özkan, 2015, s. 3). Ödemeler dengesinin başlıca özellikleri aşağıda verilmiştir:

1. Ödemeler bilançosu genellikle bir yıllık süre için hazırlanmaktadır,
2. Ödemeler bilançosunun en önemli kavramları tanımında yer alan ‘yerleşikler’ ve ‘ekonomik’ ilişkilerdir. Yerleşiklik kavramı, bir ekonomide bir yıldan uzun zamandır sürekli olarak ikamet eden gerçek kişiler ile o ekonomide faaliyette bulunan tüzel kişileri ifade etmektedir. Ekonomik işlemler kavramı ise, bir ülkedeki yerleşikler ile diğer ülkelerdeki yerleşikler arasında gerçekleşen mal, hizmet, faktör (emek, sermaye ve teknoloji) akımlarını göstermektedir,
3. Ödemeler bilançosunda kayıtlar ikili sisteme göre, “borçlu ve alacaklı” şeklinde yapılmakta ve böylece kayıtların eşit olması sağlanmaktadır. Dolayısıyla varlıklarla yükümlülükler birbirine eşitlenmektedir. Bu özelliğe ödemeler bilançosunun çift kayıt esası denilmektedir,
4. Ödemeler bilançosu stok değerleri değil bir aylık veya yıllık akım değerleri göstermesi yönünden işletme bilançosundan farklılık göstermektedir (Eren, 2008, s. 178),

Çift kayıt sistemi ile tutulan ödemeler bilançosunda alacaklı olarak kaydedilen bir işlem diğer bir hesaba borçlu olarak kaydedilmektedir. Böylece ödemeler bilançosunda alacaklı toplamı ile borçlu toplamı eşit olmaktadır. Ödemeler bilançosunun, muhasebe kayıtları açısından bakıldığında bilançonun dengesinde bozulma olmayacağı her zaman dengede olacağı anlamına gelmektedir. Fakat iktisadi açıdan değerlendirildiğinde, bu denge koşulu muhasebe kayıtları bakımından sağlanmış olsa bile ekonomik bir dengenin gerçekleşmiş olduğunu göstermemektedir. Kayıt sistemi bu özelliği dikkate alınarak ödemeler bilançosunda ortaya çıkan dengesizlikler ülkenin döviz rezervinde oluşan açık veya fazlalığı göstermektedir. Döviz stokunda ortaya çıkan bu değişme ‘rezerv hareketleri’ başlığı altında ters kayıt olarak bilançoya yansıtılarak bilanço dengeye getirilmektedir. Ödemeler bilançosunun her zaman denge

durumunda olduğunu gösteren bu durum aşağıdaki denklemde gösterilmiştir (Doğan, 2014, s. 6-9).

$$\text{Ödemeler Dengesi} = \text{Cari İşlemler Hesabı Dengesi} + \text{Sermaye ve Finans Hesabı Dengesi} + \text{Resmi Rezervler Hesabı Dengesi} + \text{Net Hata ve Noksan} = 0$$

Ödemeler dengesi tablosu birçok nedenden dolayı ülke yönetimleri için önem taşımaktadır. Nedenlerden biri ödemeler dengesi tablosunun ülke parasının arz ve talebine ilişkin ayrıntılı bilgi veriyor olmasıdır. Örneğin, diğer tüm koşullar sabitken bir ülkenin ihracatı ithalatından az ise, döviz piyasasında ulusal para arzının, talepten fazla olma durumu yaratabilmektedir. Böylece, ulusal para diğer ülke paraları karşısında değer kaybetme eğilimine girebilmektedir. Tersisi durumunda, diğer tüm koşullar sabit iken ülkenin ihracatı ithalatından fazla ise, ulusal para değerinin artması durumu oluşabilmektedir. Diğer önemli bir neden ülkenin ödemeler bilançosundaki denge veya dengesizliğin o ülkenin, küresel rekabet ortamında, ticaret gücündeki iyileşmeyi veya bozulmayı yansıttığı olmasıdır. Bir ülkenin yıldan yıla ticari açık vermesi, ülke endüstrisinin küresel rekabette güçlük yaşadığını göstermektedir (Yalçınar, 2008, s. 127-128). Ayrıca ödemeler bilançosunun ülke ekonomisi üzerinde etkisi yüksek olabilmektedir. Örneğin, ülkenin milli geliri, kalkınma hızı, döviz kurları, enflasyon oranları, ücret artışları, gelir dağılımı ve dış borçları gibi temel makroekonomik göstergeleri ile ödemeler bilançosu arasında güçlü bir ilişki söz konusudur (Yiğit, 2018, s. 7).

Ülkeler ödemeler bilançosu açıklarını kapatmak için farklı yöntemlere başvurmaktadır. Bunlardan ilki iç veya dış borçlanma veya altın ve döviz rezervlerinin kullanılması olabilmektedir. Bu yöntem bir ülkenin devamlı borçlanamayacağı ve kullanabileceği kadar altın ve döviz rezervine sahip olamayacağı için her zaman geçerli olamamaktadır. Diğer bir yöntem ise döviz giderlerini azaltmaya yönelik gümrük vergileri, kota uygulamaları, yurt içi üretimi geliştirme gibi ekonomik politikalar uygulanmasıdır. Diğer bir yöntem ihracat ve katma değeri yüksek ihraç ürünleri üretiminin artırılması ile görünmeyen işlemlerden sağlanan yurt dışı gelirleri arttırmaktır (Alkan, 2007, s. 22).

2.1.1. Ödemeler Dengesi Hesapları

Ödemeler bilançosu otonom ve denkleştirici kalemler olarak iki tür kalemden oluşmaktadır. Otonom kalemler ekonomik işlemleri, denkleştirici kalemler ödemeler

bilançosunda denklığı sağlamak için kullanılan ters kayıt işlemlerini kapsamaktadır. Otonom kalemler sonucu açık veya fazlalık olarak ortaya çıkan farklar denkleştirici kalemlerde yapılan işlemlerle kapatılmaktadır (Eren, 2008, s. 179). Otonom kalemler, ödemeler bilançosunun gerçek anlamda açık veya fazla vermesinin neden olan işlemleri içermektedir. Otonom kalemler ödemeler bilançosuna çizilen çizginin üstüne kaydedilmesinden dolayı çizgi üstü hesaplar ismini almaktadır. Denkleştirici kalemler ise ödemeler bilançosu çizgisinin altına kaydedilmesi nedeniyle çizgi altı kalemler olarak da adlandırılmaktadır. Otonom kalemler dengesizlik doğuran işlemlerken, denkleştirici kalemler dengesizlik giderici işlemlerdir (Akyıldız, Hatırlı ve Altuntepe, 2011, s. 266). Ödemeler dengesinde başlıca dört hesap yer almaktadır (Yıldırım, 2010, s. 33).

- 1- Cari İşlemler Hesabı,
- 2- Sermaye ve Finans Hesabı,
- 3- Resmi Rezervler Hesabı
- 4- Net Hata ve Noksan Hesabı

Cari işlemler hesabına mal ve hizmet hareketleri, sermaye hesabına sermaye hareketleri, resmi rezervler hesabına ülke merkez bankalarının ödemeler bilançosunu denkleştirmek için gerçekleştirdiği rezerv işlemleri kaydedilmektedir. Net hata ve noksan hesabı ise dönem sonunda bilanço dengeleyici işlev sağlamaktadır (Ünsal, 2006, s. 25).

2.1.2. Ödemeler Bilançosu Denge Kavramı

Ödemeler bilançosunda çift taraflı kayıt sistemi sayesinde borç toplamı alacak toplamına her zaman denk olmaktadır. Dolayısıyla, bilançoda muhasebe anlamında denklik her zaman sağlanmaktadır (Kopuz, 2010, s. 61). Ödemeler bilançosunda, bir ülkenin, diğer ülkelerden sağladığı gelirlerle diğer ülkelere gerçekleştirdiği ödemeleri gösteren cari işlemler hesabı ile sermaye ve finans hesaplarındaki gelir ve ödemelerin birbirine eşit olmaması halinde dengesizlik meydana gelmektedir. Bu dengesizliğin rezerv hareketleri ile dengelenmesiyle bu üç hesabın (cari işlemler hesabı, sermaye ve finans hesapları ile rezerv hareketleri) toplamının sıfıra eşit olması beklenmektedir. Fakat ödemeler dengesindeki kalemlerin istatistiksel olarak hesaplanmasındaki hata ve noksanlıktan dolayı sonucun çoğunlukla sıfır çıkmaması halinde bu hata ve noksanlar

ödemeler dengesindeki hata ve noksanlar hesabına kaydedilir (Ertek, 2008, s. 151). Muhasebe anlamında sağlanan bu denge ile ekonomik anlamda sağlanmış bir dengenin var olduğu söylenemez ve dış ekonomik işlemler neticesinde ödemeler bilançosu dengesizlikleri ortaya çıkabilir (Kopuz, 2010, s. 61).

Ödemeler dengesindeki muhasebe anlamındaki bu dengenin gerçek anlamda olup olmadığını anlamak için bilanço kalemleri otonom ve denkleştirici kalemler olarak iki grupta değerlendirilmektedir. Otonom kalemleri cari işlemler ve sermaye hareketlerinin bir kısmı, denkleştirici kalemleri ise rezerv hareketleri oluşturmaktadır. Otonom kalemler iktisadi anlamda diğer kalemlerden bağımsız olarak ekonomik kazanç amacındayken, denkleştirici kalemler varlıklarını otonom kalemlerden almaktadırlar. Bu doğrultuda, otonom kalemlerde giderlerin gelirleri aşması halinde ödemeler bilançosunda açık, giderlerin gelirlere eşit olması halinde denklik ve gelirlerin giderleri aşması durumunda fazla olduğu anlamına gelmektedir (Alkan, 2007, s. 21). Ödemeler bilançosunda üç denge söz konusudur. Bunlar sırasıyla, temel denge, net likidite dengesi ve resmi rezervler dengesidir (Yıldırım, 2010, s. 39).

Temel Denge (Basic Balance): Cari işlemler dengesi ile uzun vadeli sermaye hesabı dengesini kapsayan temel dengenin özelliği ödemeler bilançosundaki uzun vadeli gelişmeleri ortaya koymasıdır. Bu durum, dengenin dalgalanma ve spekülasyon hareketlerinin etkisinden arındırılması anlamına gelmektedir (Alkan, 2007, s. 22-23). Temel denge, cari işlemler bilançosu ile uzun vadeli sermaye bilançosunun toplamından oluşmaktadır. Temel denge kavramının oluşturulmasındaki amaç, uzun dönem kararlarını yansıtan ve daha istikrarlı bir görünüm taşıyan işlemleri, daha hareketli ve döviz kurunu etkilemeye yönelik para politikalarından fazla etkilenen işlemlerden ayrılmasının sağlanmasıdır. Fakat bu ayırım, bazı zamanlar uzun vadeli sermaye akımlarının daha hareketli olmasına karşın kısa vadeli yansıtmayabilmektedir (Özkan, 2015, s. 11). Temel denge kavramında cari işlemler hesabına kaydedilen, mal ve hizmetler, karşılıksız transferler kalemleri ile sermaye hesabına kaydedilen uzun vadeli sermaye kalemleri otonom olarak kabul edilmekte ve temel işlemler olarak değerlendirilmektedirler. Kısa vadeli sermaye kalemi ile resmi rezervler hesabı ise denkleştirici hesaplar olarak kabul edilip, geçici kalemler olarak değerlendirilmektedirler (Yıldırım, 2010, s. 39). Türkiye bu denge kavramını kabul eden ülkelerden biridir. Ancak, özellikle son zamanlarda uzun ve kısa vadeli sermaye

hareketleri ayrimından vazgeçen ABD ve bazı ülkeler temel denge kavramını kabul etmeyi bırakmışlardır (Seyidoğlu, 2007, s. 415).

Net Likidite Dengesi (Net Liquidity Balance):temel dengeyi de içinde barındıran bu denge kısa vadeli özel likit olmayan sermaye dengesini kapsamaktadır. Likidite dengesi temel denge ile özel kısa süreli sermaye dengesinin toplamıdır (Ordu, 2008, s. 12). Bu durumda bir ülkenin dış dünya ile olan kısa vadeli borçları otonom, yabancı özel kişilerin o ülkeye olan borçları ise denkleştirici kalem olarak kabul edilmektedir (Seyidoğlu, 2007, s. 415). Resmi rezerv aktiflerindeki potansiyel baskıyı ölçmek için 1970’li yıllara kadar kullanılan bu denge kavramı ödemeler dengesinin analiz edilmesinde çeşitli sorunlara yol açtığı için eleştirilmeye başlanmış ve 1973’de Bretton Woods Sistemi’nin çöküşüyle birlikte önemini kaybetmiştir.

Resmi Rezervler Dengesi (Officials Settlements Balance): Likidite dengesine yöneltilen eleştirilerin artması Amerika Birleşik Devletleri’nde daha güvenilir yeni bir denge tanımı arayışı sonucunda resmi rezervler dengesi kavramı geliştirilmiştir (Yıldırım, 2010, s. 40). Bu dengede, bir ülkenin bütün özel işlemleri otonom olarak kabul edilirken ülkenin yabancı kuruluşlara olan resmi kısa vadeli sermaye borçları ve resmi rezerv işlemleri denkleştirici olarak kabul edilmektedir (Ordu, 2008, s. 20). Resmi rezervler dengesi, cari işlemler hesabı dengesi, uzun vadeli sermaye hesabı dengesi, kısa vadeli özel likit olmayan sermaye hareketleri dengesi ve kısa vadeli özel likit sermaye hesapları dengesi toplamıdır (Alkan, 2007, s. 24).

Ödemeler bilançosundaki denge kavramları aşağıdaki denklemlerle ifade edilmektedir. Denklemlerde, mal ve hizmet ihracatı X, mal ve hizmet ithalatı M, karşılıksız transferler T, uzun vadeli sermaye hareketleri LTC, kısa vadeli sermaye hareketleri STC, resmi rezerv hareketleri G, kısa vadeli likit sermaye hareketleri STC_L , kısa vadeli likit olmayan sermaye hareketleri STC_{NL} , Kısa vadeli özel sermaye hareketleri STC_P ve kısa vadeli resmi sermaye hareketleri STC_O ile gösterilmektedir (Özkan, 2015, s. 12-13).

$$\text{ÖDEMELER DENGESİ} = X - M + T + LTC + STC + G = 0$$

$$\text{TEMEL DENGESİ} = X - M + T + LTC = 0 = STC + G$$

$$\text{NET LİKİDİTE DENGESİ} = X - M + T + LTC + STC_L = 0 = STC_{NL} + G$$

$$\text{RESMİ REZERV DENGESİ} = X - M + T + LTC + STC_P = 0 = STC_O + G$$

2.1.3. Ödemeler Bilançosu Dengesizlik Nedenleri

Ödemeler bilançosu dengesizlik nedenleri, yapısal nedenler, iktisadi dalgalanmalar, geçici nedenler ve spekülasyon hareketleri olarak dört başlıkta değerlendirilmektedir (Seyidoğlu, 2007, s. 417).

Yapısal nedenler: Ülke ekonominin yapısal özellikleri kaynaklı faktörlerin yol açtığı nedenlerdir. Bu nedenler arasında enflasyon, ulusal para ve döviz kuru politika uygulamaları yer almaktadır. Ulusal para değerindeki artış ihracatı olumsuz etkilerken ithalatın artmasına neden olmaktadır (Alkan, 2007, s. 25). Bir ülkedeki harcama genişletici politikalar iç talepte hem ihraç hem de ithal mallarda talep artışlarına neden olarak dengesizliğe yol açmaktadır (Özkan, 2015, s. 14). Yapısal nedenlerden bir diğeri üretim sürecinde bazı hammadde ve ana girdi mallarında dışa bağımlılığın yüksek oranda olmasıdır. Yüksek oranda bağımlılık ülkelerin kontrolü dışında yaşanan hammadde ve ana girdi fiyatındaki artışlardan yüksek oranda etkilenmesine sebep olmaktadır. Bu çalışmanın konusu olan enerji kullanımında ithal kaynakların payının yüksek olması buna iyi bir örnek oluşturmaktadır (Tuğral, 2007, s. 59). Genellikle az gelişmiş ülkelerin kalkınma hızını arttırmak için gerekli makine, donanım ve ara malı ithalatına dayalı politikaların uygulanması, teknoloji geliştirmeye yönelik uygulamaların eksik ve yetersiz olması, teknolojinin ithalat yoluyla elde edilmeye çalışılması ve halkın ithal mallarına olan taleplerinin artması diğer yapısal nedenlerdir (Seyidoğlu, 2007, s. 418).

İktisadi Dalgalanmalar: Genişleme yönündeki iktisadi dalgalanmalar gelir ve harcamalarda artışa neden olmakta ve bunun sonucu fiyatlarda yaşanan artışlar ödemeler bilançosunda açığa neden olabilmektedir. Ekonomik dalgalanmaların daralma sürecinde ise bu durum tam tersi yönde gerçekleşerek ödemeler bilançosu fazla verebilmektedir (Alkan, 2007, s. 26). Ülkeler kendi ekonomilerindeki dalgalanmalardan etkilenebileceği gibi ticari ilişki içinde oldukları ülkelerin ekonomik dalgalanmalarından da etkilenebilirler. Bir ülke, ticari ilişki içinde olduğu ülkenin ekonomik dalgalanmalarındaki genişleme sürelerinden olumlu yönde, daralma sürecinden olumsuz yönde etkilenebilecektir (Tuğral, 2007, s. 61).

Geçici Faktörler: Ülkelerin kontrolleri dışında iklim ve jeolojik olaylar veya ithalat yapılan ülkelere beklenmeyen olayların yarattığı dış dengeyi bozucu nitelikteki durumlar geçici faktörler olarak adlandırılır ve birçoğu kendiliğinden sonlanarak dış

denge üzerinde oluşturdıkları baskı ortadan kalkmaktadır. Kötü hava koşulları, sel ve kuraklık, orman yangınları, şiddetli depremler gibi beklenmedik olaylar ihracatın azalmasına ve ithalatın artmasına neden olabileceğinden bu beklenmedik olayları yaşayan ülkelerin ödemeler bilançosunun geçici süre için açık vermesi söz konusu olabilmektedir (Seyidoğlu, 2007, s. 418-419). Geçici faktörler arasında dünya hammadde fiyatlarındaki ani artışlar gösterilebilmektedir. Örneğin, dünya enerji fiyatlarındaki artışlar ithalatçı ülkelerin ödemeler bilançosunda açığa neden olabilmektedir.

Spekülatif Hareketler: Ülkelerde döviz kuru ve faiz oranlarındaki farklılıklar spekülatif sermaye hareketlerine neden olarak ödemeler bilançosunda dengesizliklere neden olabilmektedir. Bu spekülatif sermaye hareketleri, ülkedeki döviz kuru ve faiz oranlarına göre hızla yön değiştirmektedir. Döviz kurundaki artışlar, ulusal paradaki değer kayıpları ve faiz oranlarındaki reel artışlar kısa vadeli sermaye girişine, döviz kurundaki azalışlar ulusal paranın değer kazanması ve faiz oranlarındaki reel azalışlar kısa vadeli sermaye çıkışına neden olmaktadır (Kopuz, 2010, s. 64).

Ödemeler bilançosundaki dengesizliklerin giderilmesi için dengesizliği doğuran yapısal nedenleri ekonomik yapıyı iyileştirici ve geliştirici politikalar uygulayarak ortadan kaldırmaya çalışmak gerekmektedir. Örneğin, bir ekonomide ödemeler bilançosu açık veriyorsa politikalar, ihracatı, döviz girdisini arttırmaya ve ithalatı, döviz çıkışını azaltmaya yönelik olmalıdır (Tuğral, 2007, s. 57). Ödemeler bilançosu genellikle açık veren Türkiye gibi, enerji ihtiyacının büyük bir kısmını fosil kaynaklardan karşılayan ve fosil kaynaklar açısından yetersiz olan ülkelerin enerji ithalatının, toplam ithalattaki payının yüksek olması nedeniyle ödemeler dengesi açığının yükselmesine neden olacaktır. Bu durumda olan ülkelerin ödemeler dengesi açıklarını önleyecek politikaları belirlerken enerjide dışa bağımlılık konusuna daha fazla önem vermeleri yararlı olacaktır.

2.2. CARİ İŞLEMLER HESABINA YÖNELİK TEORİK YAKLAŞIMLAR

Cari denge ülkelerin uluslararası ekonomik ilişkilerinin düzelmesi, uluslararası platformda iktisadi itibarının yükselmesi, ülke içinde uygulanan politikaların başarıya ulaşması ve ekonomik açıdan gelişimin gerçekleştirilebilmesi için önem taşımaktadır. Bu nedenle dış dengeyi etkileyen etmenler sadece akademik çalışma yapanların değil ekonomi politikasına yön verenlerin ilgi odağı olmaktadır (Yapraklı, 2010, s. 143).

Literatürde cari işlemler konusundaki teorik yaklaşımların 1980 öncesi ve sonrası olmak üzere iki dönemde ele alındığı görülmektedir. 1980 öncesi yaklaşımlarda cari açık ve dış ticaret açığı konusunda gelişmekte olan ülkeler için karamsar bir görüş hâkim iken, 1980 sonrasında bu yaklaşım dönemler arası dinamik bir boyut kazanarak dengesizlikler optimizasyona dayalı bir karar alma süreci ile açıklanmaya başlanmıştır. Cari işlem hesabına yönelik ortaya konan teorik yaklaşımlar, esneklik yaklaşımı, toplam harcama yaklaşımı, Keynesyen yaklaşım ve dönemler arası yaklaşım olmak üzere dört başlık altında sınıflandırılmaktadır (Kızılkaya ve Sofuoğlu, 2018, s. 13).

2.2.1. Esneklik Yaklaşımı

Esneklik yaklaşımı Marshall-Lerner koşulu olarak da bilinir ve cari işlemler dengesinin başlıca alt kalemlerinden olan dış ticaret dengesi üzerine durmaktadır (Kılıç ve Yüksel, 2020, s. 4). Bu yaklaşım, ülkelerde meydana gelen cari açığın Marshall-Lerner koşulunun sağlandığı varsayımı ile sadece yüksek derecede devalüasyonlar yaparak giderebileceğini belirtmektedir. Bunun nedeni ülkelerin ihracat hadlerindeki sınırlılıkların yanında ihraç ve ithal edilen malların fiyat esnekliğinin düşük olmasıdır (Aydın ve Beşballı, 2018, s. 4). Esneklik yaklaşımı cari dengenin sağlanmasında arz esnekliklerinin sonsuz olduğu varsayımı ile ithal malların yurtiçi talep esnekliği ve ihraç mallarının yurtdışı talep esnekliği toplamının 1'e eşit ya da 1'den büyük olmasına bağlıdır. Bu yaklaşıma göre gerçekleştirilecek devalüasyon sonucu ulusal para değerindeki azalışlar ithal malların fiyatlarında artışa neden olarak ithal mallara olan talebi azaltması öngörülmektedir. Devalüasyon nedeni ile daha değerli hale gelen yabancı para yerli malların fiyatlarındaki azalışa sebep olarak ihracatı arttıracaktır (Kılıç & Yüksel, 2020, s. 4). Esneklik yaklaşımı arz esnekliğinin sonsuz olması varsayımının yanında dış ticaretin başlangıçta dengede olduğu varsayımına dayanmaktadır. Başlangıçta ihracatın ithalattan büyük olması durumunda talep esnekliğinin birden büyük olmasına gerek olmadığı düşünülmektedir (Kemeç ve Kösekahyaoğlu, 2015, s. 8).

2.2.2. Toplam Harcama Yaklaşımı

Bu yaklaşım 1952 yılında Sidney S. Alexander tarafından ortaya konmuştur. Toplam harcama yaklaşımında, esneklik yaklaşımında cari dengeyi sağlamada izlenen yöntemde meydana gelen esnekliklerin giderilmesi amaçlanmıştır. Esneklik

yaklaşımında yapılan devalüasyonun gelir ve istihdam üzerindeki etkisi ihmal edilmektedir (Kızılkaya ve Sofuoğlu, 2018, s. 16). Keynes'in geliştirmiş olduğu milli gelir hesaplama yöntemi belli bir dönemde ülkelerin denge durumunda, toplam üretiminin (Y); özel tüketim harcamaları (C), kamu harcamaları (G), toplam yatırım (I) ve net ihracat (NX) değerleri toplamına eşit olduğunu göstermektedir. Toplam harcama yaklaşımına göre istenilen cari denge, dış dengesizliğin mal ve hizmet harcamalarının bileşiminde oluşturulacak değişiklikler yoluyla sağlanabileceğini öngörmektedir.

$$Y = C + I + G + NX = X - M$$

Bu denklemde X ihracat, M ithalatı ifade etmektedir. C+I+G bileşeni tek bir terim olarak toplam yurtiçi harcama A olarak belirlendiğinde;

$$Y = A + NX$$

Denklemini tekrar aşağıdaki haliyle ifade edersek;

$$NX = Y - A = Y - C - G - I$$

Son denkleme göre, ekonomide ihracatın ithalattan fazla olması durumunda cari fazla, ihracatın ithalattan az olması durumunda cari açık oluşacaktır. Cari açığın azalması iki durumda gerçekleşebilecektir. Bunlardan ilki toplam üretim seviyesinin arttırılmasıdır. Diğer ise toplam harcamaların azaltılmasıdır. Toplam harcamalar modeli ekonomide eksik istihdam durumunun olması varsayımında net ihracattaki artışla birlikte üretimin de artacağı öngörülmektedir.. Ekonominin tam istihdamda olduğu varsayımında ise, üretimde artış sağlanamayacağı için cari açığın giderilmesinde tek yol toplam harcamaların azaltılması olacağı öngörülmektedir. Böyle bir durumda toplam harcamaların azaltılmasının para ve maliye politikaları ile gerçekleştirilmesi belirtilmektedir (Kılıç ve Yüksel, 2020, s. 4-5).

2.2.3. Keynesyen Yaklaşım

Keynesyen yaklaşımda bütçe açıkları ile cari işlemler açığı arasında pozitif yönlü bir ilişkinin olduğu ve bütçe açıklarındaki artışların cari işlemler açığına neden olacağı belirtilmektedir (Bolat, Belke ve Aras, 2011, s. 349). Keynesyen yaklaşıma göre, kamu harcamalarındaki artışlar ve vergi gelirlerindeki azalışlar bütçe açığını arttırmakta bu da üretim ve tüketimde pozitif bir etki yaratarak milli gelirin artmasına neden olmaktadır. Milli gelirin artması sonucu ithal mallara talebin artarak ithalatın artmasına neden olacağı varsayılmaktadır. Artan ithalat sonucunda cari açık oluşması

beklenmektedir. Bu görüş Mundell-Fleming modeli ile desteklenmiştir (Bayrak ve Esen, 2012, s. 29-30). Bu modele göre sermaye işlemlerinin aktif olduğu ve esnek döviz kuru uygulayan ekonomilerde bütçe açıklarında meydana gelen artışlar çarpan etkisi ile toplam talepte artışa neden olduğu ve talep artışının yurtiçi faizleri yükselterek ülkeye yabancı sermaye yatırımlarının girmesini sağlayacağı öngörülmektedir. Yabancı yatırımlarla birlikte döviz miktarının artarak ulusal para değerinin yükselmesine yol açması beklenmektedir. Bu durum sonucunda, ithalatın artması ve ihracatın azalması ile cari açık oluşacağı varsayılmaktadır (Kızılkaya ve Sofuoğlu, 2018, s. 18).

2.2.4. Parasalcı Yaklaşım

Parasalcı yaklaşımın temelleri David Hume'un 18.y.y.'daki çalışmalarına kadar uzanmaktadır. Ancak yaklaşım 1929 ekonomik krizi ve Keynesyen görüşlerin ortaya çıkmasıyla tekrardan önem kazanmıştır. Model, 1950'lerden 1960'lı yıllara kadar geliştirilmiş ve 1970'li yıllarda geleneksel yaklaşımlar karşısında alternatif olarak görülmüştür (Ökte, 2011, s. 225). Parasalcı yaklaşımı geliştiren iktisatçıların önde gelenleri Robert Mundell, Harry Johnson ve Jacob Frenkel'dir (Kızılkaya ve Sofuoğlu, 2018, s. 19).

Bu yaklaşıma göre, para arzı ve talebi arasında meydana gelen dengesizliklerin döviz kurunda dalgalanmalara neden olacağı öngörülmektedir. Para arzındaki artışlar mal ve hizmet ithalatı ile sermaye ihracatının artmasına neden olmaktadır. Bunun sonucu artan döviz talebi cari döviz kurunun yükselmesine ülke parasının değerinin düşmesine neden olmaktadır. Böylece ülke dış borcu artmaktadır (Tatar ve Erdoğan, 2020, s. 49).

2.2.5. Dönemler Arası Yaklaşım

Dönemler arası yaklaşım ilk olarak Irving Fisher tarafından ortaya atılmış 1980 sonrasında Buiter, Sachs, Obstfeld Svensson ve Razin tarafından yapılan çalışmalarla geliştirilerek bilimsel çalışmalara katılmıştır. Yaklaşım, Obstfeld ve Regoff tarafından 1995 yılında yeniden geliştirilmiştir. Yaklaşımın gelişiminde, 1974 ile 1980 arası dönemde meydana gelen petrol fiyatlarındaki yükselişler sonucunda birçok ülkede ortaya çıkan cari açık artışları etkili olmuştur. Ayrıca yaklaşım, gelişmekte olan ülkelere sağlanan banka kredilerinin artması ülkelerin dış borçlarını ödeyemez duruma sokarak

oluşan dış borç krizi ve cari açık analizlerinde önceki yaklaşımların yetersizliğini ortaya çıkarmıştır (Kızılkaya ve Sofuoğlu, 2018, s. 20).

Ödemeler dengesinin modern teorisi olarak anılan bu yaklaşımda cari işlemler açığının, dinamik tasarruf ve yatırım kararları tarafından belirlendiği belirtilmektedir. Dönemler arası yaklaşım modelinde cari işlemler hesabı dinamik optimizasyon probleminin bir çözümü olarak ele alınmaktadır. Modellemede, tüketimi optimal bir şekilde dönemlere yaymaktır. Ancak, cari açığın dinamikleri uzun dönemli nedenlere bağlı olarak ele alınmaktadır. Genel olarak konjonktür modellerinde cari dengeyi etkileyen faktörleri analiz etmek için dönemler arası yaklaşım modelleri kullanılmaktadır (Peker ve Hotunluoğlu, 2009, s.223-224).

2.3. ENERJİ KAYNAKLI AÇIK SORUNU

Ödemeler bilançosu, ülkelerin, para arz ve talepleri ile ilgili bilgi sağlaması, dünyanın geri kalanıyla olan iş potansiyellerini ve uluslararası rekabet ortamındaki performanslarını göstermesi nedeniyle büyük önem taşımaktadır (Yalçiner, 2008, s. 127-128). Cari işlemler hesabı ödemeler bilançosu ana hesaplarından en önemlisidir (Uyar, 2016, s.72-73). Cari işlemler hesabı, bir ülkenin makroekonomik performansı ile o ülkenin diğer ülkelerle olan ilişkileri arasındaki bağılılığı ve bu ilişkilerin zamanla uğradığı değişimi yansıtmaktadır (Yalçiner, 2008, s. 132). Cari işlemler hesabının pozitif olması cari fazla, negatif olması ise cari açık olduğunu göstermektedir. Cari açık veren ülkelerin çoğalması ve açığın kalıcılık gösterir duruma gelmesi, bununla beraber açığın ülkeyi dışsal şoklara karşı güçsüzleştirilmesi ve özellikle gelişmekte olan ülkelere yaşanan krizlerin önde gelen göstergelerinden biri olarak kabul edilmeye başlanmasıyla son yıllarda cari açık konusu daha fazla önem kazanmıştır (Kaya, 2016, s. 52). Cari açığı belirleyen başlıca faktörler içerisinde tasarruf yetersizliği, bütçe açıkları, reel kur, ekonomik büyüme, genişletici para ve maliye politikaları, dış borç stokunun fazla olması, doğrudan yabancı yatırımlar, portföy yatırımlarının kâr transferleri, dış ticaret açıkları, enerji ithalatı ve artan enerji fiyatları yer almaktadır (Çiftçi ve Eşmen, 2017, s. 84).

Üretim, ülkelerin gelişmişlik düzeyinin saptanmasında büyük önem taşıyan bir ölçüt ve iktisadi gelişmişliğin önemli göstergesidir. Sanayi devriminden günümüze üretimin ana girdilerinden biri enerji olmuştur (Demir, 2015, s. 71). Günümüzde toplumsal refahın ve sosyal düzenin oluşturulması ve sürdürülebilmesi, tek kişilik

yaşam alanından, küçük bir işletmeden, villalara, otellere ve devasa boyutta sanayi işletmelerine kadar yaşamın her alanı için önemi gitgide artan enerji, ülke büyüme ve gelişmesinin her aşamasında gereklilik duyulan, vazgeçilmez bir üretim girdisidir (Aydoğan, 2007, s. 38). Ülkelerin demografik ve sosyo-ekonomik gelişimleri sonucu enerji ihtiyaçları artış göstermektedir (Bayrak ve Esen, 2014, s. 141). Ülke ekonomik gelişiminin sürdürülebilmesi tüm üretimler için enerjinin zamanında ve yeterli miktarda tedarik edilebilmesi ve depolanmasıyla mümkün olabilmektedir. Toplumsal yaşam ve ekonomi yönetiminde enerjinin bu önemine karşın enerji kaynaklarının kıt ve dünya üzerinde dağınık bir şekilde bulunuyor olması ülkelerin enerji tedarikinde birçok problemle karşılaşmasına yol açmaktadır. Bu problemlerden biri enerji kaynaklarının dünya üzerinde dağınık olarak bulunmasından dolayı enerji kaynakları bakımından yetersiz ülkelerin enerji ihtiyaçlarını karşılamak için ithal etmek zorunda kalmalarıdır. Bu zorunluluk ülkelerin ithalat ve ihracat dengelerinde bozulmaya neden olmaktadır (Aydoğan, 2007, s. 38). İthalat ve ihracat bilgilerinin kaydedildiği dış ticaret bilançosu ödemeler bilançosunun bir parçasıdır (Eren, 2008, s. 177). İthalat ve ihracatın yer aldığı dış ticaret işlemleri ödemeler bilançosunun en önemli hesabı olan cari işlemler hesabının üç kaleminden en önemlisidir (Uyar, 2016, s. 72-73). Kısaca ülkelerin ödemeler bilançosu için cari işlemler hesabı büyük önem taşımaktadır. Cari işlemler hesabında dış ticaret işlemleri en önemli kalem olup, üretim için vazgeçilmez bir kaynak olan enerjinin ithalat yolu ile karşılanması ödemeler bilançosu dengesinde negatif etkiye neden olabilmektedir.

Özetle, özellikle gelişmekte olan ülkelerde yaşanan büyüme oranlarındaki artış, enerji ihtiyacının artmasına neden olmaktadır (Konca, 2018, s. 53). Artan enerji ihtiyacının büyük bir kısmı fosil kaynaklardan sağlanmaktadır. Fosil kaynakların dünya üzerinde düzensiz dağılımı, bu kaynaklar açısından yetersiz olan ülkeleri ithalat yapmaya zorlamaktadır. Alternatif enerji kaynaklarını değerlendiremeyen bu ülkeler enerjide fosil kaynaklara sahip olan ülkelere bağımlı hale gelmektedirler (Konca, 2018, s. 4). Yapılan birçok araştırmada enerji kaynakları bakımından yetersiz olan ve bu nedenle enerji ihtiyacını karşılamak için dışa bağımlı olan ülkelerin enerji ithalatı ile cari açığı arasında pozitif yönlü sıkı güçlü bir ilişki olduğu saptanmıştır. Petrol fiyatlarında dengesizlikler ve döviz kurunda meydana gelen dalgalanmalar; petrol ithal ve ihraç eden ülkelerin cari işlemler dengesini ciddi oranda etkilemektedir. Enerji fiyatlarındaki artış, enerji ithal eden ülkelerdeki cari açığın artmasına neden olabilmektedir. Enerji

fiyatlarının yükselmesi; sürdürülebilir enerji yönetimi ve ekonomik büyümenin gerçekleşmesine engel oluşturmaktadır (Kalfa, 2021, s. 144).

2.3.1. Petrol Fiyatlarının Cari İşlemler Üzerindeki Etkisi

Petrol fiyatlarındaki dalgalanmaların petrol ihtiyacını ithalat ile karşılayan ülkelerin cari açığındaki etkisi teorik olarak Kilian'ın (2010) yaklaşımıyla açıklanmaktadır. Kilian'ın analizinde, petrol fiyatlarının ülkenin cari işlemleri dört farklı kanaldan etkilediği varsayılmaktadır. Bu kanallar, arz kanalı, talep kanalı, parasal kanal ve finansman kanalı olarak belirlenmiştir. Arz kanalı, petrol fiyatlarındaki artışların üretim maliyetlerinde artışa neden olarak üretim ve ihracatta azalma sonucu cari açığın meydana geleceğini ifade etmektedir (Uğur, 2021, s. 72). Talep kanalı, petrol fiyatlarındaki artışların diğer mallara olan talebi arttıracaklarını açıklamaktadır. Petrol fiyat esnekliğinin düşük olması varsayımına dayanarak petrol fiyatlarındaki artışların ithalat ve ihracat miktarında değişmelere neden olacağı ve dış ticaret dengesizliklerinin ortaya çıkabileceği ifade edilmektedir (Bayat, Şahbaz ve Akçacı, 2013, s. 71). Parasal kanal, petrol fiyatlarındaki artışlar nedeniyle artan enflasyonun Merkez Bankası faizlerini ve böylece ekonomideki daralmaların cari işlemler üzerindeki etkisini açıklamaktadır. Böyle bir durumda Merkez bankasının faizleri arttırması petrol harici ürünlerin ithalatının azalmasına sebep olarak cari işlemler hesabında olumlu bir etkiye yol açacağı öngörülmektedir (Syzykova, 2017, s. 26). Finansman kanalı, petrol fiyatlarında oluşan artışların geliri arttırması yoluyla cari işlemlerde yaratacağı etkiyi açıklamaktadır. Petrol fiyatlarında meydana gelen artışlar sonucu petrol ihracatçısı ülkelerin geliri artacaktır. Bu da petrol ihracatçısı ülkelerin ithalatında artışa neden olacaktır. Bu durum sonucunda petrol ithalatçısı ülkelerin petrol harici ürünlerde ithalatını arttırarak cari işlemleri olumlu yönde etkilenebilecektir (Uğur, 2021, s. 73).

2.3.2. Dünya Ham Petrol ve Doğalgaz Ticareti

Sanayi devriminden bu yana yaşanan ekonomik ve teknolojik gelişmeler ile nüfus artışları enerjinin önemini gün geçtikçe arttırmaktadır. Dünya enerji ihtiyacının büyük bir kısmı fosil kaynaklarla karşılanmaktadır. Bu fosil kaynakların başında petrol ve doğalgaz gelmektedir. Fakat bu kaynakların yeryüzündeki dengesiz dağılımı kaynakları elinde bulunduran ülkelerin ihracatçı, kaynaklar bakımından yetersiz olan ülkelerin ithalatçı konusunda olması sonucunu yaratmaktadır.

Tablo 2.1: Ülkelere Göre 2020 Yılı Dünya Ham Petrol Üretimi

Üretici Ülke	Miktar (Milyon Ton)	Dünya Toplamının Yüzdesi
ABD	706	17,0
Rusya	512	12,4
Suudi Arabistan	511	12,3
Kanada	255	6,2
Irak	201	4,9
Çin	195	4,7
Birleşik Arap Emirlikleri	174	4,2
Brezilya	153	3,7
Kuveyt	131	3,2
İran	130	3,1
Diğer	1173	28,3
Dünya	4141	100

Kaynak: Key World 2021-IEA.

Tablo 2.2: Ülkelere Göre 2019 Yılı Ham Petrol İhracat ve İthalatı

Net İhracatçılar	Miktar (Milyon Ton)	Net İthalatçılar	Miktar (Milyon Ton)
Suudi Arabistan	352	Çin	505
Rusya	269	Hindistan	227
Irak	195	ABD	202
Kanada	154	Japonya	149
Birleşik Arap Emirlikleri	148	Kore	145
Kuveyt	102	Almanya	86
Nijerya	99	İspanya	66
Kazakistan	70	İtalya	65
Angola	63	Hollanda	62
Meksika	59	Singapur	53
Diğer	531	Diğer	509
Dünya	2042	Dünya	2069

Kaynak: Key World 2021-IEA.

Tablo 2.1’de dünya ham petrol üretiminin ülkelere göre dağılımı yer almaktadır. Tabloda, 2020 yılında dünya ham petrol üretiminin yaklaşık yarısı (%41,8) ABD, Rusya ve Suudi Arabistan tarafından üretildiği görülmektedir. %30’u ise Kanada, Irak, Çin, Birleşik Arap Emirlikleri, Brezilya, Kuveyt ve İran tarafından sağlanmaktadır. Dünya ham petrol üretiminin %71,7’si ilk on ülke tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu tablo petrol kaynaklarının coğrafi dağılımındaki dengesizliği açıkça göstermektedir. Petrol kaynaklarının dağılımındaki bu dengesizlik, petrol kaynaklarına sahip olan ülkeler için kaynak kıtlığı olan ülkeler karşısında büyük üstünlük sağlamaktadır.

Tablo 2.2’de, dünya petrol ihracatının %40,4’ü Suudi Arabistan, Rusya ve Irak tarafından gerçekleştirilmektedir. Tabloda Çin ve ABD’nin petrol üretimlerinin yüksek olmasına rağmen net ithalatçı konumunda oldukları görülmektedir. Dünya petrol ithalatının %45,1’i Çin, ABD ve Hindistan tarafından, %14,2’si Japonya ve Kore

tarafından gerçekleştirilmektedir. Petrol kaynakları bakımından yetersiz olan Almanya, İspanya, İtalya, Hollanda ve Singapur ise %16'sını gerçekleştirmektedir.

Tablo 2.3: Ülkelere Göre 2020 Yılı Dünya Doğalgaz Üretimi

Üretici Ülke	Miktar (m ³)	Dünya Toplamının Yüzdesi
ABD	949	23,6
Rusya	722	18,0
İran	235	5,9
Çin	191	4,8
Kanada	184	4,6
Katar	167	4,2
Avustralya	148	3,7
Norveç	116	2,9
Suudi Arabistan	99	2,5
Cezayir	92	2,3
Diğer	1111	27,5
Dünya	4014	100

Kaynak: Key World 2021-IEA.

Tablo 2.4: Ülkelere Göre 2019 Yılı Dünya Doğalgaz İhracat ve İthalatı

Net İhracatçılar	Miktar (m ³)	Net İthalatçılar	Miktar (m ³)
Rusya	230	Çin	125
Katar	127	Japonya	105
Norveç	111	Almanya	83
Avustralya	103	İtalya	66
ABD	77	Meksika	64
Türkmenistan	56	Kore	54
Kanada	47	Türkiye	47
Cezayir	41	Fransa	37
Nijerya	27	Birleşik Krallık	34
Malezya	22	Hindistan	34
Diğer	176	Diğer	324
Dünya	1017	Dünya	973

Kaynak: Key World 2021-IEA.

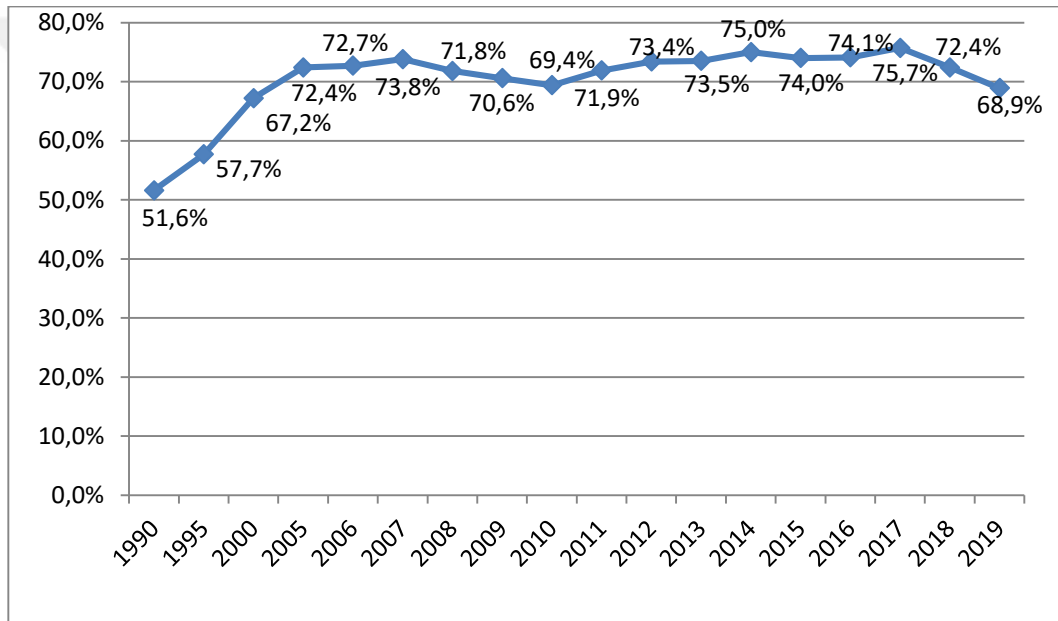
Tablo 2,3’de dünya doğalgaz üretiminin 2020 yılında büyük bir kısmı ABD ve Rusya tarafından gerçekleştirildiği görülmektedir. Bu iki ülke dünya doğalgaz üretiminin %41,6’sını gerçekleştirmektedir.

Dünya doğalgaz ihracatının %46’sını petrolde olduğu gibi sadece üç ülke Rusya, Norveç ve Katar tarafından gerçekleştirilmektedir (Tablo 2.4). İthalatçı konumundaki ülkeleri inceleyecek olursak, dünya doğalgaz ithalatının %23,6’sını Çin ve Japonya gerçekleştirmektedir. Türkiye ise dünya doğalgaz ithalatının %4,8’ini gerçekleştirmekte ve dünya doğalgaz net ithalatçı ülkeler arasında sekizinci sırada yer almaktadır.

2.3.4. Türkiye'nin Enerjide Dışa Bağımlılığı ve Cari Açığı

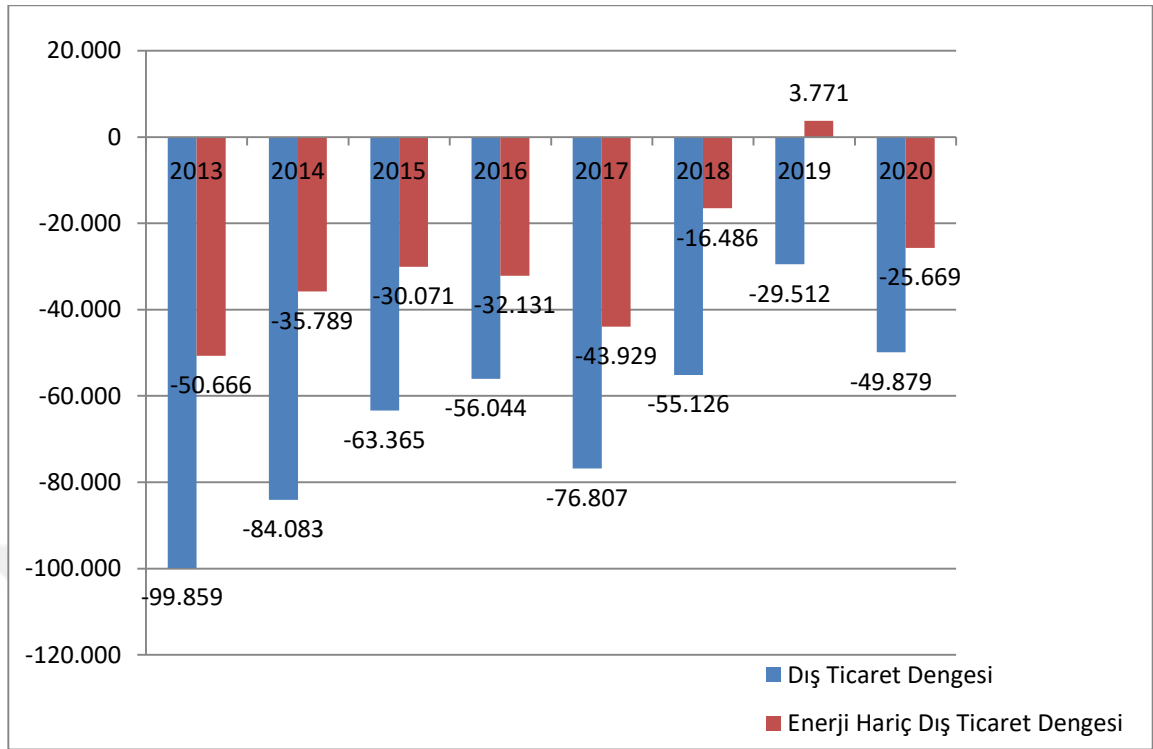
Türkiye toplam ithalat miktarında büyük payı olan enerji ithalatındaki artışlar dış ticaret açığını arttırıcı etkisi ile cari açığın ana nedenlerinden biri olarak görülmektedir. Enerji tüketiminin büyük bir kısmının ithalat yolu ile karşılanması Türkiye'nin enerjide dışa bağımlılığın bir göstergesi ve uzun dönemde çözümlenmesi hedeflenen önemli bir sorun oluşturmaktadır. Bu bağlamda Türkiye'nin toplam enerji tüketiminin üretiminin neredeyse üç katından fazla olması enerji açığının cari açıkta önemli bir etkiye neden olduğunu göstermektedir (Eroğlu, Yeter ve Çidem, 2017, s. 113).

Grafik 2.1: Türkiye Enerji Talebinin Dışa Bağlılık Oranı (1990-2019)



Kaynak: TP, 2020, s. 36.

Grafik 2.1'de Türkiye'nin 1990-2019 yılları arasında enerji talebinde dışa bağımlılık oranlarındaki değişim verilmektedir. Grafikte, Türkiye'nin enerjide dışa bağımlılık oranının 1990 yılında %51,6 iken 2007 yılına kadar sürekli bir artış göstererek %73,8'e ulaştığı görülmektedir. Bu oranda takip eden üç yılda bir düşüş yaşanmış ve 2010 yılında %69,4'e gerilemişse de 2010'dan sonra tekrar yükselme eğilimi göstermiştir. Bağımlılık oranı 2017 yılında %75,7'ye ulaşmıştır. Enerjide dışa bağımlılık oranı 2018 ve 2019 yıllarında tekrar azalış göstermiştir. İncelenen dönemde Türkiye'nin enerjide dışa bağımlılık oranı dalgalanmalar göstermekte ve genel eğilimi artış yönünde olup ortalama olarak %70'in üzerinde olmuştur.

Grafik 2.2: Türkiye'nin 2013-2020 Dış Ticaret Dengesi (Milyon ABD Doları)

Kaynak: T.C. Ticaret Bakanlığı.

Grafik 2.2’de Türkiye’nin 2013-2020 yılları arasında dış ticaret dengesi ve enerji hariç dış ticaret dengesindeki değişim gösterilmektedir. Dış ticaret açığının 2013 yılında %49,26’sı, 2014 yılında %57,43’ü, 2015 yılında %52,54’ü, 2016 yılında %74,42’si ve 2018 yılında %70,09’u enerji kaynaklıdır. 2019 yılına bakıldığında enerji hariç dış ticaret dengesinin fazla verdiği ve dış ticaret açığının tamamının enerji kaynaklı olduğu görülmektedir. Dış ticaret açığının 2020 yılında %48,53’ünün yine enerji kaynaklı olduğu görülmektedir. Grafikte dış ticaret dengesinde dalgalanmalar görülse de genellikle açık verdiği ve bu açığın büyük bir kısmının enerji kaynaklı olduğu açıktır. Türkiye enerji ithalatında oluşturulabilecek azalmanın dış ticaret açığına olumlu etkisi olacağı görülmektedir.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
ENERJİ İTHALATININ ÖDEMELER BİLANÇOSU DENGESİNE ETKİSİNİN
ANALİZİ

3.1. ÇALIŞMA KONUSU VE AMACI

Enerji, Sanayi Devrimi'nden günümüze kadar yaşanan gelişmeler ve nüfus artışlarıyla ülkelerin gelişmişlik düzeyini gösteren üretim için en önemli girdi haline gelmiştir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerin büyüme oranlarının sürekli artması enerji ihtiyaçlarının artmasına neden olmaktadır. Küresel olarak artan enerji ihtiyacının büyük bir kısmı fosil kaynaklardan karşılanmaktadır. Fosil kaynaklar yenilenemez kaynaklar olup yeryüzündeki dağılımları düzensizdir. Yeryüzündeki dağılımlarının düzensiz olması fosil kaynaklara sahip olan ülkeler için avantaj sağlarken sahip olmayan ülkeler için dezavantaj olmaktadır. Enerji kaynaklarına sahip olmayan ülkeler artan enerji ihtiyaçlarını ithalat yolu ile karşılamaktadır. Bu durum enerji ithal eden ülkelerin ödemeler bilançosu dengesinde bozulmalara neden olmaktadır.

Ödemeler bilançosunun en önemli kalemi cari işlemlerdir. Cari işlemlerin en önemli kalemi ise dış ticaret işlemleridir. Bir ülkenin artan enerji ihtiyacını ithalat yoluyla karşılaması dış ticaret dengesine olan etkisi sonucu cari işlemler dengesini etkilemektedir. Yapılan birçok çalışmada enerji ithalatı ile cari açık arasında pozitif yönlü sıkı bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Gelişmekte olan ülkemizin üretim, nüfus, kentleşme oranlarında sürekli bir artış yaşanmaktadır. Bu durum enerji talebinin artmasına sebep olmaktadır. Türkiye'nin artan enerji talebini 2019 TP raporunda %83,4'ünü fosil kaynaklardan karşıladığı görülmektedir. Bu rapora göre Türkiye'nin fosil enerji tüketiminde petrol ve doğalgaz payının %54,3 olduğu belirtilmektedir. Türkiye petrol talebini ortalama %6,58'i yurtiçi üretim ile %93,42'sini ithalat yolu ile karşılamaktadır. Doğalgaz talebinin yurtiçi üretimle karşılanma oranı %0,8 olup, %99,2'si ithalat yolu ile karşılanmaktadır. Türkiye'nin enerji talebinin önemli bir kısmını ithalat yolu ile karşılaması sonucu ortaya çıkan sorunlardan biri cari işlemler dengesindeki bozulmalardır. Bu çalışmada Türkiye'nin enerji ithalatının cari açığa olan etkisi 2007Q1-2021Q3 dönemi itibari ile zaman serisi analiz yöntemleri ile test edilmektedir.

3.2. ENERJİ VE CARİ AÇIK ARASINDAKİ İLİŞKİYİ İNCELEYEN ARAŞTIRMALAR

Mucuk, Gerçeker ve Ay, (2013), yaptıkları çalışmada, 1992: 01-2013: 02 dönemi aylık verilerle Türkiye'de uluslararası petrol fiyatlarının cari işlemler açığına etkisini ele almışlardır. Çalışmada, Türkiye ekonomisi için uluslararası petrol

fiyatlarının cari işlemler açığına etkisi, cari işlemler açığı ve petrol fiyatları değişkenleri kullanılarak VAR analizi yöntemiyle incelenmiştir. Petrol fiyatları ile cari işlemler açığı arasında nedensellik ilişkisinin olduğu belirlenerek, cari işlemler açığının azaltılması için enerji alanında ne tür önlemlerin alınabileceği, neler yapılabileceği değerlendirilmiştir. Nedensellik ilişki analizinde cari açığın azaltılabilmesi için ulusal enerji kaynaklarının mevcut ve potansiyel durumunun belirlenmesi ve kaynakların kullanımını, verimliliğini artırma çalışmalarının teşvik ve desteklenmesinin gerekliliği sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca mevcut enerji alanlarının modernize edilmesi, yenilenebilir enerji kaynakları alanında özel ve kamu yatırımlarının desteklenerek fosil yakıtlara olan talebinin azaltılması ile enerji hatlarındaki kayıp ve yasadışı kullanımların azaltılması gerektiği belirtilmiştir.

Syzdykova (2017) yaptığı çalışmada, 1994: Q1-2016:Q3 dönemi üçer aylık BRIC ülkelerinin cari işlemler dengesinin petrol fiyatlarından etkilenmesini incelemiştir. Brent petrol fiyatları ile ülkelerin cari işlemler dengesi verilerinin kullanıldığı çalışmada, petrol ithal eden ülkelere petrol ihraç eden ülkelere önemli miktarda gelir transferi gerçekleştiği saptanmıştır. Çalışmadan bir örnekte; BRIC ülkelerinden petrol ihracatçısı konumunda olan Rusya cari fazla verirken ithalatçı konumundaki Hindistan'ın cari açık verdiği belirlenmiştir. Petrol fiyat artışlarının ihracatçı konumundaki Rusya için cari işlemlerde gelir artışına, Çin ve Hindistan için gelir kaybına neden olduğu saptanmıştır. Syzdykova, petrole bağımlı olan Çin ve Hindistan'ın alternatif enerji kaynaklarına yönelmesi gerektiğini önermiştir.

Alagöz, Alacahan ve Akarsu (2017), panel veri analizi ile petrol fiyatlarının makroekonomik değişkenler üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmada, Türkiye, Çin, Güney Afrika, Meksika, Kolombiya, Kosta Rika, Endonezya ve Kazakistan ekonomilerini incelemişlerdir. Çalışmada, petrol fiyatlarındaki artışların cari işlemler dengesini olumsuz etkileyerek cari açığın artışı yönünde etkilediğini saptamışlardır.

Demirbaş, Türkay ve Türkoğlu (2009) yaptıkları çalışmada, 1984-2008 dönemi yıllık veriler ile petrol fiyatlarındaki değişimin Türkiye'nin cari açığına olan etkisini ele almışlardır. Çalışmada, incelenen dönem petrol fiyatları ile Türkiye'nin cari işlemler dengesi verilerinin birim kök testi sonucunda düzeyde durağan olmadığı saptanmıştır. Birinci farkta durağanlaşan verilere eş-bütünleşme testi uygulanmıştır. Test sonucunda, değişkenler arası ilişkinin pozitif yönde olup, petrol fiyat artışının cari açıktaki artışa neden olduğu belirlenmişlerdir. Tahmin edilen hata düzeltme modelinde, petrol fiyatları

ile cari açık arasındaki sapmaların dengeye geldiği belirtilmiştir. Çalışmada, petrol fiyatlarının artış eğiliminde olması nedeniyle Türkiye'nin petrol ithalatı harcama artışlarını önlemek için alternatif enerji kaynaklarına yapılan yatırımların arttırılması ve petrol arama çalışmalarının hızlandırılması önerilmiştir.

Bayar, Kılıç ve Arıca (2014) Türkiye'de cari açığın belirleyicileri üzerine yaptıkları çalışmada 2000:Q4-2013Q3 dönemi verileri ile Granger nedensellik testi, etki-tepki ve varyans ayrıştırma analizlerini kullanmışlardır. Analizlerde, cari işlemler dengesi ile ekonomik büyüme, enflasyon, reel efektif döviz kuru, doğrudan yabancı yatırım girişleri, ham petrol fiyatları, portföy yatırımları, kamu brüt toplam borç stoku, ihracatın ithalatı karşılama oranı ve Borsa İstanbul 100 endeksi arasındaki ilişki incelenmiştir. Varyans ayrıştırma analiz sonuçlarında, cari işlemler dengesindeki değişimin %18,3'ünün ham petrol fiyatları, %6,2'sinin reel efektif döviz kuru tarafından açıklandığını belirlenmiştir. Yazarlar, Türkiye'de cari açığın belirleyicileri arasında petrol fiyatları ve reel efektif döviz kurunun önemli bir rol oynadığını belirtmektedirler. Çalışmada, cari işlemler hesabının dengede tutulabilmesi ve petrol fiyat artışı etkisini azaltabilmek için alternatif, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelimin arttırılması önerilmiştir.

Göçer (2012) yaptığı çalışmada, 1996: 01-2012: 01 dönemi verileri ile VAR analiz tekniklerinden varyans ayrıştırma analizini kullanarak Türkiye'de cari açığın nedenleri ve açık içindeki paylarını incelemiştir. Analizlerde, Türkiye'de cari açığın en önemli nedeninin enerji ithalat harcamaları olduğu ve cari açığın %37'sini açıkladığı belirlenmiş ve enerjide dışa bağımlılıktan kurtulmanın önemine vurgu yapılmıştır.

Lebe ve Akbaş (2013) yaptıkları çalışmada, 1991: 12-2012: 11 dönemi aylık verilerle bağımsız değişken olan ham petrol fiyatları ve döviz kurundaki dalgalanmaların Türkiye'nin cari açığındaki etkisini incelemişlerdir. Değişkenler arası ilişkinin analizinde vektör otoregresif modeli ile Dolado ve Lutkepohl (1996) nedensellik testleri kullanılmıştır. Çalışmada, ithal ham petrol fiyatlarının ve döviz kurundaki dalgalanmaların cari açık üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu saptamışlardır. Ayrıca enerji kaynakları bakımından zengin olmayan Türkiye'de cari açık sorununun giderilmesi için kendi yapısına uygun alternatif enerji kaynaklarına yönelimin teşvik edilmesi ve arttırılması önerilmiştir.

Kaya (2016)yaptığı çalışmada, Türkiye’de 1980’de dışa açılma ile başlayan ve giderek sorun haline gelen cari açık ve nedenlerini incelemiştir. Araştırmada, Türkiye’de cari açık sorununun ana nedeninin üretimde ithal mallara olan bağımlılık ve enerjinin büyük bir kısmının ithalat yoluyla sağlanması olduğunu belirlemiştir. Çalışmada, enerji ithalatının toplam ithalattaki payının yaklaşık %80 olduğu ve dış ticaret açığının üçte ikisini temsil ettiği belirtilmektedir.

Gün (2011) çalışmasında, 1975-2010 dönemi yıllık veriler ile petrol fiyatlarının Türkiye cari açığını nasıl etkilediğini zaman serisi analizleri yöntemlerinden en küçük kareler yöntemi ile incelemiştir. Korelasyon analizi sonucu, bağımsız değişken olan petrol fiyatları ile bağımlı değişken olan Türkiye’nin cari işlemler dengesi arasında güçlü bir ilişki olduğu saptanmıştır. Çalışmada, enerjide önemli derecede dışa bağımlı olduğu belirtilen Türkiye’nin artan petrol fiyatlarından etkilenen cari işlemler dengesini oluşturabilmesi için enerjide dışa bağımlılığını en aza indirmesi ve alternatif enerji kaynaklarına yönelmesi gerektiği belirtilmiştir.

Karagül ve Erdoğan (2016) yaptıkları çalışmada,2003:Q1-2015:Q2 dönemi üç aylık veriler ile VECM çerçevesinde Granger nedensellik, etki-tepki ve varyans ayrıştırma analizlerini kullanarak cari açığın Türkiye’deki belirleyicilerini incelemişlerdir. Analizlerde, ihracatın ithalatı karşılama oranı, petrol fiyatları, reel efektif döviz kuru, reel faiz oranı ve Bist 100 bağımsız değişkenler, Türkiye cari işlemler dengesi bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. Çalışmada, petrol fiyatları değişkeninin cari açık üzerinde kısa dönemde önemli, uzun dönemde az ama göz ardı edilemeyecek düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir.

Erdoğan ve Bozkurt (2009), Türkiye1990-2008 dönemi aylık verileri ile yapmış oldukları çalışmada Türkiye’de cari açığın belirleyicileri konusunu MGARCH modellerinden yararlanarak incelemişlerdir. Çalışmada, cari açığı etkileyen belirleyiciler olarak, petrol fiyatları, para arzı, ihracatın ithalatı karşılama oranı, enflasyon, enflasyon belirsizliği, döviz kuru, döviz kuru belirsizliği, doğrudan yabancı yatırımların GSYH içindeki payı alınmıştır. Modelden elde edilen koşullu korelasyonlara göre, en yüksek korelasyon değerini ihracatın ithalatı karşılama oranının taşıdığı, ikinci yüksek korelasyon değerinin petrol fiyatlarına ait olduğu belirlenmiştir.

Çiftçi ve Eşmen (2017) yaptıkları çalışmada, 1980-2015 dönemi cari açık, gayri safi yurt içi hasıla, reel efektif kuru, petrol fiyatları ve yenilenebilir enerji

kaynaklarından elektrik üretiminin toplam elektrik üretimi içindeki payı değişkenlerin VAR analizi uygulayarak Türkiye’de cari açığı belirleyen faktörler ile cari açığı azaltmada alternatif enerji kaynaklarının rolünü incelemiştir. Çalışmada, Türkiye’nin enerjide %75 oranında dışa bağımlı olması nedeniyle petrol fiyatlarının cari açığa etkisinin yüksek ve GSYH ile reel efektif döviz kurunun cari açığın nedenleri olduğu saptanmıştır. Analizlerde, mevcut yenilenebilir enerji yatırımlarının Türkiye’nin cari açığını etkileyecek düzeyde olmadığı belirlenmiştir.

Acaravcı ve Yıldız (2018) yaptıkları çalışmada, 1981-2015 dönemi yıllık veriler ile net enerji ithalatı, GSYH içindeki cari açığın yüzde oranı, kişi başı milli gelir, görece fiyatlar ve gayri safi sabit sermaye değişkenlerini kullanarak, ARDL sınır testi ve VAR analizleri yoluyla Türkiye enerji bağımlılığı konusunu incelemiştir. Çalışmada, enerji ithalatı ile cari açık arasında anlamlı bir ilişki olduğunu belirlenmiştir.

Ayla ve Karış (2019) yaptıkları çalışmada, 1984-2015 dönemi yıllık verileri kullanarak Granger nedensellik ve ARDL sınır testi ile Türkiye’nin enerji ithalatının cari açık üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmada, cari açığın GSYH’ya oranı, net enerji ithalatının enerji kullanımına oranı, net doğrudan yabancı yatırım girişlerinin GSYH’ya oranı ve varil başına ham petrol ithalat artış oranı değişkenleri kullanılmıştır. Çalışmada, enerji ithalatının cari açık üzerinde etkisi olduğu belirlenmiştir.

Dedeoğlu (2021) çalışmasında, Türkiye 2003-2019 dönemi aylık verileri kullanarak eşik regresyon modeli yöntemiyle petrol fiyatlarının cari açık üzerinde etkisini incelemiştir. Araştırmada, Petrol fiyatlarının cari açık üzerinde etkisini ve etki düzeyini belirlemiştir. Çalışmada yüksek petrol fiyatlarının cari açık üzerinde pozitif yönlü etkisi olduğu belirlenmiştir.

3.3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada, Türkiye’nin 2007Q1-2021Q3 dönemi enerji ithalatının cari açığa etkisi Eviews istatistik programı kullanılarak incelenmiştir. Söz konusu döneme ilişkin veriler enerji alanında çalışmalar yapan uluslararası ve ulusal kurum raporları ve istatistiki verileri ile Türkiye kamu kurumları makroekonomik veri ve raporlarından elde edilmiştir. Çalışmada, dünya ve Türkiye enerji arz ve talep değerleri ile ithalat ve ihracat değerlerine ilişkin veriler, ülke makroekonomik verilerden ve konu hakkında çeşitli araştırma çalışmaları ve raporlardan yararlanılmıştır. Enerji ithalatının, cari açığa

etkisinin analizinde cari işlemler dengesi bağımlı değişken olmak üzere enerji ithalatı ile ilişkili beş bağımsız değişken belirlenmiştir.

Çalışmada belirlenmiş olan değişkenlerin analizinde tanımlayıcı istatistikler ve zaman serisi analiz tekniklerinden yararlanılmıştır. Her bir değişken için 2007-2021 yıllarına ait 59 üçer aylık veriler kullanılmıştır. Araştırmanın analiz dönemi, bağımsız değişkenlerden doğalgaz ithalatının 2007 yılı öncesi aylık verilerine ulaşılmaması nedeniyle 2007 yılından başlatılmıştır.

Analizde bağımlı değişken, LNCA ile gösterilen Türkiye cari işlemler dengesidir. Cari işlemler dengesi verileri milyon ABD doları cinsinden TCMB'den elde edilmiştir. Birinci bağımsız değişken, LNPIT ile gösterilen Türkiye'nin ham petrol ithalat miktarıdır. Ham petrol ithalat miktarı ton cinsinden TUİK'ten aylık veriler olarak elde edilmiş ve çeyreklik verilere dönüştürülmüştür. İkinci bağımsız değişken, LNDGIT ile sembolize edilen Türkiye'nin doğal gaz ithalat miktarıdır. Doğalgaz ithalat miktarları metreküp cinsinden çeyreklik verilerdir. Analizde kullanılan diğer bağımsız değişkenler ise, reel efektif döviz kuru, sanayi üretim endeksi ve reel gayri safi yurtiçi hasılasıdır. LNRDK ile gösterilen üç aylık reel efektif döviz kuru ve LNSÜE ile gösterilen üç aylık sanayi üretim endeksi verileri TCMB veri dağıtım sistemi olan EVDS'den alınmıştır. Harcama yaklaşımı ile hesaplanmış GSYH verileri milyon ABD doları cinsinden IMF'den alınmıştır.

Çalışmada, ilk olarak değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler hesaplanmıştır. Zaman serisi analizlerinde değişkenlere ait verilerin logaritmik değerleri kullanılmıştır. Logaritmik seriler, varyansı stabilize etmesi ve serilerdeki uç değerlerin etkisini azaltmayı sağladığı için tercih edilmektedir. Zaman serisi analizlerinde, ekonometrik analizin yapılabilmesi için değişkenlerin durağanlık testi yapılmıştır. Durağanlık kavramı ekonometrik anlamda, serilerin uzun dönemde uğradıkları şoklara karşı gösterdikleri tepkilerdir. Şokların uzun dönemde serilerde geçici bir etkiye neden olması serilerin durağan olduğu, kalıcı etkilerin olması durağan olmadığı anlamına gelmektedir (Mert & Çağlar, 2019, s. 97). Zaman serisi analizlerinde, serilerin durağanlık analizleri birim kök testleri ile yapılmaktadır. Çalışmada daha yaygın olarak kullanılan genişletilmiş Dickey Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) testleri kullanılmıştır.

Augmented Dickey-Fuller (ADF) testi, Dickey ve Fuller tarafından 1979 yılında birinci dereceden otoregresif süreçlerde uygulanan DF testinin geliştirilmiş

halidir. Dickey ve Fuller 1981 yılında daha yüksek dereceden otoregresif süreçler için durağanlık testi kullanabilmek amacı ile ADF testini geliştirmişlerdir. DF testinde $\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \mu_t$ denklemi kullanılırken, μ_t hata terimlerinin ardışık ilişkisiz olduğu varsayımı yapılmaktadır. Fakat μ_t 'nin ardışık ilişkili olduğu hallerde Dickey ve Fuller, genişletilmiş Dickey- Fuller (ADF) adı verilen alternatif bir test tekniği oluşturulmuştur. ADF testi bağımlı değişken olan ΔY_t 'nin gecikmeli değerlerinin $\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \mu_t$ denkleminde katılması ile uygulanmaktadır. Bu denklemde hata terimi otokorelasyonlu ise denklem;

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta Y_{t-i} + \mu_t \text{ şeklinde biçimlendirilmektedir.}$$

Amprık olarak gecikmeli fark terimlerinin belirlenmesindeki amaç denkleme hata teriminin otokorelasyonsuz olmasını sağlayacak kadar terimi dâhil edebilmek ve böylelikle Y_{t-1} 'in katsayısı olan δ 'nın sapmasız bir tahminini elde edebilmektir. Teste H_0 hipotezi $H_0: \delta=0$ şeklindedir. Burada serilerin birim kök içerdiği ve durağan olmadığı belirtilmektedir. H_1 Hipotezi ise serilerin birim kök içermediği ve durağan olduklarını temsil etmektedir (Demirgil & Türkay, 2017, s. 917).

Phillips-Perron birim kök testi Phillips ve Perron tarafından 1988 yılında geliştirilmiştir. Uygulamada kullanılan denklem;

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 Y_{t-1} + \alpha_2 trend + \varepsilon_t \text{ biçimindedir.}$$

Değişkinler test edildikten sonra hesaplanan t-istatistik değeri %1, %5 ve %10 istatistikî anlam düzeyleri için verilen kritik değerlere göre yorumlanmaktadır. Analizde t-istatistik değerinin kritik değerden büyük olması söz konusu değişkenin birim kök içerdiğini, küçük olması birim kök içermediği anlamına gelmektedir (Ayla ve Karış, 2019, s. 389). Phillips-Perron birim kök testinde H_0 hipotezi serilerin birim kök içerdiklerini ve durağan olmadıklarını, H_1 Hipotezi ise serilerin birim kök içermediği ve durağan olduklarını göstermektedir. Hipotezler: $H_0 : \alpha = 0$ ve $H_1 : \alpha < 0$ şeklinde düzenlenmektedir (Çağlayan ve Saçaklı, 2010, s. 124).

Vektör otoregresif model (VAR), tek değişkenli otoregresif (AR) modelin çok değişkenli biçimi olarak Sims tarafında 1980 yılında geliştirilmiştir. VAR analizinde tüm seriler içsel olarak kabul edilmekte ve zaman serilerinin p gecikmeleri kadar bağımsız değişken olarak alınan vektörel denklem sistemi tahmin edilmektedir. VAR analizinin amacı parametre tahmininden ziyade zaman serilerinin birbirine olan etkisini ölçmektir (Mert ve Çağlar, 2019, s. 215).

VAR modeli kullanarak ekonometrik model oluşturmada belirli ve modelin tanımlanmasına etki edecek katı bir iktisadi teori dikkate alınmamaktadır. İktisat biliminde yer alan kısıtlamalar ve varsayımların model tanımlanmasını sınırlandırmasına izin verilmemektedir. Modelde, incelenen değişkenlerin ilişkileri üzerinde bir ön kısıt oluşması engellenmiştir. İki değişkenli VAR Modeli standart biçimiyle aşağıdaki gibidir (Aslan & Yamak, 2015, s. 328).

$$Y_t = \alpha + \sum_{i=1}^p \beta_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^p \gamma_i X_{t-i} + u_{1t}$$

$$Y_t = \alpha + \sum_{i=1}^p \gamma_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_i X_{t-i} + u_{2t}$$

Denklemlerde, u ; rassal hata terimini göstermekte ve itme veya şok (impulse/innovation) olarak isimlendirilmektedir. Rassal hata terimlerinin ortalaması sıfır, kendi gecikmeli değerleriyle olan kovaryansları sıfır, varyansları sabit ve normal dağılıma sahiptir. VAR modelinde değişkenlerin gecikme uzunluğunun arttırılmasıyla, hataların kendi gecikmeli değerleriyle ilişkisiz olması varsayımının modele herhangi bir sınırlama getirmesi önlenmektedir (Lebe ve Bayat, 2011, s. 101). Vektör Otoregresif Modelin (VAR) tahmin edilmesindeki en önemli aşama değişkenlerin gecikme uzunluklarının belirlenmesidir. VAR modelinin tahmini için uygun olan gecikme uzunluğu Akaike (AIC), Likelihood Ratio (LR), Schwarz (SC) ve Hannan Quinn (HQ) bilgi kriterlerine göre belirlenmektedir (Çelik, Geçtürk ve Binici, 2013, s. 78). Uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesinin ardından tahmin edilen VAR modelinin durağanlığı AR Karakteristik Polinom ters köklerinin birim çemberdeki konumuna bakılarak karar verilmektedir. Eğer AR Karakteristik Polinomun ters köklerinin hepsi birim çemberin içinde yer alıyorsa tahmin edilen VAR modelinin durağan olduğu anlamına gelmektedir. VAR modelinin istikrarlı olması için AR köklerinin 1'den küçük olması gerekmektedir (Aslan ve Yamak, 2015, s. 328).

Yukarıdaki testlerden sonra eşbütünleşme testinin uygulanma aşamasına geçilmektedir. Granger tarafından 1981 yılında öne sürülen Eş-Bütünleşme (Co-integration) testiyle, değişkenler arasında uzun dönemde bir ilişkinin var olup olmadığı ve serilerin uzun dönemde dengeye gelip gelmedikleri incelenmektedir. Zaman serisi değişkenlerine yönelik eş bütünleşme analizlerinde 2 yöntem kullanılmaktadır. Bunlardan Engle-Granger ile Johansen-Juselius yöntemidir (Barbaros, Par ve Kalaycı, 2018, s. 108). Johansen ve Juselius tarafından 1990 yılındada bulunan method, Engle-Granger yöntemine kıyasla aynı dereceden durağan değişkenler arasında birden fazla uzun

dönemli ilişkiyi açıklayabilmesidir. Bu nedenle literatürde daha yaygın kullanılan yöntemdir (Mangır, 2012, s. 141). Çalışmada, değişkenler arası ilişkilerde eş-bütünleşme olup olmadığı Johansen eşbütünleşme testiyle araştırılmıştır.

Olası kombinasyonlardan oluşan beş ayrı Johansen modeli vardır. Bu modeller, uzun dönem modeli olan eş bütünleşme tahmininde sabit terim μ_1 , trend δ_1 ile kısa dönem VAR modelinde ise sabit terim μ_2 , trend δ_2 ile ifade edilerek aşağıda sıralanmıştır.

1. Model: Uzun dönem ve kısa dönem VAR modellerinde hem sabit terimin hem de trendin olmadığı modeldir. ($\delta_1 = \delta_2 = \mu_1 = \mu_2 = 0$)

2. Model: Uzun dönem modelinde sabit terimin olduğu fakat trendin olmadığı, kısa dönem VAR modelinde ise hem sabit terimin hem de trendin olmadığı modeldir. ($\delta_1 = \delta_2 = \mu_2 = 0$)

3. Model: Uzun ve kısa dönem VAR modellerinde sabit terimin yer aldığı fakat trendin olmadığı modeldir. ($\delta_1 = \delta_2 = 0$)

4. Model: Uzun dönem modelinde hem sabit terimin hem de trendin olduğu, kısa dönem VAR modelinde ise sabit terim içeren fakat trendin olmadığı modeldir. ($\delta_2 = 0$)

5. Model: Uzun dönem modelinde sabit terimin ve doğrusal olmayan trendin olduğu, kısa dönem VAR modelinde sabit terimin ve trendin olduğu modeldir (Mert ve Çağlar, 2019, s. 262).

Çalışmada Johansen modellerinden birinci model seçilmiştir. Johansen eşbütünleşme testinin uygulanabilmesi için modeldeki tüm değişkenlerin düzeyde birim kök içermesi, durağan olmaması ve birinci farkı alındığında aynı dereceden durağan olması gerekmektedir (Uğur, 2021, s. 76). VAR analizi sonucunda tahmin edilen değişkenlere ait katsayıların yorumlanmasının fazlasıyla karmaşık olması nedeni ile katsayıların yorumlanmasında anlamlı sonuçlara ulaşılması değişkenler ve trendler arasındaki karşılıklı ve içsel ilişkiler nedeniyle mümkün olmamaktadır (İslamoğlu, 2018, s. 127). Bu nedenle VAR analizi devamında etki-tepki ve varyans ayrıştırması yöntemleri uygulanmaktadır. Etki- tepki analizi bir değişkende meydana gelen şokun diğer değişkenlerde ayrı ayrı ne derecede ve ne yönde etkiye sebep olduğu belirlemektedir (Acaravcı ve Yıldız, 2018, s. 146). Varyans ayrıştırması analizi, çalışmada ele alınan değişkenlerin her birinin varyansında meydana gelen

değişimlerinde kendisinin ve diğer değişkenlerin payını açıklamaktadır (Gültekin ve Hayat, 2016, s. 615).

3.4. BULGULAR VE YORUMLAR

Ülke ekonomileri ve sosyal yaşamları açısından ana üretim girdisi olan enerjinin üretimi, ithalatı ve depolanması büyük bir öneme sahiptir. Teknolojinin ilerlemesi, nüfusun ve kentsel yaşamın artması sonucu enerjiye olan talep sürekli artmaktadır. Gelişen ülke konumunda olan Türkiye'nin önceki bölümlerde belirtildiği gibi ulusal enerji kaynaklarının ve üretiminin yetersiz kalması sonucu 1970'li yıllardan itibaren sürekli enerji ihtiyacı artmaktadır. Artan enerji ihtiyacı ithalat yoluyla karşılanmaktadır.

Çalışmada, enerji ithalatının cari işlemler bilançosu üzerine etkilerini incelemek üzere belirlenen bir bağımlı, beş bağımsız altı değişkenin incelenen dönem itibarıyla üçer aylık verilerin tanımlayıcı istatistiki değerleri Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1: Tanımlayıcı İstatistikler

	LNCA	LNDGIT	LN PIT	LNREDK	LN SYH	LN SÜE
Ortalama	9.312875	2.669101	1.478690	4.392927	14.42864	4.504420
Medyan	9.312875	2.671246	1.491066	4.441827	14.45798	4.523254
En Yüksek	10.30474	2.694599	1.558791	4.753073	14.79959	4.920277
En Düşük	0.000000	2.642666	1.363440	3.909620	14..05061	3.975756
Std. Sapma	1.323891	0.015228	0.051866	0.223764	0.219460	0.236762
Çarpıklık	-6.076930	-0.149669	-0.701920	-0.622886	-0.134686	-0.202126
Basıklık	43.06521	1.681986	2.510916	2.422549	1.681781	2.029832
Jarque-Bera	4309.304	4.490798	5.432837	4.634937	4.450251	2.715587
J-B Olasılık	0.000000	0.105885	0.066111	0.098523	0.108054	0.257228
Toplam	549.4596	157.4770	87.24269	259.1827	851.2899	2657608
Sap. Kar. Top	101.6558	0.013449	0.156027	0.904090	0.156027	3.251269
Gözlem Sayısı	59	59	59	59	59	59

Tablo 3.2: Birim Kök Testi

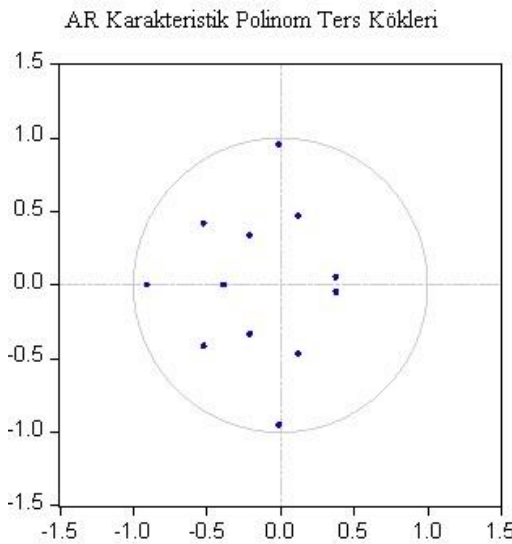
			Augmented Dickey- Fuller (ADF) Testi	Philips-Perron (PP) Testi
LNCA	DÜZEY	Test İstat.	-0.345966	-0.173635
		Olasılık	0.5561	0.6193
	I. FARK	Test İstat.	-11.33007	-25.02204
		Olasılık	0.0000	0.0000
LNPİT	DÜZEY	Test İstat.	0.336828	0.744747
		Olasılık	0.7792	0.8725
	I. FARK	Test İstat.	-8.215673	-10.26605
		Olasılık	0.0000	0.0000
LNDGİT	DÜZEY	Test İstat.	1.223405	0.198410
		Olasılık	0.9416	0.7403
	I. FARK	Test İstat.	-3.121844	-15.91325
		Olasılık	0.0024	0.0000
LNGSYH	DÜZEY	Test İstat.	3.257798	3.260972
		Olasılık	0.9996	0.9996
	I. FARK	Test İstat.	-8.176395	-8.176462
		Olasılık	0.0000	0.0000
LNRDK	DÜZEY	Test İstat.	-1.524701	-1.840979
		Olasılık	0.1184	0.0629
	I. FARK	Test İstat.	-8.347912	-8.419655
		Olasılık	0.0000	0.0000
LNSÜE	DÜZEY	Test İstat.	2.686248	2.861691
		Olasılık	0.9979	0.9988
	I. FARK	Test İstat.	-3.249549	-12,10434
		Olasılık	0.0016	0.0000

İncelenen değişkenlerin durağanlık testi için Geliştirilmiş Dickey-Fuller (ADF) ve Philips-Peron Testi ile yapılmış ve sonuçlar Tablo 3.2’de verilmiştir. Değişkenlerin trendsiz ve sabitsiz model ile düzeyde H_0 hipotezi %5 istatistiki anlam düzeyinde kabul edilmiş ve serilerin birim kök içerdiği belirlenmiştir. Sonuç serilerin düzeyde durağan olmadığı anlamına gelmektedir. Serilerin birinci farkı alındığında %5 istatistiki anlam düzeyinde durağan oldukları görülmektedir. Bu durumda H_0 hipotezi reddedilmiş ve serilerin birim kök içermedikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 3.3: Gecikme Uzunluğu

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
1	253.4860	NA	1.11e-11	-8.207019	-6.868708*	-7.692369
2	319.5362	102.1909*	3.71e-12*	-9.340990	-6.664367	-8.311690*
3	355.8458	47.95604	4.14e-12	-9.352672	-5.337737	-7.808722
4	396.0061	43.94901	4.57e-12	-9.509664	-4.156418	-7.451064
5	444.6081	42.18283	4.60e-12	-9.985210*	-3.293652	-7.411960

Tablo 3.3’de uygun gecikme uzunluğu LR, FPE ve HQ kriterlerine göre 2 olarak belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan değişkenler için oluşturulan VAR modelinin durağanlık testi için AR karakteristik polinomunun ters köklerine bakılmıştır. Grafik 3,1’de AR Karakteristik Polinomunun Ters Köklerinin tamamının birim çember içinde yer alması VAR modelinin durağan olduğunu göstermektedir.

Grafik 3.1: AR Karakteristik Polinom Ters Kökleri

Yapılan ADF ve PP birim kök testlerinin sonucunda analizde kullanılan tüm değişkenlerin düzeyde durağan olmadığı ve birinci farkları alınarak durağan hale geldikleri sonucuna ulaşılmıştır. Durağanlığın sağlanması ile Johansen eşbütünleşme testinin uygulanmasına karar verilmiştir. Yapılan Johansen Testinin sonuçları Şekil 3,4’de verilmiştir.

Tablo 3.4: Johansen Eş Bütünleşme Testi

Maksimum Öz Değer Testi				İz Testi			
Boş Hipotez (H_0)	Alternatif Hipotez	Test İstatistiği	%5 Kritik Değer	Boş Hipotez (H_0)	Alternatif Hipotez	Test İstatistiği	%5 Kritik Değer
$r = 0^*$	$r = 1$	77.95725	36.63019	$r = 0^*$	$r > 0$	216.1402	83.93712
$r = 1^*$	$r = 2$	56.28176	30.43961	$r \leq 1^*$	$r > 1$	138.1830	60.06141
$r = 2^*$	$r = 3$	35.83976	24.15921	$r \leq 2^*$	$r > 2$	81.90123	40.17493
$r = 3^*$	$r = 4$	35.83976	17.79730	$r \leq 3^*$	$r > 3$	46.06147	24.27596
$r = 4^*$	$r = 5$	14.75390	11.22480	$r \leq 4^*$	$r > 4$	22.13418	12.32090
$r = 5^*$	$r = 6$	7.380273	4.129906	$r \leq 5^*$	$r > 5$	7.380273	4.129906

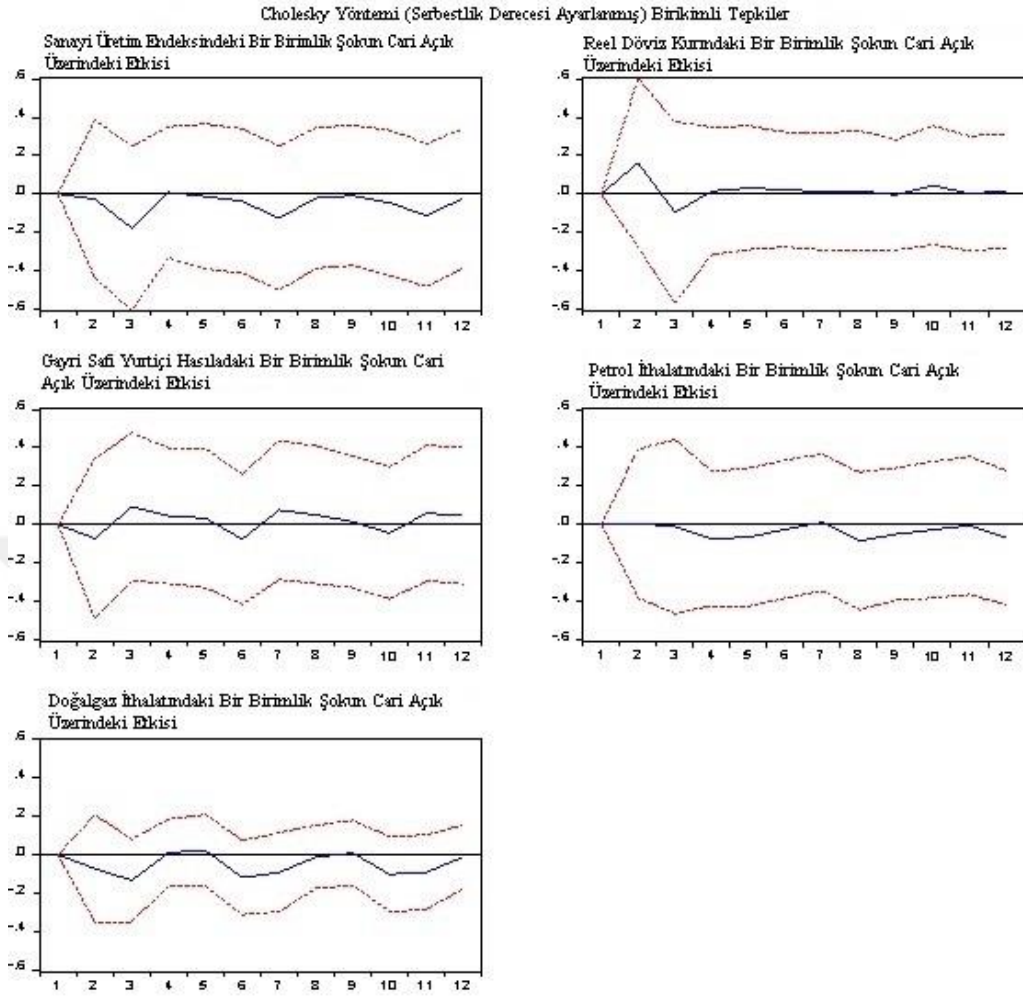
Tablo 3.4’de maksimum öz değer ve iz testleri yer almaktadır. Eşbütünleşik denklem sayıları ile çıkarım hipotezler kısmında yapılmaktadır. Hipotez 1 hiç bir eşbütünleşik vektörün olmadığını, hipotez 2 en fazla 1, hipotez 3 de en fazla 2, hipotez 4 en fazla 3, hipotez 5 en fazla 4, hipotez 6 en fazla 5 eşbütünleşik vektör bulunduğunu göstermektedir. Şekil 3.4’de 6 hipotez için iz değerlerin ve maksimum öz değer istatistiklerinin kritik değerden yüksek olduğu ve % 5 istatistiksel anlam düzeyinde reddedildiği görülmektedir. Bu da hiç eşbütünleşik vektörün olmadığı hipotezinin reddedildiği anlamına gelmektedir. Yapılan Johansen eşbütünleşme testi sonucunda 5’ten fazla eş bütünleşik vektörün bulunduğu görülmektedir. Test istatistikleri sonucuna göre uzun dönemde 5’ten fazla vektörel ilişki tespit edilmiştir.

Tablo 3.5: VAR (2) Modeli Analiz Sonuçları

	D(LNCA)	D(LNSUE)	D(LNRDK)	D(LNGSYH)	D(LNPIT)	D(LNDGIT)
	-0.485374	-0.003210	0.010799	-2644.797	-0.001383	0.014813
D(LNCA(-1))	[-3.29499]	[-0.45931]	[1.77591]	[-0.39439]	[-0.10679]	[1.27797]
	-0.250839	-0.004672	0.009551	-3124.152	0.014005	0.001340
D(LNCA(-2))	[-1.60893]	[-0.63165]	[1.48400]	[-0.44018]	[1.02174]	[0.10925]
	-0.474883	-0.636314	0.090302	241134.7	-1.282697	1.755169
D(LNSUE(-1))	[-0.08987]	[-2.53861]	[0.41400]	[1.00246]	[-2.76112]	[4.22141]
	-3.914362	0.282985	0.183328	233091.2	-0.495652	0.603375
D(LNSUE(-2))	[-0.63884]	[0.97358]	[0.72480]	[0.83563]	[-0.92007]	[1.25143]
	2.406166	0.050285	-0.249620	120237.3	0.793703	-0.285766
D(LNRDK(-1))	[0.62968]	[0.27740]	[-1.58245]	[0.69118]	[2.36244]	[-0.95037]
	-1.905297	-0.238371	-0.230416	1700.618	-0.685264	-0.083027
D(LNRDK(-2))	[-0.49209]	[-1.29779]	[-1.44161]	[0.00965]	[-2.01301]	[-0.27251]
	8.92E-07	4.30E-07	-3.89E-08	-0.344293	1.20E-06	-1.42E-06
D(LNGSYH(-1))	[0.16660]	[1.69159]	[-0.17581]	[-1.41244]	[2.55559]	[-3.36918]
	4.81E-06	-8.73E-08	-1.02E-07	-0.210616	3.56E-07	-3.32E-07
D(LNGSYH(-2))	[0.76791]	[-0.29377]	[-0.39503]	[-0.73863]	[0.64640]	[-0.67420]
	-0.099059	0.041465	0.087169	-60135.58	0.036990	-0.172233
D(LNPIT(-1))	[-0.05467]	[0.48238]	[1.16534]	[-0.72899]	[0.23218]	[-1.20792]
	-0.497716	-0.054508	0.048974	-10923.93	0.000755	0.116612
D(LNPIT(-2))	[-0.27558]	[-0.63621]	[0.65688]	[-0.13286]	[0.00475]	[0.82053]
	-0.725927	-0.211675	0.002893	-119944.7	-0.303559	-0.319793
D(LNDGIT(-1))	[-0.43463]	[-2.67158]	[0.04196]	[-1.57747]	[-2.06718]	[-2.43321]
	-1.599429	-0.161668	0.038085	-8113.672	0.145302	-0.612395
D(LNDGIT(-2))	[-1.16137]	[-2.47460]	[0.66992]	[-0.12941]	[1.20002]	[-5.65100]
	-0.029730	0.008681	-0.017961	32541.53	-0.003969	0.022466
C	[-0.12185]	[0.74997]	[-1.78319]	[2.92964]	[-0.18504]	[1.17014]
R²	0.311660	0.585082	0.234249	0.195866	0.547816	0.811546

Analiz için belirlenen uygun gecikme uzunluğuna göre yapılan VAR(2) modeline ait tahmin sonuçları Tablo 3.5’de verilmiştir. VAR modeli parametrelerinin yorumlanması pek anlamlı olmayacağından yorumlamalar etki tepki ve varyans ayrıştırma analizi sonuçlarına göre yapılmıştır. Etki tepki analizi, rassal hata terimlerinde meydana gelen bir standart sapmalılık şokun içsel değişkenlerin şimdiki ve gelecekteki değerlerine olan etkisini gösterir. Etki tepki analiz sonuçları Grafik 3.2’de verilmiştir.

Grafik 3.2: Etki Tepki Grafikleri



Grafik 3,2’de yer alan etki tepki grafiklerinde ham petrol ithalat miktarı (LNPIT), doğalgaz ithalat miktarı (LNDGİT), gayri safi yurtiçi hasıla (LNGSYH), reel efektif döviz kuru (LNRDK) ve sanayi üretim endeksi (LNSÜE) bağımsız değişkenlerde meydana gelen şokların her birinin ayrı ayrı bağımlı değişken cari işlemler dengesi (LNCA) üzerindeki etkileri görülmektedir.

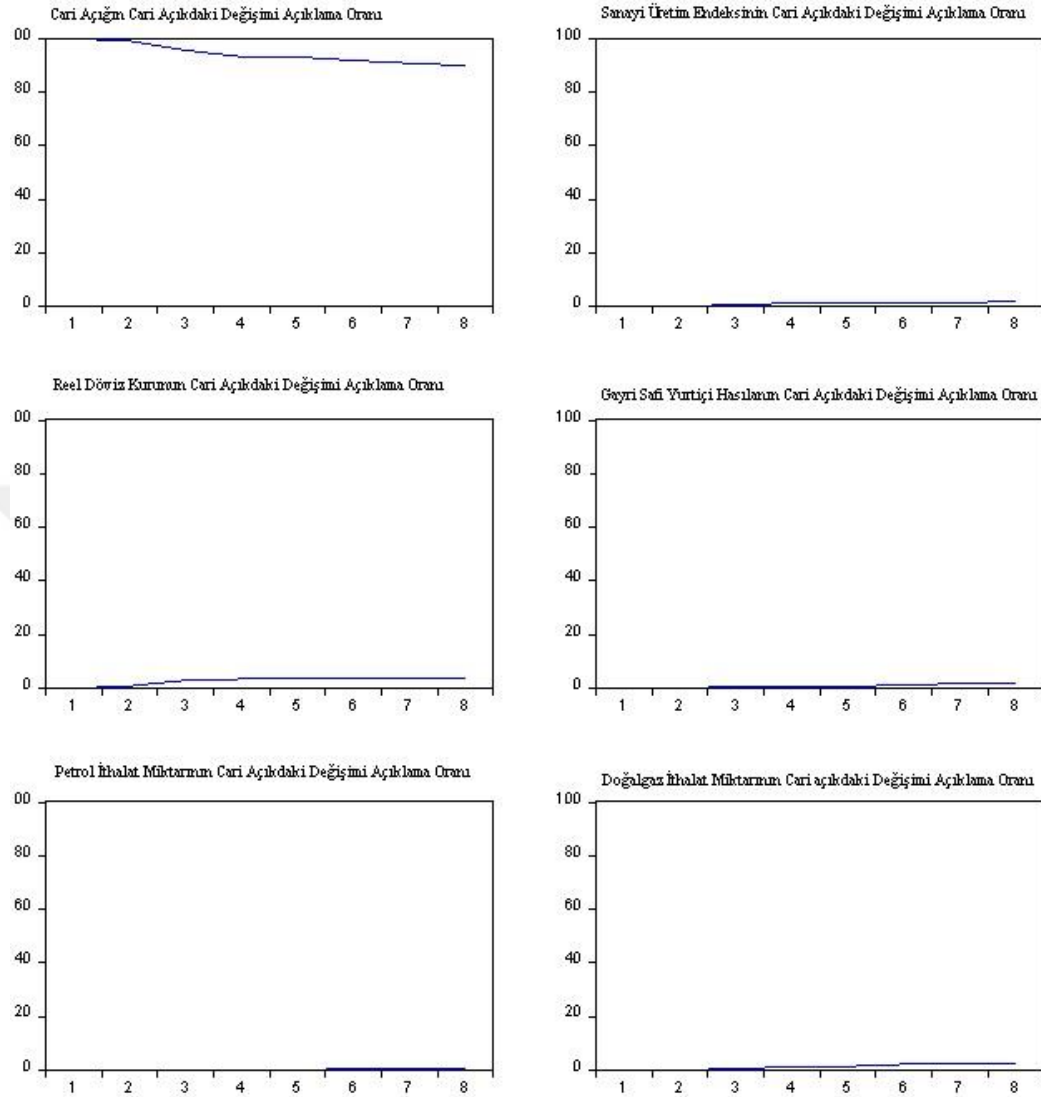
Sanayi üretim endeksinde (LNSÜE) meydana gelen bir standart sapmalılık şok cari açığa küçük dalgalanmalara sebep olsa da cari açığın tepkisi genel olarak olumsuzdur. Petrol ithalat miktarında (LNPIT) meydana gelen bir standart sapmalılık şokun cari açığa ilk üç dönemde etki yaratmadığı, diğer dönemlerde genel olarak olumsuz etkiye sebep olduğu görülmektedir. Olumsuz etkilerin şiddeti dönemsel olarak değişiklik göstermektedir. Cari açığın petrol ithalat miktarındaki şoklara verdiği tepki yedinci ve on birinci dönemlerde kısa süreliğine kaybolmaktadır. Doğalgaz ithalat miktarında (LNDGİT) yaşanan bir standart sapmalılık şokun petrol ithalat miktarındaki

şoklarda olduğu gibi cari açığı olumsuz etkilediği görülmektedir. Petrol ve doğalgaz ithalat miktarında meydana gelen artışların cari açığı olumsuz etkileyerek artmasına neden olduğu saptanmıştır. Çalışmada petrol ithalatının cari açığı olumsuz etkilediği sonucu, Demirbaş, Türkay ve Türkoğlu'nun 1984-2008 dönemine, Acaravcı ve Yıldız'ın 1981-2015 dönemine, Ayla ve Karış'ın 1984-2015 dönemine ve Dedeoğlu'nun 2003-2019 dönemine ait yapmış oldukları çalışmaların sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Gayri safi yurtiçi hâsılada (LNGSYH) meydana gelen bir standart sapmalık şokta cari açığın verdiği tepkide dönemsel olarak olumlu ve olumsuz yönde şiddetli dalgalanmalar görülmektedir. Reel döviz kurunda (LNRDK) meydana gelen bir standart sapmalık şok cari açıda ilk iki dönemde olumlu, üçüncü dönemde olumsuz etki yaratmaktadır. Cari açığın reel döviz kuruna verdiği tepki dördüncü dönemden sonra tepki kaybolmaktadır. Grafikte cari açığın tüm bağımsız değişkenlerdeki şoklara vermiş olduğu tepkinin, güven aralığında bulunması istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir.

Grafik 3.3: Varyans Ayrıştırması Grafiği

Cholesky Yöntemi (Serbestlik Derecesi Ayarlanmış) Varyans Ayrıştırması



Tablo 3.6: Varyans Ayrıştırması Sonuçları

Dönem	S.E.	D(LNCA)	D(LNSUE)	D(LNRDK)	D(LNGSYH)	D(LNPIT)	D(LNDGIT)
1	1.510852	100	0	0	0	0	0
2	1.684754	99.01755	0.002902	0.844241	5.15e-05	0.000199	0.135059
3	1.715389	95.55095	0.560159	2.939428	0.579032	0.000594	0.369834
4	1.740492	93.14140	1.188744	3.429935	0.705290	0.179404	1.355226
5	1.741338	93.08062	1.213950	3.455552	0.706023	0.183897	1.359958
6	1.753830	91.76112	1.199518	3.506562	1.093008	0.261329	2.178459
7	1.763349	90.79211	1.454284	3.475031	1.799315	0.308837	2.170422
8	1.772515	89.85868	1.709380	3.440923	1.803005	0.712678	2.475338

Cari işlemler dengesinde dönemler boyunca meydana gelen toplam değişimde değişkenlerin payını belirlemek amacıyla yapılan varyans ayrıştırması analiz sonuçları Tablo 3.6'da ve grafiksel gösterimleri Grafik 3.2'de verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, cari açığındaki toplam değişimin birinci dönem hata öngörü varyansının %100'ü değişkenin kendisine ait olduğu görülmektedir. Sekizinci dönem sonunda hata öngörü varyansının %89,9'u yine değişkenin kendisine aittir. İncelenen dönem sonunda cari açığa meydana gelen toplam değişimlerin büyük kısmının kendisindeki şoklardan kaynaklanıyor olması değişkenin dışsal olarak hareket ettiğini göstermektedir. Cari açığındaki toplam değişimleri açıklamada diğer değişkenlerin payı çok düşük oranlarda olup, sekizinci dönem sonunda sırasıyla reel döviz kuru %3,4, doğal gaz ithalat miktarı %2,5, gayri safi yurtiçi hasıla değeri %1,8, sanayi üretim endeksi %1,7 ve petrol ithalat miktarı değişkeni %0,7 paya sahiptir. İncelenen dönemde, varyans ayrıştırma analizi sonucunda, cari açığındaki değişimleri açıklamada doğalgaz ve petrol ithalat miktarı değişkenlerinin düşük paya sahip olduğu belirlenmiştir. Doğalgaz ithalat miktarının cari açığa meydana gelen toplam değişimi açıklamadaki payı petrol ithalat miktarından daha yüksektir. İncelenen değişkenlerden, cari açık hata öngörü varyansında kendisinden sonra en büyük paya sahip olan reel döviz kuru değişkenidir. Bu sonuç, Çiftçi ve Eşmen'in 1980-2015 dönemine ilişkin yaptıkları çalışma sonucu ile benzerlik göstermektedir.

SONUÇ

Enerji, insanlık tarihinin başlangıcından günümüze kadar önemini ve değerini arttırmıştır. Başlangıçta sadece günlük yaşam için önem taşıyan enerji günümüzde ulusların sosyo-ekonomik varlıklarını sürdürebilmeleri için vazgeçilmez bir kaynak konumuna gelmiştir. Enerji kaynakları yenilenebilir ve yenilenemez olmak üzere iki grupta sınıflandırılmaktadır. Rüzgar, güneş, hidroelektrik, biokütle ve jeotermal gibi yenilenebilir enerji kaynakları, ilk çağlardan itibaren bilinmesine karşın üretim ve teknoloji olanakları nedeni ile yaygınlaşmamıştır. Büyük çapta enerji üretilen yenilenebilir enerji kaynağı hidroelektrik ve jeotermal santralleridir. Yenilenemez enerji kaynaklarından fosil kaynak olarak tanımlanan kömür, petrol ve doğalgaz kaynakları üretim, nakliye ve depolama koşulları ve teknolojisi daha uygun ve verimli olması nedeniyle yoğun ve yaygın olarak üretilmektedir. Dünya ham petrol üretiminin 2020 yılında yaklaşık yarısı (%41,8) ABD, Rusya ve Suudi Arabistan tarafından üretilmiştir. Dünya doğalgaz üretiminin %41,6'sı 2020 yılında ABD ve Rusya tarafından gerçekleştirilmiştir. Petrol ve doğalgaz arzının az sayıda ülke tarafından istenilen zaman ve miktarda sağlanabilmesi bu iki enerji kaynağını önemli uluslararası ticari mal konumuna getirmiştir. Yenilenemez enerji kaynaklarından nükleer enerji tesisleri ve üretimi 1970'li yıllardan itibaren dünya enerji talebinin artması ve arz yetersizliğinin ortaya çıkması sonucu yaygınlaşmıştır. Ancak, nükleer enerji santrallerinde çeşitli zamanlarda meydana gelen sızıntı, atık depolama ve santral patlamaları sonucu birçok ülke nükleer santralleri kapatma ve yeni yatırımlar yapmama kararı almıştır.

Sanayi devriminden itibaren ekonomik büyüme, teknolojik gelişmeler, artan nüfus ve kentleşme sonucunda enerji talebi sürekli artmaktadır. Günümüzde enerji talebinin büyük bir kısmı fosil kaynaklardan özellikle petrol ve doğalgazdan karşılanmaktadır. Petrol ve doğalgaz belirli ve sınırlı alanlarda yoğun olarak üretildiğinden bu kaynaklara sahip olmayan ve enerji üretimi yetersiz olan ülkeler enerji ithal etmek zorunda kalmaktadır. Ülkelerin sürekli artan enerji talebini ithalat yolu ile karşılaması makroekonomik sorunlara neden olmaktadır. Bu sorunlardan biri ülkelerin ödemeler bilançosunda meydana gelen bozulmalardır. Ülkelerin gelişmişlik düzeylerindeki eşitsizlikler sonucu yoksul, düşük ve orta gelirli ülkelerde enerji ithalatı nedeniyle ödemeler bilançosundaki bozulmalar daha yüksek düzeyde gerçekleşmektedir.

Türkiye'nin enerji politikaları cumhuriyetin kuruluşundan 1980'e kadar ulusal enerji kaynakları üretimini arttırmaya yönelik belirlenmiştir. Bu dönemde enerji piyasasında kamu yatırım ve düzenlemeleri hakim durumdadır. Türkiye 1980 yılında 25 Ocak kararlarıyla ithal ikameci ekonomi politikaları bırakarak dışa açılma ve özelleştirme politikalarını içeren liberal ekonomi politikaları uygulamaya başlamıştır. Liberal politikalar çerçevesinde enerji piyasasında kamunun hakimiyeti azaltılmaya başlanmıştır.

Ekonomik büyüme ve gelişimi hızla devam eden Türkiye'de üretim, nüfus, kentleşme ve teknoloji kullanımının sürekli artmasıyla ülke enerji üretiminin talebi karşılayamamasına yol açmıştır. Birincil enerji talebi, 1980 yılından itibaren her beş yılda bir %20 artış gösteren Türkiye bu talebin büyük bir kısmını fosil enerji kaynaklarından karşılamaktadır. Birincil enerji tüketiminde fosil enerji kaynaklarının payı %83,4 olup, bunun %54,3'ü petrol ve doğalgaz oluşturmaktadır. Ülkenin, fosil enerji kaynakları üretimi yetersiz olduğundan bu kaynaklar ithalat yolu ile sağlanmaktadır. Türkiye'nin 1990-2019 döneminde enerjide dışa bağımlık oranının başlangıç yılında %51,6 iken 2017 yılına kadar hafif dalgalanmalar ile %75,7'ye yükselmiştir. Enerjide dışa bağımlık oranı takip eden iki yılda azalmasına karşın dönem ortalaması %70'dir. Enerji ithalatı nedeniyle dış ticaret dengesinde meydana gelen bozulma cari açığa neden olmaktadır. Türkiye'nin dış ticaret açığının 2013 yılında %49,3'ü enerji ithalatı kaynaklı olup, bu oran 2019 yılına kadar artarak %100 düzeyine ulaşmıştır. Diğer sosyo-ekonomik faktörler nedeniyle 2020 yılında enerji kaynaklı cari açık oranı %48,5'e gerilemiştir.

Çalışmada, Türkiye kamu yönetimlerinin sürdürülebilir enerji politikaları oluşturmada katkı sağlamak amacıyla cari işlemler bilançosunun ana kalemi olan dış ticaret dengesinde yüksek oranda paya sahip enerji ithalatının cari açığa olan etkisi araştırılmıştır.

Çalışma, 2007Q1-2021Q3 dönemini kapsamaktadır. Çalışmanın başlangıç yılının belirlenmesinde doğalgaz ithalat aylık verilerine 2007 yılından itibaren ulaşılabilmesi etkili olmuştur. Araştırmada, cari işlemler dengesi bağımlı değişken, ham petrol ithalat miktarı, doğal gaz ithalat miktarı, reel efektif döviz kuru, sanayi üretim endeksi ve reel gayri safi yurtiçi hasıla değeri olmak üzere beş bağımsız değişken belirlenmiştir. Analizlerde, değişkenlerin 2007Q1-2021Q3 dönemi üzer aylık verileri kullanılarak Eviews istatistik programında zaman serisi analiz tekniklerinden VAR

yöntemi ile incelenmiştir. Çalışmada ilk aşamada, birim kök testlerinden ADF ve PP testleri kullanılarak değişkenlerin durağanlığı test edilmiştir. İkinci aşamada VAR modelinin kurulması için uygun gecikme uzunluğu belirlenmiştir. VAR modelinin durağanlık testi AR polinomu ters kökleri grafiği ile oluşturulmuştur. Analizin devamında Johansen eşbütünleşme testi yapılarak değişkenler arasında beşten fazla eşbütünleşik vektör bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Belirlenen gecikme uzunluğuna göre VAR(2) modeli sonuçları tablo halinde düzenlenmiştir. VAR modeli parametrelerinin yorumlanması karmaşık ve anlamsız olması nedeniyle değerlendirmeler, etki-tepki ve varyans ayrıştırması analiz sonuçlarına göre yapılmıştır.

Etki-tepki analiz sonuçlarında, sanayi üretim endeksi, petrol ve doğalgaz ithalat miktarında meydana gelen bir standart sapmalılık şokun kısa dönemli sürekli dalgalanmalar göstererek cari açığı olumsuz yönde etkilediği belirlenmiştir. Petrol ve doğalgaz ithalat miktarlarında meydana gelen artışların cari açığı arttırıcı etkiye sahip olduklarını göstermektedir. Cari işlemler dengesinde dönemler boyunca meydana gelen toplam değişimde değişkenlerin payını belirlemek amacıyla yapılan varyans ayrıştırması analiz sonuçlarına göre dönem sonunda hata öngörü varyansının %89,9'u değişkenin kendisine ait olduğu belirlenmiştir. Cari açıkta meydana gelen toplam değişimlerin büyük kısmının değişkenin kendisindeki şoklardan kaynaklanıyor olması değişkenin dışsal olarak hareket ettiğini göstermektedir. İncelenen diğer değişkenlerin cari açık hata öngörü varyansındaki paylarının düşük olduğu saptanmıştır. Cari açığın kendisinden sonra en büyük paya sahip olan reel döviz kuru değişkenidir. Doğalgaz ithalat miktarının cari açıkta meydana gelen toplam değişimi açıklamadaki payı petrol ithalat miktarından daha yüksek bulunmuştur.

Analizlerde ulaşılan sonuçlara göre, gelişmekte olan bir ülke olarak Türkiye'nin sanayi üretimindeki artışların petrol ve doğalgaz ithalatındaki artışlar aracılığı ile cari açığı arttırdığı görülmektedir. Enerji ithalatında yaşanan şokların cari açığı arttırması, fosil enerji kaynaklarının hızla tükenmesi ve yenilenmesinin de kısa sürede mümkün olmaması, buna bağlı olarak fiyatlarındaki sürekli artışlar göz önüne alındığında özellikle fosil enerji bakımından yetersiz olan Türkiye için en iyi seçenek olmamaktadır. Bu nedenle, yenilenebilir enerji kaynakları için avantajlı bir coğrafyada bulunan Türkiye'nin fosil yakıt talebini azaltarak yenilenebilir enerji kaynakları yatırımlarını arttırılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir. Ayrıca enerji iletim kaynaklarından kaynaklanan kayıp ve kaçak kullanımların iyileştirilmesi, tüm enerji

Üretim ve depolama tesis ve donanımlarının geliştirilmesi, enerji üretim ve dağıtımında yeni teknolojilerin ülke olanakları ve insan kaynaklarıyla geliştirilmesinin teşvik edilmesi ülke sürdürülebilir enerji yönetimine katkı sağlayacaktır.

Çalışmanın, lke yönetimleri açısından enerji ithalatının ekonomik etkileri arasında cari açığa olan etkisinin önem taşıması nedeniyle gelecekte yapılacak sürdürülebilir enerji politikalarının belirlenmesi ve diğ er sosyo-ekonomik çalışmalara katkı sağlaması beklenmektedir.



KAYNAKÇA

- Acaravcı, A. ve Yıldız, T. (2018). Türkiye'nin enerji bağımlılığı. *Uluslararası Ekonomi Ve Yenilik Dergisi* , 4(2), 137-152.
- Akova, İ. (2008). *Yenilenebilir enerji kaynakları*. (1 b.). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Akpınar, E. ve Başbüyük, A. (2011). Jeoekonomik önemi giderek artan bir enerji kaynağı: Doğalgaz. *International Periodical For Languages, Literature and History of Turkish or Turkic* , 6(3), 119-136.
- Aksöz, H. (2014). *Türkiye’de enerji ithalatı ile cari açık arasındaki ilişkinin analizi*. (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Akyıldız, H., Hatırlı, S. A. ve Altuntepe, N. (2011). *İktisada giriş*. Isparta: Alter Yayıncılık.
- Akyüz, E. (2015). Türkiye'nin enerji görünümü ve yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi. *Akademik Bakış Dergisi*, 49, 494-504.
- Albayrak, A. S. (2010). ARIMA forecasting of primary energy production and consumption in Turkey: 1923-2006. *Enerji, Piyasa ve Düzenleme*, 1(1), 24-50.
- Albayrak, K. (2019). *Türkiye'nin enerji ekonomisi ve cari açık için yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Karatay Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Alkan, U. (2007). *Ödemeler bilançosu dengesi ve Türkiye’de bankacılık sektörünün ödemeler dengesine katkısının analizi* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Aslan, B. ve Yamak, A. (2015). Türkiye’de 2000-2013 döneminde büyümenin genç işsizliğe etkisinin vektör otoregresif modeli ile analizi. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Dergisi*, 3, 317-333.
- Avcı, Ö. (2009). *Türkiye-Avrupa Birliği enerji üretim ve tüketiminin karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Aydın, F. F. (2010). Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 35, 317-340.

- Aydın, M. ve Beşballı, S. G. (2018). Türkiye'nin cari açık sorunu üzerine bir değerlendirme. *Bilgi Dergisi*, 1(20), 1-14.
- Ayduk, H. (2007). *Dünya enerji politikaları ve Rusya, Çin, ABD rekabeti* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Ayhan, E. A. (2009). Enerji kaynakları, dünya enerji güvenliği ve Orta Asya jeopolitiği çerçevesinde Türkiye'nin enerji politikaları ve ekonomik yansımaları (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kars.
- Ayla, D. ve Karış, Ç. (2019). Türkiye'de enerji ithalatı ve cari açık üzerine bir değerlendirme. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 32, 380-412.
- Bahar, O. (2005). Türkiye'de enerji sektörü üzerine bir değerlendirme. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(14), 35-59.
- Barbaros, M., Par, A. ve Kalaycı, S. (2018). Türkiye'de ekonomik büyüme ve enerji tüketiminin cari açık üzerindeki etkisi. *Avrasya Sosyal Ve Ekonomik Araştırmaları Dergisi*, 5(10), 94-113.
- Bartık, A. (2018). *Türkiye'nin enerji ihtiyacı ve bu ihtiyacın giderilmesinde yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kars.
- Bayat, T., Şahbaz, A. ve Akçacı, T. (2013). Ticaret açığı üzerindeki etkisi: Türkiye örneği. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 1(42), 67-90.
- Bayraç, H. N. (2011). Küresel rüzgar enerjisi politikaları ve uygulamaları. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 30(1), 37-57.
- Bayrak, M. ve Esen, Ö. (2012). Bütçe açıklarının cari işlemler dengesi üzerine etkileri: İkiz açık hipotezinin Türkiye açısından değerlendirilmesi. *Ekonomik Yaklaşım Dergisi*, 23(82), 23-49.
- Bayramoğlu, T. (2017). Enerji bağımsızlığı için temiz kömür teknolojileri: Türkiye üzerine bir uygulama. *Uluslararası Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 3(2), 149-159.

- Bekar, N. (2020). Yenilenebilir enerji kaynakları açısından Türkiye'nin enerji jeopolitiği. *Türkiye Siyaset Bilimi Dergisi*, 1(3), 37-54.
- Belke, M., Bolat, S. ve Kovacı, S. (2015). Mali açık-cari işlemler dengesi etkileşimi: Seçilmiş Avrupa Birliği ülkeleri için nedensellik yaklaşımı. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 16(2), 195-214.
- Bilgili, M., Şahin, B. ve Şimşek, E. (2010). Türkiye'nin güney güneybatı ve batı bölgelerindeki rüzgar enerjisi potansiyeli. *Isı Bilimi ve Tekniği Dergisi*, 1(30), 1-12.
- Birol, Y. E. ve Demirgöl, B. (2020). Yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme ilişkisi: Yükselen Asya Ülkeleri üzerine panel veri analizi. *Yükselen Asya: Makro Göstergeler, Çevre, Enerji, Büyüme İlişkileri ve Kalkınma Deneyimleri* (s. 85-102). Bursa: Ekin Yayınevi.
- Bolat, S., Belke, M. ve Aras, O. (2011). Türkiye'de ikiz açık hipotezinin geçerliliği: Sınır testi yaklaşımı. *Maliye Dergisi*, 161, 347-364.
- Canik, B., Çelik, M. ve Arıgün, Z. (2000). *Jeotermal enerji*. Ankara: A.Ü.F.F. Döner Sermaye İşletmesi Yayınları.
- Coşkun, H. (2010). *Nehir tipi hidroelektrik santrallerinin Artvin'deki orman ekosistemlerinde neden olduğu arazi kullanım değişiminin ve arazi tahribatının belirlenmesi* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Çoruh Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Artvin.
- Cutcu, İ. ve Özsağır, A. (2014). İnflasyon-dış ticaret arasındaki nedensellik ilişkisi: Vektör düzeltme modeli ile Türkiye analizi (1980-2013). *12. Uluslararası Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi Bildirileri*, s. 257-270.
- Çağlayan, E. ve Saçaklı, İ. (2010). Satın alma gücü paritesinin geçerliliğinin sıfır frekansta spektrum tahmincisine dayanan birim kök testleri ile incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 1(20), 121-137.
- Çelik, İ., Geçtürk, M. ve Binici, F. Ö. (2013). İMKB 30 endeksi ile Avrupa Birliği üyesi ülke borsaları arasındaki dinamik ilişkilerin vektör otoregresif model bağlamında belirlenmesi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 73(63), 73-86.
- Çermikli, A. H. ve Öztürkler, H. (2010). Dünya enerji tüketimi: 1980-2005 döneminde enerji tüketimindeki değişim. *Ekonomik Yaklaşım Dergisi*, 21(74), 1-22.

- Çukurçayır, M. A. ve Sağır, H. (2008). Enerji sorunu, çevre ve alternatif enerji kaynakları. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20, 257-278.
- Dedeoğlu, D. (2021). Petrol fiyatlarının cari açık üzerindeki eşik etkisi: Türkiye. *Global Journal of Economic And Business Studies*, 10(20), 41-51.
- Demir, R. (2015). *Türkiye'nin enerji ithalatı ve cari açık sorunu* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Demirgil, B. ve Türkay, H. (2017). Türkiye'de faiz oranlarını etkileyen faktörler: ARDL sınır testi uygulaması. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3(19), 907-928.
- Devlet Planlama Teşkilatı, (1963). *Birinci beş yıl kalkınma planı (1963-1967)*. Ankara: DPT.
- Devlet Planlama Teşkilatı, (1968). *İkinci beş yıl kalkınma planı (1968-1972)*. Ankara: DPT.
- Devlet Planlama Teşkilatı, (1973). *Üçüncü beş yıl kalkınma planı (1973-1977)*. Ankara: DPT.
- Devlet Planlama Teşkilatı, (1979). *Dördüncü beş yıl kalkınma planı (1979-1983)*. Ankara: DPT.
- Devlet Planlama Teşkilatı, (1985). *Beşinci beş yıllık kalkınma planı (1985-1989)*. Ankara: DPT.
- Devlet Planlama Teşkilatı, (1990). *Altıncı beş yıllık kalkınma planı (1990-1994)*. Ankara: DPT.
- Devlet Planlama Teşkilatı, (1996). *Yedinci beş yıllık kalkınma planı (1996-2000)*. Ankara: DPT.
- Devlet Planlama Teşkilatı, (2001). *Sekizinci beş yıllık kalkınma planı (2001-2005)*. Ankara: DPT.
- Devlet Planlama Teşkilatı, (2007). *Dokuzuncu beş yıllık kalkınma planı (2007-2013)*. Ankara: DPT.
- Devlet Planlama Teşkilatı, (2014). *Onuncu beş yıllık kalkınma planı (2014-2018)*. Ankara: DPT.

- Dilek, Ö. (2021). Doğalgaz kullanım tercihinde etkili olan sosyo-ekonomik faktörlerin analizi: Rize örneği. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 25(3), 951-967.
- Dinçer, F., Atik, İ., Yılmaz, Ş. ve Çıngı, A. (2017). Hidrolik enerjisinden yararlanmada ülkemiz ve gelişmiş ülkelerin mevcut durumlarının analizi. *Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi*, 8(3), 555-561.
- Doğan, B. (2010). *Enerji tüketimi-ekonomik büyüme ilişkisi: Türkiye örneği (1980 - 2008)* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Doğan, E. (2014). *Türkiye'de cari açık sorununun yapısal nedenleri ve ekonomik etkileri* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Osman Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Dumrul, Y. (2011). *Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi teori ve Türkiye uygulaması* (Yayınlanmış Doktora Tezi). Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kayseri.
- Durmuşoğlu, S. (2016). 21. Yüzyılın enerji denklemi ve Türkiye. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 26, 283-303.
- Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK), (2021). *Doğalgaz piyasası 2020 yılı sektör raporu*. Ankara: T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı.
- Eren, A. (2008). *Türkiye ekonomisi*. Bursa: Ekin Basım Yayın Dağıtım.
- Erik, N. Y. ve Kaşaroğlu, Ş. M. (2016). Tarihsel süreç boyunca değişen petrol fiyatları: Şeyl gazı etkisi ve bazı öngörüler. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 17(2), 119-142.
- Erkul, H. (2012). Jeotermal enerjinin ekonomik katkıları ve çevresel etkileri-Denizli Kızıldere jeotermal örneği. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 10(19), 1-30.
- Eroğlu, İ., Yeter, F. ve Çidem, Y. (2017). Cari açık sorunu perspektifinde Türkiye'nin enerji açığı ve geleceğe ilişkin öneriler. *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(13), 106-118.

- Ertek, T. (2008). *Meslek yüksek okulları için makro iktisat ders kitabı*. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım.
- Ertuğrul, H. M. (2011). Türkiye’de elektrik tüketimi büyüme ilişkisi: Dinamik analiz. *Enerji, Piyasa ve Düzenleme*, 2, 49-73.
- Göçer, İ. (2011). Türkiye ödemeler bilançosu dengesinin sürdürülebilirliği: Sınır testi yaklaşımı. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 29, 263-278.
- Göçer, İ. (2013). Türkiye’de cari açığın nedenleri, finansman kalitesi ve sürdürülebilirliği: Ekonometrik bir analiz. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 8(1), 213-242.
- Gökçe, C. (2007). *Ekonomik büyüme sürecinde enerjinin değişen rolü: Türkiye örneği* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Afyonkocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Gülcü, Y. (2010). *Isparta ilinde doğalgaz kullanımını etkileyen sosyo-ekonomik faktörlerin analizi* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Gülcü, Y. ve Hatırlı, S. A. (2012). Doğalgaz kullanımını etkileyen sosyo-ekonomik faktörlerin analizi: Isparta örneği. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11, 83-95.
- Güler, Ö. (2005). Dünyada ve Türkiye’de rüzgar enerjisi. 5. *Enerji Sempozyumu*, İstanbul.
- Gültekin, H. (2015). *Türkiye’de enerji ithalat giderlerinin ekonomik büyümeye etkisi* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne.
- Gültekin, Ö. E. ve Hayat, E. A. (2016). Altın fiyatını etkileyen faktörlerin VAR modeli ile analizi: 2005-2015. *Ege Akademik Bakış Dergisi*, 16(4), 611-625.
- Hotunluoğlu, H. (2011). *Türkiye’nin enerji talebi projeksiyonlarına yönelik amprik bir analiz* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.

- İnançlı, S. ve Akı, A. (2020). Türkiye'nin enerji ve yenilenebilir enerji arasındaki ilişkinin amprik olarak incelenmesi. *Econder International Academic Journal*, 4(2), 551-564.
- İsmlamoğlu, E. (2018). Analysis of the lowest and the highest of the gold exchange transactions by using WAR. *Uluslararası Medeniyet Çalışmaları Dergisi*, 3, 117-139.
- Kalfa, N. U. (2021). Hayatımızın vazgeçilmezi olan enerjinin ekonomik maliyeti. *Ahi Evran Akademi Dergisi*, 2(2), 141-152.
- Kapluhan, E. (2014). Enerji coğrafyası açısından bir inceleme: Biokütle enerjisinin dünyadaki ve Türkiye'deki kullanım durumu. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 30, 97-125.
- Karaçayır, E. (2014). *Cari işlemler hesabının finansmanı: Türkiye üzerine amprik bir uygulama* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Karaman.
- Kemeç, A. ve Kösekahyaoglu, L. (2015). J eğrisi analizi ve Türkiye üzerine bir uygulama. *Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 1(2), 4-29.
- Keskinöz, H. ve Karataş, A. R. (2016). Yabancı sermaye yatırımları ile cari işlemler açığı ilişkisi ve cari işlemler açığı için politika önerileri. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmalar Dergisi*, 5(3), 597-610.
- Kılıç, J. ve Yüksel, A. (2020). Türkiye'de tüketici kredilerinin cari işlemler açığı üzerindeki etkisi: ARDL sınır testi yaklaşımı. *Giresun Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 1(6), 1-19.
- Kırteke, N. D. (2014). *Avrupa Birliği ve Türkiye'nin enerji politikaları bağlamında nükleer enerjinin ekonomik etkileri* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Malatya.
- Kızılkaya, O. ve Sofuoğlu, E. (2018). *Türkiye'de cari işlemler açığı sorunu ve enerji politikaları*. (Cilt 2). Ankara: Nobel Bilimsel Eserler.
- Kızıltan, O. (2010). *Nükleer enerjinin Türkiye'de enerji ihtiyacını karşılamadaki rolü* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

- Koç, E. ve Şenel, M. C. (2013). Dünyada ve Türkiye'de enerji durumu-genel değerlendirme. *Mühendis ve Makina*, 54(639), 32-44.
- Koçer, N. N. ve Ünlü, A. (2007). Doğu Anadolu Bölgesinin biyokütle potansiyeli ve enerji üretimi. *Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 175-181.
- Kopuz, B. (2010). *Ödemeler dengesi kalemlerinin muhasebeleştirilme esasları* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Korkmaz, Ö. ve Develi, A. (2012). Türkiye'de birincil enerji kullanımı, üretimi ve Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH) arasındaki ilişki. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 27(2), 1-25.
- Korkmaz, S. ve Yılğör, M. (2011). Enerji tüketimi- iktisadi büyüme ilişkisi. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22, 11-125.
- Külekçi, Ö. C. (2009). Yenilenebilir enerji kaynakları arasında jeotermal enerjinin yeri ve Türkiye açısından önemi. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 1(2), 83-91.
- Külünk, İ. (2013). *Enerji verimliliği ve karbon salınımı çerçevesinde enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi: Türkiye örneği* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Lebe, F. (2012). *Türkiye'de enerji piyasası ve enerji talebi: Elektrik ve doğal gaz enerjisi için ekonometrik bir uygulama* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.
- Lebe, F. ve Bayat, T. (2011). Taylor kuralı: Türkiye için vektör otoregresif model analizi. *Ege Akademik Bakış Dergisi*, 1(Özel Sayı), 95-112.
- Mangır, F. (2012). Türkiye için ikiz açıklar hipotezi (1980-2011). *Niğde Üniversitesi İİBF Dergisi*, 5(2), 136-149.
- Mert, M. ve Çağlar, A. E. (2019). *Eviews ve Gauss uygulamalı zaman serileri analizi*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Mucuk, M. ve Uysal, D. (2009). Türkiye ekonomisinde enerji tüketimi ve ekonomik büyüme. *Maliye Dergisi*, 157, 105-115.

- Mutluer, M. (1990). Gelişimi, yapısı ve sorunlarıyla Türkiye'de enerji sektörü. *Ege Coğrafya Dergisi*, 5(1), 184-214.
- Odularu, G., Odularu, O. & Okonkwo, C. (2009). Does energy consumption contribute to economic performance? Empirical evidence from Nigeria. *Journal of Economics and International Finance*, 2(1), 44-58.
- Oğuz, S. (2008, Aralık 17-19). Yenilenebilir enerji küçük hidroelektrik santraller. 7. *Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu*, 479-492. İstanbul.
- Ordu, M. (2008). *Ödemeler bilançosundaki dengesizliklerin ekonomik gelişme üzerinde olan etkileri* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Ökte, M. K. (2011). Ödemeler dengesine parasal yaklaşım: Bir inceleme. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(35), 221-236.
- Önder, S. ve Ocak, R. Ö. (2018). Sürdürülebilir Enerji Kaynaklarının avantajları. *Uluslararası Yeşil Başkentler Kongresi*, (s. 901-907). Konya.
- Özer, A., Şaşmaz, M. Ü. ve Bahtiyar, E. (2015). Türkiye'de Yeşil ekonomi açısından yenilenebilir bir enerji kaynağı: Rüzgar enerji. *Kahramanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 28(17), 85-93.
- Özkan, N. N. (2015). *Türkiye'de 1980 sonrası dönemde yapılan doğrudan yabancı yatırımların ödemeler bilançosuna etkisi* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Öztopal, M. K. ve Yiğittepe, L. (2020). Türkiye'nin enerji güvenliği bağlamında Doğu Akdeniz'de enerji rekabeti. *Akademik Bakış Dergisi*, (Özel Sayı), 259-272.
- Parasız, İ. (2012). *Para teorisi ve politikası*. Bursa: Ezgi Kitapevi Yayınları.
- Peker, O. ve Hatunluoğlu, H. (2009). Türkiye'de cari açığın nedenlerinin ekonometrik analizi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(3), 221-237.
- Romer, P. M. (1994). The origins of endogenous growth. *Journal of Economic Perspectives*, 8, 3-22.
- Seyidoğlu, H. (2007). *Uluslararası iktisat*. İstanbul: Gizem Can Yayınları.

- Syzdykova, A. (2017). BRIC ülkelerinde petrol fiyat değişimleri ve cari işlemler dengesi ilişkisi. *Uluslararası Yönetim ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(4), 25-38.
- Şahinoğlu, T. (2014). *Enerji-büyüme ilişkisi ve enerji-büyüme ilişkisini etkileyen unsurlar* (Yayınlanmış Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.
- Şeker, A. (2016). Yenilenebilir enerji, Türkiye'de yenilenebilir enerji potansiyeli ve yeşil pazarlama ve yenilenebilir enerjinin pazarlanması. *Uluslararası Sosyal Araştırma Dergisi*, 9(49), 809-828.
- Şener, M. (2011, 23-25 Aralık). Jeotermal enerjinin yeni ve yenilenebilirliği sürüyor mu? *TMMOB 8. Enerji Sempozyumu*, Ankara.
- Takım, A. (2011). Türkiye'de 1960-1980 yılları arasında uygulanan kalkınma planlarında maliye politikaları. *Maliye Dergisi*, 160, 154-176.
- Tamzok, N. (2012). Jeopolitik ve teknolojik gelişmeler perspektifinden kömürün geleceği. *TMMOB 8. Enerji Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, (s. 247-291). İstanbul.
- Tatar, H. E. ve Erdoğan, S. (2020). Türkiye'de döviz kuru ve dış borç ilişkisi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 16(1), 47-61.
- Topal, M. ve Arslan, E. I., (2008, Aralık 17-19). Biyokütle enerjisi ve Türkiye, VII. *Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu, UTES' 2008*, İstanbul, 241 – 248.
- Tugal, N. (2014). *Enerji talebi ve enerji talebini belirleyen faktörler: Türkiye uygulaması* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Afyonkocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Tuğral, B. (2007). *Türkiye ekonomisinde ödemeler bilançosu açıklarının kaynakları ve ödemeler dengesi politikaları* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli.
- Türkiye Petrolleri, (TP). (2020). *2020 petrol ve doğalgaz sektör raporu*. Ankara: Türkiye Petrolleri Strateji Geliştirme Daire Başkanlığı.

- Uğur, A. ve Bingöl, N. (2018). Türkiye'de politika faiz oranı ve bankacılık faiz oranları arasındaki geçişkenliğin nedensellik analizleri ile yorumlanması. *Yönetim ve Ekono Araştırmaları Dergisi*, 16(1), 258-274.
- Uğur, B. (2021). Petrol fiyatlarının cari işlemler üzerindeki etkisi: Türkiye ve Hindistan ekonomilerinin karşılaştırılması. *Uluborlu Mesleki Bilimler Dergisi*, 2(4), 68-80.
- Ulusoy, A. ve Vural, T. (2001). Kentleşmenin sosyo-ekonomik etkileri. *Belediye Dergisi*, 7(12), 8-14.
- Uzgören, E. (2011). *Mikro iktisat 1 (Ders notları)*. (Cilt 2). Kütahya: Üç Mart Baskı Merkezi.
- Ünsal, H. (2006). *Kamu açıkları ile ödemeler bilançosu açıkları arasındaki etkileşim: 1980 sonrası Türkiye örneği* (Yayınlanmış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Yalçın, K. (2008). *Uluslararası finansman*. Ankara: Gazi Kitapevi.
- Yanar, R. ve Kerimoğlu, G. (2011). Türkiye'de enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve cari açık ilişkisi. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 3(2), 191-201.
- Yapraklı, S. (2010). Türkiye'de esnek döviz kuru rejimi altında dış açıkların belirleyicileri: Sınır testi yaklaşımı. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 4(65), 141-164.
- Yıldırım, K., Karaman, D. ve Taşdemir, M. (2008). *Makroekonomi*. Eskişehir: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, K., Şıklar, İ., Bakırtaş, İ. ve Doğan, B. (2011). *Mikro iktisada giriş*. (Cilt 9). Eskişehir: Nisan Kitapevi.
- Yıldırım, M. C. (2010). *Uluslararası sermaye hareketlerinin ödemeler bilançosu üzerindeki etkileri ve Türkiye örneği* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Yılmaz, A. (2012). *Türkiye'de sektörel enerji tüketimini etkileyen faktörler ve alternatif enerji politikaları* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.

- Yılmaz, M. (2012). Türkiye'nin enerji potansiyeli ve yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik enerjisi üretimi açısından önemi. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 4(2), 33-54.
- Yılmaz, V. (2010). *Enerji talebi ve Tokat'ta elektrik enerjisi talebi üzerine uygulama* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Tokat.
- Yiğit, H. (2018). *Türkiye'de cari işlemler açığı sorunu: Nedenleri, ekonomiye etkileri ve çözüm önerileri* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çorum.
- Yokuş, T. (2017). *Enerji kaynaklı cari açık: Güneş enerjisi yatırım modeli ile çözümü* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Karaman.

DİZİN

-A-

ADF testi, 59

-C-

Cari açık, 45, 71, 74, 80

-D-

Doğalgaz, ix, x, xi, 5, 8, 23, 32, 33, 47,
49, 53, 58, 68, 71, 74, 76, 80, 81

-E-

Enerji ithalatı, 2, 33, 57, 73, 74
Enerji talebi, 13, 15, 16, 17, 19, 85, 87
Enerji üretimi, 9, 18
Enerjide dışa bağımlılık, 50, 73

-F-

Fosil enerji kaynakları, 2, 6, 21, 22, 33

-Ö-

Ödemeler bilançosu, 35, 36, 37, 38, 39,
40, 41, 45, 53, 76, 84

-P-

Petrol, ix, x, xi, xii, 1, 5, 7, 8, 21, 22,
23, 24, 31, 32, 46, 47, 48, 49, 54, 57,
68, 72, 74, 79, 86

-T-

Teknoloji, viii, 17, 79
Türkiye, iv, v, viii, ix, xi, xii, 2, 8, 11,
13, 14, 20, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32,
33, 38, 41, 49, 50, 51, 53, 54, 55, 56,
57, 58, 62, 73, 74, 76, 77, 78, 79, 80,
81, 82, 83, 84, 85, 86, 87

-Ü-

Üretim, xi, 31, 45

-V-

VAR modeli, 60, 61, 65, 67, 74, 81
Varyans ayrıştırması, 61

-Y-

Yenilenebilir enerji, 9, 76, 78, 83, 84,
85
Yenilenemez enerji, 72

