



T.C.

BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İKTİSAT ANABİLİM DALI

**TÜRKİYE'DE CARİ AÇIĞI BELİRLEYEN FAKTÖRLER ve CARİ
AÇIĞI AZALTMADA ALTERNATİF ENERJİ
KAYNAKLARININ ROLÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Merve EŞMEN

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Necati ÇİFTÇİ

BİLECİK, 2017

10089992

T.C.
BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI

TÜRKİYE'DE CARİ AÇIĞI BELİRLEYEN FAKTÖRLER ve CARİ
AÇIĞI AZALTMADA ALTERNATİF ENERJİ
KAYNAKLARININ ROLÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Merve EŞMEN

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Necati ÇİFTÇİ

BİLECİK, 2017

10089992



T.C.
BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZ SAVUNMA SINAVI
JÜRİ ONAY FORMU

BŞEÜ-KAYSIS Belge No	
İlk Yayın Tarihi/Sayısı	
Revizyon Tarihi	
Revizyon No	
Toplam Sayfa	

Öğrencinin Adı Soyadı: Nerve Eşmen
Anabilim Dalı : İktisat
Programı : İktisat
Tez Danışmanı : Doç. Dr. Necati Gıftçı
Tezin Özgün Adı : Türkiye'de Cari Açığı Belirleyen Faktörler ve Cari Açığı Azaltmada Alternatif Enerji Kaynaklarının Rolü
Tezin İngilizce Adı : Factors Determining Current Account Deficit in Turkey and Role of Alternative Energy Sources in Current Account Deficit Reduction

Tez Savunma Sınavı Tarihi: 10.01.2017

Yukarıda bilgileri verilen tez çalışması ilgili EYK kararıyla oluşturulan jüri tarafından OY BİRLİĞİ /OY-
~~ÇOKLUĞU~~ ile İktisat Anabilim Dalında
YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Necati Gıftçı

Üye: Prof. Dr. Mustafa Özer

Üye: Doç. Dr. Aykut Ekinci

Üye:

Üye:

İmza

ONAY

Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih ve
...../..... sayılı kararı.

İMZA/MÜHÜR

BEYAN

“Türkiye’de Cari Açığı Belirleyen Faktörler ve Cari Açığı Azaltmada Alternatif Enerji Kaynaklarının Rolü” adlı yüksek lisans tezinin hazırlık ve yazımı sırasında bilimsel ahlak kurallarına uyduğumu, başkalarının eserlerinden yararlandığım bölümlerde bilimsel kurallara uygun olarak atıfta bulunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, tezin herhangi bir kısmını Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı beyan ederim.

Merve EŞMEN

09.12.2016

ÖN SÖZ

Bu tez çalışmasında Türkiye’de cari açığı belirleyen faktörler ve cari açık enerji ilişkisi araştırılmıştır. Uygulanan enerji politikaları ve hedefler aktarılmak istenmiştir. Oluşturulan ekonometrik model vasıtasıyla cari açığa etkisi olan faktörler incelenerek, alternatif enerji kaynakları ve cari açık arasında bir ilişkinin olup olmadığı ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Bu tezin yazılması aşamasında, çalışmamı sahiplenerek titizlikle takip eden danışmanım Doç. Dr. Necati ÇİFTÇİ’ye değerli katkı ve emekleri için içten teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım. Tüm eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi olarak beni destekleyen aileme ve bu süreç içerisinde yardımlarını esirgemeyen arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

Merve EŞMEN

24.12.2016

ÖZET

Enerji bütün ekonomiler için üretim sektörünün vazgeçilmezidir. Küresel anlamda rekabetin odağı olan enerjinin önemi, artan enerji talebi ile orantılı olarak gün geçtikçe daha da artmaktadır. Cari açığın nedenlerini analiz etmek ve cari açığı azaltma politikaları, gündemi meşgul eden bir konu durumundadır. Cari açığı belirleyen pek çok faktör olmakla birlikte, bu faktörler arasında enerjide dışa bağımlılığın payı oldukça büyüktür. Bütün dünyada olduğu gibi Türkiye’de de artan enerji ihtiyacını karşılamak için yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelim söz konusudur.

Bu çalışmada, gelişmekte olan ülkelerin en önemli sorunu olan cari açığın belirleyicileri incelenmiştir. 1980-2015 dönemini kapsayan cari açık, gayri safi yurtiçi hasıla, reel efektif kur, petrol fiyatları ve yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretiminin toplam elektrik üretimi içindeki payı değişkenlerine ilişkin yıllık veriler kullanılarak VAR modeli oluşturulmuştur. Alternatif enerji kaynaklarına yenilenebilir enerji kaynakları ile beraber nükleer enerji de dahil olmasına rağmen ülkemiz için geçmiş dönemlere ait nükleer enerji verisi bulunmadığı için kurulan VAR modeline nükleer enerji dahil edilmemiştir. Kurulan modelde Johansen Eşbütünleşme ve Granger Nedensellik Testleri uygulanmıştır. Yapılan analiz sonucunda gayri safi yurtiçi hasıla ve reel efektif döviz kurunun cari açığın Granger nedeni olduğuna yönelik bulgular elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Cari Açık, Ödemeler Dengesi, Yenilenebilir Enerji Kaynakları, Nükleer Enerji, VAR Modeli, Eşbütünleşme.

ABSTRACT

Energy is indispensable for the production sector for all economies. The importance of energy, which is the focus of global competition, is increasing day by day in proportion to increasing energy demand. Analyses about the reasons of the current account deficit and the policies to reduce it have been hot topics in economics literature. Even though there are a lot of factors affecting current account deficit, being dependant on outer energy resources is one of the most significant factors. As it is in the whole world, in Turkey there is a tendency towards renewable energy sources in order to meet the increasing energy demand.

In this research, the determiners of the current account deficit which is the most important problem of developing countries are examined. VAR Model is constructed using the annual data between 1980 and 2015 including the current account deficit, the gross domestic product, real effective exchange rate, petroleum prices and the rate of electricity production from the renewable energy resources to the total electricity production. Although nuclear energy can be an alternative energy resource similar to the renewable energy resources, it is not included in the constructed VAR model because there is no historical data for our country. Johansen Cointegration Test and Granger Causality Test are applied in the constructed model. As a result of the carried analysis, it is concluded that the gross domestic product and real effective exchange rate constitute the current account deficit's granger reason.

Key Words: Current Account Deficit, Balance of Payments, Renewable Energy Sources, Nuclear Energy, VAR Model, Cointegration.

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
KISALTMALAR.....	ix
TABLOLAR LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

ÖDEMELER BİLANÇOSU VE CARİ AÇIK

1.1. ÖDEMELER BİLANÇOSU NEDİR?.....	3
1.2. ÖDEMELER BİLANÇOSU KALEMLERİ.....	4
1.1.2. Cari İşlemler Hesabı.....	4
1.2.1.1. Mal ve Hizmetler.....	5
1.2.1.2. Gelirler.....	5
1.2.1.3. Cari Transferler.....	5
1.2.2. Sermaye Hesabı ve Finans Hesabı.....	6
1.2.2.1. Doğrudan Yatırımlar.....	6
1.2.2.2. Portföy Yatırımları.....	6
1.2.2.3. Finansal Türevler.....	7
1.2.2.4. Diğer Yatırımlar.....	7
1.2.3. Net Hata ve Noksan Hesabı.....	7
1.2.4. Resmi Rezervler Hesabı.....	7
1.3. CARİ AÇIĞI BELİRLEYEN FAKTÖRLER.....	9

1.3.1. Tasarruf Yetersizliği.....	9
1.3.2. Bütçe Açıkları.....	10
1.3.2.1. Keynesyen Görüş.....	12
1.3.2.2. Ricardian Denklik Hipotezi.....	12
1.3.3. Dış Ticaret Açıkları.....	13
1.3.4. Reel Kur.....	13
1.3.5. Ekonomik Büyüme.....	14
1.3.6. Genişletici Para ve Maliye Politikaları.....	16
1.3.7. Dış Borç Stokunun Yüksekliği.....	17
1.3.8. Doğrudan Yabancı Yatırımlar ve Portföy Yatırımlarının Kar Transferleri....	17
1.3.9. Enerji Fiyatları.....	18
1.4. CARİ AÇIĞIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ ve GELİŞİMİ.....	18
1.5.CARİ İŞLEMLER DENGESİNİ AÇIKLAMAYA YÖNELİK YAKLAŞIMLAR.....	20
1.5.1. Esneklikler Yaklaşımı.....	20
1.5.2. Toplam Harcama (Massetme) Yaklaşımı.....	21
1.5.3. Mundell-Fleming Modeli.....	22
1.5.4. Dönemlerarası Yaklaşım.....	23

İKİNCİ BÖLÜM

ENERJİ KAYNAKLARI

2.1. ENERJİNİN TANIMI.....	25
2.2. ENERJİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ.....	26
2.3. ENERJİNİN SINIFLANDIRILMASI.....	27
2.4. KONVANSİYONEL (YENİLENEMEYEN) ENERJİ KAYNAKLARI.....	27

2.4.1. Petrol.....	28
2.4.2. Doğalgaz.....	32
2.4.3. Kömür.....	33
2.4.3.1. Antrasit.....	34
2.4.3.2. Taş Kömürü.....	34
2.4.3.3. Linyit.....	35
2.5. ALTERNATİF ENERJİ KAYNAKLARI.....	36
2.5.1. Yenilenebilir Enerji Kaynakları.....	36
2.5.1.1. Hidrolik Enerji.....	37
2.5.1.2. Güneş Enerji	38
2.5.1.3. Rüzgar Enerjisi.....	40
2.5.1.4. Jeotermal Enerji.....	42
2.5.1.5. Biyokütle Enerjisi.....	44
2.5.1.6. Deniz Kökenli Enerjiler.....	47
2.5.1.7. Hidrojen Enerjisi.....	48
2.5.1.8. Çöp Yakıtları Enerjisi.....	49
2.5.2. Nükleer Enerji.....	50
2.5.2.1. Uranyum.....	51
2.5.2.2. Toryum.....	51

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TÜRKİYE'DE VE DÜNYA'DA ENERJİ

3.1. TÜRKİYE'DE ENERJİ POLİTİKALARI.....	53
3.1.1. Türkiye Enerji Sektörü Hedefleri.....	55
3.1.2. Enerji Alanında Önlemler.....	56

3.2. DÜNYA'DA ENERJİ.....	58
3.2.1. Yenilenebilir Enerji Politikaları.....	58
3.2.2. Dünya'da Nükleer Enerji.....	59
3.2.3. Kaya Gazı (Şeyl Gazı).....	61
3.2.4. Enerji Güvenliği Sorunu.....	64

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

TÜRKİYE'DE CARİ AÇIK ÜZERİNE EKONOMETRİK BİR

MODEL: VAR MODELİ

4.1. LİTERATÜR.....	66
4.2. EKONOMETRİK YÖNTEM ve VERİ SETİ.....	70
4.2.1. Serilerin Grafikleri.....	71
4.3. UYGULAMA BULGULARI.....	72
4.3.1. Birim Kök Testleri.....	72
4.3.2. VAR Modeli (Vektör Otoregresif Model).....	75
4.3.2.1. VAR Modeli Uygun Gecikme Uzunluğunun Bulunması.....	75
4.3.2.2. VAR Analizi.....	76
4.3.2.3. Otokorelasyon Testi.....	77
4.3.2.4. Normallik Testi.....	77
4.3.2.5. VAR Modeli Durağanlık Grafiğinin Analizi.....	78
4.3.3. Johansen Eşbütünleşme Testi.....	79
4.3.4. Granger Nedensellik Testi.....	79
4.3.5. Etki-Tepki Fonksiyonları.....	80
4.3.6. Varyans Ayrıştırması.....	81

SONUÇ.....	84
KAYNAKÇA.....	87
ÖZGEÇMİŞ.....	96

KISALTMALAR LİSTESİ

TCMB	: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
OPEC	: Organization of Petroleum Exporting
EPDK	: Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
PIGM	: Petrol İşleri Genel Müdürlüğü
TEİAŞ	: Türkiye Elektrik İletim A.Ş.
EMO	: Elektrik Mühendisleri Odası
YEGM	: Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü
ETKB	: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
IAEA	: International Atomic Energy Agency
GSYİH	: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
BOTAŞ	: Boru Hatları İle Petrol Taşıma Anonim Şirketi
DSİ	: Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
PETFORM	: Petrol platformu Derneği
WB	: World Bank
EIA	: U.S. Energy Information Administration
TAEK	: Türkiye Atom Enerjisi Kurumu
ADF	: Augmented Dickey-Fuller
PP	: Phillips Perron
KPSS	: Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin
Gwh	: Gigawatt saat
Kcal	: Kilokalori
MW	: Megawatt
Mwe	: Megawatt elektrik
Kwh	: Kilowatt saat

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1 : Ödemeler Bilançosu Örneği.....	8
Tablo 2 : Türkiye'nin Dış Ticaret Dengesi (Milyar \$).....	13
Tablo 3 : Cari İşlemler Dengesi-\$.....	19
Tablo 4 : Enerji Kaynaklarına Göre Elektrik Enerjisi Üretimi ve Payları.....	26
Tablo 5 : Yıllara Göre Ham Petrol Üretimi (Türkiye).....	29
Tablo 6 : Dünya Kanıtlanmış Petrol Rezervleri.....	30
Tablo 7 : Toplam Petrol İthalatının Karşılaştırılması.....	31
Tablo 8 : Yıllara Göre Doğalgaz Üretimi (Türkiye).....	33
Tablo 9 : Türkiye'de Bölgelerin Yıllık Güneşlenme Süreleri.....	39
Tablo 10 : Türkiye Güneşlenme Süreleri.....	39
Tablo 11 : İşletmedeki Rüzgar Elektrik Santrallerinin Bölgelere Göre Dağılımı.....	41
Tablo 12 : Biyokütleden Çevrim Yöntemleriyle Elde Edilen Yakıtlar ve Uygulama Alanları.....	46
Tablo 13 : Yıllara Göre Enerji İthalatı.....	54
Tablo 14 : Dünya'daki Reaktörler ve Kapasiteleri.....	60
Tablo 15 : Dünya'da Bilinen Bölge Bazlı Şeyl Gazı (Kaya Gazı) Miktarları.....	63
Tablo 16 : Serilerin Tanımlanması.....	70
Tablo 17 : Serilerin İstatistiksel Özellikleri.....	72
Tablo 18 : ADF, PP ve KPSS Birim Kök Testi Sonuçları (Orjinal Düzey).....	74
Tablo 19 : ADF, PP ve KPSS Birim Kök Testi Sonuçları (1. Fark).....	74
Tablo 20 : VAR Modeli Gecikme Uzunluğu.....	75
Tablo 21 : VAR Analizi Test Sonuçları.....	76
Tablo 22 : Otokorelasyon Testi Sonuçları.....	77
Tablo 23 : Normallik Testi Sonuçları.....	78
Tablo 24 : Johansen Eşbütünleşme Testi Sonuçları.....	79
Tablo 25 : Granger Nedensellik Testi Sonuçları.....	80
Tablo 26 : CAD Varyans Ayırıştırması.....	82

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1 : GSYİH (Sabit Fiyatlarla-TL).....	16
Şekil 2 : Petrol Fiyatlarının Seyri.....	31
Şekil 3 : 2015 Yılı Türkiye Yenilenebilir Enerji Kaynakları Dağılımı.....	36
Şekil 4 : Hidrolik Enerjisi Kurulu Gücünün Yıllar İçerisindeki Gelişimi (MW).....	38
Şekil 5 : Rüzgar Enerjisi Kurulu Gücünün Yıllar İçindeki Gelişimi (MW).....	42
Şekil 6 : Akkuyu ve Sinop Nükleer Güç Santrallerinin Planlanan Yıllık Elektrik Üretim Miktarları (milyar kWh).....	54
Şekil 7 : Logaritması Alınan Serilerin Grafikleri.....	71
Şekil 8 : VAR Modeli Durağanlık Grafiği.....	78
Şekil 9 : Etki-Tepki Fonksiyonlarının Grafikleri.....	81
Şekil10: Varyans Ayırıştırması Grafikleri.....	82

GİRİŞ

Yaklaşık 7,5 milyar insanın yaşadığı Dünya genelinde, artan nüfus ve teknolojik gelişmeler neticesinde enerji talebinde hızla artış yaşanmaktadır. Dünya'daki fosil yakıt rezervlerinin her geçen gün azalması ve sonunun yaklaşması enerji alanındaki çalışmaların önem kazanmasına yol açmıştır. Fosil yakıtların tükenme sürelerinin petrol için 40 yıl, doğal gaz için 65 yıl ve kömür için 150 yıl olduğu tahmin edilmektedir.

Enerji güvensizliği konusu ilk olarak Petrol Krizi ile ortaya çıkmıştır. Petrol fiyatlarındaki aşırı yükseliş ve enerjinin diplomatik anlamda bir baskı aracı olarak kullanılması yerli enerji kaynaklarının önemini anlaşılmamasını sağlamıştır.

Fosil yakıtların ömürlerinin gün geçtikçe azalmasının yanı sıra atmosfere yaydıkları karbondioksit küresel ısınmaya (iklim değişikliğine) yol açtığı için doğaya zarar vermektedir. Bu nedenle çevreci politikalar kapsamında da fosil yakıtlar dışındaki enerji kaynaklarının kullanımı desteklenmektedir.

Bütün bu faktörlerin dışında bir diğer önemli etken de enerjinin ekonomik boyutudur. Enerji kaynakları bakımından yeterli rezerve sahip olmayan ülkeler enerjide dışa bağımlı durumdadırlar. Örneğin ülkemizde enerji tüketimi son 10 yılda ortalama %42 artarken, enerji üretimimiz ise ortalama %28 artmıştır. Bu rakamlar da enerji ihtiyacımızı karşılamak için dış kaynaklara ihtiyaç duyduğumuzu göstermektedir. Öyle ki 2015 yılında 207 milyar 203 milyon 370 bin dolarlık toplam ithalatımız içindeki enerji ithalatı 37 milyar 842 milyon 886 bin dolar kadardır. Enerji ithalatının toplam ithalat içindeki payı yaklaşık % 18'dir.

Ekonomik büyümenin beraberinde getirdiği cari açığı azaltmak için yerli enerji kaynaklarına yapılan yatırımların sonucunda ekonomi de bu durumdan olumlu etkilenecektir. Bütün bunlar göz önüne alınarak bütün ülkelerde alternatif enerji kaynaklarına (nükleer enerji ve yenilenebilir enerji kaynakları) yönelim başlamıştır.

Cari açığı belirleyen tasarruf yetersizliği, bütçe açıkları, dış ticaret açıkları, reel kur, ekonomik büyüme, genişletici para ve maliye politikaları, dış borç stokunun yüksekliği, doğrudan yabancı yatırımlar ve portföy yatırımlarının kar transferleri, enerjide dışa bağımlılık ve artan enerji fiyatları gibi pek çok faktör olmasına rağmen bunlar arasında enerjide dışa bağımlılığın büyük etkisi vardır. Bu çalışmada alternatif

enerji kaynaklarının cari açığı azaltmadaki etkisi ve uygulanan enerji politikaları incelenmiştir.

Birinci bölümde; cari açık kavramının daha iyi anlaşılabilmesi için ödemeler dengesi bilançosu ve kalemleri, cari açığı belirleyen faktörler, cari açık kavramına farklı yaklaşımlar ve cari açığın sürdürülebilirliği üzerinde durulmuştur.

Çalışmanın ikinci bölümünde; enerji kaynaklarının sınıflandırılması yapılarak, konvansiyonel ve alternatif enerji kaynakları türleri çeşitli tablolarla desteklenerek aktarılmaya çalışılmıştır.

Üçüncü bölümde; ağırlıklı olarak Türkiye’de ve Dünya’da uygulanan enerji politikaları, enerji alanındaki hedefler ve bu hedeflere ulaşmak için alınan önlemler, enerji güvenliği sorunu ve yeni bir yakıt olan şeyl gazı ele alınmıştır.

Son bölümde ise; cari açığı etkileyen faktörlerin ve cari açık ile alternatif enerji kaynakları arasındaki ilişkinin ortaya konulması için ekonometrik bir model olan VAR modeli kurularak uygulanan Johansen Eşbütünleşme Testi ve Granger Nedensellik Testi ile çeşitli sonuçlara ulaşılmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

ÖDEMELER BİLANÇOSU VE CARİ AÇIK

Türkiye ekonomisinin 1980 sonrası kısıtlamaların kalktığı dışa açık bir ekonomi haline gelmesiyle ve özellikle 2001 krizi sonrasında kronikleşmeye başlayan cari açık sorunu, çözüm bekleyen bir konu durumundadır. Son dönemlerde sıklıkla gündeme gelen cari açık kavramı ödemeler bilançosundaki cari işlemler hesabının açık vermesidir. Cari işlemler hesabı; mal ve hizmetler hesabı, gelirler hesabı ve cari transferler hesabından oluşmaktadır. Cari açığın neyi ifade ettiğini daha iyi anlayabilmemiz için ödemeler bilançosuna göz atmamız gerekir.

1.1. ÖDEMELER BİLANÇOSU NEDİR?

Ödemeler bilançosu bir ülkedeki yerleşik kişilerin bir yıl boyunca yabancı ülkelerdeki yerleşik kişilerle yaptıkları ekonomik işlemleri gösteren tablodur. Kayıtlar genelde yıllık olmakla birlikte ülkelere göre farklılık gösterebilmektedir. Örneğin Amerika'da ödemeler bilançosu mevsimlik (üç aylık) hazırlanmaktadır (Seyidoğlu, 2013:329).

Ödemeler bilançosu ülkelerin belirli bir dönemdeki dış ekonomik ve mali ilişkilerinin ne durumda olduğunu gösterir. Bir ülkenin mali hizmet ve sermaye akımları ile ilgili işlemler sebebiyle yurt dışından elde ettiği gelirlerin, yurt dışına yaptığı ödemelere denk olup olmadığını anlamamızda yardımcı olur. Ödemeler dengesi devletin uyguladığı ekonomik ve mali politikaların sonucu olması nedeniyle hükümetlerin uyguladığı politikaların başarısının veya başarısızlığının göstergesi olarak da değerlendirilebilir. Kısacası ödemeler dengesi bilançosu; bir ülkenin uluslar arası ekonomik işlemlerinin yani, kendi ülkesi dışında diğer ülkelerden aldığı ve diğer ülkelere verdiği mal ve hizmetlerle, diğer ülkeler karşısındaki hak ve yükümlülüklerindeki değişikliklerin kayıdır.

Ödemeler dengesi bilançosunda bir dengesizlik olmaması için yetkililer tarafından çeşitli kısıtlamalar ve kontroller olabilir. Örneğin sermaye çıkışını önlemek için kambiyo kontrollerine başvurulabilir. Kambiyo kontrolleriyle devlet ülkeye giren

ve çıkan döviz miktarını denetim altına alır. Yurt dışından mal girişini denetim altına almak için de miktar kısıtlamalarına başvurabilir. Başvurulan bu yöntemlerle dengeyi sağlama çabaları dış ödemeler bilançosunda dengesizliğin bulunmadığı anlamına gelmez.

Ülke yetkilileri tarafından işsizliğin artması ve büyümenin durması pahasına alacakları ekonomik önlemlerle ulusal gelir ve harcamaları kısarak ödemeler dengesinde bir açığın ortaya çıkmasını önleyebilirler. Uygulanan daraltıcı politikayla görünürdeki cari açığı azaltabilirler veya kapatabilirler. Ancak her iki durumda da görünürde bir açık veya fazlalığın olmamasına rağmen dış ödemelerde bir gizli dengesizlik durumu vardır (Şenol, [02.02.2016]).

1.2. ÖDEMELER BİLANÇOSU KALEMLERİ

Ödemeler bilançosu dört kalemden oluşmaktadır. Bu kalemlerden üç tanesi ana hesap kalemidir. Bunlar; cari işlemler hesabı, sermaye hesabı ve rezervler hesabıdır. Bu üç temel hesabın dışında denkleştirici görev yapan dördüncü hesap, net hata ve noksan hesabıdır. Hesapların net bakiyesinin toplamı, tanım gereği sıfırdır yani denge durumu söz konusudur. Ödemeler bilançosunun en önemli ana hesap kalemi, ülkedeki iktisadi işlemlerin büyük bölümünün kaydedildiği cari işlemler hesabıdır (Kızıldemir, 2013).

Ödemeler bilançosu kalemleri;

1. Cari işlemler hesabı
2. Sermaye hesabı
3. Resmi rezervler hesabı
4. Net hata ve noksan hesabı

1.2.1. Cari İşlemler Hesabı

Bu ana hesap, mal ve hizmetler hesabı, gelirler ve cari transferler (karşılıksız transferler) hesaplarından teşekkül etmektedir.

1.2.1.1. Mal ve Hizmetler

Mallar; genel mal ticareti, işlem gören mallar, onarım gören mallar, taşıtlar için limanlarda sağlanan mallar ve parasal olmayan altını (ticari altın) kapsar. Mal ihraç ve ithalatının kayıt altına alındığı bu hesaba dış ticaret dengesi hesabı da denilmektedir.

Hizmet ihraç ve ithaline dair gelir ve giderler bu hesaba kaydedilir. Turizm gelir ve giderleri, taşımacılık (navlun dahil), sigorta hizmetleri, haberleşme hizmetleri, inşaat hizmetleri, finansal hizmetler, bilgisayar ve bilgi hizmetleri, patent ve lisans komisyonları, ticari ve ticaret bağlantılı diğer hizmetler, finansal kiralama hizmetleri, çeşitli teknik hizmetler, kişisel, kültürel ve eğitsel hizmetler ile resmi hizmetlerden oluşur (T.C.M.B., İstatistik Genel Müdürlüğü Ödemeler Dengesi Müdürlüğü, [14.11.2016]).

1.2.1.2. Gelirler

Birincil gelir dengesi de denilen gelirler hesabı bir ülke ile dış alem arasındaki ücret ödemeleri ve yatırım gelir giderlerinin toplamıdır.

Yatırımlara (doğrudan yatırım, portföy yatırımları ve diğer yatırımlar) ve çalışanların ücretlerine ilişkin gelirler ve giderleri (kar payları, faiz) içermektedir. Gelirler hesabında doğrudan yatırımlar neticesinde oluşan hisse gelirleri, kar payları, sermayeye katılan kazançlar ve şirketler arası diğer yatırımlar sonucu oluşan gelir ve giderler yer alır. Bunların yanı sıra portföy yatırımlarında da hisse senetlerinden elde edilen gelirler (kar payları), tahvil ve benzeri borç enstrümanları sebebiyle oluşan gelir ve giderler de (faiz) kaydedilir. Diğer finansal varlık ve yükümlülüklerle ilgili gelir ve giderler de bu hesapta yer alır (Çak, 2013:19).

1.2.1.3. Cari Transferler

İkincil gelir dengesi de denilen cari transferler hesabı ekonomiye mal, hizmet ya da para girişi gerçekleştiği halde bu girişler karşılığında kaynak transferi yapılmayan transferleri içermektedir. Ülkeler arasındaki bağış ve hibeler, yurt dışında çalışan işçilerin gönderdikleri dövizler cari transferlere örnektir.

1.2.2. Sermaye ve Finans Hesabı

Üretilmeyen ve finansal olmayan varlıklardaki (kara parçası gibi maddi varlıklar ile imtiyaz, telif, ticari marka ve kira, lisans gibi transfer edilebilir sözleşmeler benzeri maddi olmayan varlıklar) değişimler bu hesapta izlenir.

Finans Hesabı; özel kuruluşlar ve kamu kurumları tarafından gerçekleştirilen kısa ve uzun vadeli uluslar arası sermaye akımlarının izlendiği hesaptır (Eğilmez, 2014). Yatırımlar finans hesabında yer alırken bu yatırımlardan sağlanan gelirler cari işlemler hesabının gelirler kaleminde yer alır.

1.2.2.1. Doğrudan Yatırımlar

Doğrudan yatırımlar, yatırımcının yerleşik olduğu ekonomi dışındaki bir ekonomide gerçekleştirdiği uzun vadeli yatırımı gösterir. Yatırımcının kuruluşun sermayesinde %10'dan fazla paya sahip olması veya yönetiminde söz sahibi olması esastır.

1.2.2.2. Portföy Yatırımları

Portföy yatırımları menkul değerlere yapılan yatırımlar olarak tanımlanır. Genellikle devlet ya da özel kuruluşların bono ve tahvilleri ile hisse senedi ve diğer para piyasası araçlarına yapılan yatırımlardır. Doğrudan yatırım ile portföy yatırımlar arasındaki en önemli fark, yabancı ülkede yapılan yatırımın yönetimi ve denetimi konusudur. Doğrudan yatırım durumunda, şirket yönetimi ve denetiminde etkili olunurken, portföy yatırımlarında ise yönetim hakkı veya denetim söz konusu değildir. Bu yolla yerleşik şirket uluslar arası piyasalardan kaynak sağlamış olmaktadır. Diğer bir fark ise, doğrudan yatırımlarda yatırımcının yatırım sermayesinin yanı sıra üretim teknolojisi ve işletmecilik bilgisini de beraberinde getirebilmesidir. Kısacası portföy yatırımlarında şirket uluslar arası piyasalardan kaynak sağlamanın dışında yatırımcıdan başka türlü yararlanmaz. Yatırımcının sermaye dışında başka katkısı bulunmaz.

1.2.2.3. Finansal Türevler

Finansal türevler bir dayanak varlığın değerine bağlı, ancak bu dayanak varlıktan bağımsız olarak alım ve satımı yapılan finansal araçlardır. Bu ürünler emtia, hisse senedi, endeks, altın, faiz ve kur gibi birçok finansal varlık üzerine düzenlenebilmektedir. Türev işlemler, ileri bir tarihte yapılacak alım-satımın şartlarını bugünden belirleyen ve tarafları hukuki olarak bağlayan sözleşmeler ile gerçekleştirilir. Bu sözleşmeler vadeli ve opsiyon tipi sözleşmeler olmak üzere iki temel grupta toplanır.

1.2.2.4. Diğer Yatırımlar

Diğer yatırımların içerisine doğrudan yatırım, portföy yatırımları, finansal türevler ve rezerv dışında kalan diğer tüm sermaye hareketlerini dahil edebiliriz. Portföy yatırımlarında olduğu gibi, varlık ve yükümlülük ayrımında, türlerine ve sektörüne göre alt ayrımlar bulunmaktadır. Bunlar; ticari krediler (vadeli mal alımı veya satımı şeklindeki krediler), krediler (nakit krediler), döviz mevduatları ve mevduat hesapları, diğer varlık ve yükümlülükleri kapsamaktadır (Çak, 2013:23).

1.2.3. Net Hata ve Noksan Hesabı (İstatistik Farklar Hesabı)

Ödemeler bilançosu istatistiklerini muhasebe kayıtları anlamında denkleştirmek amacıyla kullanılır ve tek bir kalemden ibaret bir kayıttır. Cari işlemler hesabı ile sermaye ve finans hesabının mutlak değer olarak birbirine eşit olması gerekirken, cari işlemlerle sermaye işlemlerinin kaydedilişindeki hata, eksik, verilerin değişik kaynaklardan elde edilmesi, gecikme ve unutma gibi nedenlerden ötürü eşit çıkmamaktadır. Bu farkı denkleştirmek için kullanılan hesaba istatistik farklar hesabı veya net hata ve noksan hesabı denilmektedir.

1.2.4. Resmi Rezervler Hesabı

Bu hesap cari işlemlerle sermaye işlemleri sonucunda ülkenin resmi rezervlerinde ortaya çıkan değişmelerin kaydedildiği hesaptır. Yani yapılan uluslararası ekonomik işlemlerin finansal sonucunu yansıtmaktadır.

Resmi rezervler, döviz (büyük sanayi ülkelerinin paraları), altın ve IMF kaynaklarından (net alacaklı rezerv pozisyonları ve Özel Çekme Hakları-SDR) oluşur.

Bu rezervler içinde çoğu ülkeye göre en önemli yeri döviz rezervleri, özellikle de Amerikan Doları, Euro, Sterlin ve Yen gibi paralar tutmaktadır.

Bir ülkede dış açık nedeniyle artan döviz talebinin döviz kurunda bir istikrarsızlığa yol açmaması (kurun yükselmemesi) için merkez bankası piyasada döviz satar, böylece döviz rezervleri azalır. Dış ödeme fazlasında ise, yani otonom işlemlerin doğurduğu alacaklı işlem toplamının borçlu işlem toplamını aştığı durumda kurdaki düşüşü önlemek için bu kez merkez bankası piyasadan döviz satın alır, bu sayede resmi rezervlerde bir artış ortaya çıkar veya ülkenin kısa süreli finansman amaçlı menkul varlıklarında bir artış olur. İşte bütün bu rezerv değişiklikleri resmi rezervler hesabında gösterilir. Merkez bankasının piyasada yaptığı alım ve satım işlemleri ayrı ayrı gösterilemez, bunların net sonucu tek bir kalem olarak kaydedilir. Çift kayıt sistemi kullanılan ödemeler bilançosunda resmi rezervlerde bir azalma (merkez bankasının döviz satışları) alacaklı, rezervlerdeki bir artma da (merkez bankasının döviz alımları) borçlu olarak kaydedilir (Seyidoğlu, 2013:341).

Tablo 1: Ödemeler Bilançosu Örneği

(MİLYON DOLAR)	2013	2014	2015
A. CARI İŞLEMLER HESABI	-63.608	-43.552	-32.283
1. İhracat	161.789	168.926	151.970
2. İthalat	241.706	232.523	200.084
Mal Dengesi	-79.917	-63.597	-48.114
3. Hizmet Gelirleri	46.674	51.657	46.312
4. Hizmet Giderleri	23.994	24.889	22.165
Mal ve Hizmet Dengesi	-5.237	-36.829	-23.967
5. Birincil Yatırım Kaynaklı Gelirler	5.289	4.874	4.471
6. Birincil Yatırım Kaynaklı Giderler	13.866	13.004	14.109
Mal, Hizmet ve Birincil Gelir Dengesi	-64.814	-44.959	-33.605
7. İkincil Yatırım Kaynaklı Gelirler	1.206	1.407	1.322
B. SERMAYE HESABI	-96	-70	-21
C. FİNANS HESABI	-73.059	-41.594	-11.177
8. Doğrudan Yatırımlar: Net Varlık Edinimi	3.627	7.047	5.095
9. Doğrudan Yatırımlar: Net Yükümlülük Oluşumu	12.384	12.523	17.067
10. Portföy Yatırımları: Net Varlık	-2.601	746	6.129

Edinimi			
11. Portföy Yatırımları: Net Yükümlülük Oluşumu	21.387	20.850	-9.590
11.1. Hisse Senetleri	842	2.559	-2.395
11.2. Borç Senetleri	20.545	18.291	-7.195
12. Diğer Yatırımlar: Net Varlık Edinimi	-2.340	1.659	14.963
12.1. Merkez Bankası	-1	0	0
12.2. Genel Hükümet	757	213	-238
12.3. Bankalar	266	1.030	15.149
12.4. Diğer Sektörler	-3.362	416	52
13. Diğer Yatırımlar: Net Yükümlülük Oluşumu	37.974	17.673	29.887
13.1. Merkez Bankası	-1.457	-1.905	-674
13.2. Genel Hükümet	-22	-887	-1.186
13.3. Bankalar	32.266	14.016	19.117
13.4. Diğer Sektörler	7.187	6.449	12.630
Cari Sermaye ve Finans Hesapları	9.355	-2.028	-21.127
D. NET HATA VE NOKSAN	1.480	1.560	9.296
GENEL DENGE	-10.763	468	11.831
E. REZERV VARLIKLAR	10.763	-468	-11.831
14. Resmi Rezervler	9.911	-468	-11.831
15. Uluslararası Para Fonu Kredileri	852	0	0

Kaynak: TCMB, [07.01.2017].

1.3. CARI AÇIĞI BELİRLEYEN FAKTÖRLER

Cari açığı belirleyen pek çok faktör vardır. Bunlar; tasarruf yetersizliği, bütçe açıkları, dış ticaret açıkları, reel kur, ekonomik büyüme, genişletici para ve maliye politikaları, dış borç stokunun yüksekliği, doğrudan yabancı yatırımlar ve portföy yatırımlarının kar transferleri, enerjide dışa bağımlılık ve artan enerji fiyatları olarak sıralanabilir.

1.3.1. Tasarruf Yetersizliği

Elde edilen gelir tasarruf ve yatırım olarak iki şekilde kullanılabilir. Tasarruf gelirin harcanmayan bölümü, yatırım ise tasarrufun ileride gelir getirecek üretim kapasitelerine harcanması demektir. Bir ülkede tasarruflar yatırımlardan fazla ya da

yatırımlara denk ise o ülkede dış borçlanmaya gerek duyulmaz. Eğer tasarruflar yatırımlardan düşükse o zaman dışarıdan tasarruf ithal etmek gerekir.

Bir ülkede tasarruflar yatırımlara eşitse tasarruf-yatırım dengesinden söz edilebilir. Ancak ülkemizdeki gibi tasarruflar yatırımlardan azsa tasarruf-yatırım dengesi açık veriyor demektir. Tasarruf yatırım dengesindeki bu açıktan dolayı ülkemiz dışarıdan tasarruf ithal etmektedir. Tasarruf açığı iki şekilde kapatılabilir:

-Yabancı sermayeyi çekerek,

- Dış borçlanma yoluyla.

Ülkemiz birinci seçenek olan yabancı sermayeyi yeterince çekemediği için çözüm olarak dış borçlanma yoluna gitmektedir (Eğilmez, 2013).

Türkiye için kalıcı görünen cari açıkların arkasında yetersiz tasarrufların olduğunu söylemek mümkündür. 2004 yılı sonrası kamu tasarruflarındaki iyileşme ile beraber, özel tasarruflardaki düşüş Türkiye'deki cari açığın nedeni olarak görülmeye başlanmıştır. Cari açık sorunuyla baş etmede tasarrufları etkileyen sebeplerin belirlenmesi önemlidir. Hem iç tasarruflar hem de dış tasarruflar sabit sermaye yatırımları ve dolayısıyla büyüme için kaynak oluşturur. Bu sebeple tasarrufların artırılması cari açığı azaltmada son derece önemli bir faktördür (Uygur, 2012).

İmalat sanayinin büyürken ithalat bağımlılık oranının artması cari açıktaki artışın nedenidir. Bu nedenle yurt içi tüketimden ziyade ihracata dönük üretimin artması cari açıktaki ve şirketler kesimindeki tasarruf açığında azalmaya neden olur. Ayrıca kur ile ithalat bağımlılığı arasındaki ters yönlü ilişki, her ne kadar kur esnekliği düşük bir ithalat bağımlılığı söz konusu olsa da cari açık ve tasarruf açığı üzerinde olumsuz bir etki oluşturmaktadır. Tasarruf açığını azaltmak için sanayinin gelişiminin sektörel bazda iyi tasarlanması, sektörlerle odaklanan enstrümanlar kanalıyla seçici olunması ve dengeli bir sanayi üretim artışının yakalanması gerekmektedir (Özlale ve Karakurt, 2012:22).

1.3.2. Bütçe Açıkları

Bütçe açıkları; devletin belli bir dönemde (genelde 1 yıl) bütçe giderleri ile gelirleri arasındaki giderler lehine oluşan fark olarak ifade edilmektedir.

Dışa açık bir ekonomide milli gelir aşağıdaki gibi gösterilebilir:

$$Y = C + S + T = C + I + G + X - M \quad (1)$$

Y: Yurt içi üretim

C: Tüketim Harcamaları

S: Tasarruflar

I: Yatırım Harcamaları

T: Kamu Gelirleri

G: Kamu Harcamaları

X: İhracat

M: İthalat

Yukarıdaki eşitliği aşağıdaki gibi de düzenleyebiliriz.

$$(X - M) = (S - I) + (T - G) \quad (2)$$

Eşitliğin sol tarafında dış ticaret dengesi, sağ tarafında ise yatırım-tasarruf farkı ile vergiler ve kamu harcamaları farkı yer almaktadır. Yukarıdaki eşitliğe göre eğer ülkede yatırımlar tasarruflardan fazla ise yani tasarruf-yatırım açığı varsa ve kamu harcamaları vergi gelirlerinden fazla ise yani bütçe açığı varsa ülkenin cari açığı artar (Barışık ve Kesikoğlu, 2010).

Burada karşımıza ikiz açık ve üçüz açık kavramları gelmektedir. Bütçe açıklarının cari açığı etkilediği görüşü ikiz açık kavramını oluşturur. Cari açıkla bütçe açığının karşılıklı olarak birbirlerini etkilediği savunulmaktadır. İkiz açık hipotezine göre bütçe açığı cari açığı etkilemekte cari açıkta bütçe açığını etkilemektedir, dolayısıyla karşılıklı bir etki söz konusudur. Bir ekonomide bütçe açığı ile birlikte cari açık da varsa ikiz açıktan söz edilebilir. Bütçe açığı ve cari açıkla beraber tasarruf açığı da varsa bu durumda da üçüz açık var demektir.

$$(Tasarruf Açığı) + (Bütçe Açığı) = (Cari Açık)$$

$$(S - I) + (T - G) = (X - M) \quad (3)$$

Görüldüğü gibi üç temel makro dengenin de açık vermesi üçüz açığı oluşturmaktadır (Karanfil ve Kılıç, 2015:3).

İktisat literatüründe ikiz açıkların oluşum süreci “Ricardian Denklik Hipotezi” ve “Geleneksel Keynesyen Hipotez” olmak üzere iki farklı görüşle açıklanmaktadır. Geleneksel Keynesyen görüşe göre açıklar arasında pozitif bir ilişki vardır. Ricardian yaklaşım ise açıklar arasında herhangi bir ilişkinin olmadığını öne sürmektedir.

1.3.2.1. Keynesyen Görüş

Uygulanan genişletici maliye politikası ile kamu harcamalarının artırılması veya vergi oranlarının düşürülmesi sağlanarak harcanabilir gelir miktarı ve buna bağlı olarak tüketim artırılabilir. Tüketimdeki artış beraberinde ithalatı da arttırarak cari işlemler dengesi üzerinde bir baskı meydana getirecektir.

Genişletici bir maliye politikası nedeniyle ortaya çıkan açığın finansmanı için borçlanmaya gidilmesi ise faiz oranlarının yükselmesine neden olacaktır. Yurtiçi faiz oranlarının uluslararası faiz oranlarının üzerine çıkması ülkeye sermaye girişi olmasını sağlar. Sermaye girişi ile birlikte ulusal para değerlenir. Ulusal paranın değerlenmesi ise ithalatı arttırarak ihracatı azaltıp, cari açığın artmasına neden olacaktır (Barışık ve Kesikoğlu, 2010).

1.3.2.2. Ricardian Denklik Hipotezi

Barro tarafından öne sürülen Ricardian denklik hipotezi, cari açık ve bütçe açıkları arasında bir ilişki olmadığı üzerine kurulmuştur. Bu hipoteze göre bütçe açığındaki gelişmeler dış ticaret dengesi, faiz oranları ve yatırım miktarını etkilememektedir. Bu yaklaşım daha çok hane halkı davranışlarına dikkat çekmektedir.

Bu durumu şöyle açıklayabiliriz, kamu otoritesinin genişletici maliye politikası uygulaması sonucu oluşan bütçe açığını borçlanmayla finanse etmesi durumunda ileride bu borcu ifa edebilmek için vergilerin borcun anaparası ve faizi kadar artırılması gerekecektir. Rasyonel davranan ya da düşünen bireyler vergilerin azalması sonucu harcanabilir gelirlerindeki artışı tüketime değil tasarrufa ayıracaklardır. Yani Ricardian denklik hipotezine göre genişletici maliye politikası uygulanarak bütçe açığı verilmesi Keynesyen yaklaşımdan farklı olarak bireylerin tüketimlerinde herhangi bir etkiye neden olmaz. Rasyonel hareket eden bireyler alınan borçların ileride vergilerde artışa neden olacağını bildikleri için tüketim yerine tasarruf yönünde seçim yapacaklardır. Uzun dönemde hükümetin toplam harcamaları, toplam gelirlerine eşit olacağı ve bütçe

açıklarını finanse etmek için yapılan iç borçlanmanın, toplam tasarruf ve toplam refah düzeyini etkilemeyeceği ileri sürülmektedir. Sonuç olarak, bütçe açıklarının cari açık gibi herhangi bir makro ekonomik değişken üzerinde etkisinin olmayacağı savunulmaktadır (Bayrak ve Esen, 2012:23-49).

1.3.3. Dış Ticaret Açıkları

Cari açığın içerisinde ihracat ve ithalatın yanı sıra turizm gelirleri, transferler, kâr payları ve faizler de yer alırken dış ticaret açığında ise sadece ihracat ve ithalat yer alır. Dış ticaret hesabı cari işlemler hesabının içerisinde yer alan ve cari açığı önemli ölçüde etkileyen bir kalemdir.

Dış ticaret açığı cari açığın temel nedeni sayılmaktadır. 1980 öncesi ihtiyaç duyulan malların büyük kısmı yurtiçinde üretilmekteydi. 1980 sonrası dışa açılmayla birlikte ihracata dayalı ekonomik büyüme modeli uygulanmaya başlanmıştır. 24 Ocak 1980 kararlarıyla başlayan serbest ticaret sonucu ihraç edilenden daha fazlası ithal edilmiş, gerekli yasal düzenlemelerin de eksik kalması neticesinde dış ticaret açığı söz konusu olmuştur (Göçer, 2013:215). Ülkemizin 2015 yılı için toplam ihracatı 143.8 milyar dolar, toplam ithalatımız ise 207.2 milyar dolar olup, dış ticaret açığımız 63.3 milyar dolardır.

Tablo 2: Türkiye'nin Dış Ticaret Dengesi (Milyar \$)

	İhracat	İthalat	Dış Ticaret Dengesi	İhracat/ İthalat (%)
2010	113.8	185.5	-71.6	61.4
2011	134.9	240.8	-105.9	56
2012	152.4	236.5	-84	64.5
2013	151.8	251.6	-99.8	60.3
2014	157.6	242.1	-84.5	65.1
2015	143.8	207.2	-63.3	69.5

Kaynak: TÜİK, Dış Ticaret İstatistikleri, Aralık 2015.

1.3.4. Reel Kur

Döviz kurunun yükselmesinin ilk etapta ithal malları azaltıp ihraç malları arttırması düşünülse de Türkiye üzerine yapılan araştırmalar, reel döviz kuru değişimlerinin ithalat üzerinden gerçekleştiği ve reel döviz kuru değişimlerinden ihracata doğru bir nedensellik ilişkisinin olmadığını göstermektedir. Ayrıca

Türkiye'deki kredi artışına bağlı olarak artan talep ithalat artışına neden olmaktadır. Merkez Bankası'nın kredi artışını azaltma gibi bir hedefinin oluşu, iç talebi azaltarak ithalatı düşürmek ve bu sayede cari açığı kapatma konusunda bir alternatiftir (Altuğ, 2011:32-39).

Dış ticaret dengesi cari açığı etkileyen en önemli faktörlerdendir. İhracat ve ithalat arasındaki farktan oluşan dış ticaret dengesi kurdaki bir değişmeden direkt etkilenir. Dolar/TL kurundaki artış sonucu dolar ulusal paraya göre daha değerli hale geldiği için ithal edilen mallar pahalılaşırken ihraç edilen mallar ise ucuzlar. Kurdaki artış ihracatı arttırırken ithalatı azaltır. İhracatın artması için yurt dışından da talep olması gerekmektedir. Ancak evrensel boyutta bir durgunluk ve kriz var ise böyle bir talep oluşmaz. Talebin yetersiz oluşu dolayısıyla ihracattaki artış beklenenin altında kalabilir. Döviz kuru artışı sadece ithalatı düşürebilir. Böyle bir durumda ulusal ekonomi için durgunluk ve ekonomik büyümede azalış söz konusudur (Öztürk, 2011:32-39).

1.3.5. Ekonomik Büyüme

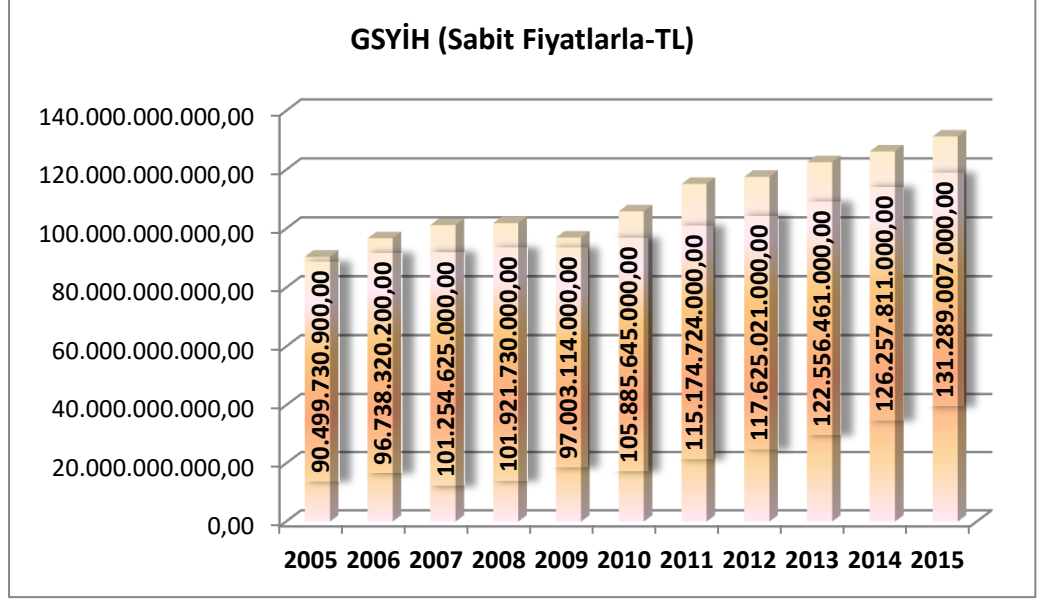
İktisadi büyüme bir ülkede belli bir dönemde üretilen nihai mal ve hizmet miktarındaki artışı ifade eder. Cari işlem açıklarının ortaya çıkmasına ya da mevcut açıkların genişlemesine yol açan en önemli faktörlerden biri olan iktisadi büyüme, kişi başına düşen reel gelirdeki artışların bir yansıması olarak ekonominin arz yönünü ilgilendiren üretim kapasitesindeki uzun dönemli artışları tanımlamaktadır. Gelişmekte olan ülkelerin bir çoğunda cari açık sorunu vardır. Bunun nedeni ise ekonomik büyümenin beraberinde cari açığı da getirmesidir. Yatırımların hacmindeki artış veya tasarrufların azalması sonucu ortaya çıkan cari açıklar ekonomik büyümeyle bağlantılıdır. Büyüme oranlarındaki artışlarla birlikte beklenen kâr düzeyinin yükselmesiyle doğru orantılı olarak yatırım kapasitesi artar. Kâr oranlarının gelecekte artacağı düşüncesi tasarrufları azaltır. Tasarruf-yatırım dengesizliğine yol açan bu durum cari açığı arttırıcı etki yapar. İktisadi faaliyetlerin azaldığı durumda ise tasarruflar artıp yatırımlar azalır, bu da cari açığı azaltıcı etki yapar (Yılmaz ve Akıncı, 2011:363-377).

İktisadi büyüme temel olarak üretim olanakları eğrisinin sağa kayması olarak ifade edilmektedir. Bunun yanı sıra bir ülkede bir yıl içerisindeki fiyat değişimlerinden

arındırılmış kişi başı reel hasılasındaki artış da ülkede gerçekleşen iktisadi büyümeyi ifade etmektedir. Kalkınmayla beraber iktisadi büyüme gelişmekte olan ülkelerin temel hedefini oluşturmaktadır. Cari işlemler açığı bir yandan ulusal ekonomilerde kırılganlığa yol açarken diğer yandan ekonomik büyümenin en önemli kaynaklarından biridir. Cari açığın yol açtığı kırılganlık dolayısıyla finansal krizler oluşabilmektedir. Kırılganlığa bağlı olarak ülkenin bir şok durumunda finansal krize girmesi büyümeyi de olumsuz yönde etkileyeceğinden cari işlemler dengesinin önemi ülke ekonomileri için büyüktür.

Cari açık sayesinde bir ülke ekonomisi ürettiğinden fazla tüketebilir, ayrıca yurtiçi tasarruf düzeyinden daha fazla yatırım yapılabilir. Dış kaynak transferi ile cari açığın finansmanı sorunsuz şekilde sürdürüldüğünde ekonomik büyüme gerçekleşebilmekte ve arttırılabilmektedir. Finansman sorununun olmadığı durumlarda cari açık kavramı zararsız ve iyi bir olgu olarak kabul edilebilir ancak cari işlemler açığının kronik hale gelmesi, ekonomiyi sürekli olarak dışa bağımlı hale getirmektedir. Dışa bağımlı hale gelen bir ekonomide dış açık vermeden büyüme gerçekleşemez hale gelir. Bu durumda ekonomik yapı tamamen radikal düzenlemelere ihtiyaç duymaktadır. Finansman konusunda kesinti yaşandığında ise dışa bağımlı halde büyüme gerçekleştiren ülkelerin ekonomik büyümeleri durmaktadır. Bu baskı ile cari açığın finansmanını sağlayan uluslar üstü kurumlar açık veren ülkenin ekonomik ve politik koşullarını kendi istekleri doğrultusunda istediği gibi yönlendirme şansına sahiptirler. Bu da ülke ekonomisinin bağımsız iktisat politikası belirleme yeteneğini giderek ortadan kaldırmaktadır (Akçay ve Erataş, 2012).

Gelişmekte olan ülkelerde cari açık sorununu tam olarak ortadan kaldırmak pek mümkün görünmemekle beraber, portföy ve doğrudan yabancı yatırımların ülkeye girişinin özendirilmesi bu durumun sürdürülebilir bir nitelik kazanmasında büyük rol oynamaktadır. Bahsi geçen problemlerin en aza indirilebilmesi için ekonomik, siyasi, sosyal ve idari yönlerden istikrarın sağlanması önemli bir hedef niteliği taşımaktadır (Yılmaz ve Akıncı, 2011:363-377).



Şekil 1: GSYİH (Sabit Fiyatlarla-TL)

Kaynak: The World Bank, [18.10.2016].

Ülkelerin ekonomik performanslarının karşılaştırılmasında GSMH ve GSYİH olmak üzere iki gösterge kullanılır. Fakat genel olarak ülkelerin ekonomik performansları karşılaştırılırken temel gösterge olarak gayri safi yurtiçi hasıla dikkate alınır. Bunun nedeni ise GSYİH' nin ulusal sınırlar içerisinde yaratılan katma değeri göstermesidir. (Tetik, 2011:4)

1.3.6. Genişletici Para ve Maliye Politikaları

Genişletici para ve maliye politikaları yüksek ekonomik büyüme hedefi gözetilen ülkelerin başvurduğu yöntemdir. Bu dönemde, genişletici para ve maliye politikaları kamu borçlanmasını arttıracığı için faiz oranları da artar. Faiz oranlarındaki artış yabancı sermayenin finansal piyasalara ilgisini artırır. Ulusal paraya olan talep artacağı için yerli para aşırı değerlenir. Yerli paranın aşırı değerlenmesiyle ithalat ucuzladığı ihracat pahalılaşacağı için dış ticaret dengesi açık verir. Dış ticaret dengesi cari işlemler hesabının çok büyük bir kısmını oluşturduğundan cari açık artacaktır. Mali genişlemeyle birlikte ortaya çıkan bütçe açığı, milli tasarruflar ve tüketimi etkileyerek ithalat eğilimi çerçevesinde cari açığı artırır (Nia, 2015:17).

1.3.7. Dış Borç Stokunun Yüksekliği

Cari işlemler dengesi açığı beraberinde dış borçlanmayı getirmektedir. Bu nedenle cari işlemler açığında meydana gelen sürekli artış, dış borç stokunun büyümesine neden olmaktadır.

Toplam yurtiçi tasarrufların yurtiçi yatırımları karşılamadığı kısma eşit olan cari işlemler hesabı açığını finanse etmek için iki seçenek vardır. Birincisi doğrudan yabancı sermaye yatırımları, ikincisi ise borçlanmadır. Gelişmekte olan ülkelerde finansal piyasalar yeterince gelişmemiştir. Bu sebeple cari işlemler açığı daha çok dış borçlanma yoluyla finanse edilmektedir (Bayraktutan ve Demirtaş, 2011:1-28).

Dış borçlanma ülkeye sermaye girişi sağlar ve bu da cari açık veren bir ekonomide ödemeler bilançosunun denkleştirilmesine yardımcı olur. Finansman ihtiyacını dış borçlanmayla karşılayan bir ekonomi daha sonra borcunu faiziyle birlikte ödemek zorundadır. Bu sefer yurt dışına kaynak transferi gerçekleşir ve ödemeler bilançosu dengesi tekrar bozulur. Dengenin bozulmasıyla tekrar borçlanmaya gidilir ve yine cari açık sorunu ortaya çıkar. Dış borçlanmada vadenin süresi ve faiz oranları cari açık döngüsüne neden olan faktörlerdir (Karatay, 2008).

1.3.8. Doğrudan Yabancı Yatırımlar ve Portföy Yatırımlarının Kâr Transferleri

Tasarruf-yatırım dengesizliği sonucu oluşan cari işlemler açığı uluslar arası sermaye akımlarıyla finanse edilmeye çalışılabilir. Ancak uluslar arası sermaye akımları tasarruflar sabitken kullanılırsa cari işlemler açığını arttırıcı etki yapar.

Doğrudan yabancı yatırımlar sonucunda elde edilen kârların yatırımcı ülkeye transfer edilmesi, yatırımın yapıldığı ülkeden sermaye çıkışına yol açar, bu da cari açıkları arttırıcı etki yapar. Düzenli olmayan doğrudan yabancı yatırımlar çok uluslu sermaye ile ilişkili yüksek ithalatın varlığı ve kâr transferleri nedeniyle ödemeler dengesini bozabilirler (Değer ve Ay, 2013:11).

1.3.9. Enerji Fiyatları

Sanayi devriminden günümüze kadar kentleşme ve ileri teknolojilerin kullanılmasında ihtiyaç duyulan enerji son derece önem kazanmıştır. Önceleri kömüre

dayalı enerji kaynakları zamanla doğalgaz ve petrolle çeşitlendi. Dünyada ihtiyaç duyulan enerjinin çok büyük bir kısmı fosil kaynaklardan yani yenilenemeyen kaynaklardan (kömür, petrol ve doğalgaz) karşılanmaktadır.

Gelişmekte olan ülkeler için büyüme, kalkınma, kentleşme gibi hedefler doğrultusunda enerjinin önemi daha fazladır. Ülkemiz enerji kaynakları sınırlı olmasına rağmen enerji talebi yüksek olan bir ülke olduğu için enerji ihtiyacının büyük kısmını ithal ederek sağlamaktadır. Sürdürülebilir büyüme ve kalkınma hedefleyen ancak artan enerji talebini yerli imkanlarla sağlayamayan ülkeler, son yıllarda artan enerji ihtiyaçlarıyla birlikte ciddi cari açıklarla karşı karşıya kaldılar.

Enerji ihtiyacının yaklaşık % 75'ini ithal eden ülkemiz için enerji fiyatları önemli bir konudur. Gelişmekte olan ülkeler sınıfındaki Türkiye'deki ekonomik büyümeyle beraber artan enerji ihtiyacı cari açığı önemli ölçüde arttıran unsurlardandır. Alternatif enerji kaynaklarına yönelim son 20 yıldır olan bir durumdur ve yeni sayılmaktadır. Türkiye enerji konusunda dışarıya bağımlı ülkelerin başında gelmektedir, Türkiye'nin enerji tüketiminde dünyada ilk 20 ülkeden bir tanesi olması bu durumu destekler niteliktedir. Ülkemiz yenilenebilir enerji kaynakları bakımından zengin olmasına rağmen bu enerji kaynaklarından yeterince yararlanamamaktadır. Dolayısıyla bu alanlarda yeni yatırımların yapılması gerekmektedir (Uysal, Yılmaz ve Taş, 2015:64).

1.4. CARİ AÇIĞIN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ ve GELİŞİMİ

Türkiye'de büyüme yurtiçi tasarrufların azlığı nedeniyle yurt dışından sermaye girişiyle gerçekleşmektedir. Faizlerin yüksek oluşu yabancı yatırımcıları ülkeye çekerek yurt dışından sermaye girişi sağlar. Ancak döviz kuru bu durumdan olumsuz etkilenir. Kurdaki etkilenme sonucunda da cari açık meydana gelir.

Cari açığın büyümeyi olumlu yönde etkilemesine rağmen, ödemeler dengesinin sürekli olarak açık vermesi ekonomik istikrarsızlığa yol açar. Cari işlemler dengesi 2002 yılından beri açık vermektedir. Bu durumun ortaya çıkışında düşük enflasyon hedeflemesi sonucu yerli paranın aşırı değerlenmesi, artan enerji talebi sonucu enerji ithalatımızın artması en önemli etkenlerdir. Cari açık veren bir ülkede büyüme dış yatırımcılara bağlıdır. Cari açığın finansmanı ve büyümenin sürdürülebilirliği açısından

doğrudan yabancı (uzun süreli) yatırımlara ihtiyaç duyulur. Portföy yatırımlar kısa süreli yatırımlar olması sebebiyle cari açığın finansmanı konusunda çözüm değildir. Doğrudan yabancı yatırımlar portföy yatırımları gibi ülkeden ani sermaye çıkışlarına neden olmaz. Uzun süreli yatırımlardır, üretimi ve istihdamı arttırıcı etkiye sahiptirler. Finansal istikrarın sağlanmasına yardımcı olurlar, ayrıca finansal kırılganlıkları ortadan kaldırırlar. Cari açığın finansmanı ve sürdürülebilirliği için yurtiçi tasarrufların arttırılması da çok önemlidir. Katma değeri yüksek ürünler ihraç edilmeli ve markalaşmaya gidilmelidir. Ekonomik istikrar siyasi istikrarla da desteklenmelidir. Alternatif enerjiler en iyi şekilde değerlendirilmelidir. Günümüzde büyümekte olan ABD, Çin, Hindistan, Almanya, Avusturya gibi ülkelerin hepsi cari açık vermektedir. Cari açık büyümek isteyen ülkeler için kaçınılmazdır. Burada cari açığın finansmanının doğru şekilde sağlanması ve sürdürülebilirlik önem kazanmaktadır (Aksümer, 2015).

Cari işlemler açıklarının risk oluşturmadan devam ettirilebilmesinde en önemli kriter %5 kuralıdır. Bu kriterde GSYİH'nin %5'ini aşan cari işlemler açığının kısa vadeli sermaye akımları ya da uluslar arası rezervlerle finanse edilmesinin sorunlara yol açtığı ve risk oluşturduğu ifade edilmektedir. Ekonomide kırılganlıkların arttığı bu durumda söz konusu açıkların yakından izlenmesi gerekmektedir. Cari işlemler hesabı/GSYİH oranı gelişmekte olan ülkeler için % -7, gelişmiş ülkeler için ise % 2 civarındadır. (Doğan, 2014: 48).

Tablo 3 : Cari İşlemler Dengesi-\$

Yıllar	Cari Denge-\$
2000	-9.920.000.000,0
2001	3.760.000.000,0
2002	-626.000.000,0
2003	-7.554.000.000,0
2004	-14.198.000.000,0
2005	-20.980.000.000,0
2006	-31.168.000.000,0
2007	-36.949.000.000,0
2008	-39.425.000.000,0
2009	-11.358.000.000,0
2010	-44.616.000.000,0
2011	-74.402.000.000,0
2012	-47.961.000.000,0
2013	-63.608.000.000,0
2014	-43.552.000.000,0

2015	-32.238.000.000,0
------	-------------------

Kaynak: World Bank, [18.10.2016].

Türkiye’de cari açık sorunu 1980 sonrası ihracata dayalı sanayileşme politikalarının uygulamaya konulmasıyla başlamıştır. Ancak 2000’li yıllardan sonra sürekli ekonomik büyüme kaydeden ekonomimizin temel sorunu olmuştur. 1990’lı yıllarda cari açık/GSYİH oranı %1 civarında iken, 2004 yılından sonra 2009 yılı dışında 2014 yılı da dahil olmak üzere %5’in üzerine çıkmıştır. Cari işlemler açığının seviyesi krizler için gösterge niteliğindedir. Cari açık ne kadar büyükse veya çok fazla dış borç geri ödemesi yapan bir ülke, devalüasyona (ulusal paranın değerinin düşürülmesi) başvurma ve bunalıma girme riski var demektir. Cari açığın sürdürülebilirliği farklı kriterlerle belirlenebilmektedir. Bunlar arasında; cari açığın GSYİH’ya oranı, bütçe açığının GSYİH’ya oranı, ithalatın GSYİH’ya oranı, ihracatın GSYİH’ya oranı, rezervlerdeki değişim, sermaye akımlarındaki değişim ve ticaret açığının GSYİH’ya oranı gibi pek çok oran bulunmaktadır. Fakat bu oranlar arasında en çok kullanılanı, cari açık/GSYİH’dir. Bu oran %5’ten büyükse, cari açığın sürdürülebilirliğinin zor olduğu sonucuna ulaşılabilir. %5’ten büyük bir orana ulaşıldığında, kısa vadeli borçla veya yabancı döviz rezervleri ile finanse edilen cari açık yüksek tüketim harcamalarına yol açar bu da cari açığı daha da arttırıcı etki yapar ve krizler kaçınılmaz olur (Kaya, 2016: 54).

1.5. CARI İŞLEMLER DENGESİNİ AÇIKLAMAYA YÖNELİK YAKLAŞIMLAR

1.5.1. Esneklikler Yaklaşımı

Dış ekonomik dengelerle ilgili olarak Keynesçi düşünce tarafından geliştirilen ilk yaklaşımdır. En önemli özelliği ekonomik ilişkileri, fiyat ve ücretlerin esnek olmadığı bir ortamda incelemesidir. Bu durum bir taraftan eksik istihdama yol açarken, diğer taraftan ise ithalat ve ihracatın otomatik olarak dengeye gelmesini engellemektedir.

Ödemeler dengesinde açık bulunan bir ülke devalüasyon yoluyla fiyatlarını düşürerek ihracatı teşvik, ithalatı azaltma yoluyla dengesizliği tersine çevirebilmektedir. Esneklikler yaklaşımında, olayın tek tarafı ön planda tutularak paranın değeri

düşürüldüğünde (devalüasyonla) ihracat mallarına ve ithalatı ikame edecek mallara olan ek talebi karşılayacak kapasitenin olduğu varsayılmaktadır. İthal mallarının yurtiçi talep esnekliği ile ihraç mallarının yurtdışı talep esnekliği birden büyük olduğunda ödemeler bilançosunda bir açık mevcut ise bu açığın azalmasını sağlayarak ödemeler bilançosunu olumlu yönde etkileyecektir (Ordu, 2008:21).

1.5.2. Toplam Harcama (Massetme) Yaklaşımı

Devalüasyonun gelir etkileri, ödemeler dengesine toplam gelir ve harcama arasındaki fark açısından bakarak ve yine Keynesci bir yaklaşım olan toplam harcama veya gelir yaklaşımı tarafından ele alınmıştır. Massetne Yaklaşımı da denilen bu yaklaşım Alexander tarafından 1952’de geliştirilmiştir. Dışa açık basit bir Keynes ekonomisinde devalüasyonun başarısı, harcamalara oranla geliri ne ölçüde arttırdığına bağlıdır. Böyle bir ekonomi için ulusal gelir denklemi aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$Y+M = C+I+G+X \quad (4)$$

Toplam Arz = Toplam Talep

Y= toplam yurtiçi üretim

M= ithalat

C= özel tüketim harcamaları

I= özel yatırım harcamaları

G= kamu harcamaları

X= ihracat

Eşitliğin sol tarafı toplam arzı, sağ tarafı da toplam talebi göstermektedir. M, eşitliğin sağ tarafına alındığında denklemi tekrar şöyle yazmak mümkündür:

$$Y = C+I+G+(X-M) \quad (5)$$

$T = X-M$ dış ticaret dengesi ve $A = C+I+G$ ülke içindeki toplam harcama tutarı olarak tanımlanırsa, son denklem dış ticaret dengesinin toplam yurtiçi üretim ile toplam yurtiçi harcamaların farkına eşit olduğunu gösterir:

$$T = Y-A \quad (6)$$

$Y < A$ olması halinde bir dış açık söz konusudur. Devalüasyon toplam üretimi arttırdığı sürece dış açığı giderici etki doğuracaktır. Fakat Keynes ekonomide bu etkinin oluşabilmesi için bazı şartlar gerekir. Eğer ekonomi eksik istihdamda ise ya da boş kapasite ile çalışıyorsa, talep artışları reel üretimi arttıracaktır. Aksi durumda ise talep artışları üretimin hacmini değil sadece parasal değerini yani fiyatlar genel seviyesini yükseltecektir. Bu da enflasyona yol açacaktır.

Ekonomi eksik istihdamda iken yapılan bir devalüasyonla birlikte yabancı para birimi cinsinden ucuzlayan ihraç mallarına olan dış talep artacaktır. Yabancı malların yerel para birimi cinsinden pahalılaşması ise ithalatı azaltacak ve harcamaları ithal ikameci endüstrilere yöneltecektir. Bunun sonucu olarak dış ticaret endüstrileri olarak bilinen ihracat ve ithal ikameci endüstrilerine olan talebin artması sağlanacaktır.

Toplam harcama yaklaşımı, devalüasyonun etkilerini esneklikler yaklaşımından farklı olarak ulusal gelirden meydana getirdiği gelişmeler yoluyla analiz etmektedir. Bu yaklaşımda, başlangıçta devalüasyonun nispi fiyat etkileri göz ardı edilmiş ve sadece gelir üzerindeki etkileri dikkate alınmıştır. Aslında gelir ve nispi fiyat etkileri ayrı olarak ele alınmalıdır çünkü ikisi de dış ticaret dengesini etkilemektedir. Bu durumda dış ticaret dengesi (T), nispi fiyatların (P) ve gelirin (Y) bir fonksiyonu olarak yazılabilir:

$$T = f(P, Y)$$

Toplam harcama yaklaşımının ihmal ettiği bir husus da, devalüasyonun uzun dönemde dış ticaret dengesi üzerinde daimi bir etkisinin olmayacağı yönündeki görüştür yani devalüasyonun etkisinin kısa dönemde dış açık üzerinde etkili olacağını savunur (Ökte, 2011: 224).

1.5.3. Mundell Fleming Modeli

Keynes'in Genel Teorisi üzerinde yaptıkları çeşitli uyarlamalarla Metzler, Machlup ve Meade 1960'ların başından itibaren iktisatçılar arasında kabul görmeye başlayan Mundell Fleming modeline zemin hazırlamışlardır. Mundell Fleming modeline yolu açan modelle, fiyat ve ücret katılıklarının, işsizliğin ve ülkeler arasında sınırlı düzeyde finansal etkileşimlerin bulunduğu, özünde durağan bir ekonomi varsayımı

altında geliştirilmiştir. Bu yeni yaklaşım dış dengesizliklerin hangi mekanizmalarla giderilebileceği hakkında herhangi bir yön göstermemiştir.

Özünde klasik IS-LM modelinin açık ekonomiye uyarlanmış hali olan Mundell Fleming modeli makro ekonomik politikaların iç ve dış dengeyi eş zamanlı olarak sağlayabileceği düşüncesini savunmaktadır. Mundell Fleming Modeli'nde sabit fiyat-değişken üretim düzeyi ya da sabit reel üretim-değişken fiyat düzeyi varsayımları yapılmaktadır. Ayrıca model temelde kısa vade üzerinde yoğunlaşmış ve politika uygulamalarının farklı döviz kuru rejimleri altında üretim düzeyi ve faiz oranları üzerindeki etkisini açıklamakta kullanılmıştır.

Bu modelin başlıca zayıflığı durağan bir yapıya sahip olmasıdır. Modelin kısa vadeye odaklanmış olması, politika kararlarının cari işlemler dengesi üzerindeki stok ve akım değişkenlerinin uzun vadedeki etkileşiminden kaynaklanan etkileri göz ardı etmesine yol açmıştır. Bu sebeple net yatırımların üretken sermaye üzerindeki etkisi ile cari işlemler dengesizliklerinin net dış borçluluk konumu üzerindeki etkisi ile cari işlemler dengesizliklerinin net dış borçluluk konumu üzerindeki etkisi dikkate alınamamıştır. Ekonomide genişletici bir maliye politikası uygulandığını varsayarsak ilk aşamada ülkenin para birimi reel olarak değer kazanır, bu durum cari işlemler açığına ve ülkeye sermaye girişine neden olur. Kısa dönemde geçerli olan bu durumlar uzun dönemde farklı etkiler doğurur. Bu durumun devam etmesi zaman içinde ülkenin dış yükümlülüklerinin ve dolayısıyla net dış borç servisinin de yükselmesine neden olur. Cari işlemler dengesini koruyabilmek için dış ticaret dengesinin iyileşmesi gerekmektedir. Kısa dönemde reel olarak değer kazanan yerli para biriminin zamanla değer kaybetmesi zorunlu hale gelmektedir. Ülkenin cari işlemler açığının sürdürülebilirliği konusunu çözümlenebilmek için önemli olan uzun dönemli dinamik etkiler Mundell Fleming modelinde yer almamaktadır (Tiryaki, 2002:5).

1.5.4. Dönemlerarası Yaklaşım

Dönemlerarası yaklaşım, cari işlemler dengesinin ileriye dönük dinamik tasarruf ve yatırım kararlarının sonucu olduğunu savunur. Dönemlerarası yaklaşım 1973-1974 ve 1979-1980'de gerçekleşen petrol krizleri (petrol fiyatlarındaki yüksek artışlar sonucunda oluşan büyük cari açıklar nedeniyle) geliştirilmiştir.

Dönemlerarası yaklaşımda, ülkeler arası nispi fiyat farklılıkları ve döviz kuru oynamaları uzun dönemde cari dengeyi etkilemediği ve cari dengeyi açıklamadığı için modelde yer almazlar. Modele göre rasyonel davranan tüketiciler, bugün daha fazla tasarruf yaparak ve daha az tüketerek gelecekte daha fazla tüketim yapabilme imkanına sahiptirler. Gelecekteki gelirlerinin artacağını düşünen tüketiciler bugün daha çok tüketim yapabilirler. Model, tüketimi sadece şimdiki dönem gelire göre değil, gelecekte elde edeceği gelire göre de belirlemektedir. Cari dengenin, hanehalklarının tüketim ve tasarruf kararlarına göre oluştuğu düşünülen modelde rasyonel tüketicinin geleceğe ilişkin beklentileri önem kazanmaktadır.

Modelin temelinde dönemlerarası bütçe kısıtı yatmaktadır. Her zaman için daha fazla miktarda ve daha kaliteli mal ve hizmet talep eden tüketiciler istediklerinden daha az miktarda, gelirlerinin el verdiği kadar tüketirler. Karşılaştıkları bu limit bütçe kısıtını oluşturur. Ayrıca insanlar şu an ne kadar tüketeceklerine karar verirken gelecekteki tasarruflarını da hesaplamak durumundadırlar. Özetle, hane halklarının ileri dönemdeki beklentilerine uygun olarak tüketim ve tasarruf tercihlerinin belirlenmesi ve bu beklentilerine uygun olarak cari açık veya cari fazla verilmesi olarak açıklanabilen dönemlerarası yaklaşıma göre cari denge, dönemlerarası tüketim dalgalanmalarının giderilmesi için bir araçtır. (Uz, 2015:45)

İKİNCİ BÖLÜM

ENERJİ KAYNAKLARI

2.1. ENERJİNİN TANIMI

Enerji kısaca iş yapabilme yeteneği ve kapasitesidir. Gelişmekte olan ülkelerdeki hızlı nüfus artışı, sanayileşme ve yüksek teknolojilerin kullanılması enerjiye olan talebin hızla artmasına sebep olmaktadır. Zorunlu bir üretim faktörü olan enerji bir ülkenin ekonomik ve sosyal kalkınma potansiyelini yansıtan temel göstergelerden biridir. Enerji tüketimiyle sosyal kalkınma arasında pozitif yönlü bir ilişki bulunmaktadır. Ekonomik gelişme ve refah artışı da enerji tüketimini arttırmaktadır (Koç ve Şenel, 2013:33).

Ekonomik büyümenin temel göstergesinin GSYİH olduğunu belirtmiştik. Yani ekonomilerin büyüklüğü toplam nihai ürün çıktısı ile değerlendirilmektedir. İktisadi anlamda enerji girdisinin bir üretim faktörü olarak mal ve hizmet çıktısı üzerindeki etkisi uzunca bir süre göz ardı edilmiştir. İktisadi olarak üretim faktörlerinin üretim sürecine hangi faktör bileşim oranıyla veya ne miktarda dahil edileceğinden ziyade bu üretim faktörlerinin sürekli tedarikinin nasıl sağlanacağı konusu daha önemlidir. Bu faktörlerin ülkeler içerisindeki dağılımı farklılık göstermektedir. Bazı ülkeler sermaye, teknoloji ve bilgi gibi kaynaklar bakımından daha zenginken, bazı ülkeler de ise verimli tarım toprakları, madenler ve fosil yakıt rezervleri gibi kaynaklar daha fazladır.

Bir ülke hangi üretim faktörü bakımından zenginse o faktörleri üretim sürecinde daha fazla kullanır. Ancak hangi üretim faktörüne daha fazla sahip olursa olsun üretimi gerçekleştirebilmek için enerjiye ihtiyaç duyar. Ekonomik büyümeyle doğru orantılı olarak enerji gereksinimi gün geçtikçe artan bir seyir izler. İhtiyaç duyulan enerjinin sağlanmasında enerjiye ulaşılmasının yanı sıra ham enerji kaynaklarının işlenip yakıt formuna dönüştürülmesi, enerji kaynaklarının tedarikinde süreklilik ve bu kaynakların arz güvenliğinin sağlanması gibi konular da önemli yer tutmaktadır (Ersoy, 2010:2).

2.2. ENERJİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ

Enerjinin geçmişine baktığımızda önceleri kömürden, rüzgar ve su gücünden yararlanılmaktaydı. Daha sonraları petrol önemli bir enerji kaynağı durumuna geldi.

1960'larda nükleer enerji gündemdeki yerini aldı. Son olarak da fosil yakıtlardan doğalgaz ön plandaydı. Ancak son yıllarda bunların dışında yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırımlar hızla artmaktadır.

Ülkemizdeki son dönemlerdeki ekonomik büyümeyle beraber 2002 yılından bu yana elektrik ve doğalgaz talep artış hızında Çin'den sonra ikinci sırada yer almaktayız. Bu enerji ihtiyacının yaklaşık %75'lik kısmı ithal edilmekte ancak %25'lik bir kısmı yerli kaynaklardan sağlanmaktadır. Birincil enerji talebimizin yaklaşık % 35'i doğalgaz, %28,5'i kömür, %27'si petrol, %7'si hidrolik ve %2,5'i diğer yenilenebilir kaynaklardan sağlanmaktadır. Elektrik üretiminde sıralama ise; doğalgaz (%37,8), kömür (%28,4), hidrolik (%25,8) ve rüzgar (%4,4) şeklindedir. Ülkemizin geçtiğimiz yıl ithal ettiği 51 milyar metreküplük doğalgazın yaklaşık %58'i Rusya'dan, %15'i İran'dan, %12'si Azerbaycan'dan, %7,7'si Cezayir'den ve %2,4'ü Nijerya'dandır (www.mfa.gov.tr, 2016).

Dünya genelinde kullanılan enerjinin yaklaşık olarak % 39'u petrolden, % 27'si kömürden, % 21'i doğalgazdan ve % 13'ü hidroelektrik ve yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanmaktadır. Yani dünyada tüketilen enerjinin % 87'si fosil yakıtlardan elde edilmektedir (Erkul, 2012: 116).

Tablo 4: Enerji Kaynaklarına Göre Elektrik Enerjisi Üretimi ve Payları (Türkiye)

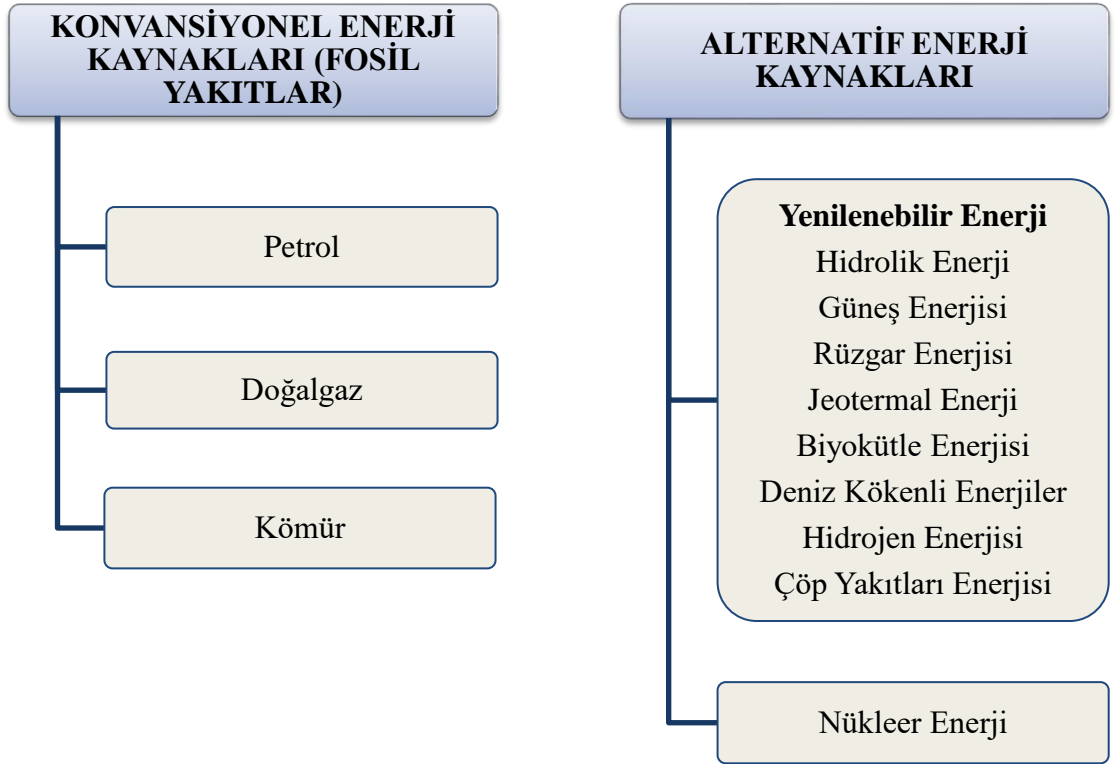
Yıl	Toplam (GWh)	Kömür (%)	Sıvı Yakıtlar (%)	Doğal Gaz (%)	Hidrolik (%)	Yenilenebilir Enerji ve Atıklar (%)
1970	8.623	32,7	30,2	-	35,2	1,9
1980	23.275	25,6	25,0	-	48,8	0,6
1990	57.543	35,1	6,8	17,7	40,2	0,2
2000	124.922	30,6	7,5	37,0	24,7	0,3
2001	122.725	31,3	8,4	40,4	19,6	0,3
2002	129.400	24,8	8,3	40,6	26,0	0,3
2003	140.581	22,9	6,6	45,2	25,1	0,2
2004	150.698	22,8	5,0	41,3	30,6	0,3
2005	161.956	26,6	3,4	45,3	24,4	0,3
2006	176.300	26,4	2,4	45,8	25,1	0,3
2007	191.558	27,9	3,4	49,6	18,7	0,4
2008	198.418	29,1	3,8	49,7	16,8	0,6
2009	194.813	28,6	2,5	49,3	18,5	1,2
2010	211.208	26,1	1,0	46,5	24,5	1,9

2011	229.395	28,8	0,4	45,4	22,8	2,6
2012	239.497	28,4	0,7	43,6	24,2	3,1
2013	240.154	26,6	0,7	43,8	24,7	4,2
2014	251.963	30,2	0,9	47,9	16,1	4,9

Kaynak: Tüik, [28.08.2016].

2.3. ENERJİNİN SINIFLANDIRILMASI

Enerji kaynakları konvansiyonel (fosil) kaynaklar ve yenilenebilir kaynaklar olarak ikiye ayrılır. Başka bir sınıflama da fosil kaynaklar ve alternatif kaynaklar olarak yapılabilir. Alternatif kaynakların içerisinde nükleer enerjiyi de dahil edebiliriz.



2.4. KONVANSİYONEL (YENİLENEMEYEN) ENERJİ KAYNAKLARI

Fosil yakıt ya da mineral yakıt da denilen konvansiyonel (yenilenemeyen) yakıtlar doğal gaz, petrol ve kömürden oluşur. Fosil yakıtlar içerisinde hidrokarbon ve

karbon bulundurması sebebiyle yakıldıklarında doğaya karbondioksit yaymaktadırlar. Bu da doğada sera gazı etkisi yapmakta ve küresel ısınmaya yol açmaktadır. Fosil yakıtların çevreye verdiği zarar ve tükenir olması sebebiyle alternatif enerji kaynaklarına doğru yönelim olsa da hala önemini korumaktadır.

2.4.1. Petrol

Petrol kelime anlamı olarak Latince petro (taş) ve oleum (yağ) kelimelerinin bileşimidir ve taş yağı anlamına gelmektedir. 19. yüzyılda ön plana çıkan bir enerji kaynağıdır.

Petrol, başlıca hidrojen ve karbondan oluşan ve içerisinde az miktarda nitrojen, oksijen ve kükürt bulunan çok karmaşık bir bileşimdir. Normal şartlarda gaz, sıvı ve katı halde bulunabilir. Gaz halindeki petrol, imal edilmiş gazdan ayırt etmek için genelde doğal gaz olarak adlandırılır. Ham petrol ve doğal gazın ana bileşenleri hidrojen ve karbon olduğu için bunlar “hidrokarbon” olarak isimlendirilirler.

Petrol rezervinin 102 milyar tonu (%57’si) Orta Doğu ülkelerinde, 16,7 milyar tonu (%9’u) Rusya ve Bağımsız Devletler Topluluğu BDT ülkelerinde, 16,9 milyar tonu Afrika’da (%10’u) bulunmaktadır. 2008-2010 yılları arasında azalan dünya petrol ticareti, 2010 yılından sonra artış göstermektedir. 2030 yılında Dünya’nın en büyük petrol ithalatçıları Çin ve Avrupa olması öngörülmektedir. Şu an için Dünya’nın en büyük petrol ithalatçısı olan Amerika’nın 2017 yılında liderliği Çin’e bırakması beklenmektedir.

Dünya üretilebilir petrol ve doğal gaz rezervlerinin yaklaşık %72’lik bölümü, ülkemizin yakın coğrafyasında yer almaktadır. Yeni rezervler bulunmadığı sürece, bugünkü üretim seviyesi ile yurtiçi toplam ham petrol rezervinin 18,5 yıllık bir ömrü bulunmaktadır (ETKB, [16.08.2016]).

Türkiye toplam enerji tüketiminde %40’lık pay ile petrol ilk sıradadır. %40’lık bu oran dünya ortalamasına yakın bir rakamdır. Türkiye’de petrolün payı önceki yıllara oranla azalma eğilimi göstermektedir. Bu durumda petrolün daha çok taşıt akaryakıtı olarak kullanılması etkili olmuştur. Elektrik üretimi için genel olarak başka kaynaklardan yararlanılmaktadır. Taşıt akaryakıtı olarak daha çok petrolün kullanılmasının temel nedeni, alternatiflerine göre petrolün hacimsel enerji

yoğunluğunun oldukça yüksek, kolay taşınabilir ve depolanabilir olması ve günümüzde bu amaç için en ekonomik yakıt olmasıdır.

Son yıllardaki en önemli sorun yüksek seyreden petrol fiyatlarıdır. Enerjide dışa bağımlı ülkelerde petrol fiyatlarındaki artışlar cari açıklara neden olmakta ya da cari açıkları daha da arttırmaktadır. Fiyatlardaki artış ya da yükseklik, petrol gereksiniminin yaklaşık %93'ünü ithalat yoluyla karşılayan Türkiye gibi petrole bağımlı ve gelişmekte olan ülkelerin ekonomisini olumsuz olarak etkilemektedir. (www.itu.edu.tr, 2007)

Tablo 5: Yıllara Göre Ham Petrol Üretimi (Türkiye)

Yıllar Years	Ham Petrol Üretimi (M.Ton) Crude Oil Production (M.Tons)
1999	2 939 896
2000	2 749 105
2001	2 551 467
2002	2 441 534
2003	2 375 044
2004	2 275 530
2005	2 281 131
2006	2 175 668
2007	2 134 175
2008	2 160 067
2009	2 401 799
2010	2 496 113
2011	2 367 251
2012	2 337 551
2013	2 398 454
2014	2 455 893

Kaynak: PIGM, [06.06.2016].

Türkiye'de Petrol Üretimi İstatistikleri

Petrol Üretimi (2014)	: 2,4 milyon ton
Ortalama Günlük Üretim (2014)	: 47.000 varil/gün
Üretimin Tüketimi Karşılama Oranı (2014)	: %8
Toplam Üretilebilir Rezerv	: 188,1 milyon ton

Kümülatif Üretim (1954-2014) : 142,6 milyon ton
Kalan Üretilbilir Rezerv (2012) : 45,5 milyon ton
En Fazla Üretim Yapılan Ham Petrol Kuyusu (2014) : Batı Raman/Batman
(günde ortalama 7013 varil)
En Az Üretim Yapılan Ham Petrol Kuyusu (2014) : Çıksor/Diyarbakır
(günde ortalama 3 varil)

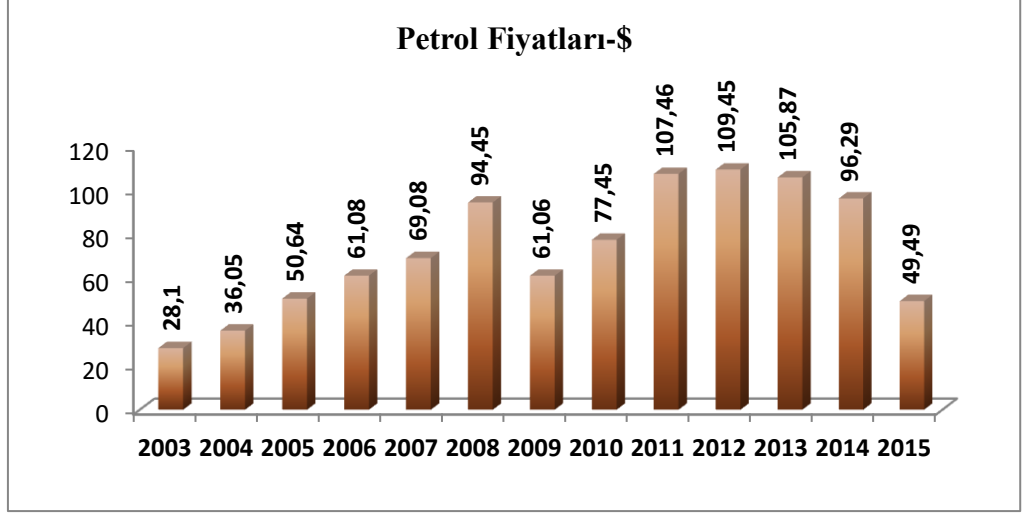
(PETFORM, [13.06.2016])

Dünya’da en çok petrol üreten ülkeler; ABD, Suudi Arabistan ve Rusya’dır. En fazla tüketen ülkeler ise, ABD, Çin ve Japonya’dır. Ülkemizin en fazla petrol ithal ettiği ülkeler sırasıyla Irak, Rusya ve İran’dır.

Tablo 6: Dünya Kanıtlanmış Petrol Rezervleri

Ülkeler	1 Ocak 2014 (Milyar Varil)	1 Ocak 2015 (Milyar Varil)
1. Venezuela	297,7	298,4
2. Suudi Arabistan	265,9	265,8
3. Kanada	173,2	172,5
4. İran	157,3	157,8
5. Irak	140,3	144,2
6. Kuveyt	101,5	101,5
7. B. Arap Emirlikleri	97,8	97,8
8. Rusya	80,0	80,0
9. Libya	48,5	48,4
10.ABD	33,4	37,9
<i>Dünya-Toplam</i>	1.647,4	1.655,9

Kaynak: (ETKB, [21.04.2016])



Şekil 2: Petrol Fiyatlarının Seyri

Kaynak: OPEC, [28.11.2016].

Tablo 7: Toplam Petrol İthalatının Karşılaştırılması

Ürün Türü	2014		2015		2014-2015 Değişim (%)
	Miktar (Ton)	Payı (%)	Miktar (Ton)	Payı (%)	
Ham Petrol	17.477.986	53,88	25.064.776	63,23	43,41
Benzin Türleri	200	0,00	0	-	-100,00
Motorin Türleri	11.880.520	36,62	11.884.892	29,98	0,04
Fuel Oil Türleri	882.783	2,72	919.709	2,32	4,18
Havacılık Yakıtları	763.224	2,35	180.571	0,46	-76,34
Denizcilik Yakıtları	0	0,00	75.954	0,19	-
Diğerleri	1.434.095	4,42	1.512.096	3,81	5,44
Toplam	32.438.808	100,00	39.637.998	100,00	22,19

Kaynak: EPDK, 2015 Petrol Piyasası Sektör Raporu:9

2.4.2. Doğalgaz

Doğal gaz çevre dostu olması nedeniyle kömür ve petrolün yanı sıra 20. yüzyılın temel enerji kaynağı olarak yerini almıştır. Doğalgaz içerisinde büyük oranda metan ve daha az oranlarda etan, propan, bütan gibi elementleri içeren renksiz, kokusuz bir gazdır. Havaya göre daha hafif olması sebebiyle uçucu özelliğe sahiptir. Fakat hava içerisinde belirli bir yüzdeye ulaştığında tehlikeli olabilir. Bu sınırlar arasında tutuşturucu bir kaynakla temas ettiğinde patlar. Zehirli bir gaz değildir ancak kaçaklarda, havadaki gaz miktarının artmasıyla zehirlenmelere yol açabilir. Doğalgaz esas olarak gaz halindeki parafin, karbon, hidrojen karışımından meydana gelen ve yüzdeleri de doğalgazın kaynağına göre değişen H tipi petrol gazı olarak da adlandırılan bir enerji türüdür. Özetle petrolün gaz hali olan doğal gaz da bir fosil yakıttır. Yandığında kül ve cüruf bırakmayan, depolanma sorunu olmayan, en önemlisi yanma sonucunda havayı kirleten kükürt dioksit ve karbondioksit gazları çıkarmayan çevre için en temiz enerji kaynağıdır.

Doğalgaz milyonlarca yıl önce yaşamış bitki ve hayvan atıklarının zamanla yeryüzü kabuğunun derinliklerine gömülüp kimyasal ayrıma uğraması sonucu ortaya çıkmıştır. Organik madde olarak bilinen bu bitki ve hayvan artıkları doğal süreçler sonucu göl ve okyanuslarla taşınıp, dibe çökerek çamur ve kumla kaplanarak kayalaşmıştır. Yıllar içerisinde daha derine gömülen bu organik madde basınç, sıcaklık ve muhtemelen bakteri ve radyoaktivitenin etkisiyle ayrışarak petrol, kömür ve doğalgazı oluşturmuştur (Gülcü, 2010:16).

Ülkemizde en fazla üretim yapılan doğalgaz kuyusu (2014), Değirmenköy/Silivri'dir (günde ortalama 145.000 m³). En az üretim yapılan doğalgaz kuyusu ise Paşaköy/Edirne'dir (günde ortalama 247 m³) (PETFORM, [22.05.2016]).

Tablo 8: Yıllara Göre Doğalgaz Üretimi (Türkiye)

Yıllar Years	Doğalgaz Üretimi (M₃) Natural Gas (Cubic Meter)
1999	731 098 727
2000	639 222 969
2001	311 562 545
2002	378 402 738
2003	560 633 511
2004	707 008 763
2005	896 424 950
2006	906 587 974
2007	893 055 000
2008	1014 530 570
2009	729 414 369
2010	725 993 340
2011	793 397 572
2012	664 353 885
2013	561 544 788
2014	502 108 992

Kaynak: (PIGM, [25.05.2016])

Doğal gaz rezervlerinin dünya üzerindeki bölgesel dağılımına bakıldığında ise; toplam 187,1 trilyon m³ olan dünya doğal gaz rezervlerinin %42,7'sinin Orta Doğu bölgesinde, %31'inin ise Avrupa ve Avrasya bölgesinde bulunduğu ve ülkeler bazında ele alındığında %18,2 ile İran'ın dünyanın en büyük doğal gaz rezervlerine sahip ülke olduğu, bu ülkeyi %17,4 ile Rusya, %13,1 ile Katar ve %9,3 ile Türkmenistan'ın takip ettiği görülmektedir (BOTAŞ, 2015 Yılı Sektör Raporu:7).

2.4.3. Kömür

Kömür çoğunlukla karbon, hidrojen ve oksijenden oluşan az miktarda kükürt ve nitrojen içeren, kimyasal ve fiziksel olarak farklı yapıya sahip maden ve kayadır. 18. yüzyılda temel enerji kaynağıdır.

19. Yüzyılda sanayi devrimini ateşleyen ve 20. Yüzyılda elektrik çağını başlatan kömür bir fosil yakıt türüdür ve yüzlerce yıldır enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır. Roma İmparatorluğu döneminde uluslar arası kömür ticaretinin yapıldığı bilinmektedir.

1960'lı yıllara kadar dünyanın temel enerji kaynağı olarak yer alan kömür 1960'lı yılların sonuna doğru yerini petrole bırakmıştır. Ancak petrolün genel olarak taşıt akaryakıtı olarak kullanılması, kömürün ise elektrik üretimindeki önemi anlaşılınca tekrar eski yerini almıştır. Günümüzde alternatif enerji kaynaklarına doğru bir yönelim olsa da bunların çeşitli sorunlarının olması kömür, petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıtların önemini korumaktadır.

Dünya toplam kömür rezervi (antrasit-bitümlü, alt-bitümlü kömürler ve linyit) 891 milyar tondur. Bu rezerv toplamının 403 milyar tonunu antrasit-bitümlü kömür (taşkömürü) oluşturmaktadır. Pek çok ülkede kömür rezervi bulunmasına rağmen dünya kömür rezervlerinin büyük bölümü yaklaşık 3/4'ü (%75'lik kısmı) dört ülkede toplanmaktadır. Bu ülkeler arasında ilk sırada %29,1 oranla ABD yer almaktadır. Bunu %17,6 pay ile Rusya, %12,8 ile Çin, %8,6 ile Avustralya ve %6,8 pay ile Hindistan izlemektedir.

Oluşum evresi ve kalitelerine göre 3 tip kömür vardır. Bunlar sırasıyla;

-Antrasit

-Taşkömürü

-Linyit (Türkiye Taşkömürü Kurumu, [05.03.2016]).

2.4.3.1. Antrasit

En değerli kömür çeşidi olan antrasit, maden kömürleri arasında en eski ve karbon yönünden en zengin olanıdır. Antrasitin ortaya çıkışı 300 milyon yıl geriye dayanır. Parlak siyah renkli sert bir kömürdür. Bileşiminde yaklaşık %90–95 arasında karbon bulunur. Yanma ısısı 7300-8000 kcal/kg' dır. İçerisinde fosfor ve kükürt gibi zararlı maddeler olmaması sebebiyle taş kömürüne göre demir endüstrisine daha uygundur. Dünya üzerinde pek yaygın olmayan bir kömür çeşididir (mf.omu.edu.tr, [17.07.2016]).

2.4.3.2. Taş Kömürü

Taşkömürünün kökeni bitki, ana bileşeni ise karbondur. Türkiye'nin enerji tüketiminin %24'lük kısmının yerli üretim kömürden karşılanması sebebiyle ülkemizin en önemli fosil enerji kaynağı kömürdür. Çok eskiden beri enerji kaynağı olarak

kullanılan kömür enerji üretiminde, çelik üretiminde ve çimento imalatında kullanılmaktadır.

Türkiye'nin en önemli taşkömürü havzası Zonguldak'tadır. Zonguldak yöresinde batıda Ereğli'den başlayarak Doğu'da Söğütözü'ne kadar 200 km. uzunluğunda bir kuşak üzerinde bulunmaktadır. Bu bölgedeki kanıtlanmış kömür rezervi görünür 528 ve muhtemel 424 milyon tondur. Zonguldak dışında Kemer ve Diyarbakır-Hazro yörelerinde 20 milyon ton civarında ekonomik değeri olmayan kömür yatakları bulunmaktadır. Zonguldak Havzası'ndaki taşkömürü alanının tamamı Türkiye Taş Kömürü Kurumu'nun elinde bulunmaktadır.

Türkiye'nin bilinen taşkömürü rezervi toplamı 1.335.871.869 tondur. Zonguldak Havzası'na ait taşkömürü sahaları jeolojik ortamın gereği düzgün değildir, kıvrımlı ve faylı yapıdadır. Sahaların düzgün olmaması nedeniyle işletme sorunları bulunmaktadır. Türkiye'nin taşkömürü kaynakları diğer ülkelerle kıyaslandığında oldukça düşük bir orandadır. Taşkömürü üretimi Türkiye demir-çelik sanayinin ihtiyacını tam olarak karşılayamadığından ithalat yapılmaktadır (Yamak, 2006:12).

2.4.3.3. Linyit

Uluslar arası genel kömür sınıflamasına göre iki grup kömürden biri kahverengi kömürler olup kalori değeri 4000-5700 arasında değişen bitümlü kömür (taş kömürü) diğeri ise linyittir. Linyit; kırılğan yapıda, toz halinde ufalanabilen, masif, odunsu veya kils dokuda bulunan, ısıl değeri 4610 kcal/kg.'ın altında olan, uçucu madde miktarı ve nem içeriği yüksek (%30-52), düşük karbon ihtiva eden bir yapıdadır.

İçerisindeki nem oranına bağlı olarak Türkiye'de çeşitli özelliklerde linyitlere rastlanabilmektedir. Kömürün ısı değerini etkilemesi, hem de kömürleşme derecesini göstermesi açısından linyitin kalitesini belirleyen ve oldukça önemli bir etken olan temel özelliklerden biri nem oranıdır. İçerisinde % 20'nin altında su bulunan linyitler sert linyit olarak nitelendirilirken su oranının % 40'ı aştığı linyitler ise yumuşak linyit olarak isimlendirilir. Ülkemizdeki linyitlerin ortalama su içeriği % 31,39 civarındadır. İçerisindeki su oranı % 18'in altında olan linyitlerin ise kurutulmadan da kullanılabilme özelliği vardır. Toplam linyit potansiyelimizin sadece % 13,9'unda nem oranının % 18'in altında olması kurutulmadan da kullanılabilir rezervlerin azlığını göstermektedir (Üçışık Erbilin ve Şahin, 2015:136-138).

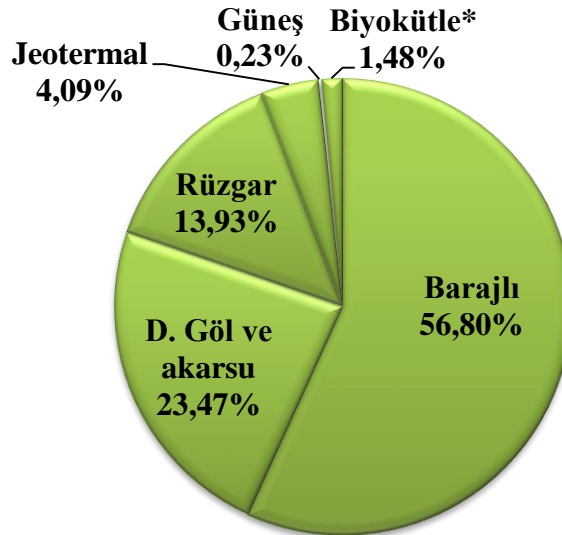
Türkiye linyit bakımından zengin bir ülke olup, en büyük linyit rezervleri Afşin-Elbistan bölgesindedir. Rezerv bakımından Afşin'den sonra Soma linyitleri gelmektedir. Soma ve Afşin-Elbistan haricinde Tunçbilek, Seyitömer, Bursa, Çan, Muğla, Beypazarı, Sivas ve Konya-Karapınar gibi birçok bölgede de linyit rezervleri bulunmaktadır. Türkiye'de çıkarılan linyitlerin yaklaşık olarak sadece % 6'sı 3.000 kcal/kg üzerinde ısıl değere sahiptir (Yüce, Özer ve Güven, 2014:96).

2.5. ALTERNATİF ENERJİ KAYNAKLARI

Günümüzde hem artan enerji ihtiyacını karşılamak hem de çevreye daha az zarar vermesi sebebiyle küresel anlamda alternatif enerji kaynaklarına yönelme söz konusudur. Alternatif enerji kaynaklarını kendi içinde iki ana başlıkta toplayabiliriz. Bunlar yenilenebilir enerji kaynakları ve nükleer enerjidir.

2.5.1. Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Yenilenebilir enerji kaynakları; doğal süreçlerden faydalanarak üretilen, üretim aşamasında kullandığı kaynaklar tükenmeden kendini yenileyebilen, çevreye zarar vermeyen ve kaynağı tükenmeyen enerjilerdir.



Şekil 3: 2015 Yılı Türkiye Yenilenebilir Enerji Kaynakları Dağılımı

Kaynak: TEİAŞ, [17.10.2016]

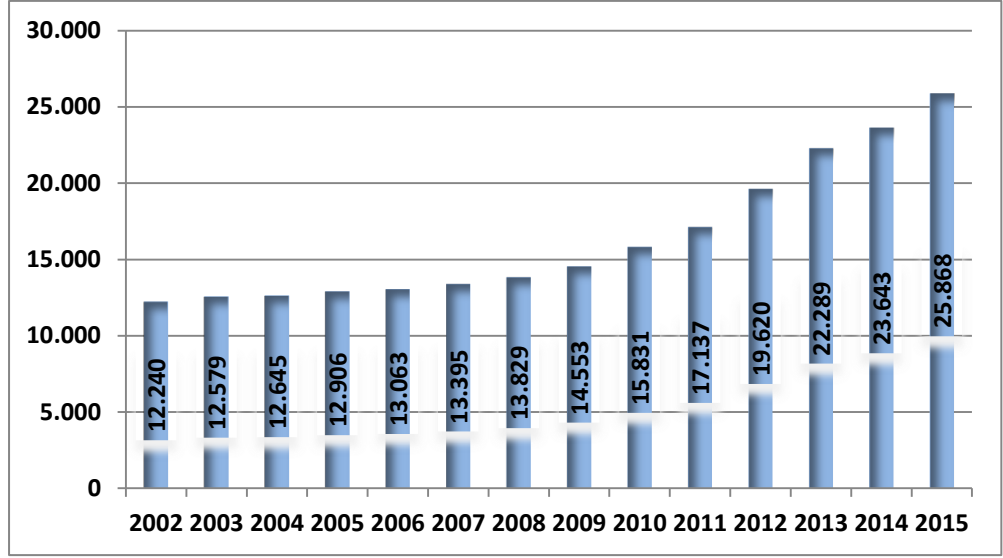
*Endüstriyel atık hariç

2.5.1.1. Hidrolik Enerji

Hidrolik enerji; suyun potansiyel enerjisinin kinetik enerjiye dönüştürülmesi sonucu elde edilen bir enerji türüdür. Hidrolik enerjinin gün geçtikçe önem kazanmasını sağlayan pek çok avantajı vardır. Bunlar; yenilenebilir bir kaynak oluşu, çevreye etkisinin düşük olması, herhangi bir çevre kirliliğine neden olmaması, işletme ve bakım masraflarının az olması, yerli bir kaynak olması ve enerji arzı konusunda güvenilir olmasıdır. Hidrolik enerjiden yaygın olarak, nehirler üzerine barajlar inşa ederek suyun potansiyel enerjisini elektrik enerjisine dönüştürmek suretiyle yararlanılmaktadır (Çukurçayır ve Sağır, 262).

Bir ülkede ülke sınırlarına veya denizlere kadar bütün tabii akışların %100 verimle değerlendirilebilmesi varsayımına dayanılarak hesaplanan hidroelektrik potansiyele o ülkenin brüt teorik hidroelektrik potansiyeli denir. Bu potansiyelin mevcut teknolojilerle tamamının kullanılması pek mümkün değildir. Mevcut teknoloji ile değerlendirilebilecek azami potansiyele ise teknik yapılabilir hidroelektrik potansiyel denir. Teknik yapılabilirliği olan her tesis ise ekonomik yapılabilirliği olan tesis demek değildir. Teknik potansiyelin, mevcut ve beklenen yerel ekonomik şartlar içinde geliştirilebilecek bölümü ekonomik yapılabilir hidroelektrik potansiyel olarak adlandırılır. Türkiye’de brüt teorik hidroelektrik potansiyel 433 milyar kWh, teknik olarak değerlendirilebilir hidroelektrik potansiyel 216 milyar kWh, ekonomik potansiyeli 150 milyar kWh/yıl olup yeni projelerle birlikte önümüzdeki yıllar daha da artış göstererek yaklaşık 170 milyar kWh/yıla ulaşacağı tahmin edilmektedir.

Türkiye’nin teknik olarak değerlendirilebilir hidroelektrik potansiyeli dünya teorik potansiyelinin %1,5’i, Avrupa potansiyelinin ise %17,6’sıdır. Ülkemiz bu oran ile hidrolik enerji potansiyeli bakımından Avrupa ülkeleri içerisinde Rusya’dan sonra en büyük potansiyele sahip ikinci ülke konumunda olmasına rağmen bu potansiyelinin gelişim oranı açısından aynı durumda değildir (Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, 2014).



Şekil 4: Hidrolik Enerjisi Kurulu Gücünün Yıllar İçerisindeki Gelişimi (MW)

Kaynak: (ETKB, 2015 Faaliyet Raporu:68)

2.5.1.2. Güneş Enerjisi

Güneş Dünya'ya en yakın ve güneş sisteminin merkezinde yer alan yıldızdır. Çekim kuvveti dünya yer çekiminin 28 katı, çapı dünyanın çapının 109 katı (1.5 milyon km), hacmi 1.3 milyon katı ve ağırlığı 333,000 katı, yoğunluğu ise 1/4'ü kadardır.

Güneş enerjisinden ısı ve elektrik olmak üzere iki şekilde yararlanılabilir. Termoelektrik dönüşüm ve fotoelektrik dönüşüm adlı iki farklı yöntem kullanılarak güneş enerjisinden elektrik elde edilir. Termoelektrik dönüşüm; güneş enerjisinin yoğunlaştırıcı sistemler kullanılarak odaklanması sonucunda elde edilen kızgın buhardan, konvansiyonel yöntemlerle elektrik üretilmesi yöntemidir. Termoelektrik sistemde parabolik aynalar veya çanak kolektörler kullanılır. Akışkan güneş radyasyonu ile ısıtılarak buharlaştırılır. Son olarak buhar türbinlerinin döndürdüğü jeneratörler ile kinetik enerji elektrik enerjisine dönüştürülür (Grozdev, 2010:12).

Güneş enerjisi, güneş çekirdeğinde hidrojen gazının helyuma dönüşmesi sırasında oluşan ışınım olarak tarif edilebilir. Dünya atmosferinin dışında güneş enerjisinin şiddeti, yaklaşık olarak sabit ve 1370 W/m^2 değerindedir, yeryüzünde ise $0-1100 \text{ W/m}^2$ değerleri arasında değişim gösterir. Bu enerjinin dünyaya gelen küçük bir kısmı bile insanlığın mevcut enerji tüketiminin çok üzerindedir. Güneş enerjisi

konusundaki çalışmalar özellikle 1970'lerden sonra gelişme göstermiştir. Bu tarihten sonra güneş enerjisi sistemleri teknolojik olarak ilerleme kaydetmiş ve maliyetler konusunda da düşüş yaşanmıştır. Temiz ve tükenmeyen bir enerji kaynağı olması sebebiyle son derece önemlidir (Önal ve Yarbay, 2010:85).

Tablo 9: Türkiye’de Bölgelerin Yıllık Güneşlenme Süreleri

Bölge	Yıllık Güneşlenme Süresi
Güneydoğu Anadolu Bölgesi	3016 saat
Akdeniz Bölgesi	2923 saat
Ege Bölgesi	2726 saat
İç Anadolu Bölgesi	2712 saat
Doğu Anadolu Bölgesi	2693 saat
Marmara Bölgesi	2528 saat
Karadeniz Bölgesi	1966 saat

Kaynak: (Kumbur ve Diğerleri, 2005).

Tablo 10: Türkiye Güneşlenme Süreleri

Ocak	4.11
Şubat	5.22
Mart	6.27
Nisan	7.46
Mayıs	9.10
Haziran	10.81
Temmuz	11.31
Ağustos	10.70
Eylül	9.23
Ekim	6.87
Kasım	5.15
Aralık	3.75

Kaynak: (YEGM, [18.05.2016]).

Güneş ışınları elektrik enerjisine ilk defa 1954 yılında Bell Laboratuvarı’nda Pearson Chapman ve Fuller tarafından dönüştürülebilmştir. Elektrik enerjisi üretiminde güneş ışınını toplayan kollektörler ve fotovoltaik güneş pilleri kullanılmaktadır. Fotovoltaik güneş pilleri, güneş ışınlarının enerjisini direkt olarak elektrik enerjisine çeviren aygıtlardır ve son 40 yıldır kullanılmaktadır. Güneş enerjisini direkt olarak elektrik enerjisine çeviren güneş pillerinin bazı olumsuzlukları da vardır. Bu

dezavantajlar; üretilen büyük miktarlardaki elektrik enerjisinin mevcut sistemle depolanamaması ve maliyetlerinin diğer kaynaklara göre daha yüksek olmasıdır. Maliyetlerin azaltılması konusunda güneş pillerinin temel maddesini teşkil eden kristal silikon sistemlerinin geliştirilerek daha verimli çalışır hale gelmesi planlanmaktadır. Güneş enerjisinden en fazla yararlanan ülkeler; Birleşik Devletler, Almanya, Japonya ve İspanya'dır (Ağaçbiçer, 2010:58). Yıllık ortalama güneş ışımaya değeri ülkemiz potansiyelinin yarısı kadar olmasına rağmen Güneş enerjisinden en fazla yararlanan Avrupa ülkesi Almanya'dır.

Güneş enerjisi yenilenebilir enerji alanında Dünya'da en fazla yatırım yapılan enerji kaynağıdır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artmasını sağlayacak teşviklerle dünya çapında elektrik üretiminde %1 olan payının 2030 yılına kadar 10 kat artarak %10'a ulaşması hedeflenmektedir. Bütün ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de uygulanan teşviklerle 38 şehre güneş enerjisi teşviki çıkmıştır. Bunlar arasında en fazla kota ise 92 MW ile Konya'dır (enerjienstitusu.com, [14.08.2016]).

2.5.1.3. Rüzgar Enerjisi

Rüzgar enerjisi; doğal, yenilenebilir, çevreye zararı olmayan ve tükenmeyen bir güç olup kaynağı ise güneştir. Güneşin dünyaya gönderdiği enerjinin küçük bir kısmı, yaklaşık %1-2'lik bölümü rüzgar enerjisine dönüşmektedir. Güneş yer yüzeyini ve atmosferi eşit olarak ısıtamaz. Bunun sonucu olarak da sıcaklık ve basınç farkından dolayı hava akımı oluşur. Isınan hava kütlesi atmosferin yukarısına doğru yükselir ve bu hava kütesinin yükselmesiyle boşalan yere, aynı hacimdeki soğuk hava kütlesi yerleşir. Sıcak ve soğuk hava kütlelerinin yer değiştirmelerine rüzgar adı verilmektedir. Rüzgarı, iki basınç bölgesi arasındaki basınç farklarından dolayı meydana gelen ve yüksek basınç merkezinden alçak basınç merkezine doğru hareket eden hava akımı olarak da tanımlayabiliriz. Rüzgarların yüksek basınç alanlarından alçak basınç alanlarına doğru hareket ederken şekillenmesini sağlayan etkenler; dünyanın kendi eksenini etrafında dönmesi, yüzey sürtünmeleri, yerel ısı yayılımı, rüzgar önündeki farklı atmosferik olaylar ve arazinin topografik yapısı gibi nedenlerdir. Yeryüzünün eşit ısınmaması, ve coğrafi farklılıklardan dolayı rüzgarlar zamansal ve yöresel farklılık gösterir. Rüzgar hızı yükseklikle artar ve teorik gücü de hızının küpü ile orantılı olarak değişir. (YEGM, [18.05.2016]).

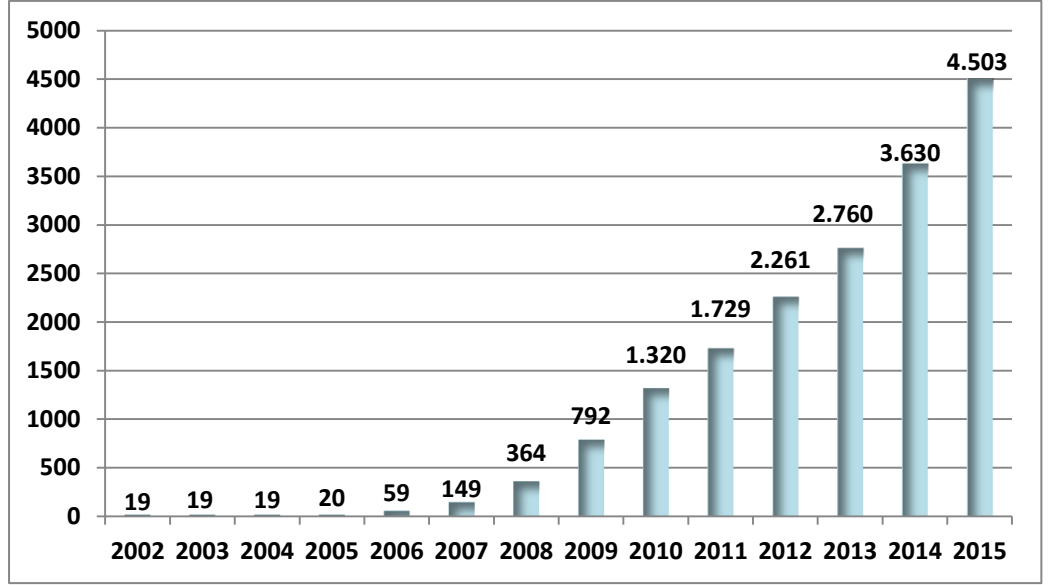
Tablo 11: İşletmedeki Rüzgar Elektrik Santrallerinin Bölgelere Göre Dağılımı

Bölgeler	Yüzdeler
Ege Bölgesi	%39,51
Marmara Bölgesi	%36,13
Akdeniz Bölgesi	%14,43
İç Anadolu Bölgesi	%7,07
Karadeniz Bölgesi	%2,13
Güney Doğu Bölgesi	%0,73

Kaynak: Usta, 2015:10.

Rüzgar enerjisinden elektrik rüzgar türbinleri sayesinde elde edilir. Pervane kanatları, pervane göbeği ve pervane miline rotor veya türbin denilir. Rüzgardaki kinetik enerjiyi önce mekanik enerjiye daha sonra da elektrik enerjisine dönüştüren sistem olan rüzgar türbinleri kule, jeneratör, hız dönüştürücüleri (dişli kutusu), elektrik-elektronik elemanlar ve pervaneden oluşmaktadır. Rüzgarın kinetik enerjisi rotorda yani türbinde mekanik enerjiye dönüştürülür. Rotor milinin devir hareketi hızlandırılarak gövdedeki jeneratöre aktarılır ve burada elde edilen elektrik enerjisi aküler vasıtasıyla depolanarak veya doğrudan alıcılara ulaştırılır (Erdoğan ve Seçgin, 2008:12).

Güneş enerjisinde olduğu gibi rüzgar enerjisi uygulamalarının da ilk yatırım maliyeti yüksektir. Ayrıca kapasite faktörlerinin düşük oluşu ve değişken enerji üretimi gibi dezavantajları bulunmaktadır. Yapılan yüksek yatırım maliyetine rağmen kısa ömürlüdür. Bunun gibi olumsuz yönlerinin bulunmasına rağmen tükenmez ve yerli bir enerji kaynağı olması nedeniyle önemlidir. Ülkemizde 1994-1995 yıllarından beri geldiğimiz nokta 4.503 megawatt rüzgâr santralidir. Çin'in geçen sene 1 yılda kurduğu rüzgâr santralleri miktarı 13.000 megawatt, Amerika'nın kurduğu ise 10.000 megawattır (Albostan, Baysal ve Kılıç, 2010:4).



Şekil 5: Rüzgar Enerjisi Kurulu Gücünün Yıllar İçindeki Gelişimi (MW)

Kaynak: (ETKB, 2015 Faaliyet Raporu: 69)

2.5.1.4. Jeotermal Enerji

Jeotermal kelime kökü olarak jeo; yer ve termal; ısı demek olup yer ısısı demektir. Yer kabuğunun derinlerindeki ısının oluşturduğu kimyasal su, buhar ve gazlardır.

Yenilenebilir enerji kaynağı çeşitlerinden biri olan jeotermal enerji temelde dünyanın alt katmanlarında bulunan bir çeşit termal enerjidir. Çok eskilerden beri kullanılmakta olan jeotermal enerji su ve yeryüzü ısınmasında, tıbbi amaçlı tedavilerde ya da pişirme amacıyla kullanılmaktadır. Bilimsel tanım olarak ise jeotermal enerji; yerkabuğunun çeşitli derinliklerinde bulunan ve yeryüzündeki havzalardan beslenen sularla potansiyelini oluşturan birikmiş ısının meydana getirdiği sıcaklıklar bulunduğu bölgeye göre değişen, içerisinde çok fazla erimiş mineral tuzlar ve gazlar içeren su ve buhardan oluşan bir hidrotermal küttedir. Özetle yer kabuğunda depolanan ısı enerjisi, jeotermal enerjiyi oluşturmaktadır (Külekçi, 2009:85).

İlk çağlardan beri kullanılan jeotermal enerji günümüze kadar pek çok farklı amaçla kullanılmıştır. Önceleri sadece sağlık, yiyecekleri pişirme, ısınma vs. için

kullanılan jeotermal enerjinin 20. Yüzyıldan sonra kullanım alanları, gelişen teknolojiye bağlı olarak günümüzde çok yaygınlaşmış ve çeşitlenmiştir.

Genel olarak kullanım alanı bulan düşük ve orta sıcaklıklı sahalardan üretilen jeotermal akışkan, bugünkü teknolojik ve ekonomik koşullar altında başta ısıtmacılıkta (sera, konut, tarımsal kullanımlar), endüstri alanında (yiyecek kurutulması, kerestecilik, kağıt ve dokuma sanayi, dericilik ve soğutma tesislerinde) ve kimyasal madde üretiminde (borik asit, amonyum bikarbonat, ağır su ve akışkandaki CO₂'den kuru buz elde edilmesi) kullanılmaktadır. Orta sıcaklıklı sahalardaki jeotermal akışkandan elektrik üretimi için teknolojiler geliştirilmiş ve kullanıma sunulmuştur. Yüksek sıcaklıklı sahalardan elde edilen akışkandan ise elektrik üretiminin yanı sıra entegre olarak diğer alanlarda da yararlanılmaktadır (jeotermal.balikesir.edu.tr, [14.05.2016]).

Türkiye'de 1000 civarında sıcak ve mineralli su kaynağı ile jeotermal kuyu bulunmaktadır. Bunlardan sıcaklığı 40 °C'nin üzerinde olan jeotermal sahaların sayısı ise 170 kadardır. Bu sahaların 11 tanesi yüksek sıcaklıklı saha olup ilk etapta konvansiyonel olarak elektrik üretimi için çalışma alanlarıdır. Ortalam sıcaklık değerleri; Aydın-Germencik [232 °C], Manisa-Salihli-Göbekli [182 °C], Çanakkale-Tuzla [174 °C], Aydın-Salavatlı [171 °C], Kütahya-Simav [162 °C], İzmir-Seferihisar [153 °C], Manisa-Salihli-Caferbey [150 °C], Aydın-Yılmazköy [142 °C], İzmir-Balçova [136 °C], İzmir-Dikili [130 °C].

Enerji konusunda dışa bağımlılığımızın azaltılması amacıyla yerli enerji kaynaklarımızdan olan jeotermal enerjinin değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu sayede ülkemizin petrol ve doğalgaza olan bağımlılığının azaltılarak döviz kaybı önenebilir. Ülke geneline baktığımızda ülkemizin batı tarafında yüksek sıcaklıklı jeotermal kaynakların daha fazla olduğu görülmektedir. Batı ve Kuzeybatı Anadolu'da yüksek sıcaklıklı kaynakların olmasından dolayı bu bölgeler elektrik üretimine elverişlidir. Doğu Anadolu'da ise düşük sıcaklıklı kaynakların fazla olmasından ötürü genel olarak ısıtma amacıyla kullanıma elverişlidir (Kaymakçioğlu ve Çirkin, 2005:2).

Jeotermal enerjinin temel avantajları şunlardır:

- Jeotermal enerjinin pek çok alanda kullanılması çevre ve ekonomik açıdan sahip olduğu en önemli avantajların başında gelmektedir.

- Jeotermal kaynaklar, yeraltındaki rezervuarlar tarafından sürekli beslenmekte, ayrıca kullanılan jeotermal akışkanın yeraltına tekrar basılmasıyla (re-enjeksiyon) kaynak yenilenebilmektedir. Yani sürekli bir kaynaktır ve tükenme durumu söz konusu değildir.

- Diğer enerji kaynaklarıyla kıyaslandığında ekonomik olduğunu söylemek mümkündür. Doğal ve ulusal bir kaynak olan jeotermal enerji dışa bağımlı değildir ve politik ilişkilerden etkilenmez. Yapılan yatırımı kısa sürede geri ödeyebilmesi ekonomik olduğunun bir göstergesidir.

- Düşük teknoloji seviyesine ihtiyaç duyması nedeniyle (düşük maliyet) jeotermal enerjiye yapılacak yatırımı cazip kılmaktadır.

- Jeotermal enerjinin kullanılması ile havaya karbonmonoksit, azot oksitler ve kükürt oksitler atılmamakta ve çevre kirletilmemektedir. Küresel ısınmaya neden olmaz (Etemoğlu, İşman ve Can, 2006:57).

Jeotermal enerji kurulu gücü bakımından diğer ülkelerle kıyaslandığımızda 2015 yılı sonu itibariyle dünyanın sekizinci en önemli jeotermal üreticisi konumunda olduğumuzu söylemek mümkündür. Ancak 1500 MW'lık elektrik üretimine uygun jeotermal potansiyelimiz olmasına rağmen, bu alanda henüz 695 MW'lık bir kurulu güç bulunmaktadır. Elimizdeki potansiyelin değerlendirilerek daha iyi bir konuma gelmemiz mümkündür (B. Yılmaz, 2016).

2.5.1.5. Biyokütle Enerjisi

Biyokütle; bir türe veya çeşitli türlerden oluşan bir topluma ait yaşayan organizmaların belirli bir zamanda sahip oldukları toplam kütle miktarı olarak tanımlanabilir. Orman biyokütlesi; orman alanlarında yer alan ağaç ve ağaççıkların kök, gövde ve dal odunu ile birlikte odunsu olmayan kabuk ve yapraklarından oluşan bütüne denilmektedir. Yani biyokütle, ormanın ölçülen zamandaki kapasitesini ifade etmektedir. Dünya genelindeki biyokütlenin yaklaşık %90'ı ormanlardaki gövdeler, dallar, yapraklar ve döküntü maddeleri ile yaşayan hayvanlar ve mikroorganizmalardan oluşmaktadır. Dünya ormanlarının yıllık net biyolojik üretiminin yaklaşık 50×10^{19} ton olduğu tahmin edilmektedir.

Biyokütle enerjisi ise biyokütleden elde edilen enerjiye denilmektedir. Biyokütle enerjisini klasik ve modern anlamda olmak üzere iki grupta ele almak mümkündür. Klasik anlamda ele alacak olursak; konvansiyonel ormanlardan elde edilen yakacak odun ve yine yakacak olarak kullanılan bitki ve hayvan atıklarından (tezek gibi) oluşur. Modern anlamda biyokütle enerjisi ise; enerji ormancılığı ve orman-ağaç endüstrisi atıkları, tarım kesimindeki bitkisel atıklar, kentsel atıklar, tarıma dayalı endüstri atıkları olarak sıralanır (Karayılmaz vd., 2011:64).

Biyokütle terimi en geniş anlamda yaşayan organizmalardan üretilen madde anlamına gelir. Örneğin; odun, tarımsal atıklar (saman, mısır koçanları, pamuk atıkları vb.), şehir kanalizasyon atıkları, endüstriyel organik atıklar (kağıt endüstrisindeki siyah likör, şeker sanayisinden küspe vs.). Geleneksel olarak biyokütle, asırlardır enerji kaynağı olarak bilinmektedir. Odunun direkt yakılmasıyla elde edilen ısı enerjisi yemek pişirmede ve ısınmada zaten kullanılmaktadır ancak 21. yüzyılda biyokütlenin modern kullanımı ise enerji yoğunluğunun artırılarak fuel yakıtıya çevrilmesini içerir.

Biyokütlenin modern enerji formları katı (ağaç, pellet vb.), sıvı (etanol, biyodizel vb.) ve gaz (biyogaz, hidrojen vb.) olarak sınıflandırılabilir. Biyogaz teknolojisi, biyokütle gazlaştırılması ve piroliz ile sıvı ve gaz yakıt formları elde edilebilir. (Üçgül ve Algül, 2010:3)

Her geçen gün artan enerji ihtiyacını çevreye zarar vermeden ve sürekli olarak sağlayabilecek enerji kaynaklarından belki de en önemlisi biyokütle enerjisidir. Biyokütle enerjisinin pek çok üstünlüğü vardır. Bu üstünlükler şöyle sıralanabilir:

- Pek çok yerde yetiştirilebilme
- Çevreyi kirletmemesi
- Her ölçekte enerji üretimi için uygunluk
- Düşük ışık şiddetlerinin yeterliliği
- Depolanabilmesi
- 5-35°C arasındaki sıcaklıkların yeterliliği
- Sosyoekonomik gelişmelerde önemli olması
- Üretim ve çevrim teknolojilerinin iyi bilinmesi

- Atmosferde karbondioksit (CO₂) dengesinin sağlanması
- Diğer enerji kaynaklarına göre sera etkisi oluşumuna daha az sebep olması nedeniyle küresel ısınmayı azaltıcı etkisi vardır.
- Asit yağmurlarına yol açmaz (Kaplukan, 2014:99).

Biyokütle materyalleri biyokütle çevirim teknikleri sayesinde katı, sıvı ve gaz yakıtlara çevrilir. Çevrim sonunda biyodizel, biyogaz, biyoetanol, pirolitik gaz gibi ana ürün olan yakıtların yanı sıra gübre, hidrojen gibi yan ürünler de elde edilmektedir. Biyokütlenin enerji alanında kullanılmasının yanı sıra mobilya, kağıt, yalıtım malzemesi yapımı alanlarında da faydalanılmaktadır.

Tablo 12: Biyokütleden Çevrim Yöntemleriyle Elde Edilen Yakıtlar ve Uygulama Alanları

Biyokütle	Çevrim Yöntemleri	Yakıtlar	Uygulama Alanları
Orman artıkları	Havasız çürütme	Biyogaz	Elektrik üretimi, ısınma
Tarım atıkları	Piroliz	Etanol	Isınma, ulaşım araçları
Enerji bitkileri	Doğrudan yakma	Hidrojen	Isınma
Hayvansal atıklar	Fermantasyon, havasız çürütme	Metan	Ulaşım araçları, ısınma
Çöpler (organik)	Gazlaştırma	Metanol	Uçaklar
Algler	Hidroliz	Sentetik Yağ	Roketler
Enerji ormanları	Biyofotoliz	Motorin	Ürün kurutma
Bitkisel ve hayvansal yağlar	Esterleşme reaksiyonu	Motorin	Ulaşım araçları, ısınma, seracılık

Kaynak: YEGM, [20.05.2016].

Bu çevrim yöntemlerini kısaca açıklayacak olursak;

Doğrudan Yakma: Herhangi farklı bir işlem yapılmadan biyokütlenin doğrudan yakılarak enerji üretilmesi olarak bilinen en eski yöntemdir. Yakma biyokütle enerjisini ısı, mekanik güç veya elektriğe dönüştürmede kullanılır.

Havasız Çürütme: Bu yöntemde bakteriler sayesinde ıslak ve yeşil biyokütlenin oksijensiz ortamda metan ve karbondioksit parçalanması sağlanır. Çok kirli atık suların arıtılması için son yıllarda kullanılabilecek bir yöntemdir.

Fermantasyon: Bazı mikroorganizmaların ürettiği enzimler sayesinde organik maddenin üç temel ögesi olan karbonhidratlar, proteinler ve yağların parçalanmasıyla CO₂, asetik asit ve çözülebilir uçucu organik maddelere dönüştürülmesi işlemidir. Bu

işleme biyokütle sıvıları yakılabilir yakıt olan alkole dönüşür (Kurt ve Naçar Koçer, 2010:242).

Piroliz: Oksijensiz ortamda organik moleküllerin parçalanarak biyokütleden gaz elde etme işlemidir. Piroliz yöntemiyle katı yakıttan sıvı ve gaz yakıtlar üretilmektedir.

Karbonlaştırma: Odun ve maden kömürü gibi organik maddelerin havasız ortamda kimyasal parçalanmaya uğramasıdır.

Gazlaştırma: Karbon içeren biyokütle gibi katıların yüksek sıcaklıkta bozunmasıyla yanabilir gaz elde etme işlemidir. Gazlaştırma yönteminde kullanılan biyokütle kaynakları üç ayrı gruba ayrılabilir. Bunlar; mısır sapları, buğday, pirinç, ayçiçeği vb. bitkilerin samanları ile tarım atıkları, ceviz kabuğu, erik, kayısı çekirdekleri vb. gıda işleme sonrası oluşan atıklar ile orman ürünleri atıklarıdır (Çanka Kılıç, 2011:10).

2.5.1.6. Deniz Kökenli Enerjiler

Deniz kökenli enerjiler deniz dalga enerjisi, deniz sıcaklık gradyent enerjisi, deniz akıntıları enerjisi ve gel-git enerjisi olarak farklı şekillerdedir. Aslında Çanakkale ve İstanbul Boğazları'nda deniz akıntıları olmasına rağmen boğazlardaki deniz trafiği bu enerjinin kullanılma olanağını sınırlandırmaktadır (Demircioğlu, 2003:162).

Dalga enerjisi deniz yüzeyinde meydana gelen dalgalardan faydalanılarak üretilen enerjiyi ifade eder. Dalganın oluşmasında rüzgar etkili olduğu için bu enerjiye rüzgar enerjisinin dolaylı bir şekli de denilebilir. Dalga enerjisinden yararlanmak için dalgalı kıyıların ve açık denizlerin yüzeyine ya da tabanına santraller kurulur. Gelen dalgaların su türbinini döndürmesi sonucu elektrik enerjisi oluşur. Dalga enerjisi yenilenebilir, çevreyi kirletmeyen ve temiz bir enerji kaynağıdır.

Deniz kaynaklı enerjilerden biri olan gelgit enerjisi okyanuslarda oluşur. Dünya ve Ay arasındaki kütle çekiminin neden olduğu okyanus suların yükselip alçalmasından faydalanılarak enerji elde edilmesi yöntemidir. Okyanuslarda oluşması sebebiyle ülkemizde bu enerjiden yararlanılamamaktadır. Gelgit enerjisinden yararlanmak için gelgit genliğinin büyük olduğu deniz girişine ya da ırmak ağzına bir baraj yapılmaktadır. Bu sistemde, gelen su deniz yüzeyine veya içerisine yerleştirilen türbinleri döndürerek jeneratörlerden elektrik üretimi gerçekleştirilmiş olur.

2.5.1.7. Hidrojen Enerjisi

Hidrojen enerjisinin kaynağı 1500'lü yıllarda keşfedilen hidrojen elementidir. Hidrojenin 1700'lü yıllarda yanabilme özelliğinin olduğu bulunmuştur. Hidrojen atomu bir proton ve bir elektrondan oluşan, ayrıca nötronu olmayan basit bir elementtir. Renksiz, kokusuz ve tamamen zehirsiz bir gazdır ve yeryüzünde oldukça fazla miktarda bulunur. Evrenin enerji kaynağı yani yıldızların ve güneşin yaydığı enerjinin ana kaynağı hidrojen elementidir. Doğada tek başına bulunmayan hidrojen; suda oksijenle birleşik olarak (H_2O), fosil yakıtlarda, sayısız hidrokarbon bileşiklerde, karbon ve diğer elementlerle birleşik halde bulunmaktadır. Tek halde bulunmadığı için enerji olarak kullanabilmek ayrıştırmakla mümkündür. Hidrojeni ayrıştırma işlemi masraflı bir işlemdir. Mevcut koşullar altında hidrojenin kullanımı son derece maliyetlidir. Diğer yakıtlardan yaklaşık üç kat pahalıdır ve kullanımı hidrojen üretiminde maliyet düşürücü teknolojik gelişmelere bağlıdır (Adıyaman, 2012:97-105).

Hidrojen gazı; kömür, biyokütle, doğal gaz ve suyun bulunduğu pek çok maddeden elde edilebilmesine rağmen kullanılabilmesi için açığa çıkarılması gerekmektedir. Basit bir elementtir ve doğada çok fazla bulunur. Ulaşım araçlarından ısınmaya, sanayiden mutfaklarımıza kadar pek çok alanda kullanılabilen bir enerji çeşididir. Kolay ve güvenilir bir şekilde taşınabilir ve bu aşamada az enerji kaybı olur. Yakıt pilleri şeklinde yararlanılabilen hidrojen enerjisi, laptoplar ve cep telefonları gibi mobil uygulamalarda kullanılmasının yanı sıra elektrik santralleri için de uygun güç sağlayıcıdır. Ulaşım sektöründe de yüksek verimli olması ve düşük emisyonları sebebiyle kullanılmaktadır (Seven, Topbaşlı ve Dursun, 2014:105).

Hidrojen üretme teknolojileri şöyle sayılabilir:

1. Fosil yakıtlardan (kömür, doğalgaz, benzin gibi) termokimyasal yöntemlerle hidrojen elde edilmesi. Buharla reaksiyon yöntemi hidrojen elde edilmesinde en çok kullanılan yöntemdir. Bu yöntemde fosil yakıt bir nikel esaslı katalizör vasıtası ile buharla reaksiyona girer ve hidrojen açığa çıkar. Bio-yağdan da benzer şekilde buharla reaksiyon ile hidrojen elde edilir.

2. Elektroliz yöntemi ile sudan hidrojen elde edilmesi. Elektrik enerjisi kullanılarak su hidrojen ve oksijene ayrılır.

3. Elektroliz yönteminin bir benzeri olan fotoelektrokimyasal yöntemle güneş enerjisinden hidrojen elde etme. Elektrik akımı suya batırılmış güneş pillerinden elde edilir. Normal elektroliz yöntemine göre daha verimlidir.

4. Fotobiyolojik yöntemle yeşil yosunlardan fotosentez faaliyetlerinden faydalanarak hidrojen elde etme.

5. Farklı hidrit bileşiklerinden kimyasal yöntemlerle hidrojen elde etme. Bu bileşiklerden en önemlisi sodyum borohidrittir.

En ucuz şekilde hidrojen fosil yakıtlardan buharla reaksiyon yöntemi kullanılarak elde edilir. Bu yöntem fosil kaynaklardan hidrojen elde edilmesinden dolayı hava kirliliğine sebep olmaktadır. Buharla reaksiyon yönteminden sonra en çok kullanılan yöntem ise elektrolizle suyun ayrıştırılmasıdır. Hidrojenin elde etme yöntemlerinin maliyetli olması sebebiyle bu yöntemlerin verimlerinin artırılması ve üretim maliyetlerinin azaltılması için çeşitli çalışmalar sürdürülmektedir (Tutar ve Eren, 2011:8).

2.5.1.8. Çöp Yakıtları Enerjisi

Kentsel atıklardan üretilen enerjiye çöp yakıtları enerjisi denilmektedir. Çöp termik santralleri aracılığıyla bir yandan enerji üretilirken diğer yandan da çöpler yok edilir. Çöp termik santrallerinin yalnız elektrik üretenleri olduğu gibi, hem ısı hem de elektrik üretenleri de mevcuttur. Çöp yakıtlarının ısı değerleri birbirlerinden farklılık göstermektedir. Genel (ortalama) ısı değerleri bazı linyit santrallerinde kullanılan kömürün ısı değerinden daha fazladır.

Bir çöp termik santralinin işleyişi şu şekildedir; santrale gelen katı atıklar özel ızgaralı ocakta yakılırken sıvı atıklar aynı ocağa püskürtülmektedir. Yakma ve püskürtme işlemi sonucu bacadan çıkan gazlar filtreleme sayesinde çevrede herhangi bir hava kirliliğine neden olmazlar. Yanma işlemi öncesi atıklar çeşitli selektörlerden geçirilerek içerisindeki metalik ve cam gibi parçalar ayrılmaktadır. Bu işlem neticesinde geri dönüşüm sağlanmış olup santralden enerjinin yanı sıra, hurda metal ve inşaat materyalleri elde edilir. Ortaya çıkan kül de inşaat malzemesi olarak kullanılır (Ergün, 2007:26).

2.5.2. Nükleer Enerji

İşletme maliyeti açısından hidrolikten sonra en düşük maliyete sahip enerji kaynağı olan nükleer enerji fosil yakıtlar gibi atmosfere sera gazı salınımı yapmayan çevre dostu, temiz bir yakıttır. Alternatif enerji kaynakları içerisinde yer alan nükleer enerji yenilenebilir kaynaklarla birlikte hem küresel ısınma ve iklim değişikliğinin önlenmesinde yararlanılabilecek hem de ülke ekonomisine katkı sağlayacak önemli bir enerji kaynağıdır. Yüksek kalite ve ileri teknolojiye ihtiyaç duyan bir enerji kaynağıdır. Kurulacak olan nükleer enerji santralleri sayesinde teknoloji transferi ile ülke kalkınması daha hızlı gerçekleşebilir. Karbondioksit (CO₂) ve sera gazı ortaya çıkartmaması nedeniyle Kyoto Protokolü'nde getirilen zararlı gaz limitlerin kısa sürede tutturulabilmesi açısından önemli bir kaynaktır (Bayraç, 2010:249).

Nükleer enerji iki şekilde elde edilebilir. Bunlardan ilki; fisyon çekirdek bölünmesi) metodu, diğeri ise füzyon (çekirdek birleşmesi) metodudur. Füzyonun verimli düzeye gelmemiş olmasından ötürü günümüzde fisyon yöntemi kullanılmaktadır. Nükleer enerjinin üretilmesini sağlayan makinelere "nükleer reaktör" adı verilir. Nükleer enerjinin başlıca kullanım alanı elektrik üretimi olsa da direkt ısı enerjisi kaynağı olarak da ihtiyaç duyan endüstrilerce kullanılabilir. Bunlar dışında; sağlıkta tanı ve tedavide, sanayide, kalp pillerinden uydu ve uzay araçlarının enerji üreteçlerinde, deniz altılarının ve uçak gemilerinin yakıtı olarak kullanılmaktadır. Doğaya verdiği zarar açısından bakacak olursak; 1000 Mwe gücündeki bir reaktörden yılda 30 ton kullanılmış nükleer yakıt meydana gelirken, aynı güçteki bir kömür santralinde ise 3 milyon ton kömür kullanılır ve sonrasında 7 milyon ton baca gazı üretilir. Bu rakamlara göre nükleer enerji daha masum görünmektedir. Rakamsal olarak baktığımızda fosil kaynaklara göre çevreye daha az zarar veriyor gibi görünse de herhangi bir ihmal ve kaza sonucu etkileri çok büyüktür ve telafisi çok zordur hatta bazen telafisi mümkün değildir. Radyoaktivitenin her yerden geçebilme özelliği vardır, yalnızca kaya, toprak ve özellikle kurşunun (Pb) içinden rahat geçemez. Bir olumsuzluk durumunda yalnızca içinde bulunduğu ülkeyi değil diğer ülkeleri de olumsuz etkiler (Ekmekçi,2014).

Alternatif enerji kaynaklarından olan nükleer kaynaklar varlığı sınırlı olduğundan yenilenemeyen enerji kaynaklarındandır. Nükleer enerji kaynağı günümüz

dünyasında halen tartışma konusu olmayı sürdürmesine rağmen sağladığı enerji miktarı önemli ölçüdedir. Kimilerine göre nükleer enerji bir felakettir, kimilerine göre de bir kurtuluştur. Çevreciler nükleer enerjinin içerdiği risklerden dolayı felaket olduğunu düşünmektedirler. Bu görüştekilerin aksine atom enerjisi ile uğraşan bilim adamları ve ekonomistler ise, nükleer enerjinin en zararsız enerji kaynağı olduğu fikrini savunmaktadırlar (Doğan, 2011:44).

Ülkemizde şu an için faaliyette nükleer santral bulunmamaktadır. Ancak Akkuyu Nükleer Santrali için Rusya ile, Sinop'taki santral için Japonya ile işbirliği sağlanmış olup üçüncü santral için de Çin ile işbirliği anlaşması TBMM'de kabul edilmiştir. Türkiye'nin enerjide dışa bağımlılığını önemli ölçüde azaltacak olan nükleer enerji santrallerinden Akkuyu Santrali'nin Türkiye'nin enerji ihtiyacının %10'unu karşılaması hedeflenmektedir.

2.5.2.1. Uranyum

Atomun parçalanmasıyla muazzam bir enerjinin ortaya çıktığı 20. yüzyıl başında keşfedilmiştir. Nükleer enerji santrallerinde hammadde olarak kullanılan uranyum ise 1789 yılında keşfedilmiştir. Son 50-60 yılda enerji elde etmek amacıyla uranyum üretimi söz konusu olmuştur. Yapısı itibariyle bölünebilen ve bölündükten sonra enerji açığa çıkarabilen (filyon) uranyum madeninin % 9-10 civarında zenginleştirilerek enerji üretiminde kullanılma olanağının bulunmasıyla alternatif enerji kaynaklarına bir yenisi eklenmiştir. Tabiatta bulunan bu en ağır metalin elektrik üretiminde kullanılmaya başlanmasıyla birlikte nükleer enerji farklı bir boyuta taşınmıştır. İlk nükleer santral 1954 yılında Rusya'da (Obninsk) işletmeye açılmıştır. (Çelik, Çeker ve Belge, 2015: 59-60).

2.5.2.2. Toryum

Ülkemiz uranyuma göre daha temiz ve tehlikesiz bir yakıt olan toryum rezervi bakımından zengin bir ülkedir. Önümüzdeki 5-10 yıl içerisinde nükleer santrallerde kullanılması planlanmaktadır. Dünyadaki 1.300.000 ton toryum rezervinin % 30 'u olan 380.000 tonluk kısmı ülkemizde bulunmaktadır. Bu oranın yapılacak olan yeni çalışmalarla % 50 oranında artması da mümkündür (Gözler, 2013).

Toryum başta nükleer santrallerde olmak üzere, yüksek sıcaklıklarda magnezyumun direncini artırmak amacıyla alaşımlarda, elektronik cihazlarda ve aydınlatmada tungsten filamanların kaplanması, yüksek ısıya dayanıklı potaların yapımında, yüksek kaliteli kamera merceklerinde kullanılmaktadır (TAEK, [11.11.2016]).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TÜRKİYE'DE VE DÜNYA'DA ENERJİ

3.1. TÜRKİYE'DE ENERJİ POLİTİKALARI

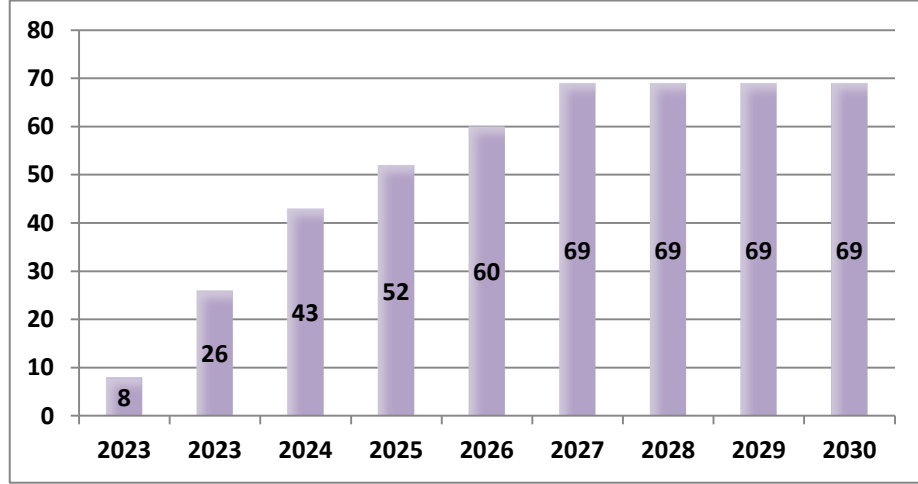
2014 yılında 125,3 mtpe (metrik ton petrol eşdeğeri) olan ülkemizin birincil enerji talebinin 2023 yılında 218 mtpe'ye ulaşması beklenmektedir. Birincil enerji talebimizin %35'i doğal gazdan, %28,5'u kömürden, %27'si petrolden, %7'si hidroelektrik santrallerden, %2,5'i de diğer yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanmaktadır. Tüketilen doğal gazın ise yaklaşık %99'u ve petrolün de %89'u ithal edilmektedir (BOTAŞ, 2015 yılı sektör raporu:13).

Ülkemizin enerji ihtiyacını karşılayacak ve dışa bağımlılığını ciddi anlamda azaltacak pek çok enerji projesi bulunmaktadır. Enerjide dışa bağımlılık maddi külfetin yanı sıra ulusal güvenlik açısından da tehlike oluşturmaktadır. Bu durumu farkında olan ülkemiz de enerji merkezi haline gelmeyi hedefleyen pek çok projeyi hayata geçirmekte ve hayata geçirmeyi planlamaktadır.

Rusya ile işbirliği sağlanan Akkuyu Nükleer Santrali'nin Türkiye'nin enerji ihtiyacının %10'unu karşılaması hedeflenmektedir. Bunun yanı sıra Sinop Nükleer Santrali için Japonya ile işbirliği sağlanmıştır. Son olarak ta üçüncü nükleer santral için Çin ile işbirliği anlaşması TBMM'de kabul edilmiştir.

Türkiye olarak 2023'te milli gelirimizi 2 trilyon Amerikan dolarına, kişi başı milli gelirimizi ise 25000 Amerikan dolarına çıkarmayı ve bu sayede dünyanın ilk on ekonomisi arasına girmeyi hedefliyoruz. Büyümekte olan ülkemiz elektrik talep artışında Çin'den sonra ikinci sırada yer almaktadır. Cari açığımızın büyük bir kısmı enerji ithalatından kaynaklanmakta olup, 60 milyar dolar kadardır. Cari açığı azaltma konusunda önemli rol oynayacağı düşünülen Akkuyu ve Sinop Nükleer Santralleri sayesinde yıllık 7,2 milyar dolar doğal gaza para ödenmeyecektir. Yenilenebilir enerji potansiyelimizin tamamını kullansak bile 2023 yılındaki elektrik enerjisi ihtiyacımızın ancak yarısı karşılanabilmektedir. Yatırım maliyeti açısından da nükleer santraller rüzgar, güneş gibi santrallere göre çok daha az maliyetlidir. Örneğin Akkuyu Nükleer Santrali'nin 60 yıl üreteceği elektrik için 20 milyar dolar harcanırken (kapasite faktörü

%90), 25 yıl işletme ömürlü rüzgar santraline 55 milyar dolar (kapasite faktörü %30), ortalama 20 yıl ömürlü güneş santraline 76 milyar dolar harcanması gerekir (kapasite faktörü %16) (nukleerakademi.org, [20.08.2016]).



Şekil 6: Akkuyu ve Sinop Nükleer Güç Santrallerinin Planlanan Yıllık Elektrik Üretim Miktarları (milyar kWh)

Kaynak: (ETKB, 2015 Faaliyet Raporu: 68)

Enerji ithalatı toplam ithalatımız arasında önemli bir yer tutmaktadır. 2015 yılında toplam ithalatımız 207 milyar 203 milyon 370 bin dolardır. Bunun 37 milyar 842 milyon 886 bin dolarlık kısmını ise enerji ithalatı oluşturmaktadır. Enerji ithalatının toplam ithalat içindeki payı yaklaşık % 18'dir.

Tablo 13: Yıllara Göre Enerji İthalatı

Yıllar	İthalat (Milyar Dolar)
2015	37,8
2014	54,9
2013	55,9
2012	60,1
2011	54,1
2010	38,5
2009	29,9
2008	48,3
2007	33,9

2006	28,8
2005	21,2
Toplam	463,4

Kaynak: (TUİK, [31.08.2016]).

3.1.1. Türkiye Enerji Sektörü Hedefleri

Hükümetin 2023 enerji sektörüne ilişkin hedefleri şu şekildedir:

- Toplam kurulu güç kapasitesinin 120 GW'a çıkarılması.
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının payının % 30'a yükselmesi.
- Su enerjisi (hidrolik enerji) kullanımının en üst düzeye çıkarılması.
- Rüzgar enerjisine dayalı kurulu güç kapasitesinin 20000 MW'a ulaştırılması.
- En az 1000 MW jeotermal enerji santrali kurulacaktır.
- En az 5000 MW güneş enerjisi kapasitesine ulaşılacaktır.
- Taşıma hattı uzunluğunun 60717 km'ye çıkarılması.
- Enerji dağıtım birim kapasitesinin 158460 MVA düzeyine çıkarılması.
- Biyokütle kurulu gücünün 1000 MWe olması.
- Akıllı şebeke kullanımının artırılması.
- Doğal gaz depolama kapasitesinin 5 milyar m³'ün üzerine çıkarılması.
- Enerji borsası oluşturulması.
- Nükleer enerji santrallerinin işletmeye alınması (iki nükleer santralin işletmeye alınması, üçüncüsünün ise inşasına devam edilmesi).
- Kömür enerjisine dayalı kurulu güç kapasitesinin 15,9 GW'tan 30 GW'a yükseltilmesi (Usta, 2015:23; www.invest.gov.tr, [09.10.2016]).

Yenilenebilir enerjiye yönelimi sağlayan nüfus artışı, artan enerji talebi, enerji arz güvenliği ile ilgili endişeler ve iklim değişikliği (küresel ısınma) gibi pek çok farklı faktör bulunmaktadır. Enerji ithalatımızın toplam ithalat içerisinde çok geniş yer tutması ülkemizi de alternatif enerji kaynaklarına yatırımlara yöneltmiştir. Yenilenebilir enerji

kaynakları bakımından zengin bir ülke olmamız ve enerji arz kaynaklarının çeşitlendirilmesi amacıyla ulusal enerji politikasında elektrik üretiminde yerli ve yenilenebilir kaynaklardan en üst düzeyde faydalanma hedeflenmiştir. Ekonomik büyümeyle paralel olarak Dünya'nın 17. ve Avrupa'nın 6. en büyük ekonomisi olan Türkiye'de enerji talebinde hızlı bir artış söz konusudur. Bu talebi karşılama konusunda 2023 yılına kadar yenilenebilir enerjiden toplam elektrik enerjisi talebinin en az yüzde 30'unu karşılamayı ve ulaştırma sektörü ihtiyaçlarının da yüzde 10'unu yenilenebilir enerjiden karşılamayı hedeflemektedir. Ayrıca enerji tasarrufu alanında da 2023 yılında birim GSYH başına tüketilen enerji miktarını 2011 yılı referans alarak en az %20 azaltmayı planlamaktadır.

3.1.2. Enerji Alanında Önlemler

Endüstriyel faaliyetlerin çevreye zararlarının en aza indirilmesi amacıyla Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne taraf olan Türkiye, 28 Mayıs 2009 tarihinde Kyoto Protokolü'nü imzalamıştır. Türkiye'nin 2010 yılından beri endüstri faaliyetleri ve enerji alanında aldığı önlemlerden aşağıdakiler ön plandadır.

Alınan önlemler:

- Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının, enerjinin verimli kullanımının (enerji tasarrufunun) ve temiz kömür teknolojilerinin teşvik edilmesi.
- Sera gazı emisyonlarının azaltılması (Küresel ısınmanın yavaşlatılması).
- Biyokütle potansiyelinden yararlanılması.
- Madencilik faaliyetlerinde kontrol ve denetimlerin arttırılması.
- Küresel ısınma ve çevre dostu enerji teknolojileri konularında bilinçlenme için eğitimlerin arttırılması.

2005 yılında 5346 sayılı yenilenebilir enerji kanununun yürürlüğe girmesiyle birlikte yenilenebilir enerji alanında ilerleme kaydedilmeye başlanmıştır. Ancak bu kanun beklenileni karşılamamıştır. Düşük sabit fiyat garantisi düzeyleri sebebiyle 2005 ile 2010 yılları arasında yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılan yatırımlar sınırlı kalmış ve yeterli düzeyde gerçekleşmemiştir. 2010 yılında yenilenebilir enerji kanununda yapılan değişiklik sonucu bazı kaynaklar için daha yüksek sabit fiyat

garantisi ve çeşitli teşvikler getirilmiştir. Bu değişiklik yenilenebilir enerji sektöründe yatırımlarda artışlar meydana gelmiştir. Bu artışta sabit fiyat garantilerinin revize edilmesi önemli ölçüde etkili olmuştur.

2010 yılı sonrasında yenilenebilir enerjinin payının artırılması amacıyla ülkemiz tarafından takip edilen stratejiler şunlardır:

- Yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili olarak lisans alınan projelerin hedeflenen sürede tamamlanabilmesi için gerekli tedbirlerin alınması.
- Planların, mevcut mevzuat düzenlemeleri, teknolojik gelişmeler ve yenilenebilir enerji kaynakları potansiyeli göz önünde bulundurularak hazırlanması.
- Ülkemiz hidroelektrik potansiyelinin azami ölçüde değerlendirilebilmesi.
- Hidroelektrik enerji üretmeye elverişli su kaynaklarının geliştirilmesine yönelik çalışmaların yürütülmesi.
- Hidroelektrik santrallerin ekonomik analizinde günümüz koşullarının dikkate alınması.
- Elektrik iletim sisteminin güçlendirilirken, daha fazla rüzgar ve güneş enerjisi santralleri gibi kesintili üretim yapan tesislerin bağlanmasına imkan verecek şekilde çalışmaların hızlandırılması.
- Jeotermal kaynakların kullanımındaki koruma ilkelerine uygun olarak rejenerasyonlarının yapılması ve tekrar kullanılabilmesinin sağlanması.
- Elektrik enerjisi üretilebilecek jeotermal alanların özel sektöre açılması konusundaki çalışmaların hızlandırılması.
- Yenilenebilir enerji kaynakları alanında teknoloji geliştirme çalışmalarına ağırlık verilmesi (Yenilenebilir Enerji Eylem Planı, 2014:10-11).

Yenilenebilir enerji yatırımları bazı riskleri de beraberinde getirmektedir. Bunlardan ilki teknoloji tedariki riskidir. Bazı yenilenebilir enerji teknolojileri (güneş enerjisi gibi) daha çok yenidir. Yeni olan teknolojilerin temin edilmesinde sıkıntı yaşanabilir. Kur, faiz ve enflasyon oranındaki değişiklikten kaynaklanan bir risk de finansal risktir. Performans riski de gereken elektrik üretiminin gerçekleştirilememesi durumudur. Genel olarak doğal koşullara bağlı olan enerji kaynaklarının performans

riski mevcuttur. Yüksek risk oranına sahip diğer unsurlar rekabet riski ve düzenleyici risktir. Rekabet riskiyle kastedilen piyasaya fazla sayıda rakibin girmesi sonucu maliyetlerin yükselmesi ve kârın azalması riskidir. Düzenleyici risk ise ileride değişen kanun ve düzenlemeler sonucu üreticilerin getirilerinin ve maliyetlerinin değişmesidir (Özbuğday, 2016: 16).

2015 yılında Türkiye’de yenilenebilir enerji alanında 1,9 milyar dolarlık yatırım yapılmıştır. Yenilenebilir enerji kurulu gücündeki artış beş yıl öncesiyle karşılaştırıldığında 4.2 katına çıkmıştır. 2015 yılının sonunda kurulu yenilenebilir enerji kapasitesiyle dünyada 20’nci sırada yer alırken 2010 yılında aynı alanda 26’ıncı sıradaydık. Bu gelişme diğer ülkelere göre yenilenebilir enerjideki performansımızın iyi olduğunu göstermektedir (B. Yılmaz, 2016).

Yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimini teşvik sisteminin sonucu olarak yenilenebilir kaynakların elektrik üretimi amaçlı değerlendirilmesi artarak devam etmektedir. 2015 yılında rüzgar kurulu gücü % 24 artarak, 873 MW’lık yeni kapasitenin sisteme dahil edilmesiyle toplam rüzgar kurulu gücü 4.503 MW’a çıkmıştır. Hidroelektrik santrallerin kurulu gücündeki 2.225 MW’lık artışla toplam 25.868 MW kurulu güce ulaşılmış ve % 9,4’lük artış gerçekleşmiştir. Jeotermal enerji kurulu gücünde % 54 artış gerçekleşerek 2015 yılı sonunda 624 MW kurulu güce ulaşılmıştır. Aynı dönemde güneş enerjisinde 209 MW’lık yeni üretim kapasitesi ile toplam 249 MW kurulu güce ulaşılmıştır (kalkınma.gov.tr, Onuncu Kalkınma Planı, 2016 Programı: 262).

3.2. DÜNYA’DA ENERJİ

Küresel nüfus artışı ve teknolojinin her geçen gün gelişmesi sonucu artan enerji talebini karşılamak için bütün dünyada alternatif enerji kaynakları alanında yatırımlar artmaktadır.

3.2.1. Yenilenebilir Enerji Politikaları

Dünya genelinde enerji alanında yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelimin nedenleri arasında fosil kaynakların bir gün tükeneceği ve fosil yakıtların küresel ısınmaya neden oluşu yer almaktadır. Hem fosil kaynakların kıt kaynaklar oluşu hem de fosil kaynakların yanmasının küresel ısınmaya (iklim değişikliğine) yol açması

sebebiyle günümüzde yenilenebilir enerji kaynakları kullanımını arttıracak anlaşmalar imzalanmaktadır.

22 Nisan 2016'da Türkiye'nin de aralarında bulunduğu 175 ülke tarafından imzalanan Paris İklim Anlaşması ile yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artması hedeflenmektedir. Paris İklim Anlaşması'na göre 2030 yılında yenilenebilir enerji kullanımı iki katına çıkacaktır. Bu sayede sıcaklık artışının 2 derecenin altında 1,5 derece civarında olması öngörülmektedir. Anlaşmada, gelişmekte olan ülkelerdeki yenilenebilir enerji projelerine yatırımları desteklemek amacıyla her yıl 100 milyar dolar yardım yapılacağı kararlaştırılmıştır.

Uluslararası Enerji Ajansı IRENA'nın Yenilenebilir Enerji Geleceği Yol Haritası Raporu'na göre; yenilenebilir enerjinin şu an küresel enerji kaynakları arasındaki %18'lik payının iki katına çıkmasıyla %36 olması halinde, fosil yakıtlardan kaynaklanan iklim değişikliği ve hava kirliliğiyle mücadele harcamalarının azalmasıyla yenilenebilir enerji 2030'a kadar küresel ekonomiye yıllık 4,2 trilyon dolar tasarruf sağlayacaktır. Buna ilaveten 2030 yılına kadar toplam 24,4 milyon insana yenilenebilir enerji sektöründe istihdam sağlanması ve sera gazı emisyonununun 12 milyar ton azaltılması amaçlanmaktadır (energienstitusu.com, [14.08.2016]).

Avrupa ülkeleri açısından yenilenebilir enerji kullanımında ilk sırada Norveç ve İsveç yer almaktadır. En az kullanan ülkeler ise Malta, Lüksemburg, İngiltere ve Hollanda'dır.

3.2.2. Dünya'da Nükleer Enerji

Nükleer bilim, 1932 yılında İngiliz asıllı fizikçi Sir James Chadwick tarafından nötronun keşfedilmesiyle gelişmeye başlamıştır. 1939 yılında atomun bölünmesi (filyon) ile enerjinin açığa çıktığı keşfedildi. Ardından sırasıyla; ilk kontrol edilebilen zincirleme reaksiyon (1943), ilk atom silahı (1945) ve nükleer enerji kullanılarak ilk elektrik üretimi gerçekleşti (1951).

Nükleer enerjiden elektrik elde edilmesi ilk kez ABD'de gerçekleşmiştir. ABD'yi sırasıyla İngiltere, Rusya, Fransa ve Almanya takip etmiştir. 1970'lerin başındaki petrol krizi nükleer santrallere talebi arttırmıştır. 1980'lerde ve sonrasında ise

bu talep artışı ekonomideki yavaşlama, yakıt fiyatlarındaki düşüş, ABD'deki Three Mile Island (1979) ve Rusya'daki Chernobly (1986) kazalarının etkisiyle azalmıştır.

Günümüzdeki nükleer santrallerde güvenlik önlemleri geçmişteki sıkıntılar da dikkate alınarak son derece geliştirilmiştir. Ayrıca fosil enerji kaynaklarıyla çevreye verdikleri zarar bakımından karşılaştırıldığında sağlık riskleri açısından, kömür, petrol ve doğal gazdan sonra yer almaktadır (TAEK, 2010).

Nükleer enerji çeşitli tartışmalara yol açsa da Uluslararası Atom Enerjisi Kurumu'nun verilerine göre günümüzde 30 ülkede 448 nükleer reaktör işletme halindedir. Bütün gelişmiş ülkelerde nükleer santraller bulunmaktadır. Dünya'da elektrik üretiminin %10,9'u nükleer santrallerden karşılanmaktadır. Yeni nesil nükleer santrallerin işletme ömrü 60 yıl iken, yenilenebilir enerjilerden rüzgar ve güneş santrallerinin ömrü ise 15-25 yıl civarındadır (nukleerakademi.org, [20.08.2016]).

Tablo 14: Dünya'daki Reaktörler ve Kapasiteleri

Ülkeler	Reaktör Sayıları	Toplam Elektrik Kapasitesi (MW)
Arjantin	3	1632
Ermenistan	1	375
Belçika	7	5913
Brezilya	2	1884
Bulgaristan	2	1926
Kanada	19	13524
Çin	35	30402
Çek Cumhuriyeti	6	3930
Finlandiya	4	2752
Fransa	58	63130
Almanya	8	10799
Macaristan	4	1889
Hindistan	21	5308
İran	1	915
Japonya	43	40290
Kore	25	23133
Meksika	2	1440
Hollanda	1	482
Pakistan	3	690
Romanya	2	1300
Rusya	36	26557
Slovakya	4	1814
Slovenya	1	688
Güney Afrika	2	1860

İspanya	7	7121
İsveç	10	9651
İsviçre	5	3333
Ukrayna	15	13107
UK	15	8918
USA	100	100350
Toplam	448	390165

Kaynak: IAEA, PRIS, [18.08.2016].

3.2.3. Kaya Gazı (Şeyl Gazı)

Petrol rezervlerinin büyük bir kısmının Orta Doğu'da olması, doğal gaz rezervlerinin çoğunun da Hazar Havza'sında bulunması, Dünya enerji tüketimi sıralamasında birinci sırada yer alan Amerika'yı alternatif enerji kaynaklarına yöneltmiştir. ABD için uzun vadede umut vadeden alternatif enerji kaynağı kaya gazıdır. Kaya gazı, şeyl kayacı yataklarında bulunan konvansiyonel olmayan doğal gaz türüdür. Burada konvansiyonel olmayan gaz türüyle kastedilen düşük geçirgenlik düzeyine sahip kaynaklardan elde edilen gazdır.

İlk kaya gazı kuyuları 1821 yılında New York'ta açılmıştır. Bir kaya gazı kuyusu açılmasının maliyeti 3 ile 12 milyon dolar arasında değişmektedir. Kaya gazının ortaya çıkışından bu yana toplamda 150.000 kuyu açılmıştır. Açılan bu kuyuların maliyeti 1 trilyon dolardır. ABD Ulusal Enerji Ajansı'nın tahminlerine ve verilerine göre ABD'de gaz üretim miktarının 2035 yılında 840 milyar metreküpe çıkacağı öngörülmektedir. Bu rakamlara göre kaya gazındaki gelişmelerle ABD, gaz üretiminde lider konumda olan Rusya'yı geride bırakacaktır (Küçükaya, 2015).

2000'li yılların başından bu yana enerji kaynakları arasında yer almaya başlayan şeyl gaz doğal gaz ile aynı özelliklere sahiptir. Dünya doğal gaz rezervi 187.300 milyar m³'tür. Dünya şeyl gaz rezervi ise 220.500 milyar m³'tür. Uluslararası Enerji Ajansı'nın (IEA) tahminlerine göre dünyada doğal gaz 60 yıl daha kullanılabilir. Şeyl gaz rezervleri sayesinde bu sayı 250 yıla çıkmıştır. İlk kaya gazı (şeyl gaz) üretimini gerçekleştiren ülke olan Amerika'da şu anki rezervlerde 40-50 yıl yetecek kadar şeyl gazı bulunmaktadır. Günümüzde ABD ürettiği doğal gazın 1/4' ünü şeyl gazdan karşılamaktadır. Ancak rezerv olarak en fazla şeyl gaz rezervi Çin'de bulunmaktadır.

Türkiye’de şimdiye kadar kanıtlanmış şeyl gazı rezervi bulunmamasına rağmen önceden yapılan jeolojik çalışmalar sonucu Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde, Trakya Bölgesi’nde, Tuz Gölü çevresi ve Sivas civarında şeylli tabakalar tespit edilmiştir. Bu şeylli tabakalarda şeyl gaz olabileceği düşünülmektedir. Ülkemizdeki şeyl gaz rezervlerinin 13 trilyon m³ olduğunu bunun da 1.8 trilyon m³’lük kısmının üretilebileceği ileri sürülmektedir. Yıllık tüketimimizin ortalama 50 milyar m³ doğal gaz olduğu düşünülerek 12-13 yıllık rezerve sahibiz ancak bu süre şeyl gaz rezervleri tahminlerinin doğru olması durumunda 40 yıla çıkabilecektir (Gözler, 2014).

ABD Enerji Bakanlığı’nın 2011’de yayımladığı rapora göre dünyada konvansiyonel olmayan gaz rezervi yaklaşık olarak 188,5 trilyon metreküptür. Dünyanın yıllık gaz tüketiminin 3,3 trilyon metreküp olduğunu göz önüne alırsak konvansiyonel olmayan gaz rezervinin büyüklüğünü daha iyi anlayabiliriz. IEA’nın (International Energy Agency) raporunda belirtildiğine göre 2030 yılında dünyadaki toplam gaz üretiminin %30’u konvansiyonel olmayan kaynaklardan karşılanacaktır. Şeyl gazın LNG, yani sıvılaştırılmış doğal gaz şeklinde taşınması da boru hatlarına gerek kalmadan tankerlerle taşınmasına olanak verdiği için kolaylık sağlayacaktır. ABD’de doğal gazın fiyatının düşmesi pek çok sanayi tesisinin maliyetlerini etkilemiş ve bunların ABD’ye taşınmasını sağlamıştır.

Bu tip gelişmelerin yanında şeyl gazın elde edilmesi çalışmaları esnasında kullanılan kimyasalların yer altı sularına ulaşması durumunda ciddi sağlık problemlerine neden olacağını, suyla çatlatma esnasında kullanılan suyun (her kuyuda 4,5-13,2 milyon litre) heba edildiğini savunan çevreciler de bulunmaktadır. Bir diğer husus da rezervlerin söylenilen kadar çok olmadığı konusudur. Ancak bütün bunlara rağmen gelirler maliyetleri karşıladığı sürece bu gazın çıkarılması sürecektir (Kavak, 2013:8-14).

Tablo 15: Dünya’da Bilinen Bölge Bazlı Şeyl Gazı (Kaya Gazı) Miktarları

Bölge	Kaya Gazı Kaynağı	Kaya Gazı Kaynağı
	(Trilyon feet küp)	(Trilyon metre küp)
Kuzey Amerika	3,842	108
Latin Amerika	2,117	60
Batı Avrupa	510	14
Doğu Avrupa	39	1,1
Rusya	627	18
Orta Doğu	2,548	72
Afrika	274	7,9
Orta Pasifik Bölgesi	3,528	100
Asya ve Çin	2,313	65
Asya Pasifik Bölgeleri	314	9
Dünya	16,112	455

Kaynak: (Keten, 2015:47)

Şeyl gaz rezervinde ülkeler bazında sıralama ise şöyledir:

1. Çin - 36 trilyon m³
2. ABD - 24,5 trilyon m³
3. Arjantin - 22 trilyon m³
4. Meksika - 19,2 trilyon m³
5. Güney Afrika - 13,7 trilyon m³
6. Avustralya - 11,2 trilyon m³
7. Kanada - 11 trilyon m³
8. Libya - 8,2 trilyon m³
9. Cezayir - 6,5 trilyon m³
10. Brezilya - 6,3 trilyon m³ (Üstün, 2013:2)

3.2.4. Enerji Güvenliği Sorunu

Enerji güvenliği, enerji ithal eden pek çok ÷lkede sorun oluşturan bir konudur. Enerji kaynağını elinde bulunduran pek çok ÷lke dış politikada bunu bir koz olarak kullanmaktadır.

Dünya doğal gaz rezervlerinin % 0,8'ine sahip olan Avrupa Birliği ÷lkelerinin en çok doğal gaz temin ettiği Rusya'nın doğal gaz ve petrol gelirleri milli gelirinin %50'den fazlasını oluşturmaktadır. Rusya doğal gazı dış politikada koz olarak kullanan ÷lkelerden biridir. Avrupa Birliği ÷lkelerinin arasındaki çıkar çatışmalarını arttırmak adına Batı Avrupa ÷lkelerine daha yüksek, Doğu Avrupa ÷lkelerine ise daha düşük fiyat uygulaması buna örnek olarak gösterilebilir. Doğal gazda ithal bağımlılık oranı %98,5 olan Türkiye ithal ettiği doğal gazın %58'ini Rusya'dan, %19,2'sini İran'dan, %9,3'ünü Azerbaycan'dan, %13,5'ini ise Nijerya ve Cezayir'den karşılamaktadır. Bu dışa bağımlılık ÷kemiz için enerji güvenliği riski oluşturmaktadır. Riskleri ortadan kaldırmak, Rusya ve İran baskılarını azaltmak için alternatif enerji kaynaklarının gündemde olmasının yanı sıra alternatif hatlar oluşturmayı hedefleyen pek çok proje vardır (Sak ve Zengin, 2015:4).

Bu projelerden en önmlisi olan ve Türkiye'nin Asya'dan Avrupa'ya enerji köprüsü görevi üstlenmesini sağlaması nedeniyle önem arz eden Trans Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı Projesi (TANAP) ile Azerbaycan'ın Hazar Denizi'nde şah Deniz 2 bölgesinden çıkarttığı ve Hazar Denizi'nin güney sahalarından çıkarılan doğal gazın ilk olarak Türkiye'ye buradan da Avrupa'ya ulaştırılması gerçekleştirilmek istenmektedir. Türkiye içerisinde 20 ilden geçecek olan bu hat 1850 km'dir. Ardahan'ın Posof ilçesi Türkgözü Köyü'nden başlayıp Edirne İpsala'da son bulmaktadır. Bu proje kapsamındaki Türk illeri; Ardahan, Kars, Erzurum, Erzincan, Bayburt, Gümüşhane, Giresun, Sivas, Yozgat, Kırşehir, Kırıkkale, Ankara, Eskişehir, Bilecik, Kütahya, Bursa, Balıkesir, Çanakkale, Tekirdağ ve Edirne'dir. Gürcistan'dan Güney Kafkasya Boru Hattı (SCP) ile başlayıp, Türkiye'de Trans Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı (TANAP) ile devam eden Yunanistan'da ise Trans-Adriyatik Boru Hattı'yla (TAP) son bulan hatların birleşimiyle Güney Doğal Gaz Koridoru oluşmaktadır. (www.tanap.com, [06.08.2016]).

Türkiye'nin Asya'dan Avrupa'ya enerji köprüsü görevi üstlenmesini sağlayacak olan TANAP kapsamında doğal gazın Türkiye'ye 2018 yılında, Avrupa'ya ise 2019

yılında ulaşması beklenmektedir. TANAP, Türkiye'nin enerji merkezi olma yolunda önemli bir aşamadır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

TÜRKİYE'DE CARİ AÇIK ÜZERİNE EKONOMETRİK BİR MODEL: VAR MODELİ

4.1. LİTERATÜR

Demirbaş, Türkay ve Türkoğlu (2009), çalışmalarında 1984-2008 yılları arasındaki Türkiye'nin cari açığı ile ham petrol fiyatları yıllık verilerini kullanarak, eşbütünleşme testleri ile cari açık ve ham petrol fiyatları arasında bir ilişki bulmuşlardır. Bu ilişkiye göre petrol fiyatlarındaki artış, cari açığı arttırıcı etki yapmaktadır.

Yanar ve Kerimoğlu (2011), Türkiye'de enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve cari açık ilişkisini 1975-2009 yılları için eşbütünleşme testi doğrultusunda analiz etmişlerdir. Johansen eşbütünleşme testi ile enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve cari açık arasında uzun dönemli bir ilişki belirlemişlerdir. Vektör hata düzeltme modeli ile büyüme arttıkça enerji tüketiminin artacağını, bu durumda cari açığı arttırıcı bir etki yaratacağını belirtmişlerdir. Analiz sonucunda, nedenselliğin yönü enerji tüketiminden büyümeye doğru etkili, büyüme ile cari açık arasında ise çift yönlü ancak zayıf bir ilişki olarak gerçekleşmiştir.

Demir (2013), çalışmasında cari açık, enerji ithalatı ve sanayi üretim endeksi değişkenleri kullanılarak 1987 yılından 2012 yılına kadar olan yıllık verilerle VAR analizi yapılmıştır. Analiz kapsamında eşbütünleşme, hata düzeltme modeli ve Granger nedensellik testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre Türkiye'de nedenselliğin yönü kuramsal çerçeveye uygun bir biçimde sanayi üretim endeksi ve enerji ithalatından cari açığa doğru tek yönlü nedensellik biçiminde gerçekleşmiştir.

Uysal, Yılmaz ve Taş (2015), çalışmada 1980-2012 yıllarına ait yıllık GSYİH, enerji tüketimi ve cari açık verileri kullanılarak kurulan VAR modelinden hareketle Johansen eşbütünleşme analizi uygulanmıştır. Eş bütünleşme analizi dışında değişkenlere etki-tepki analizi ve varyans ayrıştırması yapılmıştır. Analiz sonucunda değişkenlerin uzun dönemde birlikte hareket ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Demirci ve Er (2007), ham petrol fiyatlarındaki değişmelerin Türkiye'deki cari açığa etkilerini AR-MA, VECM ve VAR analizi ile incelemişlerdir. Analizlerinde

1991:12-2006:12 dönemi aylık verilerini kullanarak petrol fiyatları ile cari açık arasında uzun dönemli ilişki olduğu ve petrol fiyatlarının cari açık üzerinde olumsuz etkisinin olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Özlale ve Pekkurnaz (2010), petrol fiyat şoklarına Türkiye'nin cari işlemler hesabının ne şekilde tepki vereceğine ulaşmak üzere yapısal VAR yaklaşımıyla yaptıkları analizde, ilk üç ay kademeli olarak artan bir tepki verdiği ardından ise düştüğü belirlenmiştir. Dolayısıyla petrol fiyatlarının Türkiye'nin cari işlemler hesabı üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu ortaya konmuştur.

Lebe ve Akbaş (2015), 1991:12-2012:11 dönemi aylık verileri kullanılan bu çalışmada, ithal ham petrol fiyatları ile döviz kurunda meydana gelen değişimlerin Türkiye'nin cari açığı üzerindeki etkisi analiz edilmiştir. Analiz için VAR Modeli ile Dolado ve Lutkepohl (1996) nedensellik testleri kullanılmıştır. Vektör Otoregresif Model sonucuna göre, reel ham petrol fiyatları ile döviz kurunun cari açık üzerinde önemli etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Dolado ve Lutkepohl nedensellik testinin sonuçları da Vektör Otoregresif Modeli sonuçları ile aynı doğrultudadır.

Erbaykal (2007), 1987- 2006 yılları arasında çeyrek dönemlik GSYİH, reel efektif döviz kuru ve cari işlemler dengesi verilerini kullanarak Toda-Yomamoto nedensellik analizi yapan araştırmacı cari açığın nedensellik boyutunu incelemiştir. Analizin sonucunda ekonomik büyümenin ve döviz kurunun cari açığın nedeni olduğu sonucuna ulaşmış ancak cari açıktan ekonomik büyüme ve döviz kuruna doğru bir nedensellik bulamamıştır.

Yılmaz ve Akıncı (2012), cari açığın belirleyicilerini incelediği çalışmasında 1980-2010 dönemi yıllık verileri kullanılarak Johansen eşbütünleşme testi ve Granger nedensellik testi uygulamışlardır. Yapılan testler sonucunda milli gelir düzeyi ile ithalat hacmi ve dolayısıyla cari açık arasında nedensellik ilişkisi bulmuşlardır. Analiz sonucunda cari açık ile reel faiz oranı, döviz kuru ve doğrudan yabancı yatırımlar arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu bulunmuştur.

Bayraktutan ve Demirtaş (2011), gelişmekte olan 19 ülkenin verilerini kullandıkları çalışmalarında cari açığın belirleyicilerini 1980 - 2006 dönemine ait yıllık verilerle panel veri analizi ile incelemişlerdir. Çalışmadaki ülkelerde büyüme oranı, yatırımlar ve kamu harcamalarındaki artışın cari işlemler açığını artırdığı bununla

birlikte dış ticaret hadlerindeki iyileşme, dışa açıklık oranı, dünya büyüme oranı ve dünya faiz oranlarındaki artışın ise cari işlemler açığını azaltıcı etkisinin olduğu bulunmuştur.

Karabulut ve Çelikel Danışoğlu (2006), hata düzeltme modelini (VECM) kullandıkları çalışmalarında Türkiye'nin 1991-2004 dönemine ait üçer aylık verilerini kullanmışlardır. Sonuç olarak petrol fiyatlarındaki artışın cari açık üzerinde olumsuz etkisinin olduğu ve cari işlemler dengesini etkileyen en önemli değişkenleri sırasıyla döviz kurları, büyüme ve artan petrol fiyatları olarak tespit etmişlerdir. Petrol fiyatları ile cari açık arasında pozitif, büyüme oranı ile negatif ilişki mevcuttur sonucunu elde etmişlerdir.

Peker ve Hatunoğlu (2009), Türkiye'de cari işlemler açığının nedenlerini VAR yöntemi ile analiz ettikleri çalışmalarında 1992:01-2007:12 arası dönem için aylık veriler kullanarak değişkenler olarak; cari işlemler açığı, ithal ham petrol fiyatları, reel efektif döviz kuru endeksi, İMKB endeksi (1986=100), reel ulusal gelir (1997=100), bankalar arası gecelik reel faiz oranı ve toptan eşya fiyat endeksi yer almaktadır. Analiz sonucunda Türkiye'de cari açığın belirleyicisi olan en önemli değişkenler olarak reel döviz kuru, reel faiz oranı ve İMKB endeksi olduğuna ulaşmışlardır.

Debelle ve Faruquee (1996), cari açığın nedenlerini yirmi bir sanayileşmiş ülke için panel hata düzeltme modeli (PVEC) ile 1971-1993 dönemi yıllık verilerini kullanarak incelemişlerdir. Ülkelerin gelişmişlik seviyeleri, ekonomilerin bulunduğu konjonktür devresi, dış ticaret haddi ve reel efektif döviz kuru cari açığın nedenleri olarak bulunmuştur.

Erkılıç (2006), 1980-2004 dönemi verileriyle yaptığı çalışmada, VAR yöntemi kullanılmıştır. Modelden çıkarılan sonuçlara göre önceki dönemin cari açığı, yurtiçi büyüme oranı ve reel döviz kuru cari açığın önemli açıklayıcılarıdır.

Sadorsky (2009), çalışmasında gelişmekte olan 18 ülkenin 1994-2003 yıllarını kapsayan yenilenebilir enerji tüketimi ile gelir düzeyi arasındaki ilişkiyi panel veri analizi ile incelemiştir. Seriler arasında eşbütünleşme tespit edilmiş ve uzun dönemde reel gelirdeki %1 artışın yenilenebilir enerji tüketimini %3.5 arttırdığı sonucuna ulaşmıştır.

Apergis ve Payne (2009), panel veri yöntemi kullanılarak yapılan çalışmalarında 1985-2005 yılları için 20 OECD ülkesinde reel GSYİH, yenilenebilir enerji tüketimi, reel sabit sermaye yatırımı ve emek gücü arasında uzun dönemli ilişki tespit etmiş ve granger nedensellik testi sonucu yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında kısa ve uzun dönemli çift yönlü bir nedensellik bulmuşlardır.

Uçak (2010), OECD ülkelerinde yenilenebilir elektrik üretimi ve ekonomik büyüme ilişkisi, 1980-2007 dönemi için panel-veri yöntemi ile analiz edilmiştir. Nedensellik testi sonuçlarına göre yenilenebilir elektrik üretiminden ekonomik büyümeye ve büyümeden elektrik üretimine doğru çift yönlü bir nedensellik saptanmıştır.

Bitzis vd. (2008), Yunanistan'da cari açığın belirleyicilerini 1995-2006 dönemi için üçer aylık verilerle eşbütünleşme ve hata düzeltme modelini kullanarak incelemişlerdir. Yaptıkları analize göre, uzun dönemde cari açığı arttıran en önemli faktörler finansal serbestleşme (liberalleşme) ve düşük faiz oranlarına bağlı olarak kredi artışı, kısa dönemde ise petrol ve navlun fiyatları olduğunu tespit etmişlerdir. Reel efektif döviz kuru ile reel faiz oranındaki değişiklikler, navlun ve petrol fiyatlarındaki gelişmeler cari açığın en önemli faktörlerdir.

Erdoğan ve Bozkurt (2009), 1990-2008 dönemine ilişkin aylık verilerin kullanıldığı çalışmalarında Türkiye'de cari açığın temel belirleyicilerini araştırmışlardır. MGARCH modellerinden yararlandıkları çalışmada petrol fiyatları, M2 (para arzı), ihracatın ithalatı karşılama oranı, enflasyon, enflasyon belirsizliği, döviz kuru, döviz kuru belirsizliği, doğrudan yabancı yatırımların GSYİH içindeki payı serileri kullanılmıştır. Sonuç olarak, koşullu korelasyonlara göre, en yüksek korelasyon değeri ihracatın ithalatı karşılama oranına, ikinci yüksek değer ise, petrol fiyatlarına ait olduğunu tespit etmişlerdir.

Çakır ve Sözen (2016), bu çalışmada VAR modeli kullanılarak Türkiye'de cari işlemler dengesini etkileyen finansal değişkenleri belirlemeye ve en önemli değişkeni ortaya çıkarmaya çalışmışlardır. Granger nedensellik testi, etki-tepki fonksiyonları ve varyans ayrıştırması yapılmıştır. Çalışmada, 1980-2014 dönemi yıllık verilerle ekonomik büyüme, reel efektif döviz kuru, reel faiz oranı, dış borç oranı, para arzı ve enflasyon oranı değişkenleri kullanılmıştır. Granger nedensellik testi sonuçlarına göre

cari açık ile dış borç arasında ve cari açık ile döviz kuru arasında tek yönlü bir nedensellik olduğunu bulmuşlardır. VAR modeli sonuçları ise dış borç, enflasyon ve reel döviz kuru arttığında ülkedeki cari açığın da arttığını göstermektedir. Cari açık ve diğer tüm değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişki ortaya konmuştur. Varyans ayrıştırmasına göre cari açık kendisi ve dış borç oranından en büyük oranda etkilenmektedir.

4.2. EKONOMETRİK YÖNTEM ve VERİ SETİ

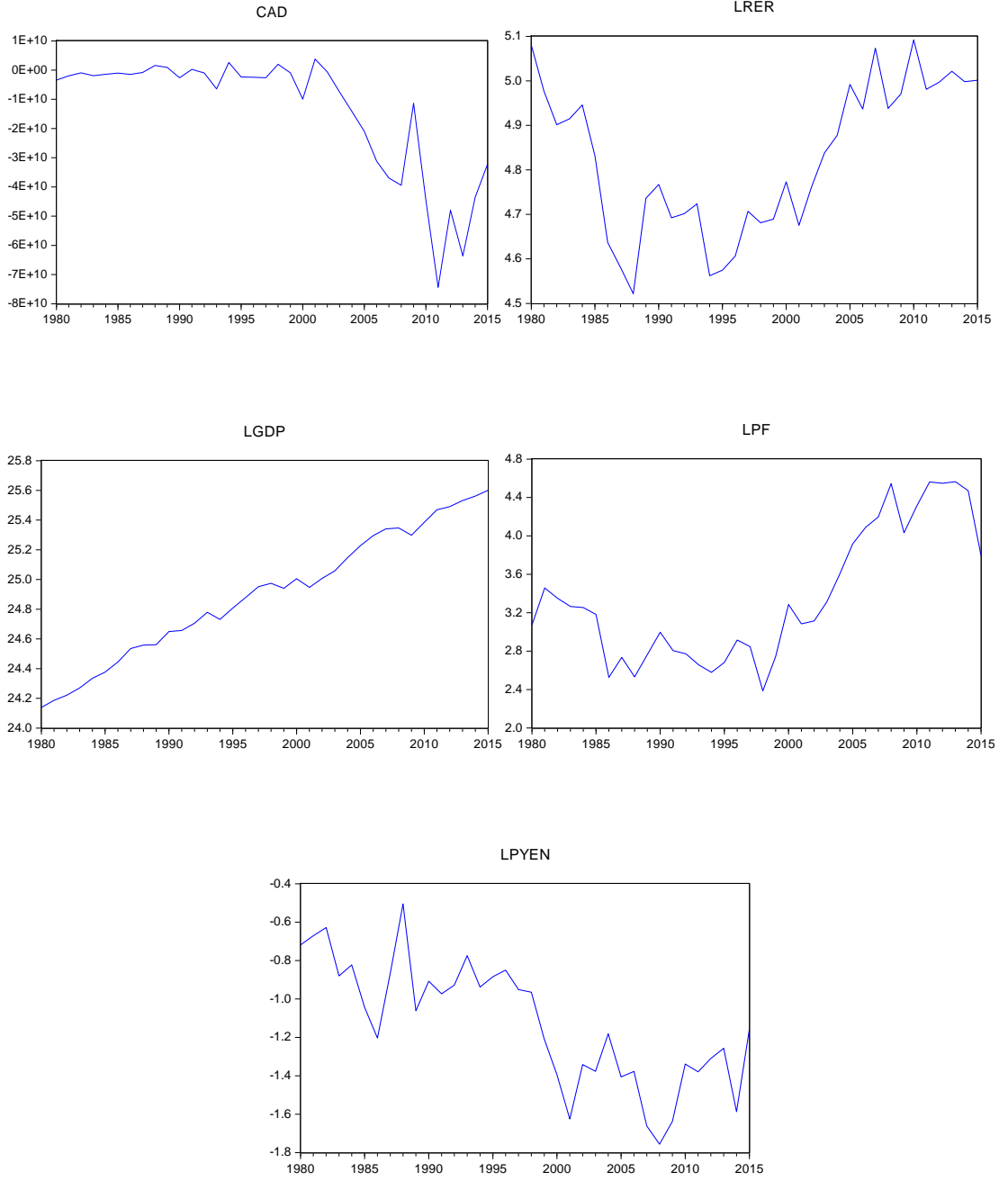
Yapılan çalışmada cari açığa neden olan faktörleri ve alternatif enerji kaynaklarının cari açığı azaltmadaki rolünü ortaya koymak amacıyla Türkiye'ye ait 1980-2015 yıllık veriler kullanılmıştır. Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (sabit fiyatlarla) ve cari denge verileri WB'den (World Bank), ham petrol fiyatları EIA'dan (Energy Information Administration), reel efektif döviz kuru (ÜFE bazlı) TCMB'dan (Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası), yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimi ve toplam elektrik üretimi verileri TEİAŞ'den (Türkiye Elektrik İletim A.Ş.) elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan verilerin analizinde Eviews 7 programı kullanılmıştır. Daha sonra cari denge dışındaki diğer serilerin doğal logaritmaları alınmıştır. Çünkü bu değişkenler logaritmik değerlerinde doğrusal olabilmektedir.

Tablo 16: Serilerin Tanımlanması

Simgesi	Değişkenlerin Açıklaması
CAD	Cari Denge-\$
LGDP	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla-TL (Sbt Fiyatlarla)
LPF	U.S. Ham Petrol İlk Alış Fiyatı-\$
LRER	Reel Efektif Döviz Kuru (ÜFE Bazlı)
LPYEN	Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Elektrik Üretiminin Toplam Elektrik Üretimi İçindeki Payı

4.2.1. Serilerin Grafikleri

Modelde kullanılacak serilerin grafikleri aşağıda yer almaktadır.



Şekil 7: Logaritması Alınan Serilerin Grafikleri

Tablo 17: Serilerin İstatistiksel Özellikleri

	CAD	LPF	LPYEN	LRER	LGDP
Mean	-1.39E+10	3.360019	-1.126652	4.826644	24.90061
Median	-2.53E+09	3.217634	-1.108654	4.834688	24.94387
Maximum	3.76E+09	4.564244	-0.504301	5.091908	25.60067
Minimum	-7.44E+10	2.386007	-1.755852	4.521789	24.13923
Std. Dev.	2.06E+10	0.689612	0.321024	0.167597	0.430857
Skewness	-1.424708	0.529799	-0.146039	-0.123243	-0.079044
Kurtosis	3.961082	1.957860	2.141546	1.746634	1.924240
Jarque-Bera	13.56428	3.313206	1.233378	2.447523	1.773377
Probability	0.001134	0.190786	0.539729	0.294122	0.412018
Sum	-4.99E+11	120.9607	-40.55947	173.7592	896.4221
SumSq. Dev.	1.48E+22	16.64478	3.606974	0.983103	6.497319
Observations	36	36	36	36	36

4.3. UYGULAMA BULGULARI

Değişkenlerin modelde kullanılabilmesi için öncelikle serilerin durağanlıklarının test edilmesi gerekir. Serilerin durağanlıkları sağlandıktan sonra modelin diğer aşamaları sırasıyla gerçekleştirilir.

4.3.1. Birim Kök Testleri

Seriler birim kök içeriyorsa durağan değil anlamına gelmektedir. Durağan olmayan serilerin analiz edilmesi ise sahte regresyon sorununa yol açar, yani normalde değişkenler arasında olmayan ilişkiyi varmış gibi görmemize neden olur. Bu nedenle durağan olmayan serilerin durağanlaştırılması için farklarının alınması gerekir. Modelimizde kullanacağımız serilerin durağanlıklarını test etmek amacıyla ADF (Augmented Dickey-Fuller), PP (Phillips Perron) ve KPSS (Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin) birim kök testleri kullanılmıştır.

Augmented Dickey Fuller (ADF) Testi

Y_t serilerinin birim kök özelliğini test etmek için aşağıdaki regresyon denklemi kullanılır.

$$\Delta Y_t = a_0 + a_1 + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (7)$$

Burada Δ birinci fark işlemcisini, ε_t hata terimini, Y_t kullanılan serileri ve p ise hata terimlerinin ardışık bağımlılığını gidermek için bilgi kriteri tarafından belirlenen bağımlı değişkenin gecikme sayısını ifade etmektedir. Bu tip birim kök testleri, ADF testleri olarak belirtilir. Serilerin durağan olmaması boş hipotezi (H_0), serilerin durağan olması ise alternatif hipotezi (H_1) oluşturmaktadır. ADF testi, δ parametresinin tahminine ve onun t istatistiğine dayanmaktadır. T istatistiğinin kritik değerlerden daha küçük olması, birim kökün boş hipotezinin reddine neden olmaktadır. Bu durumda alternatif hipotez kabul edilir (Mucuk ve Alptekin, 2008:164).

Phillips Perron (PP) Testi

Birim kök sınavında kullanılan bir diğer test yöntemi ise Phillips Perron birim kök testidir. PP Testi, ADF süreci içerisinde Perron (1989) tarafından önerilen düzeltme faktörünün eklenmesine dayanmaktadır.

PP testinde hipotezler şu şekilde oluşturulmaktadır;

H_0 : Seri durağan değildir, seride birim kök vardır.

H_1 : Seri durağandır, seride birim kök yoktur.

Test istatistiğinin asimtotik dağılımı ADF testi ile aynıdır. Bu nedenle test istatistiği MacKinnon kritik değerleri ile karşılaştırılır (Güvenek, Alptekin ve Çetinkaya, 2010:7).

Kwiatkowski, Phillips, Schmidt, Shin (KPSS, 1992) Testi

ADF ve PP testlerinin gecikme uzunluğuna karşı duyarlı olması nedeniyle Kwiatkowski vd. tarafından geliştirilen KPSS testi ile de birim kök incelenmektedir. ADF ve PP testlerinin sıfır hipotezleri ile KPSS testinin sıfır hipotezi birbirinin tersidir. ADF ve PP testlerinde birim kökün varlığı (durağan olmama) sıfır hipotezini oluştururken, KPSS testinde durağanlık durumunun varlığı sıfır hipotezini oluşturur. KPSS test istatistiği aşağıdaki şekildedir:

$$n_\mu = T^2 - \sum_{t=1}^T S_T^2 / s^2(l) \quad (8)$$

Burada S_T kalıntılarının kısmi süreç toplamını göstermektedir. Hesaplanan değer kritik değer ile karşılaştırılarak hipotezler sınanmaktadır. (Tunçsiper ve Sürekçi, 2011:110)

KPSS testinde diğer birim kök testlerinden farklı olarak temel hipotez birim kök yok şeklindedir.

H_0 : Birim kök yoktur, seri durağandır.

H_1 : Birim kök vardır, seri durağan değildir.

LM test istatistiği KPSS kritik değerleri ile karşılaştırılır (Çağlayan ve Saçaklı, 2006:124).

Tablo 18: ADF, PP ve KPSS Birim Kök Testi Sonuçları (Orjinal Düzey)

	ADF Birim Kök Testi Sonuçları		PP Birim Kök Testi Sonuçları		KPSS Birim Kök Testi Sonuçları
	Test İstatistiği	Olasılık	Test İstatistiği	Olasılık	LM İstatistiği
CAD	-1.674681	0.4349	-1.508072	0.5179	0.525417
LGDP	-0.739567	0.8235	-0.991578	0.7455	0.715130
LPF	-1.170900	0.6759	-1.135124	0.6907	0.468982
LRER	-1.838822	0.3563	-1.846554	0.3527	0.333158*
LYEN	-2.280968	0.1834	-2.172943	0.2192	0.682879

Tablo 19: ADF, PP ve KPSS Birim Kök Testi Sonuçları (1. Fark)

	ADF Birim Kök Testi Sonuçları		PP Birim Kök Testi Sonuçları		KPSS Birim Kök Testi Sonuçları
	Test İstatistiği	Olasılık	Test İstatistiği	Olasılık	LM İstatistiği
CAD	-5.861161	0.0000	-7.782206	0.0000	0.048781
LGDP	-6.510100	0.0000	-7.153646	0.0000	0.123657
LPF	-5.674992	0.0000	-5.675759	0.0000	0.110729
LRER	-6.276091	0.0000	-6.276091	0.0000	0.282177*
LYEN	-7.283895	0.0000	-8.592125	0.0000	0.194467

*KPSS birim kök testinde LRER değişkeni orjinal düzeyde de durağandır.

Uygun gecikme uzunluklarının belirlenmesinde kullanılan otomatik seçim ölçümleri şunlardır:

-ADF (Augmented Dickey-Fuller) testinde SIC kriteri

-PP (Phillips Perron) testinde Newey-West Bandwidth kriteri

-KPSS (Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin) testinde de Newey-West Bandwidth kriteri kullanılmıştır.

Serilerin durağanlıklarını belirlemek için kullanılan durağanlık testleri sonucunda düzey değerlerinde birim köke sahip olan seriler birinci farkları alındıktan sonra durağanlaşmışlardır. ADF ve PP durağanlık testleri için H_0 reddedilip H alternatif kabul edilirken, KPSS testi için tam tersi H_0 kabul edilir.

4.3.2. VAR Modeli (Vektör Otoregresif Model)

VAR modeli modele dahil olan değişkenler arasındaki etkileşimi ortaya koymak amacıyla kullanılır. Modelde içsel değişkenlerin yanı sıra dışsal değişkenlerde kullanılabilir. Bu modelde içsel-dışsal değişken ayrımı gözetilmemektedir.

$$Y_{1t} = \delta_{1t} + \sum_{i=1}^p \beta_{1i} Y_{1t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_{1i} Y_{2t-i} + \varepsilon_{1t} \quad (9)$$

$$Y_{2t} = \delta_{2t} + \sum_{i=1}^p \beta_{2i} Y_{1t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_{2i} Y_{2t-i} + \varepsilon_{2t} \quad (10)$$

İki değişkenli p 'inci dereceden vektör otoregresif modeli (VAR) yukarıdaki gibidir. Burada Y_{1t} ve Y_{2t} durağan değişkenler, ε_{1t} ve ε_{2t} hata terimleridir (Sevüktekin ve Çınar, 2014:495-496).

4.3.2.1. VAR Modeli Uygun Gecikme Uzunluğunun Bulunması

Aşağıdaki tablodan da anlaşılacağı üzere LR (sequential modified LR test statistic), FPE (Final Prediction Error), SC (Schwarz) ve HQ (Hannan Quinn) bilgi kriterlerine göre en uygun gecikme uzunluğu 1 olarak bulunmuştur.

Tablo 20: VAR Modeli Gecikme Uzunluğu

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-755.9121	NA	3.10e+14	47.55701	47.78603	47.63292
1	-643.4451	182.7589*	1.34e+12*	42.09032	43.46444*	42.54580*
2	-620.2962	30.38289	1.70e+12	42.20601	44.72525	43.04107
3	-594.3625	25.93370	2.27e+12	42.14766	45.81200	43.36228
4	-550.3035	30.29057	1.55e+12	40.95647*	45.76591	42.55066

4.3.2.2. VAR Analizi

Bilgi kriterlerinin önerdiği 1. gecikme dikkate alınarak tahmin edilen VAR modeli aşağıdadır.

Tablo 21: VAR Analizi Test Sonuçları

	CAD	LGDP	LPYEN	LRER	LPF
CAD(-1)	0.171878 (0.23615) [0.72783]	8.79E-13 (9.8E-13) [0.89239]	-2.24E-12 (4.6E-12) [-0.49121]	4.34E-12 (1.8E-12) [2.44786]	-1.55E-12 (6.2E-12) [-0.25013]
LGDP(-1)	-2.90E+10 (1.0E+10) [-2.89761]	0.988683 (0.04180) [23.6512]	-0.395075 (0.19333) [-2.04355]	0.128164 (0.07530) [1.70195]	0.459294 (0.26272) [1.74825]
LPYEN(-1)	-1.19E+10 (1.0E+10) [-1.18435]	-0.014842 (0.04201) [-0.35328]	0.376776 (0.19429) [1.93922]	0.110897 (0.07568) [1.46534]	-0.031629 (0.26403) [-0.11979]
LRER(-1)	-4.47E+10 (2.3E+10) [-1.90400]	0.002717 (0.09799) [0.02773]	-0.351457 (0.45319) [-0.77552]	0.510256 (0.17652) [2.89057]	1.652593 (0.61585) [2.68346]
LPF(-1)	-2.67E+09 (9.5E+09) [-0.28109]	0.019435 (0.03965) [0.49015]	0.012058 (0.18337) [0.06576]	0.188607 (0.07143) [2.64054]	0.342430 (0.24919) [1.37417]
C	9.22E+11 (3.0E+11) [3.12085]	0.240171 (1.23209) [0.19493]	10.74000 (5.69815) [1.88482]	-1.278342 (2.21952) [-0.57596]	-17.23008 (7.74329) [-2.22516]

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

VAR modelinin yapısal bir sorun içerip içermediğini anlayabilmek için yapılan otokorelasyon, normallik testleri ve durağanlık sonuçları aşağıdadır.

4.3.2.3. Otokorelasyon Testi

Tablo 22: Otokorelasyon Testi Sonuçları

Lags	LM-Stat	Prob
1	29.60590	0.2394
2	27.62426	0.3254
3	17.40147	0.8667
4	37.10635	0.0564
5	28.42840	0.2885
6	18.43261	0.8235
7	18.38590	0.8256
8	23.80523	0.5306
9	16.96240	0.8832
10	36.86092	0.0595
11	23.87305	0.5267
12	29.19192	0.2560

Tablo 21'deki sonuçlara göre, 12. gecikmeye kadar %5 anlamlılık düzeyinde otokorelasyonun olmadığı saptanmıştır.

4.3.2.4. Normallik Testi

Tablo 23: Normallik Testi Sonuçları

Component	Skewness	Chi-sq	Df	Prob.
1	-0.504216	1.483031	1	0.2233
2	-0.349533	0.712679	1	0.3986
3	0.152837	0.136261	1	0.7120
4	-0.331241	0.640036	1	0.4237
5	-0.501699	1.468261	1	0.2256
Joint		4.440267	5	0.4879

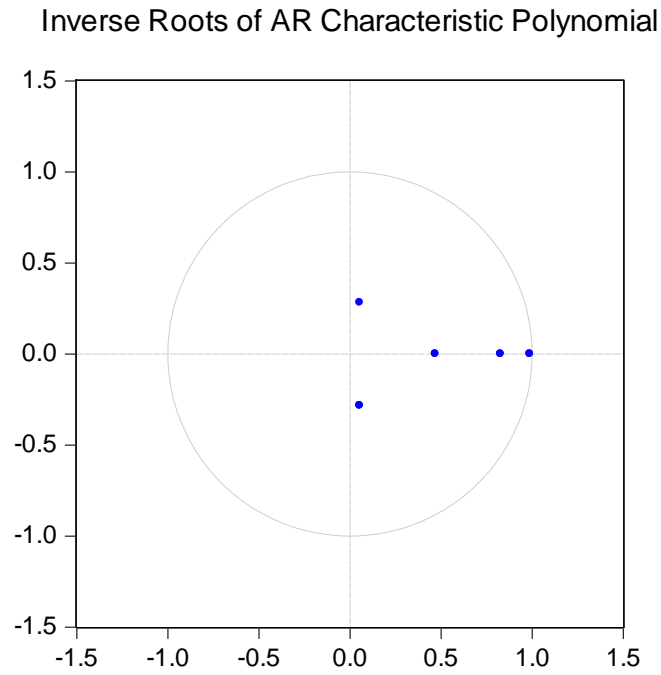
Component	Kurtosis	Chi-sq	Df	Prob.
1	4.361730	2.704200	1	0.1001
2	2.143805	1.069060	1	0.3012
3	2.858605	0.029156	1	0.8644
4	3.348117	0.176728	1	0.6742
5	3.319479	0.148847	1	0.6996
Joint		4.127992	5	0.5311

Component	Jarque-Bera	Df	Prob.
1	4.187230	2	0.1232
2	1.781739	2	0.4103
3	0.165417	2	0.9206
4	0.816765	2	0.6647
5	1.617108	2	0.4455
Joint	8.568259	10	0.5735

Normallik testi sonuçlarına göre hata terimlerinin dağılımı açısından modelin herhangi bir sorun taşımadığı görülmektedir.

4.3.2.5. VAR Modeli Durağanlık Grafiğinin Analizi

VAR modelinin durağan olup olmadığını anlayabilmek için oluşturulan grafik aşağıdadır.



Şekil 8: VAR Modeli Durağanlık Grafiği

Bu grafiğe göre AR karakteristik polinomunun ters köklerinin tümünün birim çember içinde yer alması kurulan modelin durağan ve istikrarlı olduğu sonucunu desteklemektedir.

Gecikme uzunluğu belirlendikten ve modelin tutarlı olduğu anlaşıldıktan sonra Johansen eşbütünleşme testini uygulayabiliriz.

4.3.3. Johansen Eşbütünleşme Testi

VAR modelinin yapısal olarak tutarlı olduğu sonucuna ulaşıldıktan sonra, eşbütünleşme analizine geçilebilir. Aynı seviyede durağanlaşan değişkenlerin uzun dönemde bir arada hareket edip etmediklerini anlayabilmek için Johansen Eşbütünleşme Testi uygulanır.

Tablo 24: Johansen Eş Bütünleşme Testi Sonuçları

H₀ Hipotezi	Trace Testi		En Büyük Karakteristik Kök (Max-Eigenvalue) Testi	
	Test İstatistiği	Kritik Değer (%5)	Test İstatistiği	Kritik Değer (%5)
None*	72.50058	69.81889	36.46987	33.87687
At Most1	36.03071	47.85613	18.09540	27.58434
At Most2	17.93531	29.79707	10.91761	21.13162
At Most3	7.017700	15.49471	5.860648	14.26460
At Most4	1.157052	3.841466	1.157052	3.841466

Tahmin edilen VAR denklemi kullanılarak yapılan eşbütünleşme testi sonucunda değişkenler arasında eşbütünleşme hipotezi olmadığını reddeden bir tane eşbütünleşme ilişkisi bulunmuştur.

4.3.4. Granger Nedensellik Testi

Değişkenler arasındaki ilişkilerin yönünün ve gecikme yapısının belirlendiği teste “Granger Nedensellik Testi” denmektedir. Amaç; modelde yer alan birden fazla sayıda değişken arasında çift yönlü (karşılıklı) veya tek yönlü ilişki olup olmadığını belirlemektir. (Tetik, 2011:50)

Granger nedenselliğinde X ve Y gibi iki değişken arasındaki ilişkinin yönü araştırılır. İki değişken arasında sebep olma ilişkisi araştırılırken aşağıdaki kalıplar uygulanır:

$$Y_t = \sum_{i=1}^p \alpha_i Y_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_i X_{t-i} + \varepsilon_{1t} \quad (11)$$

$$X_t = \sum_{i=1}^p \alpha_i X_{t-i} + \sum_{i=1}^p \beta_i Y_{t-i} + \varepsilon_{2t} \quad (12)$$

Burada, ε_{1t} ve ε_{2t} hata terimlerinin ilişkisiz oldukları varsayılmaktadır. Böylece yukarıdaki denklemler değişkenlerin geçmiş değerlerine bağlı olduğu kadar, kendi geçmiş değerlerinin de bir fonksiyonudur. Granger nedenselliğinde Y_t ile X_t arasında tek ve çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olabileceği gibi, değişkenler arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi bulunmayabilir (Y. Akıncı, Akıncı ve Yılmaz, 2014:8).

Tablo 25: Granger Nedensellik Testi Sonuçları

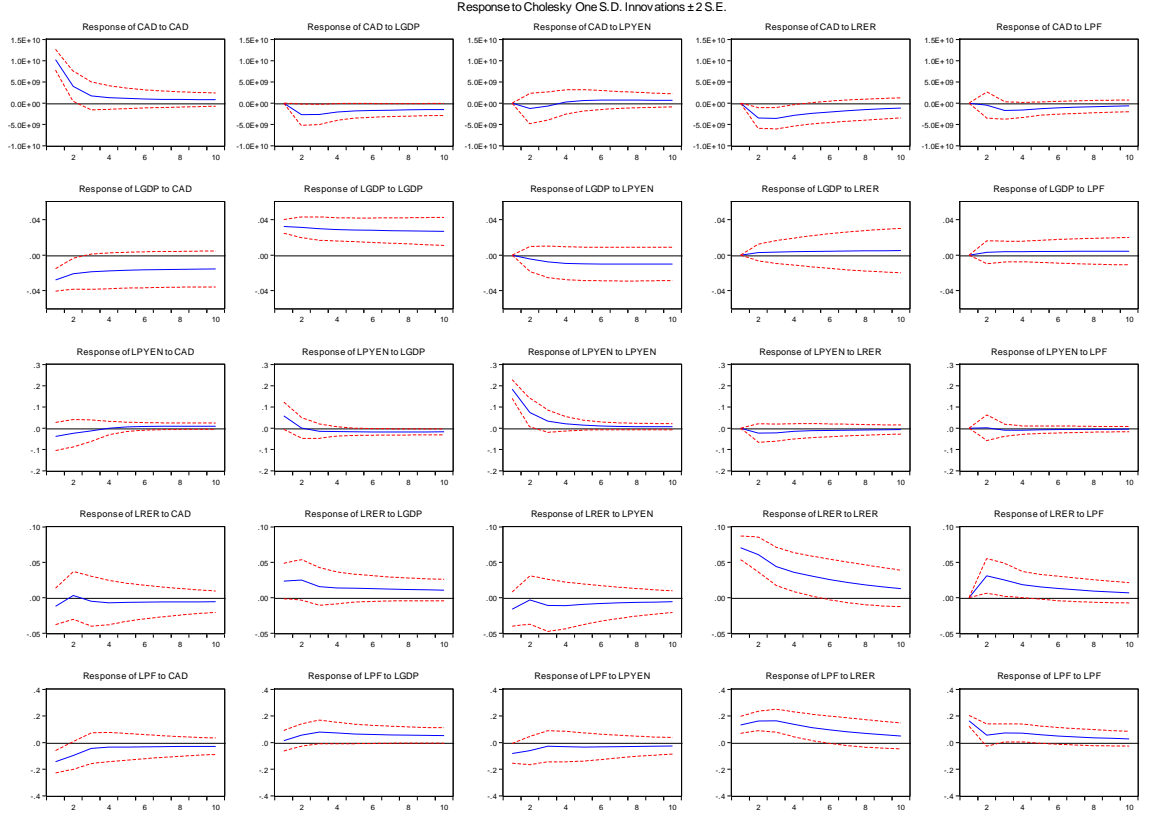
Değişkenler	Nedenselliğin Yönü	Chi-sq
CAD-LGDP***	←	8.396152
CAD-LRER*	↔	3.625208
LPYEN-LGDP**	←	4.176081
LRER-CAD**	↔	5.992004
LRER-LGDP*	←	2.896645
LRER-LPF***	↔	6.972460
LPF-LGDP*	←	3.056385
LPF-LRER***	↔	7.200932

Not: Tablodaki ***,** ve * sembolleri verilen istatistik değerinin %1, %5 ve %10 düzeylerinde anlamlı olduğunu ifade etmektedir.

Nedensellik testi sonuçlarına göre, gayri safi yurtiçi hasıla diğer bütün değişkenlerin granger nedeni olduğu halde değişkenlerden hiçbiri gayri safi yurtiçi hasılının granger nedeni değildir. Cari açığın granger nedeni olarak gayri safi yurtiçi hasıla ve reel efektif kur olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca cari işlemler dengesi ile gayri safi yurtiçi hasıla arasında ve reel efektif döviz kuru ile petrol fiyatı arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur.

4.3.5. Etki-Tepki Fonksiyonları

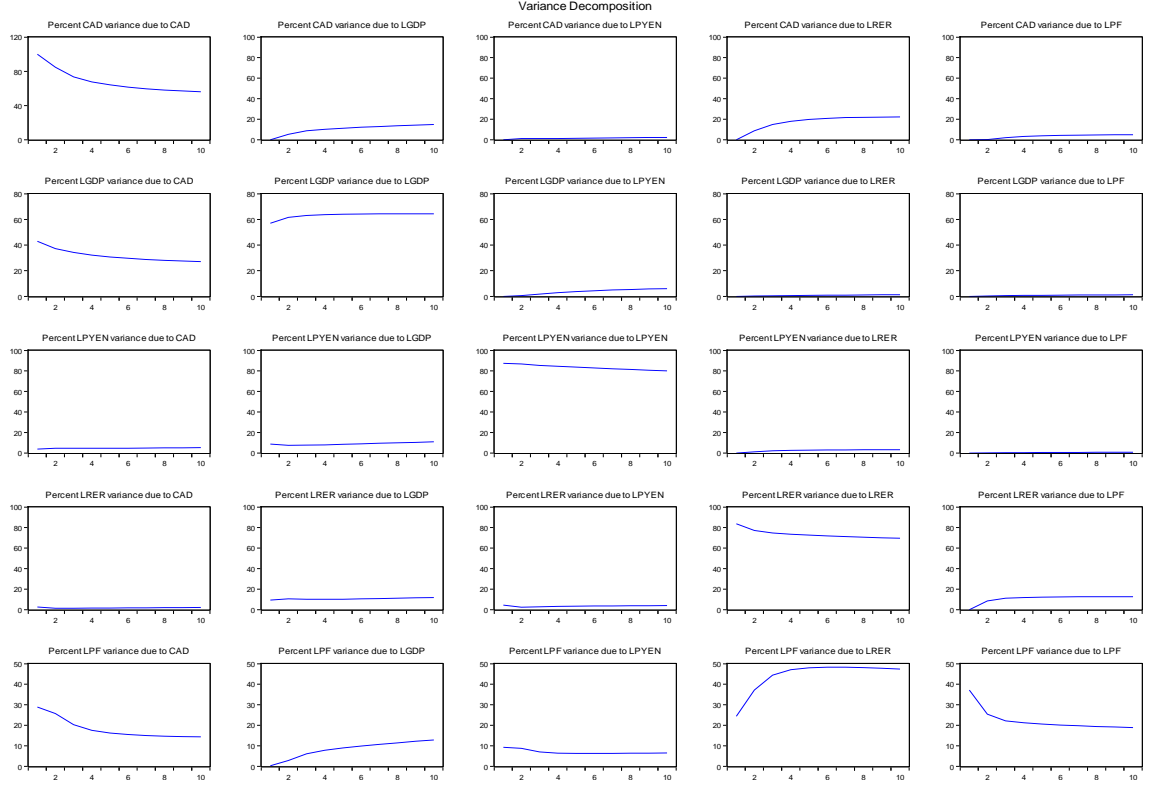
Etki-tepki fonksiyonları hata terimlerinden birindeki standart sapmalık bir şokun içsel değişkenlerin şimdiki ve gelecekteki değerlerine olan etkisini ifade eder. Etki-tepki fonksiyonlarının incelenmesi, şoklar nedeniyle değişkenlerdeki dinamik tepkilerin ve bu şoklara uyum sürecinin nasıl olduğunun anlaşılmasını sağlar.



Şekil 9: Etki-Tepki Fonksiyonları Grafikleri

4.3.6. Varyans Ayrıştırması

Varyans ayrıştırma analizi bir değişkenin kendi şoklarından kaynaklanan hareketler ile diğer değişkenlerin şoklarından kaynaklanan değişimlerin birbirine oranını göstermektedir (Sevüktekin ve Çınar, 2014:515). İlk grafikte cari işlemler dengesinde meydana gelen bir değişimde kendisinin azalan şekilde etkili olduğunu görmekteyiz.



Şekil 10: Varyans Ayrıştırması Sonuçları

Sistemde kullanılan değişkenlerin birinde meydana gelecek olan değişimin yüzde kaçının kendisinden yüzde kaçının diğer değişkenlerden kaynaklandığını gösteren cari işlemler hesabı varyans ayrıştırmasının tablo hali aşağıda verilmiştir.

Tablo 26: CAD Varyans Ayrıştırması

	S.E.	CAD	LGDP	LPYEN	LRER	LPF
1	1.02E+10	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	1.19E+10	84.88136	5.216259	1.129497	8.638327	0.134561
3	1.30E+10	73.41884	8.635560	1.224869	14.84541	1.875319
4	1.36E+10	67.65098	10.17060	1.153913	17.92521	3.099297
5	1.40E+10	64.05576	11.19372	1.297624	19.70419	3.748707
6	1.44E+10	61.47778	12.06885	1.496242	20.80814	4.148996
7	1.47E+10	59.55570	12.85877	1.694700	21.47394	4.416885
8	1.49E+10	58.08816	13.58550	1.879442	21.85121	4.595691
9	1.51E+10	56.93557	14.26440	2.045525	22.04120	4.713310
10	1.53E+10	56.00452	14.90422	2.192865	22.10907	4.789327

İkinci yılda cari işlemler dengesindeki değişimin %84'ü kendisinden, %5,2'si gayri safi yurtiçi hasıladan, %8,6'sı ise reel efektif döviz kurundan kaynaklanmaktadır. Zamanla reel döviz kurunun etkisi gayri safi yurtiçi hasılanın etkisine göre artmıştır, cari işlemler dengesinin kendisinden kaynaklanan etkisi ise azalmıştır.

SONUÇ

Ekonomik büyümenin beraberinde getirdiği cari açık, 2009 yılı son çeyreğinden itibaren kesintisiz büyüyen ülkemiz için de bir sorun durumundadır. Cari işlemler hesabının büyük bölümünü dış ticaret hesabının oluşturması sebebiyle %75 civarında enerji alanında dışarıya bağımlı olan bir ülke olarak enerji ithalatının cari işlemler hesabındaki payı büyüktür. 2015 yılında 38 milyar doların enerji ithalatına gittiğini düşünürsek yapılacak olan enerji yatırımları cari açığı azaltmada son derece önemlidir. Türkiye'nin 2023 enerji hedefleri arasında yenilenebilir enerjinin payını % 30'a çıkarmak hedefinin yanı sıra Akkuyu Nükleer Santrali ile de enerji ihtiyacının %10'unu karşılamayı hedeflemektedir. Evrensel boyutta Paris İklim Anlaşması'yla da desteklenen yenilenebilir enerji kullanımının 2030 yılında dünya genelinde iki katına çıkması planlanmaktadır.

İlk üç bölümünde cari açığı belirleyen faktörlerin, enerji kaynaklarının, güncel enerji politikalarının anlatıldığı çalışmanın dördüncü ve son bölümünde ise cari açığı etkileyen faktörler ve bunlar arasındaki ilişkileri ortaya koymak, cari açık ve alternatif enerji kaynakları arasındaki bağlantıyı anlamak amacıyla ekonometrik bir model olan VAR modeli kurulmuştur. Model kapsamında 1980-2015 dönemi cari açık, gayri safi yurtiçi hasıla, reel efektif kur, petrol fiyatları ve yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretiminin toplam elektrik üretimi içindeki payı değişkenleri yıllık verileri kullanılmıştır. Serilerin durağanlıkları ADF, PP ve KPSS birim kök testleri ile sınanmış ve birinci farkları alındığında durağan hale getirilmişlerdir. Uygulanan eşbütünleşme testi ile değişkenlerin uzun dönemde birlikte hareket ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Granger nedensellik testi sonuçlarına göre ise; cari açığın granger nedeni olarak gayri safi yurtiçi hasıla ve reel efektif döviz kuru değişkenleri bulunmuştur. Analizde beklenilenin aksine yenilenebilir enerji kaynakları ve cari açık arasında bir ilişki bulunamamıştır.

Elde edilen sonuçlar Türkiye için yapılan yenilenebilir enerji yatırımlarının cari açığı etkileyecek yeterli düzeyde olmadığını göstermektedir. Önümüzdeki yıllarda nükleer santrallerin de devreye girmesiyle bu durumun değişeceği öngörülmektedir. Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı'nın da (TEPAV) belirttiği üzere Türkiye cari açıkla mücadele edebilmek için yenilenebilir enerji kaynaklarına daha etkin bir

biçimde yönelmelidir. Yatırımlar konusunda belirsizliklerden uzak, uzun vadeli politikalarla kamu desteği sağlanmalıdır. Yenilenebilir enerji teknolojilerinin sermaye yoğun teknolojiler olması sebebiyle bu alandaki yatırımlar teşviklerle desteklenmelidir. Üretim maliyetlerini azaltan teknolojilerin gelişmesiyle ve teşviklerin devam etmesiyle yatırımlar daha da artacaktır. Teşvikler kapsamında sabit fiyat garantisi (sabit alım fiyatı), vergi indirimleri, faiz desteği, gümrük vergisi muafiyeti, arazi tahsis, KDV istisnası, sigorta primi işveren ve işçi payı desteği, gelir vergisi stopaj destekleri devam ettirilmelidir.

Tasarruf yetersizliğinin cari açığa neden olması sebebiyle, cari açıkla baş etmede enerji faktörünün yanı sıra tasarruflar da oldukça etkilidir. Bu sebeple tasarrufların artması sağlanmalıdır. Gelişmiş ülkelerde tasarrufların yatırıma dönüşme oranı %33-34 civarındayken bizim ülkemiz için bu oran %12'lerdedir. Gelişmiş ülkeler ortalamasının çok gerisinde olan bu oranın kadın ve genç işgücünün artmasıyla yükselmesi mümkündür.

Kısa süreli portföy yatırımlarından ziyade uzun süreli yabancı yatırımların ülkeye gelmesi sağlanmalıdır. Yatırımları ülkeye çeken unsurların başında ekonomik ve siyasi istikrar gelmektedir. Oluşturulan istikrarlı durumla yatırımcıya güven ortamı sağlanmalıdır.

Bir diğer etken de yüksek teknolojili (katma değeri yüksek) ürün ihracatıdır. Ancak bu sayede ihracatımızı arttırabiliriz. İthalata bağımlı ihracat yapan bir ülke olmaktan ziyade yeni teknolojiler üreten bir ülke durumuna gelerek ihracat yapılmalıdır. Cari açığın temel kalemi olan dış ticaret açığını azaltmak için bir yandan ithalatı azaltıcı politikalar uygulardan bir yandan da ihracatımızı arttırmamız gerekmektedir.

Cari açıkla ilgili önemsilmesi gereken bir diğer konu da cari açığın sürdürülebilirliğidir. Sürdürülebilirlik konusunda fikir veren bütçe açıkları/GSYİH, ithalat/GSYİH gibi pek çok orana bakılabilir de, bunlar arasında en temel gösterge cari açığın gayri safi yurtiçi hasılaya oranıdır. Bu oranının %5'in üzerine çıkması ekonomiler için bir risk teşkil etmektedir ve cari açıkların sürdürülebilirliği konusunda sıkıntı olduğunu gösterir. İleride yaşanabilecek olası krizlerin habercisi olarak algılanabilecek bu oran gelişmiş ülkelerde %2-3 seviyesinde iken gelişmekte olan

ülkelerde ise %7,5 civarındadır. Bu oranın %5'ten büyük olduğu ülkelerde cari açık takip edilmesi gereken önemli bir ekonomik sorundur.

KAYNAKÇA

- Adıyaman, Çetin (2012), *Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Politikaları*, Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Niğde.
- Ağaçbiçer, Gökhan (2010), *Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Türkiye Ekonomisine Katkısı ve Yapılan Swot Analizler*, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.
- Akçay, Aslı Önay ve Erataş, Filiz, (2012), “Cari Açık ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Panel Nedensellik Analizi Ekseninde Değerlendirilmesi”, [teacongress.org], <http://teacongress.org/papers2012/AKCAAY-ERATAS.pdf>.
- Aksümer, Seda (2015), “Türkiye'nin Cari Açık Sorunu ve Cari Açığın Sürdürülebilirliği”, Konya Ticaret Odası, (www.kto.org.tr), [30.08.2016].
- Albostan, Ayhan, Baysal, Salahattin ve Kılıç, Asuman (2010), “Türkiye’de Yenilenebilir Enerjinin Gelişimi”, Ss:4, <http://kurumsal.data.atilim.edu.tr/pdfs/101125y.pdf>, 25.11.2010 tarihinde Atılım Üniversitesi’nde gerçekleştirilen “Türkiye’de Yenilenebilir Enerjinin Gelişimi” konulu konferans metnidir.
- Altuğ, Sumru (2011), “Döviz Kurunun Cari Açığa ve İhracata Etkileri”, *Sanayi Dergisi*, Kasım:32-39, [eaf.ko.edu.tr].
- Apergis, Nicholas ve Payne, E. James (2010), “Renewable Energy Consumption and Economic Growth: Evidence From A Panel of OECD Countries”, *Energy Policy*, C:38, S:1, ss:656-660.
- Balıkesir Üniversitesi Gönen Jeotermal Enstitüsü, (jeotermal.balikesir.edu.tr), [14.05.2016].
- Barışık, Salih ve Kesikoğlu, Ferdi (Eylül, 2010), “Makro Ekonomik Değişken Olarak Bütçe Açığı-Cari Açık İlişkisi: Gelişmekte Olan Piyasalar Örneği”, [www.iif.com.tr], *İktisat İşletme ve Finans*, C:25, S:294, ss:109-127.
- Bay Yılmaz, Özlem (2016), “Enerjide Yatırımlar Yenilenebilir’e Yönelde”, <http://www.ekonomist.com.tr/enerji/enerjide-yatirimlar-yenilenebilire-yoneldi.html>, [20.11.2016].
- Bayraç, H. Naci (2010), “Enerji Kullanımının Küresel Isınmaya Etkisi ve Önleyici Politikalar”, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, C:11, S:2, ss:249.
- Bayrak, Metin ve Esen, Ömer, (2012), “Bütçe Açıklarının Cari İşlemler Dengesi Üzerine Etkileri: İkiz Açıklar Hipotezinin Türkiye Açısından Değerlendirilmesi”, *Ekonomik Yaklaşım*, C:23, S:82, ss:23-49.

- Bayraktutan, Yusuf ve Demirtaş, Işıl (2011), “Gelişmekte Olan Ülkelerde Cari Açığın Belirleyicileri: Panel Veri Analizi”, *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, C:22, S:2, ss:1-28.
- Bitzis, Grigorios, M. Paleologos, John ve Papazoglou, Christos (2008). “The Determinants of the Greek Current Account Deficit: The EMU Experience”, *Journal of International and Global Economic Studies*, C:1, S:1, ss:105-122.
- BOTAŞ (BOTAŞ Boru Hatları İle Petrol Taşıma A.Ş.) (2015), 2015 Yılı BOTAŞ Sektör Raporu, http://www.botas.gov.tr/docs/raporlar/tur/sectorap_2015.pdf.
- Çağlayan, Ebru ve Saçaklı, İrem (2006), “Satın Alma Gücü Paritesinin Geçerliliğinin Sıfır Frekansta Spektrum Tahmincisine Dayanan Birim Kök Testleri İle İncelenmesi”, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, C:20, S:1, ss:124.
- Çak, Murat (2013), *Türkiye’de Cari Açık*, Beşir Kitabevi, İstanbul.
- Çakır, A. S. Buğra ve Sözen, İlyas (2016), “Türkiye’de Cari İşlemler Dengesini Etkileyen Finansal Değişkenlerin VAR Analizi”, *Akademik Hassasiyetler*, C:3, S:5, ss:19-42.
- Çanka Kılıç, Fatma (2011), “Biyogaz, Önemi, Genel Durumu ve Türkiye’deki Yeri”, *Mühendis ve Makine*, C:52, S:617, ss:101.
- Çelik, İsa, Çeker, Ali ve Belge, Rauf (2015), “Nükleer Enerji: Türkiye ve Dünya Ölçeğinde Bir Değerlendirme”, *YeniFikir Dergisi*, C:2, S:15, ss:59-60.
- Çukurçayır, M. Akif ve Sağır, Hayriye, “Enerji Sorunu, Çevre ve Alternatif Enerji Kaynakları”, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, ss:262, [05.09.2016].
- Debelle, Guy ve Faruqee, Hamid (1996), “What Determines the Currents Account?”, *IMF Working Paper*, No:96-58.
- Değer, Sevgi ve Ay, Sema (2013), ”Gelişmekte Olan Ülkelerde Doğrudan Yabancı Yatırımlar ve Cari İşlemler Arasındaki Nedensel İlişkiler (1990-2011)”, *PARADOKS Ekonomi, Sosyoloji ve Politika Dergisi*, C:9, S:2, ss:11.
- Demir, Murat (2013), “Enerji İthalatı Cari Açık İlişkisi, VAR Analizi İle Türkiye Üzerine Bir İnceleme”, *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, Y:5, ss:9.
- Demirbaş, Muzaffer, Türkay, Hakan ve Türkoğlu, Musa (2009), ”Petrol Fiyatlarındaki Gelişmelerin Türkiye’nin Cari Açığı Üzerine Etkisinin Analizi”, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C:14, S:3, ss:289-299.

- Demirci, Ebru ve Er, Şebnem (2007), “Ham Petrol Fiyatlarının Türkiye’deki Cari Açığa Etkisinin İncelenmesi”, Türkiye Ekonomik Ve İstatistik Ulusal Kongresi, İnönü Üniversitesi, Malatya, 24-25 Mayıs, ss:1-12.
- Demircioğlu, Cemalettin (2003), *Türkiye İçin Sürdürülebilir Enerji Çevre Politikaları*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİGM) (2014), 2014 Yılı Faaliyet Raporu, Ankara.
- Doğan Emrah (2014), *Türkiye’de Cari Açık Sorunun Yapısal Nedenleri ve Ekonomik Etkileri*, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Doğan, Mesut (2011), “Enerji Kullanımının Coğrafi Çevre Üzerindeki Etkileri”, *Marmara Coğrafya Dergisi*, S:23, ss:44.
- Eğilmez, Mahfi (18 Eylül 2013), “Tasarruf Yatırım Dengesi Geometrisi”, Kendime Yazılar, [www.mahfiegilmez.com], [03.01.2016].
- Eğilmez, Mahfi (14 Ocak 2014), “Ödemeler Bilançosunu Okumak”, Kendime Yazılar, [www.mahfiegilmez.com], [15.01.2016].
- Ekmekçi, Uğur (2014), “Radyoaktivite ve Nükleer Enerji”, <http://www.fizikist.com/radyoaktivite-ve-nukleer-enerji/>, [03.12.2016].
- Enerji Enstitüsü, (enerjienstitusu.com), [14.08.2016].
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB), 2015 Faaliyet Raporu, ss:69, [14.10.2016].
- Erbaykal, Erman (2007), “Türkiye’de Ekonomik Büyüme ve Döviz Kuru Cari Açık Üzerinde Etkili Midir? Bir Nedensellik Analizi”, *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, C:3, S:6, ss:81–88.
- Erdoğan, D. Ceylan ve Seçgin, Burcu (2008), “Yenilenebilir Enerjiler”, Yıldız Teknik Üniversitesi OFM Fizik Öğretmenliği Alan Eğitiminde Araştırma Projesi, İstanbul.
- Erdoğan, Seyfettin ve Bozkurt, Hilal (2009), “Türkiye’de Cari Açığın Belirleyicileri: MGARCH Modelleri İle Bir İnceleme”, *Maliye Finans Yazıları*, C:23, S:84, ss:135-172.
- Ergün, Serdal (2007), Enerji Sektöründe (Elektrik, Gaz, Su) Verimlilik Göstergeleri, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, Ankara.
- Erkılıç, Serdar (2006), “Türkiye’de Cari Açığın Belirleyicileri”, Uzmanlık Yeterlilik Tezi. Ankara, Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası İstatistik Genel Müdürlüğü, (www.tcmb.gov.tr).

- Erkul, Hüseyin (2012), “Jeotermal Enerjinin Ekonomik Katkıları ve Çevresel Etkileri: Denizli-Kızıldere Jeotermal Örneği”, *Yönetim Bilimleri Dergisi*, C: 10, S: 19, ss:116.
- Ersoy, A. Yağmur (2010), “Ekonomik büyüme Bağlamında Enerji Tüketimi”, *Akademik Bakış Dergisi*, S:20, ss:2.
- Etemoğlu, A. Burak, İşman, M. Kemal ve Can, Muhiddin (2006), “Bursa ve Çevresinde Jeotermal Enerjinin Kullanılabilirliğinin İncelenmesi”, *Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, C:11, S:1, ss:57.
- Göçer, İsmet (2013), “Türkiye’de Cari Açığın Nedenleri, Finansman Kalitesi ve Sürdürülebilirliği: Ekonometrik Bir Analiz”, [iibfdergi.ogu.edu.tr], *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, Nisan:215, (iibfdergi.ogu.edu.tr).
- Gözler, Muhiddin Ziya (2014), “Şeyl Gaz Gerçeği”, “Ülkemizin Enerji Kaynakları”, 21. Yüzyıl Türkiye Enstitüsü, Enerji ve Enerji Güvenliği Araştırmaları Merkezi, [www.21yyte.org].
- Grozdev, Mihail (2010), *Alternatif Enerji Kaynakları: Güneş Enerjisi ve Güneş Pilleri*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Gülcü, Yunus (2010), *Isparta İlinde Doğalgaz Kullanımını Etkileyen Sosyo-Ekonomik Faktörlerin Analizi*, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Güvenek, Burcu, Alptekin, Volkan ve Çetinkaya, Murat (2010), “Enflasyon ve Dolaylı Vergilerden Elde Edilen Gelirler Arasındaki İlişkinin VAR Yöntemiyle Analizi”, *Kamu-İş*, C:11, S:3, ss:7.
- International Atomic Energy Agency (IAEA), Power Reaktor Information System (PRIS), “Operational Reaktors”, (www.iaea.org), [18.08.2016].
- İstanbul Teknik Üniversitesi (2007), “Türkiye’de Enerji ve Geleceği-İTÜ Görüşü”, İstanbul.
- Kapluhan, Erol (2014), “Enerji Coğrafyası Açısından Bir İnceleme: Biyokütle Enerjisinin Dünyadaki ve Türkiye’deki Kullanım Durumu”, *Marmara Coğrafya Dergisi*, S:30, ss:99.
- Karabulut, Gökhan ve Ç. Danışoğlu, Ayşe (2006), “Türkiye’de Cari İşlemler Açığının Büyümesini Etkileyen Faktörler”, *Gazi İİBF Dergisi*, C:8, S:1, ss:47-63.
- Karanfil, Muhammet ve Kılıç, Cüneyt (2015), “Türkiye Ekonomisinde Üçüz Açık Hipotezinin Geçerliliği: Zaman Serisi Analizi”, *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, C:11, S:24, ss:3.
- Karatay, Pelin (Nisan 2008), “Cari Açıklar ve Sürdürülebilirliği”, *Mevzuat Dergisi*, Yıl:11, S:124.

- Karayılmazlar, Selman ve Diğerleri (2011), “Biyokütlenin Türkiye’de Enerji Üretiminde Değerlendirilmesi”, *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, C:13, S:19, ss:64.
- Kavak, Kubilay (2013), “Dünya’daki Enerji Oyununu Değiştiren Yeni Faktör: Konvansiyonel Olmayan Petrol ve Doğal Gaz”, Türk Akademisi Siyasi Sosyal Stratejik Araştırmalar Vakfı, [www.turkakademisi.org.tr].
- Kaya, Mehmet, (2016), “Türkiye’de Cari Açık Sorunu ve Nedenleri”, *Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C:6, S:10, ss:54.
- Kaymakçioğlu, Fatih ve Çirkin, Tamer (2005), “Jeotermal Enerjinin Değerlendirilmesi ve Elektrik Üretimi”, (www.emo.org.tr), ss:2, Ankara.
- Keten, Nabi (2015), *Dünya ve Türkiye’deki Kaya Gazı Rezervleri Kaya Gazı Çıkartma Yöntemi*, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Kızıldemir, Cihan, “Ödemeler Bilançosunun Ana Hesap Kalemleri”, <http://www.iktisadi.org/odemeler-bilancosunun-ana-hesap-kalemleri.html>.
- Koç, Erdem ve Şenel, M. Can (2013), “Dünya’da ve Türkiye’de Enerji Durumu-Genel Değerlendirme”, *Mühendis ve Makine*, C:54, S:639, ss:33.
- Kumbur, Halil ve Diğerleri, (2005), “Türkiye’de Geleneksel ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Potansiyeli ve Çevresel Etkilerinin Karşılaştırılması”, Elektrik Mühendisleri Odası, [www.emo.org.tr].
- Kurt, Gizem ve Naçar Koçer, Nilüfer (2010), “Malatya İlinin Biyokütle Potansiyeli ve Enerji Üretimi”, *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, C:26, S:3, ss:242.
- Küçükkkaya, Yasin (2015), “ABD Enerji Politikasında Kaya Gazı Devrimi”, (akademikperspektif.com), [07.09.2016].
- Külekçi, Ö. Candan (2009), “Yenilenebilir Enerji Kaynakları Arasında Jeotermal Enerjinin Yeri ve Türkiye Açısından Önemi”, *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, C:1, S:2, ss:85.
- Lebe, Fuat ve Akbaş, Y. Ekrem (2015), “İthal Ham Petrol Fiyatları İle Döviz Kurunun Cari Açık Üzerindeki Etkisi: Türkiye İçin Bir Araştırma”, *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17(2).
- Mucuk, Mehmet ve Alptekin, Volkan (2008), “Türkiye’de Vergi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: VAR Analizi (1975-2006)”, *Maliye Dergisi*, S:155, ss:164.
- Nia, Kaveh Yaghoubi (2015), *Türkiye’de Cari Açık ve Enerji İlişkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Trabzon.

- Nükleer Akademi, “Dünya’da Nükleer Enerji”, “Türkiye’de Nükleer Santraller Neden Gerekli”, (nukleerakademi.org), [20.08.2016].
- OPEC (Organization of Petroleum Exporting), http://www.opec.org/opec_web/en/data_graphs/40.htm, [28.11.2016].
- Ordu, Metin (2008), *Ödemeler Bilançosundaki Dengesizliklerin Ekonomik Gelişme Üzerine Olan Etkileri*, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Ökte, Kutluğhan Savaş (2011), “Ödemeler Dengesine Parasal Yaklaşım: Bir İnceleme”, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, C:10, S:35, ss: 224.
- Önal, Eylem ve Yarbay, R. Zerrin (2010), “Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Kaynakları Potansiyeli ve Geleceği”, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, Y:9, S:18, ss:85.
- Özbuğday, F. Cemil (2016), “Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Yatırımları İçin Risk Algısı”, Yenilenebilir Enerji Risk Raporu, Türkiye Enerji Vakfı TENVA, Yayın:6, ss:16.
- Özlale, Ümit ve Karakurt, Alper, (2012), “Türkiye’de Tasarruf Açığının Nedenleri ve Kapatılması İçin Politika Önerileri”, *Bankacılar Dergisi*, Y:26, S:83, ss:22, [www.tbb.org.tr], https://www.tbb.org.tr/content/upload/dergiler/dosya/55/dergi_83.pdf
- Özlale, Ümit ve Pekkurnaz, Didem (2010), “Oil Prices and Current Account: A Structural Analysis For The Turkish Economy”, *Energy Policy*, ss:4489-4496.
- Öztürk, Serda Selin (2011), ”Döviz Kurunun Cari Açığa ve İhracata Etkileri”, [eaf.ku.edu.tr], *Sanayi Dergisi*, Kasım:32-39.
- Peker, Osman ve Hotunluoğlu, Hakan (2009), “Türkiye’de Cari Açığın Nedenlerinin Ekonometrik Analizi”, *Atatürk Üniversitesi İİBF Dergisi*, C:23, S:3, ss:221-237.
- PETFORM (Petrol Platformu Derneği), (www.petform.org.tr), [22.05.2016 ve 13.06.2016].
- PIGM (Petrol İşleri Genel Müdürlüğü), (www.pigm.gov.tr), [25.05.2016 ve 06.06.2016].
- Sadorsky, Perry (2009), “Renewable Energy Consumption and Income in Emerging Economies”, *Energy Policy*, 37:4021-4028.
- Sak, Hüseyin ve Zengin, Abdülbaki (2015), “Uluslararası Doğal Gaz Boru Hattı Projeleri; Türkiye’nin Doğal Gaz Ticareti Açısından Trans Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı (TANAP) ve Trans Adriyatik Doğal Gaz Boru Hattı (TAP) Projelerinin Değerlendirilmesi”, İstanbul Ticaret Üniversitesi Dış Ticaret Enstitüsü Tartışma Metinleri, ss:4.

- Seven, Aysun, Topbaşı, Bülent ve Dursun, Bahtiyar (2014), “Yeşil Yapı Konseptine Genel Bir Bakış”, *Electronic Journal of Vocational Colleges*, C:4, S:1, ss:105.
- Sevüktekin, Mustafa ve Çınar, Mehmet (2014), *Ekonometrik Zaman Serileri Analizi EViews Uygulamalı*, 4. Baskı, DORA Basım-Yayın Dağıtım Ltd. Şti., Bursa.
- Seyidoğlu, Halil (2013), *Uluslararası İktisat*, 19. Baskı, Güzem Can Yayınları, İstanbul.
- Şenol, Coşkun, “Cari Açık Nedir? (Dış Ödemeler Dengesi)”, *Gümrük Dünyası Dergisi*, S:43, (arsivbelge.com), <http://www.arsivbelge.com/yaz.php?sc=2207>, [02.02.2016].
- TAEK (Türkiye Atom Enerjisi Kurumu) (2009), Toryum, <http://www.taek.gov.tr/nukleer-guvenlik/nukleer-enerji-ve-reaktorler/172-nukleer-yakit-cevrimi/471-toryum.html>, [11.11.2016].
- TANAP, (www.tanap.com), [06.08.2016].
- Tetik, Seyhan (2011), *Türkiye’de Ekonomik Büyüme İle Enerji Harcamaları Arasındaki İlişki*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, ss:4,50.
- The Word Bank, (www.worldbank.org), [erişim tarihi: 18.10.2016].
- Tiryaki, S. Tolga (2002), “Cari İşlemler Hesabına Çeşitli Yaklaşımlar, Sürdürülebilirlik ve Türkiye Örneği”, TCMB, Ankara.
- Tunçsiper, Bedriye ve Sürekçi, Dilek (2011), “Türkiye’de İkiz Açıklar Hipotezinin Geçerliliğinin Zaman Serisi Analizi”, *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, C:11, S:3, ss:110.
- Tutar, Filiz ve Eren, M. Vahit (2011), “Geleceğin Enerjisi: Hidrojen Ekonomisi ve Türkiye”, *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, Y:3, S:6, ss:8.
- Türkiye Cumhuriyeti Başbakanlık Yatırım Destek Ve Tanıtım Ajansı, “Enerji ve Yenilenebilir Kaynaklar”, (www.investing.gov.tr), [erişim tarihi: 09.10.2016].
- Türkiye Cumhuriyeti Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, (www.enerji.gov.tr).
- Türkiye Cumhuriyeti Dışişleri Bakanlığı, Türkiye’nin Enerji Profili ve Stratejisi, (www.mfa.gov.tr), [30.07.2016].
- Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB), (www.tcmb.gov.tr), [15.10.2016-07.01.2017].
- Türkiye Cumhuriyeti Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK), 2015 Petrol Piyasası Sektör Raporu, ss:9.
- Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK) (2010), “Günümüzde Nükleer Enerjiye Genel Bakış” ve “Nükleer Enerji ve Sürdürülebilir Kalkınma”, [11.11.2016].

- Türkiye Cumhuriyeti Kalkınma Bakanlığı, Onuncu Kalkınma Planı, 2016 Programı, Ss:262, (kalkinma.gov.tr).
- Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Müdürlüğü, Ödemeler Dengesi Müdürlüğü, “Ödemeler Dengesi İstatistikleri Tanım ve İlkeleri ile Türkiye Uygulaması”, ss:4-5, http://yunus.hacettepe.edu.tr/~tcavus/courses/MAB254/bop_turkce.pdf, [18.11.2016].
- Türkiye Elektrik İletim A.Ş. (TEİAŞ), (2014), Faaliyet Raporu, Ankara, [17.10.2016].
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Dış Ticaret İstatistikleri, Enerji İstatistikleri, (www.tuik.gov.tr), [28.08.2016].
- Türkiye Taşkömürü Kurumu, (www.taskomuru.gov.tr), [05.03.2016].
- Uçak, Sefer (2010), *Sürdürülebilir Kalkınma Bağlamında Alternatif Enerji ve Enerji Üretimi-Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi*, Doktora Tezi, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli.
- Uğuz, Gediz, Temel Kömür Analizleri Föyü, http://mf.omu.edu.tr/kimya/wp-content/uploads/sites/9/2015/01/TEMEL-KÖMÜR_ANALİZLERİ-FÖYÜ.pdf, [17.07.2016].
- U.S. Energy Information Administration (EIA), (www.eia.gov), [17.10.2016].
- Usta, Ramazan (2015), “Türkiye’nin Yenilenebilir Enerji Stratejisi ve Politikaları”, Ss:10,[http://www.tepav.org.tr/upload/files/haber/1427476175-0.Ramazan_Ustanin_Sunumu.pdf].
- Uygur, Ercan (Kasım 2012), “Türkiye’de Tasarrufların Seyri ve Etkileyen Bazı Unsurlar”, Türkiye Ekonomi Kurumu, (www.tek.org.tr).
- Uysal, Doğan, Yılmaz, K. Çağrı ve Taş, Taner (2015), “Enerji İthalatı ve Cari Açık İlişkisi: Türkiye Örneği”, *Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, C:3, S:1, ss:64.
- Uz, İbrahim (2015), *Cari Açıklarının Sürdürülebilirliği: Kırılgan Beşli Örneği*, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli.
- Üçgül, İbrahim ve Akgül, Gökçen (2010), “Biyokütle Teknolojisi”, *Süleyman Demirel Üniversitesi Yekarum e-Dergi*, C:1, S:1, ss:3.
- Üçışık Erbilin, Süheyla ve Şahin, Güven (2015), “Enerji Coğrafyası kapsamında Türkiye’de Linyit”, *Doğu Coğrafya Dergisi*, C:20, S:33, ss:136-138.
- Üstün, Nazlı (2013), “Kaya Gazının Dünya Enerji Piyasasındaki Yeri ve Türkiye”, Konya Ticaret Odası, [www.kto.org.tr].

- Y. Akıncı, Gönül, Akıncı, Merter ve Yılmaz, Ömer (2014), “Finansal Gelişmişliğin Makroekonomik Belirleyicileri: Türkiye İçin Bir VAR Modeli”, *Uluslar arası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, C:6, S:1, ss:8.
- Yamak, Tahsin (2006), *Türkiye'nin Alternatif Enerji Kaynakları Potansiyeli ve Ekonomik Analizleri*, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Yanar, Rüstem ve Kerimoğlu, Güldem (2011), “Türkiye’de Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme Ve Cari Açık İlişkisi”, *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, C:3.
- Yenilenebilir Enerji Eylem Planı (2014), [http://www.eie.gov.tr/duyurular_haberler/document/Turkiye_Ulusal_Yenilenebilir Enerji Eylem Planı.PDF](http://www.eie.gov.tr/duyurular_haberler/document/Turkiye_Ulusal_Yenilenebilir_Enerji_Eylem_Planı.PDF), [28.10.2016].
- Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü (YEGM), [18.05.2016 ve 20.05.2016].
- Yılmaz, Ömer ve Akıncı, Merter (2011), “İktisadi Büyüme ile Cari İşlemler Bilançosu Arasındaki İlişki: Türkiye Örneği”, *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, C:15, S:2, ss:363-377.
- Yılmaz, Ömer ve Akıncı, Merter (2012), “Türkiye’de Cari Açıkların Belirleyicileri: Bir Zaman Serisi Analizi”, *TİSK Akademi Dergisi*, C:7, S:14, ss:54-83.
- Yüce, A. Ekrem, Özer, Mustafa ve Güven, Onur (2014), “Avrupa ve Türkiye Kömür Endüstrisi ve Enerji Üretim Verileri”, <http://www.madencilik-turkiye.com/pdfler/mak-1405347382.pdf>, [27.11.2016].

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgileri:

Adı ve Soyadı: Merve Eşmen

Doğum Yeri: Üsküdar/İstanbul

Doğum Yılı: 1989

Eğitim Durumu:

Lise: Ertuğrul Gazi Lisesi (Y.D.A.) - (2003-2007) Bilecik

Lisans: Uludağ Üniversitesi

Yüksek Lisans: Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi

İletişim Bilgileri:

Adres: Bahçelievler Mah. 19 Mayıs Cad. Koza Evleri 1. Blok Da:8 BİLECİK/Merkez

E-Posta: merve_esmen@hotmail.com, merve.esmen@gmail.com