



T. C.

**ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI
İKTİSAT BİLİM DALI**

**SÜRDÜRÜLEBİLİR ENERJİ AÇIĞI
VE
TÜRKİYE ÖRNEĞİ**

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

Nilay UYAR

BURSA – 2016



T. C.

**ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI
İKTİSAT BİLİM DALI**

**SÜRDÜRÜLEBİLİR ENERJİ AÇIĞI
VE
TÜRKİYE ÖRNEĞİ**

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

Nilay UYAR

**Danışman:
Prof. Dr. Emin ERTÜRK**

BURSA – 2016

TEZ ONAY SAYFASI

T. C.

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İKTİSAT Anabilim Dalı, İKTİSAT Bilim Dalı'nda 701311026 numaralı NİLAY UYAR'ın hazırladığı "Sürdürülebilir Enerji Açığı ve Türkiye Örneği" konulu Yüksek Lisans Tezi ile ilgili tez savunma sınavı, 18.07.2016 günü 9.30 - 10.30 saatleri arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin başarılı olduğuna aykırılığı ile karar verilmiştir.

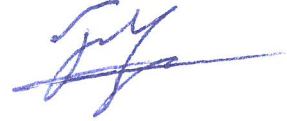
Prof. Dr. Emin Ertürk

Üye (Tez Danışmanı ve Sınav Komisyonu
Başkanı) Uludağ Üniv.
Akademik Unvanı, Adı Soyadı,
Üniversitesi



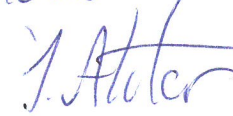
Üye

Akademik Unvanı, Adı Soyadı,
Üniversitesi

Prof. Dr. Feride Yılmaz


Doç. Dr. İsmail AKTAR

Üye
Akademik Unvanı, Adı Soyadı
Üniversitesi

Yalova Üniv.


...../...../20.....

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “Sürdürülebilir Enerji Açığı ve Türkiye Örneği” başlıklı çalışmanın bilimsel araştırma, yazma ve etik kurallarına uygun olarak tarafımdan yazıldığına ve tezde yapılan bütün alıntılarım kaynaklarının usulüne uygun olarak gösterildiğine, tezimde intihal ürünü cümle veya paragraflar bulunmadığına şerefim üzerine yemin ederim.

Tarih ve İmza

11.07.2016



Adı Soyadı: Nilay UYAR
Öğrenci No: 701311026
Anabilim Dalı: İktisat
Programı: İktisat
Statüsü: Yüksek Lisans

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “**Sürdürülebilir Enerji Açığı ve Türkiye Örneği**” başlıklı çalışmanın bilimsel araştırma, yazma ve etik kurallarına uygun olarak tarafımdan yazıldığına ve tezde yapılan bütün alıntıların kaynaklarının usulüne uygun olarak gösterildiğine, tezimde intihal ürünü cümle veya paragraflar bulunmadığına şerefim üzerine yemin ederim.

Tarih ve İmza

11.07.2016

Adı Soyadı: Nilay UYAR

Öğrenci No: 701311026

Anabilim Dalı: İktisat

Programı: İktisat

Statüsü: Yüksek Lisans

ÖZET

Yazar Adı ve Soyadı	: Nilay Uyar
Üniversite	: Uludağ Üniversitesi
Enstitü	: Sosyal Bilimler Enstitüsü
Anabilim Dalı	: İktisat
Bilim Dalı	: İktisat
Tezin Niteliği	: Yüksek Lisans Tezi
Sayfa Sayısı	: xvi+164
Mezuniyet Tarihi	: / / 2016
Tez Danışmanı	: Prof. Dr. Emin Ertürk

SÜRDÜRÜLEBİLİR ENERJİ AÇIĞI VE TÜRKİYE ÖRNEĞİ


Üretimin temel girdisini oluşturan enerji, ülkelerin ekonomik ve sosyal gelişimleri için hayati öneme sahiptir. Ülkelerin büyüyen ekonomileri ve değişen sosyal yapıları sonucunda enerjiye olan ihtiyaçları artmaktadır. Enerjiye olan ihtiyacın artmasıyla birlikte enerji üretiminin aynı oranda artırılamaması enerji talebinin ithalat ile karşılanmasını ortaya çıkarmaktadır. Bunun sonucunda da enerji açığı sorunu gündeme gelmektedir. Ülkemiz de enerji açığı sorunuyla karşı karşıyadır. Bu durumda ülkemizde ki enerji rezervleri mümkün olduğu kadar değerlendirilerek üretim yapma ve enerji talebinin yerli kaynaklarla karşılanamayan kısmının ise ithal enerji girdileriyle karşılanması yoluyla büyümeyi artırma çabaları gündeme gelmektedir. Türkiye ekonomisinin gelecekte önemli ekonomik sorunlarla karşılaşmaması için alternatif enerji politikaları çerçevesinde enerji potansiyeli değerlendirilerek enerjide dışa bağımlılığı en kısa zamanda azaltılmalıdır.

Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de enerji üretim ve tüketim değerleri çerçevesinde sürdürülebilir enerji açığının önemini ve şartlarını değerlendirmektir. Ülkemizin de içinde bulunduğu dünyada ki enerji darboğazının, ortadan kaldırılması için alınması gereken önlemler anlatılmaktadır. Türkiye’de mevcut enerji kaynaklarının kullanımı ile enerji açığı gelişmeleri üzerinde durulmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Enerji Açığı, Enerji İthalatı, Dışa Bağımlılık, Cari Açık, Büyüme.

ABSTRACT

Name and Surname : Nilay Uyar
University : Uludag University
Institution : Social Science Institution
Field : Economy
Branch : Economy
Degree Awarded : Master
Page Number : xvi+164
Degree Date : / / 2016
Supervisor (s) : Prof. Dr. Emin Ertürk



SUSTAINABLE ENERGY DEFICIT AND THE CASE OF TURKEY

Energy, which constitute the essential input of production for the economical and social development of countries, has a crucial significance. Energy need increases gradually, in consequence of economic growth and the change in social structures of the countries. In conjunction with the rise in energy need, insufficient increase in energy production has caused to satisfy the demand with imports. Consequently energy deficit has occurred and Turkey is also in danger of energy deficit problem. Therefore, production by making use of energy reserves as much as possible and efforts for high growth rates through satisfying the proportion of energy demand with imported energy inputs which it can't have been satisfied with domestic inputs become a current issue. Foreign dependency on energy has to be reduced as soon as possible by evaluating energy potential within the scope of alternative energy policies of Turkey, so that not to face important economic problems in the future.

The aim of this study is to review the importance and conditions of sustainable energy deficit in the scope of energy production and consumption values of Turkey. Precautions that should be taken to wipe out energy bottleneck in all over the world, has been discussed. The use of existing energy resources in Turkey and developments related to energy deficit has been emphasized.

Keywords: Energy Deficit, Energy Imports, Foreign Energy Dependency, The Current Account Deficit, Growth.

ÖNSÖZ

Çalışmalarımı yürütürken benden desteğini esirgemeyen, bilgilerini ve deneyimlerini benimle paylaşan, bilgi sahibi olmamı istediği haberler ve programlar hakkında da beni bilgilendiren, başarımda en büyük pay sahibi olan çok değerli hocam Sayın Prof. Dr. Emin ERTÜRK' e emeklerinden ve anlayışlarından dolayı çok teşekkür ederim. Yüksek lisans dönemimde bilgilerini ve yardımlarını esirgemeyen diğer hocalarıma da emeklerinden dolayı teşekkürü bir borç bilirim. Bana karşı maddi ve manevi desteklerini hiç esirgemeyen hep varlıklarını yanımda hissettiğim aileme de teşekkür ederim. Son olarak da eğitim sürecimde yanımda olan sevgili arkadaşlarıma başarılar dileyerek sevgi ve saygılarımı sunarım.



İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI.....	ii
YEMİN METNİ	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
ÖNSÖZ.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar	xi
GRAFİKLER	xiii
HARİTALAR	xiv
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xv
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM ENERJİ VE KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1.1. ENERJİNİN TANIMI VE ÖNEMİ	4
1.1.1. Enerji Tanımı.....	4
1.1.2. Enerji Önemi	4
1.2. ENERJİ KAYNAKLARININ SINIFLANDIRILMASI.....	6
1.2.1. Yenilenemeyen Enerji Kaynakları	8
1.2.1.1. Fosil Yakıtlar.....	8
1.2.1.1.1. Kömür	8
1.2.1.1.2. Petrol	10
1.2.1.1.3. Doğalgaz	12
1.2.1.2. Nükleer Enerji.....	14
1.2.1.3. Alışılmamış Enerji Kaya Gazı (Shale Gas).....	15
1.2.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları.....	16
1.2.2.1. Rüzgar Enerjisi.....	17
1.2.2.2. Güneş Enerjisi.....	20
1.2.2.3. Jeotermal Enerji.....	21

1.2.2.4. Hidrolik Enerji.....	22
1.2.2.5. Biyokütle Enerjisi.....	23
1.2.2.6. Hidrojen Enerjisi.....	24
1.2.2.7. Dalga, Gel-Git Enerjisi.....	25

İKİNCİ BÖLÜM

DÜNYA'DA VE TÜRKİYE'DE ENERJİ GÖRÜNÜMÜ

2.1. DÜNYA ENERJİ GÖRÜNÜMÜ	27
2.1.1. Dünya Enerji Rezervleri	28
2.1.1.1. Dünya Fosil Enerji Rezervleri.....	28
2.1.1.2. Dünya Yenilenebilir Enerji Görünümü.....	29
2.1.2. Dünya Enerji Üretimi	30
2.1.3. Dünya Enerji Tüketimi	31
2.1.3.1. Dünya Enerji Talep Projeksiyonlarının Değerlendirilmesi.....	34
2.2. TÜRKİYE ENERJİ GÖRÜNÜMÜ	36
2.2.1. Türkiye Enerji Rezervleri	37
2.2.1.2. Türkiye Yenilenebilir Enerji Rezervleri.....	40
2.2.2. Türkiye Enerji Üretimi Ve Tüketimi	42
2.2.2.1. Türkiye'de Kömür.....	45
2.2.2.2. Türkiye'de Petrol.....	48
2.2.2.3. Türkiye'de Doğalgaz.....	50
2.2.2.4. Türkiye'de Elektrik Enerjisi.....	52
2.2.2.4.1. Elektrik enerjisi kurulu gücü.....	55
2.2.2.4.2. Elektrik enerjisi görünümü	56
2.2.2.5. Türkiye'de Hidrolik Enerji.....	57
2.2.2.6. Türkiye'de Rüzgar Enerjisi.....	60
2.2.2.7. Türkiye'de Güneş Enerjisi.....	62
2.2.2.8. Türkiye'de Jeotermal Enerji.....	65
2.2.2.9. Türkiye'de Biyokütle Enerjisi.....	66
2.2.3. Türkiye'de Enerjinin Sektörel Tüketimi	67

2.2.4. Türkiye Enerji Talep Projeksiyonlarının Değerlendirilmesi	67
2.2.5. Türkiye Enerji Sektörü Çalışmaları	68
2.2.5.1. Kaya Gazı Arama Çalışmaları ve Beklenen Enerji.....	68
2.2.5.2. Nükleer Enerji Çalışmaları ve Enerji Üretimine Katkısı.....	70

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ENERJİ TİCARETİ VE ENERJİ AÇIĞINDA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

3.1. ENERJİ TİCARETİ	72
3.1.1. Cari Açık Ve Enerji İthalatı.....	72
3.1.1.1. Türkiye'nin Dış Ticaret Dengesi ve Enerji Dengesi	78
3.1.1.2. Dış Ticaret Dengesi İçinde Enerjinin Payı	82
3.1.1.3. Türkiye'de Toplam İthalat İçinde Enerjinin Payı	84
3.1.2. Enerji ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki.....	87
3.2. KRİZ DÖNEMLERİ VE ENERJİ	90
3.2.1. Türkiye'de Kriz Dönemleri	92
3.2.2. Türkiye'de Kriz Dönemleri ve Enerji.....	92
3.3 ENERJİDE DIŞA BAĞIMLILIK VE ARZ GÜVENLİĞİ PROBLEMİ	98
3.4. TÜRKİYE'NİN ENERJİ ALANINDAKİ STRATEJİK ÖNEMİ	101
3.4.1. Türkiye'nin Bazı Petrol ve Doğalgaz Hattı Projeleri ve Tedarikteki Rolü .	101
3.4.2. Bölgenin Jeopolitiği ve Yaşanan Problemler	106
3.5. ENERJİDE KAMU VE ÖZEL SEKTÖR PAYLARI	106
3.6. ENERJİDE BAĞIMLILIK	109
3.6.1. Doğal Sebepler	111
3.6.2. İhmaller ve Kullanılmayan Kaynaklar	111
3.6.3. Cari Açığın Sorunu Ağırlaştırması	112
3.7. UZUN VADELİ ENERJİ TALEP VE ÜRETİM PROJEKSİYONLARI	113
3.8. YERLİ KAYNAKLARA YÖNELME	116
3.8.1. Hidrolik Kaynaklar	116
3.8.2. Termik Kaynaklar	117
3.8.3. Yenilenebilir Kaynaklar	118
3.8.4. Nükleer Enerji.....	118

3.9. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK.....	120
3.9.1. Enerji Açığında Sürdürülebilirlik	121
3.9.1.1. Ekonomik Büyüme Açısından.....	123
3.9.1.2. Cari Açık Açısından.....	123
3.9.1.3. Kur ve Enflasyon Açısından.....	124
3.9.1.4. Uluslararası Rekabet Açısından.....	126
SONUÇ VE DEĞERLENDİRME	133
KAYNAKLAR	138
EKLER.....	150



TABLULAR

Tablo1.1. Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması	6
Tablo2.1. Dünya Birincil Enerji Tüketimi (Milyon TEP)	32
Tablo2.2 Dünya Birincil Enerji Talebi (milyon ton petrol eşdeğeri - mtpe)	34
Tablo2.3. Bölgelere Göre Dünya Birincil Enerji Talebi (mtpe)	35
Tablo2.4. Türkiye Fosil Enerji Rezervleri (2011).....	38
Tablo2.5. Türkiye Enerji Rezervleri (2014).....	39
Tablo2.6. Türkiye Yenilenebilir Enerji Rezervleri	40
Tablo2.7. Türkiye Yenilenebilir Enerji Kaynak Potansiyeli (2014).....	40
Tablo2.8. Yenilenebilir Potansiyeli-I.....	41
Tablo2.9. Yenilenebilir Potansiyeli-II	41
Tablo2.10. Türkiye Birincil Enerji Kaynak Üretimi.....	43
Tablo2.11. Türkiye Birincil Enerji Tüketimi	44
Tablo2.12. Yıllar İtibariyle Türkiye Ham Petrol ve Doğalgaz Üretimi.....	44
Tablo2.13. Kaynak Bazında Türkiye Elektrik Enerjisi Üretim Oranları	53
Tablo2.14. Enerji Kaynaklarına Göre Elektrik Enerjisi Üretimi Ve Payları	55
Tablo 2.15. Ülkemiz Elektrik Enerjisi Kurulu Gücü (MW)	56
Tablo 2.16. Ülkemiz Elektrik Enerjisi Görünümü (GWh).....	57
Tablo2.17. Ülkemizde ve Bazı Ülkelerde Hidroelektrik Potansiyel Gelişimi.....	58
Tablo2.18. Yıllık Enerji Talep Artışları.....	67
Tablo3.1. Türkiye’de Cari Denge Gelişimi.....	73
Tablo3.2. GSYH İçinde Cari Açığın Payı.....	75
Tablo3.3. Cari Açık İçinde Enerji Açığının Payı.....	76
Tablo3.4. Türkiye Dış Ticaret Dengesi.....	79
Tablo3.5. İhracatın İthalatı Karşılama Oranı	80
Tablo3.6. Türkiye Enerji Dengesi.....	81
Tablo3.7. Türkiye’nin Dış Ticaret Dengesi ve Enerji İthalatı	83
Tablo3.8. Türkiye’de Toplam İthalat İçinde Enerji İthalatının Payı.....	85
Tablo3.9. Türkiye GSYH Büyüme Oranları	87
Tablo3.10. GSYH İçinde Enerji Dengesinin Payı	89
Tablo3.11. Ekonomik Göstergeler	95
Tablo3.12. Elektrik Üretiminin Kamu ve Özel Sektöre Göre Dağılımı(GWh)	107

Tablo3.13. Türkiye Enerji Üretimi.....	109
Tablo3.14. Enerji Talep ve Üretim Projeksiyonları	113
Tablo 3.15. Türkiye Elektrik Enerjisi Talep Projeksiyonu	115
Tablo3.16. Ülkemiz Kurulu Hidrolik Gücünün Yıllara Göre Dağılımı.....	116
Tablo3.17. Ülkemiz Kurulu Termik Gücünün Yıllara Göre Dağılımı (MW).....	117
Tablo3.18. Yıllık Ortalama Döviz Kurları	125
Tablo3.19. Enerji Alanında ki Çalışmalar.....	127
Tablo3.20. Enerji Açığı Projeksiyonu ve Enerji İthalatının Faturası(1)	129
Tablo3.21. Enerji Açığı Projeksiyonu ve Enerji İthalatının Faturası(2)	130
Tablo3.22. Türkiye'nin Enerji Açığı Projeksiyonu ve Enerji İthalatının Faturası(3)...	133



GRAFİKLER

Grafik2.1 Dünya Yenilenebilir Enerji Tüketimi (Milyon Ton Petrol Eşdeğeri).....	29
Grafik2.2. Dünya Enerji Üretimi.....	31
Grafik2.3. Dünya Enerji Tüketimi (Milyon Ton Petrol Eşdeğeri).....	33
Grafik2.4. Türkiye Enerji Üretimi	42
Grafik2.5. Türkiye Taşkömürü Üretimi.....	45
Grafik2.6. Türkiye Linyit Üretimi	46
Grafik2.7. Türkiye Kömür İthalatı	47
Grafik2.8. Kömür İthalatında Ülke Payları, 2014.....	48
Grafik2.9. Yıllar İtibariyle Ham Petrol Arzı ve Yerli Üretim Oranları (varil/gün)	49
Grafik2.10. 2014 Yılında İthal Edilen Ham Petrolün Ülkelere Göre Dağılımı	50
Grafik 2.11. Yıllar İtibariyle Doğal Gaz Arzı ve Yerli Üretim Oranları (m3/yıl)	51
Grafik2.12. 2014 Yılında İthal Edilen Doğal Gazın Ülkelere Göre Dağılımı	51
Grafik2.13. 2015 Yılı Sonu İtibariyle Ülkemiz Elektrik Enerjisi Üretim Oranları	53
Grafik2.14. Ülkemiz Elektrik Enerjisi Üretiminin Gelişimi.....	54
Grafik2.15. Rüzgar Enerji Santrallerinin Bölgelere Göre Dağılımı(%)	61
Grafik2.16. Rüzgar Enerji Santrallerinin Yıllara Göre Dağılımı.....	61
Grafik2.17. Türkiye’de ki Rüzgar Enerjisi Santralleri için Kümülatif Kurulumu.....	62
Grafik3.1. En Çok İthalatı Yapılan İlk Yirmi Fasil (2014).....	84
Grafik3.2. Toplam İthalat İçinde Enerji İthalatının Payı	85
Grafik3.3. Kamu ve Özel Sektöre Ait Kurulu Güç Oranları.....	108
Grafik3.4. Türkiye Enerji İhtiyacının İthalat ile Karşılanma Oranı.....	110
Grafik3.5. Enerji Talep ve Üretim Projeksiyonları.....	114

HARİTALAR

Harita2.1. Kömür Üretimi Yapılan Başlıca İller	47
Harita2.2. İşletmedeki HES Projelerinin Türkiye’deki Dağılımı	59
Harita2.3. Türkiye Rüzgar Enerjisi Potansiyeli Atlası.....	60
Harita2.4. Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası (GEPA).....	63
Harita2.5. Kaya Gazı Potansiyelinin Yüksek Olduğu Bölgeler	68
Harita2.6. Dünya’da ve Türkiye’de Kaya Gazı Potansiyelinin	69
Yüksek Olduğu Bölgeler.....	69
Harita3.1. Türkiye Petrol Boru Hattı Projeleri.....	102
Harita3.2. Trans Anadolu Doğalgaz Boru Hattı Projesi	104

KISALTMALAR LİSTESİ

- AB:** Avrupa Birliği
ABD: Amerika Birleşik Devletleri
AKÇT: Avrupa Kömür Çelik Topluluğu
BOTAŞ: Boru Hatları ile Petrol Taşıma Anonim Şirketi
BP: British Petroleum Company
BTC: Bakü-Tiflis-Ceyhan Ham Petrol Boru Hattı
BTE: Bakü-Tiflis-Erzurum Doğal Gaz Boru Hattı
CH₄: Metan Gazı
C₂H₆: Etan
C₃H₈: Propan
C₄H₁₀: Bütan
CO₂: Karbondioksit
DSİ: Devlet Su İşleri
EİGM: Enerji İşleri Genel Müdürlüğu
EPDK: Enerji Piyasaları Düzenleme Kurulu
ETKB: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
EÜAŞ: Elektrik Üretim Anonim Şirketi
GES: Güneş Enerji Santrali
GSYH: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
Gt: Giga Ton
GW: Gigawatt
GWh: Gigawatt Saat
He: Helyum
HES: Hidroelektrik Santrali
H₂S: Hidrojen Sülfür
IEA: International Energy Agency
IMF: Uluslararası Para Fonu
ITB: Türkiye-Bulgaristan Enterkonnektörü
ITG: Türkiye-Yunanistan Doğalgaz Boru Hattı
ISO: Uluslararası Standartlar Enstitüsü
Shale Gas: Kaya Gazı
KDV: Katma Değer Vergisi
MTA: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğu
kWh: Kilowatt Saat
LPG: Sıvılaştırılmış Petrol Gazı
Mt: Milyon Ton
MTEP: Milyon Ton Eşdeğer Petrol
MW: Megawatt
MWh: Megawatt Saat

NGS: Nükleer Güç Santrali
N2: Azot
OECD: Organisation for Economic Co-operation and Development
OPEC: Organization of the Petroleum Exporting Countries
PV: Photovoltaic
RES: Rüzgar Enerji Santrali
TANAP: Trans Anatolian Natural Gas Pipeline Project
TAP: Adriyatik Doğal Gaz Boru Hattı Projesi
TBMM: Türkiye Büyük Millet Meclisi
TCMB: Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası
TEDAŞ: Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi
TEİAŞ: Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi Genel Müdürlüğü
TEP: Ton Eşdeğer Petrol
TKİ: Türkiye Kömür İşletmeleri
TMMOB: Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
TPAO: Türkiye Petrolleri Petrol Dağıtım A.Ş.
TTK: Türkiye Taşkömürü Kurumu
TÜİK: Türkiye İstatistik Kurumu
TWh: Terawatt Saat
YEGM: Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü
YEK: Yenilenebilir Enerji Kanunu

GİRİŞ

Enerji, yaşadığımız yüzyıla damga vuran üretimde kullanılması zorunlu bir girdi, ülke refahının yükseltilmesi için gerekli bir unsur ve aynı zamanda temel ihtiyaçların karşılanmasında önemli bir yere sahip olan itici güçtür. Kısaca enerji, üretim sürecinde vazgeçilmez girdi olmakla birlikte ekonomik ve toplumsal kalkınmanın da temelidir. Toplumsal kalkınmanın yolu da mal ve hizmet üretmekten geçmektedir. Ülkelerin gelişmişlik düzeyleri; bilgi, teknoloji, mal ve hizmet üretebilmelerine aynı zamanda bunları ekonomik ve sosyal faydaya dönüştürebilmelerine bağlıdır. Bu durum ekonomi de sıklıkla bahsedilen büyümenin, hatta sürdürülebilir büyümenin önemini ortaya çıkarmakta ve sürdürülebilir büyümeyi sağlayan faktörlerin incelenmesinin ve anlaşılmasının önemini artırmaktadır. Bir ekonomide büyümenin sağlanabilmesi ya da üretim eyleminin gerçekleşebilmesi için üretim sürecinde olması gerekli birtakım üretken girdilere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu durumda üretimin en temel girdilerinden birini enerji faktörü teşkil etmektedir.

Dünya nüfusunun giderek artması ve ülke ekonomilerinin gelişmeleri dünyada ki enerji ihtiyacını giderek arttırmaktadır. Kaynakların sonsuz olmaması ve kullanımlarının artmasıyla birlikte bazı problemler de ortaya çıkmaktadır. Süreli artan enerji ihtiyacının uygun maliyetle karşılanamaması durumu ekonomileri enerji darboğazına sokabilmektedir. Bu problemlerin giderilmesi için ülkeler alternatif enerji kaynakları arayışları içerisine girmişlerdir. Buna bağlı olarak tüm dünya da yeni enerji kaynaklarına ilgi giderek artmaktadır.

Ülkemiz hedefleri doğrultusunda gerekli olan üretim düzeyini oluşturma çabası içindedir ancak günümüzde enerji talebini çoğunlukla ithal enerji girdileri ile karşılamaktadır. Yani ülkemiz ürettiğinden çok daha fazla enerji tüketen bir ülke konumunda olduğu için enerjide ithalatçı ülke konumundadır. Bu durum, cari açığın artışında önemli payı olan enerji ürünlerinin ithalatına ödenen faturaları artırmaktadır. Artan talebi karşılaması için ithal edilen enerji kaynaklarının, ekonomiye yüklediği girdi maliyetlerinin yanında, bu kaynakların sınırlı sayıdaki ülkenin kontrolünde olması ve bu ülkelerle yaşanabilecek problemlerin enerji teminde güvenliğin riske atılması gibi ayrı bir sorunu da teşkil etmektedir.

Ülkemizin enerji politikası, yerli kaynak kullanımına yönelik yeni yatırımlarla dışa bağımlılığı en aza indirerek toplumun enerji ihtiyacını sağlamak olmalıdır. Bunun için mevcut santrallerin verimini arttırabilmek adına yenileme çalışmalarının yapılması ile birlikte gerekli teşvik sistemleri sağlanarak ihtiyaç duyulan enerjinin en uygun koşullarda ve düşük maliyetle sağlanması gerekmektedir. Enerji de ithalata bağımlılığımızın yüksek olması, artan enerji tüketimimizin çoğunlukla fosil enerji kaynaklarını içermesinden kaynaklanmaktadır. Fosil enerji kaynaklarında ülkemiz net ithalatçı ülke konumundadır. Burada üzerinde durulması gereken bir diğer konu ise elektrik enerjisi üretimimiz içinde fosil enerji kaynağı olan doğalgaz payının yıllar geçtikçe artmasıdır. Enerjide ithalata bağımlılığın azaltılması için elektrik enerjisi üretiminde hangi kaynakların kullanıldığı ve kullanılan kaynakların, ülke enerji üretimi içinde ki payı dışarıya bağımlılığın azaltılması açısından gerekliliktir. Enerji talebinin güvenilir, çevreye duyarlı ve ekonomik olarak karşılanması ülkemiz açısından oldukça önemlidir.

Bu çalışmanın amacı, enerji açığının sürdürülebilir kılınması doğrultusunda Türkiye'nin enerji açığı problemi ve çözümüne yönelik arayışları ortaya koyarak ileriye dönük enerji görünümü sunmaktır. Türkiye'nin enerji açığı sorununun tartışılacağı bu çalışma, üç bölümden oluşmaktadır. Bu çalışmanın birinci bölümünde, enerjinin tanımı ve enerjinin hayatımızdaki önemi üzerinde durularak enerji kaynaklarının sınıflandırılması yapılmıştır. Bu sınıflandırma içinde enerji kaynakları tek tek ele alınmış ve enerji kaynaklarının toplumlar tarafından ilk olarak kullanılmasından günümüzdeki kullanımına kadar geçen tarihsel süreç kısaca anlatılmıştır.

İkinci bölümde, Dünya ve Türkiye'de ki mevcut enerji kaynakları çerçevesinde Türkiye'de enerji üretimini ve enerji tüketimini değerlendirilerek enerji alanında gelinen durum ortaya konulmuştur. Türkiye'deki enerjinin mevcut görünümü ortaya konularak petrol, doğalgaz, kömür, elektrik ve yenilenebilir enerji kaynaklarının üretim, tüketim, ithalat ve ihracat, birincil enerji arzı verileri açıklanmıştır. Türkiye'de enerji talep projeksiyonlarının değerlendirilmesi yapılarak ülkemizde ki enerji sektörü çalışmalarından bahsedilmiştir.

Üçüncü bölümde ise Türkiye'nin 1980-2015 yılları arasındaki enerji ticareti ve makro büyüklükler arasındaki ilişkisi daha önceden yapılan ekonometrik çalışmalarla ilişkilendirilerek ele alınmıştır. Enerji politikaları ortaya konularak enerji de dışa bağımlılık enerji türleri açısından hesaplanarak açıklanmıştır. Cari açık ve enerji ithalatı

Ülkemiz ekonomisi ile ilişkilendirilerek ithal enerji girdilerinin iktisadi büyüme üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Türkiye'nin enerjide artan dışa bağımlılığının getirdiği sıkıntılar verilere dayandırılarak anlatılmıştır. Enerji açığının sürdürülebilir olması için gerekli olan şartlara değinilmiştir. Literatürde yapılan enerji talep tahminleri ve enerji üretim düzeyinin belirlenmesine yönelik çalışmalar hakkında bilgi verilmiştir. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından gerçekleştirilen enerji üretim ve talep projeksiyonu baz alınarak ülkemizin enerji açığı faturası hesaplanmıştır. Ülkemiz son yıllarda yükseliş trendine girmiş ve enerji talebi giderek artış göstermiştir. Buna paralel olarak, daha sistemli ve etkin bir üretim planlaması da kaçınılmaz hale gelmiştir. Çalışma da enerji de dışa bağımlılığı azaltmak için kullanılabilir alternatif politikalar olan yenilenebilir enerji ve nükleer enerji kaynaklarına yer verilmiştir. Ancak, tüm gelişmelere rağmen, enerji talebi ve arzı arasındaki dengesizliğin kısa vade de azaltılması mümkün görülmese de uzun vade de planlar yatırımların gerçekleşmesi sonucunda enerji arz ve talebi arasında ki dengesizliğin çözülebileceği, bunun için de elektrik enerjisi üretiminde kullanılan doğalgaz kullanım oranının düşürülmesi gerektiği öngörülmektedir.

Çalışma da Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, Nükleer Enerji Proje Uygulama Daire Başkanlığı, Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, TK, TCMB, TEİAş, BP, IEA ve DSİ gibi kurumların verilerinden ve raporlarından yararlanılarak Türkiye'nin enerji alanındaki durumu ve enerji açığı gelişmeleri anlatılmaktadır.

BİRİNCİ BÖLÜM

ENERJİ ve KURAMSAL ÇERCEVE

1.1. ENERJİNİN TANIMI VE ÖNEMİ

1.1.1. Enerji Tanımı

Enerji Yunanca kökenli bir sözcük olup ‘en’ iç, ‘ergon’ iş kelimelerinden oluşmaktadır. Dolayısıyla enerji, içeride oluşan bir ‘iç iş’ demektir. Sözcük daha sonraları sosyal bir nitelik kazanmış, iş üretme becerisi, dinamizm, kuvvet, kudret ve etkinlikle eş anlamda kullanılmaya başlanmıştır.¹Bunun yanında enerji sözlükte yakıt, ısı veya güç kaynağı olarak da tanımlanmaktadır.

Enerji ekonomik ve sosyal kalkınmanın motor gücüdür. Enerji sanayide kullanılması zorunlu olan bir ana girdi ve toplumun yaşam seviyesini yükselten bir itici güçtür. Bu sebeple; enerji, zamanında, yeterli, kaliteli, düşük maliyetli olarak sanayinin ve sosyal yaşamın hizmetine sunulması refahın yükseltilmesini sağlayan ve insan yaşamını kaliteli hale getirmeye yardımcı olan kaynağı ışın olan ve iş yapma özelliğine sahip bir güçtür.²

1.1.2. Enerji Önemi

Enerji, insan varlığı ile birlikte ortaya çıkan bir olgu olduğu için insanoğlu dünyaya gelişinden itibaren enerjiden çeşitli şekillerde yararlanmıştır. Başlangıçta ilk enerji kaynağı olarak kendi gücünden yararlanmış; daha sonraları hayvanlardan istifade etmiş ve ateşle birlikte ısınma sorununa çözüm getirmiştir. Gelişen teknoloji ile birlikte ısınmak, aydınlanmak, ulaşım ve bazı ev cihazlarından yararlanmak isteyenler için enerji önemli bir tüketim malı haline gelmiştir. Maslow’un ihtiyaçlar hiyerarşisinde belirttiği gibi insanlar önce temel ihtiyaçlardan olan fizyolojik ihtiyaçlarını karşılama zorunluluğu hissetmişlerdir.³ Temel ihtiyaçları karşılama da en önemli faktörü ise enerji

¹S. Rıdvan Karluk, *Türkiye Ekonomisi Tarihsel Gelişim Yapısal ve Sosyal Değişim*, Genişletilmiş 4. B., Beta Basım Yayım Dağıtım, İstanbul, 1996, s. 230.

²Yusuf Yaman, *Enerji Tasarrufu ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları*, Birsan Yayınevi, İstanbul, 2007, s. 17.

³İhtiyaçlar hiyerarşisi teorisi; Abraham Maslow tarafından 1943 yılında yayınlanmış bir çalışmada ortaya atılmış ve sonrasında geliştirilmiş bir insan psikolojisi teorisidir. Maslow’a göre insanların davranışlarının temeli olan ihtiyaçlar beş basamakta ele alınabilir. Bunlar; fizyolojik ihtiyaçlar, güvenlik ihtiyaçları, ait

oluşturmaktadır. İnsanlığın gelişimi ile beraber ihtiyaçlarda çeşitlenerek artmış ve bu durum beraberinde artan ihtiyaçların enerjiyle karşılanması mecburiyetini doğurmuştur. Günümüz dünyasında ise sosyal ve ekonomik hayatın vazgeçilemez unsurlarından olan enerjinin, insan ufkunun genişlemesine, teknolojilerin gelişmesine ve dünyanın yapılanmasına olan katkıları göz ardı edilemez boyutlara gelmiştir.

18. yüzyılın sonlarında sanayi devriminden sonra üretimin makineleşmesi ve ortaya çıkan kitlesel üretim biçimi, beraberinde artan enerji ihtiyacını gündeme getirmiştir. Enerji, üretim düzeyini ve buna bağlı olarak ekonomik büyümeyi belirleyen tek girdi konumunda olmasa da ekonomik büyüme için son derece önemlidir.

Ülkelerin belirli bir ekonomik büyüme hızına ulaşmaları, ancak belli bir düzeyde enerji tüketmeleriyle mümkün olabilmektedir.

“Her canlının normal yaşamını devam ettirebilmesi için, yeterli bir iç enerjiye ihtiyacı vardır. Ülkelerde böyledir. Enerjisi az olan ülkelerin dinamizmi ve gücü yoktur. Kendi kaynaklarından enerjilerini temin edemeyen ülkeler enerjiyi ithal etmek zorundadır. Bu durum seruma bağlanmış hasta gibidir. Artık onun yaşamı, kendi kontrolünde değil dış faktörlere bağlanmıştır.”⁴

Enerjinin, üretim sürecinde önemli bir yeri olduğundan ülkelerin üretim düzeyini, ulusal ve uluslararası rekabet gücünü, bütçe dengelerini, cari açıklarını, haliyle ekonomik büyüme düzeylerini doğrudan ya da dolaylı olarak belirleyen en önemli faktörlerin başında gelmektedir. Bu açıdan bugün enerji arzının sürdürülebilir olması daha da önem kazanmaktadır. Üretim sürecinin her aşamasında kullanılan son derece önemli bir girdi konumundaki enerjinin temininde herhangi bir sektenin yaşanması ya da üretim artışına bağlı olarak artan enerji ihtiyacının makul şartlarda karşılanamaması ekonomiyi üretim darboğazına sokmaktadır. Enerji ihtiyacının karşılanması sonucunda artan üretimle birlikte girdi olarak kullanılan enerji, refah seviyesinin yükselmesine paralel

olma ve sevgi ihtiyacı, saygınlık/değer ihtiyacı ve kendini gerçekleştirme ihtiyaçlarıdır. Birey, bir kategorideki ihtiyaçlarını tam olarak gidermeden bir üst düzeydeki ihtiyaç kategorisine geçemez.(Gökhan Keskin, ‘Başarma İsteği ve Hırs’, Atılım Üniversitesi, Yıl:10, Sayı:38, Haziran 2015, s. 10.)

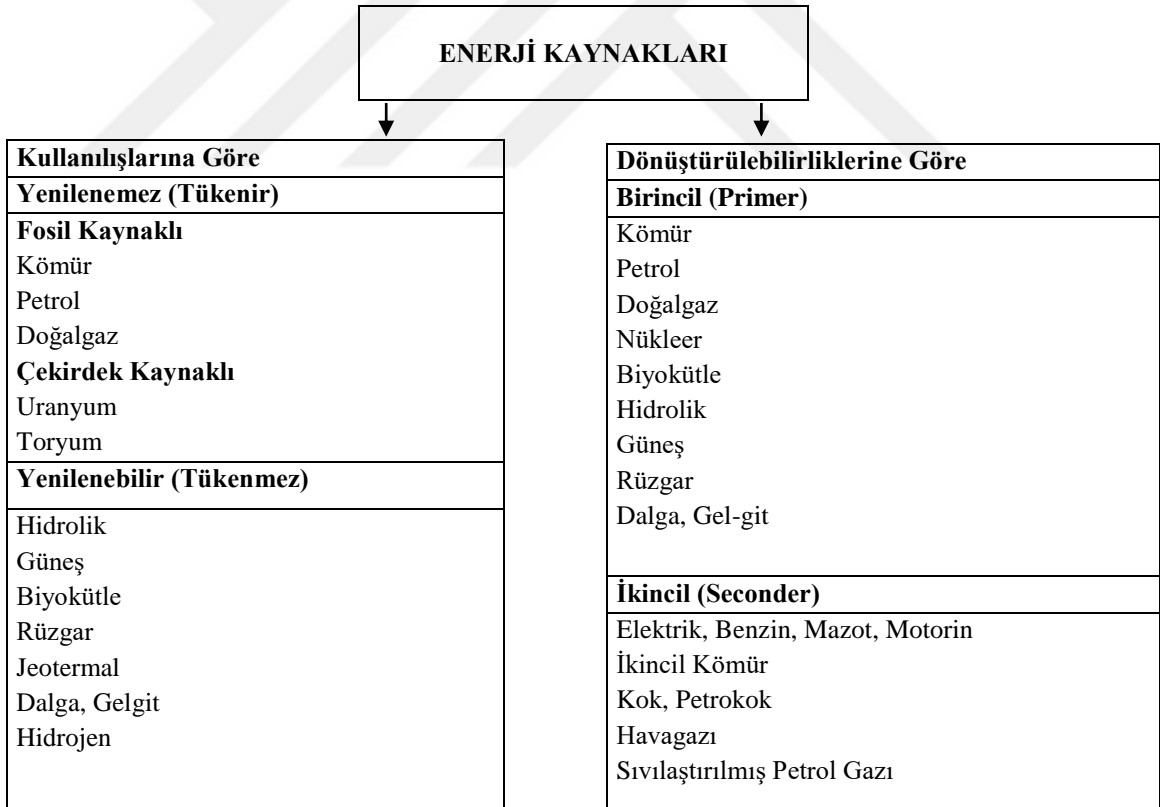
⁴ İsmet Kasapoğlu, *Enerji Tüketiminde İthalatın Yeri ve Etkileri*, Türkiye Enerji Sempozyumu 1996, TMMOB, Ankara, s. 1, http://www.emo.org.tr/ekler/a3e594b26056b67_ek.pdf, (10.02.2015).

olarak daha fazla tüketilmektedir. Sanayileşmiş ve kalkınmış ülkelerde enerji tüketimi, kalkınmakta olan ülkelere göre daha yüksektir. Diğer ülkelerde olduğu gibi Türkiye’de de enerji, ekonominin bütün sektörleri tarafından talep edilmekte; enerji tüketimi ise ekonomik gelişmeye paralel olarak yıldan yıla artış göstermektedir.⁵ Günümüzde enerji kullanmadan üretim yapabilmek mümkün değildir.

1.2. ENERJİ KAYNAKLARININ SINIFLANDIRILMASI

Toplumun temel ihtiyaçlarının karşılanmasında ve yaşam standartlarının yükseltilmesinde önemli bir gereksinim olarak kabul gören enerji ve enerji ürünleri, ya doğada buldukları haliyle doğrudan kullanılmakta ya da enerji kaynaklarının birtakım işlemlerden geçirilmesi ile üretilmektedir. Enerji kaynaklarını bu açıdan çeşitli unsurlara göre sınıflandırmak mümkündür.

Tablo1.1. Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması



Kaynak: Erdem Koç, M. Can Şenel, “Dünyada ve Türkiye’de Enerji Durumu - Genel Değerlendirme,” *Mühendis ve Makina*, 2013, C. 54, S. 639, s. 33.

⁵ Koray Başol, *Türkiye Ekonomisi*, Genişletilmiş 4. B., Anadolu Matbaası, İzmir, 1993, s. 160.

Günlük yaşamda her aşamada kullanım alanı bulan enerji; kimyasal, nükleer, mekanik, termal, jeotermal, hidrolik, güneş, rüzgar, elektrik enerjisi gibi değişik şekillerde bulunabilmekte ve uygun yöntemlerle birbirine dönüştürülebilmektedir. Kullanışlarına göre enerji kaynakları yenilenebilir (tükenmez) ve yenilenemez (tükenir) enerji kaynakları olarak ikiye ayrılırken; dönüştürülebilirliklerine göre enerji kaynakları birincil (primer) ve ikincil (seconder) enerji kaynakları şeklinde incelenmektedir.⁶ Enerji kaynakları dünya üzerinde yeri doldurulamayacak kaynaklardır. Günlük yaşantımızda ihtiyacımız olan her türlü enerjiyi bize bu enerji kaynakları sağlamaktadır.

Yenilenebilir enerji kaynakları gelecekte tükenmeden kalabilecek ve doğal yollar ile kendisini yenileyebilen kaynakları ifade etmektedir. Bu kaynakların hiç tükenmeyeceği kabul edilir. Genellikle çevreye zarar vermeyen kaynaklardır. Yenilenebilir enerji kaynakları; hidroelektrik enerjisi, rüzgar enerjisi, jeotermal enerji, güneş enerjisi, biokütle enerjisi, dalga enerjisi, hidrojen enerjisi gibi doğal süreçte var olan enerji akışından elde edilen enerji türleridir.

Yenilenemez enerji kaynakları ise, gelecekte tükenebileceği öngörülen enerji kaynakları olup fosil kaynaklılar ve çekirdek kaynaklılar olmak üzere iki farklı şekilde sınıflandırılmaktadır. Bu kaynaklar kendini yenileyemediğinden rezerv miktarları ile dünyada sınırlı miktarda bulunmaktadır.

Dönüştürülebilirliklerine göre enerji kaynakları sınıflandırmasında yer alan birincil enerji kaynakları, doğada buldukları haliyle doğrudan kullanılabilen enerji kaynaklarıdır. Birincil enerji kaynakları da kendi içinde yenilenebilir enerji kaynakları ve yenilenemeyen enerji kaynakları olmak üzere ikiye ayrılabilir. Birincil enerji kaynakları; petrol, kömür, doğal gaz, nükleer, hidrolik, biyokütle, dalga-gelgit, güneş ve rüzgardır. Birincil enerjinin dönüştürülmesi sonucu elde edilen enerjiler de ikincil enerji kaynakları şeklinde tanımlanmaktadır. Elektrik, benzin, mazot, motorin, kok kömürü, ikincil kömür, petrokok, hava gazı, sıvılaştırılmış petrol gazı (LPG) ise ikincil enerji kaynaklarıdır.

⁶ Erdem Koç, M. Can Şenel, "Dünyada ve Türkiye'de Enerji Durumu - Genel Değerlendirme", *Mühendis ve Makina*, 2013, C. 54, S. 639, s. 33.

1.2.1. Yenilenemeyen Enerji Kaynakları

Yenilenemeyen enerji kaynakları; doğada buldukları halleriyle, değişime uğratılmasına gerek olmadan kullanılabilen kaynaklardır. Bu enerji kaynakları maddenin tekrar kullanılamayacağı enerji kaynaklarıdır. Bu kaynaklar, fosil yakıtlar ve nükleer enerjiden oluşmaktadır. Dünyada yenilenemeyen enerji kaynaklarının kullanımı daha yaygındır. Bu kaynakların üretimi aşamasında ve kullanımı sonrasında çevre sorunları yaşanmakta ve doğaya zarar verilmektedir. Yenilenemez enerji kaynakları olan fosil yakıtlar sera gazı oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra, çıkardığı karbondioksit ile çevreye büyük zarar vermektedir. Aynı şekilde, nükleer enerjinin de denetimsiz kullanılması nedeniyle kesinlikle geri dönüşü olmayan ve etkisi uzunca yıllar devam edecek olan çevre sorunları oluşmaktadır. Yenilenemez enerji kaynaklarının kullanılmasının zararlarının olmasına rağmen tercih edilme sebepleri de vardır. Yenilenemez enerji kaynaklarının kullanılma sebebi, yenilenebilir enerji kaynaklarına göre daha kolay, gürültüsüz bir şekilde elde edilmesidir. Ancak tabii ki bu enerji kaynaklarının aşırı kullanımı oldukça sakıncalı olabilmektedir.

1.2.1.1. Fosil Yakıtlar

En önemli fosil enerji kaynakları; kömür, petrol ve doğal gaz olmakla birlikte, bu kaynaklar dünya enerjisinin büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Ancak fosil yakıtlar yenilenemedikleri için tükenme sorunuyla karşı karşıya kaldıklarından fosil yakıtlara dayalı sürdürülebilir enerjili gelecek düşünülmemektedir.

1.2.1.1.1. Kömür

Kömür, dünyanın pek çok ülkesinde kullanılan ve en büyük potansiyele sahip fosil enerji kaynağıdır. Kömür, çoğunlukla karbon, hidrojen ve oksijenden oluşan az miktarda kükürt ve nitrojen içeren bir enerji hammaddesidir. Kömürler, kömürleşme süreci, jeolojik, fiziksel, kimyasal ve termik özellikleri içerdikleri nem, kül, sabit karbon miktarı, kükürt ve mineral madde açısından çeşitlilik göstermektedir.⁷

⁷ Altyn Ablabekova, *İktisadi Etkinlik Açısından Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Fosil Yakıtlar İle Karşılaştırılması*, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul, 2008, s. 16.

Değişik özelliklere sahip kömürlerin kullanım amaçlarına göre uluslar arası sınıflandırılmasında; ilk olarak 1957 yılında çeşitli ülkelerden üyelerin oluşturduğu Uluslararası Kömür Kurulu'nca birçok ülkeden temin edilen numuneler üzerinde yapılan çalışmalar, Uluslararası Standartlar Örgütü (ISO) tarafından da desteklenerek genel bir sınıflama yapılmıştır. Bu sınıflandırmada; kömürler sert (taşkömürü) ve kahverengi (alt-bitümlü ve linyit) kömürler olarak iki ayrı sınıfa ayrılmıştır.⁸

Kömürün ilk olarak tam kullanım tarihi bilinmese de M.Ö. Çinliler tarafından kullanıldığı bilinmektedir. Kömür işletmeciliği 12. yüzyıla ait olsa da kömürün yoğun olarak kullanımı 18. yüzyılın ikinci yarısına rastlar. Özellikle gelişen sanayi, kömür kullanımını arttırmış ve kömürü önemli bir mineral haline getirmiştir. Anadolu'da madencilik önemi, 19.yüzyılda aralarında maden kömürü ve linyitin de bulunduğu yeni madenlerin keşfiyle artmıştır. Akdeniz ülkelerinde genelde görülmeyen maden kömürü, Türkiye'de Zonguldak havzasında 1829'da keşfedilmiş ve 1848'de işletilmeye başlanmıştır. Zonguldak havzası kendine özgü kurallarla işletilirken, linyit madenleri, Osmanlı Devleti'nin belirli sürelerle kişilere ve şirketlere verdiği arama ruhsatı ve imtiyazlarla işletilmiştir. Cumhuriyet döneminde ise, hükümetler dünya pazarlarındaki kısıtlamalardan kurtulmak amacıyla kömür üretimini artırmaya çalışmışlardır.⁹

Avrupa Birliği'nin temelini oluşturan ve Avrupa Kömür Çelik Topluluğu'nu (AKÇT) kuran Paris Antlaşması (1951), kömür sektörünün gelişiminde önemli bir role sahiptir. Avrupa Kömür Çelik Topluluğu; Almanya, Fransa, İtalya, Belçika, Lüksemburg ve Hollanda tarafından kurulmuştur. Topluluğun amacı; savaş sanayinin önemli girdilerinden olan ve savaşlara yol açan kömür çelik üretiminin; denetim altına alınması, böylelikle kömür ve çelik pazarı oluşturulması yoluyla ekonominin geliştirilmesi, istihdam yaratılması, yaşam standardının yükseltilmesidir.¹⁰

Günümüzde fosil enerji kaynağı olan kömür, önemini korumaya devam etmektedir. Kömürün insan yaşamında ayrı bir yeri olmuş ve insanların çağ atlamasına yardımcı olmuştur. Dünyada temiz kömür teknolojileri alanında ortaya çıkan olumlu

⁸ Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu Genel Müdürlüğü, *Kömür(Linyit) Sektör Raporu-2009*, Ankara, 2010, s. 2.

⁹ Şerife Yorulmaz; "Türkiye'de Kömürün Keşfi ve Kömür İşletme İmtiyazları (1829-1937)", *Türkiye 11. Kömür Kongresi Bildiriler Kitabı*, Haziran 1998, Bartın-Amasra, s. 283.

¹⁰Mücella Ersoy, *Türkiye Kömür Sektörünün Analizi: Süreç, Sorunlar ve Öneriler*, ss. 2-3, http://www.dektmk.org.tr/pdf/enerji_kongresi_10/mucellaersoy.pdf, (03.03.2016).

gelişmeler yakından takip edilerek kömür kaynaklarımızın fosil yakıtlar içinde, öncelikli olarak değerlendirilmesi zorunlu kaynak olduğu gerçeği göz önünde bulundurulmalıdır.¹¹ Ülkelerin temel ekonomik faaliyetleri olan tarım ve sanayi sektörlerinin ana girdilerini oluşturmaktadır. Kömür, elektrik üretimi ve ısı enerjisi üretimi alanlarında hammadde konumundadır. İthal enerjiye olan bağımlılığı azaltması, uygun ve rekabet edebilir fiyatlarla enerji üretilebilmesi gibi sebeplerden dolayı, dünyada enerji üretiminde önemli miktarlarda kömür kullanılmaktadır.

1.2.1.1.2. Petrol

Yenilenemeyen enerji kaynaklarından biri olan petrol, dünya ekonomisinde ara malı, hammadde ve güç kaynağı olarak çok önemli bir yer tutmaktadır.

“Latince petro (taş) ve oleum (yağ) kelimelerinden oluşan petrol kelimesi taşıyağı anlamına gelmektedir. Petrol, hidrojen ve karbondan oluşan, içerisinde az miktarda nitrojen, oksijen ve kükürt bulunan bir bileşimdir; yalın bir formülü yoktur. Rafine edilmemiş sıvı haldeki petrole ham petrol, gaz halindeki petrole doğalgaz, yarı katı ve katı halde bulunan ve ağır hidrokarbon ve katrandan oluşan petrole ise özelliklerine ve yöresel kullanımına bağlı olarak asfalt, zift, katran ve benzeri isimler verilir. Ham petrol ve doğalgazın ana bileşenleri hidrojen ve karbon olduğu için hidrokarbon olarak da isimlendirilirler”¹²

İnsanların petrole tanışmasının ve çeşitli amaçlarla petrol kullanımının binlerce yıl öncesine kadar uzandığı bilinmektedir. Söz konusu kayıtlardan, M.Ö 3.200 yıllarında Mezopotamya’da inşaatçılıkta harç katkı maddesi, gemicilikte yalıtım ve kalafatlama malzemesi olarak; yine tarihi kayıtlardan M.Ö 300 yıllarında, Mısır da mumyalama işlerinde, asfaltın kullanıldığı öğrenilmektedir.¹³ Ancak 20. yüzyıla damga vuran petrolün bir sanayi kolu olarak ortaya çıkışı doğuşu 19. yüzyılın ortalarına

¹¹Mustafa Aktaş, *Türkiye’de Kömür Madenciliği Ve Enerjideki Rolü*, <http://www.tki.gov.tr/Dosyalar/Dosya/YAZILI%20B%20C4%20LD%20C4%20R%20C4%20METN%20C4%20B0.pdf>, s.16, (03.03.2016).

¹² Petrol Platformu Derneği, *Türkiye’de Petrol Üretimi*, <http://www.petform.org.tr/?lang=tr&a=2&s=1>, (28.02.2016).

¹³Özkan Gümüş, Yalçın Altan, *Petrolün Tarihçesi Ve Türkiye’de Açılan Petrol Kuyuları*, Petrol İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara, 1995, s. 1.

rastlamaktadır. 1800'lü yılların ortalarında Kanadalı Abraham GESNER' in doğal olarak yeryüzüne sızan petrolden gazyağı rafine edişi, petrol sanayinin doğuşunu sergilemektedir. Gerçekte gazyağının üretilişi, aydınlanma alanında tam bir devrim olmuş ve gazyağına çok kısa sürede büyük bir talep doğmuştur. Dünyada ticari amaçlı ilk petrol arama faaliyeti "Pensilvania Rock Oil Company" isimli bir şirket tarafından 1850'li yılların sonlarına doğru ABD'nin Pensilvaia eyaletinde gerçekleştirilmiştir.¹⁴ Bu gelişmeler petrol sanayinde gazyağının bulunup üretilmeye başlanmasından sonra ikinci devrim niteliğini taşımaktadır.

1900'lü yılların başına kadar ABD, petrol endüstrisinde rakipsiz kaldı ise de bu dönemden itibaren dünyanın çeşitli kesimlerinden yeni rakipler ortaya çıkmıştır. Dönemin ABD dışındaki en önemli üreticisi Bakü'den yaptığı üretimi ile Çalık Rusya olmuştur.¹⁵ Devam eden süreçte petrol; devletlerin duruşlarını, hareketlerini belirleyen araçlardan biri haline gelmiş ve dünya da petrol faaliyetleri artarak devam etmiştir.

Petrol ülkeleri tarafından petrolün uluslararası sistemdeki rolünü kendilerine pozitif olarak yansıtmak ve aynı zamanda kendilerini koruma amaçlarından OPEC'in kurulması doğmuştur. 14 Eylül 1960 tarihinde Bağdat'ta; İran, Irak, Kuveyt, Suudi Arabistan ve Venezuela tarafından kurulan Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü; başlıca gelir kaynağı petrol kazançları olan 11 gelişmekte olan ülkeden oluşan ve üyelerinin izlediği petrol politikalarını koordine eden ve birleştiren uluslar arası bir kuruluştur. Üyeler, Cezayir, Endonezya, İran, Irak, Kuveyt, Libya, Nijerya, Katar, Suudi Arabistan, Birleşik Arap Emirlikleri ve Venezuela'dır.¹⁶ OPEC' in kuruluşu ile ülkeler birlik oluşturmuş olmuşturlardır. Bir süre sonra da petrol fiyatlarının belirleyicisi konumuna gelmiştir. 1980'lerden sonra ise birliğin dünya petrol fiyatları üzerindeki etkisi azalmaya başlamıştır. Gelişmiş ülkeler başta kömür ve nükleer enerji olmak üzere farklı enerji kaynaklarına yönelmiştir. Bu çalışmalar sonucunda ise batılı ülkelerin OPEC üyesi ülkelerde üretilen petrole olan bağımlılığı azalmaya başlamıştır. Böylece OPEC 1982'de petrol fiyatlarını düşürmek ve üretimi kısımak zorunda kalmıştır. Günümüzde ise OPEC, petrol piyasalarındaki önemini kısmen de olsa sürdürmeye devam etmektedir.

¹⁴ Özkan Gümüş, Yalçın Altan, a.g.e., Ankara, 1995, s.2.

¹⁵ Özkan Gümüş, Yalçın Altan, a.g.e., Ankara, 1995, s.4.

¹⁶ Kerem Alkin, Sabit Atman, *Küresel Petrol Stratejilerinin Jeopolitik Açısından Dünya ve Türkiye Üzerindeki Etkileri*, İstanbul Ticaret Odası, İstanbul, 2006, s. 92.

Türkiye'de petrol aramacılığının kökleri Osmanlı dönemine kadar uzanmaktadır. Osmanlı topraklarında ilk sondajlı petrol arama faaliyeti, 1890 yılında İskenderun yakınlarında açılan ve bir miktar gazla rastlanılan 10 adet sığ kuyudur. 1898 yılında ise Trakya'da Ganos yakınlarında açılan sığ kuyularda petrol ve gaz emarelerine rastlanmıştır. Musul civarında elle kazılan kuyulardan petrol üretilirken, 1914 yılında kurulan yabancı sermayeli Turkish Petroleum Company, Musul'da petrol aramak için gerekli işlemleri yapıp izin alma çalışmaları sırasında Birinci Dünya Savaşı çıkmış ve bütün faaliyetler durdurulmuştur.¹⁷

Türkiye'de petrol arama faaliyetleri, 1950'li ve 1960'lı yıllarda artarken 1970'li yıllarda duraklama ve azalma göstermiştir. Bu yıllardaki petrol şoku ve fiyat artışları sonunda arama faaliyetlerindeki ikinci artış 1980'li yıllarda yaşanmıştır. Bu artışı takip eden 1990'lı yıllarda arama faaliyetlerinde azalma görülmüştür.¹⁸ Türkiye bir petrol ülkesi olmasa da petrol aramacılığı, ülkemizin her alanda gelişmişliği açısından önemini korumaktadır. Bunun için de ülkemizde arama faaliyetlerinin mümkün olduğu kadar artırılması şarttır. Türkiye, petrol de dışa bağımlı bir ülke olmasına rağmen, stratejik konumu nedeniyle Ortadoğu, Kafkasya ve Orta Asya petrollerinin pazarlanmasında aktif rol alma fırsatını bulmuştur. Petrol ve boru hatları, Türkiye'ye uluslararası enerji köprüsü ya da enerji terminali olma özelliğini kazandırmaktadır.

1.2.1.1.3. Doğalgaz

Doğalgaz, petrol gibi fosil kaynaklı enerji kaynağı olmakla birlikte bir çeşit yanıcı gaz karışımıdır.

“Metan gazı (CH₄), etan (C₂H₆), propan (C₃H₈) ve bütan (C₄H₁₀) gazlarından oluşur. İçeriğinde az miktarda karbondioksit (CO₂), azot (N₂), helyum(He) ve hidrojen sülfür (H₂S) de bulunur. Doğalgazı oluşturan hidrokarbon bileşikleri, yeraltındaki petrolün de bileşenleridir. Gaz, yeraltında yalnız başına veya petrol ile birlikte bulunabilir. Petrol gibi doğalgaz da kayaçların mikroskobik gözeneklerinde bulunur ve kayaç içerisinde akarak üretim kuyularına ulaşır.”¹⁹

¹⁷ Mesut Atalay, “Türkiye’de Petrol Aramacılığının Önemi”, *Avrasya Dosyası Enerji Özel*, Bahar 2003, C. 9, S.1, s. 10.

¹⁸ Mesut Atalay, *a.g.e.*, s. 184.

¹⁹ Petrol Platformu Derneği, Doğalgaz Nedir?, [http://www.petform.org.tr/?lang=tr&a=2&s=4](http://www.petform.org.tr/?lang=tr&a=2&s=4;); (02.03.2016).

Doğalgaz ilk olarak M.Ö 1000 yılında Yunanlılar tarafından bulunmasına rağmen, doğalgazın sahip olduğu enerji potansiyelini ilk fark eden ve bunu bir enerji kaynağı olarak kullanan ilk Çinliler olmuştur.²⁰ Doğalgaz, Avrupa'da ilk defa 1659'da İngiltere'de bulunmuştur. İngiltere'de 1790 yılından itibaren sokakların, evlerin aydınlatılmasında ve daha sonrada içten yanmalı motorların çalıştırılmasında büyük ölçü de doğalgazdan yararlanılmıştır. ABD'de ise doğalgaz ilk defa 1625 yılında Erie Gölü'nde Amerikan yerlileri tarafından bulunmuştur.²¹ Geçmişte doğalgaz, petrol üretimi sırasında ortaya çıkmış ve yakılarak uzaklaştırılmıştır. Günümüzde ise stratejik bir enerji kaynağı olarak çoğunlukla sanayide ve konutlarda kullanılmaktadır.

Türkiye'de ise doğal gazın varlığı 1970 yılında Kırklareli Kurumlar bölgesinde tespit edilmiş ve 1976 yılında Pınar hisar Çimento Fabrikası'nda kullanılmaya başlanmıştır. 1975 yılında Mardin Çamurlu sahasında bulunan doğal gaz, 1982 yılında Mardin Çimento Fabrikası'na verilmiş fakat bu kaynaklardaki rezerv ve üretim miktarı düşük olduğu için yaygınlaştırılmamıştır.²² Enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi amacıyla 14 Şubat 1986'da Sovyetler Birliği ile imzalanan anlaşma ile Türkiye'de, 1987'de doğalgaz kullanmaya başlanmıştır. Doğal gaz şehir içi evsel ve ticari olarak ilk kez 1988'de Ankara'da kullanılmıştır. Doğalgaz, Ankara'dan sonra, Ocak 1992'de İstanbul'da, Aralık 1992'de Bursa'da, Eylül 1996'da İzmit'te, Ekim 1996'da ise Eskişehir'de konut ve ticaret sektörlerinde kullanılmaya başlanmıştır.²³ Günümüze kadar ekonominin büyümesinde doğalgazın yadsınamayacak bir katkısı olmuştur. Türkiye, Ortadoğu ve Hazar Havzası doğalgazını Avrupa ülkelerine akıtacak olan bir kısmı tamamlanmış bir kısmı ise inşa ve proje aşamasında olan pek çok boru hattının düğüm noktasında yer almaktadır. Şüphesiz bu durum fırsatlar ve olanaklar kadar, bazı riskleri ve tehditleri de beraberinde getirmektedir.

²⁰ Natural Gas, <http://naturalgas.org/overview/history/>, (02.03.2016).

²¹ Mustafa Oğuzcan Bülbül; *Doğalgaz Piyasasında Rekabet*, Rekabet Kurumu, Ankara, 2007, s. 4.

²² Birincil Enerjiler, Doğalgaz Enerjisi (Termik), <http://www.nukte.org/dogalgazenerjisi>, (02.03.2016).

²³ Türkiye'de Doğalgaz, <http://www.armagaz.com.tr/Turkiyede-Dogalgaz/72>, (02.03.2016).

1.2.1.2. Nükleer Enerji

Nükleer kelimesi Latince'deki "nux" kelimesinden türeme "nucleus" dan gelmektedir. Sert kabuklu çekirdek yani tohum anlamındadır. Atom kelimesi ise Yunanca'da "bölünemez" anlamındadır. Atom enerjisini veya nükleer enerjiyi, atom çekirdeğinin bölünmesi, parçalara ayrılması (filyon) veya iki atom çekirdeğinin birleşmesi, kaynaşması (füzyon) neticesinde açığa çıkan enerji olarak tanımlanmaktadır.²⁴ Nükleer enerjinin ham maddeleri, uranyum ve toryumdur. Günümüzde nükleer enerji elde etmek için uranyum yoğun olarak kullanılırken, toryum az sayıda ülke ve belirli nükleer santral tiplerinde kullanılmaktadır. Dünyada birçok nükleer santral, atom çekirdeğinin parçalara ayrılması sonucu ortaya çıkan enerjiyi elektriğe çeviren tesislerdir. Atom çekirdeklerinin birleştirilmesi sonucu ortaya çıkan enerji ile çalışan tesisler henüz bulunmasa da Fransa'da füzyon santrali kurulması planlanmış ve tesis çalışmalarına devam edilmektedir.

1932 yılında nötronun keşfinden sonra II. Dünya Savaşı'nın da etkisiyle nükleer bilim hızlı bir şekilde gelişmiştir. 1939'da atomun bölünmesi ile enerjinin açığa çıktığı keşfedilmiştir. Dünyanın ilk nükleer güç reaktörü, 1942'de Chicago Üniversitesi'nde yapılmıştır. Bu gelişmelerden sonra 1943'te ilk kontrol edilebilen zincirleme reaksiyon, 1945'te ilk atom silahı ve 1951'de nükleer enerji kullanılarak ilk elektrik üretimi gerçekleştirilmiştir. Böylece nükleer enerji 20 yıl gibi bir süreçte temel prensiplerden pratik uygulama aşamasına gelmiştir.²⁵

Nükleer enerjinin elde edilmesini sağlayan reaktör, askeri kullanımlar için üretimin sonucu olarak karşımıza çıkmaktadır. II. Dünya Savaşı sırasında atom bombası yapılmamış olsaydı ABD bugün bir nükleer enerji endüstrisine sahip olamayacaktı.²⁶ Nükleer enerjinin askeri amaçlar doğrultusunda şekillenerek gelişmesi günümüzde eleştirilse de, birçok ülkenin enerji ihtiyacını karşılamada nükleer enerjiden yararlandığı gerçeği ortadadır.

²⁴ Nükleer Teknoloji Bilgi Platformu, Nükleer Enerji, <http://www.nukte.org/atomenerjisi>; (04.03.2016).

²⁵ Türkiye Atom Enerjisi Kurumu, "Günümüzde Nükleer Enerjiye Genel Bakış", 2010, <http://www.taek.gov.tr/nukleer-guvenlik/nukleer-enerji-ve-reaktorler/166-gunumuzde-nukleer-enerji-rapor/435-bolum-01-gunumuzde-nukleer-enerjiye-genel-bakis.html>, (03.03.2016).

²⁶ George Basalla, (çev. Cem Soydemir), *Teknolojinin Evrimi*, 14.Baskı, Doğu Batı Yayınları, Nisan 2013, s.252.

Nükleer enerji kullanımı, çevreye olan etkileri başta olmak üzere toplumların yaşamını etkilediği için son derece önemlidir. Nükleer atıkların uzun süreli saklanması olası nükleer santral kazaları sonucunda radyasyona sebep olur.²⁷ Gelecekte nükleer enerji kullanımının doğuracağı olumlu ve olumsuz sonuçlar ile nükleer kazaların insan sağlığına ve çevreye verdiği zararlar ele alınarak nükleer uygulamalar gerçekleştirilmelidir.

1.2.1.3. Alışlagelmemiş Enerji Kaya Gazı (Shale Gas)

Ülkemizde kaya gazı olarak anılan şeyl gazı, adını içinde bulunduğu kayaç türünden almaktadır. Kaya gazı, şeyl (shale) adı verilen, kil ile kuvars ve kalsit minerallerinden oluşan tortul kayacın küçük gözeneklerinde bulunan gazdır. Ancak bütün şeyller, şeyl gazı içermez. Bu kayaların belirli oranda organik madde içermesi ve yeterli olgunluğa ulaşmış olması gerekir. Petrol ve doğal gaz, oluştuğu ana kayayı terk ederek farklı kayaçlar içerisine yerleşir. Ancak bu göç sırasında oluşan petrol veya doğal gazın bir bölümü ana kayada kalır. Sözü edilen şeyl gazı (kaya gazı) oluştuğu ana kayayı terk etmeyen ve oluştuğu kayacın gözeneklerinde kalan petrolden elde edilen gazdır.²⁸Kaya gazı, derine gömülerek gaz oluşturma aşamasına gelmiş yani ana kayaların bünyesinde hapsolmuş gaz olarak karşımıza çıkmaktadır.

Kaya gazının çıkarılması için yatay sondaj ve hidrolik kırma yöntemleri kullanılmaktadır. Hidrolik kırma; su, kum ve çeşitli kimyasallardan oluşan yüksek basınçlı bir karışımın kaya gazı oluşumlarında sıkışan gazı açığa çıkarmak için pompalanması işlemidir. Bu işlem kayaçta çatlaklar açmakta ve doğal gazın bu çatlaklardan kuyuya akmasını tetiklemektedir. Yatay sondajla birlikte hidrolik kırma yönteminin kullanılması, kaya gazı oluşumlarından doğal gazın daha verimli ve ekonomik bir şekilde çıkarılmasını sağlamaktadır.²⁹ Fakat Avrupa'da kaya gazı konusunda endişelerde bulunmaktadır. Zararlı kimyasalların yeraltı sularına karışma ihtimalinden dolayı özellikle bazı ülkeler çalışmalarına tepkiyle yaklaşmaktadır. Bunun

²⁷ BA Stout, *Energy For World Agriculture*, Food And Agriculture Organization Of The United Nations, Rome 1979, s. 180.

²⁸ İlker Şengüler, s. 44, http://www.mta.gov.tr/v2.0/birimler/redaksiyon/ekonomi-bultenleri/2012_13/MTA_EkonomiBulteni_13_8-ilkersenguler.pdf, (19.03.2016).

²⁹Fatih Macit, "ABD'deki Kaya Gazı Devrimi ve Lng İhracatının Geleceğine İlişkin Tahminler", Hazar Strateji Enstitüsü, s.3, http://www.hazar.org/UserFiles/yayinlar/raporlar/kaya_gazi_28_10_2014/kaya_gazi_sunum_web.pdf, (18.03.2016).

yanında yeraltındaki büyük kayaçlara kırılma işlemi uygulandığında çeşitli sismik hareketlerle depremlere neden olabileceği bilim insanları tarafından öngörülmektedir. İklim değişikliği uzmanları ise kaya gazının bir fosil yakıt olduğunu ve yüksek oranda karbondioksit içerdiği için endişelerini ileri sürmektedir.

Kaya gazını ilk çıkarma çalışmaları yıllar öncesine dayansa da ancak günümüzde ilerlemeler kaydedilmiştir. Kaya gazının varlığı uzun yıllar öncesinden bilinmesine rağmen enerji üretimine başlanması teknolojik gelişmeler ile birlikte petrol ve doğal gaz fiyatlarındaki yükselişe bağlı olarak gelişmiştir. Kaya gazından alternatif bir enerji kaynağı olarak ilk kez ABD’de yararlanılmıştır. İlk şeyl gazı üretimi, Amerika Birleşik Devletleri, New York eyaletinde 1821 yılında gerçekleştirilmiş ve 1970 yılında endüstriyel ölçekte üretim sağlanmıştır. Diğer enerji kaynaklarının maliyetlerinin göreceli olarak daha uygun olması nedeniyle şeyl gazı üretimine devam edilmemiş, ancak 2000’li yıllardan sonra üretiminin daha ekonomik olması nedeniyle şeyl gazı üretimi gerçekleşmiştir.³⁰ Son zamanlarda enerji alanındaki alternatif arayışlar ve teknolojik gelişmeler sayesinde ekonomik anlamda çalışmalardan yararlanabilir seviyeye gelinmiştir. Son on yılda ise ABD’de yapılan çalışmalar sonucunda kaya gazı, enerji sektöründe bir devrim niteliği kazanmıştır. Şeyl gazı dünya doğalgaz endüstrisinde şaşkınlık yaratmakla kalmamış, insanları yeniden jeoloji haritalarının başına oturtmuştur.³¹

Türkiye’de de son dönemlerde yapılan araştırmalarla kaya gazı rezervleri belirlenmiştir. Türkiye’de kaya gazı potansiyeline sahip alanların başında Güneydoğu Anadolu Bölgesi ve Trakya Bölgesi gelirken kaya gazı arama çalışmalarına devam edilmektedir. Çalışmalardan olumlu sonuçlar alındığı sürece Türkiye enerji sektörünün bu durumdan doğrudan etkileneceği ortadadır.

1.2.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Yenilenebilir enerji kaynakları, doğada var olan ve sürekli kendini yenileyebilen enerji kaynaklarıdır. Yenilenebilir enerji kaynakları, miktarlarının sınırlı olmaması ve fosil

³⁰ Dursun Yıldız, “Kaya Gazı Devriminin Gücü: Su”, 2013, s.5, http://topraksuenerji.org/TSE_RAPORU_KAYA.pdf, (18.03.2016).

³¹ Daniel Yergin, *Enerjinin Geleceği (Petrol, Doğalgaz, Elektrik)*, (çev: Ümit Şensoy), Optimist Yayın, Kasım 2014, İstanbul, s. 364.

yakıtlara kıyasla çevreye daha az zarar vermeleri açısından daha güvenli enerji kaynaklarıdır. Karbondioksit gazının atmosferde yoğun olarak birikmesi, küresel ısınmaya yol açmaktadır. Meydana gelen sıcaklık artışı, dünya ikliminin değişmesine, kutuplardaki buzulların erimesine, deniz seviyelerinin yükselmesine ve neticede birçok verimli tarım topraklarının sular altında kalmasına neden olacaktır. Küresel ısı artışı önlemenin ilk koşulu, fosil yakıt kullanımını azaltarak, enerji altyapısını yenilenebilir enerjileri kullanmaya uygun duruma getirmektir.³²

Yenilenebilir enerji kaynaklarının diğer enerji kaynaklarına göre bir diğer üstünlüğü de dışa bağımlı olmamalarından kaynaklanır. Hangi türü olursa olsun yenilenebilir enerji kaynakları ulusal kaynak olup, bazı uluslararası sorunlar nedeniyle temininde problemlerin yaşanması mümkün olmayan kaynak türüdür.³³ Yenilenebilir enerji kaynakları, ülkelerin yerli kaynakları olduğu için enerjide dışa bağımlılığının azalmasına ciddi oranda katkı sağlamaktadır. Enerjide ithalata bağımlılığın azaltılması için ilk önce fosil yakıt kullanımının azaltılması ve yerli kaynaklara dayalı sürdürülebilir enerji arzı stratejilerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanarak ülkelerin enerji ihtiyaçlarını karşılaması, toplumların geleceğini güvence altına almak gibi ciddi önem taşımaktadır.

1.2.2.1. Rüzgar Enerjisi

Rüzgar, sözlükte kelime anlamı olarak devir anlamına gelirken, meteorolojide hareket eden hava akımı olarak tanımlanmaktadır. Rüzgar enerjisi; doğal, yenilenebilir, temiz ve sonsuz bir güç olup kaynağı güneştir. Güneşin dünyaya gönderdiği enerjinin %1-2 gibi küçük bir miktarı rüzgar enerjisine dönüşmektedir. Güneşin, yer yüzeyini ve atmosferi homojen ısıtmamasının bir sonucu olarak ortaya çıkan sıcaklık ve basınç farkından dolayı hava akımı oluşur. Bir hava kütlesi mevcut durumundan daha fazla ısınır ve atmosferin yukarısına doğru yükselir ve bu hava kütlelerinin yükselmesiyle boşalan yere, aynı hacimdeki soğuk hava kütlesi yerleşir. Bu hava kütlelerinin yer değiştirmelerine rüzgar adı verilmektedir. Diğer bir ifadeyle rüzgar; birbirine komşu olan iki basınç bölgesi arasındaki basınç farklarından dolayı meydana gelen ve yüksek

³² Ruşen Keleş, Can Hamamcı; *Çevrebilim*, İmge Kitabevi, Ankara, 2002, s. 105.

³³ İsmet Akova, *Yenilenebilir Enerji Kaynakları*, 1. B., Şubat 2008, Nobel Basımevi, s. 24.

basınç merkezinden alçak basınç merkezine doğru hareket eden hava akımlarıdır.³⁴ Rüzgârlar, yeryüzündeki farklı basınç ve sıcaklık farklarının dengelenmesiyle oluşan hava akımlarıdır. Rüzgarlar, yüksek basınçlı alanlardan alçak basınç alanlarına doğru ilerlemektedir. Coğrafi farklılıklar ve yeryüzünün farklı derecelerde ısınmasına bağlı olarak, rüzgarlar değişiklik göstermektedir.

Rüzgâr enerjisinden eski çağlardan beri yararlanılmaktadır. Bu yararlanma ilk olarak özellikle doğu medeniyetlerinde gerçekleşmiştir. MÖ. 5000'li yıllarda Nil Nehri'nde kayıklarda rüzgar enerjisinden yararlanıldığı bilinmektedir. M.Ö. 200'de Çin'de de basit yel değirmenleri su pompalanmasında kullanılırken, İran ve Orta Doğu'da kanatları kamıştan örülmüş olan düşey eksenli yel değirmenleri, tahılların öğütülmesinde kullanılmıştır. Rüzgâr enerjisi, 11. Yüzyıl'dan itibaren, tacirler ve Haçlı seferleri vesilesiyle Avrupa'ya götürülmüştür. Hollandalılar, yel değirmenlerini geliştirerek göllerin ve Ren Nehri bataklıklarının kurutulmasında kullanmıştır. Hollanda, Danimarka, Almanya ve Akdeniz Adaları'nda rüzgar türbinlerinden yararlanılmıştır. 19. Yüzyıl sonlarında ise göçmenler bu teknolojiyi Amerika'ya götürerek tarlaların ve çiftliklerin sulanması için su pompalamada ve daha sonra da evler ve endüstri için elektrik üretiminde kullanmışlardır.³⁵

Dünyanın birçok ülkesinde elektrik üretimi için rüzgar enerjisinden yararlanılsa da rüzgardan elektrik elde etme işlemi ilk olarak Danimarkalı meteorolojist Poul la Cour tarafından düşünülmüş ve Danimarka'da kurduğu okulda rüzgar enerjisi ile ilgili dersler vermiştir.³⁶ 1918 yılı sonrasında büyük şehirler elektriğe kavuşmuş ve dizel yakıtların ucuzluğu nedeniyle rüzgar enerjisini değerlendirme çabaları bir kenara bırakılmıştır. Rüzgar enerjisinin bir kenara itilmişliği, enerji sıkıntısı nedeniyle 2. Dünya Savaşına kadar sürmüştür. Rüzgar enerjisinin tarihsel gelişimine; 1942 ve 1957 yıllarında üretilen nominal güçlü rüzgar türbinleri örnek verilebilmektedir. Rüzgar türbini üreten ülkeler arasında; Almanya, Danimarka, Amerika, İspanya, Hindistan ve Çin yer almaktadır. 1973 Petrol Krizi ilk kez enerji kaynakları konusunda bir güvensizlik ortamı yaratmış ve bütün dünyada yeni ve yenilenebilir kaynaklara karşı

³⁴ Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Rüzgar Enerjisi, http://www.eie.gov.tr/yenilenebilir/ruzgar-ruzgar_enerjisi.aspx, (04.03.2016).

³⁵ Dünya enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, *Rüzgar Enerjisi Alt Çalışma Grubu Raporu*, 2007, http://www.dektmk.org.tr/upresimler/2007calismagrubu/ruzgar_enerjisi_raporu_304.pdf, (03.06.2016).

³⁶ Murat Durak, Serra Özer, *Rüzgar Enerjisi: Teori ve Uygulama*, Ankara, s.197.

yoğun bir ilgiye neden olmuştur. Enerji güvenliği ve kaynak çeşitliliği, yenilenebilir enerji kaynaklarının da enerji yelpazesinde yer almasına yol açmıştır.1990'lı yıllarda çevre bilincinin ortaya çıkması yenilenebilir enerji kaynaklarının gelişimini destekleyen bir başka gelişimdir.³⁷

Rüzgar enerjisinden yararlanmak için rüzgar türbinleri kullanılmaktadır. Günümüzde rüzgar enerjisi kullanılmasının giderek yaygınlaşmasının sonucu olarak rüzgar türbinleri çalışmaları da artmaktadır. Çalışmalarla türbin boyutları arttırılarak rüzgar türbinlerinden daha fazla güç elde edilmesi amaçlanmaktadır. Rüzgar enerjisinden yararlanmak amacıyla kullanılan rüzgar türbinleri dönme eksenine göre; yatay ve düşey eksenli rüzgar türbinleri olarak sınıflandırılmakta olup günümüzde yaygın olarak yatay eksenli üç kanatlı rüzgar türbinleri kullanılmaktadır. Rüzgar türbinleri, kule, jeneratör, dişli kutusu, göbek, elektrik-elektronik elemanlar ve kanattan meydana gelmekte olup kinetik enerji, mekanik enerji ve elektrik enerjisi döngüsüyle elektrik üretmektedir.³⁸ Rüzgar gücünden elektrik enerjisi üretim santrallerinin ham madde maliyeti hiç yokken; yakıt maliyetleri, işletme maliyetleri düşük fakat yatırım maliyetleri yüksektir. Teknolojideki son gelişmeler ile rüzgar türbinlerinin ilk yapım maliyetlerinin aşağı doğru çekilmesi hedeflenmektedir.

Rüzgar santralleri kapladığı alan itibariyle düşünüldüğünde olumsuz yaklaşımlarla karşılaşılsa da türbinlerin kapladığı gerçek alan ile santral toplam alanını arasında büyük fark vardır. Türbinlerin aralarında tarım ve hayvancılık yapılabildiğinden aslında araziler kaybolmamaktadır. Böylece kuruldukları alanda yaşayan insanlar için de iş alanı yaratmaktadır. Tüm bunlarla birlikte rüzgar türbinleri denizde de kurulabilmektedir. Tüm bunlarla birlikte rüzgar santrallerinin kurulmasının dezavantajları da bulunmaktadır. Rüzgar türbinlerinden kaynaklanan gürültüler, görsel kirlilik, kuşların göç yollarını değiştirmeleri ve kuş ölümlerine neden olunması gibi olumsuz çevre etkilerinden söz edilmektedir.

³⁷ Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Rüzgar Enerjisi Çalışmaları, http://www.eie.gov.tr/eie-web/turkce/YEK/ruzgar/ruzgar_en_hak.html, (06.03.2016).

³⁸ Kadir Kaya, Erdem Koç, “Yatay Eksenli Üç Kanatlı Rüzgâr Türbinlerinde Kanat Mekanik Davranış Analizi – Teorik Yaklaşım”, *Rüzgar Enerjisi Dergisi*, Şubat-Mart'16, S. 9, Özgün Basım Tanıtım, İstanbul, s. 14.

1.2.2.2. Güneş Enerjisi

Güneş enerjisi, güneşin çekirdeğinde yer alan hidrojen gazının helyuma dönüşmesiyle (füzyon süreci) açığa çıkan ışıma enerjisidir. Termonükleer bir reaktör olan güneşten çeşitli dalga boylarında enerji yayılmakta ve güneşin bütün yüzeyinden yayılan enerjinin sadece iki milyarda biri yeryüzüne gelmektedir. Dünya'ya güneşten, 150 milyon km kat ederek gelen enerji, dünyada bir yılda kullanılan enerjinin yaklaşık 15 bin katıdır.³⁹

Güneş, dünyamız için sonsuz bir enerji kaynağıdır. Güneş enerjisi, eski çağlarda insanlar tarafından kullanılıyor olmasına rağmen bu alandaki ilk gelişmeler 18. ve 19. yüzyıllarda olmuştur. Bu süreçte, güneş enerjisi alanında çalışan kişiler zorluklarla karşı karşıya kalmışlar ancak kanıtlanabilen sonuçlar olmadığından kendilerini ifade edememişlerdir. Ancak, 1970'li yıllarda yaşanan petrol krizi, petrol ambargosu yenilenebilir enerjiyi yeniden gündeme taşımıştır. Bu gelişmelerin sonucunda, ilk endüstriyel tip enerji üretimi 1984 yılında Los Angeles da gerçekleştirilmiştir. Kurulan parabolik aynalı sistem ile 354 MW bir güç üretimi sağlanmıştır. 1990'lı yıllarda biri 10 MW'lık Kaliforniya'da, diğeri de 30 MW'lık Ürdün'de olmak üzere iki adet güneş kulesi sistemi kurulmuştur. Daha sonra, 2000'li yılların hemen başında güneş enerjisi konusundaki çalışmalar ve yatırımlar artarak devam etmiştir. Özellikle fotovoltaik sanayi üretimi büyük bir gelişme göstermiştir.⁴⁰

Güneş enerjisinden yararlanma konusundaki çalışmalar özellikle 1970'lerden sonra hız kazanmıştır. Böylece güneş enerjisi sistemleri teknolojik olarak ilerleme ve maliyet bakımından düşme göstermiş ve çevresel olarak temiz bir enerji kaynağı olarak kendini kabul ettirmiştir.⁴¹

Güneş, dünyadaki tüm enerji kaynaklarına temel oluşturmaktadır. Güneş enerjisi sistemlerinden ısıtmada, soğutmada ve elektrik üretiminde yararlanmak mümkündür. Soğutmada güneş enerjisi kullanımı pahalı bir uygulama olmasına rağmen, güneş enerjisi ile sıcak su üretmek ve güneş enerjisi ile elektrik üretmek günümüzde yaygın olarak kullanılabilir. Ortalamanın altında güneş enerjisi potansiyeline sahip

³⁹ Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, *Dünya'da Ve Türkiye'de Güneş Enerjisi*, Haziran, 2009, ss.1-2.

⁴⁰ Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, *a.g.e., ss .9-16.*

⁴¹ Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Güneş Enerjisi ve Teknolojileri, http://www.eie.gov.tr/yenilenebilir/g_enj_tekno.aspx, (05.03.2016).

olmasına rağmen Almanya, bugüne kadar diğer tüm dünya ülkelerinden daha fazla güneş enerjisi kurulumu yapmıştır. Güneşli bazı günlerde, ülkede kurulu güneş enerjisi santralleri, şebeke toplam elektrik ihtiyacının yaklaşık %50'sini sağlayarak dünya rekoru kırılmıştır.⁴²

Güneş enerjisi; dünyadaki geniş potansiyeli ile diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına göre daha kolay yaygınlaşabilecek enerji kaynağıdır.⁴³ Güneş enerjisi sistemleri kolaylıkla taşınıp kurulabilmektedir. Gerektiğinde de enerji ihtiyacına bağlı olarak kolayca değiştirilebilen çevre dostu enerji sistemlerdir. Güneş enerjisi sistemlerinin; yakıt sorununun olmaması, işletme kolaylığı, uzun yıllar sorunsuz olarak çalışması gibi üstünlükleri vardır. Diğer enerji kaynaklarına göre güneş enerjisinde kurulum maliyetlerinin yüksekliği gibi bazı teknolojik ve ekonomik zorlukların aşılması ile güneş enerjisi gelecekte daha cazip hale gelecektir. Kullanımın yaygınlaşması ile maliyetlerin daha da azalacağı beklenmektedir.

1.2.2.3. Jeotermal Enerji

Jeotermal kelimesi Yunanca geo (yeryüzü) ve therme (ısı) kelimelerinden gelmekte olup yer ısısı ya da yeryüzü ısısı anlamına gelmektedir. Jeotermal enerji, yer kabuğunun derinliklerindeki sıcak kaya ve akışkanların ısısının zayıf katmanları geçerek yeryüzüne ulaşması sonucu elde edilen enerjidir.⁴⁴ Jeotermal enerji kaynaklarının tükenmesi gibi bir durum mümkün değildir. Bu enerjinin özellikleri yenilenebilir olması, çevreyi kirletmemesi ve ucuz olmasıdır.

Jeotermal enerjinin tarihi eski dönemlere dayanmaktadır. Jeotermal enerjiyi ilk kullananlar, eski Romalılardır. Doğal sıcak su olarak termal banyolarda ısıtma ve sağlık amacıyla kullanmışlardır. ABD'de konut ısıtma amacıyla ilk kez 1891 yılında kullanılmıştır. 1904 yılında İtalya'da ilk defa jeotermal kuru buhardan elektrik üretilmiştir. 1969 yılında ise Fransa'da büyük şehirlerin jeotermal enerjiyle ısıtılmasına

⁴² *Gündergi*, Güneşin Önündeki Engeller-Çözümler, Y. 2, S. 6, Kasım-Aralık 2014, s. 20.

⁴³ Günümüzde güneş enerji sistemlerinin geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Dünya'nın en büyük yenilenebilir enerji projesi olan, Nur Enerji Projesi'nin ilk ayağı olan "Nur 1" güneş enerjisi santrali, Fas'ta kurulmuştur, (<http://www.enerjihaber.com/dunya/fas/5698/>)

⁴⁴ Jeotermal Enerji, <http://muhendizm.blogspot.com.tr/2014/11/jeotermal-enerji.html>, (06.03.2016).

başlanırken Türkiye’de ısınma amacıyla ilk olarak 1964 yılında Balıkesir Gönen’de bir otelde kullanılmıştır.⁴⁵

Yerkürenin merkezindeki magmada erimiş ve sıcaklığı 8000 °C ulaşan maddeler bulunmaktadır. Magmanın yer yüzeyine yakın bazı bölümlerinde akan yer altı suları bu ısı tarafından ısıtılmaktadır ve bazı bölgelerde termal bölgeler oluşmaktadır.⁴⁶ Jeotermal enerjiden konutlarda ve kaplıçalarda ısıtma, sera ısıtmacılığı, aynı zamanda sıcaklığın uygun olduğu şartlarda elektrik üretiminde faydalanılmaktadır. Günümüzde teknolojik uygulamaların genişlemesiyle daha düşük sıcaklıktaki alanlarda da elektrik üretimi mümkün olmaktadır. Bu gelişmeler jeotermal enerjinin güvenilir bir enerji kaynağı olduğunu göstermektedir. Ancak, Jeotermal enerji yerinde kullanılabilen bir enerji kaynağıdır ve uzun mesafelere iletilmesi konusunda sorunlar yaşanmaktadır.

1.2.2.4. Hidrolik Enerji

Hidroelektrik santraller (HES) akan suyun gücünü elektriğe dönüştürürler. Akan su içindeki enerji miktarını suyun akış veya düşüş hızı tayin eder. Büyük bir nehirde akan su büyük miktarda enerji taşımaktadır. Ya da su çok yüksek bir noktadan düşürüldüğünde de yine yüksek miktarda enerji elde edilir. Her iki yolla da kanal ya da borular içine alınan su, türbinlere doğru akar, elektrik üretimi için pervane gibi kolları olan türbinlerin dönmesini sağlar. Türbinler jeneratörlere bağlıdır ve mekanik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürürler.⁴⁷ Hidrolik enerji, doğal veya yapay baraj gölleri önüne suyun düşüşüne göre kurulmuş olan hidroelektrik santralleri yoluyla üretilmektedir.

Hidroelektrik enerjisinin kaynağı olan su, ucuz ve aynı zamanda tükenmez bir kaynağı oluşturmaktadır. Fosil kaynaklardan olan kömür ve petrole göre; hidroelektrik enerjisinin bazı ekonomik avantajları vardır. Bunlardan en önemlisi; harcamanın bir kez yapılmasıdır. Aynı zamanda enerji kaynağının su olması, uzun süre sürdürülebilir enerjiyi beraberinde getirirken ülkenin enerji alanında açık vermesini de

⁴⁵M. Akif Çukurçayır, Hayriye Sağır, “Enerji Sorunu, Çevre Ve Alternatif Enerji Kaynakları”
<http://www.solar-academy.com/menuis/Enerji-Sorunu-Cevre-ve-Alternatif-Enerji-Kaynaklari020316.pdf>, (06.003.2016).

⁴⁶Şükrü Su, Mustafa İlbaş, *Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu ve Sergisi Bildiriler Kitabı*, “Dünya’da Ve Türkiye’de Jeotermal, Rüzgar Ve Diğer Yenilenebilir Enerjilerin Kullanımı”, Yunus A. Çengel, Makina Mühendisleri Odası, Netform Matbaacılık, Ekim 2003, Kayseri, s. 9.

⁴⁷Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Hidrolik Enerji,
http://www.eie.gov.tr/yenilenebilir/h_hidrolik_nedir.aspx; (03/01/2015).

engellemektedir Bunların aksine santrallerin yapımı, yüksek maliyetli yatırımları ve uzun zamanı gerektirmektedir. Ayrıca hidrolik enerji üreten tesislerin daha elverişli yerlerde kurulması gerekmektedir. Tesislerin diğer önemli dezavantajı ise, tesislerin kurulduğu bölgelerde ki nehir ve göllerin doğal dengesini bozarken iklimsel değişikliklere de neden olmaktadır.

1.2.2.5. Biyokütle Enerjisi

Biyokütle enerjisi, temel maddesi karbonhidrat olan bitkisel ve hayvansal kökenli doğal maddelerden elde edilmektedir. Bu doğal maddeler; saman, çöp, hayvan atığı, orman atığı, şeker kamışı, odunsu bitkiler olup dünyada bol miktarda bulunmaktadır. Teknolojik olarak geliştirilen tesislerde hayvansal ve bitkisel kökenli olan doğal maddeler gerekli dönüşümlerden geçirilerek biyokütle enerjisi elde edilmektedir.⁴⁸

Biyokütle enerji kaynaklarının birçok sınıflandırması mevcuttur. Ancak genel olarak üç temel kaynaktan beslendiği görülmektedir. Genel olarak; tarımsal kökenli, orman kökenli, kentsel ve endüstriyel kökenli kaynaklar şeklinde üç açıdan gruplandırılabilir. Tarımsal kaynaklar, hayvansal ve bitkisel olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Bitkisel kaynaklar ise kendi arasında iki kısma ayrılmaktadır. Özellikle enerji tarımı ile bitkilerden elde edilen çıktı ile enerji üretilmektedir. Kentsel ve endüstriyel kaynaklar da diğer bir biyokütle enerji kaynağını oluşturmakta olup, çevre açısından da önemli bir avantaj teşkil etmektedir. Biyokütle enerjisi üç temel alanda kullanılmaktadır. Bunlar; elektrik, ısı ve ağırlıklı olarak ulaşım amaçlı kullanılan biyoyakıt üretimidir. Biyokütle kullanılarak farklı ihtiyaç alanlarına yönelik katı, sıvı ve gaz formlarında değişik enerji ürünleri elde edilebilmektedir. Bu bağlamda, biyoetanol, biyogaz, biyodizel gibi yakıtların yanı sıra, yine biyokütleden elde edilen gübre, hidrojen, metan ve odun briketi gibi daha birçok yakıt türü saymak olanaklıdır. Dünya da ticari uygulamalarda öne çıkan biyoyakıtlar; biyodizel, biyoetanol ve biyogaz şeklindedir. Bu gibi yakıtların elde edilmesinde termokimyasal ve biyokimyasal olarak sınıflanabilen yeni teknikler geliştirilmiş ve yıllar içinde verimlilikleri artırılmıştır.

⁴⁸ Nusret Alemdaroğlu, *Enerji Sektörünün Geleceği Alternatif Enerji Kaynakları Ve Türkiye'nin Önündeki Fırsatlar*, İstanbul Ticaret Odası, Prive Grafik Matbaacılık, İstanbul, 2007, ss. 26-27.

Önümüzdeki yıllarda bu teknolojilerde yeni gelişmelerin yanında, yalnız biyokütle kaynağıyla çalışan büyük termik santrallerin yapımı planlanmaktadır.⁴⁹

Biyokütle enerjisinin temel maddesi doğada yetiştirilebilen, çevre dostu, stratejik bir enerji kaynağı olduğundan, dünyada biyokütle enerjisi üzerine önemli çalışmalar yapılmaktadır. Teknoloji açısından en gelişmiş çalışmalar Avrupa'da gerçekleşmektedir. Özellikle büyük şehirlerde öncelikli olarak çöp atıklarından başlamak üzere enerjiye dönüştürme çalışmaları yapılmaktadır. Toplam miktarı yaklaşık olarak 23.000.000 MW potansiyel bir güce sahip olduğu bunun en büyük miktarını çöp atıklarından elde edileceği hesaplanmıştır.⁵⁰

Belediye çöplükleri ve endüstriyel atıklar bu açıdan değerlendirilen kaynaklar olarak ön plana çıkmaktadır. Kentsel atıkların enerjiye dönüştürülmesi için yakıtı çöp olan termik santraller yapılmaya başlanmıştır. Yenilenebilir enerji kaynakları kullanımlarının genişletilmesi, ülkelerin ekonomik gelişimi için giderek artan şekilde önem kazanmaktadır.

1.2.2.6. Hidrojen Enerjisi

Hidrojen enerjisi bir başka enerji tüketilerek elde edilen sentetik yakıt durumundaki enerji taşıyıcısıdır. Giderek ağırlaşan çevre sorunu ve küresel ısınma hidrojen gibi sentetik yakıtları cazip hale getirmektedir. Hidrojen motor yakıtı olarak kullanıldığı gibi sanayide, elektrik üretiminde, konutlarda, güvenle kullanılabilir durumdadır.⁵¹

Hidrojenden enerji elde edilmesi esnasında su buharı dışında çevreyi kirleticisi ve sera etkisini artırıcı hiçbir gaz ve zararlı kimyasal madde üretimi söz konusu değildir. Hidrojen gazı farklı yöntemlerle elde edildiği gibi su, güneş enerjisi veya onun türevleri olarak kabul edilen rüzgâr, dalga ve biyokütle ile de üretilebilmektedir.⁵²

⁴⁹ Biyokütle Enerji Kaynakları, <http://www.marmore.com.tr/kutuphane-yenilenebilir-enerji-ve-biyokutle>, (18.03.2016).

⁵⁰ Nusret Alemdaroğlu, a.g.e., s. 27.

⁵¹ Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Elektrik Enerjisi Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara, 2001, s. 37.

⁵² Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Hidrojen Enerjisi, http://www.eie.gov.tr/teknoloji/h_enerjisi.aspx, (01.12.2015).

Dünya da, çevresel uyumu yüksek ve istenilen verimde diğer enerjilere dönüştürülebilen yeni bir yakıt ihtiyacı vardır. Bu açıdan hidrojen enerjisi geleceğe damgasını vuracak bir enerji kaynağı olarak düşünülmektedir. Bu gelişmelerin farkında olan dünya, bilimsel çalışmalara hız vermekte ve teknolojik gelişmelere küçümsenmeyecek derecede önemli kaynaklar aktarmaktadır.⁵³ Hidrojen enerjisi konusunda son yıllarda meydana gelen gelişmeler, hidrojenin özellikle ulaşım sektöründe diğer yakıtların yerine geçeceği bir geleceği işaret etmektedir.

1.2.2.7. Dalga, Gel-Git Enerjisi

Dalga Enerjisi, su parçacıklarının çembersel dönüşünden kaynaklanan hız enerjisi ile su parçacıklarının denge konumundan ayrıldıklarındaki potansiyel enerjilerinden oluşur.⁵⁴ Rüzgarın deniz ve okyanus yüzeylerindeki hareketleri ile meydana gelen dalgalar, birer enerji birimi olarak karşımıza çıkmaktadır. Dalgaların ortaya çıkardığı potansiyel enerjiyi kullanmak, düşünen ve düşündüğünü uygulamaya koyabilen insanoğlu için yeni bir enerji kaynağı olmuştur. Denizlerdeki dalgalar temelde üç şekilde meydana gelmektedir. Bunlar; denizlerde oluşan depremlerin ve deniz dibi çökmelerinin oluşturduğu dalgalar, rüzgârların ve fırtınaların oluşturduğu dalgalar, gel-git olayından kaynaklanan dalgalardır.⁵⁵

Teknolojinin ilerlemesi ile dalga enerjisi üzerine çalışmalar hızla artmıştır. Kıyı boyu, kıyıya yakın ve kıyıdan uzak bölgelerde uygulanan çok çeşitli dalga enerji sistemleri geliştirilmiştir. Enerji üretim sistemlerinin 1980'lerde 45-50 c/kWh olan elektrik üretim maliyeti 2001 yılında 5-10 c/kWh'a düşmüştür.⁵⁶ Deniz kaynaklı enerji kaynağı olan gel-git enerjisinde ise yine çalışmalar yıllar öncesine dayanmaktadır. Gel-git enerjisi tesisi ilk olarak 1966 yılında Fransa'nın kuzeybatısında Rance Nehri'nin ağız kısmındaki haliçte inşa edilmiştir. Bu tesisten 240MWh elektrik üretilmektedir. Rusya'da 400, Çin'de 10, Kanada'da 18 MWh enerji üreten tesisler kurulmuştur.

⁵³ Nihat Öztürk, Mehmet Bilgiç, Cemali Arslan, "Hidrojen Enerjisi ve Türkiye'de ki Hidrojen Potansiyeli", ss. 1-5, http://www.emo.org.tr/ekler/51c5ffd6b62cc21_ek.pdf, (01.05.2016).

⁵⁴ Demir İnan, *Denizlerdeki Enerji, Bilim ve Teknik*, S. 343, Haziran 1996, Ankara, s.73.

⁵⁵ Mithat Zeki Dinçer, Özgür Aslan, *Sürdürülebilir Kalkınma, Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Hidrojen Enerjisi: Türkiye Değerlendirmesi*, İstanbul Ticaret Odası, İstanbul, 2008, ss.85-86.

⁵⁶ Ümran Tezcan Ün, *Dalga Enerjisi, Teknolojisi, Ekonomisi, Çevresel Etkisi ve Dünyadaki Durumu*, s.8, http://www.emo.org.tr/ekler/6a781dbfd8e524b_ek.pdf, (18.03.2016).

Hindistan'da ise proje aşamasında olan tesisler vardır.⁵⁷ Deniz kaynaklı enerjilerin maliyetleri henüz fosil yakıtlarla rekabet edebilecek durumda değildir fakat son birkaç yıl içinde maliyetlerde düşüş yaşanmıştır. Geleneksel sistemlere göre hala yüksek olan bu maliyetin teknolojik ilerlemelerle daha da düşebileceği öngörülmektedir.

Dünyada çeşitli ülkelerde dalga enerji programları yürütülmektedir. Dünyada ilk ticari dalga enerji tesisi 2000 yılında İskoçya'nın Islay adasında kurulmuştur ve Kasım 2000'in sonlarından beri de İngiltere'nin şebekesine güç sağlamaktadır. Çeşitli ülkelerde dalga enerjisi programları yürütülmektedir. Özellikle Avrupa ülkelerinde bu programlar ile önemli ilerlemeler sağlanmıştır. Bu programlar çerçevesinde uygulamalar Norveç, Portekiz, İsveç, İngiltere'de geliştirilmiştir. Ayrıca Avustralya, Hindistan, Japonya ve Kore'de de dalga enerjisi programları yürütülmektedir.⁵⁸

Türkiye'de ise Karadeniz, Marmara ve Ege Denizi tuzluluk oranlarının farklı oluşu nedeniyle İstanbul ve Çanakkale boğazlarında alt ve üst akıntılar oluşmaktadır. Akıntıların akışı birçok yerde yeterli olarak hesaplanmıştır. Bu durum önemli bir kinetik enerji potansiyeline işaret etmektedir.⁵⁹ Dalga enerjisinin kullanılması, Türkiye'nin gündemine henüz girmemiştir. Üç tarafı denizlerle çevrili olan ülkemizde de ülke ekonomisine destek olacak potansiyelin değerlendirilmesi için incelemeler yapılmalıdır.

⁵⁷Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Çevre ve İklim, <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Temiz-Enerji>, (23.03.2016).

⁵⁸Ümran Tezcan Ün, *a.g.e.*, s.8, http://www.emo.org.tr/ekler/6a781dbfd8e524b_ek.pdf, (18.03.2016).

⁵⁹ Kalkınma Bakanlığı, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, *a.g.e.*, s. 37.

İKİNCİ BÖLÜM

DÜNYA'DA VE TÜRKİYE'DE ENERJİ GÖRÜNÜMÜ

2.1. DÜNYA ENERJİ GÖRÜNÜMÜ

Geçmişten günümüze damgasını vuran enerji uygarlıkların devamı için gerekli bir yaşam kaynağıdır. Dünyada son yıllarda artarak yaşanan sıcak çatışmaların ve hegemonya kurma çabalarının temelinde, enerji kaynaklarına sahip olma, taşıma yollarını denetim altına alma ve enerjinin ticaretini kontrol altında tutma çabaları bulunmaktadır.⁶⁰ Bu çabalar Sanayi Devrimi'nin başlangıcından buyana birçok krize ve savaşa da neden olmuştur. Sanayi sektörünün gelişmesinin sonucu olarak gelişen makineleşme, her gün artan enerji talebini ortaya koymuştur. Özellikle 1950-1973 döneminde sabit seyreden petrol fiyatı nedeniyle, enerji talebi çoğunlukla petrolden karşılanmıştır. Ancak yaşanan petrol krizi sonucunda 1972'de varili 2,5 dolar olan petrol; 1980'de 30 dolara çıkmıştır. 80'li yılların ortalarında petrol fiyatları düşmesine rağmen petrole dayalı enerji kullanımı riskli olarak kabul edilmiştir ve ayrıca politik bir baskı unsuru olarak da kullanılmıştır. Bütün bu gelişmelerin dünya ekonomisi üzerinde büyük etkileri olmuştur. Zengin petrol kaynaklarına sahip ülkeler, üstünlük kazanırken yeterli enerji kaynağına sahip olmayan ülkeler ekonomik yönden daha büyük darboğazlara itilmişlerdir.⁶¹ Enerji üretiminde kullanılan teknoloji nasıl olursa olsun maliyet gerektirmektedir. Potansiyel yatırımcılar, üretimde uygun faktörleri bir araya getirerek enerji arzı sağlar ve bunun için belirli maliyetlere katlanırlar.⁶²

Ülkelerin her yıl enerjiye ödedikleri faturalar ağırlaşmıştır. Ülkelerin daha hızlı büyüme hedefleri ve buna paralel olarak artan enerji talebi; enerji darboğazları ve çevre kirliliği gibi sorunların yaşanmasına sebep olmaktadır. Enerji kaynaklarına ulaşmak ve kaynakları kontrol altında tutmak için farklı politika ve araçlar her zaman gündeme gelmiştir. Çünkü ülkelerin enerji talepleri yaşanan gelişmeler çerçevesinde her geçen

⁶⁰ Dursun Yıldız, Cengiz Perteve, *Üretimin Enerjisi*, Teknik Hazırlık ve Basım Dünya Yayıncılık, İstanbul, Ocak, 2009, s. 15.

⁶¹ Yenilenebilir Enerji Kaynakları, http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/9514e888b8f2aca_ek.pdf, s. 2, (23.03.2016).

⁶² Godfrey Boyle, *Renewable Energy Power For A Sustainable Future*, Oxford University, 2. B., 2004, s.186.

gün artmaktadır. Son yıllar itibariyle ülkelerin enerji açığı ve çevre kirliliği gibi sorunlardan kurtulabilmek için yenilenebilir enerji alanlarındaki çalışmaları da artmıştır.

2.1.1. Dünya Enerji Rezervleri

Dünya’da yenilenebilir enerji kaynakları sonsuz denecek kadar bir rezerve sahiptir. Bu açıdan yenilenebilir enerji sistemleri uzun vadeli ve tükenme endişesi olmadan kullanılabilir. Yenilenemez enerji kaynakları ise yeryüzünde sınırlı bulunduğundan tükenme endişesi ile kullanılmaktadırlar.

Ülke sınırlarını aşan su kaynaklarının kullanımları ile ilgili toplumlar arasında anlaşmazlıklar yaşanmaktadır.⁶³ İnsan ihtiyaçlarının karşılanmasında su temel kaynak olduğu için talep sürekli artmaktadır. Ülkelerin enerji kaynağından yararlanma ve bu kaynağı gelecek toplumlara aktarma düşünceleri sonucunda ülkeler arası ilişkiler son derece karmaşık hale gelmektedir.⁶⁴

2.1.1.1. Dünya Fosil Enerji Rezervleri

Günümüzde dünya enerji ihtiyacının büyük bölümü fosil yakıtlardan karşılanmaktadır. Dünya enerji üretimindeki öncelikli fosil kaynaklar petrol, doğal gaz ve kömürdür. Sürekli artan enerji talebine bağlı olarak da fosil enerji rezervleri hızla azalmaktadır. Özellikle petrol, doğal gaz ve kömür rezervleri kritik seviyelere yaklaşmaktadır. Buna rağmen fosil yakıtlar yoğun olarak kullanılan enerji kaynakları olmaya devam etmektedir.

Dünya kanıtlanmış kömür rezervleri küresel üretimi 122 yıl boyunca karşılamaya yeterli miktarda olup, tüm yakıtlar arasında en yüksek rezerv üretim oranına kömür sahiptir. Amerika en büyük bölgesel rezervlere ve en yüksek rezerv üretim oranına sahiptir. Arkasından Rusya ve Çin gelmektedir. Kömür tüketimini 2000-2009 yılları arasında yıllık ortalama yüzde 9,5 arttıran Çin, 2013 yılı sonu itibarıyla dünya kömür üretiminin yarısını tüketirken, Amerika % 11 ile ikinci sırada gelmekte ve OECD bölgeleri kömür kullanımının % 42’sine tekabül etmektedir. Dünya kesinleşmiş doğal gaz rezervi 2014 yılı sonunda 216 trilyon m³ olarak belirlenmiştir. Bu miktar

⁶³ Dünyanın en uzun nehri olan Nil nehri havzasında ülkelerin su hegemonyası kurma girişimleri yaşanan anlaşmazlıklara örnek gösterilebilir.

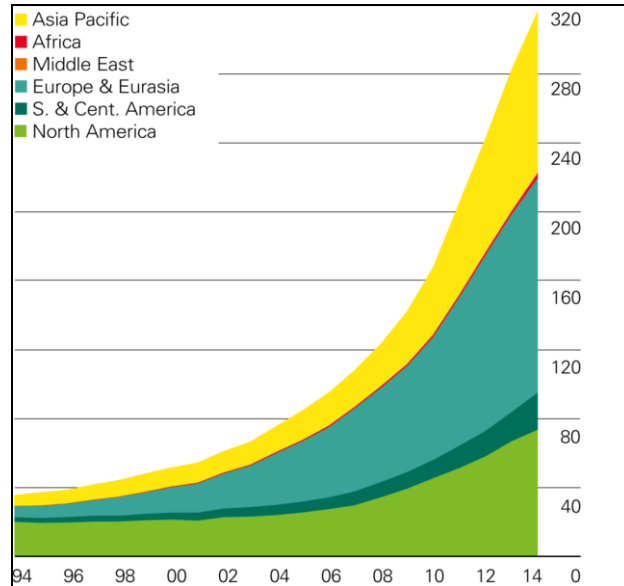
⁶⁴ Ian R Calder, *Blue Revolution*, 2. B., Londra, 2005, Chapter 6.

küresel üretimi 61 yıl gibi bir süre boyunca karşılamak için yeterlidir. Rezervlerin dünyadaki dağılımları göz önüne alındığında en yüksek paya sahip olan bölge Orta Doğu'dur. Dünyada toplam kanıtlanmış petrol rezervleri 1,7 trilyon varil civarında olup bu miktar, 52 yıllık tüketimi karşılamaktadır. Kalan üretilabilir petrol rezervlerinin yaklaşık %60'ı kara, %37'si deniz ve geri kalan kısmı Kuzey Kutbunda yer almaktadır. OPEC ülkeleri küresel rezerv toplamının %72,6'lık kısmını oluşturmaktadır. Son on yılda küresel kesinleşmiş rezervler %26 oranında yani 350 milyar varillik artış göstermiştir.⁶⁵ Dünyadaki kesinleşmiş enerji rezervleri dağılımına bakıldığında yoğunluğun Orta Doğu bölgesinde olduğu görülmektedir. Bu bölgede ki üretim, bölge tüketiminin çok üstünde bir değere sahip olduğu için rezervler ihraç edilmektedir.

2.1.1.2. Dünya Yenilenebilir Enerji Görünümü

Dünya da yaşanan petrol krizi, enerji kaynakları konusunda bir güvensizlik ortamı yaratmıştır. Bu güvensizlik ortamı, dünyada yenilenebilir enerji kaynaklarına olan ilgiyi arttırmıştır. Yine günümüzde artan petrol ve doğal gaz fiyatları, yaşanan çevre kirliliği sorunları enerji çeşitliliğinin vazgeçilmez olduğunun kanıtlarıdır.

Grafik2.1 Dünya Yenilenebilir Enerji Tüketimi (Milyon Ton Petrol Eşdeğeri)



Kaynak: BP Statistical Review of World Energy, June 2015.

⁶⁵ Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Dünya ve Ülkemiz Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü, Strateji Geliştirme Başkanlığı, S. 11, Ocak 2016, s. 6.

Yenilenebilir enerji 2006 yılından bu yana % 12,0 büyüme ile düşük oranda büyümesini gerçekleştirmiştir. Buna rağmen yine de yenilenebilir enerji kaynakları, elektrik üretimindeki paylarını artırmaya devam etmiştir. Afrika’da en hızlı büyüme oranı kaydedilirken, Çin önderliğinde Asya Pasifik büyük büyüme artışına katkıda bulunmuştur. Avrupa & Avrasya, AB enerji üretiminin yaklaşık % 17’sini besleyen yenilenebilir ile liderliğini sürdürmektedir.⁶⁶ Fosil enerji kaynaklarının sınırlı ve ciddi oranda azalmış olması yenilenebilir enerji kaynaklarını alternatif enerjiler olarak değil günümüzde artık kullanılması zorunlu olarak planlanan enerji kaynakları olarak karşımıza çıkarmaktadır.

Yenilenebilir enerji kaynaklarına son yıllar itibariyle ilgi artmıştır. Gösterilen ilgi, ithalata olan bağımlılığının azaltılmasını ve çevrenin korumasını amaçlar niteliktedir. Bu açıdan AB ülkeleri ve dünyada birçok ülke 1980’li yılların sonlarından itibaren yenilenebilir enerji üretimini desteklemektedir.

Küresel çevrenin ve yoksul ülkelerin gereksinimlerini karşılamak için mevcut enerji sistemlerinde yapılacak küçük değişikliklerin yeterli olmayacağı açıktır. Yani dünyanın yeni bir enerji politikası belirlemesi ve yepyeni bir enerji sistemine dönmesi gerekmektedir. Bu sistem ise yenilenebilir enerji kaynaklarını temel almalıdır.⁶⁷

2.1.2. Dünya Enerji Üretimi

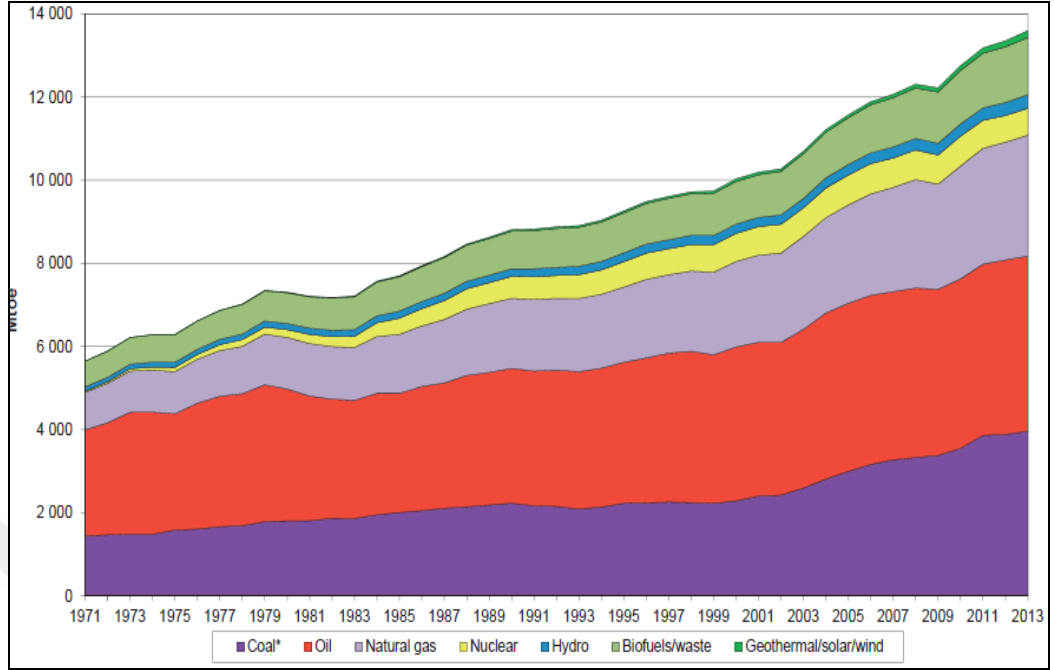
Dünya enerji üretimi kaynaklara göre incelediğinde en büyük payı petrol, kömür ve doğalgaz almaktadır. Fosil yakıtlar olarak adlandırılan kömür, petrol ve doğalgazın birincil enerji arzındaki toplam payı % 80’lere ulaşmaktadır. Bu oran dünya genelinde fosil yakıtlara ne kadar bağlı olduğunun göstergesidir. Nükleer kaynakların payı ise giderek arttırılmaktadır. Tüm bunlarla birlikte yenilenebilir enerji kaynaklarının oranı artırılarak oluşan çevresel sorunlara ve küresel ısınmaya karşı tedbirler alınmaktadır. Fakat aşırı oranda kullanılan fosil yakıtların birincil enerji arzındaki payının kısa sürede düşmesini beklememek gerekmektedir.

⁶⁶ BP Statistical Review of World Energy June 2015, s.37,

<http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/statistical-review-2015/bp-statistical-review-of-world-energy-2015-renewables-section.pdf>, (23.03.2016).

⁶⁷ Christopher Flavin, Nicholas Lenssen, (çev. Yaman Köseoğlu), *Enerjide Arayışlar*, Tema Vakfı, Yayın No: 12, İstanbul, s. 29.

Grafik2.2. Dünya Enerji Üretimi



Kaynak: IEA Energy Statistics, (03.01.2016)

Dünya birincil enerji arzında kaynak miktarları yıllar itibariyle talebe bağlı olarak artış göstermiştir. İlerleyen yıllarda ise talepte de ki artışa bağlı olarak üretim miktarlarında da artış olacağı ortadadır.

2.1.3. Dünya Enerji Tüketimi

Dünya’da genellikle gelişmişlik düzeyi yüksek olan sanayi yönünden gelişmiş ülkelerin, enerji kaynaklarına olan ihtiyaçları ve enerji tüketimleri yüksek seviyede olmaktadır. Enerji kaynaklarının dengesiz dağılımı sadece rezervler bağlamında olmayıp aynı zamanda söz konusu dengesizlik enerji kullanım düzeyi açısından da benzerlik göstermektedir.

Tablo2.1 Dünya Birincil Enerji Tüketimi (Milyon TEP)

ÜLKE	2013	2014	Dünya Toplamındaki Payı (%)	Sıra
<i>Çin</i>	2.898,1	2.972,1	23,0%	1
<i>ABD</i>	2.270,5	2.298,7	17,8%	2
<i>Rusya</i>	689,9	681,9	5,3%	3
<i>Hindistan</i>	595,7	637,8	4,9%	4
<i>Japonya</i>	470,1	456,1	3,5%	5
<i>Kanada</i>	334,3	332,7	2,6%	6
<i>Almanya</i>	325,8	311,0	2,4%	7
<i>Brezilya</i>	288,9	296,0	2,3%	8
<i>Güney Kore</i>	270,8	273,2	2,1%	9
<i>İran</i>	244,0	252,0	1,9%	10
<i>Suudi Arabistan</i>	222,5	239,5	1,9%	11
<i>Fransa</i>	247,2	237,5	1,8%	12
<i>Meksika</i>	191,5	191,4	1,5%	13
<i>Büyük Britanya</i>	200,6	187,9	1,5%	14
<i>Endonezya</i>	169,6	174,8	1,4%	15
<i>İtalya</i>	157,9	148,9	1,2%	16
<i>İspanya</i>	133,9	133,0	1,0%	17
<i>Güney Afrika</i>	123,6	126,7	1,0%	18
Türkiye	120,3	123,9	1,0%	19
<i>Avustralya</i>	126,2	122,9	1,0%	20
<i>Tayland</i>	118,0	121,5	0,9%	21
<i>Tayvan</i>	111,0	112,0	0,9%	22
<i>BAE</i>	97,9	103,2	0,8%	23
<i>Ukrayna</i>	116,6	100,1	0,8%	24
<i>Polonya</i>	98,4	95,7	0,7%	25
Toplam	12.807,1	12.928,4	100,0%	

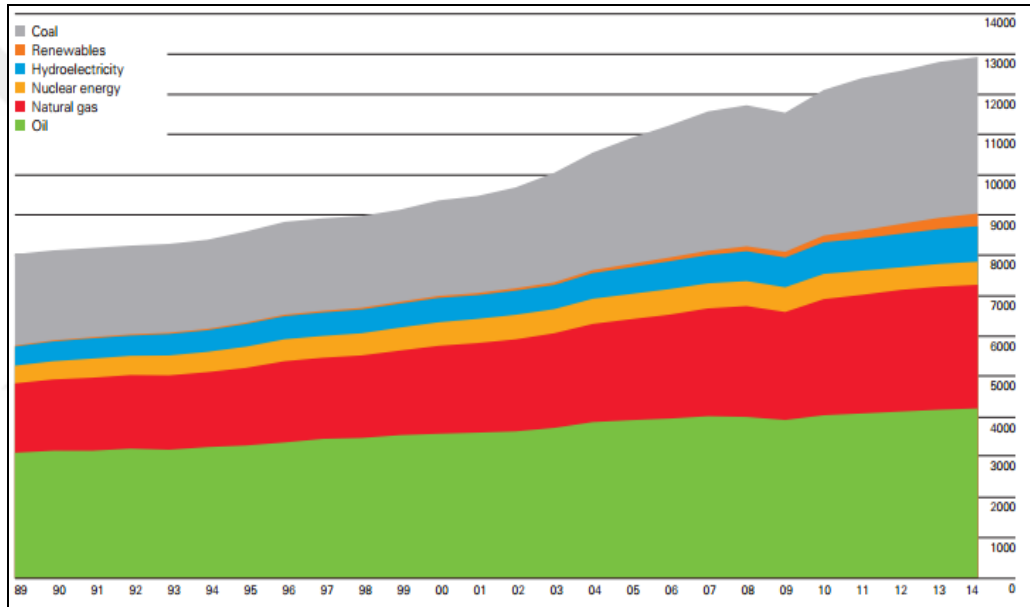
Kaynak: BP Dünya Enerji İstatistikleri 2015 verileri doğrultusunda hazırlanmıştır.⁶⁸

Dünya’da bazı ülkelerin birincil enerji tüketimleri yukarıda verilmiştir. Bu bilgiler doğrultusunda dünyada birincil enerji tüketimi dikkate alındığında Çin ve Amerika ilk iki sırayı almaktadır. Bu iki ülkenin toplam birincil enerji tüketimi dünya tüketiminin %40,8’ine denk gelmektedir. Üçüncü sırada önemli enerji kaynaklarına sahip olan Rusya gelmektedir. Rusya’nın toplam tüketim içindeki payı % 5,3’tür. Rusya’yı Hindistan % 4,9 ile takip etmektedir. Japonya ise % 3,5 paya sahiptir. Avrupa’nın önemli ülkelerinden biri olan Kanada, Almanya ve Brezilya birbirine yakın oranlara sahiptir. Türkiye’nin toplam birincil enerji tüketimindeki payı % 1’dir. Ülkelerin birincil enerji

⁶⁸ Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı’nın, Dünya ve Ülkemiz Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü, 12 sayılı raporunda yer alan verilere tarafımda ulaşılmış olup, BP Dünya Enerji İstatistikleri 2015 verileri doğrultusunda tekrar düzenlenmiştir.

tüketimi 2013 ve 2014 yılları itibariyle farklılık göstermektedir. Bazı ülkelerin birincil enerji tüketimi artarken bazı ülkelerin ise azalmıştır. Enerji tüketiminin artmasında, Çin gibi gelişen ekonomilerin, enerjiye daha fazla ihtiyaç duymalarının payı oldukça büyüktür. Türkiye'nin ise birincil enerji tüketimi 2013 yılına kıyasla 2014 yılında artmıştır. Birincil enerji tüketimi dikkate alındığında Türkiye ise 19. sırada yer almaktadır. Ülkelerin ekonomik gelişmişlikleri dikkate alındığında Türkiye'nin aslında üst sıralarda yer aldığı göze çarpmaktadır.

Grafik2.3. Dünya Enerji Tüketimi (Milyon Ton Petrol Eşdeğeri)



Kaynak: BP Statistical World Review of Energy, 2015.

Dünya birincil enerji tüketimi, finansal krizin ardından düşüş dışında 2014 yılında ortalamanın altında büyümüştür. Büyüme Kuzey Amerika ve Afrika dışındaki tüm bölgelerde ortalamanın altında gerçekleşmiştir. Nükleer enerji dışındaki tüm yakıtlar ortalamanın altında oranlarda büyümüştür. Petrol dünyanın baskın yakıtıdır. Dünyada elektrik üretiminde hidroelektrik ve diğer yenilenebilir kaynaklar birincil enerji tüketiminin rekor hisselerine ulaşmıştır.⁶⁹

⁶⁹ BP Statistical Review of World Energy June 2015, <http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/statistical-review-2015/bp-statistical-review-of-world-energy-2015-full-report.pdf>, s.42, (23.03.2016).

2.1.3.1. Dünya Enerji Talep Projeksiyonlarının Değerlendirilmesi

Dünya nüfusu her geçen yıl artmaktadır. 2015 yılında yaklaşık 7,2 milyar olan dünya nüfusunun, 2040 yılında 10 milyara yaklaşacağı tahmin edilmektedir. Bu artışın büyük bir bölümünün Afrika ve OECD dışı Asya bölgesinde gerçekleşeceği ve 2030 yılından sonra Hindistan nüfusunun Çin nüfusunu geçeceği düşünülmektedir. 2040 yılına kadar enerji tasarrufu için yeni politikalar ve projeler gerçekleştirilse bile artan enerji talebini karşılamak için gelecekte daha çok enerji kaynağını gerekli kılmaktadır.

Tablo2.2. Dünya Birincil Enerji Talebi (milyon ton petrol eşdeğeri - mtpe)

	2012	Yeni Politikalar Senaryosu		Mevcut Politikalar Senaryosu		450 Senaryo	
		2020	2040	2020	2040	2020	2040
Kömür	3.879	4.211	4.448	4.457	5.860	3.920	2.590
Petrol	4.194	4.487	4.761	4.584	5.337	4.363	3.242
Doğal Gaz	2.844	3.182	4.418	3.215	4.742	3.104	3.462
Nükleer	642	845	1.210	838	1.005	859	1.677
Hidro	316	392	535	383	504	392	597
Biyoenerji*	1.344	1.554	2.002	1.551	1.933	1.565	2.535
Diğer Yenilenebilir	142	308	918	289	658	319	1.526
Toplam	13.361	14.978	18.293	15.317	20.039	14.521	15.629
TBET içindeki fosil yakıt payı (%)	82	79	74	80	80	78	59
TBET içindeki OECD-dışı pay (%)**	60	63	70	63	70	63	68

* Geleneksel ve modern biyokütle kullanımlarını içerir.

** Uluslararası bunkerları içermez.

TBET: Toplam birincil enerji talebi

Kaynak: 2014 Yılı Botaş Sektör Raporu, s.6.

Dünya birincil enerji talebinin belirlenmesine ilişkin olarak üzerinde çalışılan üç farklı senaryodan Yeni Politikalar Senaryosunda mevcut politika taahhütlerinin ve yakın geçmişte açıklanmış taahhütlerin ve planların gerçekleştirileceği, Mevcut Politikalar Senaryosunda 2014 ortasına kadar hayata geçirilenler dışında hiçbir yeni politikanın geliştirilmeyeceği, 450 Senaryosunda ise uzun dönemli global sıcaklık artışını %50 ihtimalle 2 °C ile kısıtlamak için gerekli olan sert politikaların geliştirileceği ve gerçekleştirileceği varsayılmaktadır. Bu çerçevede 2012 ve 2040 yılları arasında dünya enerji talebinin Yeni Politikalar Senaryosu'na göre yılda yaklaşık %1,1, Mevcut Senaryolar Senaryosu'na göre %1,5 ve 450 Senaryosu'na göre %0,6 artış göstereceği tahmin edilmektedir. Yakıt türleri itibarıyla ise 2012 yılında dünya birincil enerji

talebinin %82'si petrol, doğal gaz ve kömürden karşılanmış olup, tüm senaryolara göre 2040 yılında baskın enerji kaynağı yine fosil yakıtlar olacaktır. Ana senaryo olan Yeni Politikalar Senaryosu'na göre 2012-2040 yılları arasındaki dönemde, petrol talebi %14, kömür talebi %15 artarken, doğal gaz talebi önemli bir artış göstererek %55 oranında artmaktadır. Fosil yakıtlardaki talep artışına rağmen, yenilenebilir enerji kaynakları için talep artış hızı fosil yakıtların talep artış hızına göre daha yüksek olup, özellikle küresel elektrik üretimindeki net artışın yaklaşık yarısı yenilenebilir kaynaklardan gelmektedir.⁷⁰

Tablo2.3. Bölgelere Göre Dünya Birincil Enerji Talebi (mtpe)

	1990	2012	2020	2025	2030	2035	2040	2012-2040 Büyüme* (%)
OECD	4.522	5.251	5.436	5.423	5.392	5.399	5.413	0,1
Amerika	2.260	2.618	2.781	2.782	2.771	2.793	2.821	0,3
ABD	1.915	2.136	256	2.233	2.197	2.192	2.190	0,1
Avrupa	1.630	1.769	1.762	1.738	1.717	1.704	1.697	-0,1
Asya Okyanusya	631	864	893	903	905	903	895	0,1
Japonya	439	452	447	440	434	429	422	-0,2
OECD-dışı	4.059	7.760	9.151	10.031	10.883	11.656	12.371	1,7
Doğu Avrupa /Avrasya	1.538	1.178	1.194	1.238	1.286	1.340	1.384	0,6
Rusya	880	741	730	748	770	798	819	0,4
Asya	1.588	4.551	5.551	6.115	6.653	7.118	7.527	1,8
Çin	879	2.909	3.512	3.802	4.019	4.145	4.185	1,3
Hindistan	317	788	1.004	1.170	1.364	1.559	1.757	2,9
Güneydoğu Asya	233	577	708	784	870	967	1.084	2,3
Orta Doğu	211	680	800	899	992	1.070	1.153	1,9
Afrika	391	739	897	994	1.095	1.203	1.322	2,1
Latin Amerika	331	611	709	784	857	926	985	1,7
Brezilya	138	278	337	384	427	465	494	2,1
Dünya	8.782	13.361	14.978	15.871	16.720	17.529	18.293	1,1
Avrupa Birliği	1.642	1.641	1.615	1.582	1.552	1.534	1.523	-0,3

* Yıllık bileşik ortalama büyüme oranı

** Dünya değeri uluslararası deniz ve hava bunker'larını içermektedir.

Kaynak: 2014 Yılı Botaş Sektör Raporu, s.6.

Son gelişmelerin en çarpıcı özelliği, enerji tüketimi seviyeleri arasında ki yükselen farklılıklardır. Dünya nüfusunun büyük bir bölümünün önde gelen ülkelerinde enerji tüketim düzeyleri arasındaki fark büyük oranda artmaktadır.⁷¹

⁷⁰ 2014 Yılı BOTAŞ Sektör Raporu, Boru Hatları ile Petrol Taşıma A.Ş., s. 5.

⁷¹ Bent Sorensen, *Renewable Energy*, 2. B., 2003, s. 11.

Enerji talebindeki değişimlerde etkili olan, enerji piyasası dinamiklerinin gelişmekte olan ülkelere bağlı olarak değişim göstermesidir. Uluslar arası Enerji Ajansı verilerine göre birincil enerji talebindeki OECD dışı ülkelerin payı 2012 yılında %60 iken, 2020 yılında %63'e ulaşması ve bu artışın devam ederek 2040 yılında %70 olması beklenmektedir.⁷²

2.2. TÜRKİYE ENERJİ GÖRÜNÜMÜ

Dünya' da olduğu gibi Türkiye'de de enerji tüketimi giderek artmaktadır. Enerji tüketimin artmasına neden olan faktörlerin başında nüfus ve gelirdeki artış, kentsel gelişim ile birlikte gelişen teknoloji koşulları gelmektedir. Yaşanan teknolojik gelişmeler günümüzde enerji sektörünü ve diğer tüm sektörleri etkileyen aynı zamanda da yönlendiren bir unsur haline getirmiştir.

Ülkemizin çeşitlilik arz eden jeolojik ve tektonik yapısı, çok çeşitli maden yataklarının bulunmasına olanak sağlamıştır. Türkiye, yeraltı kaynakları yönünden dünya madenciliğinde adı geçen 132 ülke arasında maden çeşitliliği itibarıyla onuncu sırada yer almaktadır. Başta endüstriyel hammaddeler olmak üzere, metalik madenler, enerji hammaddeleri ve jeotermal kaynaklar açısından ülkemiz zengindir. Günümüzde dünyada ticareti yapılan 90 çeşit madenden 77'sinin varlığı ülkemizde saptanmış, 60 civarında maden türünde üretim yapılmaktadır.⁷³ Türkiye, aynı zamanda fosil enerji kaynaklarının üreticiden tüketiciye erişiminde iletilmesinde de konum açısından en önemli ülkeler arasında yer almaktadır. Türkiye; Ortadoğu, Hazar Bölgesi ve Orta Asya gibi dünyanın ispatlanmış petrol ve doğalgaz rezervleri bakımından zengin kaynak ülkelere coğrafi olarak yakın bir konumda bulunmaktadır. Söz konusu kaynak ülkeler ile başta AB ülkeleri olmak üzere, petrol ve doğal gazda ithalata yüksek oranda bağımlı ülkeler arasında doğal bir köprü konumunda olan Türkiye, enerji kaynaklarının ve taşıma güzergâhlarının çeşitlendirilmesini sağlamaya yönelik projelerde, stratejik konumdaki önemli bir aktör olarak yer almaktadır.⁷⁴

⁷² 2014 Yılı BOTAŞ Sektör Raporu, a.g.e., s. 6..

⁷³ Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2013 Yılı Bütçe Sunumu, Strateji Geliştirme Başkanlığı, 2013, <http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2f1%2fDocuments%2fSayfalar%2f2014+Y%C4%B11%C4%B1+B%C3%BCt%C3%A7esinin+TBMM+Genel+Kuruluna+Sunumu.pdf>, (27.03.2016).

⁷⁴ 2013 yılı Ham Petrol ve Doğalgaz Sektör Raporu, Türk Petrolleri, Mayıs 2014, s. 25.

Türkiye'nin enerji sektörü yaklaşık son kırk yılda hızlı bir değişim kaydetmiştir. Sürekli olarak artan enerji talebi karşısında yerli enerji arzının yetersiz kalması sonucu enerji talebinin büyük çoğunluğu ithalatla karşılanmaktadır. Bu durum sonucunda Türkiye'nin her yıl enerjiye ödediği faturalar da ağırlaşmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılması bu faturaların azaltılması için ayrı bir önem arz etmektedir.

2.2.1. Türkiye Enerji Rezervleri

Türkiye çeşitli enerji kaynaklarına sahip bir ülkedir. Türkiye'de taşkömürü, linyit, asfaltit, petrol, doğal gaz, uranyum ve toryum gibi fosil enerji kaynakları rezervleri ile hidrolik enerji, jeotermal enerji, güneş enerjisi, dalga enerjisi gibi tükenmez enerji kaynakları bulunmaktadır. Ancak Türkiye'de fosil yakıtların kesinleşmiş rezervleri yeterli düzeyde değilken yenilenebilir enerji kaynakları potansiyeli yüksek olan bir ülke konumundadır. Bu durumların aksine Türkiye fosil kökenli kaynakların yoğun olarak kullanıldığı bir ülkedir. Yıllar içerisinde hızlı talep artışını karşılayabilmek için fosil kaynaklara özellikle doğalgaza olan bağımlılık giderek artmaktadır.

Türkiye'nin yeraltı jeolojisinin yapısı yeterli bilinmemekle birlikte bazı bölgelerdeki kara ve denizlerde teknik, ekonomik nedenlerle yeraltı rezervleri için aramaların kısmen yapıldığı gözlenmektedir. Türkiye, yenilenebilir enerji kaynakları bakımından ise büyük bir potansiyele sahiptir. Enerji talebinin önemli bir bölümünün içinde bulunduğumuz bölgenin kaynaklarından karşılanması öngörülmektedir. İklim şartları, yeryüzü şekilleri gibi birçok özellik bakımından elverişli özelliklere sahip olan ülkemizde yenilenebilir kaynakların kullanımı önem teşkil etmektedir.

2.2.1.1. Türkiye Fosil Enerji Rezervleri

Türkiye yeraltı zenginlikleri açısından işletmeye elverişli çeşitli enerji kaynaklarının bulunduğu bir ülkedir. Ancak, bugün ülkemizin enerji rezervleri yeterince işletmeye alınmamıştır.

Tablo2.4. Türkiye Fosil Enerji Rezervleri (2011)

Kaynak	Rezerv	2011 Yılı Üretimi
Taşkömürü	523 milyon ton	2,6 milyon ton
Linyit	12,1 milyar ton	72,5 milyon ton
Ham Petrol	44,4 milyon ton	2,4 milyon ton
Doğalgaz	7,1 milyar m ³	0,8 milyar m ³

Kaynak: Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, Türkiye Enerji Verileri 2012 raporuna göre hazırlanmıştır.

Tablo2.4 de 2011 yılına ait rezervler ve buna karşılık gelen 2011 yılı üretim değerleri verilmiştir. Dünya ölçeğinde değerlendirildiğinde Türkiye'nin fosil enerji rezervleri açısından çok zengin olmadığı fakat üretim değerlerimiz dikkate alındığında ülkemizin fosil enerji rezervlerini mümkün olduğu kadar da kullanamadığı gözden kaçmamaktadır.

Dünya enerji ihtiyacının önemli bir bölümünü karşılamakta olan fosil yakıtların rezervleri hızla tükenmektedir. Buna rağmen yoğun ve artan bir şekilde fosil enerji kullanılmaktadır. Görünen o ki enerji arzında bir kriz yaşanacağı ön görülmektedir. Öyle ki köklü bir iklim değişikliği sürecinin, başka bir ifadeyle çevresel bir enerji krizinin eşiğine gelmiş olabiliriz.⁷⁵ Bu yüzden bütün enerji kaynaklarının verimli bir şekilde kullanılması büyük önem taşımaktadır. Enerji ihtiyacının sürekli arttığı ama kaynakların gittikçe azaldığı ülkemizde, enerjinin verimli kullanılmasını sağlamak için çeşitli programlar uygulanmalıdır.

⁷⁵ Ewan McLeish, *Enerji Krizi*, (çev. Emine Bademci), Tübitak Popüler Bilim Kitapları, 1. Baskı, 2013, Ankara, s. 5.

Tablo2.5. Türkiye Enerji Rezervleri (2014)

Kaynaklar	Görünür	Muhtemel	Mümkün	Toplam
Taş Kömürü (Milyon Ton)	517,5	425	368,4	1310,5
Linyit (Milyon Ton)				
Elbistan	4845,5			4845,5
Diğer	9146	768,9	4,5	9919,4
Toplam	13991,5	768,9	4,5	14764,9
Asfaltit (Milyon Ton)	82			82
Bitümler (Milyon Ton)	1641,4			1641,4
Hidrolik				
GWh/yıl	59245,8			59245,8
MW	22748,9			22748,9
Ham Petrol (Milyon Varil)	7123			7123
Doğalgaz (Milyar Metro3)	24,4			24,4
Nükleer Kaynaklar (Ton)				
Uranyum	9100			9100
Toryum	380000			380000

Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2014 Yılı Amaç ve Faaliyetleri, Bağlı Ve İlgili Kuruluşlar Dairesi Başkanlığı, Ankara, 2015, s. 10.

Tablo2.5’ de ise 2014 yılına ait enerji rezervlerimiz verilmiştir. Türkiye’nin artan enerji talebi karşısında, üretimin artış hızının daha yavaş olmasından ve enerji ithalatına dayanan enerji kullanımı sonucunda enerji sektöründe sıkıntılar yaşanmaktadır.

Türkiye çok zengin doğal gaz yataklarına sahip olmasa da yapılan üretim de hiçbir zaman Türkiye’nin doğal gaz ihtiyacını karşılayacak düzeyde gerçekleşmemiştir. Uranyum ve toryum kaynaklı nükleer enerji kullanımı ise ülkemizde mevcut değilken bu alanında çalışmalar devam etmektedir.

2.2.1.2. Türkiye Yenilenebilir Enerji Rezervleri

Sürekli artan enerji tüketim talebi, maliyeti düşük kıt olmayan enerji kaynaklarını kullanmayı zorunlu hale getirmiştir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde özellikle sanayi sektörü başta olmak üzere enerji kullanımını gittikçe artmaktadır. Türkiye de bu ülkeler arasında yer almaktadır. Bu artış, kaynakların kısa ömürlü olması ve çevreye verilen zararın geri ödemesinin yüksek maliyetli olmasından dolayı sınırlı kaynaklara olan ilgiyi azaltmıştır. Sürdürülebilir bir gelecek için yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı günümüzde önemini arttırmıştır.

Tablo2.6. Türkiye Yenilenebilir Enerji Rezervleri (2011)

Kaynak	Rezerv	2011 Yılı Üretimi
Hidrolik	170.000 Gwh/Yıl	57.472 Gwh/Yıl
Rüzgar	48.000 MW	4.726 Gwh
Jeotermal	600 MW	699 Gwh
Güneş	380 Gwh	-

*Biyokütle, kayagazı ve diğer enerji kaynakları konusunda çalışmalar tamamlanamamıştır.
Kaynak: Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, Türkiye Enerji Verileri 2012 raporuna göre hazırlanmıştır.

Tablo2.6.' da 2011 yılına ait yenilenebilir rezervler ve buna karşılık gelen 2011 yılı üretim değerleri verilmiştir. Üretim değerlerimiz dikkate alındığında ülkemizin yenilenebilir enerji rezervleri bakımından oldukça zengin olduğu görülmektedir.

Tablo2.7. Türkiye Yenilenebilir Enerji Kaynak Potansiyeli (2014)

	Hidrolik	Rüzgar	Güneş	Biyokütle	Jeotermal
Kurulu Güç(MW)	23640,9	3629,7	40,2	288,2	404,9
Elektrik Üretimi(GWh)	40396,1	8385,4	-	1171,2	2249,9
Isı (Bin Tep)	-	-	795	***	4,99
2023 Hedefi(MW)	36000	20000	5000	1000	1000
Potansiyel	160 TWh/yıl	48000 MW	1500 kWh/m2-yıl	20 MİLYON TEP	31500 MWt 2000 MW

Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2014 Yılı Amaç Ve Faaliyetleri, Bağlı Ve İlgili Kuruluşlar Dairesi Başkanlığı, Ankara, 2015, s. 10.

Ülkemiz hidrolik, rüzgar, güneş gibi temiz enerji kaynakları açısından oldukça zengindir. Yenilenebilir kaynaklardan enerji elde etmek özellikle ülkemiz için maliyetli olduğundan yenilenebilir enerji rezervleri üretime dönüştürülemediği. Fakat son yıllarda teknolojik ilerlemelerle birlikte bu maliyetlerde bazı olumlu düşüşler meydana gelmiştir. Ülkemizin kaynak çeşitliliği ve maliyetlerdeki düşüşler değerlendirilerek özellikle ülkemizin elektrik üretiminde yenilenebilir enerjinin payı artırılmalıdır.

Tablo2.8. Yenilenebilir Potansiyeli-I

Kaynak Türü	Potansiyel	Mevcut Kurulu Güç (MW)
Hidrolik	36.000 MW (135 milyar kWh/yıl elektrik)	22.289
Rüzgar	Çok Verimli: 8.000 MW Orta Verimli: 40.000 MW	3.511
Jeotermal	1.500 MWe	310,8
Biyokütle	8,6 mtep 1,3 milyar kw h/yıl elektrik	236,9
Güneş Enerjisi	380 milyar kw h/yıl elektrik	23,8
Toplam	650 Milyar kWh/yıl elektrik (Yaklaşık)	

Kaynak: Deniz Daştan, Hidroelektrik Santraller Düzenleme ve Gerçekleşmeler Sunumu, 7. Uluslar arası Enerji Kongresi, 25.11.2014, Ankara.

Bu çerçevede Türkiye için yenilenebilir enerjide, potansiyel gücümüzün mevcut kurulu güce dönüştürülerek kullanılması önem teşkil etmektedir. Yukarıdaki Tablo2.8. de yenilenebilir enerji potansiyelimiz yaklaşık 650 milyar kWh/yıl elektrik olarak ifade edilmiştir. Yenilenebilir enerji potansiyelimizin 2013 yılı sonu itibariyle kullanımını 69.5 milyar kWh/yıl elektrik olmuştur. Bu rakamlara karşılık gelen kullanım oranımız ise %10,7'dir.

Tablo2.9. Yenilenebilir Potansiyeli-II

Potansiyel (kWh/yıl-yaklaşık)	Kullanım (kWh/2013 yılı sonu)	Kullanım (%)
650 milyar	69,5	10,7

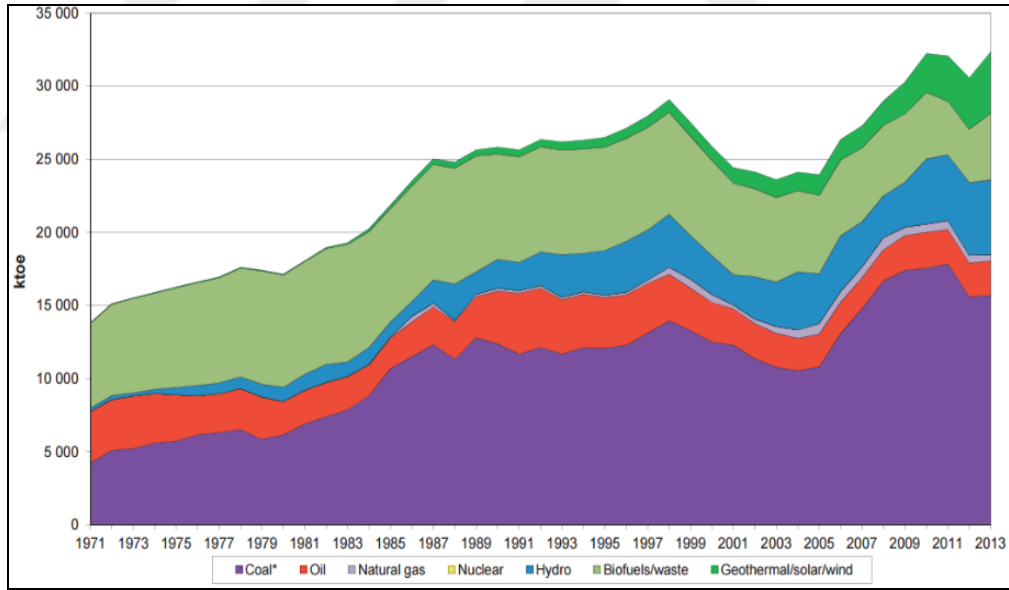
Kaynak: Deniz Daştan, Hidroelektrik Santraller Düzenleme ve Gerçekleşmeler Sunumu, 7. Uluslar arası Enerji Kongresi ve Fuarı, 25.11.2014, Ankara.

Ülkemizde yenilenebilir enerji oranı değerlendirilirken enerji talep artışı hızı, enerji ihtiyacının ithalat ile karşılanma oranı gibi oranlar göz önünde bulundurulmalıdır ki talep artışları ülke içi enerji üretimiyle karşılanabilsin. Kısaca, hızlı artan talep artışına kıyasla yenilenebilir enerji oranının da artması muhtemel olmalıdır. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından da kurulu gücümüzün artırılması hedeflenmiştir.

2.2.2. Türkiye Enerji Üretimi Ve Tüketimi

Türkiye'nin toplam birincil enerji kaynakları üretiminde kömür ilk sırada gelmektedir. Bu sıralama içinde Türkiye'de diğer fosil kaynaklara göre zengin sayılabilecek rezerv miktarı ile linyit kömürü önemli bir yer tutmaktadır. Devamında ise biyokütle, hidrolik, petrol ve son yıllar itibariyle artan jeotermal/rüzgar enerji üretimi gelmektedir.

Grafik2.4. Türkiye Enerji Üretimi



Kaynak: International Energy Agency, (06.05.2015).

Türkiye birincil enerji kaynakları üretimi içinde doğal gaz en son sırada yer alırken, nükleer kaynaklı enerji üretimi bulunmamaktadır. Ülkemiz petrol ve doğalgaz üretiminin tüketim içinde payının az olması nedeniyle ekonomi de problemler yaşanmaktadır. Türkiye birincil enerji üretimi ağırlıklı olarak kömür ile sağlanmaktadır. Türkiye enerji üretiminde kömürün payı büyükken, petrol ve yenilenebilir enerji

kaynaklardan olan hidrolik, biyokütle, rüzgar, ve jeotermal enerjide paya sahiptir. Doğalgaz üretimi Türkiye’de oldukça düşük miktarlarda yapılırken, uranyum ve toryum kaynaklı nükleer enerji üretimi ülkemizde bulunmamaktadır. Ülkemiz enerji tüketimi ise, bu kaynaklarla birlikte petrol ve son yıllarda ciddi oranlarda artan doğalgazdan sağlanmaktadır. Enerji üretim ve tüketim alanlarının farklı olması ülkemiz açısından sıkıntılar yaratmaktadır.

Ülkemizin 2002-2012 yılları arasındaki enerji üretim miktarlarını gösteren Tablo2.11’de yer almaktadır. Ülkemizin 2002-2012 yılları arasında petrol, doğal gaz, kömür ve diğer (hidrolik, jeotermal, rüzgar, güneş, odun, organik artıklar ve biyoyakıt) yakıtlar ile birlikte toplam birincil enerji kaynakları üretim miktarları gösterilmektedir.

Tablo2.10. Türkiye Birincil Enerji Kaynak Üretimi

Yıllar	Petrol (bin ton)	Doğal Gaz (milyon m ³)	Kömür (bin ton)	Toplam (bin ton petrol eşdeğeri)
2002	2.442	378	53.984	24.268
2003	2.375	561	48.563	23.796
2004	2.276	708	46.377	24.329
2005	2.281	897	60.766	24.550
2006	2.176	907	64.255	26.580
2007	2.134	893	75.365	27.455
2008	2.160	1.017	79.402	29.209
2009	2.237	685	79.498	30.328
2010	2.544	682	73.399	32.493
2011	2.433	790	75.978	32.229
2012	2.324	632	71.461	31.964

Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2014 Yılı Botaş Sektör Raporu, s.15.

2002 ile 2012 yılları üretim değerleri birbiriyle kıyaslandığında üretim değerlerimizde olması gereken artışlar görülememektedir. Artan enerji talebini karşılayacak şekilde üretim artışlarının yaşanması enerji dengesinde meydana gelen açıkların kapatılması açısından oldukça önemlidir. Doğalgaz üretiminde yıllar itibariyle artışlar yaşansa da 2008 yılından sonra önemli azalmalar olmuştur. Ülkemiz için oldukça önemli olan kömür üretiminde ise durum, doğalgaz ve petrol üretimimizde yaşanan dalgalanmalara göre biraz daha iyi durumdadır. İthal enerjiye olan bağımlılığımızın azaltılması için artışı hayati önem arz eden birincil enerji kaynaklarının toplam üretim miktarının yıllar itibarı ile arttırılması gerekmektedir.

Tablo2.11. Türkiye Birincil Enerji Tüketimi

Yıllar	Birincil Enerji Tüketimi (Milyon ton petrol eşdeğeri)
2004	83.7
2005	86.7
2006	96.9
2007	103.7
2008	103.2
2009	104.2
2010	111.0
2011	118.4
2012	123.6
2013	122.0
2014	125.3

Kaynak: BP Dünya Enerji İstatistikleri 2015 yılı verilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Ülkemizin toplam birincil enerji tüketimi BP verilerine göre, 2000’li yıllardan itibaren genel olarak artış eğilimi göstermekte olup, 2013 yılında 122,0 mtp 2014 yılında ise 125,3 mtpe olarak gerçekleşmiştir.

Tablo2.12. Yıllar İtibariyle Türkiye Ham Petrol ve Doğalgaz Üretimi

Yıllar	Ham Petrol Üretimi (M. Ton)	Doğalgaz Üretimi (M3)
1999	2 939 896	731 098 727
2000	2 749 105	639 222 969
2001	2 551 467	311 562 545
2002	2 441 534	378 402 738
2003	2 375 044	560 633 511
2004	2 275 530	707 008 763
2005	2 281 131	896 424 950
2006	2 175 668	906 587 974
2007	2 134 175	893 055 000
2008	2 160 067	1014 530 570
2009	2 401 799	729 414 369
2010	2 496 113	725 993 340
2011	2 367 251	793 397 572
2012	2 337 551	664 353 885
2013	2 398 454	561 544 788
2014	2 455 893	502 108 992

Kaynak: EPDK, Petrol İşleri Genel Müdürlüğü.

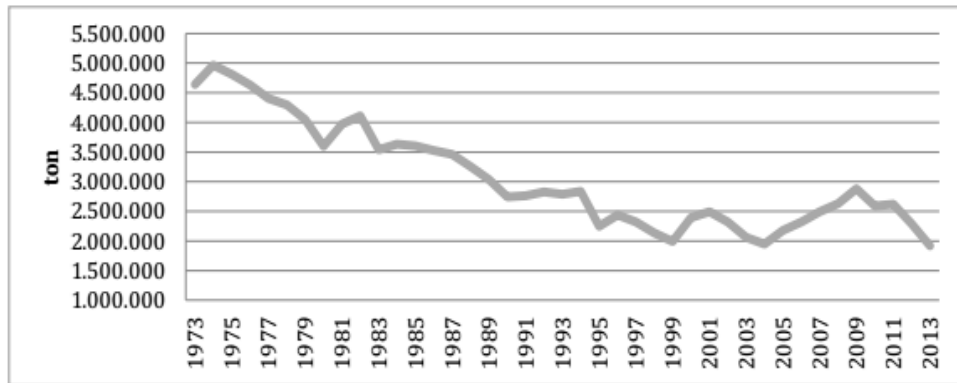
Ülkemiz doğalgaz ve petrol üretimine 1999 yılı baz alınarak bakıldığında 2014 yılında üretim değerlerinde önemli oranda azalmalar görülmektedir. En fazla ham petrol üretimi 1999 yılında gerçekleştirilmiştir. En fazla doğalgaz ise 2008 yılında üretilmiştir. Bu çerçevede petrol ve doğal gaz arama-üretim faaliyetlerine öncelik verilmeli ve üretimleri artırılmalıdır.

Türkiye birincil enerji üretiminde dalgalanmalar olurken, birincil enerji tüketiminde sürekli artışlar yaşandığı gözlemlenmektedir. Bu durum karşısında enerji alanında yerli kaynaklara ağırlık vererek, enerji alanında ithalat bağımlılığının düşürüldüğü, kaynak ve ülke çeşitliliğinin artırıldığı, aynı zamanda çevre ile uyumlu, dünya enerji sistemi ile uyumlu bir enerji sistemi ve sektör yapısının kurulması ülkemizde hedeflenmelidir.

2.2.2.1. Türkiye’de Kömür

Türkiye’nin sahip olduğu enerji kaynakları arasında kömür önemli bir yere sahiptir. Türkiye kömür rezervleri ve üretim miktarları açısından linyitte dünya ölçeğinde orta düzeyde, taşkömüründe ise alt düzeyde değerlendirilebilir. Bununla birlikte linyitlerin büyük çoğunluğunun ısı değeri düşük olduğundan termik santrallerde kullanımı ile ön plana çıkmaktadır. Türkiye linyit rezervinin büyük kısmı Afşin-Elbistan havzasında bulunmaktadır. Ülkemizin en önemli taşkömürü rezervleri ise Zonguldak civarındayken kömür rezervleri ile ilgili hayata geçirilemeyen bulunmaktadır.

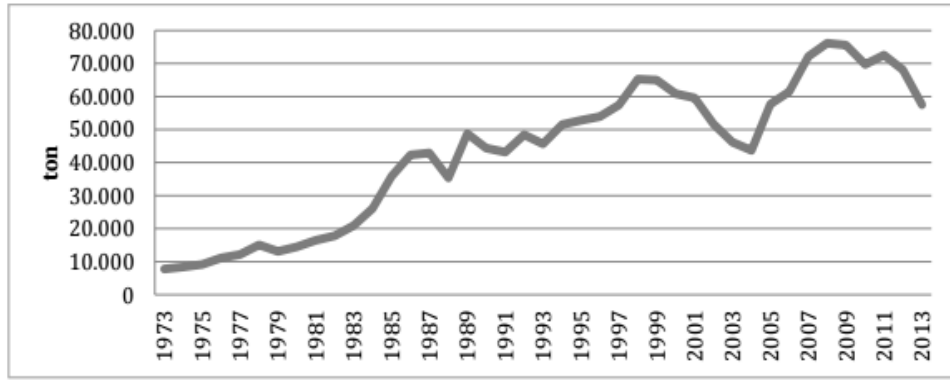
Grafik2.5. Türkiye Taşkömürü Üretimi



Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu, Kömür Sektör Raporu (Linyit)2014, Mayıs 2015, s. 20.

Özellikle 1980’li yıllardan itibaren sürekli bir düşme eğilimine giren taşkömürü üretimleri 2004 yılında 1,9 milyon tona kadar gerilemiştir. Bu tarihten sonra hareketlenen taşkömürü üretimi günümüzde yine azalmaktadır. Türkiye 2012 yılı satılabilir kömür üretimi; 68,1 milyon ton linyit, 2,3 milyon ton taşkömürü ve 1 milyon ton asfaltit olmak üzere bir önceki yıla göre %6,4 azalarak toplam 71,4 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. 2013 yılı satılabilir kömür üretimi ise; 57,5 milyon ton linyit, 2 milyon ton taşkömürü ve 0,9 milyon ton asfaltit olmak üzere bir önceki yıla göre %15,5 azalarak toplam 60,4 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Böylelikle, yerli kömür üretimi, 17 yıl önceki üretim seviyelerine gerilemiş olmaktadır.⁷⁶

Grafik2.6. Türkiye Linyit Üretimi



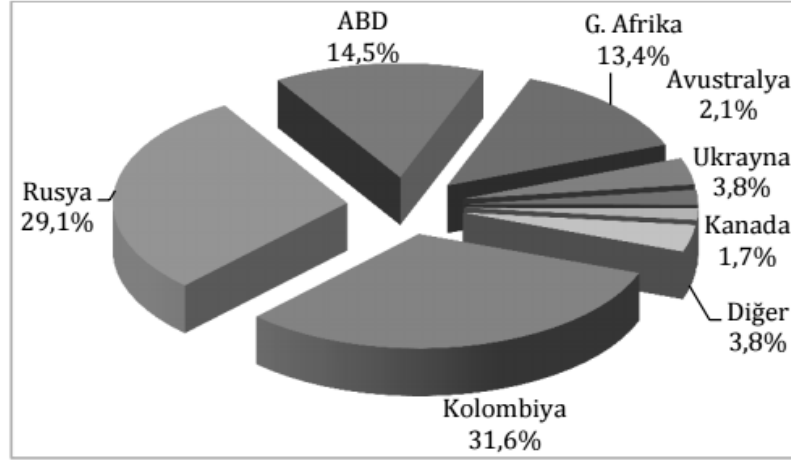
Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu, Kömür Sektör Raporu (Linyit)2014, Mayıs 2015, s. 20.

Linyit üretimleri ise, özellikle 1970’li yılların başlarından itibaren, petrol krizlerine bağlı olarak elektrik üretimine yönelik linyit işletmeleri yatırımlarının başlaması ile hızlanmıştır. 1970 yılında 5,8 milyon ton olan linyit üretimi 1998 yılında yaklaşık 65 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Ancak, bu tarihten itibaren, özellikle doğal gaz alım anlaşmaları nedeniyle linyit üretimi sürekli azalmış, 2004 yılında 43,7 milyon ton ile en düşük seviyesini görmüştür. Bu tarihten sonra tekrar yükselen linyit üretimleri 2008 yılında 76 milyon tonu görmüş, ancak daha sonra tekrar gerileyerek 2013 yılında 57,5 milyon ton olarak gerçekleşmiştir.⁷⁷ Enerjide dışa bağımlılığımızın giderek artması yanında enerjinin pahalı oluşu, yerli kaynaklara daha fazla yönelmemizi gerektirmektedir.

⁷⁶ Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu, *Kömür Sektör Raporu (Linyit)2014*, Mayıs 2015, s. 20.

⁷⁷ Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu; a.g.e., s. 20.

Grafik2.8. Kömür İthalatında Ülke Payları, 2014



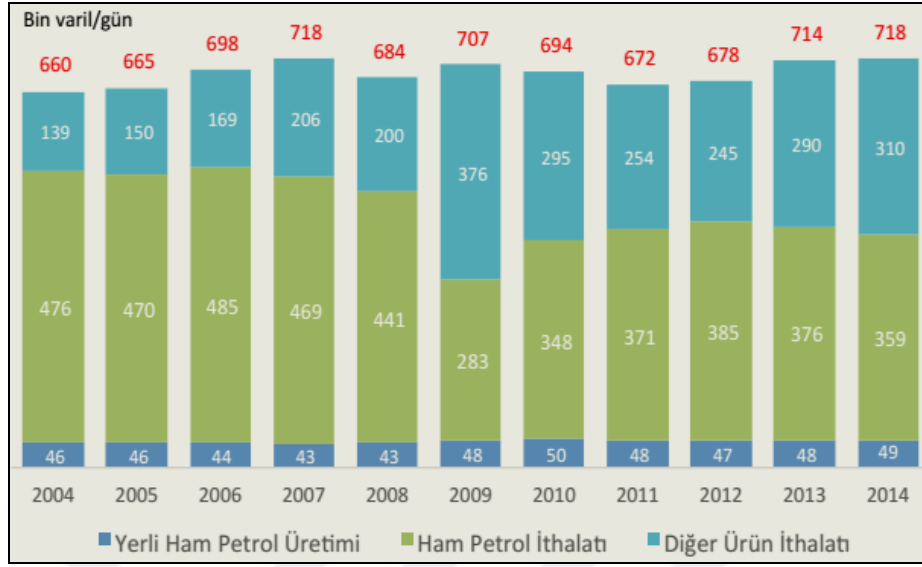
Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu, Kömür Sektör Raporu (Linyit)2014, Mayıs 2015, s. 25.

2014 yılında kömür ithalatının yüksek oranda yapıldığı ülke üstünlüğü ilk defa Rusya Federasyonu'ndan Kolombiya'ya geçmiştir. Bu iki ülkeyi ABD, Güney Afrika Cumhuriyeti, Avustralya, Ukrayna, Kanada izlemiştir.

2.2.2.2. Türkiye'de Petrol

2013 yılında, Türkiye'de günlük yaklaşık 48.000 varil/gün'lük ham petrol üretimi yapılmış; buna karşılık günlük 500.000 varil ham petrol tüketilmiştir. Bu nedenle 2013 yılında yerli ham petrol üretiminin tüketime oranı % 9,6 olarak gerçekleşmiştir. Diğer bir ifadeyle Türkiye'nin petrolde ithalata bağımlılık oranı % 90,42'tur.

Grafik2.9. Ham Petrol Arzı ve Yerli Üretim Oranları (varil/gün)



Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Ham Petrol ve Doğalgaz Sektör Raporu, Türkiye Petrolleri, Mayıs 2015, s.37.

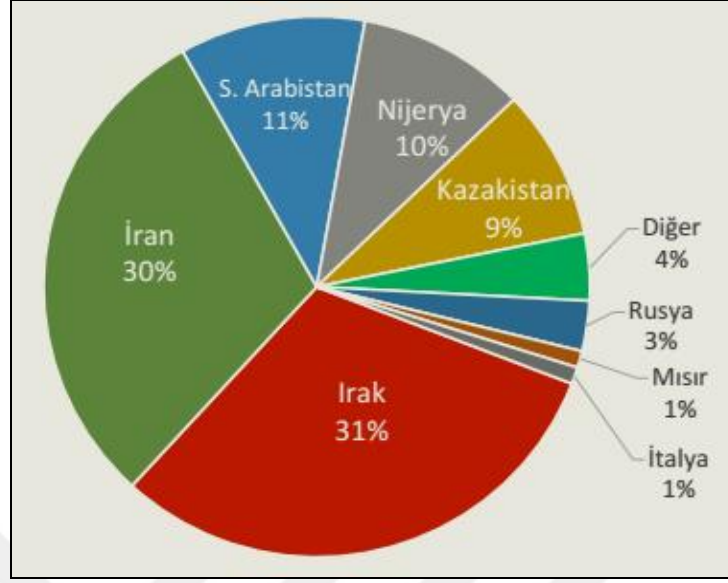
2014 yılında ise, Türkiye’de günlük yaklaşık 49 bin v/g ham petrol üretimi yapılmış; 718 bin v/g ham petrol tüketilmiştir. Bu nedenle 2014 yılında yerli ham petrol üretiminin tüketime oranı % 7 olarak gerçekleşmiştir.⁷⁸ Diğer bir ifadeyle, petrolde ithalata bağımlılık oranı % 93’tür. Yerli üretimin tüketim içindeki payı oldukça düşük seviyelerde seyretmektedir.

Türkiye’nin ithalat yoluyla temin ettiği ham petrolün % 90’lık bölümü sadece altı ülkeden gerçekleşmektedir. 2011-2013 yıllarında ithalat yapılan ülkelerin sıralaması değişmekle birlikte bu altı ülkeden beşi aynı kalmış ve 2012 yılında yüksek miktarda ham petrol ithalatı yapılan ülkelere Libya da % 5 payla dâhil olmuştur. 2013 yılında, Türkiye’nin ham petrol ithalat bağımlılığında öne çıkan üç ülke; Irak, İran ve Suudi Arabistan’dır. 2013 yılında İran’a yönelik ambargoya bağlı olarak, ham petrol ithal edilen ülkelerin paylarında önemli değişiklikler olmuştur. İran’ın payı 2011 yılındaki % 51 ve 2012 yılındaki % 39 oranından 2013 yılında % 28’e gerilemiştir. Öte yandan, Irak’ın bu anlamdaki payı da % 10’lardan % 30’lara yaklaşmıştır.⁷⁹

⁷⁸ Türkiye Petrolleri, 2014 Yılı Ham Petrol ve Doğalgaz Sektör Raporu, Mayıs 2015, s. 37.

⁷⁹ Türkiye Petrolleri, 2013 Ham Petrol ve Doğalgaz Sektör Raporu, Mayıs 2014, s. 27.

Grafik2.10. 2014 Yılında İthal Edilen Ham Petrolün Ülkelere Göre Dağılımı



Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Ham Petrol ve Doğalgaz Sektör Raporu; Türkiye Petrolleri, Mayıs 2015, s.38.

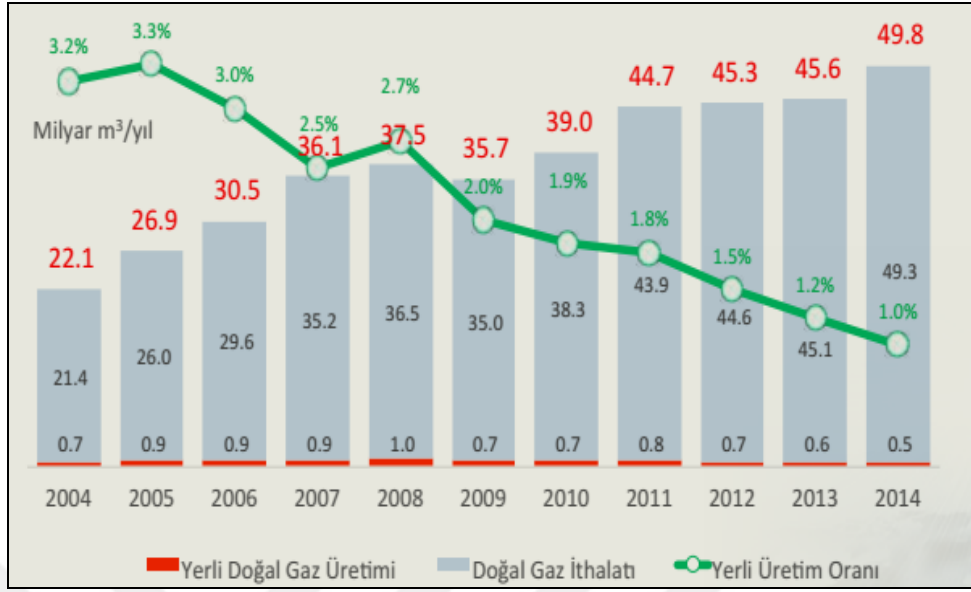
2014 yılında ise, Türkiye'nin ham petrol ithalatında üç ülke aynı kalsa da oranlar da değişiklikler olmuştur. 2014 yılında Libya'daki iç çatışmalardan kaynaklanan üretim kesintilerinden dolayı Libya'dan ithalat yapılmamıştır.

2.2.2.3. Türkiye'de Doğalgaz

Türkiye'nin 2013 yılında yerli doğal gaz üretiminin tüketime oranı ise % 1,5 civarında gerçekleşirken 2014 yılında bu oran, son 10 yılın en düşüğü olup % 1 civarında gerçekleşmiştir. 2008 yılında 1 milyar m³ olan doğal gaz üretimi 2014 yılında 502 milyon m³ 'e düşmüştür.⁸⁰

⁸⁰ Türkiye Petrolleri, 2014 Yılı Ham Petrol ve Doğalgaz Sektör Raporu, Mayıs 2015, s. 37.

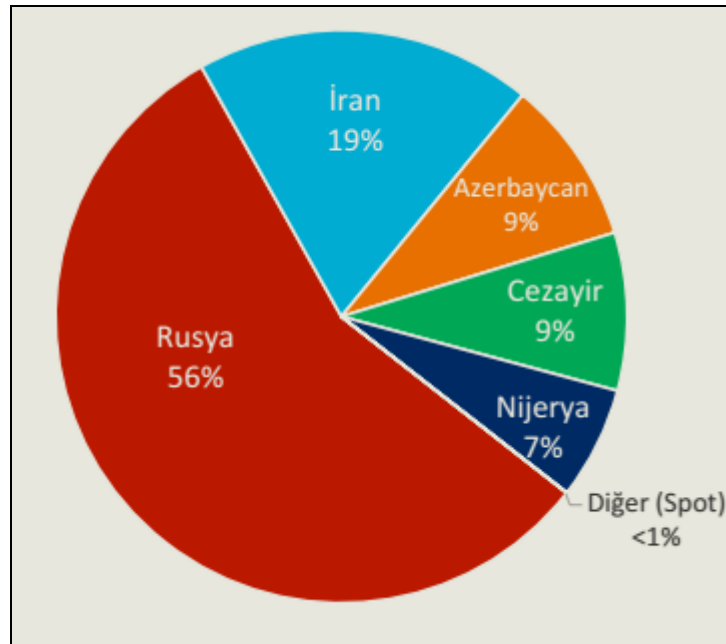
Grafik 2.11 Yıllar İtibariyle Doğal Gaz Arzı ve Yerli Üretim Oranları (m3/yıl)



Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Ham Petrol ve Doğalgaz Sektör Raporu, Türkiye Petrolleri, Mayıs 2015, s.37.

Şekilde yerli doğalgaz üretiminde azalma görülürken, doğalgaz ithalatında yıllar itibariyle artışlar mevcuttur. Türkiye'nin doğal gazda ithalata bağımlılık oranı % 98,7'dir.

Grafik2.12 2014 Yılında İthal Edilen Doğal Gazın Ükelere Göre Dağılımı



Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Ham Petrol ve Doğalgaz Sektör Raporu, Türkiye Petrolleri, Mayıs 2015, s.38.

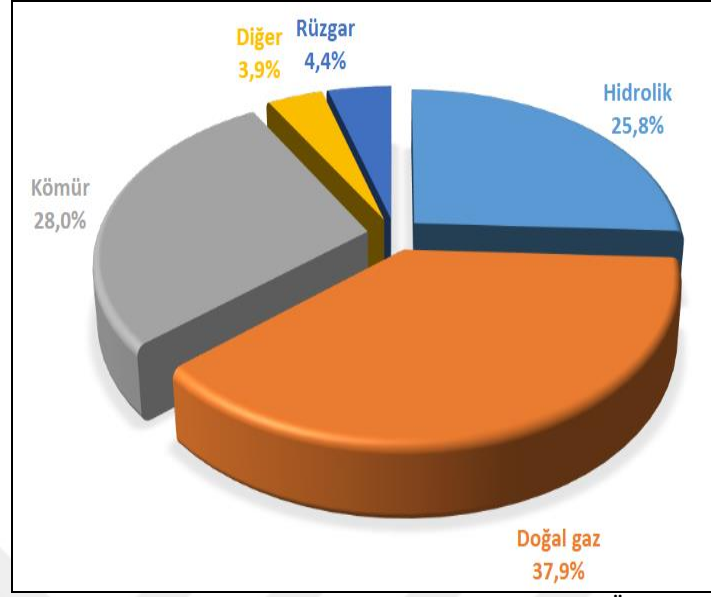
2013 yılı Türkiye doğal gaz ithalatının ülkelere göre dağılımında Rusya % 58'lik oran ile birinci sıradayken, 2014 yılı Türkiye doğal gaz ithalatının ülkelere göre dağılımında Rusya % 56'lük oran ile birinci sıradadır. Bu ülkeyi İran % 19, Azerbaycan % 9 ve Cezayir % 9 ile takip etmektedir. Doğal gaz tüketiminin ciddi oranda arttığı ve üretimin tüketimi karşılamaşının imkânsız olduğu bir durumla karşılaşılmasıdır. 2013 yılında Türkiye doğalgaz talebinin yaklaşık % 98'i ithalatla karşılanırken, 2014 yılında doğalgaz talebinin % 98,8'i ithalatla karşılanmaktadır. Türkiye'de 2014 yılında 49,8 milyar m3 doğal gaz tüketilmiş ve bu rakamın % 1'i ülke içi üretim ile karşılanmıştır. Tüketilen doğal gazın yaklaşık % 50'si ise elektrik üretimi için kullanılmaktadır. Elektrik üretimi için bu kadar yüksek doğalgaz kullanımı da ülkemiz için ayrıca önemlidir.⁸¹ Hayatımıza girdiği yıldan itibaren ekonomik ve sosyal açılardan farklılıklar yaratan doğalda ülkemiz net ithalatçı durumdadır. Üstelik yıllar itibariyle de sürekli artışlar yaşanmaktadır. Bu durum, enerji ihtiyacını büyük ölçüde doğal gazdan karşılayan Türkiye için doğalgazda dışa bağımlı kalmasına neden olmaktadır.

2.2.2.4. Türkiye'de Elektrik Enerjisi

Günümüzde gelişen teknoloji koşulları altında, elektrik enerjisinin tam ikamesinin bulunmaması ve hem nihai hem de ara mal olması elektrik enerjisini farklı kılmaktadır. Aynı zamanda elektrik enerjisi sanayi alanında kullanılan en temel ihtiyaç olarak karşımıza çıkmaktadır. Türkiye'de elektrik enerjisi üretiminin kaynaklara göre dağılımına bakıldığında doğalgazın elektrik üretiminde %37,9 oranıyla kullanılan temel kaynak olduğu görülmektedir. 2015 yılı itibariyle doğalgazdan elektrik üretimi azalmıştır ancak bu oran bile doğalgaz da ithalata bağımlı olan ülkemiz için yüksektir. Daha sonra sırasıyla kömür %28, yerli enerji kaynaklarından olan hidrolik %25,8 ve rüzgar %4,4 oranıyla hidroliği takip etmektedir. Elektrik enerjisi üretiminde yer alan kaynak payları özellikle ülkenin enerji de yaşadığı baskıyı biraz da olsa yok edecek kaynaklar olmalıdır.

⁸¹ Türkiye Petrolleri, *2014 Yılı Ham Petrol ve Doğalgaz Sektör Raporu*, Mayıs 2015, s. 37.

Grafik2.13 2015 Yılı Sonu İtibarıyla Ülkemiz Elektrik Enerjisi Üretim Oranları



Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Dünya ve Ülkemiz Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü, Strateji Geliştirme Başkanlığı, S. 12, 1 Nisan 2016, s.19.

Elektrik üretiminde ithal kaynakların payı artmaya devam etmektedir. Doğalgaz ve petrol ürünlerine dayalı elektrik üretimi dikkate alındığında ithal kaynak payının yaklaşık %50 oranında olduğu görülmektedir.⁸²

Tablo2.13. Kaynak Bazında Türkiye Elektrik Enerjisi Üretim Oranları

Yıl	Termik	Hidrolik	Jeotermal+Rüzgar+Güneş
2002	73,9%	26,0%	0,1%
2003	74,8%	25,1%	0,1%
2004	69,3%	30,6%	0,1%
2005	75,5%	24,4%	0,1%
2006	74,8%	25,1%	0,1%
2007	81,0%	18,7%	0,3%
2008	82,7%	16,8%	0,5%
2009	80,6%	18,5%	1,0%
2010	73,8%	24,5%	1,7%
2011	74,8%	22,8%	2,4%
2012	73,0%	24,2%	2,8%
2013	71,5%	24,7%	3,7%
2014	79,5%	16,1%	4,3%
2015	68,5%	25,8%	5,7%

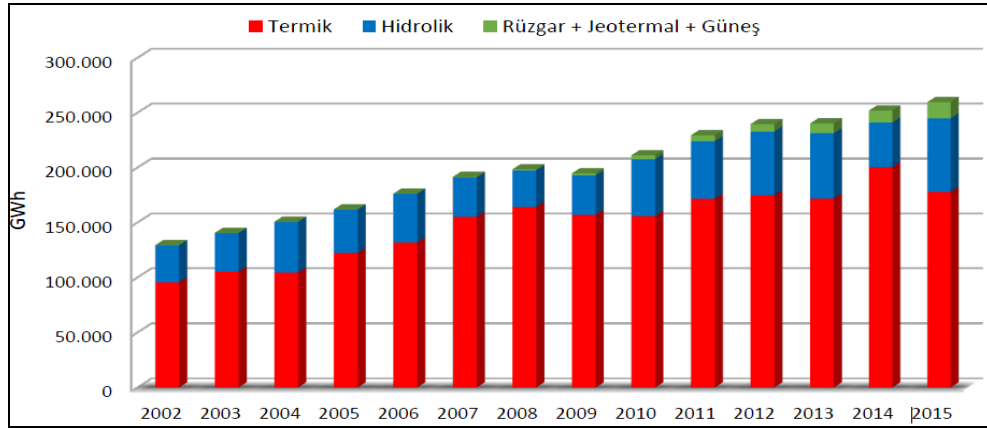
Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Dünya ve Ülkemiz Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü, Strateji Geliştirme Başkanlığı, S. 11, 1 Ocak 2016,s.17.

⁸² Vedat Şahin, *Enerji Sektöründe Yeniden Yapılanma Sorunlar ve Çözüm Önerileri*, Yiltem Reklam ve Basım, İstanbul, s.6

2014 yılı itibariyle elektrik üretimimizin %79,5'i termik santrallerinden, %25,8'i hidroelektrik santrallerinden, %4,3'ü de diğer yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanmıştır. Elektrik üretiminde en yüksek oran doğalgaza aittir. Bu oran büyük ölçüde dışa bağımlı olan ülkemiz ekonomisi için ödemeler dengesine negatif yansımaktadır. Bu nedenle elektrik enerjisi üretimi içindeki yenilenebilir enerji kaynaklarının payının artırılması ile başta ithal kaynaklar olmak üzere fosil yakıtların payının azaltılması önem arz etmektedir. 2002-2015 yılları arasında termik ve hidrolik santral kaynaklı elektrik üretiminde dalgalanmalar olurken önemli azalmalar yaşanmamıştır. Ancak jeotermal ve rüzgar kaynaklı elektrik üretim oranlarında değişiklikler meydana gelmiştir.

2015 yılı sonu itibarıyla ise elektrik üretimimizin %68,5'i termik santrallerden, %25,8'i hidroelektrik santrallerden, %5,7'si de diğer yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanmıştır. Jeotermal ve rüzgâr kaynaklı elektrik üretim oranları 2002 yılındaki değeri olan %0,1'lerden 2015 Yılı sonu itibarıyla %5,7'ye kadar yükselmiştir. Ancak burada dikkati çeken husus; dünya elektrik enerjisi tüketimi ülkeler sıralamasında, ülkemizin gelişmiş ülkelerle arka arkaya yer almasıdır.

Grafik2.14 Ülkemiz Elektrik Enerjisi Üretiminin Gelişimi



Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Dünya ve Ülkemiz Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü, Strateji Geliştirme Başkanlığı, S. 11, Ocak 2016, s.17.

Elektrik üretimini 2002-2015 yılları itibariyle ele aldığımızda özellikle rüzgar+jeotermal payında artış gözlenmektedir. Ayrıca 2014 yılında güneş kaynaklı kurulu gücün devreye girmesi ve özel sektörün bu alanda büyük yatırımlara hazırlanması ülkemiz arz güvenliği ve kaynak çeşitlendirmesi adına önem arz etmektedir.

Tablo2.14. Enerji Kaynaklarına Göre Elektrik Enerjisi Üretimi Ve Payları

Yıl	Toplam	Kömür	Sıvı yakıtlar	Doğal gaz	Hidrolik	Yenilenebilir Enerji ve Atıklar ⁽¹⁾
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	6,5	45,2	25,1	0,2
2004	150 698	22,9	5,1	41,3	30,6	0,2
2005	161 956	26,7	3,4	45,3	24,4	0,2
2006	176 300	26,5	2,5	45,8	25,1	0,2
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	28,9	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: Türkiye - Elektrik Üretim - İletim İstatistikleri, TEİAŞ.

Elektrik Üretimini 1980-2014 yılları itibariyle ele aldığımızda ise, 1980 yılında 23.275 GWh olan elektrik üretimimizin 2014 yılına gelindiğinde 251.963 GWh seviyelerine yükseldiği görülmektedir. Bu durumun aksine 1980 yılına kıyasla 2014 yılında kömürden elektrik üretiminde önemli bir artış kaydedilmemiştir. 1980 yılına kömürden elektrik üretimi oranı %25,6 iken 2014 yılına gelindiğinde bu oran yaklaşık %30 seviyesinde seyretmektedir. Sıvı yakıtlardan elektrik üretiminde önemli bir düşüş yaşanırken doğalgazdan elektrik üretimi önemli ölçüde artmıştır. Doğalgazın oranı 1980 yılında %0,2 iken 2013 yılında %43,8 ve 2014 yılında %47,9'dur. Yenilenebilir enerjiden elektrik üretiminde ise durum 1980'e göre az da olsa artış göstermiştir. Fakat yaşanan bu küçük artış, artan elektrik ihtiyacı talebini karşılamada yetersiz kalmaktadır.

2.2.2.4.1. Elektrik enerjisi kurulu gücü

Uluslararası Enerji Ajansının raporuna göre Dünya da 2040 yılına kadar elektrik sektörüne 20,8 trilyon dolar yatırım yapılacaktır. Küresel elektrik talebi 2040 yılına kadar her yıl % 2,1 artacaktır. Bununla birlikte elektrik, petrol, doğalgaz gibi enerji çeşitleri talebi en fazla artan kaynak olma durumlarını koruyacaklardır.⁸³

⁸³ Petrol ve LPG Sektörlerinin Gazetesi, *Enerji Petrol Gaz*, Yıl: 45, S. 552, s. 25.

Tablo 2.15. Ülkemiz Elektrik Enerjisi Kurulu Gücü (MW)

YIL	Termik			Hidrolik	Rüzgar	Jeotermal	Güneş	Toplam	Artış
	Kömür	D.gaz	Diğer						
2004	8.296	11.349	4.500	12.645	18,9	15	-	36.824	3,5
2005	9.117	12.275	4.487	12.906	20,1	15	-	38.820	5,4
2006	10.197	12.641	4.520	13.063	59	23	-	40.502	4,3
2007	10.097	12.853	4.322	13.395	146,3	23	-	40.836	0,8
2008	10.095	13.428	4.072	13.829	363,65	29,8	-	41.817	2,4
2009	10.501	14.555	4.284	14.553	791,6	77,2	-	44.761	7,0
2010	11.891	16.112	4.276	15.831	1.320	94,2	-	49.524	10,6
2011	12.491	16.003	5.438	17.137	1.729	114,2	-	52.911	6,8
2012	12.530	17.162	5.337	19.620	2.261	162,2	-	57.072	7,9
2013	12.428	20.253	5.967	22.289	2.760	310,8	-	64.007	12,2
2014	14.636	21.474	5.692	23.643	3.630	404,9	40,2	69.520	8,6
2015	15.088	21.259	5.557	25.868	4.503	623,9	248,8	73.148	5,2
ORAN	20,6%	29,1%	7,5%	35,4%	6,2%	0,9%	0,3%	100%	-

Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Dünya ve Ülkemiz Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü, Strateji Geliştirme Başkanlığı, Sayı: 11, Ocak 2016,s.22.

2002 yılında 31.846 MW olan elektrik enerjisi kurulu gücümüz 2014 yılında 69.520 MW'ye, 2015 Yılı sonu itibarıyla ise yaklaşık 2,3 katına çıkarak 73.148 MW'ye yükselmiştir. Mevcut kurulu gücümüzün %35,4'ü hidrolik, %29,1'i doğal gaz, %20,6'sı kömür, %6,2'si rüzgâr, %0,9'u jeotermal, %0,3'ü güneş ve %7,5'i ise diğer kaynaklardan oluşmaktadır. 2013 yılında işletmeye alınan santraller ile elektrik enerjisi kurulu gücümüzde gerçekleşen 6.986 MW'lik kapasite artışı ile rekor kırılırken 2014 yılında 6.303 MW'lik, 2015 yılında ise 4.288 MW'lik kapasite eklenmiştir. 2002-2015 arası son 14 yıllık dönemde ise ortalama yıllık %7,1'lik bir kurulu güç artışı gerçekleştirilmiştir.⁸⁴

2.2.2.4.2. Elektrik enerjisi görünümü

Elektrik üretimi büyük ölçüde doğal gaz ithalatına dayanmaktadır. Bu bağlamda da enerji ithalatının boyutu ve elektrik üretimindeki belirleyici rolü dikkate alındığında, bu alanda yapılan yatırımların önemi on plana çıkmaktadır. Türkiye'de 2014 yılında elektrik üretiminin 251,9 milyar kWh, tüketiminin ise 257,2 milyar kWh olduğu

⁸⁴Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Dünya ve Ülkemiz Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü, Strateji Geliştirme Başkanlığı, Ocak 2016, S. 11, s. 22.

görülmektedir. Bu rakamlar 2015 yılında artmış elektrik üretimi 259,6 milyar kWh olurken, tüketiminin ise 263,8 milyar kWh olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 2.16. Ülkemiz Elektrik Enerjisi Görünümü (kWh)

YIL	ÜRETİM	İTHALAT	İHRACAT	TÜKETİM	Üretim Artış Oranı	Tüketim Artış Oranı
2002	129.400	3.588	435	132.553	5,4%	4,5%
2003	140.581	1.158	588	141.151	8,6%	6,5%
2004	150.698	464	1.144	150.018	7,2%	6,3%
2005	161.956	636	1.798	160.794	7,5%	7,2%
2006	176.300	573	2.236	174.637	8,9%	8,6%
2007	191.558	864	2.422	190.000	8,7%	8,8%
2008	198.418	789	1.122	198.085	3,6%	4,3%
2009	194.813	812	1.546	194.079	-1,8%	-2,0%
2010	211.208	1.144	1.918	210.434	8,4%	8,4%
2011	229.395	4.556	3.645	230.306	8,6%	9,4%
2012	239.497	5.826	2.954	242.370	4,4%	5,2%
2013	240.154	7.429	1.227	246.357	0,3%	1,6%
2014	251.963	7.953	2.696	257.220	4,9%	4,4%
2015	259.612	7.411	3.195	263.828	3,0%	2,6%

Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Dünya ve Ülkemiz Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü, Strateji Geliştirme Başkanlığı, S. 11, Ocak 2016, s. 15.

Elektrik enerjisi tüketim artış hızımız son sürekli artış gösterdiğinden ülkenin elektrik enerjisi talebi de artmıştır. Elektrik enerjisinde yaşanan talep artışları sonucunda ise ithalat artmıştır. Bunun yanında elektrik enerjisi üretiminin sürekli artması ilk bakışta olumlu gibi gözükse de elektrik enerjisi üretiminin yaklaşık yarısını ithal ettiği doğalgaz yoluyla üreten Türkiye için pek de olumlu değildir. Bu durum ülkemizi sürekli enerji açığı vermeye itmektedir.

2.2.2.5. Türkiye’de Hidrolik Enerji

Türkiye’de yıllık yağış yüksekliği mevsimlere ve bölgelere göre çok büyük farklılıklar göstermektedir. Doğu Karadeniz bölgesinde 2500-3000 mm iken İç Anadolu’da 250-300 mm arasındadır. Ortalama yağış 643 mm olup, yılda ortalama 501 milyar m³ suya tekabül etmektedir. Bu suyun 274 milyar m³’ü toprak ve su yüzeyleri ile bitkilerden olan buharlaşmalar yoluyla atmosfere geri dönmekte, 69 milyar m³’lük kısmı yeraltı suyunu beslemekte, 158 milyar m³’lük kısmı ise akışa geçerek çeşitli büyüklükteki akarsular vasıtasıyla denizlere ve kapalı havzalardaki göllere boşalmaktadır.

Yeraltı suyunu besleyen 69 milyar m³'lük suyun 28 milyar m³'ü pınarlar vasıtasıyla yerüstü suyuna tekrar katılmaktadır. Ayrıca, komşu ülkelerden ülkemize gelen yolda ortalama 7 milyar m³ su ile brüt yerüstü suyu potansiyeli 193 milyar m³ 'e ulaşmaktadır.

Yeraltı suyunu besleyen 41 milyar m³ de dikkate alındığında, ülkemizin toplam yenilenebilir su potansiyeli brüt 234 milyar m³ olarak hesaplanmıştır. Ancak, teknik ve ekonomik olarak değerlendirilebilecek potansiyel yurt içindeki akarsulardan 95 milyar m³, komşu ülkelerden yurdumuza gelen akarsulardan 3 milyar m³ olmak üzere yılda ortalama toplam 98 milyar m³, yeraltı suyu potansiyeli ise yapılmış olan etütlere göre 12 milyar m³ olarak hesaplanmıştır. Böylece günümüz koşullarında teknik ve ekonomik şartlar çerçevesinde ülkemizin tüketilebilir yerüstü ve yeraltı suyu potansiyeli yılda ortalama toplam 110 milyar m³ olmaktadır. Türkiye'de 26 adet drenaj havzası bulunmaktadır. Bu havzalardan 15'i nehir havzası, 7'si irili ufaklı nehirlerden oluşan müteferrik havza ve 4'ü ise denize boşalımı olmayan kapalı havzalardan oluşmaktadır.⁸⁵

Tablo2.17. Ülkemizde ve Bazı Ülkelerde Hidroelektrik Potansiyel Gelişimi

Ülke	Potansiyel(Milyar kwh/yıl)	İşletmedeki Potansiyel (Milyar kWh/yıl)	%
ABD	376	322	86
Japonya	132	103	78
Norveç	171	116	68
Kanada	593	332	56
Türkiye(2013)	165	82	50

Kaynak: Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü Hidroelektrik Enerji Dairesi Başkanlığı; Ramazan Serkan KARAKUŞ, Hidroelektrik Santral Yatırımlarının Değerlendirilmesi Sunumu, 7. Uluslararası Enerji Kongresi ve Fuarı, 25.11.2014, Ankara.

Ülkemizin hidroelektrik üretim potansiyeli 165 milyar kWh/yıl'dır. Geliştirilen potansiyel ise 82 milyar kWh/yıl'dır.

⁸⁵ Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, *Enerji Raporu 2013*, Ocak 2014, Ankara, s. 117.

Harita2.2. İşletmedeki HES Projelerinin Türkiye’deki Dağılımı



Kaynak: DSİ Genel Müdürlüğü.

Özellikle 1950-1990 yılları arasında ülke politikası gereği havzalardaki çok amaçlı olan büyük ve verimli projelere öncelik tanınmış bir program çerçevesinde bu projelerin önemli bir bölümü devlet eliyle hayata geçirilmiştir. Yerli özel sektör firmaları 80’li yıllarda daha çok küçük ölçekli projeleri tercih etmiş, 5346 kapsamında 2005’ yılından sonra getirilen teşvikler ve yabancı firmalarla işbirliği olanaklarının oluşması üzerine büyük ölçekli projelere de ilgileri artmıştır.

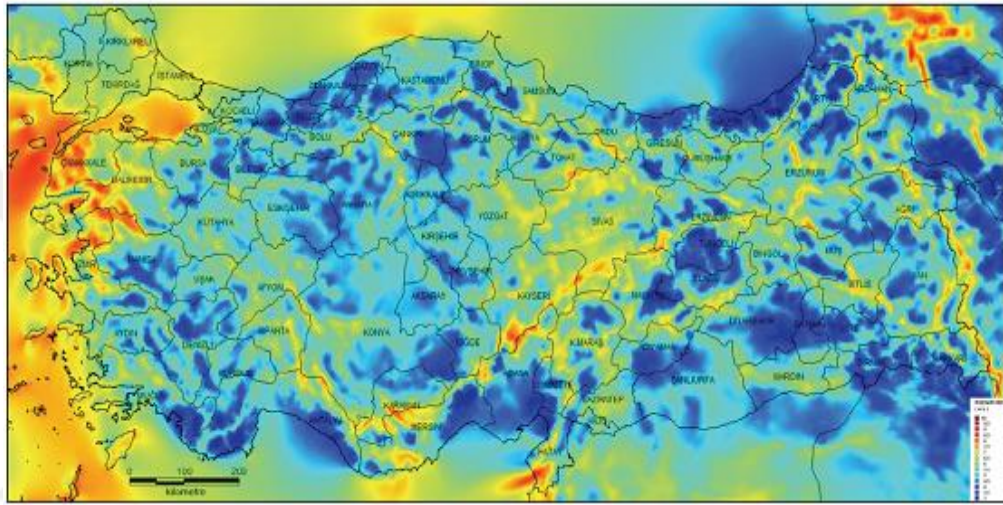
Ülkemizde barajlı depolamalı HES’ler yıllık üretim kapasitelerinin yarısı kadar üretilebilecek enerjiyi depolayabilmektedirler. Bu santrallerin ortalama 6 aylık elektrik üretiminin, kriz koşullarında kullanılabilir olması; HES’lerin sunduğu önemli stratejik bir avantajdır. Bir diğer deyişle; yakın geçmişte de örneklerini yaşadığımız gibi yurtdışı enerji kaynak temininde dönemsel sıkıntıların ortaya çıkması durumunda barajların devreye girmesi ve sıkıntının ulusal bir kaynak kullanılarak hafifletilebilmesi mümkündür. Tümünüyle yerli kaynak kullanan HES’lerin geliştirilmesi, enerjide dışa bağımlılığı azaltarak enerji güvenliğimizin ve ulusal güvenliğimizin tehdit altına girmesini engelleme olanağı da tanımaktadır.⁸⁶

⁸⁶ Dursun Yıldız, “Hidroelektrik Enerji Politikaları ve Hes Projeleri”, http://www.emo.org.tr/ekler/9150556e7dfbf6_ek.pdf?dergi=649, s. 25, (19.05.2016).

2.2.2.6. Türkiye’de Rüzgar Enerjisi

Rüzgar enerjisi; doğal, yenilenebilir, temiz ve sonsuz bir güç olup kaynağı güneştir. Rüzgarın özellikleri, yerel coğrafi farklılıklar ve yeryüzünün homojen olmayan ısınmasına bağlı olarak, zamansal ve yöresel değişiklik gösterir. Rüzgar hız ve yön olmak üzere iki parametre ile ifade edilir. Rüzgar hızı yükseklikle artar ve teorik gücü de hızının küpü ile orantılı olarak değişir.⁸⁷

Harita2.3. Türkiye Rüzgar Enerjisi Potansiyali Atlası

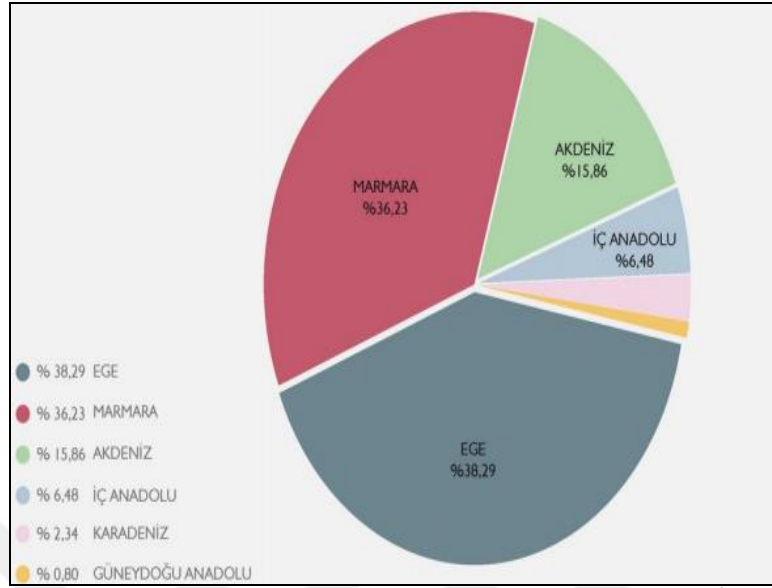


Kaynak: Rüzgar Enerjisi, Wind Energy Magazine, Şubat-Mart’16, Sayı 9, s. 14.

Türkiye’nin Rüzgâr Enerjisi Potansiyel Atlası’nda, kırmızı renk ile gösterilen yerler yüksek rüzgar enerjisi potansiyele sahip alanlardır Bu alanlar için özel sektör teşvik edilmiş ve 2005 yılı itibariyle rüzgâr enerjisinden elde edilen enerji miktarında önemli miktarda artış elde edilmeye başlanmıştır. Türkiye’nin özellikle kıyı ve orta kesimlerinde enerji üretimi için yeterli rüzgar enerjisi potansiyeli gözlenmektedir. Ülkemizde yenilenebilir enerji kaynaklarından birisi olan rüzgar, son yıllarda kullanım ve yapım teknolojisinin hızla gelişmesiyle yatırımların artırıldığı bir enerji kaynağı haline gelmiştir. Türkiye’de rüzgâr enerjisi potansiyelini hayata geçirmeye yönelik çalışmalara başlamıştır.

⁸⁷ Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Rüzgar Enerjisi, http://www.eie.gov.tr/yenilenebilir/ruzgar-ruzgar_enerjisi.aspx, (02/01/2015).

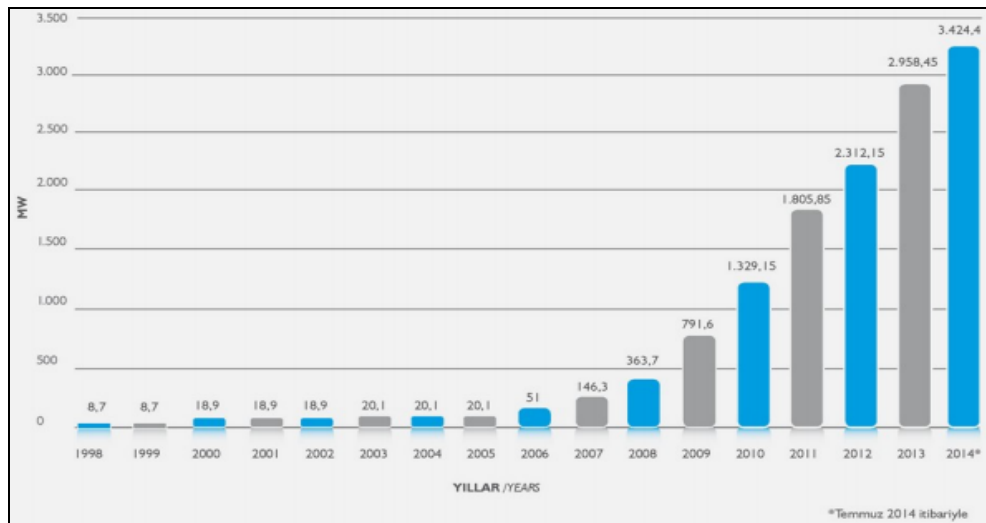
Grafik2.15. Rüzgar Enerji Santrallerinin Bölgelere Göre Dağılımı(%)



Kaynak: Türkiye Rüzgar Enerjisi Birliği, Türkiye Rüzgar Enerjisi İstatistik Raporu, Temmuz 2014.

Rüzgar enerji santrallerinin kurulu güç bakımından bölgelere göre yüzdesel dağılımı şekilde incelenmiştir. Ülkemiz rüzgar enerjisi potansiyeline paralel olarak rüzgar enerji santralleri kurulu güç bakımından ele alındığında %38,29 ile Ege Bölgesi birinci sırada yer alırken %36,23 oranıyla Marmara Bölgesi ikinci ve % 15,86 oranıyla Akdeniz Bölgesi üçüncü sırada yer almaktadır. Bu bölgeleri sırasıyla İç Anadolu, Karadeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri takip etmektedir.

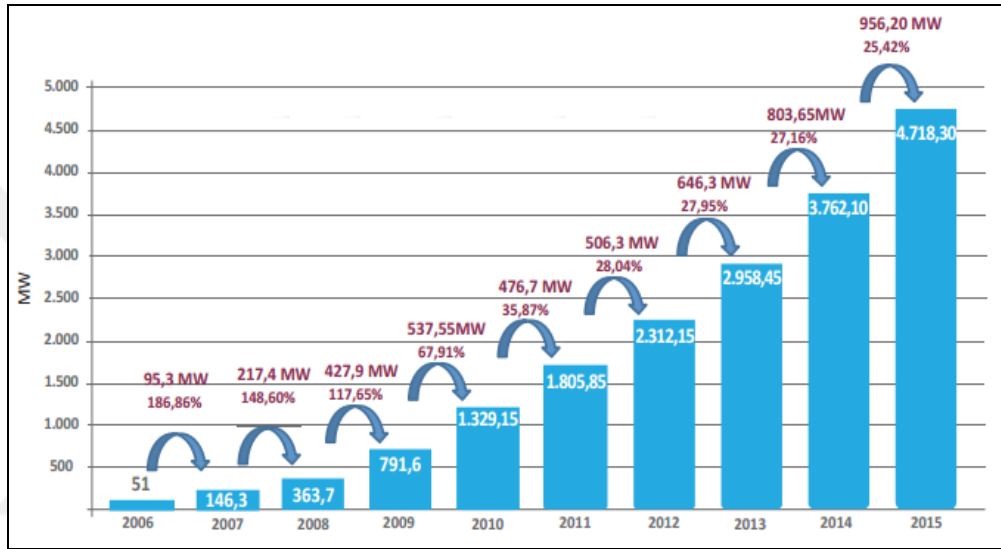
Grafik2.16. Rüzgar Enerji Santrallerinin Yıllara Göre Dağılımı



Kaynak: Türkiye Rüzgar Enerjisi Birliği, Türkiye Rüzgar Enerjisi İstatistik Raporu, Temmuz 2014.

Rüzgar enerji santrallerinde kurulu güç bakımından 2000’li yıllarda artışlar yaşandığı gözlenmektedir. Tablo2.17 de görüldüğü gibi rüzgar enerjisi santrallerinin kurulu gücü yıllar itibariyle artış göstermiştir. 2012 yılında 512 MW gücünde rüzgâr enerjisi santralının devreye alınmasıyla Türkiye rüzgar enerjisi kurulu gücü 2.312 MW’ta yükselmiştir. 2014 Temmuz itibariyle ise Türkiye rüzgar enerjisi kurulu gücü, 3,424 MW’ta yükselmiştir.

Grafik2.17. Türkiye’de ki Rüzgar Enerjisi Santralleri için Kümülatif Kurulumu



Kaynak: Türkiye Rüzgar Enerjisi Birliği, Türkiye Rüzgar Enerjisi İstatistik Raporu, Ocak 2016, s.5.

Yıllar itibariyle ülkemizde yeni RES yatırımları devreye alınmış ve 2015 yılı itibariyle Türkiye’nin rüzgar kurulu gücü 4.718 MW’ta ulaşmıştır. Türkiye’nin rüzgar enerjisi kurulu gücü yıllar geçtikçe artmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynağı olan rüzgar enerjisine gereken önem verilerek rüzgar enerjisi kurulumlarının devam ederek artması gerekmektedir.

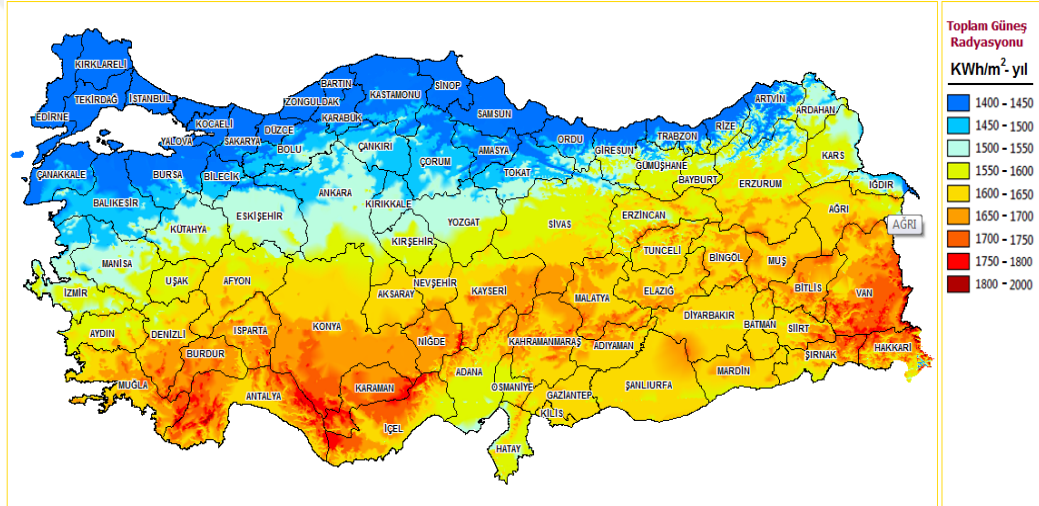
2.2.2.7. Türkiye’de Güneş Enerjisi

Güneş enerjisi; güvenilir, ucuz ve sonsuz temiz enerji kaynağıdır. Bu sonsuz enerjiyi en iyi şekilde değerlendirmek ülkeden ülkeye değişmektedir. Ülkemiz için güneş enerjisi potansiyelinin farkına varılması ve ileriye dönük projelerin yapılması enerjide dışa bağımlı olan ülkemiz açısından iyi olacaktır ancak geliştirilen teknolojiler güneşten en iyi şekilde yararlanmakla birlikte en ucuz şekilde yararlanmayı da kapsamalıdır.

Yeryüzüne ulaşan güneş enerjisi, mevsimler arasında ve gün boyunca aynı derece de değildir. Enerjinin daha düşük değerlerde olduğu dönem ve saatlerde de faydalanabilmek için enerjinin depolanması gerekmektedir. Depolama ihtiyacı doğrultusunda geliştirilen depolama sistemleri sayesinde enerjinin düşük değerlerde olduğu ve hiç olmadığı zamanlarda da güneş enerjisinden faydalanabilme imkânı doğmaktadır.

Güneş enerjisini elektrik enerjisine dönüştüren sistemlerin kurulumu için geniş bir alana ihtiyaç duyulmaktadır. Güneş enerjisi santralleri kendi içerisindeki teknoloji türlerine göre kapladıkları alan açısından araziye yerleştirilmektedir.

Harita2.4 Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası (GEPA)



Kaynak: <http://www.eie.gov.tr/MyCalculator/Default.aspx>, (10.03.2016).

Harita2.4 de görüldüğü gibi ülkemiz güneş enerjisi potansiyeli bakımından oldukça şanslı bir coğrafi konumdadır. Ülkemiz Doğu Anadolu, Güney Doğu Anadolu ve Akdeniz Bölgeleri zengin güneş enerjisi potansiyeline sahiptir. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü (YEGM) yayınladığı çalışmalara göre Türkiye'nin tam ortasından güneye bir çizgi çekilirse, ülkemiz güneş potansiyeli yüksektir. Ülkemizin güney yarısında ki araziler, çoğunlukla nitelikli araziler durumundadır.

Yıllık toplam güneş enerjisi potansiyelimizin bölgelere göre dağılımı Tablo2.18 de görülmektedir. Ülkemiz Güney Doğu Anadolu Bölgesi güneşlenme süresi açısından önemlidir.

Tablo2.18. Yıllık Güneş Enerjisi Potansiyelinin Bölgelere Göre Dağılımı

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

Kaynak: Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, (02.04.2016).

Türkiye’de tarım sektöründe israf edilen ve doğru değerlendirilememiş kaynaklar mevcuttur. Bu açıdan değerlendirildiğinde Türkiye nitelikli alanları tarım sektöründe kullanmak üzere değerlendirir ve nitelsiz alanları da GES’ler için kullanıma açarsa, var olan mevcut alanı en avantajlı şekilde değerlendirmiş olur.

Türkiye’de küçük güçte güneş enerjisi elde eden birimler olsa da halen bir elektrik üretim santrali bulunmamaktadır. Dolayısıyla Türkiye’de güneş enerjisi kaynaklı elektrik üretimi yoktur. Türkiye elektrik enerjisi haricinde güneş enerjisinden küçük çapta fotovoltaik sistemlerle yararlanmaktadır.⁸⁸ Türkiye’de güneş enerjisinin kullanımı sıcak su elde edilmesi dışında genelde bilinmemektedir. İlk yatırım giderleri yüksek olan, ancak yakıt masraflarının olmaması nedeniyle işletme masrafları bulunmayan çevre ile uyumlu, güneş kaynaklı enerji üretim sistemlerinin gerçekleştirilmesi için gerekli uzun vadeli finansman imkânı sağlandığında bu teknolojiler gelişecek ve enerji darboğazlarının konuşulduğu ülkemizde bu kaynaktan en üst seviyede faydalanmanın yolu açılmış olacaktır.⁸⁹

⁸⁸Selvi Nur Çelik, *Türkiye’nin Enerjide Dışa Bağımlılığının Azaltılmasında Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Önemi*, Eskişehir Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Eylül 2012, s. 40.

⁸⁹Kamil B. Varınca, M. Talha Gönüllü, *Türkiye’de Güneş Enerjisi Potansiyeli ve Bu Potansiyelin Kullanım Derecesi, Yöntemi ve Yaygınlığı Üzerine Bir Araştırma*, <http://www.solar->

Son dönemde yenilenebilir enerjiye öneminin artmasıyla birlikte ülkemizde daha çok üniversitelerde üretim santrali kurma çalışmaları devam etmektedir. Türkiye, yıllık güneş enerjisi potansiyelinin bölgelere göre dağılımı açısından, güneş enerjisi uygulamalarına müsait ülke konumundadır. Güneş enerjisi çalışmaları ağırlıklı olarak ODTÜ, İTÜ, Yıldız ve Ege Üniversiteleri tarafından yaygın olarak yürütülmekle beraber, Türkiye'deki tek Güneş Enerjisi Enstitüsü Ege Üniversitesi bünyesinde 1978 yılında kurulmuş ve o günden itibaren faaliyetlerine devam etmektedir.⁹⁰ Güneş enerjisi uygulamaları doğrultusunda enstitüler, üniversiteler gibi çeşitli kurumlar tarafından yürütülen çalışmaların, ülkemiz enerji ihtiyacının temiz enerji kaynağından sağlanabilmesi açısından önemli bir kaynağın değerlendirilmesini sağlayacaktır.

2.2.2.8. Türkiye’de Jeotermal Enerji

Türkiye tektonik yapısı ve jeopolitik konumu itibariyle jeotermal kaynaklardan doğrudan yararlanma (ısıtma, kaplıca, sera) konusunda dünyada beşinci sıradadır. Jeotermal enerji arama çalışmaları son yıllarda canlandırılmış, 2003 yılından itibaren MTA Genel Müdürlüğü tarafından yapılan arama çalışmaları sonucu 840 MW jeotermal enerji kaynağı tespit edilmiştir. Bu durum Türkiye’nin önemli derecede jeotermal kaynağa sahip olduğunun bir kanıtıdır. Özellikle Batı Anadolu Türkiye’nin diğer bölgelerine kıyasla jeotermal enerji kaynakları bakımından daha zengindir. Türkiye jeotermal enerji kaynağından çoğunlukla ısınma ve kaplıca bakımından yararlanmaktadır. Türkiye’nin jeopolitik konumu bakımından önemli doğal kaynaklarının varlığı Türkiye’yi ekonomik bakımdan ön sırala taşıyabilecek seviyelerdedir. Yenilenebilir enerji kaynakları açısından Türkiye kayda değer enerji arzına sahiptir. Özellikle de jeotermal enerji Türkiye’de bol miktarda bulunan ulusal bir kaynaktır. İlk jeotermal ısıtma uygulaması 1964 yılında Gönen’de gerçekleştirilmiştir. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi ve kampüsü jeotermal ısıtması ise ülkemizin önemli jeotermal uygulaması olarak öne çıkmaktadır.⁹¹

academy.com/menus/Turkiye-de-Gunes-Enerjisi-Potansiyeli-ve-Kullanimi.021859.pdf, ss. 274-275, (20.04.2016).

⁹⁰ Nurdil Eskin, “Türkiye’de Güneş Enerjisi Araştırma ve Geliştirme”, *Tesisat Mühendisliği Dergisi*, S. 91, 2006, s. 75.

⁹¹ Türkiye Çevre Vakfı Yayını, *Türkiye’nin Yenilenebilir Enerji Kaynakları*, Yayın No: 175, Ankara, Aralık 2006, s. 112.

Türkiye’de jeotermal enerji uygulamaları; daha çok konut ısıtması, sera ısıtması ve kaplıca amaçlı olarak yapılmaktadır. Elektrik üretimine yönelik yüksek sıcaklıklı sahalar bulunmasına rağmen üretim düşük seviyede kalmıştır.⁹² Jeotermale dayalı elektrik enerjisi üretimi düşük seviyelerde kalmaktadır. Fakat son yıllarda elektrik enerjisi üretimi artış göstermiştir. Gelişmekte olan Türkiye özellikle sanayinin önemli bir ihtiyacı olan elektrik enerjisini, dünyada önemli sıralarda yer aldığı jeotermal enerji kaynağı tarafından sağlaması Türkiye’nin ekonomik geleceği açısından daha faydalı olacaktır.

2.2.2.9. Türkiye’de Biyokütle Enerjisi

Biyokütle, organik atıkların yanı sıra bitkisel yağ atıkları, tarımsal hasat artıkları dahil olmak üzere, tarım ve orman ürünlerinden ve bu ürünlerin işlenmesi sonucu ortaya çıkan yan ürünlerden elde edilen katı, sıvı ve gaz halindeki yakıtları kapsamaktadır. Biyokütle, yüz yıldan daha kısa sürede yenilenebilen, karada ve suda yetişen bitkiler, hayvansal atıklar, gıda endüstrisi ve orman yan ürünleri ile kentsel atıkları içeren, biyolojik kökenli fosil olmayan tüm organik madde kitlesi olarak tanımlanmaktadır.

Bitkisel kaynaklar, tarımsal ve hayvansal atıklar, organik kökenli şehir ve endüstri atıkları gibi biyokütle kaynaklarından elde edilen enerji ise biyokütle enerjisi olarak tanımlanmaktadır. Biyokütle enerjisinin temeli bitkilerin fotosentez olayına dayandığı için, biyokütle enerjisi, güneş enerjisinin kimyasal enerji halinde depolandığı organik maddelerin enerjisi olarak da ifade edilebilmektedir.⁹³

Türkiye’nin orman alanı %27’dir ve bu oran 20,7 milyon hektar alana karşılık gelmektedir. Orman alanlarının tamamı verimli bir orman niteliği taşımamaktadır. Ürün alınabilen orman alanı 9,9 milyon hektar alan (%48)’dir. 10,8 milyon hektar (%52) ormanlık alan ise düşük verimli ormanlardan veya verimsiz, bozuk, makilik ve çalılıklardan oluşmaktadır. Türkiye’nin orman kaynaklı toplam atık miktarı 4.800,000 ton (1,5 MTEP), kurulabilecek gazlaştırma tesisi kapasitesi 600 MW, toplam tarımsal kullanılabilir atık miktarı ise 15.336,035 tondur.⁹⁴

⁹² Sinan Arslan M.arıcıI Ç. Karahan, “Türkiye’nin Jeotermal Enerji Potansiyeli”, http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/a0819e9e2f84a52_ek.pdf; (04/01/2015).

⁹³ Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı, *Biyokütle Sektör Raporu*, Eylül 2012, s. 5.

⁹⁴ Selvi Nur Çelik; a.g.e., s.57.

2.2.3. Türkiye’de Enerjinin Sektörel Tüketimi

Enerjinin sektörel dağılımı çalışmalarında son yıllar itibariyle en çok ön plana çıkan sektörler sırasıyla sanayi, ulaşım, tarım ve hizmet sektörleridir. Sektörlerin geçmiş dönemlerdeki enerji tüketim değerlerinde farklılıklar olsa da ülkemizde sanayi sektörünün enerji tüketim potansiyelinin arttığını gözlemlemekteyiz. Enerji tüketimi açısından değerlendirildiğinde farklı yıllarda sektörler arasında değişiklikler olmuştur. Ancak günümüzde endüstri sektöründe gerçekleşen büyümeye karşılık, bu sektörde artan enerji tüketimini beraberinde getirmiştir.

2.2.4. Türkiye Enerji Talep Projeksiyonlarının Değerlendirilmesi

Enerji kaynaklarına sahip olunmasının çok önemli olmasının sebebi, enerjiyle birlikte aynı zamanda ülkelerin kalkınması, gelişmesi ve aynı zamanda refahının artması için olmazsa olmaz unsurların başında gelmesinden kaynaklanmaktadır. Ekonomik kalkınma, gelişme için enerji vazgeçilmez olmuştur.

Türkiye, İktisadi İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD) ülkeleri içerisinde geçtiğimiz 10 yıllık dönemde enerji talep artışının en hızlı gerçekleştiği ülke durumuna gelmiştir. Aynı şekilde Ülkemiz, dünyada 2002 yılından bu yana elektrik ve doğal gazda Çin’den sonra en fazla talep artış hızına sahip ikinci büyük ekonomi olmuştur. Projeksiyonlar eğilimin orta ve uzun vadede de devam edeceğini göstermektedir.⁹⁵

Türkiye enerji tüketimi, nüfus artışı, şehirleşme, sanayileşme ve teknolojinin yaygınlaşmasına paralel olarak gün geçtikçe artmaktadır. Türkiye’deki yıllık enerji talebi artış hızı, dünya yıllık enerji talebi artış hızından yaklaşık üç kat fazladır.

Tablo2.19. Yıllık Enerji Talep Artışları

Ülkeler	Yıllık Talep Artışı (%)
Dünya Ortalaması	2.4
Gelişmiş Ülkeler Ortalaması	< 2.0
Gelişmekte Olan Ülkeler Ortalaması	4.1
Türkiye	6-8

Kaynak: Çevre ve Temiz Enerji: Hidroelektrik, DSİ Genel Müdürlüğü verilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

⁹⁵Türkiye’nin Enerji Profili ve Stratejisi, http://www.mfa.gov.tr/turkiye_nin-enerji-stratejisi.tr.mfa, (25.05.2016).

Tablo2.19 da görüldüğü gibi Dünya da enerji kullanımı, yılda %2,4 artış göstermektedir. Türkiye de ise yıllık enerji talep artışı gelişmekte olan ülkeler ortalamasının bile üstünde her yıl yaklaşık %7 oranında artmaktadır. Sınırlı olan enerji kaynakları ise, enerji talebi ile ters orantılı olarak, dünyada olduğu gibi ülkemizde de sürekli azalmaktadır. Dünyada enerjiye gün geçtikçe daha çok ihtiyaç duyulmasıyla her geçen gün enerjiye olan talep artmaktadır. Yüksek maliyetler ve ileri teknolojiler isteyen yenilenebilir enerji kaynaklarından yeterince enerji elde edilememesiyle birlikte, sürekli artan enerji talebini karşılamak için ülkemiz enerji ithal etmektedir.

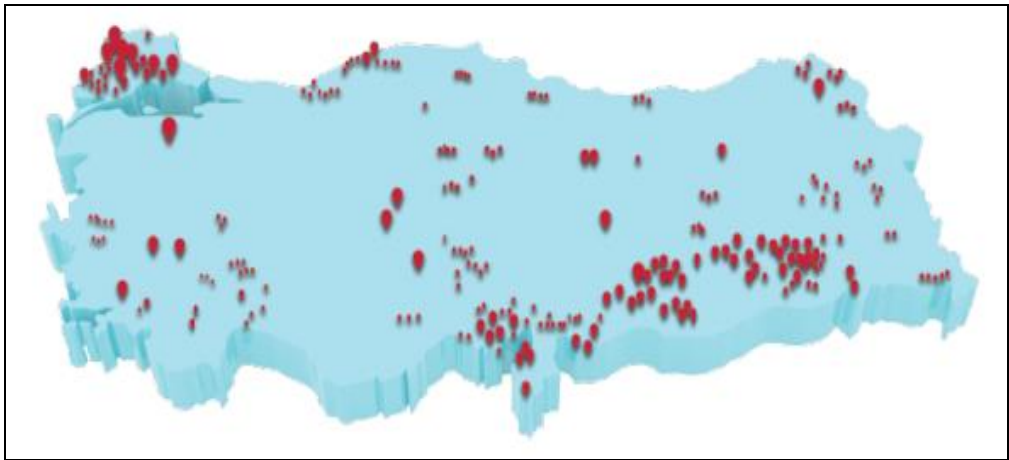
2.2.5. Türkiye Enerji Sektörü Çalışmaları

Günümüzde önem kazanan, ABD’de gelişim gösteren ve gelecekte doğalgaza alternatif olabilecek bir enerji kaynağı daha vardır. Bu enerji kaynağı, Kaya Gazı’dır. 2007 yılında başlatılmış olan ülkemiz kaya gazı potansiyelinin belirlenmesi çalışmaları sürdürülmektedir. Bunun yanında ülkemizde uranyum ve toryum kaynaklı nükleer enerji üretimi için çalışmalarda başlatılmıştır.

2.2.5.1. Kaya Gazı Arama Çalışmaları ve Beklenen Enerji

Ülkemizde yapılan araştırmalar ülkemizde özellikle de Güney Doğu Anadolu ve Trakya Havzasında olmak üzere kaya gazı potansiyelinin varlığını ortaya koymaktadır.

Harita2.5. Kaya Gazı Potansiyelinin Yüksek Olduğu Bölgeler

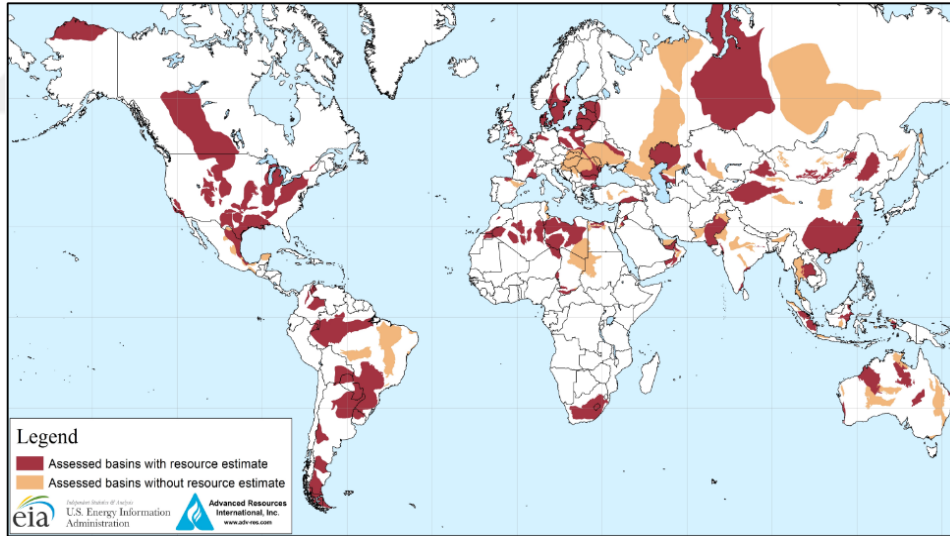


Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde, şeyl gazı ve petrolü arama için çalışmalar devam etmektedir. Belirli bölgelerde sondaj kuyuları açılmış örnek alınarak analizlerin yapılması için yurtdışına gönderilmiştir. Olumlu neticelerin alınması halinde hidrolik çatlatma operasyonu gerçekleştirilmesi planlanmaktadır. Geçtiğimiz birkaç yıl içerisinde şeyl gazı ve petrolü arama çalışmaları kapsamında yapılan testlerde emareye ulaşılmıştır. Trakya Havzasında ise, şeyl gaz potansiyelini değerlendirmek için arama çalışmalarına devam edilmektedir.

Denizlerimizdeki doğal kaynakların aranması ve araştırılması amacıyla sismik araştırma gemisi ile çalışmalar devam ettirilmektedir. 130 Milyon Dolara mal olan Barbaros Hayrettin Paşa Sismik Gemisi ile denizlerimizde daha etkin ve verimli çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Bu kapsamda, 2013 yılında denizlerimizde 12.559 km² 2B ve 4.503 km² 3B sismik veri toplama çalışması yapılmıştır.⁹⁶

Harita2.6. Dünya'da ve Türkiye'de Kaya Gazı Potansiyelinin Yüksek Olduğu Bölgeler



Kaynak: <https://www.eia.gov/analysis/studies/worldshalegas/>, (05.12.2015).

Harita2.6'da görüldüğü gibi Dünya'da ve Türkiye' de kaya gazı tahmininin yapıldığı bölgeler gösterilmektedir. Kaya gazı Dünya'da ve Türkiye'de ileri sürdüğü potansiyelin büyüklüğü bakımından dikkat çekmektedir. Türkiye gibi enerjinin pahalı satıldığı bir ülke için enerji sektöründe devrim yaratacağı ileri sürülen kaya gazı araştırma çalışmaları ülkemiz açısından son derece önem arz etmektedir.

⁹⁶ Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2013 Yılı Faaliyet Raporu, s. 64.

2.2.5.2. Nükleer Enerji Çalışmaları ve Enerji Üretimine Katkısı

Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı'nın 1956 yılında kurulmasıyla birlikte ülkemiz aynı yıl içinde söz konusu oluşumun bir üyesi olmuştur. 1965 yılında ise ülkemiz, ilk nükleer santrali kurmak için çalışmalara başlamıştır. 1974 yılında şu anki Akkuyu sahası ilk nükleer santral için uygun bir saha olarak belirlenmiş ve sonraki 2 yıllık süreçte sahada birçok zemin etütleri gerçekleştirilmiştir. 1976 yılında Akkuyu sahası için saha lisansı alınmıştır. Saha lisansının alınmasına müteakip 1977-2009 yılları arasında dört kez nükleer santral ihalesi açılmış, ancak, bu çabalar sonuç vermemiştir. 12 Mayıs 2010 tarihinde "Türkiye Cumhuriyeti Hükümeti ile Rusya Federasyonu Hükümeti arasında Türkiye Cumhuriyeti'nde Akkuyu Sahası'nda Bir Nükleer Güç Santralini (NGS) Tesisine ve İşletimine Dair İşbirliğine İlişkin Anlaşma" imzalanmıştır. Anlaşma kapsamında Mersin Akkuyu Sahası'nda 4800 MW toplam kurulu güce sahip VVER 1200 tipi 4 reaktör kurulacaktır.⁹⁷ İkinci nükleer santralin kurulmasına ilişkin ise 3 Mayıs 2013 tarihinde Türkiye Cumhuriyeti Hükümeti ile Japonya Hükümeti arasında Sinop'ta NGS tesisine ve işletimine dair anlaşma imzalanmıştır.⁹⁸

2016 yılı verilerine göre dünya da 31 ülkede toplam 444 nükleer reaktör faaliyette bulunmaktadır. Ülkeler arasında daha önce nükleer santrali bulunmayan Birleşik Arap Emirlikleri'nin de bulunduğu 16 ülkede ise hali hazırda toplam 64 nükleer santralin inşaatı devam etmektedir. Ek de belirtildiği gibi 2030 yılına kadar 164 yeni nükleer santralin inşa edilmesi planlanmakta olup 317 nükleer santral ise ülkelerin nükleer programlarında yer almaktadır. Ülkemiz ise henüz nükleer santrale sahip olmayıp dünya da birçok ülke elektrik üretiminin önemli bir bölümünü nükleer enerjiden sağlamaktadır. Geçmişte yaşanan nükleer kazalar sonrası nükleer santrallerin geleceği konusu dünyada da sıkça tartışılan bir konu olmuştur. Nükleer santraller, açığa çıkan radyoaktif maddelerin ve radyasyonun, normal çalışma veya kaza durumunda reaktör ve santralin dışına çıkmamasını ve çevreden yalıtılarak muhafaza edilmesini sağlamak üzere tasarlanmalıdırlar.

⁹⁷Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, *Dünya ve Ülkemiz Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü*, Strateji Geliştirme Başkanlığı, S. 12, Nisan 2016, ss.67-71.

⁹⁸Nükleer Enerji Proje Uygulama Daire Başkanlığı, "Nükleer Santraller ve Ülkemizde Kurulacak Nükleer Santrale İlişkin Bilgiler", Yayın No: 1, <http://www.nukleer.gov.tr/index.php/nukleer-santral-projeleri>, (03/01/2015).

Türkiye, Akkuyu ve Sinop'ta kurulacak nükleer santraller sayesinde 16 milyar metreküp doğalgaz ithal etmekten ve dolayısıyla doğalgaza yıllık 7.2 milyar dolar ödemekten kurtulacaktır.⁹⁹Ülkemiz de artan elektrik enerjisi talebinin karşılanması için nükleer güç santralleri çalışmaları devam etmektedir. Enerji bağımlılığı giderek artan Türkiye için nükleer enerji büyük önem taşımaktadır. Kurulan nükleer enerji santralleri sayesinde ülkemiz elektrik enerjisi üretebilecek ve böylece doğalgaz ithal edilerek elektrik enerjisi üretmemizin faturası büyük ölçüde ortadan kalkacaktır. Türkiye'nin sürdürülebilir bir enerji geleceğine ulaşması için nükleer enerji kullanımı gerekmektedir ancak çeşitli risklerin en aza indirilmesi durumunda nükleer enerji tercih edilmelidir.



⁹⁹ Nükleer Enerji Proje Uygulama Daire Başkanlığı, *Nükleer Güç Santralleri ve Türkiye*, Yayın No: 2, s. 11.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ENERJİ TİCARETİ

VE

ENERJİ AÇIĞINDA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

3.1. ENERJİ TİCARETİ

Sanayi devrimi ile birlikte enerji kullanımı önemli ölçüde artmış ve günümüzde de artmaya devam etmektedir. Her ülkenin ekonomik, sosyal ve endüstriyel gelişiminin yanında refah düzeyinin yükseltilmesinin de temel girdisini oluşturan enerji, ülkeler için hayati bir öneme sahiptir.

Ülkelerin büyüyen ekonomilerine paralel olarak enerjiye olan ihtiyaçları da sürekli artmaktadır. Bu durum ülke ekonomilerinde enerji alanında yapılan ticaretin etkisinin de yoğunlaşmasına sebep olmaktadır. Dünya enerji dengesi açısından enerjide ihracatçı ve ithalatçı konumundaki ülkeler için enerji ticareti çok önemlidir. Genel olarak enerji fiyatlarının yüksek olması enerji ihracatçısı ülkeler için olumlu sonuçlar doğururken, enerji ithalatçısı ülkeler için olumsuz sonuçlar doğurmaktadır.

3.1.1. Cari Açık Ve Enerji İthalatı

Cari denge olarak da tanımlanan cari işlemler dengesi, ödemeler dengesi bilançosunun en önemli ana hesaplarından¹⁰⁰ Cari işlemler hesabı üç kalemden oluşmaktadır. Bunlardan biri ve en önemlisi, ihracat ve ithalatın yer aldığı dış ticaret işlemleridir. Bu hesapta ülkenin dış dünyaya mal satması (yani ihracat ile) dış dünyadan mal alınması (yani ithalat) işlemleri yer alır. İkinci önemli kalem hizmet ticaretidir. Burada muhasebeleştirilen kalemler arasında turizm gelir ve giderleriyle dış borçların faiz ödemeleri ve dışarıya verdiğimiz kredilerden elde ettiğimiz kârlardan ülkemize aktarılanlar, ülkemizdeki yabancı yatırımların elde ettiği kârlardan ülke dışına transfer edilenler sayılabilir. Üçüncü önemli kalem ise, karşılıksız transferlerdir. Türkiye'nin

¹⁰⁰ Bir ülkenin belirli bir dönemde diğer ülkelerle gerçekleştirdiği iktisadi işlemlerin gösterildiği tabloya ödemeler dengesi denir.(Erdal M. Ünsal, *Uluslararası İktisat: Uluslararası İktisat Teori Politika ve Açık Ekonomi Makro İktisadi*, 2005, s. 439)

döviz ödemedi yaptığı ithalat, döviz geliri elde etmeden yaptığı ihracat ile ülke dışındaki işçilerimizin ülkeye transfer ettiği dövizler bu kalemde muhasebeleştirilir.¹⁰¹

Mal ve hizmet ihracatı ile mal ve hizmet ithalatı arasındaki farka cari işlemler dengesi denir. Bu fark negatif bir değerde ise cari işlemler ağığı, pozitif bir değer ise cari işlemler fazlası söz konusudur.¹⁰² Özetle cari açık bir ülkede tasarruflarla harcamalar arasındaki farkı göstermektedir. Cari açıkların yarattığı problemler sonucunda dünya da birçok ülkede açıkların sürdürülebilirliği konusu gündeme gelmektedir.

Tablo3.1. Türkiye’de Cari Denge Gelişimi

(Milyon ABD Dolar)	
Yıllar	Cari İşlemler Hesabı
2000	-9.920
2001	3.760
2002	-626
2003	-7.554
2004	-14.198
2005	-20.980
2006	-31.168
2007	-36.949
2008	-39.425
2009	-11.358
2010	-44.616
2011	-74.402
2012	-47.961
2013	-63.608
2014	-43.552

Kaynak: TCMB verilerinden hazırlanmıştır.

1980’lı yıllardan günümüze kadar, 1988, 1989, 1991, 1994, 1998 ve 2001 kriz yılları haricinde, Türkiye’de cari işlemler dengesi sürekli açık vermiştir. Ekler bölümünde yer alan tablolar kısmında 1980 yılı itibariyle cari açık dengesi görölmektedir. Genel olarak büyüme hızının yüksek olduğu yıllarda cari açık artmıştır. Yükselen büyüme hızı ile birlikte ulusal paranın değerlenmesi ve ithalatın artması sonucunda da cari açık artmıştır. Özellikle, 1994 krizi ve 2001 krizi öncesinde

¹⁰¹Emin Ertürk, *Uluslararası İktisat*, 3. B., Alfa, İstanbul, Nisan 2010, ss. 358-359.

¹⁰²Tümay Ertek; *Makroekonomiye Giriş*, Beta Yayınları, 2. B., İstanbul, 2005, s.322.

bahsedilen durum yaşanmıştır. Krizden sonra ulusal paranın devalüasyonu ile cari işlemler dengesi açıklarında azalmalar olmuştur fakat 2002 yılından 2009 yılına kadar, cari işlemler dengesi açığı önemli artış göstermiştir. Küresel krizle birlikte yaşanan ekonomi daralması sonucu 2009 yılında cari işlemler dengesi açığında azalma gerçekleşmiştir ve günümüze kadar açık da dalgalanmalar gözlenmiştir. Cari açık 2012 yılında 47,9 milyar dolara gerilerken 2013 yılında 63,6 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. 2014 yılında ise petrol fiyatlarında ki düşüşün etkisiyle 43,5 milyar dolara gerilemiştir. Fiyatlarda ki düşüş uzun süre devam etmeyeceğinden cari açığın finansmanı konusu önem arz etmektedir.

Cari açığın sürdürülebilirliğini ölçmek için geliştirilen kriterlerden en sık başvurulanı, cari açığın GSYİH'ya oranıdır. Bu oran cari açığın GSYH'ya bölündükten sonra 100 ile çarpılması sonucunda bulunur. Dornbusch ve Fischer bu oranın %4, Freund %5 olmasının bir eşik değer olduğunu belirtmiş ve bu değerini aşılmasını, kriz sinyali olarak kabul etmiştir. Edwards ise, GSYİH'nin yaklaşık olarak %6'sı kadar bir cari açığın sürdürülemezliğine işaret etmektedir¹⁰³ Cari açıkların düzeyi konusundaki genel kanaat ise, açığın GSYİH'nin %5'ini aşması tehlikeli olacağı yönündedir.

Türkiye'de de cari açığın sürdürülebilirliği hakkında yapılan birçok ekonometrik çalışma bulunmaktadır.¹⁰⁴ Yücel ve Yanar (2005), cari açığın sürdürülebilir olup olmadığı konusunda 1994-2003 yılları arasında ihracat ve ithalat arasındaki uzun süreli ilişkiyi incelemişlerdir. Engle-Granger iki aşamalı eş-bütünleşme testlerini kullandıkları çalışmalarında ithalat ve ihracat arasında uzun dönemli ilişki olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Bu durumun istatistik yönünden açıklaması Türkiye'nin cari işlemler açıklarının sürdürülemez olduğu yönündedir. Özetle bu çalışmalara göre de bir ülkenin cari açığının gayri safi yurt içi hasılaya oranının %5 ve daha büyük bir orana ulaşması ekonomi açısından bir risk olarak kabul edilmektedir. İncelediğim veriler doğrultusunda Türkiye ekonomisinde cari açığın, düşük formda sürdürülebilir olduğu, krize sebep olma ve sürdürülemez riski taşıdığı kanaatine varılmıştır.

¹⁰³ Barış Babaoğlu, *Türkiye'de Cari İşlemler Dengesi Sürdürülebilirliği*, Uzmanlık Yeterlilik Tezi, 2005, TCMB, Ankara, s. 11.

¹⁰⁴ Çalışmalara İsmet Göçer, Mehmet Mercan, "Türkiye Ekonomisinde Cari Açığın Sürdürülebilirliği: Sınır Testi Yaklaşımı" örnek olarak verilebilir. Bu çalışma Finans Politik & Ekonomik Yorumlar Dergisi 2011, Cilt: 48 Sayı: 562 de yer almaktadır. Diğer örnek çalışma ise, Fatih Yücel, Rüstem Yanar, "Türkiye'de Cari İşlem Açıkları Sürdürülebilir mi? Zaman Serileri Perspektifinden Bir Bakış", Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt 14, 2005, Sayı 2 de yer almaktadır.

Tablo3.2. GSYH İçinde Cari Açığın Payı

Yıl (Milyon Dolar)	Cari İşlemler Hesabı	GSYH	Cari Denge/GSYH
2000	-9.920	265 384	-3,74%
2001	3.760	196 736	1,91%
2002	-626	230 494	-0,27%
2003	-7.554	304 901	-2,48%
2004	-14.198	390 387	-3,64%
2005	-20.980	481 497	-4,36%
2006	-31.168	526 429	-5,92%
2007	-36.949	648 754	-5,70%
2008	-39.425	742 094	-5,31%
2009	-11.358	616 703	-1,84%
2010	-44.616	731 608	-6,10%
2011	-74.402	773 980	-9,61%
2012	-47.961	786 283	-6,10%
2013	-63.608	823 044	-7,73%
2014	-43.552	799 370	-5,45%

Kaynak: TCMB verilerinden hazırlanmıştır.

Ülkemizde ekonomik daralmanın yaşandığı 2001 kriz yılında fazla veren cari işlemler dengesi, 2002 yılından itibaren tekrar açık vermeye devam etmiştir. Ülkemiz ekonomisinde de yıllar itibariyle cari açık artmış ve buna bağlı olarak da cari açığının GSYH'a oranı genel olarak yıllar itibariyle artış göstermiştir. 2013 yılında %7,7 olan bu oran 2014 yılına gelindiğinde %5,4'e gerilemiştir. Petrol fiyatlarındaki dalgalanmalar, petrol ithal ve ihraç eden ülkelerin cari işlemler dengesini de önemli ölçüde etkilemektedir. Enerji fiyatlarındaki artış, enerji ithal eden ülkelerde cari işlemler açığını olumsuz etkilerken, enerji fiyatları sürdürülebilir ekonomik büyümenin gerçekleşmesine de engel oluşturmaktadır. Türkiye bu duruma örnek ülke konumundadır. 2014 yılı petrol fiyatlarındaki düşüş ile ülkemiz ekonomisinin cari açığı azalırken, GSYH içinde cari dengenin payı da azalmıştır. 2014 yılında cari açık 43,5 milyar dolar seviyelerinde gerçekleşirken, GSYH içinde cari açığın payı azalarak % 5,4 seviyelerinde gerçekleşmiştir. Bu gerilemeye rağmen hale yaklaşık % 5 dolaylarında gerçekleştiği için cari açığın sürdürülebilirliği riskli bulunmaktadır.

Ülkemiz dışarıdan finansman bulup açıklarını finanse edebildiği sürece büyümektedir. Tasarruflar yatırımları karşılayamamakta ve yatırımlar için gerekli girdilerin hepsi içeride üretilmediğinden ithal edilmektedir. Bu ithalatı karşılamaya

yetecek tasarruf olmayınca da dışarıdan tasarruf edilmektedir. Ülkemizin ekonomik başarısını devam ettirebilmesi için yüksek cari açıkla sağladığı büyüme modelinden, daha az cari açık ve daha çok ülke içi üretimin yapıldığı büyüme modeline doğru geçiş yapmalıdır.¹⁰⁵

Enerji hariç tutulduğunda ise cari açığın GSYH' ya oranında önemli bir iyileşme olduğu görülmektedir. 2010 yılında cari açığın GSYH' ya oranı yaklaşık %6 iken enerji ithalatı hariç tutulduğunda bu oran %3,4'e düşmektedir. Enerjinin talep esnekliği çok düşük olması enerji ithalatının cari açık üzerindeki baskısının, kısa vadede ortadan kaldırılmasını güçleştirmektedir. Talep edilen miktarla fiyat arasında ters ilişki vardır. Talep edilen miktar, fiyat yükseldiğinde düşer, fiyat düştüğünde ise yükselir. Talep esnekliği, talep miktarındaki nisbi değişimin fiyattaki nisbi değişmeye oranıdır.¹⁰⁶ Talep esnekliğinin az olması; fiyatlar değiştiği zaman talep edilen miktar arasındaki değişikliğin zayıf olduğunu göstermektedir.¹⁰⁷

Tablo3.3. Cari Açık İçinde Enerji Açığının Payı

Yıl	Enerji Açığı/Cari Açık
2000	93%
2001	-210%
2002	1360%
2003	140%
2004	91%
2005	87%
2006	79%
2007	76%
2008	101%
2009	216%
2010	75%
2011	63%
2012	108%
2013	76%
2014	112%

Kaynak: TÜİK ve TCMB verilerinden hazırlanmıştır.

¹⁰⁵ Mahfi Eğilmez, *Örneklerle Kolay Ekonomi*, Remzi Kitabevi, 11. Baskı, Nisan 2015, İstanbul, ss. 52-53.

¹⁰⁶ Emin Ertürk, *İktisada Giriş*, Nobel Yayın Dağıtım, 1. Baskı, Ocak 2006, ss. 65-66.

¹⁰⁷ İlker Parasız, *İktisadın A B C'si*, Ezgi Kitabevi, 5. Baskı, Bursa 2003, s. 38.

Cari işlemler hesabı, bir ülkenin dış ekonomik ilişkilerinin önemli bir göstergesidir. Türkiye ekonomisinde önemli gösterge olan cari açığın en önemli nedenlerinden biri, enerji ithalatı sonucunda enerji dengesinin açık vermesidir. Enerji açığının cari açık içinde ki payı ise yukarıda ki Tablo3.3 de görülmektedir. Cari açık alt kalemleri incelendiğinde ise enerjinin en büyük kalem olduğu görülmektedir. Enerji ithalat tutarımızın enerji ihracat tutarımızdan fazla olması sonucunda meydana gelen enerji açığının cari açık üzerinde ciddi baskısı vardır. Türkiye'nin artan enerji ithalatı ile yurtdışına döviz çıkışı artmakta ve böylece cari denge bu durumdan olumsuz etkilenmektedir. Bu durum cari açığın büyümesine neden olmaktadır. Cari işlemler açığının nedenleri ve cari açık içindeki payları incelenmiş ve bu sonuçlara göre de, cari açığın en önemli nedeni, enerji giderleri ve dış ticaret açığı olduğu kanısına varılmaktadır.¹⁰⁸

Ekonomik problemlerden biri olan cari işlemler açığının en önemli nedenleri arasında enerjide dışa bağımlılık yer almaktadır. Enerji fiyatlarının artması enerji de dışa bağımlılık oranı yüksek olan ülkelerin ekonomilerini olumsuz etkilemektedir. Türkiye enerji ihtiyacının büyük bölümünü ithalat yoluyla karşılamaktadır. Yaşanan gelişmelere sonucunda enerji fiyatlarının artmasının da etkisiyle, enerji ithalatının cari açık içinde önemli bir yerinin olduğu görülmektedir. Enerji açığının giderek artması ülkemiz ekonomisini zora sokmaktadır.

Türkiye'nin artan nüfusuna ve büyüyen ekonomisine paralel olarak enerjiye olan ihtiyacı da büyük ölçüde artmaktadır. Türkiye ekonomisinin yüksek oranda büyüme sürecinde olduğu cari açığın da önemli ölçüde arttığı görülmektedir. Yeterli fosil enerji kaynakları bulunmayan Türkiye, enerji ihtiyacını zorunlu olarak ithal enerji girdileri ile karşılamaktadır. Bu zorunluluk cari açıktaki büyümede önemli payı bulunan enerji ürünlerinin ithalatını ve ithalatına ödenen faturaları da artırmaktadır. Bu durum cari dengenin enerji ithalatına bağlı olarak sürekli olarak açık vermesine neden olmaktadır.

Enerjide dışa bağımlı olan ülkelerin önemli bir kısmında enerji tüketimi, enerji ithalatı ve cari açık arasında pozitif yönlü, sıkı ve derin bir korelasyonun varlığından söz etmek mümkündür. Özellikle yüksek büyüme rakamlarının söz konusu olduğu gelişmekte olan ülkelerde artan enerji tüketimi petrol ve doğalgaz gibi enerji

¹⁰⁸ İsmet Göçer, “Türkiye’de Cari Açığın Nedenleri, Finansman Kalitesi ve Sürdürülebilirliği: Ekonometrik Bir Analiz”, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, Nisan 2013, s. 236.

kaynaklarının tüketiminde ve dolayısıyla ithalatında yoğun artışlara yol açmakta artan ithalat yeterli döviz girdisi olmayan ilgili ülkelerde önemli cari açıklara yol açmaktadır.

Enerji kullanımında yerli üretimin geliştirilememesi sonucu dışa bağımlı enerji arzının giderek derinleşmesi söz konusu tabloyu daha da ağırlaştırmıştır. Türkiye’de 1990 yılında enerji talebinin yaklaşık % 48’i yerli üretimle karşılanırken bu oran 2010 yılına gelindiğinde % 28’e gerilemiştir. Diğer bir ifadeyle toplam enerji arzının yaklaşık %72’si enerji ithalatı yoluyla karşılanmaktadır.¹⁰⁹ Genellikle enerji ithalatında artışların yaşandığı yıllarda cari açık da arttığından, cari açık ile enerji arasında ilişki söz konusudur.

Üretimin sağlanması için en önemli girdi olan enerjide Türkiye son yıllar itibariyle yaklaşık %70 oranında dışarıya bağımlıdır. Enerji bağımlılığının yüksek olması; Türkiye’nin dış ticaret ve cari açık sorununun temel nedenleri arasında yer almaktadır. Türkiye’de cari açığın en önemli nedenlerinden biri de ithalat artış hızının ihracat artış hızından büyük olması ve aynı zamanda sürekli olarak yüksek oranlarda dış ticaret açığı verilmesidir. Bu nedenle; enerji üretiminde yerli kaynakların daha etkin kullanılması ve uzun vadede dışa bağımlılıktan kurtulmaya yönelik alternatif enerji yatırımlarının gerçekleştirilmesi cari açık sorunun çözülmesine katkı sağlayacaktır.

Çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre, yüksek enerji ithalatının yol açtığı cari açığın kontrol altına alınmasında ihracatın artırılması bir alternatif çözüm olarak sunulabilir. Ancak ihracatın artması önemli ölçüde ilave enerji kullanımını gerektirmektedir. İlave enerji kullanımı yine enerji ithalatıyla sağlandığında, dış ticaret açığına pozitif etki etmeyecektir.¹¹⁰ Türkiye, enerjide dışa bağımlılıktan kurtulabilirse, cari açık sorununu büyük oranda çözülecektir.

3.1.1.1. Türkiye’nin Dış Ticaret Dengesi ve Enerji Dengesi

Dış ticaret dengesi; ihracat ile ithalat arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır. Üretimi gerçekleştirilen malların başka ülkelere satımı ya da diğer ülkelere alımlarının işlendiği hesaba dış ticaret hesabı denmektedir. Dış ticaret dengesinin açık vermesi,

¹⁰⁹ Murat Demir; “Enerji İthalatı ve Cari Açık Arasındaki İlişkisi Var Analizi İle Türkiye Üzerine Bir İnceleme”, *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, Yıl 5, Sayı 9, 2013, s. 14.

¹¹⁰ Reyhan Demir, Türkiye’nin Enerji İthalatı ve Cari Açık Sorunu, TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Ankara, 2015. s. 87.

ekonominin döviz kazanımlarının döviz giderlerinden az olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla ihracat, ithalatın belli bir kısmını karşılamaktadır.¹¹¹ Ekonomik problemlerden biri olan cari açığının en önemli nedenlerinden biri dış ticaret açığıdır.

Türkiye'de 1980 yılı öncesinde, ithal ikameci üretim politikası izlenmiş, ihtiyaç duyulan malların yurt içinde üretimi gerçekleştirilmiştir. 24 Ocak 1980 kararları ile birlikte, Türkiye'nin diğer ülkelerle serbest ticaret yapmasının önü açılmış ve ihracata dayalı ekonomik büyüme modeli uygulanmıştır. Gerçekleştirilen dışa açılma süreci sonunda ülkemiz, ihraç ettiği daha fazlasını ithal etmeye başlamış ve bu durum dış ticaret açığıyla sonuçlanmıştır. Türkiye'nin 1980 ve 2015 yılları arasındaki dış ticaret dengesine ilişkin bilgiler ekler bölümünde yer alan tabloda görüldüğü gibi dış ticaret dengesi sürekli açık vermiştir. 1980-2015 yılları arasındaki dönemde ülkemizin ihracatı ithalatından küçük olmuş, kriz yıllarında genellikle azalan ve devam eden süreçte de gittikçe artan bir seyir izleyen dış ticaret açığı yaşanmıştır. Dış ticaret açığındaki değişimlerin nedenleri arasında, enerji talebinde ki değişimler sonucunda ithal edilen enerji miktarlarında ki farklar ve enerji fiyatlarında ki artışlar bulunmaktadır.

Tablo3.4. Türkiye Dış Ticaret Dengesi

Yıl	İhracat Milyon Dolar	İthalat Milyon Dolar	Dış Ticaret Dengesi Milyon Dolar
2000	27.775	54.503	-26.727
2001	31.334	41.399	-10.064
2002	36.059	51.554	-15.494
2003	47.253	69.340	-22.086
2004	63.167	97.540	-34.372
2005	73.476	116.774	-43.297
2006	85.535	139.576	-54.041
2007	107.272	170.063	-62.790
2008	132.027	201.964	-69.936
2009	102.143	140.928	-38.785
2010	113.883	185.544	-71.661
2011	134.907	240.842	-105.934
2012	152.462	236.545	-84.083
2013	151.803	251.661	-99.858
2014	157.610	242.177	-84.566
2015	143.850	207.206	-63.356

Kaynak: TÜİK verilerinden elde edilmiştir, (28.05.2016).

¹¹¹ Osman Peker, “Türkiye’deki Cari Açık Sürdürülebilir mi? Ekonometrik Bir Analiz”, *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* (17), 2009 / 1, s. 172.

Tablo3.4 incelendiğinde dış ticarete sürekli açık verildiği ve bu açığın 2011 yılında en yüksek değerine ulaştığı görülmektedir. Dış ticaret açığı 2009 yılında oldukça azalmış olsa da ilerleyen yıllarda devam etmiş ve en fazla açık 2011 yılında yaklaşık 105 milyar 934 milyon dolar olarak gerçekleşmiştir. 2014 ve 2015 yıllarında dış ticaret dengesinde ki açığın azalmasında ise enerji fiyatlarındaki düşüşün etkili olmuştur. Enerji fiyatlarında düşüş olmaması durumunda ülkemiz dış ticaret açığında azalma yerine ve daha fazla artış gerçekleşecektir.

Tablo3.5. İhracatın İthalatı Karşılama Oranı

Yıllar	İhracatın İthalatı Karşılama Oranı
2000	51,0
2001	75,7
2002	69,9
2003	68,1
2004	64,8
2005	62,9
2006	61,3
2007	63,1
2008	65,4
2009	72,5
2010	61,4
2011	56,0
2012	64,5
2013	60,3
2014	65,1

Kaynak: TÜİK verilerinden elde edilmiştir, (25.03.2016).

Tablo3.5 de görüldüğü gibi ihracatın ithalatı karşılama oranı 2014 yılı itibariyle %65,1 olarak gerçekleşmiştir. Bu oran Türkiye'nin ithalata olan bağımlılığını gösterirken aynı zamanda dış ticaret açıklarının yaşandığının kanıtıdır. Ülkemizde en fazla dış ticaret açığı Çin'e karşı yaşanmaktadır. Bunun nedeni, tabi ki Çin mallarının fiyat avantajına sahip olmasıdır. Rusya ve İran'dan enerji ithal edildiği için, ABD ve Almanya'dan ise teknoloji yoğun ürünler ithal edildiği için Türkiye'de ülkeler bazında dış ticaret açıkları giderek artış göstermektedir.

Ülkemiz dış ticaret açığını ve buna bağlı olarak cari açığını olumsuz etkileyen, ithalat içinde önemli paya sahip olan ham petrol ithalatıdır. Enerji fiyatlarında yaşanan sürekli artışlar, üretim maliyetini arttırırken, üretim sektörünün yaptığı ithalatın

maliyetini de yükseltmektedir. Cari açığın petrolden kaynaklanan kısmı, açıkta katılık yaratan bir rol oynamaktadır.¹¹²

Türkiye'nin toplam enerji ithalatı, TÜİK'in dış ticarete HS sınıflandırmasına göre yayımladığı istatistiklerde 27 numaralı madeni yakıtlar, yağlar vb. müstahsallar adlı fasıl da izlenmektedir. Söz konusu bu fasıl, ham petrol ve petrol ürünleri ithalatının yanı sıra doğalgaz, taşkömürü vb. diğer enerji kaynaklarının ithalatını da içermektedir. Bu bilgiler doğrultusunda hazırlanan Tablo3.6'da ülkemizin enerji dengesinin yıllar itibariyle açık verdiği görülmektedir.

Tablo3.6. Türkiye Enerji Dengesi

Yıl (Milyon\$)	Fasıl	İhracat Milyon Dolar	İthalat Milyon Dolar	Enerji Dengesi
2000	27	329	9.541	-9.211
2001	27	445	8.339	-7.895
2002	27	692	9.204	-8.512
2003	27	980	11.575	-10.595
2004	27	1.429	14.407	-12.978
2005	27	2.641	21.256	-18.614
2006	27	3.567	28.859	-25.292
2007	27	5.148	33.883	-28.735
2008	27	7.532	48.281	-40.749
2009	27	3.921	29.905	-25.984
2010	27	4.469	38.497	-34.028
2011	27	6.539	54.118	-47.579
2012	27	7.708	60.117	-52.409
2013	27	6.725	55.917	-49.193
2014	27	6.112	54.889	-48.778
2015	27	4.518	37.841	-33.323

Kaynak: TÜİK verilerinden elde edilmiştir, (28.05.2016).

Tablo3.6 dikkate alındığında, 2013 yılında Türkiye enerji ithalatı 55,9 milyar dolar, enerji ihracatı ise 6,7 milyar dolar düzeyinde gerçekleşmiştir. Böylece enerji dengesi 49,1 milyar dolar açık vermiştir. 2014 ve 2015 yıllarında ise enerji ithalatı tutarıyla birlikte enerji dengesinde görülen açığın azalmasında petrol fiyatlarında ki düşüşün etkisi rol oynamaktadır. 2015 yılında 2014 yılına kıyasla enerji ihracat tutarında azalma olurken aynı zamanda ülkemiz enerji ithalat tutarında da ciddi azalma

¹¹² Gökhan Karabulut, Ayşe Çelikel Danışoğlu, "Türkiye'de Cari İşlemler Açığının Büyümesini Etkileyen Faktörler", Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 8:1, 2006, s. 49.

olmuştur. Böylece 2014-2015 yılları arasında ki ülkemiz enerji açığı farkı yaklaşık 15,4 milyar dolar olmuştur.

Enerji açığı, ülkelerin enerji talebinin mevcut kaynaklar ile karşılanamaması durumunda ortaya çıkar. Bu anlamda enerji açığı, bir ülkede tüketilen enerji ile üretilen enerjinin farkını yani talep fazlasını yansıtır. Enerji tüketiminin artmasına karşılık ülkelerin enerji üretimini aynı oranda artıramamaları enerji açığı gibi önemli bir sorunu gündeme getirmektedir.¹¹³ Ülkeler kaynak yetersizliği sorunu yaşadıklarında enerji kaynağını ithal etmektedir. Enerji ithalatının enerji üretiminden fazla olması durumunda enerji açığı sorunu yaşanmakta ve enerji dengesi açık vermektedir.

Türkiye'nin artan nüfusuna ve büyüyen ekonomisine paralel olarak enerjiye olan ihtiyacı da sürekli artmaktadır. Son yıllardaki enerji talebini karşılayacak kanıtlanmış yeterli fosil enerji kaynakları bulunmayan Türkiye, enerji ihtiyacını ithal enerji girdileri ile karşılamaktadır. Bu durum enerji ürünlerinin ithalatını ve enerji ithalatına ödenen faturayı arttırmaktadır. Enerji açığının enerji ithalatına bağlı olarak sürekli olarak artmasına neden olmaktadır.

Dünya üzerinde dengesiz dağılan ve kıt olan enerji kaynakları, Türkiye'de de ülke ihtiyaçlarını karşılayacak düzeyde değildir. Bu anlamda, petrol, doğal gaz ve kömür gibi başlıca enerji kaynaklarının sınırlı oluşu ve tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olmaları, söz konusu kaynakların planlı bir şekilde kullanımının sağlanmasını ve enerji ihtiyacını karşılayacak biçimde yenilenebilir kaynakların kullanımının düzenlenmesini gerektirmektedir. Bunun için ise öncelikle yerli enerji kaynaklarının tespitinin yapılması önem arz etmektedir.

3.1.1.2. Dış Ticaret Dengesi İçinde Enerjinin Payı

Yıllar itibariyle değerlendirildiğinde dış ticaret açığının en büyük kalemini enerji ithalatından oluşmaktadır. Enerji dengesinin fazla açık verdiği yıllarda dış ticaret dengesi de bozulmuştur. 2001 kriz yılı olmasından dolayı ithalat rakamlarında meydana gelen düşüş sonucunda dış ticaret dengesi de ki açık azalmış olsa da dış ticaret dengesinin açık vermesinde ki ana sebep enerjinin zorunlu girdi olması itibariyle enerji dengesinde verilen açık olmuştur.

¹¹³Europa Bilgi Köprüleri Programı, *AB'nin Enerji Politikası ve Türkiye*, Mayıs 2004, s.178.

Türkiye, net enerji ithal eden bir ülke olduğu için ve enerji ithalatı talep esnekliği katsayısı da düşük olduğu için ülkemiz cari dengesi, enerji özellikle petrol fiyatlarında ani değişimlerden hemen etkilenmektedir. 2000’li yıllar itibariyle enerji dengesinin dış ticaret dengesi içinde ki payı ortalama % 51,75’tir. Toplam ithalat içinde enerjinin payı baskın fasıl olduğundan dış ticaret açığının büyük kısmı petrol, doğal gaz ve kömür ithalatından oluşmaktadır. Türkiye’nin enerji ithalatının büyüklüğü ile dünya enerji fiyatlarındaki değişimin hızlı bir şekilde fiyatlara yansıdığı dikkate alındığında, enerji fiyatlarındaki değişimin de dış ticaret dengesini önemli ölçüde etkilediği görülmektedir.

Tablo3.7. Türkiye’nin Dış Ticaret Dengesi ve Enerji İthalatı

Yıl (Milyon\$)	Dış Ticaret Dengesi	Enerji Dengesi	ED/DTD
2000	-26.727	-9.211	34%
2001	-10.064	-7.894	78%
2002	-15.494	-8.512	55%
2003	-22.086	-10.594	48%
2004	-34.372	-12.978	38%
2005	-43.297	-18.614	43%
2006	-54.041	-25.291	47%
2007	-62.790	-28.735	46%
2008	-69.936	-40.749	58%
2009	-38.785	-25.984	67%
2010	-71.661	-34.027	47%
2011	-105.934	-47.578	45%
2012	-84.083	-52.409	62%
2013	-99.858	-49.192	49%
2014	-84.566	-48.777	58%
2015	-63.356	-33.323	53%

*ED: Enerji Dengesi, DTD: Dış Ticaret Dengesi

Kaynak: TÜİK verilerinden elde edilmiştir, (28.05.2016).

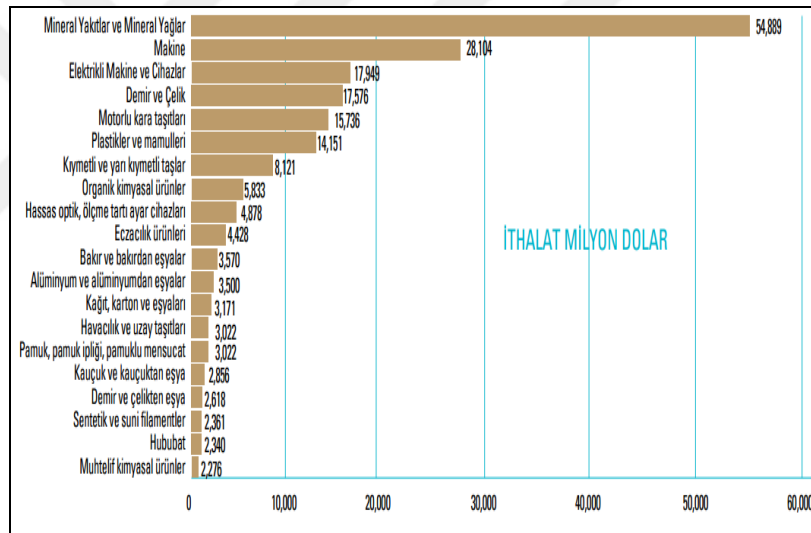
Ülkemizde dış ticaret açığının en büyük kalemini enerji ithalatından oluşmaktadır. Tablo3.7 de dış ticaret dengesi içinde enerji ithalatının payı görülmektedir. 2001 yılında dış ticaret dengesi içinde enerji dengesinin payı % 78 oranıyla en yüksek düzeyde gerçekleşmiştir. Devam eden süreçte dış ticaret dengesi

içinde enerji dengesinin payında dalgalanmalar olurken 2015 yılı itibariyle bu oran %53 olarak gerçekleşmiştir. Bu oran bize ülkemiz dış ticaret açığının yaklaşık %53 'ünün enerji açığından kaynaklandığını kanıtlamaktadır.

3.1.1.3. Türkiye’de Toplam İthalat İçinde Enerjinin Payı

Türkiye’nin 2014 yılında toplam ithalat içinde ilk sırayı mineral yakıt ve yağlar almıştır. Bu faslın ithalatı 2014 yılında gerilemiş ve toplam ithalattaki gerilemede belirleyici olmuştur fakat petrol fiyatlarındaki düşüş sonucu ithalatta gerileme olduğundan bu durum geçicidir.

Grafik3.1. En Çok İthalatı Yapılan İlk Yirmi Fasl (2014)



Kaynak: Türkiye İhracatçılar Meclisi, Ekonomi ve Dış Ticaret Raporu 2015, Küçük Mucizeler Yayıncılık, İstanbul, s.88.

Mineral yakıtlar ve yağlar ithalatı 2014 yılında yüzde 2,6 gerilemiş ve 54,8 milyar dolara inmiştir. Mineral yakıtlar ve yağlar yüzde 22,7 payı ile en çok ithalat yapılan fasıl olmayı sürdürmektedir. 2014 yılında yaşanan gerilemede petrol ve doğalgaz da meydana gelen fiyat düşüşü etkili olmuştur. Alt fasıllar içinde petrol ve doğalgaz ithalatı yüzde 2,6, petrol yağları ithalatı yüzde 0,5, petrol gazları ithalatı ise yüzde 2,1 azalmıştır. Elektrik enerjisi ithalatında ise yüzde 31,3 artış olmuştur. Bu grubu

kazanlar, makineler, mekanik cihazlar, demir çelik, motorlu kara, elektrikli makine ve cihazlar ile plastik ve plastik mamulleri izlemiştir.¹¹⁴

Enerji ithalatının ülkemizin ekonomisi üzerine etkisini daha net görebilmek için toplam ithalat içinde enerji ithalatı payına bakmak gerekir. Dış ticaret açığının verildiği, net ihracatın negatif olduğu fasıllar incelendiğinde en önemli grubun mineral yakıtlar ve yağlar olduğu görülmektedir.

Tablo3.8. Türkiye’de Toplam İthalat İçinde Enerji İthalatının Payı

Yıl	Toplam İthalat (Milyon Dolar)	Enerji İthalatı (Milyon Dolar)	En.İt/Top.İt (%)
2000	54.503	9.541	18%
2001	41.399	8.339	20%
2002	51.554	9.204	18%
2003	69.340	11.575	17%
2004	97.540	14.407	15%
2005	116.774	21.256	18%
2006	139.576	28.859	21%
2007	170.063	33.883	20%
2008	201.964	48.281	24%
2009	140.928	29.905	21%
2010	185.544	38.497	21%
2011	240.842	54.118	22%
2012	236.545	60.117	25%
2013	251.661	55.917	22%
2014	242.177	54.889	23%
2015	207.206	37.841	18%

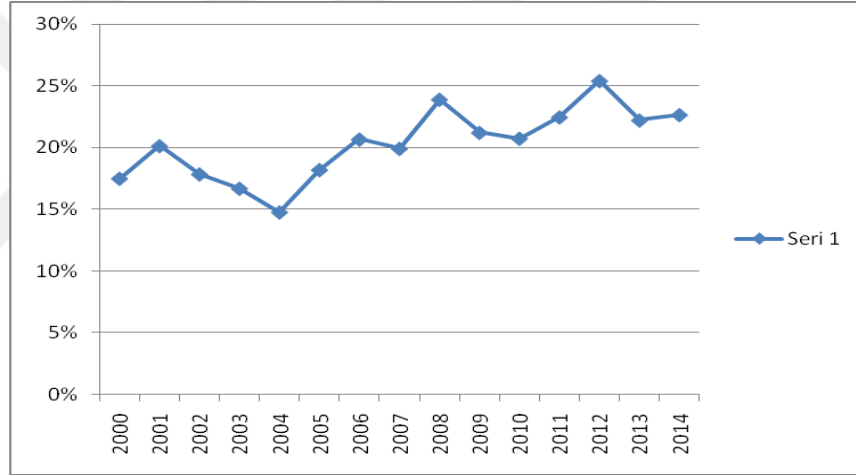
Kaynak: TÜİK verilerinden elde edilmiştir, (15.12.2015).

Ülkemizde petrolün tamamına yakını ulaşım sektöründe kullanıldığı dikkate alınırsa Türkiye’nin petrolü ithal etmeye devam etmek zorunda olduğu açıkça görülmektedir. Ancak aynı durum ülkemizde doğalgaz ithalatı için geçerli değildir. İthal edilen doğal gazın elektrik üretiminde ikame edebileceği kömür, hidrolik, nükleer, rüzgâr ve jeotermal kaynaklar gibi birçok alternatifleri mevcuttur. Kısaca, Türkiye ekonomisinin enerji talebinde petrole zorunlu, doğalgaza ise gönüllü bir bağımlılığı

¹¹⁴ Türkiye İhracatçılar Meclisi, *Ekonomi ve Dış Ticaret Raporu 2015*, Küçük Mucizeler Yayıncılık, İstanbul, s.89.

olduğu söylenebilir.¹¹⁵ 2015 yılında toplam ithalat içinde enerji ithalatı payının % 18'e gerilemesinde ki sebep petrol fiyatlarının düşmesiyle enerji ithalatı faturamızın azalmasıdır. Ülkemiz petrol de net ithalatçı ülke durumundayken petrol fiyatlarının düşmesi ülkemiz ekonomisini ciddi oranda etkilemiştir. 2014 yılına kıyasla 2015 yılında enerji ithalatı yaklaşık 17 milyar dolar azalmıştır. Enerji ithalat tutarımızda ki azalma ve diğer ithalat kalemlerinin tutarlarındaki azalmalarla birlikte 2015 yılında enerji ithalatının toplam ithalat içerisinde ki payı azalmıştır. 2015 yılında enerjinin toplam ithalat içinde ki payı azaldı diye düşünülürken petrol fiyatlarında ki düşüş itibariyle büyük ölçüde bu faturanın azaldığı unutulmamalıdır.

Grafik3.2. Toplam İthalat İçinde Enerji İthalatının Payı



Kaynak: TÜİK verilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Ülkemizin 2000 yılından 2015 yılına kadar geçen sürede enerji ithalatının toplam ithalat içindeki payı ortalama %20,1 olarak gerçekleşmiştir. Bu oranla enerji ithalatının toplam ithalat içinde çok önemli bir paya sahip olduğu görülmüştür. 2000 yılında yaklaşık 9,5 milyar dolar olan enerji ithalatı 2012 yılında yaklaşık 60 milyar dolara ulaşırken, son yıllarda enerji fiyatlarının düşmesiyle 2015 yılında yaklaşık 37,8 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. Aynı dönemde toplam ithalat yaklaşık 55 milyar dolardan 207 milyar dolara ulaşmıştır. Özellikle 2003 yılından sonra artan ham petrol fiyatları, ithalat maliyetini sürekli artırarak dış ticaret açığını olumsuz etkilemiştir.

¹¹⁵ Levent Aydın, “Türkiye’nin Enerji Açığı Sorunu ve Çözüm Önerileri”, Stratejik Düşünme Enstitüsü, 2011, s. 9.

Ülkemiz dış ticaret dengesi açık vermektedir. Bunun en büyük sebebi enerji açığımızdır. Ülkemiz enerji açığını azaltma yoluna gitmezse enerji dışı fazla vererek dış ticaret açığını azaltma yoluna gidebilir. Bu durumun örneği Almaya, Hollanda, Fransa, İtalya gibi ülkelerde de görülmektedir.

3.1.2. Enerji ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki

Bir ülkede belli bir dönemde üretilen nihai mal ve hizmetlerin bir önceki döneme göre gösterdiği oransal değişim olarak tanımlanan ekonomik büyüme, iktisadi başarının yanında sosyal ve siyasal alanlarda da başarılı olabilmenin temel kıstasıdır.¹¹⁶ Büyüme, yıllar itibariyle GSYH’da meydana gelen değişime verilen addır.

Tablo3.9. Türkiye GSYH Büyüme Oranları

Yıllar	GSYH değişim
2000	6,8
2001	-5,7
2002	6,2
2003	5,3
2004	9,4
2005	8,4
2006	6,9
2007	4,7
2008	0,7
2009	-4,8
2010	9,2
2011	8,8
2012	2,1
2013	4,2
2014	3,0
2015	4,0

Kaynak: TCMB verilerinden düzenlenmiştir.

Türkiye’de enerji ithalatı ile büyüme arasında pozitif korelasyonlu bir ilişki vardır. Enerji tüketiminin büyük bir kısmını sanayi üretiminde kullanıldığı için, son yıllarda ki sanayideki büyümeye paralel olarak enerji ithalatı da aynı oranda artmaktadır. Büyüme ve kalkınmanın beraberinde cari açıkların üst düzeylerde olduğu

¹¹⁶ Şenay Açıkgoz, “Türkiye’de Uzun Dönem Büyüme Eğilimleri ve Politika Uygulamalarının Dönemsel Etkileri”, *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9/1, 2007, s.30.

bir dış ticaret yapısı günümüzde ortaya çıkmıştır. Bu yapının kırılmasında ihracat artışı bir mücadele aracı olarak görünse de ihracat artışının gereksinim duyacağı ilave enerji talebi söz konusu açıkların çok daha fazla boyutlarda yaşanmasına neden olabilecektir.

Ekonomik büyüme ve enerji kullanımı arasında bir ilişki vardır. Enerji, yoksulluğun azaltılmasında ve kalkınmanın sağlanmasında önemli bir rol oynamaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerle gelişmiş ülkelerin yoksul bölümlerinde kalkınmanın önündeki engel yoksulluktur.¹¹⁷

2000-2015 yılları arasında ekonomik büyüme kademeli olarak değişimler göstermiştir. Büyümenin önünde en büyük kısıtlardan biri olarak enerji açığı görülmektedir. Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında iki yönlü bir ilişki vardır. Ekonomik büyüme enerji tüketimini artırırken, enerji tüketimi de ekonomik büyümeyi etkilemektedir. Ekler bölümünde yer alan tablodan görüleceği gibi Türkiye 2000 yılında 9,5 milyar dolar enerji ithal etmiştir ve 2000 yılında ki büyüme oranı 6,8 olarak gerçekleşmiştir. 2001 yılında ise enerji ithalat faturası azalmış 8,3 milyar dolar olarak gerçekleşmiş ve buna bağlı yaşanan krizle de ilişkili olarak GSYH da ki değişim negatif olmuştur. Devam eden yıllarda enerji ithalat tutarımız değişimler gösterirken büyüme oranı da değişimler göstermiştir. 2009 yılına gelindiğinde ise 2008 yılına kıyasla enerji ithalatı gerilemiş ve 29,9 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. GSYH da ki değişim ise yine negatif olmuştur. Son yıllar itibariyle enerji fiyatlarındaki değişim enerji dengesi açıklarını etkilemiştir. 2015 yılında enerji fiyatlarının düşmesiyle birlikte 37,8 milyar dolar enerji ithal edilmiş ve GSYH değişimi % 4 olarak gerçekleşmiştir.

Geçtiğimiz yıllarda Türkiye'nin ekonomik büyümesi ile aynı zamanlarda ham petrol tüketimi artarken petrol üretiminde ise % 4 düşüş yaşanmıştır.¹¹⁸ Sınırlı iç rezervlere sahip olan Türkiye, petrol kaynaklarının neredeyse tamamını ithal etmektedir. Bu ülkemizin ithalat faturasını arttırıp enerji dengemizin açık vermesine sebep olmaktadır.

Yapılan birçok çalışmanın sonuçlarına göre GSYH büyümesi ile cari açık ilişkisi anlamlı çıkmıştır. Türkiye ekonomisinin yapısal unsurları, ithalatın ağırlıklı olarak ara

¹¹⁷Hamdi Emeç, Asuman Altay, Esin Aslanpay, M. Ozan Özdemir; *Türkiye'de Enerji yoksulluğu ve Enerji Tercih*, Finans Politik & Ekonomik Yorumlar Dergisi, Ekim 2015, Yıl: 52, Sayı: 608, s. 10.

¹¹⁸ Esra Özdemir, *Türkiye'de Uzun Dönem Arz ve Talep Projeksiyonları ve Değerlendirmesi*, Uludağ Üniversitesi, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Bursa, 2013, s.s. 33-34.

ve sermaye malı şeklinde olması büyümenin cari açığı artırıcı etkisini açıklamakta sıkça vurgulanan nedenler arasındadır. Cari açık ve büyüme verileri incelendiğinde, görece olarak yüksek büyüme oranlarının gerçekleştiği dönemlerin Türkiye ekonomisinde büyümenin yüksek oranda ithalata bağımlı olmasının da etkisiyle artan oranda cari açık veren dönemlerde gerçekleştiği, büyümenin yavaşladığı veya ekonomik durgunluk dönemlerinin ise özellikle kriz sonrası cari fazla veren dönemlere denk gelmesidir. Bu ekonomik gözlem, tahmin sonuçlarını da destekler niteliktedir.¹¹⁹

Tablo3.10. GSYH İçinde Enerji Dengesinin Payı

Yıl	Enerji Dengesi	GSYH	En. Dengesi/ GSYH
2000	-9.211	265 384	-3,47%
2001	-7.894	196 736	-4,01%
2002	-8.512	230 494	-3,69%
2003	-10.594	304 901	-3,47%
2004	-12.978	390 387	-3,32%
2005	-18.614	481 497	-3,87%
2006	-25.291	526 429	-4,80%
2007	-28.735	648 754	-4,43%
2008	-40.749	742 094	-5,49%
2009	-25.984	616 703	-4,21%
2010	-34.027	731 608	-4,65%
2011	-47.578	773 980	-6,15%
2012	-52.409	786 283	-6,67%
2013	-49.192	823 044	-5,98%
2014	-48.777	799 370	-6,10%

Kaynak: TCMB verilerinden düzenlenmiştir.

Türkiye'nin enerji üretim ve tüketim değerleri ile büyüme hızı dikkate alındığında ülkemizin hızla bir enerji dar boğazına sürüklendiği gözlenmektedir. Enerji açığının GSYH içindeki payı da giderek artmaktadır.

Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde, büyüme ve kalkınma sürecinde, uygun enerji kaynaklarının bulunması ve kullanımı son derece önemlidir. Büyüme ve cari açık değişkenleri arasındaki ilişkiyi inceleyen çoğu çalışmada da enerjide dışa bağımlı olan

¹¹⁹ Serdar Erkılıç,, *Türkiye'de Cari Açığın Belirleyicileri*, TCMB İstatistik Genel Müdürlüğü (Uzmanlık Yeterlilik Tezi), Ankara, Kasım 2006, s. 56.

ülkelerde büyümenin gerçekleştiği dönemlerde, enerji kullanımının ve ithalatının da arttığı bunlara bağlı olarak cari açığın da yükseldiği sonucu elde edilmiştir. Türkiye'nin cari açık ve büyüme verileri incelendiğinde, yüksek büyüme oranlarının cari açığın yüksek olduğu dönemlerde gerçekleştiği, büyümenin yavaşladığı dönemler de ise cari açığın düşük düzeyde seyrettiği görülmektedir. Ekonomik büyüme'nin gerçekleşmesi üretimin artırılması ile sağlanmaktadır. Üretimin meydana gelmesi için üretim faktörlerinden biri olan sermayenin oluşturulması gerekmektedir. Türkiye ise çoğunlukla ara sermaye mallarını dışarıdan ithal etmektedir. Bu durum cari açığı arttırıcı etki yapmaktadır.

Türkiye'nin son yıllarda sergilemiş olduğu büyüme performansının büyük ölçüde ithalata bağımlı olması büyümenin sürdürülebilirliğini kısıtlayan risk faktörüdür. Dolayısıyla, Türkiye'nin üretim kapasitesinin artan oranda ithal girdilere ve özellikle enerji ve enerji tabanlı girdilere bağımlı olmasından dolayı meydana gelen cari açık ile ekonomik büyümeyi birlikte devam ettirmek ve cari açığı sağlam finansman kaynakları ile sürdürülebilir hale gelmiş bulunmaktadır.

Dünya'da enerji fiyatlarındaki gerileme ve jeopolitik gelişmeler gelişen ülkelerin büyüme performanslarını etkilemektedir. 2014 yılında yaşanan önemli bir gelişme de petrol fiyatlarının düşmesidir. Petrol fiyatlarında arz ve talepteki gelişmelerden bağımsız olarak yüksek oranda düşüş yaşanmıştır. Bu düşüş de Rusya ve İran'a karşı siyasi bir koz elde edilmesi, kaya gazı ile petrol ve gaz arasındaki rekabet, OPEC içinde dengeler ve Ortadoğu'daki gelişmeler gibi diğer birçok unsurun da etkili olduğu tartışılmaktadır. Böylece ekonomiye yön veren gelişmiş ve gelişen ülkelerin 2014 yılı büyüme performansları da farklı eğilimler ortaya koymuştur.

3.2. KRİZ DÖNEMLERİ VE ENERJİ

Kriz; buhran ya da bunalım anlamlarına gelen, aynı zamanda ülkeleri zorlayan dönemleri ifade eder. Kriz kavramı, çeşitli bilim dallarında yaygın olarak kullanılan bir kavram iken, aniden ortaya çıkan ve çıktığı ortamda önemli değişikliklere neden olan bir olgudur.

Krizin birçok alanda çeşidi görülürken ekonomik kriz dönemlerinde; artan işsizlik, yükselen faiz oranları gibi birçok sebeple ülkelerde önemli sosyal ve ekonomik

sorunlar yaşanmaktadır. Ülkelerin enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve aynı zamanda cari açık arasında ki ilişki yıllar itibariyle gündeme gelmiştir. Yaşanan petrol krizi ile birlikte enerji fiyatlarında meydana gelen artış, özellikle sanayi sektörü için petrol bakımından dışa bağımlı hale gelen ülkeler de büyük bir kriz ortamına yol açmıştır. Ülkelerin kalkınmasında önemli rolü olan enerjinin ve aynı zamanda enerji tüketiminin artan petrol fiyatları ile cari açığı arttırıcı etkiyi meydana getirdiği ortaya çıkmıştır. Dünyada yaşanan kriz dönemleri ele alındığında, kriz dönemleri ve enerji sektörünün birbirinden orantılı olarak etkilendiği yaşanan olumsuz gelişmeler ile birlikte gözlenmektedir.

İktisadi yaklaşımlar, farklı zamanlarda ve görünümelerde ortaya çıkmışlardır. 1929 Dünya Ekonomik Buhranı'nın yaratmış olduğu ekonomik ve sosyal koşullar Keynesyen iktisadi uygulamalarını gündeme taşımıştır. 1970'li yıllardan sonra ise dünya ekonomisi, Keynesyen iktisadın altın çağını sona erdiren petrol krizleri ile karşı karşıya kalmıştır. Krizin ardından yaşanan stagflasyon ile dünya ekonomisinin işleyişi değişmiş ve farklı politika önerileri gündeme gelmiştir.¹²⁰ Sonuç olarak aslında yaşanan krizler dünya ekonomisinin petrole dayalı olarak işlediğini göstermiştir. Petrol bölgelerinde siyasal karmaşalar ve savaşlar yaşanmıştır. Bütün bu gelişmeler enerjinin dünya siyasetinde ve ekonomisinde oldukça stratejik bir faktör olduğunu göstermektedir.

2004 yılından 2007 yılına kadar sürekli %4,5'in üzerinde büyüyen dünya ekonomisi ise 2007 yılında ilk işaretlerini veren küresel finansal kriz nedeniyle bu eğilimini sürdürmemiş ve 2008 yılında ancak %3,0 oranında bir büyüme kaydedebilmiştir. IMF tarafından 2009 yılında dünya hasılasının %3,0 oranında artacağı tahmin edilmekte iken, finansal krizin ekonomik krize dönüşerek derinleşmesi ile küresel ekonomide 2. Dünya Savaşı sonrasında en büyük daralmanın gerçekleşmesi ve oran olarak da %1,1 oranında azalma beklenen dünya ekonomisi %0,6 oranında küçülmüştür.¹²¹

¹²⁰ Erhan Duman, *Krizlerin Anatomisi: 1929 Ekonomik Buhranı ve 2008 Küresel Krizin Karşılaştırması*, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Karaman, 2011, s.s. 1-2.

¹²¹ Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği, *Ekonomik Rapor 2010*, Özyurt Matbaacılık, Ankara, s. 15.

3.2.1. Türkiye’de Kriz Dönemleri

Türkiye birçok kriz dönemi geçirmiştir. Türkiye’de yaşanan krizlerin bir kısmı kendi içindeki problemlerden kaynaklanmış bir kısmı ise dünyadaki gelişmeler sonucunda ortaya çıkmıştır. Kısaca yaşanan krizlerin bazıları dış etkenlerden kaynaklanırken bazıları da iç etkenlerden kaynaklanmıştır. Türkiye ilk ekonomik krizi 1929 Büyük bunalım adı ile anılan dünya çapındaki krizle yaşamış son olarak da 2008 deki küresel krizden etkilenmiştir. Bunlarla birlikte bir de 1990’lardan günümüze ülkemizin kendi yarattığı krizler vardır. Bunlar, 1994 krizi ve 2001 krizidir.¹²²

3.2.2. Türkiye’de Kriz Dönemleri ve Enerji

Enerji, ekonomilerin en önemli konularından biri olmakla birlikte aynı zamanda ülkelerin üstünlük kurma çabaları ve yaşanan krizlerin de en temel nedenlerinden biridir. Yaşanan en ağır ekonomik buhran 1929 Krizi olmuştur. Mali piyasalarda yaşanan büyük panik, haftalar içinde reel sektöre de yansımıştır. Bu dönemde ciddi üretim artışı yaşanmıştır. Otomotivden, enerjiye kadar akla gelebilecek her sektörden her gün yeni bir buluşun haberi gelirken diğer yandan elektrik ve radyo, evlere girmeye başlamıştır. Sanayiciler kazançlarını yeni fabrikalara, yeni makinelere, yeni işçilere yatırmışlardır. Ücretler artarken, tüketim de artmış ve borsa devamlı yükselmiştir. Bu dönemin en önemli buluşlarından birisi de seri üretimdir. Seri üretim tekniğinin sağladığı verimlilik, ekonomide büyümeyi hızlandırırken teknoloji her alanda kullanılmaya başlanmıştır.¹²³ 1929 yılında krizin başlangıcıyla olumsuz gelişmeler yaşanmaya başlamıştır. 1929 Türkiye’nin ekonomik krizle tanıştığı yıl olmasından dolayı, tüm dünyada etkili olan kriz Türkiye’de de ciddi sıkıntılara sebep olmuştur. Bu dönemde Türk parasının değeri düşmüş, para da ki istikrar 1929 yılında aniden bozulmaya başlamış ve Türkiye ekonomisi buhrandan etkilenmiştir.

Dünya ekonomisindeki gelişmeler kalkınma sürecinde olan Türk ekonomisini 1970’li yıllarda oldukça derinden etkilemiştir. Türkiye, 1970’li yılların sonunda arka arkaya gelen ekonomik krizler yaşamış ve uygulanan istikrar programlarının etkileri tam olarak hissedilmemiştir. Türkiye ekonomisinde 1974 yılından itibaren çok ciddi

¹²² Fatih Özatay, *Finansal Krizler Ve Türkiye, Doğan Kitap*, 5. B., Eylül 2014, İstanbul, s.67.

¹²³ A. Levent Alkan, *Küresel Sistemik Krizin Anatomisi*, 1. B., Scala Yayıncılık, İstanbul, 2009, s.121.

bunalım belirtileri ortaya çıkmaya başlamıştır. OPEC'in petrol fiyatlarına yaptığı yüksek oranlı zamlar nedeniyle ülkelerin ödemelerini dış borçlanma yoluyla karşılama yoluna gitmesi ve ardından borçlarını ödemede güçlüklerle karşılaşması sonucu bunalım, dış borç krizi şeklinde ortaya çıkmıştır.¹²⁴

1979 yılının sonlarında ekonomik krizin son sınırlarına vardığı sırada 24 Ocak 1980'de IMF, Dünya Bankası ve OECD'nin temsil ettiği yabancı sermaye gruplarının da desteğini arkasına alınarak bir istikrar programını uygulamaya koymuştur. 1980 yılında yeni bir ekonomik krizle karşı karşıya kalmıştır. Türkiye'de 1980 yılı itibariyle izlenen politikalar doğrultusunda sanayileşmenin hız kazanması ile birlikte enerji tüketimi hızla artmıştır. Böylece 1980'li yıllarda aslında enerjide dışa bağımlılığın yol açtığı dış borç krizi yaşanmıştır. Ekonominin gelişiminin temel yapı taşı olan enerji de bu dönemde daha fazla kullanılmaya başlanmış ve böylece yaşanan krizler enerji sektörünü doğrudan etkilemişlerdir.¹²⁵

1980 ekonomik krizi sonrasında uygulanan 24 Ocak 1980 istikrar kararlarının etkisi 1990'lı yıllara kadar devam ettiyse de 1994 yılında yeni bir kriz daha ortaya çıkmıştır. Bu kriz Türkiye'nin kendi yarattığı krizdir. 1994 yılında 29,4 milyar dolar olan ithalat tutarı 23,2 milyar dolar seviyelerine gerilerken dış ticaret açığı yaklaşık 5,1 milyar dolara kadar düşmüştür. Enerji açığının dış ticaret içindeki payı ise % 69 olmuştur. Krizin etkilerini azaltmak amacıyla 5 Nisan 1994'de 5 Nisan Kararları adı altında yeni istikrar kararları uygulamaya konulmuştur. Bu süreçte Türkiye 1998 yılında Rusya da patlak veren ve birçok finansal kuruluşa yayılan krizden de etkilenmiştir. Devam eden süreçte ise 2001 krizi yaşanmıştır. Türkiye ekonomisinin 2001'de yaşadığı kriz, cari işlemler açığı finansmanının sürdürülememesi durumunda, ekonominin ödeyeceği bedelin büyüklüğünü göstermesi açısından göze çarpmaktadır. Türk Lirası'nın yüksek oranlı değer kaybı ile sonuçlanan 2001 krizi ülkemiz açısından oldukça önemlidir.

Dünya da 2005 yılından itibaren büyümeyle birlikte ticaret hacmi genişlemiş, enflasyon düşük düzeylere inmiş, faiz oranları düşmüş ve likidite imkanları arttırılmıştır. Bununla birlikte, ABD'de 2007 yılı yaz aylarında düşük gelir

¹²⁴ Sumru Bakan; "1980'den Günümüze Türkiye'de Uygulanan Neo-Liberal İktisat Politikaları", *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2009, S. 2, s.119.

¹²⁵ M. Ali Bilginoglu, Cüneyt Dumrul, a.g.e., s. 4411.

seviyesindeki tasarruf sahiplerine kullandırılan riskli konut kredilerinin geri ödemelerinde ortaya çıkan güçlüklerden ötürü finans piyasalarında başlayan dalgalanmalar yaşanmıştır. Kredi ödeme güçleri az olan düşük gelirli insanlar “eşik altı” konut kredilerine yönelmiş ve bu eşik altı konut kredilerinin çoğu, kuşku duymayan kredi alanlara uygun olmayan, tuzağa düşürüp, kandıran koşullarda verilmiştir. Bu krediler bir araya getirilerek bir demet biçiminde dünya üzerindeki kuruluşlara satılması riskin çok daha uzaklara ve geniş alanlara yayılmasına yardımcı olmuştur.¹²⁶ ABD mortgage piyasalarında başlayan, sonra likidite krizine dönüşen problem ABD bankalarının borç verme riskini yabancı yatırımcılara aktarması sonucu başta Avrupa olmak üzere tüm dünyaya yayılmıştır.¹²⁷

2008 yılı bir bütün olarak dünya da olduğu gibi Türkiye’de de ekonomik krizin yoğunlaşarak devam ettiği bir yıl olmuştur. Kriz öncesinde büyüme hızının yavaşlamasıyla Türkiye’ye uluslararası bankacılık sistemine dayalı kredi kanalları çalışmamıştır. Bununla birlikte sermaye girişleri ile dış talepte azalmalar yaşanmıştır. 2009 yılında, neredeyse tüm sektörlerde küçülmeler olmuştur. Dünya da ise yapılan ithalat azaldığından bu durum gelişmekte olan ülkelerin, dış ticaret gelirlerinin düşmesine ve dolayısıyla ekonomilerinin küçülmeye başlamasına yol açmıştır.¹²⁸

Ekonomik krizler, ülkelerin iç ve dış borçlarının arttığı, işsizliğin arttığı, üretimin ve fiyatların istikrarsızlaştığının sinyalini vermektedir. Her ülkenin kendine has sosyal, kültürel ve ekonomik yapısı olduğundan dolayı bir tek krizi ülke için genel geçer neden olarak görmek mümkün değildir. Bu açıdan ekonomik krizler geçtiğimiz yıllar itibariyle Türkiye ekonomisini de etkilemiştir. Türkiye’de enerji tüketiminin dalgalı ve azalan bir seyir izlediği görülmektedir.¹²⁹

¹²⁶ John Bellamy Foster, Fred Magdoff, “Büyük Finansal Kriz-Üç Yıl Sonra”, *Kapitalizmin Finansal Krizi, Büyük Finansal Krizin Nedenleri ve Sonuçları*, (çev. Abdullah Ersoy), İmaj Yayınevi, Mart 2011, Ankara, s.1.

¹²⁷ Ufuk Bakkal, Nazan Susam, “Kriz Süreci Makro Değişkenleri ve 2009 Bütçe Büyüklüklerini Nasıl Etkileyecek”, *Maliye Dergisi*, S. 155, Temmuz-Aralık 2008, s.75.

¹²⁸ İsmet Göçer, “Küresel Ekonomik Krizin Etkileri: Panel Veri Analizi”, *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt: 16, Sayı: 29, Haziran 2013, s.172.

¹²⁹ Fatma Fehime Aydın, "Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme", *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 35 (2010), s. 328.

Tablo3.11. Ekonomik Göstergeler

Yıl	ED/GDP	ED/DTD	CD/GDP	ED/Cari Açık	DTD/GDP
2000	-3,47%	34%	-3,74%	93%	-10,07%
2001	-4,01%	78%	1,91%	-210%	-5,12%
2002	-3,69%	55%	-0,27%	1360%	-6,72%
2003	-3,47%	48%	-2,48%	140%	-7,24%
2004	-3,32%	38%	-3,64%	91%	-8,80%
2005	-3,87%	43%	-4,36%	89%	-8,99%
2006	-4,80%	47%	-5,92%	81%	-10,27%
2007	-4,43%	46%	-5,70%	78%	-9,68%
2008	-5,49%	58%	-5,31%	103%	-9,42%
2009	-4,21%	67%	-1,84%	229%	-6,29%
2010	-4,65%	47%	-6,10%	76%	-9,79%
2011	-6,15%	45%	-9,61%	64%	-13,69%
2012	-6,67%	62%	-6,10%	109%	-10,69%
2013	-5,98%	49%	-7,73%	77%	-12,13%
2014	-6,10%	58%	-5,45%	112%	-10,58%

*ED: Enerji Dengesi, DTD: Dış Ticaret Dengesi, CD: Cari Denge, GDP: Gross Domestic Product
Kaynak: TÜİK ve TCMB verilerinden hazırlanmıştır.

2003 yılında 7,5 milyar dolar civarında olan cari açık, ilerleyen yıllarda sürekli artış göstererek 2008’de ise yaklaşık 40 milyar dolar seviyesine yükselmiştir. 2009 yılında büyüme oranının küçülmesi ile birlikte cari açığın azalmasıyla, cari açık GSYH’ya oranı da azalmıştır. Özellikle ekonomik kriz yıllarından önce Cari Açık/Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GSYİH) oranının literatürde ileri sürülen %4-5’lik eşik değerlerini aşması olası bir ekonomik krizin göstergesi olduğu endişesine yol açmaktadır. 2010 yılı itibariyle cari açığın GSYİH’ya oranı %6.5 olarak gerçekleşmiştir. 2013 yılında yaklaşık %7,7 olan bu oran petrol fiyatlarında ki azalma ile birlikte düşse de enerjinin ekonomi üzerinde baskısı vardır. Enerji açığının, dış ticaret dengesi ve cari açık içinde ki payı yukarıda da görüldüğü gibi oldukça ağırdır.

Dış ticaret açığının en önemli kaynağı olan enerji ithalat ve ihracatı hariç tutulduğunda ülkemizin cari fazla verdiği yıllarda vardır. Krizin etkisiyle ihracatın ithalatı karşılama oranı ile turizm gelirlerinin dış ticaret açığını karşılama oranında 2009 yılında belirgin bir iyileşme olmuştur. Enerji ve emtia fiyatlarındaki gerileme, ithalatın değer olarak ihracattan daha hızlı düşmesine neden olmuştur.¹³⁰ Cari açığı belirleyen

¹³⁰ Osman Nuri Aras “Türkiye’ye Makro Ekonomik Etkileri Bakımından 2008 Küresel Krizi”, *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar Dergisi*, C. 47, S. 550, 2010, s. 13.

kalemler içinde ise yukarıda da işaret edildiği gibi enerji ithalatı on plana çıkan en önemli kalemlerden biridir. 2012 yılında cari açık yaklaşık 48 milyar dolar iken, enerji ithalatı 52,4 milyar dolar düzeyinde gerçekleşerek cari açığı aşmış durumdadır. 2014 yılında ise cari 44 milyar dolarken, enerji açığı yaklaşık 49 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. Diğer bir deyişle enerji ithalatı hariç, Türkiye ekonomisi cari fazla vermiştir.

Enerji sektörünün sermaye odaklı olmasından dolayı finans konusuna duyarlı bir sektördür. Küresel ekonomik krizin enerji sektörüne etkileri; enerji yatırımlarında yavaşlama, elektrik üretiminde ve tüketiminde azalma olmak üzere sıralanabilir.¹³¹ Likidite sıkıntısından dolayı kriz dönemlerinden önce yapılan anlaşmalar dışında enerji yatırımları krizden olumsuz etkilenmiştir. Enerji faturasında ki yük, dış ticaret açığını ve aynı zamanda cari açığı da büyütüştür. Enerji ithalatı ülkemizin dış dengesizlikler yaşamasına katkıda bulunmaktadır. Çalışmamın diğer bölümlerinde ayrıntılı olarak değinildiği gibi Ocak 2012'den günümüze enerji açığı GSYH'nin % 6'sı ile %6,7'si arasında seyretmektedir. Ortalama yıllık enerji ithalatı, mal ithalatının yaklaşık % 23'ünü, yıllık enerji açığı toplam ticaret açığının ise yaklaşık % 58'ini oluşturmaktadır. Ancak enerji fiyatlarının düşmesi Türkiye'nin yüksek olan cari açığını, dolayısıyla da finansman ihtiyaçlarını azaltmasına yardımcı olacaktır. Enerji fiyatlarının dış dengeler üzerindeki etkisinin tahmin edilmesinde takip edilen iki yaklaşım mevcuttur. Bunların her ikisinde de cari dengenin bağımlı değişken olduğu bir basit regresyon kullanılmaktadır. Bunlardan ilki nispi fiyatları kullanarak etkiyi tahmin ederken, ikincisi dolar bazında enerji fiyatlarını kullanarak regresyonda reel döviz kuru değişikliklerini ayrı olarak kontrol etmektedir. İkinci yaklaşım dolar bazlı enerji fiyatlarının cari denge üzerindeki doğrudan etkisinin ölçülmesine olanak tanıdığından dolayı daha fazla tercih edilmektedir. Regresyon sonucu enerji fiyatlarındaki yüzde 10'luk bir düşüşün, cari dengenin GSYH'ya olan oranında yüzde 0,39 puanlık bir iyileşme sağladığını göstermektedir.¹³²

¹³¹ Seyfi Şevik, *Küresel Ekonomik Kriz Ve Türkiye Enerji Sektörüne Etkileri*, http://www.dektmk.org.tr/pdf/enerji_kongresi_11/31.pdf, (13.01.2016).

¹³² Tam açılımı şu şekildedir: $\Delta(\text{GSYH'nin yüzdesi olarak cari açık}) = 0,001 - 0,039*\Delta(\text{Enerji Fiyatları}) - 0,11*\Delta(\text{BüyümeTürkiye}) - 0,44*\Delta(\text{BüyümeG7}) + 0,03*\Delta(\text{Reel Döviz Kuru}) - 0,95\text{MA}(1)$. Sabit dışındaki tüm katsayılar 0,05 düzeyinde anlamlıdır.(The Word Bank, Odak Notu 2014.)

Daha önce yapılan birçok çalışmada enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında bulunan ilişki analiz edilmiştir. Johansen eşbütünleşme, etki-tepki ve varyans ayrışımı neticesinde enerji tüketiminde meydana gelen artıştan büyümenin etkilediğini, enerji tüketimimiz arttıkça büyümede de artış meydana geleceği sonucuna varılmıştır. Burada enerjinin ekonomik büyümede büyük rol oynadığını, sektörel enerji tüketimlerinde meydana gelen artışların üretim miktarlarını arttırarak hasılayı da arttıracaktır. Bunun yanı sıra cari açık ile büyüme arasında çift yönlü fakat zayıf bir nedensellik meydana gelmektedir. Enerji tüketimi artışı büyümeyi meydana getirmekte, büyüme artışı cari açığı arttırmakta ve cari açıkta büyümeyi arttırmaktadır Özet olarak yapılan çalışma da GSYİH, cari açık ve enerji tüketimi arasında pozitif yönlü bir etkileşim bulunmaktadır.¹³³

Dış ticaret açığını ve buna bağlı olarak cari açığı olumsuz etkileyen bir diğer faktör, Türkiye'nin ithalatı içinde önemli paya sahip olan ham petrol fiyatlarında yaşanan sürekli artışlardır. Enerji fiyatlarının yükselmesi, üretim maliyetini arttırırken, üretim sektörünün yaptığı ithalatın maliyetini de yükseltmektedir. Cari açığın petrolden kaynaklanan kısmı, açıkta katılık yaratan bir rol oynamaktadır.¹³⁴ Dış ticaret açığının GSYİH'ya oranında son yıllar itibariyle hızlı bir yükseliş göze çarpmaktadır. Cari işlemler açığının GSYİH'ya oranında ise bir azalma görülse de, bu oranın 2002 sonundan itibaren neredeyse tamamen negatif olduğu anlaşılmaktadır. Petrol fiyatlarındaki dalgalanmaların ekonomi üzerindeki etkileri oldukça büyüktür.

Cari açık, ekonominin geneli üzerindeki finansal baskıyı ve kırılganlığı arttırdığından aslında cari işlemler açığı, tek başına bir sorun olmayıp makroekonomik değişkenlerdeki istikrarı da bozabilecek ve ekonomiyi yeni krizlere sürükleyebilecek ekonomik sorundur. Türkiye ekonomisinin yaşamış olduğu en önemli üç kriz (1994, 2001, 2008) öncesinde de cari işlemler açığının yüksek olması, bu konudaki endişelerin geçerliliğine işaret etmektedir. Krizi takip eden bir iki yıl için cari işlemler açığı kapanmaktadır. Ancak Türk lirasının başlayan ve birikimli olarak devam eden reel değerlenme süreci, krizden sonraki ikinci veya üçüncü yıldan itibaren Türk lirasını yeniden aşırı değerlenmiş duruma getirmektedir. Dolayısıyla cari işlemler açığı özellikle

¹³³ Rüstem Yanar, "Türkiye'de Enerji Tüketimim, Ekonomik Büyüme ve Cari Açık İlişkisi", *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, C. 3, No. 2, 2011, s. 200.

¹³⁴ Karabulut Gökhan, Ayşe Çelikel Danışoğlu. "Türkiye'de Cari İşlemler Açığının Büyümesini Etkileyen Faktörler", *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 8:1, 2006, ss. 55-63.

ekonomünün hızlı büyüdüğü yıllarda tekrar oluşmaya başlamaktadır.¹³⁵ Türkiye'nin hem cari işlemler açığı sorunuyla baş edebilmesi için üretim faktörü olan enerjinin etkin kullanılması gerekmektedir. Bu kapsamda çalışmalara ağırlık verilebilir. Silikon vadisi türü çalışmalarla yerli teknolojilerin gelişmesi kolaylaştırılabilir. Bu şekilde, dışarıdan alınan aramalı ve enerji ile katma değeri yüksek ürünler üretilip, tekrar dış âleme satılarak, cari işlemler açığı azaltılabilir. Enerji ve aramalı ithalatını azaltıcı teşvikler, genişletilerek sürdürülebilir. Unutulmamalıdır ki cari açık ülkemizin kaderi değildir.¹³⁶

Türkiye ekonomisi büyüdükçe enerji talebi artmakta ve enerji talebindeki artış, enerji ithalat faturasını arttırmakta ve buna bağlı olarak da cari açık giderek yükselmektedir. Bu durum; enerjide dışa bağımlılığın, iktisadi büyümenin sürdürülebilirliği açısından ne kadar önemli olduğunun da bir göstergesidir. Söz konusu kısır döngünün kırılabilmesi, cari açıkla mücadelede tasarrufların artırılması, enerji ithalatını karşılayacak düzeyde ihracat yapması; doğrudan yabancı sermaye yatırımı çekmesi ya da enerji talebinin daha büyük bir bölümünün yurt içi kaynaklardan karşılanması gerekmektedir.¹³⁷ Ülkemizin ithalat harcamalarından enerji ithalatı çıkarıldığında, cari açık sorunu büyük ölçüde ortadan kalkmaktadır. Ancak, enerjinin talep esnekliğinin çok düşük olması enerji ithalatının cari açık üzerindeki baskısının, kısa vadede ortadan kaldırılmasını güçleştirmektedir. Türkiye'nin enerji ithalatının arkasında, son yıllarda elektrik üretiminde petrol ve doğalgaz kullanımına ağırlık verilmesi vardır.

3.3 ENERJİDE DIŞA BAĞIMLILIK VE ARZ GÜVENLİĞİ PROBLEMİ

Küreselleşmenin ve iktisadî bütünleşmenin hız kazandığı dünya ekonomisinde ülkeler arasındaki bağımlılık da hızla artmıştır. Üretim faktörlerinin dengesiz dağılımı göz önüne alındığında karşılıklı bağımlılığın kaçınılmaz olduğu görülmektedir. Ancak, karşılıklı bağımlılığın ulusal güvenlik göz önüne alınarak kontrol altında tutulması

¹³⁵ Pelin Karatay, "Cari Açıklar ve Sürdürülebilirliği", *Mevzuat Dergisi*, Yıl: 11, S. 124, 2008, <http://www.mevzuatdergisi.com/2008/04a/01.htm>, (20.05.2016).

¹³⁶ İsmet Göçer, "Cari Açık Ekonomi Üzerindeki Finansal Baskıyı Artırıyor mu?" *Sayıştay Dergisi*, S.90, Temmuz-Eylül 2013, s. 15.

¹³⁷ Müslüme Narin, Fahriye Öztürk, "Türkiye Ekonomisinde Enerji İthalatı Cari Açık İlişkisi", *Asomedy*, Ankara Sanayi Odası Yayın Organı, Mart/Nisan 2014, s. 53.

gerekmektedir.¹³⁸ Enerji de dışa bağımlılık ülkeler için ekonomik açıdan önemli birlikte sürdürülebilirlik ve güvenlik açısından da çok önemlidir. Enerji de dışarıya olan bağımlılığın artması, yerel kaynakların tam anlamıyla kullanılmadığı ya da enerji alanında gerekli çalışmalarının yapılmadığının göstergesidir. Enerji de dışa bağımlılığı azaltmak için yerel kaynaklardan en yüksek seviyede yararlanmalıdır.

Enerji güvenliği; her ülkenin ulusal güvenliğini temelden etkileyen bir olgudur. Enerji güvenliği hem gelecekte enerji şokları olma ihtimali hem de dışa bağımlılığın artması ile ilgilidir. Enerji kaynaklarını kesintisiz, güvenilir, ucuz, temiz ve çeşitli kaynaklardan sağlayabilmek ülkelerin temel amaçlardandır.¹³⁹

Enerji arz güvenliği, ülkelerin ekonomik ve sosyal açıdan gelişmelerini ve güvenliklerini etkileyen önemli bir konudur. Ülkelerin güçlü bir ekonomik yapıya sahip olabilmesi açısından enerji arz güvenliği stratejik öneme sahiptir. Enerji arz güvenliği kavramı, potansiyel enerji kaynağının tükenme ihtimalinden ziyade, var olan kaynağa ulaşamamayı bir arz güvenliği riski olarak görmektedir. Enerji kaynaklarının dünya üzerinde eşit dağılım göstermemesi olan enerji arz güvenliğinde, en önemli endişe kaynağı özellikle, tükenir kaynaklar olan, fosil yakıtlar için geçerlidir.¹⁴⁰

Enerji güvenliği, ekonomik boyutu yanında siyasî, jeolojik, jeopolitik ve askeri birçok farklı boyutu olan bir kavramdır. Yüksek enerji fiyatları ve enerji arzındaki potansiyel kesintilerden kaynaklanan ekonomik kayıpların makroekonomik etkileri birinci öncelikli endişe kaynağı iken; aynı sorun siyasî açıdan zayıf bir yönetim ve başarısızlık ve askerî açıdan da dış tehdidin farklı bir boyutudur. Dünyada birçok ülke, enerji tedarikinde başka bir ülkeye bağımlı durumdadır. Bugün enerji arz güvenliği kavramı, piyasa yapısı ve piyasa yaklaşımlarına göre değerlendirildiğinde, potansiyel enerji kaynaklarının tükenme ihtimalinden veya petrol ve doğal gaz arzındaki kıtlıktan veya kaynak yetersizliğinden ziyade spekülasyon olarak yükseltelen enerji fiyatları ve var olan kaynağa ulaşamamayı bir risk olarak görmektedir.¹⁴¹

¹³⁸ M. Ali Bilginoğlu, Cüneyt Dumrul; “Türk Ekonomisinin Enerji Bağımlılığı Üzerine Bir Eş-Bütünleşme Analizi”, *Journal of Yasar University*, 2012 26(7), s. 4411.

¹³⁹ Sait Yılmaz, *Enerji Güvenliği*, <http://ees2.beykent.edu.tr/WebProjects/Uploads/yilmaz-haziran.pdf>, (18.05.2016).

¹⁴⁰ Leman Erdal, Ethem Karakaya; “Enerji Arz Güvenliğini Etkileyen Ekonomik, Siyasi ve Coğrafi Faktörler”, *Uludağ Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, S. 1, 2012, s. 109.

¹⁴¹ Leman Erdal, Ethem Karakaya; a.g.e., s. 133.

Enerji arz güvenliğinin gerçekleştirilmesi için, enerjide ithalata bağımlılığın azaltılması, kaynaklardan gelebilecek azalma, kesilme durumlarına karşı enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi gerekmektedir. Türkiye’de ise enerji arz güvenliği için; elektrik arzında doğalgaza olan bağımlılığın azaltılabilmesi için yerli kaynakların payının artırılması yanında nükleer enerji üretimine geçilmesi de gerekmektedir.¹⁴²

Arz güvenliğinin önemli bileşeni de talep yönetimidir. Yalnızca arz açısından yapılan düzenlemeler piyasaların etkinliği ve sürdürülebilirliği için yeterli olmamaktadır. Talep tarafının aktif olarak piyasaya katılması, arz ve talebin optimal bir seviyede buluşabilmesine imkan tanımaktadır.¹⁴³

Ülkemiz 2014-2018 dönemini kapsayan Onuncu Kalkınma Planı’nın hedeflerinden biri üretimi ve verimliliği artırarak enerji arz güvenliğini sağlamaktır.

“Enerjinin nihai tüketiciye sürekli, kaliteli, güvenli, asgari maliyetlerle arzını ve enerji temininde kaynak çeşitlendirmesini esas alarak; yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarını mümkün olan en üst düzeyde değerlendiren, nükleer teknolojiyi elektrik üretiminde kullanmayı öngören, ekonominin enerji yoğunluğunu azaltmayı destekleyen, israfı ve enerjinin çevresel etkilerini asgariye indiren, ülkenin uluslar arası enerji ticaretinde stratejik konumunu güçlendiren rekabetçi bir enerji sistemine ulaşması”¹⁴⁴

Görüldüğü gibi ülkemizin amaçları belirlenmiştir. Enerji arz güvenliğinin sağlanması, dışa bağımlılıktan kaynaklanan risklerin azaltılması, iklim değişikliği ile mücadele etkinliğinin artırılması ve çevrenin korunması hedefleri çerçevesinde, verimliliğin artırılması, israfın önlenmesi ve enerji yoğunluğunun azaltılması ülkemiz için önem arz etmektedir.¹⁴⁵ Türkiye’de enerjide yüksek oranlı dışa bağımlılık ve elektrik enerjisi üretimi içinde doğalgaz payının yüksekliği, enerji arz güvenliğini tehdit eden önemli bir risk olarak karşımıza çıkmaktadır.

¹⁴² Şadan Çalışkan; “Türkiye’nin Enerjide Dışa Bağımlılık Ve Enerji Arz Güvenliği Sorunu”, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, S. 25, Aralık 2009, s.306.

¹⁴³ Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2015-2019 Stratejik Planı, s. 47.

¹⁴⁴ Kalkınma Bakanlığı, Onuncu Kalkınma Planı, s. 117.

¹⁴⁵ Burcu Yavuz Tiftikçigil, Çağla Gül Yesevi, *Türkiye’nin Enerji Görünümü Stratejiler ve İlişkiler*, Derin Yayınları, İstanbul, 2015, s.300.

3.4. TÜRKİYE’NİN ENERJİ ALANINDAKİ STRATEJİK ÖNEMİ

Türkiye, dünya enerji alanında stratejik öneme sahiptir. Dünya petrolü ve doğalgazının yaklaşık % 70’i ülkemizin doğusundadır. Batısında yer alan Avrupa ile Doğusunda yer alan Hazar, Orta Asya ve Orta Doğu ülkeleri arasında bir enerji köprüsü konumundadır. Tarih boyunca Türkiye’nin stratejik ve jeopolitik pozisyonlarının durumu hep tartışılmıştır. Türkiye aktör bir ülkedir ve ülkemiz olmadan bir enerji denklemi kurulamamaktadır.¹⁴⁶

Türkiye jeopolitik konumunun sunduğu avantaj ile dünya enerji politikalarına yön veren aktörlerden biri haline gelmiştir. Enerji kaynaklarının kontrol altına alınması için küresel güçlerin hegemonya mücadelesine yön verdikleri unutulmamalıdır.¹⁴⁷ Ülkemizin enerji üssü, enerji terminali ve enerji merkezi olma hedefi büyük bir hedeftir ancak bu hedef yolunda çevre ülkelerde sorunlar da yaşanmaktadır. Türkiye aslında Dünya haritasının da zor bir bölgesinde de yaşamaktadır. Bu bölge enerji kaynaklarının merkezi olmakla birlikte aynı zamanda çalkantılı dönemlerin de yaşanabileceği bir bölgedir.¹⁴⁸

Ülkemiz enerji de büyük oranda ithalata bağımlı ülkelerin kalkınmaları için hayati değere sahiptir. Dünyanın en çok enerji talep eden bölgesi ile yoğun enerji kaynaklarının bulunduğu bölgeler arasında köprü durumunda olan Türkiye, enerji kaynaklarının transferi, işlenmesi gibi alanlarda karşılaştığı fırsatları değerlendirmelidir.

3.4.1. Türkiye’nin Bazı Petrol ve Doğalgaz Hattı Projeleri ve Tedarikteki Rolü

Türkiye, enerji üreticisi ve tüketicisi ülkeler arasında fosil yakıtların geçiş ülkesi olarak, güvenli bir transit yolu oluşturmaktadır. Bir tarafında enerji zengini Hazar Bölgesi ile enerjiye bağımlı ülkeler arasında enerji köprüsü rolündedir.

Ülkemizin enerji ihtiyacını karşıladığı petrol ve doğalgaz hattı projeleri vardır. Irak-Türkiye Ham Petrol Boru Hattı (ITB); 1973 tarihinde Türkiye Cumhuriyeti ile Irak

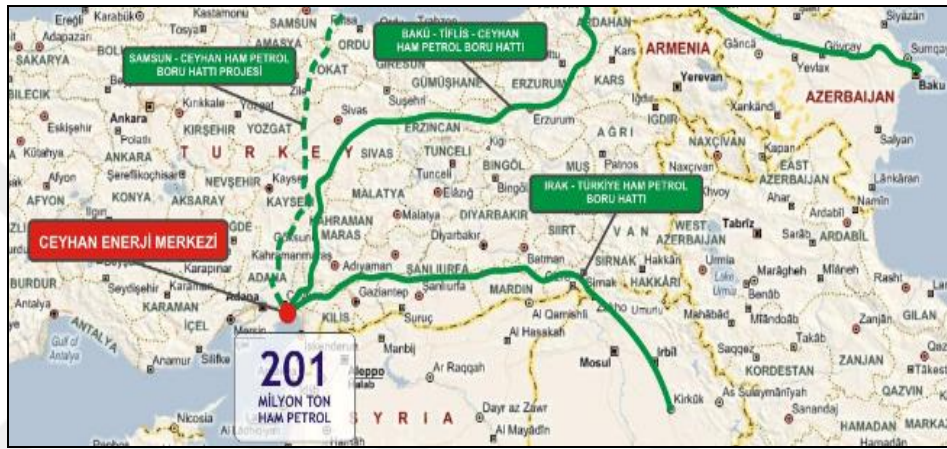
¹⁴⁶ Stratejik Araştırmalar Enstitüsü, *Enerji Güvenliğine Ortak Çözüm Arayışları*, Harp Akademileri Basımevi, Uluslararası Sempozyum, 28-29 Nisan 2009, İstanbul, ss. 155-156.

¹⁴⁷ Ali Cem Günay, Gürcistan Sorunu Bağlamında Türkiye ve Rusya Federasyonunun Politikaları, Uludağ Üniversitesi, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Bursa, 2009, s. 206.

¹⁴⁸ Gaz & Power, Enerji Piyasasının Gazetesi, Yıl: 9, Sayı: 181, s. 32.

Cumhuriyeti Hükümetleri arasında antlaşma imzalanmıştır. Anlaşma çerçevesinde Irak'ın Kerkük ve diğer üretim sahalarında üretilen ham petrolün Ceyhan Deniz Terminaline ulaştırılması amaçlanmıştır. İlk hat 1976 yılında işletmeye alınmıştır. İkinci boru hattı ise 1987 yılında tamamlanmıştır. Körfez Krizi sırasında Birleşmiş Milletlerin Irak'a uyguladığı ambargo nedeniyle işletmeye kapatılan Irak-Türkiye Ham Petrol Boru Hattı, Birleşmiş Milletler Güvenlik Konseyinin kararına istinaden, 16 Aralık 1996 tarihinde, tekrar işletmeye alınmıştır.¹⁴⁹

Harita3.1. Türkiye Petrol Boru Hattı Projeleri



Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, (23.04.2016).

Bakü-Tiflis-Ceyhan Ham Petrol Boru Hattı (BTC); başta Hazar Bölgesi'nde üretilen petrolün Azerbaycan, Gürcistan üzerinden Ceyhan'a taşınması buradan da tankerlerle dünya pazarlarına ulaştırılması amaçlanarak 18 Kasım 1999 tarihinde Azerbaycan, Gürcistan ve Türkiye arasında anlaşma imzalanmıştır. 2006 yılında işletmeye alınan BTC ile başta Azeri petrolü olmak üzere, Hazar menşeli petroller, emniyetli, ekonomik ve çevresel açıdan uygun bir şekilde Ceyhan'a taşınmakta ve buradan da tankerlerle dünya pazarlarına ulaştırılmaktadır. 14 Nisan 2016 itibariyle toplamda yaklaşık 2 Milyar 439 Milyon Varil petrol 3205 tanker vasıtasıyla dünya pazarlarına taşınmıştır. Azerbaycan'daki üretime bağlı olarak bazen Türkmen ve Kazak

¹⁴⁹ Selman TEZEKİÇİ, *Türkiye'de Enerji Sektörü ve Elektrik Enerjisi Talep Projeksiyonu (Kaynaklar-Politikalar)*, İstanbul Üniversitesi, (Yayınlanmamış Doktora Tezi), İstanbul, 2005, ss. 24-25.

petrolleri de taşınmaktadır.¹⁵⁰ Ceyhan Terminalinde 12 adet ham petrol depolama tankı ile 4 gemiye birden dolun yapabilen bir iskele bulunmaktadır.¹⁵¹

Türkiye-Bulgaristan (ITB) Projesi; ülkemiz ve Bulgaristan doğalgaz iletim sistemlerinin çift yönlü akışa imkân verecek şekilde bağlantısının sağlanması yoluyla tedarik ve güzergâh çeşitliliği oluşturmayı hedeflemektedir. Proje kapsamında, iki ülke arasında çalışmalar devam etmektedir.¹⁵²

Türkiye-Yunanistan Doğal Gaz Boru Hattı (ITG); Türkiye ve Yunanistan doğalgaz şebekelerinin bağlantısını içeren Türkiye Cumhuriyeti'nden Yunanistan Cumhuriyeti'ne doğal gaz arzına anlaşma 2003 yılında imzalanmıştır. 2007 de yapılan açılış töreni ile birlikte başlayan Türkiye'den Yunanistan'a gaz arzı devam etmektedir.¹⁵³

Rusya-Türkiye-Avrupa Doğal Gaz Boru Hattı Projesi (Türk Akımı); 4 paralel deniz altı boru hattının inşası kapsamaktadır. Dört boru hattından biri Türkiye'ye, diğer üç tanesi ise Avrupa'ya doğalgaz arz etmek üzere kullanılacaktır. İlk Türkiye'ye doğalgaz arzı sağlayacak hattın, devamında ise diğer ülkeler için olan boru hatlarının inşasını kapsamaktadır. Ülkemiz ile Rusya arasındaki siyasi ilişkilerin gelişimine bağlı olarak müzakerelerin başlatılması planlanmaktadır.

Trans Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı Projesi (TANAP); ülkemizin artan doğal gaz talebinin karşılanabilmesi için onaylanmış projedir. 2018 yılından başlayarak yıllık 6 milyar m³ Azeri gazının ülkemize arzını öngören anlaşma 25 Ekim 2011 tarihinde imzalanmıştır. TANAP Projesi ile yıllık maksimum 32 milyar metreküp kapasiteye sahip, Gürcistan sınırimızdan Yunanistan ve/veya Bulgaristan sınırimıza uzanacak yaklaşık 1850 km uzunluğunda bir boru hattının inşası planlanmaktadır. TANAP Projesinde 2018 yılında Eskişehir ve Trakya'da belirlenen çıkış noktaları üzerinden Türkiye'ye ve 2020 yılında ise Avrupa'ya gaz arzının sağlanması hedeflenmektedir.¹⁵⁴

¹⁵⁰ Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Strateji Geliştirme Başkanlığı, *Dünya ve Ülkemiz Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü*, S. 12, Nisan 2016, ss. 90-91.

¹⁵¹ Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Strateji Geliştirme Başkanlığı, *Dünya ve Ülkemiz Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü*, S. 12, Nisan 2016, s. 95.

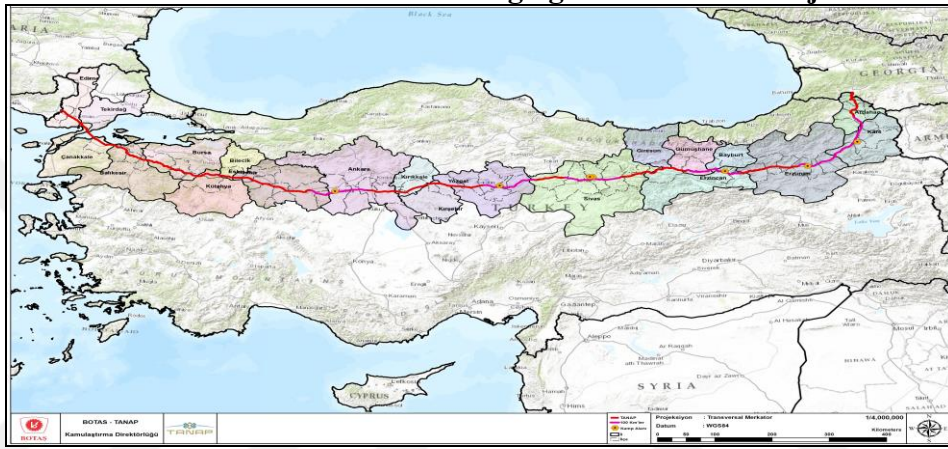
¹⁵²Türkiye'nin Enerji Profili ve Stratejisi, http://www.mfa.gov.tr/turkiye_nin-enerji-stratejisi.tr.mfa, (02.04.2016).

¹⁵³Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Uluslar arası Boru Hatları ve Boru Hattı Projeleri, <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Uluslararası-Boru-Hatları-ve-Boru-Hattı-Projeleri>, (02.04.2016)

¹⁵⁴ Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Strateji Geliştirme Başkanlığı, a.g.e., ss. 91-92.

TANAP, Türkiye Gürcistan sınırında Ardahan'dan başlayarak Kars, Erzurum, Erzincan, Bayburt, Gümüşhane, Giresun, Sivas, Yozgat, Kırşehir, Kırıkkale, Ankara, Eskişehir, Bilecik, Kütahya, Bursa, Balıkesir, Çanakkale, Tekirdağ ve Edirne olmak üzere 20 ilden geçecek ve Yunanistan sınırında Edirne'nin İpsala ilçesinde son bulacaktır. Bu noktadan, Avrupa ülkelerine doğal gaz aktaracak olan TAP Doğal Gaz Boru Hattı'na bağlanacaktır. Türkiye sınırları içerisinde biri Eskişehir ve diğeri Trakya'da olmak üzere iki çıkış noktası olacaktır.

Harita3.2. Trans Anadolu Doğalgaz Boru Hattı Projesi



Kaynak: BOTAŞ-TANAP Kamulaştırma Müdürlüğü.

TANAP Projesi, dünya enerji piyasalarında da ses getirecek dev bir projedir. TANAP Projesi için öngörülen 4 aşamanın ilki 2018'de ilk gaz akışıyla gerçekleşecektir. 2020'de yıllık 16 milyar metre küp olacak kapasitenin, 2023'te 23 milyar metre küp, 2026'da ise 31 milyar metre küp seviyesine kadar ulaşması hedeflenmektedir.¹⁵⁵ TANAP projesi ile ülkemiz arz güvenliğinin desteklemesi planlanmaktadır.

Rusya – Türkiye Doğal Gaz Boru Hattı (Batı Hattı); 1984 yılında Türkiye ve Eski Sovyetler Birliği arasında anlaşma imzalanmıştır. Ülkemize Bulgaristan sınırında Malkoçlar'dan giren, Hamitabat, Ambarlı, İstanbul, İzmit, Bursa, Eskişehir güzergahını takip ederek Ankara'ya ulaşan hat 845 km uzunluğundadır.

¹⁵⁵ BOTAŞ, Trans Anadolu Doğalgaz Hattı Projesi, <http://botas-ahk.gov.tr/tr/proje/tanap-projesi.aspx>, (25.05.2016).

İran – Türkiye Doğal Gaz Boru Hattı; 1996 tarihinde imzalanan antlaşma kapsamında başta İran olmak üzere doğudaki kaynaklardan alınacak doğal gazın boru hattı ile Türkiye'ye taşınması amacıyla oluşturulmuştur. 2001 tarihinde İran'dan gaz alımı başlamıştır.

Rusya – Türkiye Doğal Gaz Boru Hattı (Mavi Akım) ; 1997 tarihinde imzalanan antlaşma kapsamında, doğalgaz Rusya Federasyonu'ndan Karadeniz geçişi hatla Türkiye'ye ulaşmaktadır. 2003 yılında işletmeye alınmıştır. Mavi Akım Projesi'nin en önemli özelliği Rusya Federasyonu ile daha önce yapılan anlaşmalardan farklı olarak herhangi bir geçiş ülkesi ile muhatap olmaksızın, doğrudan Türkiye'ye doğal gaz verecek olmasıdır. Doğalgazda Türkiye'nin Rusya'ya ciddi oranda bir bağımlılığı mevcuttur. Mavi Akım öncesinde 2002 yılında Rus doğalgazını alan 20 Avrupa ülkesi içerisinde üçüncü büyük müşteri olan Türkiye, Mavi Akım'la beraber Almanya'dan sonra Rusya'nın ikinci büyük müşterisi olmaktadır.¹⁵⁶

Bakü-Tiflis-Erzurum Doğal Gaz Boru Hattı (BTE); 2001 yılında Azerbaycan doğal gazının Türkiye'ye sevkine ilişkin Türkiye ile Azerbaycan arasında anlaşma imzalanmıştır. 2007 yılının Temmuz ayının ortasından beri faaliyettedir. Şah Deniz sahasının ikinci aşama üretimine paralel olarak BTE'nin Azerbaycan ve Gürcistan topraklarındaki kısmının (Güney Kafkasya Doğal Gaz Boru Hattı) kapasitesinin artırılarak Türkiye-Gürcistan sınırında Trans Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı Projesine bağlanması planlanmaktadır. Bu kapsamda 2013 yılında boru hattının Azerbaycan ve Gürcistan topraklarındaki kesiminin yani Güney Kafkasya Doğalgaz Boru Hattı kapasitesinin artırılması kararı alınmıştır. Söz konusu boru hattı Türkiye-Gürcistan sınırında TANAP'a bağlanacaktır. 20 Eylül 2014 tarihinde Bakü'de temel atma töreni gerçekleştirilmiş olup, Gürcistan kısmındaki faaliyetlerin 2016 yılı sonuna kadar tamamlanması, Azerbaycan'daki kısmın ise 2017 yılının sonuna kadar tamamlanması öngörülmektedir.

Ülkemiz enerji ihtiyacının büyük çoğunluğunu ithalatta karşıladığından petrol ve doğalgaz hattı projelerinin önemi büyüktür. Ülkemiz coğrafi konumunun getirdiği avantajları değerlendirerek ekonomi üzerinde enerji açığı baskısını azaltmalıdır.

¹⁵⁶ Sinan Ogan, *Mavi Akım Projesi: Bir Enerji Stratejisi ve Stratejisizliği Örneği*, <http://www.emreozgur.com/Mavi.pdf>, (19.05.2016).

3.4.2. Bölgenin Jeopolitiği ve Yaşanan Problemler

Petrol ve doğalgaz rezervlerinin dünya da ki dağılımı incelendiğinde ilk sırada Ortadoğu'da olduğu görülmektedir. Zengin enerji kaynaklarına sahip toprakların paylaşımı konusunda ise problemler yaşanmaktadır. Yaşanan çatışmaların, siyasi krizlerin arkasında enerji faktörü karşımıza çıkmaktadır. Türkiye ise kanıtlanmış petrol ve doğal gaz rezervlerine sahip bölge ülkeleriyle, tüketici pazarları arasında stratejik bir konuma sahiptir. Bu açıdan Türkiye konumu itibariyle ülkelerin hakim olmak istedikleri ülke konumundadır. Yaşanan problemlerden ve çatışmalardan da mümkün olduğu derece de etkilenmektedir.

3.5. ENERJİDE KAMU VE ÖZEL SEKTÖR PAYLARI

Mülkiyeti kamuya ait olan işletme birimlerinin yönetiminin bir bütün olarak tamamen özel sektöre devredilmesi olarak tanımlanabilen özelleştirme, günümüz dünyasında ülkelerin refah seviyesinin yükseltilmesine önemli katkı sağlaması nedeniyle kabul görmüş bir uygulamadır.¹⁵⁷ Özelleştirme ilk defa elektrik sektöründe özel kesimin katılımı sağlamak amacıyla 1984 yılında çıkarılan 3096 sayılı kanunla başlatılmış ve ilk olarak 1990 yılında işletme hakkı devri modeli ile gerçekleştirilmiştir. Elektrik enerjisi üretiminde özel sektörün payı da yıllar itibariyle de artmıştır.¹⁵⁸

Ülkemizde büyük ölçüde kamu eliyle yürütülen elektrik enerjisi sektöründe özelleştirme uygulaması gündeme gelmiştir. Elektrik piyasaları özellikle 2001 yılından bu yana önemli bir değişim süreci geçirmiştir. Elektrik enerjisi üretim, iletim ve dağıtım, son derece sermaye yoğun olup, yüksek oranlarda yatırım harcamasını gerektirmektedir. Ülkemizde elektrik enerjisinde özelleştirmeyi gerekli kılan nedenler genel olarak; hidrolik enerji potansiyelinin değerlendirilmesi, elektrik enerjisi talebinin karşılanması, sektörün finansman ihtiyacının karşılanması, sektörle ilgili işletmeciler ve yatırımcı kamu kuruluşlarının çağdaş yönetim ve organizasyon yapısına kavuşturulması ve kamunun tekelleri yapısının ortadan kaldırılması olarak sıralanabilir.¹⁵⁹

¹⁵⁷ Edip Yılmaz, http://www.emo.org.tr/ekler/2bd1aedcca34c14_ek.pdf, (20.05.2016).

¹⁵⁸ Nusret Alemdaroğlu, *Enerji Sektörünün Geleceği Alternatif Enerji Kaynakları Ve Türkiye'nin Önündeki Fırsatlar*, İstanbul Ticaret Odası, S. 29, İstanbul, 2007, s.86.

¹⁵⁹ Edip Yılmaz, http://www.emo.org.tr/ekler/2bd1aedcca34c14_ek.pdf, (20.05.2016).

Tablo3.12. Elektrik Enerjisi Üretiminin Sektörlere Göre Dağılımı(GWh)

Yıl	Toplam	Kamu	Özel Sektör	Kamu Payı(%)	Özel Sektör Payı (%)
2002	129.400	77.332	52.068	59,8%	40,2%
2003	140.581	60.506	80.074	43,0%	57,0%
2004	150.698	62.639	88.060	41,6%	58,4%
2005	161.956	66.931	95.025	41,3%	58,7%
2006	176.300	84.716	91.584	48,1%	51,9%
2007	191.558	92.327	99.231	48,3%	51,7%
2008	198.418	97.717	100.701	49,3%	50,7%
2009	194.813	89.454	105.359	45,9%	54,1%
2010	211.208	95.532	115.675	45,2%	54,8%
2011	229.395	92.351	137.045	40,3%	59,7%
2012	239.497	90.575	148.922	37,8%	62,2%
2013	239.293	79.998	159.296	33,4%	66,6%
2014	251.963	70.469	181.494	28,0%	72,0%
2015	259.612	55.342	204.269	21,3%	78,7%

Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Dünya ve Ülkemiz Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü, Strateji Geliştirme Başkanlığı, S. 11, Ocak 2016, s.21.

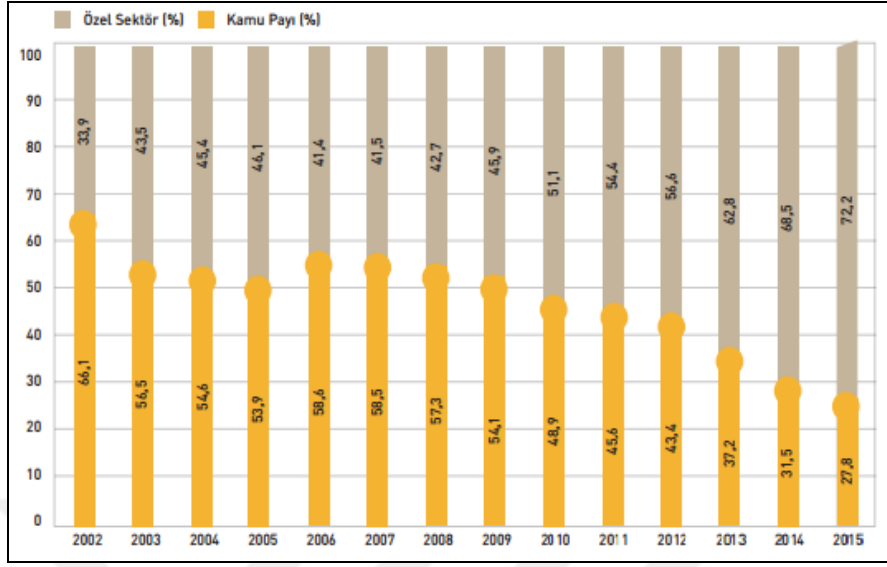
Tablo3.12 de görüldüğü gibi 2002 yılında elektrik üretiminde kamu sektörünün payı özel sektör payından büyüktür. 2002 yılında %59,8 olan kamu payı 2015 yılında %21,3'e gerilemiş; 2002 yılında %40,2 olan özel sektör payı ise 2015 yılından % 78,7'e yükselmiştir.

Elektrik sektöründe, kârlılık ve verimliliğin artırılması amacıyla mevcut tesislerin daha verimli çalıştırılmasında ve yeni üretim tesislerinin yapımında özel sektörün katkısının sağlanması için Enerji Bakanlığı bünyesinde özelleştirme çalışmaları da sürmektedir.¹⁶⁰ Ülkemiz son 10 yılda elektrik üretiminden dağıtımına, iletimine kadar tüm enerji sektörüne 50 milyar dolar yatırım yapmıştır. Bu rakamın % 63'ü ise özel sektör tarafından gerçekleştirilmiştir.¹⁶¹ Ülkemizde uygulanan enerji politikaları sonucunda enerji yatırımlarının kamuya yük oluşturmayacak şekilde özel sektör tarafından gerçekleştirilmesinin hedeflendiği görülmektedir.

¹⁶⁰ Bahar Ozan. "Türkiye'de Enerji Sektörü Üzerine Bir Değerlendirme." *Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Dergisi* (14), 2011, s. 41.

¹⁶¹ Taner Yıldız, "Enerji Sektörüne On Yılda Elli Milyar Dolar Yatırım", *Yükselen Türkiye Ekonomisinin 10 Yılı*, Desen Ofset, Ankara, 2014, s. 27.

Grafik3.3. Kamu ve Özel Sektöre Ait Kurulu Güç Oranları



Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2015 Yılı Faaliyet Raporu.

Enerji piyasasında rekabet olması için özel sektör şirketlerinin sayısı ve piyasaya sunulan ürün miktarı önem taşımaktadır. Son yıllar itibariyle özel sektör tarafından gerçekleştirilen enerji üretim tesisi yatırımları ivme kazanmıştır. Grafik3.3 de görüldüğü gibi 2002 yılında kamunun kurulu güç payı %66,1 iken 2015 yılında %27,8'e düşmüştür. Özel sektörün sahip olduğu kurulu güç miktarında önemli artışlar yaşanmıştır.

Önemli stratejik coğrafi konuma ve zengin doğal kaynaklara sahip olan ülkemiz, dünya da ki gelişmelerden şu veya bu şekilde etkilenecektir. Serbest ekonominin kurulması, ticaretin liberalleşmesi gibi çağdaş ekonomik teorilerin dışında kalmaz. Fakat cumhuriyetlerinin temel ilkelerinden bağımsız gelişim stratejilerinden yerli sanayicisini korumasından, gerekli ekonomik yapılanmalarından, sosyal adalet ve sosyal refah gibi unsurlarından vazgeçmemelidirler.¹⁶²

Yenilenebilir enerji kaynakları açısından yüksek potansiyele sahip olan ülkemiz, özellikle 2010 yılından günümüze teşvikleri düzenleyen mevzuatın yürürlüğe girmesiyle yerli ve yabancı yenilenebilir enerji yatırımcılarının dikkatini çekmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji elde edilmesi fosil kaynaklara göre daha maliyetli olduğundan özellikle yenilenebilir kaynaklardan enerji elde edilmesi konusunda özel sektör payının artırılması öngörülebilir.

¹⁶² Geybulla Ramazanoğlu, İ. Atilla Acar, Bekir Gövdere; “Yeni Kriz Enerji Krizi Mi?” *Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*1/2, 2009, s. 8.

3.6. ENERJİDE BAĞIMLILIK

Enerjide bağımlılık, ülkelerin yeterli fosil enerji kaynağına sahip olmamasından, yenilenebilir enerji kaynaklarından gerektiği ölçüde yararlanamamasından ve büyük ölçüde yeterli yerli kaynak arama çalışmalarının yapılmamasından kaynaklanmaktadır. Bu gibi durumlarda ülkeler enerji talebinin üretimle karşılanamayan kısmını ithal ederler ve enerji de ithalata bağımlılık gerçekleşmiş olur.

Türkiye'nin enerji tüketiminin fosil yakıt ağırlıklı olması ve bununla birlikte enerji tüketiminde ithal enerji kaynaklarına bağımlı olması ülkemiz açısından oldukça önemlidir. Türkiye'nin enerjide dışa bağımlılığı 1990'lı yıllara göre gittikçe artış göstermiştir. Tablo3.13 de ülkemiz yerli enerji üretim miktarları ve enerji kaynakları arz miktarları gösterilmektedir.

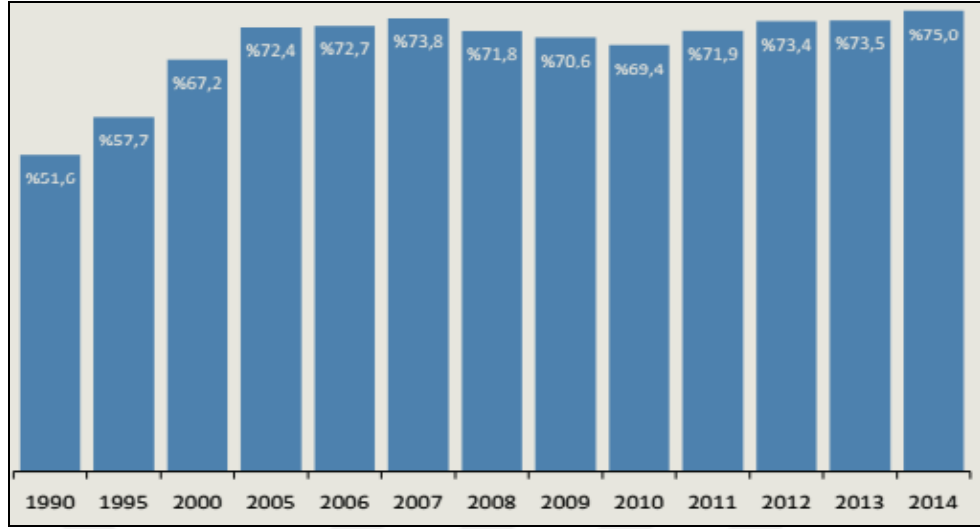
Tablo3.13. Türkiye Enerji Üretimi

Yıl	Enerji Kaynakları Yerli Üretim Miktarı	Enerji Kaynakları Arz Miktarı	Enerji Açığı
	(Bin Tep)	(Bin Tep)	(Bin tep)
2003	23.796	83.826	60.030
2004	24.329	87.818	63.489
2005	24.550	91.074	66.524
2006	26.580	99.642	73.062
2007	27.455	107.627	80.172
2008	29.209	106.421	77.212
2009	30.328	106.138	75.810
2010	32.493	109.260	76.767
2011	32.229	114.480	82.251
2012	31.964	120.093	88.129
2013	31.944	120.290	88.346

Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı verilerinden yararlanılarak elde edilmiştir.

Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde, uygun enerji kaynaklarının bulunması ve kullanımı son derece önemlidir. Yukarıda gösterilen veriler doğrultusunda ülkemizin enerji ithalatına olan bağımlılığı sürekli artmıştır. 2013 yılı ülkemiz enerji üretim miktarı 32 milyar bin tep, enerji arz miktarı ise 120 milyar bin tep'tir. Ülkemiz enerji dengesi açık vermiştir. 2013 yılı itibariyle enerji kaynakları arz miktarı içinde yerli üretimin payı % 26,5 olarak hesaplanmıştır.

Grafik3.5. Türkiye Enerji İhtiyacının İthalat ile Karşılanma Oranı



Kaynak: 2015 Yılı Ham Petrol ve Doğalgaz Sektör Raporu; Türkiye Petrolleri, Mayıs 2016, s. 26.

Grafik3.5 de görüldüğü gibi birincil enerji talebinin yerli üretim ile karşılanma oranı 2012 yılında % 27,5 olarak gerçekleşmiştir. Diğer bir ifadeyle, Türkiye'nin enerjide dışa bağımlılığı % 72,5 düzeyinde gerçekleşmiştir. 2013 yılında bu oran % 73,5 olurken 2014 yılında %75 olmuştur. Bu oran, özellikle 1990'ların başından itibaren büyük bir artış göstermiş ve 2000'li yıllardan itibaren % 70 seviyelerinde seyretmeye başlamıştır. Ülkemiz birincil enerji üretimindeki artış, tüketimdeki artışa oranla düşük seviyede kaldığından, üretimin tüketimi karşılama oranı da düşük olmaktadır. İthal edilen enerji kaynakları içinde en büyük payı petrol, doğal gaz ve kömür oluşturmaktadır.

Türkiye'nin büyük miktardaki enerji ithalatının arkasında, son yıllarda elektrik üretiminde petrol ve doğalgaz kullanımına ağırlık verilmesi vardır. Türkiye elektrik enerjisinin yaklaşık yarısını fosil yakıtlardan üretmiştir. Bu oran, dünya ortalamasının üzerindedir. İthal edilen kaynaklarla elektrik üretmek, doğal olarak cari açığı arttırmaktadır.

Fosil enerji kaynaklarında net ithalatçı konumunda olan ülkemiz, enerji alanında gelişim göstermediği sürece ancak ülkeye farklı kanallar yardımıyla döviz girdisi sağlayarak ülke gelirini arttırırsa enerji dengesinde yaşanan açıklardan etkilenmez hale gelebilir. Dünya da bu durumu yaşayan örnekler vardır. Kore, Almanya ve Çin fosil enerji kaynakları konusunda ithalata bağımlıdır ancak böyle ülkeler enerji dengesi

açıklarını biran önce kapatmayı öngörmüşlerdir. Kore ve Almanya petrol, doğalgaz ve kömürde net ithalatçı durumundayken aynı zamanda cari fazla veren ülkeler arasında yer almaktadır.

Enerjiyi çeşitli kaynaklardan üretebilmek ve aynı zamanda verimli kullanabilmek önemlidir. Ülkelerin vatandaşlarına daha güzel bir dünya sunabilmek adına yerli ve yenilenebilir kaynaklardan daha fazla enerji üreterek enerjide dışarıya olan bağımlılığı azaltmaları gerekmektedir.¹⁶³ Ülkemizde ithalata olan bağımlılığının azaltılması amacıyla, sanayide kullanılan ithal ara girdilerin ülkede üretilmesini sağlayacak politikalar geliştirilmelidir. İhracat artışını sağlamak içinde sanayide araştırma geliştirme faaliyetlerinin yaygınlaştırılması sağlanarak özellikle yüksek teknoloji ara malların yurt içinde üretilmesinin desteklenmesine yönelik çalışmalar yapılmalıdır¹⁶⁴. Türkiye'nin enerjide dışa bağımlılıktan kurtulup; enerji de ithalata bağımlılığını ve cari açığını azaltması için, nükleer enerji santrallerinin de hayata geçirilmesi önem arz etmektedir.

3.6.1. Doğal Sebepler

Ülkelerin enerji de dışarıya bağımlılıkları buldukları konum itibariyle yeterli enerji kaynaklarına sahip olamamalarından kaynaklanabilir. Ülkeler yeterli fosil enerji kaynağına sahip olmayabilir ya da güneş, rüzgar gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanmayı amaçlarken kaynak yetersizliğinden dolayı yeterli verim alınmayabilir. Bu gibi sebepler enerji de dışarıya bağımlılık da doğal sebeplerdendir. Türkiye'nin tüketimi karşılayabilecek yeterli fosil enerji rezervlerinin olmaması ülkemiz için doğal sebep örneği olabilir.

3.6.2. İhmaller ve Kullanılmayan Kaynaklar

Ülkelerin enerji de dışarıya bağımlılıkları yeterli kaynak arama çalışmalarının yapılmaması ya da ülke de bulunan kaynakların yeterli oranda kullanılmaması sonucunda da yaşanabilir. Türkiye'de enerji de dışarıya bağımlılığın günden güne

¹⁶³ Tmmob Makine Mühendisleri Odası, *Türkiye'nin Enerji Görünümü Oda Raporu*, Mart 2010, Ankara, Yayın No: 528, s. 3.

¹⁶⁴ Begüm Erdil Şahin, "Türkiye'nin Cari Açık Sorunu", *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, C. 3, S. 2, 2011, s. 55.

artmasına sebep olan temel neden aslında ihmaller ve kullanılmayan kaynaklardır. Türkiye’de kesinleşmiş rezerv arama çalışmaları konusunda ihmaller yapılırken, kesinleşen özellikle de yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanma konusuna da gereken verilmemektedir. Özellikle yenilenebilir kaynaklar ülkemizde kullanılmayan kaynaklar olarak göze çarpılmaktadır. Yenilenebilir kaynaklardan enerji üretimi, ileri teknoloji ve maliyet gerektirdiğinden yenilenebilir kaynaklar kullanılmayan kaynak konumundadır.

Türkiye’nin fosil kökenli enerji kaynaklarının kısıtlı olması ve buna bağlı yüksek orandaki dışa bağımlılığı göz önüne alındığında, enerji üretiminde, yerli kaynak olmaları hasebiyle yenilenebilir ve sınırsız olan alternatif enerji kaynaklarının araştırılması ve geliştirilmesinin gerekliliği ön plana çıkmaktadır. Ancak görülmektedir ki, Türkiye hâlihazırda zengin enerji kaynaklarına rağmen sahip olduğu potansiyeli yeterli derecede etkin ve yaygın bir şekilde kullanmamaktadır.¹⁶⁵

3.6.3. Cari Açığın Sorunu Ağırlaştırması

Cari açığın sürdürülebilirliği açısından ülke ekonomilerinde ki cari açık istikrarı önemlidir. Cari açığın istikrarlı olmasından beklenen ise açığın yıllara göre aşırı dalgalanma göstermemesidir. Yani bir yıl açık verilir diğer yıl fazla vermemelidir. Kısaca cari işlemler dengesi bir önceki yıla göre fazla değişim göstermemelidir. Özellikle böyle fazla değişiklik olmadığı dönemler de cari açığın finansmanı daha kolaydır ve cari açık finanse edildiği takdirde ülkeler için büyük problem oluşturmaz. Ancak cari açıda beklenenden daha fazla miktarda artış yaşanması dolayısıyla cari açığın finansmanının sağlanamaması sorununu ağırlaştırır. Cari işlemler dengesi istikrarlı olan ülkelerin enerjide ki bağımlılığı risk yaratmaz. Aynı zamanda ülkelerin cari açığının giderek artması enerji sektörüne yapılabilecek yatırımları da olumsuz etkiler.

Cari açıktan, dış ticaret dengesinin en büyük kalemi olan enerji ithalatı çıkarıldığında, ortaya farklı bir tablo çıkmaktadır. Bu durum Türkiye de cari açığın enerji kaynaklı bir yapıya sahip olduğuna dair mesajlar vermektedir. Enerji hariç cari açık eğrisi de durumu gözler önüne sermektedir.

¹⁶⁵Metin Bayrak, Ömer Esen, “Türkiye’nin Enerji Açığı Sorunu ve Çözümüne Yönelik Arayışlar”, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, C. 28, S. 3, 2014, s. 152.

3.7. UZUN VADELİ ENERJİ TALEP VE ÜRETİM PROJEKSİYONLARI

Ülkelerin gelecekteki enerji üretimlerini ve tüketimlerini tahmin etmeye yönelik çalışmalar, enerji sektörüne farklı bir bakış açısı sunduğu için önemlidir. Gelişen teknoloji ve değişen yaşam koşulları itibariyle birincil enerji talebinin yıllar itibariyle artacağı açıktır.

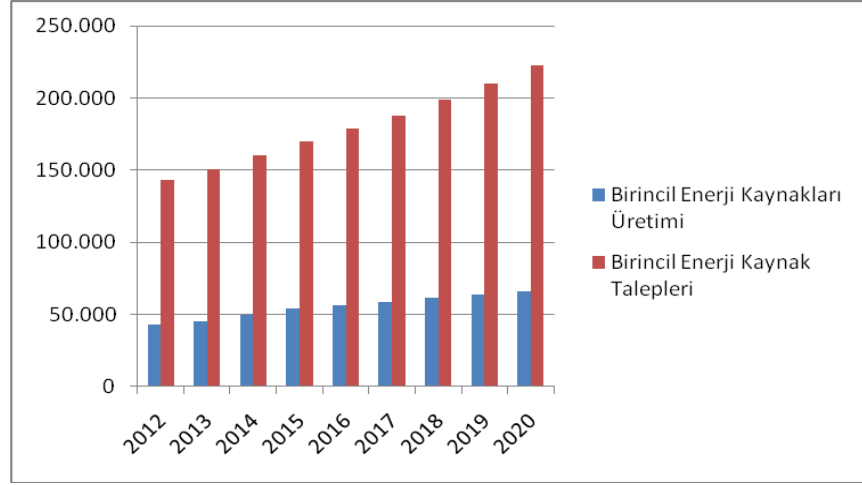
Tablo3.14. Enerji Talep ve Üretim Projeksiyonları

Yıllar	Birincil Enerji Kaynakları Üretimi(Bin Tep)	Birincil Enerji Kaynak Talepleri(Bin Tep)
2012	42.828	142.861
2013	44.888	150.890
2014	49.452	160.211
2015	54.124	170.154
2016	56.244	178.455
2017	58.634	187.923
2018	61.599	198.911
2019	63.774	210.236
2020	65.704	222.424

Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı.

ETKB'nın enerji talebi tahmin değerinin oldukça yüksek olduğu ve yıllara göre artış gösterdiği Tablo3.14 de görülmektedir. ETKB tarafından yapılan enerji tüketim projeksiyonlarında 2012-2020 yılları arasında ki enerji talebi için beklenen %6 oranındaki artış hızı, büyüme hızının en yüksek seyrettiği dönemlerdeki artış hızına denk gelmektedir. Böyle yüksek oranlı büyümenin önümüzdeki yıllar boyunca devam ettirilmesi mümkün gözükmemektedir. Ancak 2020'li yıllarda daha gelişmiş bir ekonomiyle dünya da yer alan Türkiye'nin, artan enerji talebi ile enerji kaynakları üretimi mukayese edildiğinde gelecek yıllarda yine enerji açığı ile karşılaşacağı tahmin edilmektedir. Ekler 14-15 de enerji talep ve üretim projeksiyonlarının ayrıntılı sunumlarına yer verilmiştir. Türkiye'de enerji talebi ile enerji arzı arasında çok büyük fark olup bu durum enerji de ithalata bağımlı olmasına sebep olmaktadır. İkincil enerji kaynağı olan elektrik üretiminde ise doğalgazın payı büyüktür. Bu açıdan yeni ve yerli kaynakların özellikle elektrik üretiminde kullanılması gerekmektedir. Bu durum ülkemizin enerji de dışa bağımlılığını önemli ölçüde azaltacaktır.

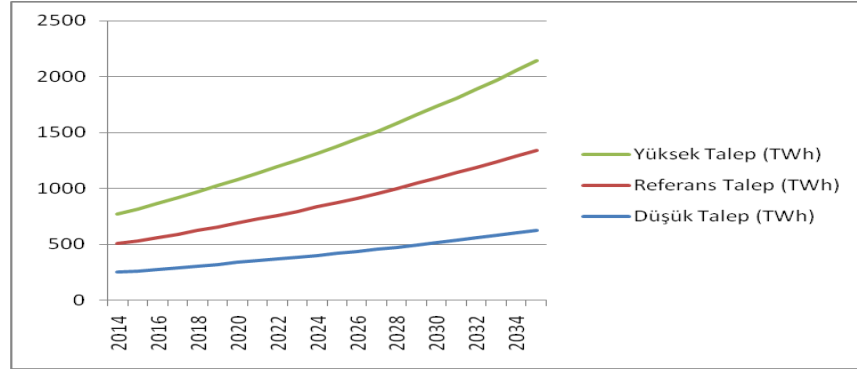
Grafik3.5. Enerji Talep ve Üretim Projeksiyonları



Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı verilerinden düzenlenmiştir.

Enerji üretimi ve enerji talebi arasında ki farkın fazla olması ve giderek artması sonucunda enerji ithalatı yine ülkemiz açısından önem arz edecektir. Artan enerji talebinin büyük bir kısmının ithal kaynaklar ile karşılanacak olması Türkiye ekonomisinin en önemli sorunlarından biri olan dış ticaret açığını olumsuz yönde etkileyecektir.

Grafik3.6. Elektrik Enerjisi Talep Projeksiyonları



Kaynak: ETKB verileri doğrultusunda hazırlanmıştır.

Özellikle ikincil bir kaynak olan elektrik enerjisinin üretilmesi için ithal edilen birincil enerji kaynaklarından yararlanılması ekonomiyi zora sokmaktadır. Elektrik enerjisi talep projeksiyonları göz önünde bulundurularak, elektrik enerjisinin hangi kaynaklardan üretildiği ve sürdürülebilirlik açısından elektrik enerjisinin hangi kaynaklardan üretilmesi gerektiği planlanmalı bu konuda çalışmalar yapılmalıdır.

Tablo 3.15. Türkiye Elektrik Enerjisi Talep Projeksiyonu

Yıllar	Yüksek Talep (TWh)	Yüksek Talep Artışı %	Referans Talep (TWh)	Referans Talep Artışı %	Düşük Talep (TWh)	Düşük Talep Artışı %
2014	256,46	4,1	255,80	3,8	255,14	3,6
2015	275,14	7,3	268,82	5,1	264,35	3,6
2016	297,01	8,0	284,56	5,9	278,16	5,2
2017	320,47	7,9	301,16	5,8	293,15	5,4
2018	340,58	6,3	318,43	5,7	307,72	5,0
2019	361,81	6,2	336,73	5,7	322,62	4,8
2020	384,22	6,2	355,88	5,7	338,06	4,8
2021	404,92	5,4	374,57	5,3	352,95	4,4
2022	426,61	5,4	393,91	5,2	368,20	4,3
2023	449,32	5,3	413,98	5,1	383,94	4,3
2024	473,10	5,3	435,01	5,1	400,65	4,4
2025	498,01	5,3	456,88	5,0	417,96	4,3
2026	524,08	5,2	479,66	5,0	435,91	4,3
2027	551,37	5,2	503,39	4,9	454,51	4,3
2028	579,93	5,2	528,11	4,9	473,79	4,2
2029	609,81	5,2	553,85	4,9	493,78	4,2
2030	641,08	5,1	580,67	4,8	514,50	4,2
2031	669,11	4,4	606,74	4,5	534,98	4,0
2032	698,23	4,4	633,58	4,4	555,90	3,9
2033	728,48	4,3	661,28	4,4	577,45	3,9
2034	763,98	4,9	689,91	4,3	599,70	3,9
2035	802,18	5,0	719,54	4,3	622,68	3,8

Kaynak: Elektrik Enerjisi Talep Projeksiyonu, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı.

Tablo3.14 de yıllar itibariyle ülkemiz elektrik enerjisi talep artışları izlenmektedir. Ekonomik faaliyetlerde en önemli girdi maddesi olan enerji kullanılması zorunlu bir maldır. Bu nedenle talebin fiyat esnekliği sıfıra oldukça yakındır. Enerji gibi zorunlu malların fiyatları ne kadar artarsa artsın, talep edilen miktarda herhangi bir azalma olmayacaktır.¹⁶⁶

¹⁶⁶ Yunus Gülcü, Isparta İlinde Doğalgaz Kullanımını Etkileyen Sosyo-Ekonomik Faktörlerin analizi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Isparta, 2010, s. 13-14, <http://eprints.sdu.edu.tr/750/1/TS00815.pdf>, (02.04.2015).

3.8. YERLİ KAYNAKLARA YÖNELME

Enerji de ithalata olan bağımlılığını azaltılması ve fosil enerji kaynaklarının kullanımına bağlı yaşanan çevresel sorunların son bulması için yerli kaynakların kullanılması ülkeler için ayrı bir öneme sahiptir.

3.8.1. Hidrolik Kaynaklar

Türkiye'nin enerji açığı veya arz güvenliğine çözüm olabilecek alternatif kaynaklar arasında potansiyel bakımından iyi durumda olan hidroelektrik gösterilebilir. Elektrik üretiminde kullanılan kaynakları kirlilik, doğal çevre, puant talebin karşılanması, radyoaktivite gibi ölçütlere göre mukayese edildiğinde hidroelektrik santralleri en az risk ve en az olumsuzluk bulundurmaktadır. Türkiye'nin teknik hidroelektrik potansiyel kullanımı diğer ülkelerle mukayese edildiğinde Kanada %56, Fransa %88, Japonya %78, Norveç %83, İsveç %99 ABD %86 iken, Türkiye'de sadece %24'dür.¹⁶⁷

Tablo3.16. Ülkemiz Kurulu Hidrolik Gücünün Yıllara Göre Dağılımı

Yıl	Hidrolik Güç (MW)
2000	12.241
2001	12.579
2002	12.645
2003	12.906
2004	13.063
2005	13.395
2006	13.829
2007	14.553
2008	15.831
2009	17.137
2010	19.620
2011	22.289
2012	23.643
2013	25.868
2014	26.157

Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Dünya ve Ülkemiz Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü, 12 sayılı raporu ve 2014 Yılı Faaliyet Raporu verileri doğrultusunda hazırlanmıştır.

¹⁶⁷ Levent Aydın, "Türkiye'nin Enerji Açığı Sorunu ve Çözüm Önerileri", Stratejik Düşünme Enstitüsü, 2011, s. 14.

Enerjide ithalata olan bağımlılığımızın azaltılması için hidrolik kaynaklardan yararlanılması şarttır. Hidrolik kaynaklara yönelme konusunda olumlu gelişmeler öne çıkmaktadır. Ülkemiz önemli hidrolik potansiyele sahiptir. Bu doğrultu da 2015 yılı içinde hidrolik enerji yatırımlarında artış yaşanmıştır fakat hala yeterli değildir.

3.8.2. Termik Kaynaklar

Termik kaynaklar, katı, sıvı ve gaz şeklindeki yakıtlardır. Kömür, petrol ve doğalgaz, termik kaynaklara örnektir. Termik kaynaklardan enerji üretimi ise ülkemizde oldukça hakim durumdadır. Son yıllarda elektrik üretiminde doğal gazda büyük bir artış olurken kömür kaynaklı elektrik üretiminde azalmalar yaşanmıştır. Türkiye'nin kömür rezervlerinin yaygın olması ve madenciliğinin geliştirilmesinin ekonomiye birçok katkısı olacaktır.

Tablo3.17. Ülkemiz Kurulu Termik Gücünün Yıllara Göre Dağılımı (MW)

Kaynak Tipi	2002	2009	2012	2014	2015	2016 Mart Son
Termik	19.569	29.339	35.029	41.802	41.903	42.276

Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Dünya ve Ülkemiz Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü, raporunda ki veriler doğrultusunda hazırlanmıştır.

Ülkemiz linyit rezervleri açısından zengin bir ülke konumundadır. Bununla birlikte ülkemizdeki bu linyit rezervlerin yaklaşık %80'inin ısı değerinin altında olması daha çok termik santral kullanımlarını öne çıkarmaktadır. Rezervlerin değerlendirilmesinin arz güvenliği, bölgesel kalkınma, dış ticaret açığının azalması, bölgesel kalkınma, elektrik enerjisi maliyetlerinin düşürülmesi gibi birçok alanda olumlu etkisi olacaktır. Son yıllarda sera gazlarının da neden olduğu çevre kirliliği, küresel ısınma ve iklim değişiklikleri konusunda dünya da önlemler alınmaktadır. Ancak termik santral atık ısılarının faydaya dönüştürülmesi açısından gerekli yöntemlerin araştırılması ve geliştirilmesi de oldukça önemlidir.

3.8.3. Yenilenebilir Kaynaklar

Türkiye'nin enerji politikaları çerçevesinde on yıllık dönemle ilgili hedefleri bulunmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının genel enerji tüketimindeki payının 2023 yılında en az yüzde %20'e yükseltilmesidir. Bu rakam, 107 MTEP'lik beklenen toplam enerji tüketimi göz önüne alındığında yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji yaklaşık 21,7 MTEP'lik bölümünü karşılaması anlamına gelmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam elektrik üretimindeki payının ise en az % 30'a kadar çıkarılmasını hedeflemektedir.¹⁶⁸ Araştırmacılar rüzgar, güneş, jeotermal, hidroelektrik ve biyokütle kaynaklarının akıllıca karışımı sonucu elde edilen enerji ile başka kaynaklara ihtiyaç duyulmayabileceğini düşünmektedir. Enerji ihtiyaçları bağımsız ve kesintisiz karşılanabilecek hayatta kalabilmek ve gelecek nesile yaşanabilir bir dünya sunabilmek için önlemleri almak gerekmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ile hem ulusal hem de yerel boyutta enerji bağımsızlığı sağlanabilecektir.¹⁶⁹

Ülkemiz kurulu gücün kaynaklara göre dağılımında rüzgarın payı 2009 yılında 792 MG iken 2012 yılında 2.261 MG ve 2015 yılında 4.503 MG olarak gerçekleşmiştir.¹⁷⁰ Yenilenebilir enerji alanına yapılan yatırımların artırılması ile yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen enerji tüketiminin artması beklenmektedir.

3.8.4. Nükleer Enerji

Ülkemiz artan elektrik enerjisi talebinin karşılanması, enerji arz güvenliğinin sağlanması ve aynı zamanda kaynak çeşitliliğinin artırılması amacıyla, orta vadede faaliyete geçirilmesi planlanan Akkuyu ve Sinop Nükleer Güç Santralleri çalışmaları devam etmektedir. Türkiye'nin elektrik ihtiyacını güvenli ve ucuz karşılamak için nükleer santral kurmak zorunda olduğunu kabul etmek gerekir. Nükleer Enerji Enstitüsü verilerine göre, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler enerji açığı sorununu nükleer enerjiye ağırlık vererek çözmektedir.

¹⁶⁸ Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, *Türkiye Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı*, Aralık 2014, s.22.

¹⁶⁹ Enerji ve Sürdürülebilirlik, <http://www.apelasyon.com/Yazi/402-enerji-ve-surdurulebilirlik>, (02.06.2016).

¹⁷⁰ * Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, *Dünya ve Ülkemiz Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü*, Strateji Geliştirme Başkanlığı, S. 12, Nisan 2016, s. 26'da ki verilerden yararlanılmıştır.

Şema-Türkiye’de Nükleerin Doğalgaz İthalatına Etkisi



Kaynak: EPDK, Nükleer Enerji Proje Uygulama Daire Başkanlığı, Nükleer Güç Santralleri ve Türkiye, Yayın No: 2, s. 11.

Türkiye, Akkuyu ve Sinop’ta kurulacak nükleer santraller sayesinde 16 milyar metreküp doğalgaz ithal etmekten ve dolayısıyla doğalgaza yıllık 7.2 milyar dolar ödemekten kurtulacaktır.¹⁷¹ Dolayısıyla üç senede doğalgaz ithalatına ödenecek para ile Mersin-Akkuyu’da 4 ünite nükleer santral kurulabilecektir. Nükleer enerji Türkiye için arz güvenliğinin sağlanması, enerji de ithalata olan bağımlılığımızın düşürülmesi ve cari açığımızın azaltılması için büyük önem arz etmektedir. Fransa’nın petrol (% 99)ve doğal gaz (% 97) ithal oranları ülkemizde ki gibi yüksek olmasına rağmen Fransa’nın enerjide ithalata bağımlılık oranı % 50 iken, Türkiye bu oran yaklaşık % 72 civarındadır. Bunun temel sebebi de Fransa da elektrik üretiminde nükleer enerjinin payının % 75 olmasıdır.¹⁷² Planlanan nükleer santrallerin kurulması ile doğal gaza dayalı elektrik üretiminde düşüş yaşanması ile enerji arz güvenliğinin artırılması hedeflenirken bu durum aynı zamanda cari açığa da olumlu katkı sağlayacaktır.

Nükleer enerji kullanımının ülkeye yansıtacağı olumlu ve olumsuz yanları vardır. Türkiye’nin yeni bir kaynak olarak elektrik üretiminde nükleer güç santralleriyle tanışmasıyla aşağıda kısaca bahsedilen durumların yaşanacağı düşünülmektedir:

- Yapısal problemi olan cari açığın azalmasına uzun dönemde katkı sağlayacaktır.
- Teknoloji transferi yoluyla yeni enerji teknolojileri altyapısı oluşabilecektir.

¹⁷¹ Nükleer Enerji Proje Uygulama Daire Başkanlığı, *Nükleer Güç Santralleri ve Türkiye*, Yayın No:2, s. 11.

¹⁷² *Enerji & Tabii Kaynaklar Dergisi*, 2023’e 9 Kala, Desen Ofset, Ankara, 2014, s. 88.

- Nükleer güç santralinde elektrik üretimimin ithal edilen doğal gaz veya kömürün yerine ikame edilmesi halinde karbon emisyonlarının azaltılmasına katkı sağlayacaktır.
- Büyük bir oranda ithalat yoluyla bağımlı olduğumuz doğal gazın kullanımını daha da artırmayarak arz güvenliğine katkıda bulunacaktır.¹⁷³
- Nükleer atıkların uygun ortamlarda muhafaza edilmemesi ve yaşanabilecek olumsuz gelişmeler doğrultusunda tarihte de örneklerini görebildiğimiz nükleer kazalar yaşanabilir. Bu durum ülkenin ve ülke de yaşayan toplumun her kemsini etkileyeceği gibi atlatılması çok zor bir durumdur. Ancak ülkemizde de enerji açığı gibi önemli ve sürdürülebilir olmayan bir enerji açığı durumu söz konusudur.

Ülkemiz artık enerji elde etmede yüksek maliyetlere katlanmamalı ve biran önce enerji açığını sürdürülebilir boyutlara indirme çabalarını göstermelidir.

3.9. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

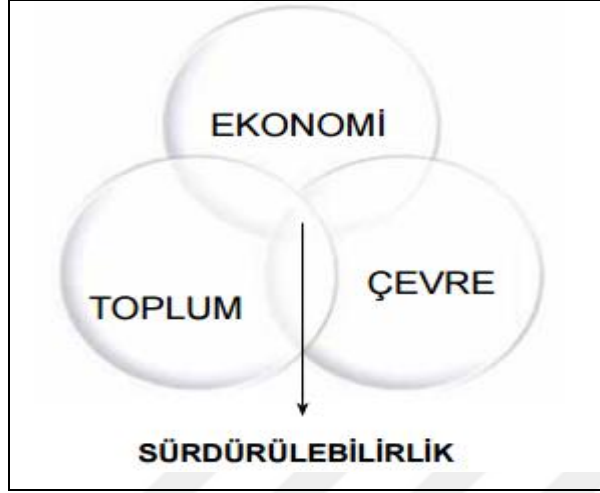
Sürdürülebilir kelimesinin kökünün kullanımı çok eskiye dayanmasına rağmen, sürdürülebilirlik kavramı oldukça yeni bir kelimedir. En basit şekilde “sürdürülebilirlik”, gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılama gücünü tehlikeye atmadan günümüz kuşaklarının ihtiyacının karşılanması olarak tanımlanabilir.¹⁷⁴

Sürdürülebilirlik kelimesi tek kullanıldığında çok anlamlı gelmese de, yenilenebilir enerji kullanımı, çevre kirliliği, ekonomi, kalkınma gibi kavramlarda doğrudan ilişkilendirilmektedir. Sürdürülebilirlik, gelişiminin devamlı olması için yapılması gerekenin önemini ortaya çıkarmaktadır.

¹⁷³ Levent Aydın, “Türkiye’nin Enerji Açığı Sorunu ve Çözüm Önerileri”, Stratejik Düşünme Enstitüsü, 2011, s. 24.

¹⁷⁴ Nazlıhan Özgenç, “Sürdürülebilirlik Temelinde Yoksulluk Kavramının Yeniden Yorumlanması: Yoksulluk Düğümü”, *Sosyal Politika Çalışmaları Dergisi*, Yıl: 15 S. 35, Temmuz – Aralık 2015, ss. 102-103.

Şema- Sürdürülebilirliğin Önemi



Kaynak: Hatice Selcen Seydioğulları, *Sürdürülebilir Kalkınma için Yenilenebilir Enerji*, TMMOB Şehir Planlamacıları Odası, Planlama 2013, 23 (1), s. 20.

Sürdürülebilirlik bugün toplumların temel bir değeridir ve ekonomi, toplum ve çevre açısından oldukça önemlidir. Sürdürülebilirlik, toplumsal sorumluluklar ve ekonomik çözümleri hedeflemektedir.

3.9.1. Enerji Açığında Sürdürülebilirlik

Enerji hayatımızın vazgeçilmez bir parçası haline geldiği için enerji açığında sürdürülebilirliğin sağlanması ekonomi açısından çok önemli hale gelmiştir. Uygun çevre koruma önlemleriyle birlikte enerjiye erişim sağlayan bir maliyet-fayda analiziyle, etki ve ölçek açısından tahlil edilip değerlendirilmelidir.¹⁷⁵ Enerjinin günümüz koşulları itibariyle önemli olmasından dolayı enerji açığı sorunuyla birlikte bu enerji açığının sürdürülebilirliği ayrı önem arz etmektedir. Ülkenin enerji gelirinden fazla enerji için harcama yapmasından kaynaklanan enerji açığı probleminin günümüzde varlığından çok sürdürülebilirliği tartışma konusudur. Bu durum tıpkı ülkelerin gelirinden veya tasarrufundan fazla yatırım ya da harcama yapması durumunda karşılaşılan açık ile özdeştir. Büyük ve sürekli açıklar hem ülkelerin büyümeyi sürdürebilmeleri, hem de yurt dışından kaynak çekebilmelerinin önünde ciddi bir kısıttır.¹⁷⁶

¹⁷⁵ Daniel Yergin, (çev. Ümit Şensoy), *Enerjinin Geleceği (İklim Değişikliği, Yeni Enerjiler, Geleceğin Dünyası)*, Optimist Yayın, Kasım 2014, İstanbul, s. 324.

¹⁷⁶ Adem Doğan; “Asya Krizi: Nedenleri ve Erken Uyarı Göstergeleri Açısından Bir Değerlendirme”, *Ekonomik Kriz Öncesi Erken Uyarı Sistemleri Makale Derlemesi*, (Ed. Halil Seyidoğlu, Rıfat Yıldız), Arıkan Yayıncılık, İstanbul, 2006, s.203.

“Sürdürülebilir Enerji”, günümüzün enerji ihtiyaçlarının, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılanmasına zarar vermeden giderilmesi olarak tanımlanmaktadır. Enerji arzının sürdürülebilirliği için, verimliliği artıran teknolojilerle yenilenebilir enerji kullanımının artırılması temel alınmalıdır. Bugün tükenen kaynaklar ve çevresel bozulma nedeniyle, enerji arzının sürdürülebilirliği, en önemli konu haline gelmiştir.¹⁷⁷

Enerji sanayileşmenin anahtarı olduğu için, enerji ne derece iyi kullanılırsa o derece ilerlemek ve gelişmiş ülkelerle arayı kapatma ihtimalinin olacağı dikkate alındığında ülkemizin enerji kaynaklarının artırılması ve verimli bir şekilde kullanılması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Elbette tüketmek için önce üretmek sonra da milli yararlar için uygun kullanmak gerekmektedir.¹⁷⁸

Enerjiye ulaşmada yaşanacak problemler; pahalılıkla birlikte ekonomiyi, üretimi ve günlük hayatı ciddi anlamda sıkıntıya sokacaktır. Bu bağlamda, enerji kullanımı ve ekonomik faaliyetler arasındaki bağı güçlendiren ya da zayıflatan faktörleri belirlemek ve bunları incelemek sürdürülebilir büyüme ve sürdürülebilir enerjili gelecek için büyük önem arz etmektedir. Enerjiye ucuz, güvenilir, yeterli, bağımsız ve aynı zamanda sürdürülebilir olarak erişim her toplumun hakkıdır. Enerji açığının sürdürülebilirliğinin sağlanması ile bu durum mümkün olabilecektir. Enerji arzının sürdürülebilirliğinin artırılması gerektiği kabul edilmiş olsa bile, sürdürülebilir enerjiye giden yolun neler gerektirdiği konusu hakkında çalışmalara devam edilmektedir. Türkiye gibi ihraç edilen malları üretebilmek için enerji ithalatına ihtiyaç duyulan bir ülkede enerji açığının sürdürülebilir olup olmadığı önemlidir.

Sürdürülebilir enerji açığının sağlanması için ülkemizin alternatif enerji kaynaklarına yönelmesi gerekmektedir. Bu bağlamda atılması gereken adımların başında mevcut enerji kaynaklarının verimli kullanılması, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik yatırımların artırılması ve enerji kullanımında tasarrufun sağlanması gelmektedir. Geleneksel enerji üretim tekniklerine ilave olarak, yenilenebilir enerji kaynaklarından bazıları olan, güneş, rüzgar ve biokütle enerjisi üretilmesi gibi yeni alternatif enerji potansiyellerinden yararlanmanın yolları aranmalıdır. Tüm bunlarla birlikte dünyada elektrik üretiminde önemli paya sahip olan nükleer enerji çalışmaları ülkemizde de devam ettirilmelidir.

¹⁷⁷Volkan Ş. Ediger; “Türkiye’nin Sürdürülebilir Enerji Gelişimi”, <http://www.eniva.org.tr/sysimg/dosya/2462013145137687.pdf>, (18.05.2016).

¹⁷⁸ Özkan Ünver, *Türkiye’de Elektrik Üretimi ve Tüketimi*, Ankara, 1973, s.34.

3.9.1.1. Ekonomik Büyüme Açısından

Ekonomik büyüme, enerji talebinin artmasına en büyük kaynaktır. Büyüme oranlarının yüksek olduğu ülkelerde artan enerji tüketimiyle petrol ve doğalgaz gibi enerji kaynaklarının tüketiminde artışlar yaşanmaktadır. Dolayısıyla bu durum enerji üretimi yeterli olmayan ülkelerde enerji ithalatında yoğun artışlara yol açmakta ve artan ithalat yeterli döviz girdisi olmayan ülkelerde önemli cari açıklara yol açmaktadır. Türkiye’de son on yıllık dönemde süren ekonomik büyüme ithal enerji kaynaklarına olan bağımlılığını arttıracak etki yapmıştır. Enerji kullanımında yerli üretimin geliştirilememesiyle birlikte dışa bağımlı enerji arzının giderek derinleşmesi ülkemizin durumunu daha da ağırlaştırmaktadır. Türkiye’nin 2012 yılındaki toplam birincil enerji tüketimi 121 milyon ton petrol eşdeğeri (MTEP) olmuştur; bu rakam 2011 yılındaki 114 MTEP düzeyine göre yaklaşık % 6 daha yüksektir ve bu arzın büyük bir kısmı ithalat yoluyla sağlanmıştır.¹⁷⁹

Ekonomik büyüme için gerekli olan üretim düzeyi açısından üretim faktörleri incelendiğinde karşımıza çıkacak temel girdiler ara, sermaye malları ve enerjidir. Türkiye’nin enerji üretim profiline bakıldığında, bu girdilerin temini konusunda büyük ölçüde ithal enerji girdileriyle karşılaştığı görülmektedir. Yerli enerji üretimimiz enerji ithalatımızı karşılamakta çok yetersizdir.¹⁸⁰ Net enerji ithalatçısı konumunda olan ülkemizin ortalamanın üzerinde büyümesi enerji ithalatı tutarının yükselmesi anlamına geldiğinden yüksek oranlı büyüme enerji açığının sürdürülemez hale gelmesine sebep olur. Bu açıdan incelemeler doğrultusunda sürdürülebilir enerji açığının yüksek oranlı büyüme ile sağlanamayacağı kanısına varılmıştır. Ekonomide enerjide dışa bağımlılık oranları uzun dönem büyüme performansı üzerinde belirleyici olmaktadır.

3.9.1.2. Cari Açık Açısından

Türkiye’de cari açığın oldukça yüksek olduğuna geçtiğimiz bölümlerde ayrıntılı olarak değinilmiştir. Burada özellikle üzerinde durulması gereken Türkiye’nin bu kadar yoğun enerji tüketmesine rağmen giderek artan oranda petrol ve doğalgaza bağımlı olması ve bu bağımlılığın da neredeyse tümünü dışarıdan karşılamak zorunda olmasıdır.

¹⁷⁹ Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Türkiye Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı, a.g.e., s.16.

¹⁸⁰ Duygu Uysal, Kubilay Çağrı Yılmaz, Taner Taş, “Enerji İthalatı ve Cari Açık İlişkisi: Türkiye Örneği”, *Muş Alparslan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi*, C. 3, Sayı: 1, Haziran 2015, ss. 65-66.

Bu durum cari açığı arttırıcı etki yapmaktadır. Cari acık/GSYİH oranı % 4-5'in üzerinde olan ülkelerde ise, cari açığın sürdürülemez bir boyuta ulaşması ve kriz öncesinde kısa süreli sermaye kaçışlarının yaşanması krizi tetikleyen erken uyarı sinyalleri olarak kabul edilmesinin nedenidir.¹⁸¹ Yıllar itibariyle devam eden cari açık dışarıdan sürekli kaynak kullanmak demektir ancak dünyada örnekleri görüldüğü şekliyle dışarıdan uzun dönem kaynak kullanmak kriz ile sonuçlanmaktadır. Bu, gelişmekte olan bütün ülkeler için geçerlidir. Ülkemizde ancak enerji açığında sürdürülebilirlik sağlandığı takdirde, cari açığın büyük ölçüde enerjiden kaynaklanma problemi ortadan kaldırılmış olacaktır.

3.9.1.3. Kur ve Enflasyon Açısından

Yurt içindeki nihai tüketici enerji fiyatları kısmen döviz kuruna bağlıdır. Petrol fiyatlarının enflasyon ve nominal vergi gelirleri üzerindeki etkisi aynı zamanda enerji ürünlerinin yerel para birimindeki fiyatına da bağlıdır. Liranın performansı Türkiye'deki enflasyonu düşürücü baskıları güçlendirebilmekte veya zayıflatabilmektedir. Liranın ABD\$ karşısında değer kazanması halinde, ilk şok dolar fiyatındaki değişimin gösterdiğine göre daha büyük olacaktır; değer kaybetmesi halinde ise daha küçük olacaktır. Günümüzde petrol fiyatlarındaki meydana gelen düşüş ülkemiz ekonomisini büyüme, ödemeler dengesi, enflasyon ve bütçe üzerinden etkilemektedir. Enerji fiyatlarındaki düşüş 2015 yılında enflasyon oranında düşüşe dönüşebilir. Rafineri çıkış fiyatı, pompada ödenen fiyatın yaklaşık olarak yüzde 30'unu oluştururken, vergiler kalan yüzde 70'ini oluşturmaktadır. Dolayısıyla, petrol fiyatlarındaki bir değişimin enflasyon üzerindeki etkisi sınırlı düzeydedir.¹⁸²

¹⁸¹ Mehmet Alagöz, Güven Delice, Nihat Işık; “*Finansal Krizler İçin Erken Uyarı Sinyali Olarak Cari Hesap Göstergeleri*”, Ekonomik Kriz Öncesi Erken Uyarı Sistemleri Makale Derlemesi, (ed. Halil Seyidoğlu, Rifat Yıldız), Arıkan Yayınevi, İstanbul, 2006, s. 372.

¹⁸² Odak Notu, Aralık 2014, <http://www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/document/eca/turkey/tr-focus-note-dec-2014-tr.pdf>, (28.05.2016).

Tablo3.18. Yıllık Ortalama Döviz Kurları

	YILLIK (ANNUAL)	
	ABD DOLARI	EURO
2000	0,624	0,574
2001	1,225	1,094
2002	1,506	1,430
2003	1,493	1,685
2004	1,422	1,768
2005	1,341	1,670
2006	1,431	1,800
2007	1,302	1,778
2008	1,293	1,896
2009	1,547	2,150
2010	1,500	1,989
2011	1,670	2,322
2012	1,793	2,304
2013	1,901	2,525
2014	2,188	2,906
2015	2,720	3,018

Kaynak: Maliye Bakanlığı, Bütçe ve Kontrol Genel Müdürlüğü, (02.06.2016).

Tablo3.15’de yıllar itibariyle ortalama döviz kuru değimleri gösterilmiştir. Ülkemizde döviz kuru düştüğünde, ihracat mallarının fiyatı artmakta ve ihracat bundan olumsuz etkilenmektedir. İthal mallarında fiyatları görece ucuzlamakta ve ithalat artmaktadır. Bunlar, cari açığı olumsuz etkilemektedir. Kısaca, döviz kuru arttığında, cari açık daha az artmaktadır. Özellikle 2000-2001 döneminde ve 2008-2009 döneminde bu etki daha net biçimde görülmektedir. Ülkemizin sürekli artan enerji açığının azaltılmasının ve aynı zamanda sürdürülebilir kılınmasının kur ve enflasyon üzerinde ki etkisi göz ardı edilemez.

Enerjide dışa bağımlı bir ülke, farklı sektörlerde ihracat geliri elde etmezse bu ülke için cari açık kaçınılmazdır. Cari açığın nedeni ise çoğunlukla enerjide yüksek oranlı dışa bağımlılıktır. Cari açık veren ülkelerin enflasyon oranlarının da yüksek olduğu görülmektedir. Enerjide dışa bağımlı ülkelerde, enerji kullanımında dışa bağımlılık oranındaki değişimler enflasyonun bir kaynağıdır. Ülkelerin enflasyon oranları arttıkça enerji tüketimleri artmakta ve cari işlemler dengesi etkilenmektedir.¹⁸³

¹⁸³ Şule Taşdemir, *Enerji Kaynaklarında Dışa Bağımlılık Sorununun Makro Ekonomik Etkileri*, Mustafa Kemal Üniversitesi, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Hatay, 2014, s. 17.

3.9.1.4. Uluslararası Rekabet Açısından

Küreselleşme ile birlikte ekonominin tüm alanlarında uluslar arası rekabet baskıları ortaya çıkmıştır. Gelişen ve değişen dünya da enerji sektöründe elde edilen avantajlar ise ülkelerin rekabet güçlerini arttırır. Bu açıdan enerji açığının en aza indirilerek sürdürülebilir kılınmasının ülkemize olumlu geri dönüşleri yaşatması beklenmektedir.

Günümüzde ise çeşitli kurumlar tarafından ülkelerin rekabet gücü ölçülmeye çalışılmaktadır. Nitel ve nicel veriler yardımıyla farklı yöntemler kullanılarak rekabet gücü ölçülür. Nicel göstergeler, ülkelerin enflasyon oranı, kamu borcu ve internet erişim oranı gibi verileri kapsamaktadır.¹⁸⁴ Nicel göstergelerin hesaplanmasında ülkemiz enerji dengesinin açık vermesinin rekabet gücü ölçüne etkisi de göz ardı edilemez. 2013 yılında yayınlanan 2013-2014 Küresel Rekabet Edebilirlik Raporu'na göre Türkiye rekabet gücü açısından 148 ülke içerisinde 44.sırada yer almıştır.¹⁸⁵ 2014-2015 raporunda ise 144 ülke arasında 45. sırada yer alırken, 2015-2016 yılı raporunda Türkiye'nin rekabet edebilirlik puanı 7 üzerinden 4,4 puanla 140 ülke arasında altı basamak geri giderek 51. sırada yer almasında, makroekonomik ortamın bozulmasının rol oynadığı tespiti yapılmıştır¹⁸⁶. Enerji açığımızın sürdürülebilir kılınmasının uluslararası rekabet gücü açısından da önemli olduğu ortadır. Sonuç olarak uluslar arası rekabetin hakim olduğu küreselleşen dünya da enerji; güç demektir.

3.9.2. Konu Hakkında Yapılan Çalışmalar ve Sonuçları

Bu bölümde bazı ekonomik göstergelerin literatürde yer alan çalışmalarına ve bu çalışmaların bulgularına yer verilerek değerlendirme yapılmaktadır. Enerji alanında ki ekonometrik çalışmalar aslında ön gerekliliktir. Çünkü enerji açığı, cari açığın en önemli kalemini oluşturmaktadır.

¹⁸⁴ Serap Ovalı, "Küresel Rekabet Açısından Türkiye'nin Konumu Üzerine Bir Değerlendirme", *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, Yıl:7, S. 13, 2014, s. 19.

¹⁸⁵ Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, *Küresel Rekabet Edebilirlik Raporu 2013-2014*, Ankara, 2014, s. 24.

¹⁸⁶ Küresel Rekabet Edebilirlik Endeksi 2016-2016 Raporu, <http://www.rekabet.gov.tr/tr-TR/Rekabet-Yazisi/Kuresel-Rekabet-Edebilirlik-Endeksi-2015-2016-Raporu>, (20.05.2016).

Tablo3.19. Enerji Alanında ki Çalışmalar

Yazarlar ve Yıl	Veri Seti	Değişkenler		Araştırma Tekniği ve Yöntem
Ediger ve Akar (2007)	1950-2004	Birincil enerji tüketimi	Enerji talebi	Arıma ve Sarıma
Ceylan ve Öztürk (2004)	1970-2001	GSMH, nüfus ve ithalat ve ihracat	Enerji talebi	Genetik algoritma
Mucuk ve Uysal (2009)	1970-2006	Birincil enerji tüketimi	Enerji talebi	Box-Jenkins
Say ve Yücel (2006)	1970-2002	GSYİH ve nüfus	Enerji tüketimi	Doğrusal regresyon
Toksarı (2009)	1979-2006	GSYİH, nüfus, ithalat ve ihracat	Elektrik talebi	Karınca kolonisi optimizasyonu
Yiğit (2011)	1979-2009	GSYİH, nüfus, ithalat ve ihracat	Elektrik talebi	Genetik algoritma
Hamzaçebi (2007)	1970-2004	Sektörel elektrik tüketim değerleri	Elektrik tüketimi	Yapay sinir ağları
Görücü ve Gümrah (2004)	1991-2001	Sıcaklık değerleri, tüketici sayısı, gaz satış fiyatı, döviz kuru	Doğal gaz tüketimi	Çoklu regresyon modeli
Fountas ve Wu(1999)	1967-1994	İhracat , ithalat	Cari açık	Engle-Granger eş-bütünleşme yöntemi
Yücel ve Yanar (2005)	1964-2003	İthalat ve ihracat verileri	Cari açık	ADF birim kök ve Engle-Granger iki aşamalı eş-bütünleşme testi
Peker (2009)	1992-2007	İhracat , ithalat	Cari açık	Johansen eş-bütünleşme yöntemi
Göçer ve Mercan (2011)	1992-2010	İhracat ve ithalat	Cari açık	Sınır testi yaklaşımıyla
Bayraktutan ve Demirtaş (2011)	1980-2006	Dış ticaret dengesi, dışa açıklık oranı, büyüme oranı.	Cari Açık	Panel veri analizi yöntemi

Kaynak: Çalışmalara erişilerek hazırlanmıştır.

Enerji talep tahminleri ve enerji üretim düzeyinin belirlenmesine yönelik çalışmalar; enerji açığı, dış ticaret açığı, cari açık gibi konular hakkında bilgi edinmek ve yorum yapabilmek adına ayrı bir öneme sahiptir. Enerji açığında sürdürülebilirliğin sağlanması, enerji arz ve talep dengesi üzerinde önemli bir role sahipken aynı zamanda cari açık üzerinde de oldukça etkilidir.

Yukarıda ki tabloda gösterilen çalışmalar dışında da literatürde yürütülen birçok çalışma bulunmaktadır. Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki nedensel ilişki ilk kez Kraft ve Kraft (1978) tarafından ABD ekonomisi için 1947-1974 dönemi verileri kullanılarak tartışmaya açılmıştır. Çalışmada nedenselliğin ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru gerçekleştiği sonucuna ulaşılmıştır. İlerleyen yıllarda da çalışmalara devam edilmiştir. Ülkemiz ekonomisi açısından da büyük önem taşıyan enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisine yönelik olarak özellikle 2000’li yıllarda çalışmalar artmıştır. Şengül ve Tuncer (2006), ticari enerji kullanımı, reel enerji fiyatları endeksi ve GSYİH arasındaki nedensellik ilişkilerini Türkiye’nin 1960-2000 dönemi yıllık verilerini kullanarak incelemişlerdir. Ticari enerji kullanımından GSYİH’ye doğru ilerleyen tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunurken, reel enerji fiyatları ile GSYİH arasında iki yönlü ve reel enerji fiyatları endeksinden ticari enerji kullanımına doğru işleyen tek yönlü bir nedensellik ilişkisine rastlanmıştır. Ulusoy (2006), Granger nedensellik tekniğini kullanarak enerji talebi ve büyüme arasındaki karşılıklı etkileşimi ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Araştırmada petrol, elektrik ve doğal gaz bazında sektörel tüketimle ekonomik büyüme arasındaki ilişki araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar, enerji kaynağının büyümeyle doğrudan değil ama yatırımların milli hasıla içindeki payının artırılması vasıtasıyla gerçekleştiğini göstermiştir. Ekonomik büyümenin de enerji tüketimini artırdığı bulgusuna ulaşılmıştır. Jobert ve Karanfil (2007), Türkiye’de enerji tüketimi ile gelir arasındaki ilişkiyi 1960-2003 verilerini kullanarak hem genel hem de endüstri sektörü bazında ayrı ayrı analiz etmişlerdir. Johansen eşbütünleşme testi, gerek reel GSMH ile enerji tüketimi arasında gerekse endüstriyel enerji tüketimi ile endüstriyel katma değer arasında uzun dönemde herhangi bir ilişkinin bulunmadığını göstermiştir. Karagöl vd. (2007), Türkiye’de ekonomik büyüme ile elektrik tüketimi ilişkisini 1974-2004 dönemi için Sınır Testi Yaklaşımı ile analiz etmişlerdir. Kısa dönemde değişkenler arasında pozitif bir ilişki ortaya çıkarken uzun dönemde bu ilişki negatif çıkmıştır.¹⁸⁷ Çalışmaların ortak sonuçları günümüzde enerji talebinin sürekli artış gösterdiği ve cari açığın sürdürülebilirliğinin riskli hale geldiği yönündedir.

Ülkemizde enerji talep tahminlerini hazırlayan ETKB’nın yapmış olduğu tahmin sonuçları, yapılan diğer enerji talep tahminleri ile kıyaslandığında yüksektir. Bunun sebebi olarak, ileriye dönük enerji talep tahmininde kullanılan ekonomik büyüme, nüfus

¹⁸⁷ Mehmet Mucuk, Doğan Uysal, Türkiye Ekonomisinde Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme, *Maliye Dergisi*, 157, 2009, ss. 107-108.

gibi değişkenlerin, devletin kalkınma planları hedefleri doğrultusunda belirlenmesidir. Kalkınma hedeflerinin yüksek belirlenmesi neticesinde, enerji talebi tahminleri yüksek çıkmıştır. Türkiye’de, ETKB tarafından yapılan projeksiyonlara göre, birincil enerji ihtiyacının 2020 yılında 222.424 bin TEP seviyesine erişileceği tahmin edilmektedir.

Tablo3.20. Türkiye’nin Enerji Açığı Projeksiyonu ve Enerji İthalatının Faturası(1)

YILLAR	ENERJİ ÜRETİMİ (BİN TEP)	ENERJİ TÜKETİMİ (BİN TEP)	ENERJİ AÇIĞI (BİN TEP)	ENERJİ AÇIĞI %	ENERJİ FATURASI (000,0 \$)**
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2012	42.828	142.861	100.033	70,0	69.205.220
2013	44.888	150.890	106.002	70,2	73.334.717
2014	49.452	160.211	110.759	69,1	76.625.723
2015	54.124	170.154	116.030	68,2	80.272.328
2016	56.244	178.455	122.211	68,4	84.548.490
2017	58.634	187.923	129.289	68,8	89.445.220
2018	61.599	198.911	137.312	69,0	94.995.723
2019	63.774	210.236	146.462	69,6	101.325.912
2020	65.704	222.424	156.720	70,4	108.422.641

** Ham petrol varil fiyatı olarak 2012 yılı sonu kapanış fiyatı alınmıştır. Ayrıca 1 Petrol varili Amerikan metrik sisteminin sıvı hacim ölçüsü olarak 42 galona eşdeğerdir. Bir galon ise 3,79 litredir. Buna göre; 1 varil petrol $42 * 3,79 = 159$ litreye tekabül etmektedir. (5) = $[(3)*1000000]/159*110$.

Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından resmi olarak yürütölen MAED (Model for Analysis of Energy Demand) talep modeli sonuçlarının verileri doğrultusunda hazırlanmıştır.

ETKB tarafından oluşturulan talep projeksiyonuna göre 2013 yılında 44.888 bin TEP olması beklenen ölkemiz enerji üretimi 31.944 bin TEP, 150.890 bin TEP olması beklenen enerji tüketimi de 120.290 bin TEP olarak gerçekleşmiştir. 2012 yılında 69,2 milyar dolar olan olması beklenen ölkemiz enerji faturasının 52,4 milyar dolar olarak gerçekleştiği, 2014 yılında ise 76,6 milyar dolar olması beklenen enerji faturasının 48,7 milyar dolar olarak gerçekleştiği TÜİK verileri kapsamında görölmektedir. Ölkemiz kalkınma hedefleri yüksek belirlendiği için bu durum talep projeksiyonuna da yansımış ve ölkemizin enerji faturası ağırlaşmıştır. Son yıllarda enerji fiyatlarında ki düşüşle birlikte ölkemiz enerji faturası beklentilerin altında gerçekleşmiştir. 2015 yılı ölkemiz enerji faturası ise 80,2 milyar dolar dolaylarında beklenirken 33,3 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. Bu durum tahmin değerlerinin günümüzde beklentiler doğrultusunda gerçekleşmediğinin göstergesidir. Hayatımızın vazgeçilmezi olan enerji fiyatlarında ki değişikliklerin ne zaman nasıl olacağı kesin olarak bilinmediğinden ölkemiz enerjide ithalat payının düşürölməsi oldukça önemlidir.

Tablo3.21. Türkiye'nin Enerji Açığı Projeksiyonu ve Enerji İthalatının Faturası(2)

Yıllar	Enerji Üretimi (BTEP)	Enerji Tüketimi (BTEP)	Enerji Açığı (BTEP)	Enerji Açığı (%)	Enerji Faturası (000,0 \$)**
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2012	42.828	117.546	74.718	64%	51.691.698
2013	44.888	122.432	77.544	63%	53.646.792
2014	49.452	129.635	80.183	62%	55.472.516
2015	54.124	137.509	83.385	61%	57.687.736
2016	56.244	142.856	86.612	61%	59.920.252
2017	58.634	145.378	86.744	60%	60.011.572
2018	61.599	147.219	85.620	58%	59.233.962
2019	63.774	149.677	85.903	57%	59.429.748
2020	65.704	152.492	86.788	57%	60.042.013

** Ham petrol varil fiyatı olarak 2012 yılı sonu kapanış fiyatı alınmıştır. Ayrıca 1 Petrol varili Amerikan metrik sisteminin sıvı hacim ölçüsü olarak 42 galona eşdeğerdir. Bir galon ise 3,79 litredir. Buna göre; 1 varil petrol $42 * 3,79 = 159$ litreye tekabül etmektedir. (5) = $[(3)*1000000]/159*110$.

Kaynak: Ömer Esen, Sürdürülebilir Büyüme Bağlamında Türkiye'nin Enerji Açığı Sorunu: 2012-2010 Dönemi Enerji Açığı Projeksiyonu, Doktora Tezi.

Enerji üretim ve tüketim projeksiyonlarının sonuçlarına göre, 2012 yılında 117.546 bin TEP olması beklenen enerji talebi 120.093 bin TEP olarak gerçekleşmiştir. 2013 yılında 44.888 bin TEP olması beklenen ülkemiz enerji üretimi 31.944 bin TEP, 122.432 bin TEP olması beklenen enerji tüketimi de 120.290 bin TEP olarak gerçekleşmiştir. Enerji talebinin yerli üretimle karşılanamamasından dolayı ülkemizin enerji açığının, 2012 yılında 74.718 bin TEP olarak gerçekleşmesi beklenirken 88.129 bin TEP olarak gerçekleşmiştir. 2015 yılında, enerji tüketimi 137.509 bin TEP'e ve 2020 yılında ise 152.492 bin TEP'e ulaşması beklenmektedir. Ülkemiz genel enerji üretiminin ise, 2020'ye kadar 65.704 bin TEP olması tahmin edilmektedir. Tablo3.21 de ki enerji açığı projeksiyonu, Tablo3.20 de yer alan ETKB tarafından açıklanan veriler doğrultusunda hazırlanan projeksiyonla kıyaslandığında, beklenen enerji değerlerinin gerçekleşen değerlere daha yakın olduğu görülmektedir.

Hazırlanan projeksiyona göre 2012 yılında 51,6 milyar dolar olan olması beklenen ülkemiz enerji faturası 52,4 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. 2012 yılında enerji ithalatımızın ekonomiye yüklediği baskı beklentilerin üzerinde seyretmiş ancak 2013 yılında 53,6 milyar dolar olması beklenen enerji faturası 49,1 milyar dolar olarak gerçekleşerek beklentilerin altında gerçekleşmiştir. 2014 ve 2015 yıllarında ise enerji ithalatının ekonomiye yüklediği baskı önemli oranda azalmıştır. 2015 yılında 57,6 milyar dolar olarak gerçekleşmesi beklenen enerji faturasının petrol fiyatlarındaki düşüşle birlikte 33,3 milyar dolar olarak gerçekleştiği TÜİK verileri kapsamında görülmüştür. Petrol

fiyatlarında ki düşüş, ülkemiz enerji faturasının ekonomi üzerinde ki baskısını azaltmıştır. Görüldüğü gibi son yıllar itibariyle ülkemiz enerji açığının ekonomi üzerinde ki baskısı tablo3.21 de yer alan beklentilerin altında gerçekleşmiştir. Dünya da yaşanan gelişmelerden enerji fiyatları etkilendiği ve değişiklik gösterdiği için ülke ekonomisinin bu durumdan olumsuz etkilenmemesi adına enerji de ithalata bağımlılığın azaltılması şarttır.

2011 yılında %72 olan enerjide dışa bağımlılık düzeyinin, 2015 yılında %61 dolaylarında olması beklenirken bu oranda azalma olmamıştır ancak ülkemizin enerjide planlanan çalışmalarına devam edilmektedir. Hedefler gerçekleştirildiği takdirde 2020 yılında enerjide dışa bağımlılığın %57 olması beklenmektedir. Toplam enerji ithalatının maliyetinin, 2020 yılına gelindiğinde 60 milyar dolara ulaşması öngörülmektedir. Cari açığı artırmadan ve ekonomik büyüme hızında önemli bir fedakârlığa gidilmeden enerji dengesi açıklarımız giderilmelidir. Türkiye'nin yüksek oranda dışa bağımlı olduğu enerji kaynaklarına alternatif olabilecek yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarının potansiyeli, ithalata olan bağımlılığın azalmasına kaynak oluşturmaktadır.¹⁸⁸

Tablo3.22. Türkiye'nin Enerji Açığı Projeksiyonu ve Enerji İthalatının Faturası(3)

Yıllar	Enerji Üretimi (BTEP)	Enerji Tüketimi (BTEP)	Enerji Açığı (BTEP)	Enerji Açığı (%)	Enerji Faturası (000,0 \$)**
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2012	42.828	117.546	74.718	64%	35.244.340
2013	44.888	122.432	77.544	63%	36.577.358
2014	49.452	129.635	80.183	62%	37.822.167
2015	54.124	137.509	83.385	61%	39.332.547
2016	56.244	142.856	86.612	61%	40.854.717
2017	58.634	145.378	86.744	60%	40.916.981
2018	61.599	147.219	85.620	58%	40.386.792
2019	63.774	149.677	85.903	57%	40.520.283
2020	65.704	152.492	86.788	57%	40.937.736

** Ham petrol varil fiyatı 75 dolar olarak ele alınmıştır. Ayrıca 1 Petrol varili Amerikan metrik sisteminin sıvı hacim ölçüsü olarak 42 galona eşdeğerdir. Bir galon ise 3,79 litredir. Buna göre; 1 varil petrol 42 * 3,79 = 159 litreye tekabül etmektedir. (5) = [(3)*1000000]/159*75.

Kaynak: Ömer Esen, Sürdürülebilir Büyüme Bağlamında Türkiye'nin Enerji Açığı Sorunu: 2012-2010 Dönemi Enerji Açığı Projeksiyonu çalışmasında yer alan enerji üretim ve tüketim değerleri dikkate alınarak hesaplamalar yapılmıştır.

¹⁸⁸ Ömer Esen, Sürdürülebilir Büyüme Bağlamında Türkiye'nin Enerji Açığı Sorunu: 2012-2020 Dönemi Enerji Açığı Projeksiyonu, Erzurum Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Erzurum, 2013, ss. 212-213.

Petrol fiyatlarında meydana gelen yükseliş ve düşüslere bağı olarak ülkemizin enerji ithalat faturası değiştiği için ülkemiz ekonomisi bu durumdan etkilenmektedir. Tablo3.12 de ham petrol varil fiyatı 75 dolar olarak ele alınmış ve bu doğrultuda değerlendirmeler yapılmıştır. Hazırlanan enerji açığı projeksiyonuna göre 2012 yılında 35,2 milyar dolar olan olması beklenen ülkemiz enerji faturası 52,4 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. 2012 yılında enerji ithalatımızın ekonomiye yüklediği baskı beklentilerin üzerinde seyretmiştir unk  ham petrol varil fiyatı yaklaşık 100 dolar seviyelerinde gerçekleşmiştir. Ham petrol fiyatı 75 dolar ele alındığı için 2013 yılında 36,5 milyar dolar olması beklenen enerji faturası 49,1 milyar dolar olarak gerçekleşerek yine beklentiler üzerinde gerçekleşmiştir. 2014 ve 2015 yıllarında ise enerji ithalatının ekonomiye yüklediği baskı önemli oranda azalmıştır unk  petrol fiyatlarında düşüş yaşanmıştır. 2015 yılında 39,3 milyar dolar olarak gerçekleşmesi beklenen enerji faturasının petrol fiyatlarındaki düşüşle birlikte 33,3 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. Yılda yaklaşık 40 milyar dolarlık bir enerji faturası bile yüksek bir faturayken ülkemiz ekonomisi geliştikçe enerji faturası daha da büyüyecektir.

Enerji açığının ülkemiz ekonomisi üzerinde ki baskısının ve negatif etkilerinin azaltılması için elektrik üretiminde doğal gaz kullanımının azaltılması veya en azından sınırlanması ile mümkün gözükmektedir. Elektrik  retiminde azaltılan ithal doğal gaz, petrol ve kömür payları ile artırılan hidrolik enerji payı ve yeni kaynak nükleer enerjinin kullanıma başlaması atmosfere özellikle karbon emisyonu yaymaması Türkiye'nin iklim değişmesi politikalarına da önemli katkı sağlayacaktır. Elektrik  retim ve dağıtımında azaltılan kamu payı ile güçlendirilen özel sektör uzun vadeli yatırımlarının yapılması yönlendirilerek ve özendirilerek tüketicilere düşük maliyetli, kaliteli ve sürekli elektrik sağlanmalıdır. şüphesiz tamamı kamuda kalan elektrik iletim sektöründe zamanında gerekli yatırımların yapılması ve oluşan kayıpların en aza indirilmesi de büyük önem arz etmektedir.¹⁸⁹

¹⁸⁹ Levent Aydın, ‘‘Türkiye'nin Enerji Açığı Sorunu ve çözüm  nerileri’’, Stratejik Düşünme Enstitüsü, 2011, s. 25.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Enerji kaynaklarının yeryüzünde ki dağılımı dengeli değildir. Dünyanın kimi bölgeleri miktar ve çeşitlilik açısından diğer bölgelere göre daha fazla rezerve sahiptir. Enerji kaynaklarının dünyada ki dengesiz dağılımı aynı zamanda kullanım düzeyleri açısından da benzer sonuçlar içermektedir. Tüm bunlarla birlikte enerji üretiminde kullanılan fosil enerji kaynaklarının günümüzde tükenme tehlikeleri bulunmaktadır ve her geçen yıl enerji talebinde artışlar yaşanmaktadır.

Enerji ihtiyacının artmasıyla enerji üretiminin aynı oranda artırılamaması enerji talebinin ithalat ile karşılanmasını ortaya çıkarmaktadır. Bu durum ekonomide enerji dengesinin açık vermesiyle sonuçlanmaktadır. Enerji açığı, ülkemiz cari açığının en önemli kalemini oluşturmaktadır. Ülkemiz büyüme oranının arttığı yıllarda enerji ithalatı ve buna bağlı olarak da cari açık artmıştır. Türkiye’de artan enerji ithalatı ve dışa bağımlılık; cari işlemler hesabının açık vermesine, makro ekonomik dengelerin bozulması konusundaki endişeleri artırmıştır.

Mevcut enerji kaynakları yeterli olmayan ve ihtiyacını ithal enerji girdileri ile karşılayan Türkiye için enerji, istikrarlı bir büyüme için büyük önem taşımaktadır. Türkiye’nin ekonomik hedefi; orta ve uzun vadede ki ekonomik büyüme eğilimi, nüfus artışı ve toplumsal ihtiyaçları dikkate alan bir enerji planlaması ile gerçekleşecektir. Bu amaçla enerji yatırımları, ithal enerji anlaşmaları ve kapasite artırımlarına yönelik yapılacak bir enerji planlamasında enerji talebinin, doğru tahmin edilmesi de kritik bir önem arz etmektedir. Ülkemizde artan talep artışının beraberinde enerji ithalatına giderek artan oranda bağımlılık seyretmektedir. Enerji de ithalata bağımlılık azaltılmadığı ve yerli kaynaklardan enerji üretimi sağlanmadığı sürece de enerji açığı sürdürülemez hal alacaktır.

Türkiye enerji de dünyanın dışa bağımlı ülkelerinden birisidir. Enerji üretim ve tüketim değerlerine bakıldığında Türkiye’nin enerjide net ithalatçı bir ülke olduğu açıkça görülmektedir. Bu bağımlılık Türkiye’yi ve Türkiye ekonomisini sıkıntıya sokmaktadır. Bu durumda dış politika yapmak da zorlaşmaktadır. Açığın azaltılması ya da bütünüyle ortadan kaldırılabilmesi için ya açık hedeflenerek yerli imkanlardan yararlanılmaya ağırlık verilecek ya da dinamik mukayeseli üstünlük alanlarında fazla

verme yolunu seçerek o alanlarda enerji açığına yapamadıklarımızı yaparak enerji açığı kendi içinde finanse edilecektir.¹⁹⁰

Yüksek enerji ithalatının yol açtığı cari açıkların kontrol altına alınmasında ihracatın artırılması bir alternatif olabilir. İhracatın artırılarak enerji dışı fazla verilmesi sonucunda cari açığın sürdürülebilir kılınması için sanayi de kullanılan ara malı ithalatının azaltılması gerekmektedir. Türkiye'nin ara malı ithalat değerleri uzun yıllar boyunca yüksek seviyelerde seyretmiştir. Türkiye'de ara malı ithalat değerlerinin azaltılması için de sürecin etkin bir biçimde yönetilmesi ve doğru tasarlanmış üretim stratejilere ihtiyaç duyulmaktadır. Aksi takdirde ihracatın artmasına paralel olarak, ara malı ve yatırım mallarına olan ihtiyacın artması sonucunda ülkemizin ara malı ithalatı da artacaktır. Bu durum beraberinde önemli ölçüde ilave enerji kullanımını da arttıracığından cari açıklarla mücadele bir yana ekonomik büyüme ve ihracat arttığı ölçüde enerji talebi de artacak ve cari açıklar giderek büyüyecektir. Bu noktada yenilenebilir enerji kaynakları ve ülkenin yerli enerji kaynakları çerçevesinde üretim yapılarak enerji üretiminin mümkün olduğu kadar artırılması ikinci önemli alternatif yol olarak karşımıza çıkmaktadır. Enerji dışı fazla verilemediği takdirde enerji açığının mümkün olduğu kadar azaltılarak cari açık sürdürülebilir kılınabilecektir.

Dünya da Türkiye gibi enerjide yüksek oranda dışa bağımlı ülkeler de bulunmaktadır. Ancak bu ülkeler enerji dışı fazla vererek enerji ithalatının ekonomiye yaptığı baskıyı azaltmaktadır. Bununla birlikte enerji üretimini geliştirerek enerji ihracatı sonucunda gelir elde ederek cari fazla veren ülkelerde vardır. Dünya kömür üretimi içinde %45,5 ile Çin ilk sırayı alırken, ABD %11,6 ile ikinci sırada, Hindistan ise %7,8 ile üçüncü sıradadır. Suudi Arabistan, Rusya ve ABD Dünya ham petrol üretiminde ilk sıralarda yer almaktadır. ABD, Rusya, İran, Katar, Kanada ve Çin Dünya doğalgaz üretiminde ilk sıralardadır. Hidroelektrik üretiminin Dünya üretimi içindeki yüzdesi yüksek olan ülkeler de sırasıyla Çin, Brezilya, Kanada, ABD ve Rusya'dır. Fransa işletmede olan 58 nükleer santralle elektrik enerjisinin %76,3'ünü nükleer enerjiden sağlanmaktadır. ABD ise işletmede olan 99 nükleer santralle elektrik enerjisinin %19,5'ini nükleer enerjiden sağlanmaktadır. Elektrik enerjisi üretiminde yenilenebilir enerjiden yararlanan Almanya'da elektrik enerjisinin nükleer enerji içinde

¹⁹⁰ Emin Ertürk, "Sürdürülebilir Enerji Açığı", *TİSK*, Mayıs-Haziran 2013.

ki payı %14,1'dir. Doğalgaz ve petrol ihracat gelirleri yüksek olan Rusya bile elektrik enerjisinin %16,3'ünü nükleer enerjiden sağlamaktadır. Dünya da toplam elektrik enerjisi üretimi içinde nükleer enerjinin payı ise ortalama %11'dir. 2023 yılına kadar Akkuyu ve Sinop Nükleer Santrallerinin işletmeye başlanması durumunda, o yıllarda ki kurulu gücümüzün %10'unun nükleer santrallerden karşılanması planlanmaktadır. Ülkemizde ise elektrik enerjisi içinde en yüksek paya sahip olan net ithalatçı olduğumuz doğalgazdır. Doğalgazdan elektrik üretimi 1980 yılında %0,2 iken 2013 yılında %43,8, 2014 yılında %47,9 2015 yılında ise azalma yaşanmış ve %37,9 olarak gerçekleşmiştir. Ancak 2015 yılı itibarıyla kaynak bazında ülkemiz elektrik enerjisi üretimi %68,5 termik, %25,8 hidrolik ve %5,7 jeotermal ve rüzgar gibi diğer enerji kaynaklarından oluşmaktadır. Jeotermal ve rüzgar kaynaklı elektrik enerjisi üretim oranı 2002 yılında %0,1 seviyesindeyken 2015 yılında %5,7'ye yükselmiştir. Bu yükseliş ülkemiz enerji faturasının hafifletilmesi açısından oldukça önemlidir ve son yıllarda rüzgar enerjisi alanında ki yatırımlar artış göstermektedir.¹⁹¹

Ekonomik kalkınma konusunda önemli hedefleri olan Türkiye enerji gereksiniminin yaklaşık %70'ini dışarıdan sağlamaktadır. Ülkemiz Dünya enerji tüketiminde 19. sıradayken yenilenebilir enerji kaynaklarından olan güneş, rüzgar, jeotermal gibi kaynaklardan önemli bir potansiyel olmasına rağmen enerji açığının ülkemiz üzerinde ki baskısını azaltacak oranda yararlanamamaktadır. Enerji potansiyelinin önemli bir kısmından yararlanılmazken, cari açığının çoğunlukla enerji açığı olarak ele alınması yenilenebilir enerji kaynaklarının önemli bir alternatif olarak ortaya çıkmasını zorunlu hale getirmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını gerektiren sebeplerden biri de, fosil enerji kullanımının sebep olduğu çevre sorunlarıdır. Sürekli artan enerji tüketiminden kaynaklanan çevre kirliliğinin ve iklim değişikliğinin önlenmesi, sera gazı salınımlarının azaltılması için de yenilenebilir enerji kaynaklarına daha çok yer verilmesi gerekmektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları konusunda yeni yatırımların yapılması gerekmektedir. Türkiye'nin jeopolitik konumu göz önüne alındığında, yenilenebilir enerji kaynağı açısından oldukça zengin olduğu görülmektedir. Türkiye'nin bu kaynaklardan etkin ve verimli yararlanması, Türkiye'nin artan cari açık sorununa kalıcı çözümler sunacaktır. Türkiye; güneş, rüzgar, jeotermal,

¹⁹¹ *Uluslararası Enerji Ajansı ve Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından açıklanan veriler doğrultusunda değerlendirmeler yapılmıştır.

biyokütle ve kömür gibi enerji kaynaklarını değerlendirebilirse ve enerji sektörüne yönelik türbinler, paneller, jeneratörler gibi yerli ekipmanların imalatını da gerçekleştirilebilirse, ülkemizin enerjide dışa bağımlılığı azalacaktır. Enerjide dışa bağımlılığı azaltmada arz yönlü politikalar kadar talebi düzenleyen ve enerjinin sektörlerde verimli kullanılmasını sağlayan politikalar da önem verilmelidir.

Ülkemiz enerjide izleyen değil izlenen ülke olmalı ve bunun içinde önce paradigmasını değiştirmelidir. Her il bazında enerji envanteri çıkarılarak, öncelikle her ilin kendi kaynaklarından enerji ve elektrik üretim ile enerji verimliliği yöntemleri araştırılmalıdır.¹⁹² Türkiye enerji planlamasında nükleer enerjiyi de dikkate alarak altyapı hazırlıklarını yapmalı ancak enerji üretimindeki öncelik ve ağırlığı yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarına vermelidir. Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı tarafından yayınlanan rapora göre, gelecek yıllarda güneş enerjisinden elde edilen elektriğin payı %13 seviyelerine çıkacaktır. Elektrik enerjisi günümüz koşullarında ülkelerin en önemli ihtiyaçlardan biri haline gelmiştir. Bu açıdan elektrik enerjisi üretiminde doğalgazın payının azaltılması yerli ve aynı zamanda yenilenebilir enerjinin payının artırılması oldukça önemlidir. Enerji açığının sürdürülebilir kılınması açısından Türkiye için elektrik enerjisi üretiminde doğalgazın payının azaltılması zorunludur.

Ülkemiz dış rekabete açık yerli üretimi destekleyen bir ekonomi modeli uygulamalıdır. Cari işlemler hesabının sürekli açık vermesi, dış ticaret açığının GSYİH'ya oranının yükselmesi ve çalışmadan elde edilen ampirik bulguların gösterdiği gibi ülkemiz ekonomisinde ki açıkların büyük çoğunluğunun enerji kaynaklı olması enerjide dışa bağımlılık azaltılmadığı sürece mevcut tablonun uzun bir süre daha sürdürülememesi ihtimalini güçlendirmektedir. Enerji, büyüme ve cari açık değişkenleri arasındaki ilişkiyi inceleyen çoğu ampirik çalışmada da enerjide dışa bağımlı olan ülkelerde büyümenin gerçekleştiği dönemlerde, enerji kullanımının ve ithalatının da arttığı bunlara bağlı olarak cari açığın da yükseldiği sonucu elde edilmiştir. Bu noktada; elektrik enerjisinin hidroelektrik santraller, yenilenebilir enerji kaynakları ve nükleer santrallerle üretilmesi gerektiği düşünülmektedir. Planlanan projelerin tamamlandığı ve nükleer enerji santrallerinin hayata geçirilmesi öngörülen tarihlerde devreye gireceği düşünüldüğünde, enerji talebinin yerli üretimle karşılanma oranının giderek artacağı

¹⁹² Ergün Çetin, Türkiye'nin Meseleleri Ve Çözüm Önerileri, <https://www.ogu.edu.tr/files/birimduyuru/2bf6b03b-c2e6-4f47-8604-845f08457fea/201172095230.pdf>,

düşünülmektedir. Elektrik enerjisi üretiminde doğalgazın payının düşürülmesi ülkemizin enerji ithalatında dışarıya bağımlılığın azaltılmasına büyük etki edecektir. Enerjide arz güvenliğinin sağlanması açısından dışa bağımlılığı azaltmak amacıyla, yerli kaynakların değerlendirilmesine öncelik verilmeli ve gerekli yasal düzenlemeler yapılmalıdır.

Türkiye olarak dünya petrol fiyatlarını etkileme gücümüz yoktur ve ülkemiz petrol de net ithalatçı ülke konumundadır. Ülkemiz artan enerji talebi sonucunda her yıl daha fazla petrol ve doğalgaz tüketmektedir. Bununla birlikte enerji fiyatlarının değişimi ekonomi açısından oldukça önemlidir. Gelişmelerden negatif etkilenmemek için yapılabilecek ilk çalışma, elektrik enerjisi üretiminde doğalgaza bağımlılık payını düşürmektir. Bunu da kısa sürede yapmak mümkün olmadığından uzun vade de bile olsa elektrik enerjisi üretiminde doğalgazın payı azaltılmalıdır. Aksi takdirde ülkemiz dünya enerji fiyatlarının değişimine bağlı olarak pahalı enerji faturalarını ödemek zorunda kalacaktır. Enerji açığı probleminin sürdürülebilir kılınması, öncelikle elektrik üretiminde doğal gaz kullanımının azaltılması ile mümkün görülmektedir.

Ülkemiz enerji açığının sürdürülebilir kılınması için öncelikle elektrik enerjisi üretiminde kullanılan doğalgazın payı azaltılmalıdır. Enerji açığı sorunun çözümü ancak böyle mümkün olacaktır. Dünya elektrik üretiminde kullanılan kaynakların dağılımları incelendiğinde yaygın olarak kullanılan kaynağın kömür olduğu ve arkasından doğal gazın geldiği görülmektedir. Ülkemizde ise durum tam tersidir üstelik ülkemiz doğalgazda net ithalatçı konumundadır. Ülkemizde elektrik üretiminde doğalgaz ve petrol payı %20, kömür %30, hidrolik %30, diğer yenilenebilir kaynaklar %10 nükleer enerji ise %5-10 şeklinde olmalıdır. Böylece elektrik arzında dışa bağımlılık oranı azalacaktır. Elektrik üretiminde azaltılan ithal doğalgaz payı ile artırılan hidroelektrik enerji payı ve ülkemiz için yeni kaynak olması planlanan nükleer enerjinin kullanılması ekonomiye önemli katkı sağlayacaktır. Enerji açığının sürdürülebilir kılınması için ithalata bağımlılık düzeyi %55 seviyelerinde gerçekleşmelidir. Enerjide dışa bağımlılık düzeyi bu oranla bile hala yüksek olsa da enerji talebinin yerli üretimle karşılanma oranı artırıldığından enerji dengesinin cari açığı artırması ortadan kalkacaktır. Böylece enerji açığımızın ekonomi üzerinde ki negatif baskısı azaltılmış olacak ve ülkemiz enerji açığı sürdürülebilir boyutlara ulaşabilecektir.

KAYNAKLAR

- ABLABEKOVA Altyn; *İktisadi Etkinlik Açısından Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Fosil Yakıtlar İle Karşılaştırılması*, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul, 2008.
- AÇIKGÖZ Şenay, “Türkiye’de Uzun Dönem Büyüme Eğilimleri ve Politika Uygulamalarının Dönemsel Etkileri”, *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 9/1, 2007, ss. 29-57.
- AKOVA İsmet, *Yenilenebilir Enerji Kaynakları*, 1. Baskı, Nobel Basımevi, Şubat 2008.
- AKTAŞ Mustafa, “Türkiye’de Kömür Madenciliği ve Enerjideki Rolü”, <http://www.tki.gov.tr/Dosyalar/Dosya/YAZILI%20B%20C4%B0LD%20C4%B0R%20C4%B0%20METN%20C4%B0.pdf>, (03.03.2016).
- ALAGÖZ Mehmet, Güven DELİCE, Nihat IŞIK; “Finansal Krizler İçin Erken Uyarı Sinyali Olarak Cari Hesap Göstergeleri”, *Ekonomik Kriz Öncesi Erken Uyarı Sistemleri Makale Derlemesi*, (Ed: Halil SEYİDOĞLU, Rifat YILDIZ), Arıkan Yayınevi, İstanbul, 2006, ss. 437-376.
- ALEMDAROĞLU Nusret, *Enerji Sektörünün Geleceği Alternatif Enerji Kaynakları ve Türkiye’nin Önündeki Fırsatlar*, İstanbul Ticaret Odası, Prive Grafik Matbaacılık, İstanbul, 2007.
- ALKAN A. Levent, *Küresel Sistemik Krizin Anatomisi*, 1.Baskı, Scala Yayıncılık, İstanbul, 2009.
- ALKIN Kerem, Sabit ATMAN; *Küresel Petrol Stratejilerinin Jeopolitik Açından Dünya ve Türkiye Üzerindeki Etkileri*, İstanbul Ticaret Odası, İstanbul, 2006.
- ARAS Osman Nuri; “Türkiye’ye Makro Ekonomik Etkileri Bakımından 2008 Küresel Krizi”, *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar Dergisi*, C. 47, Sayı 550, 2010.
- ARSLAN Sinan, M. ArıcıI, Ç. Karahan, Türkiye’nin Jeotermal Enerji Potansiyeli; http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/a0819e9e2f84a52_ek.pdf; (04/01/2015).
- ATALAY Mesut, “Türkiye’de Petrol Aramacılığının Önemi”, *Avrasya Dosyası Dergisi Enerji Özel*, C. 9, Sayı: 1, Bahar 2003, ss.184-185.
- AYDIN Fatma Fehime, “Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme.” *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 35, 201, ss. 317-340.

- AYDIN Levent, “Türkiye’nin Enerji Açığı Sorunu ve Çözüm Önerileri”, Stratejik Düşünme Enstitüsü, 2011.
- BABAOĞLU Barış, *Türkiye’de Cari İşlemler Dengesi Sürdürülebilirliği*, TCMB (Uzmanlık Yeterlilik Tezi), Ankara, 2005.
- B.A. Stout, *Energy For World Agriculture*, Food And Agriculture Organization Of The United Nations, Rome 1979.
- BAKAN Sumru, “1980’den Günümüze Türkiye’de Uygulanan Neo-Liberal İktisat Politikaları”, *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, C. 1, Sayı 2, 2009.
- BAKKAL Ufuk, Nazan SUSAM, “Kriz Süreci Makro Değişkenleri ve 2009 Bütçe Büyüklüklerini Nasıl Etkileyecek”, *Maliye Dergisi*, Sayı 155, Temmuz-Aralık 2008, ss 72-88.
- BASALLA George, *Teknolojinin Evrimi*, (çev. Cem Soydemir), 14.Baskı, Doğu Batı Yayınları, Nisan 2013.
- BAŞOL Koray, *Türkiye Ekonomisi*, Genişletilmiş 4. B., Anadolu Matbaası, İzmir, 1993.
- Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı, *Biyokütle Sektör Raporu*, Eylül 2012.
- BAYRAK Metin, Ömer ESEN, “Türkiye’nin Enerji Açığı Sorunu ve Çözümüne Yönelik Arayışlar”, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, C. 28, Sayı: 3, 2014, ss. 139-158.
- BİLGİNOĞLU M. Ali, Cüneyt DUMRUL, “Türk Ekonomisinin Enerji Bağımlılığı Üzerine Bir Eş-Bütünleşme Analizi”, *Journal of Yasar University* 2012 26(7), ss. 44392-4414.
- Biyokütle Enerji Kaynakları, <http://www.marmore.com.tr/kutuphane-yenilenebilir-enerji-ve-biyokutle>, (18.03.2016).
- Boru Hatları ile Petrol Taşıma A.Ş., *2014 Yılı Botaş Sektör Raporu*.
- BOTAŞ, Trans Anadolu Doğalgaz Hattı Projesi, <http://botas-ahk.gov.tr/tr/proje/tanap-projesi.aspx>, (25.05.2016).
- BOYLE Godfrey, *Renewable Energy Power For A Sustainable Future*, Oxford University, 2. B., 2004.

- BP Statistical Review of World Energy June 2015,
<http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/statistical-review-2015/bp-statistical-review-of-world-energy-2015-full-report.pdf>, (23.03.2016).
- BÜLBÜL Mustafa Oğuzcan, “Doğalgaz Piyasasında Rekabet”, Rekabet Kurumu, Ankara, 2007, s. 4.
- CALDER Ian R, Blue Revolution, 2.Baskı, Londra, 2005, Chapter 6.
- ÇALIŞKAN Şadan, “Türkiye’nin Enerjide Dışa Bağımlılık Ve Enerji Arz Güvenliği Sorunu”, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Sayı 25, Aralık 2009, ss. 297-310.
- ÇELİK Selvi Nur, *Türkiye’nin Enerjide Dışa Bağımlılığının Azaltılmasında Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Önemi*, Eskişehir Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Eylül 2012.
- ÇETİN Ergün, Türkiye’nin Meseleleri ve Çözüm Önerileri, <https://www.ogu.edu.tr/files/birimduyuru/2bf6b03b-c2e6-4f47-8604-845f08457fea/201172095230.pdf>, (02.03.2016).
- Çevre ve İklim, Temiz Enerji, <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Temiz-Enerji>, (23.03.2016).
- DAŞTAN Deniz, Hidroelektrik Santraller Düzenleme ve Gerçekleşmeler Sunumu, 7.Uluslararası Enerji Kongresi, Ankara, 25.11.2014.
- DEMİR Murat; “Enerji İthalatı ve Cari Açık Arasındaki İlişkisi Var Analizi İle Türkiye Üzerine Bir İnceleme”, *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, Yıl 5, Sayı 9, 2013.
- DEMİR Reyhan, Türkiye’nin Enerji İthalatı ve Cari Açık Sorunu, TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Ankara, 2015.
- DİNÇER Mithat Zeki, Özgür ASLAN, “Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Hidrojen Enerjisi: Türkiye Değerlendirmesi”, *Sürdürülebilir Kalkınma*, İstanbul Ticaret Odası, İstanbul, 2008, ss.85-86.
- DOĞAN Adem ; “Asya Krizi: Nedenleri ve Erken Uyarı Göstergeleri Açısından Bir Değerlendirme”, *Ekonomik Kriz Öncesi Erken Uyarı Sistemleri Makale Derlemesi*, (Ed: Halil SEYİDOĞLU, Rıfat YILDIZ), Arıkan Yayıncılık, İstanbul, 2006.

DUMAN Erhan, *Krizlerin Anatomisi: 1929 Ekonomik Buhranı ve 2008 Küresel Krizinin Karşılaştırması*, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi),Karaman, 2011.

DURAK Murat, Serra Özer, *Rüzgar Enerjisi: Teori ve Uygulama*, Ankara.

Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, *Dünya’da ve Türkiye’de Güneş Enerjisi*, Haziran 2009.

Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, Rüzgar Enerjisi Alt Çalışma Grubu Raporu, 2007, http://www.dektmk.org.tr/upresimler/2007calismagrubu/ruzgar_enerjisi_raporu_304.pdf, (03.06.2016).

Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, *Enerji Raporu 2013*, Ankara, Ocak 2014.

EDİGER Volkan Ş., “Türkiye’nin Sürdürülebilir Enerji Gelişimi”, <http://www.eniva.org.tr/sysimg/dosya/2462013145137687.pdf>, (18.05.2016).

EĞİLMEZ Mahfi, *Örneklerle Kolay Ekonomi*, Remzi Kitabevi, 11. B., Nisan 2015, İstanbul.

Elektrik Enerjisi Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Ankara, 2001, s. 37.

EMEÇ Hamdi, Asuman ALTAY, Esin ASLANPAY, M. Ozan ÖZDEMİR “Türkiye’de Enerji yoksulluğu ve Enerji Tercihî”, *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar Dergisi*, Ekim 2015, Yıl 52, Sayı 608.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, *2014 Yılı Amaç ve Faaliyetleri, Bağlı Ve İlgili Kuruluşlar Dairesi Başkanlığı*, Ankara, 2015.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu, *Kömür Sektör Raporu (Linyit)2014*, Mayıs 2015.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Rüzgar Enerjisi, http://www.eie.gov.tr/yenilenebilir/ruzgar-ruzgar_enerjisi.aspx, (04.03.2016).

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, *Ham Petrol ve Doğalgaz Sektör Raporu*, Türkiye Petrolleri, Mayıs 2015.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, *Dünya ve Ülkemiz Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü*, Strateji Geliştirme Başkanlığı, Sayı 11, Ocak 2016.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, *Dünya ve Ülkemiz Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü*, Strateji Geliştirme Başkanlığı, Sayı: 12, Nisan 2016.

- Enerji ve Sürdürülebilirlik, <http://www.apelasyon.com/Yazi/402-enerji-ve-surdurulebilirlik>, (02.06.2016).
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2013 Yılı Bütçe Sunumu, Strateji Geliştirme Başkanlığı, 2013, <http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2f1%2fDocuments%2fSayfalar%2f2014+Y%C4%B1%2f1%2fB%2fC3%BCt%2fC3%A7esinin+TBMM+Genel+Kuruluna+Sunumu.pdf>, (27.03.2016).
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Uluslar arası Boru Hatları ve Boru Hattı Projeleri, <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Uluslararası-Boru-Hatları-ve-Boru-Hattı-Projeleri>, (02.04.2016)
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2015 Yılı Faaliyet Raporu.
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, *Türkiye Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı*, Aralık 2014.
- Enerji Petrol Gaz, Petrol ve LPG Sektörlerinin Gazetesi, Yıl: 45, Sayı: 552.
- Enerji Piyasasının Gazetesi, *Gas & Power*, , Yıl 9, Sayı 181.
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, *2013 Faaliyet Raporu*.
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Yenilenebilir Enerji, <https://www.eia.gov/analysis/studies/worldshalegas/>, (21.04.2015)
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Rüzgar Enerjisi, http://www.eie.gov.tr/yenilenebilir/ruzgar-ruzgar_enerjisi.aspx, (02/01/2015).
- Europa Bilgi Köprüleri Programı, *AB'nin Enerji Politikası ve Türkiye*, Mayıs 2004,
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2015-2019 Stratejik Planı.
- Enerji & Tabii Kaynaklar Dergisi, *2023'e 9 Kala*, Desen Ofset, Ankara, 2014.
- EPDK, Nükleer Enerji Proje Uygulama Daire Başkanlığı, Nükleer Güç Santralleri ve Türkiye, Yayın No: 2.
- ERDAL Lemal, Ethem KARAKAYA, "Enerji Arz Güvenliğini Etkileyen Ekonomik, Siyasi ve Coğrafi Faktörler", Uludağ Üniversitesi, İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı/No 1, 2012, ss.107-136.
- ERKİLİÇ Serdar, "Türkiye'de Cari Açığın Belirleyicileri", TCMB İstatistik Genel Müdürlüğü (Uzmanlık Yeterlilik Tezi), Ankara, Kasım 2006.
- ERTEK Tümay, *Makroekonomiye Giriş*, Beta Yayınları, 2. B., İstanbul, 2005.

- ERTÜRK Emin, *İktisada Giriş*, Nobel Yayın Dağıtım, 1. B., Ocak 2006.
- ERTÜRK Emin, *Uluslararası İktisat*, 3. B., Alfa, İstanbul, Nisan 2010.
- ERTÜRK Emin; "Sürdürülebilir Enerji Açığı", TİSK, Mayıs-Haziran 2013, ss. 103-107.
- ERSOY Mücella, "Türkiye Kömür Sektörünün Analizi: Süreç, Sorunlar ve Öneriler", ss. 2-3, http://www.dektmk.org.tr/pdf/enerji_kongresi_10/mucellaersoy.pdf, (03.03.2016).
- ESEN Ömer, *Sürdürülebilir Büyüme Bağlamında Türkiye'nin Enerji Açığı Sorunu: 2012-2020 Dönemi Enerji Açığı Projeksiyonu*, Erzurum Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Erzurum, 2013.
- ESKİN Nurdil, "Türkiye'de Güneş Enerjisi Araştırma ve Geliştirme", *Tesisat Mühendisliği Dergisi*, Sayı: 91, 2006, s. 74-82.
- FLAVIN Christopher, LENSSEN Nicholas, *Enerjide Arayışlar*, (çev: Yaman Köseoğlu) Tema Vakfı, Yayın No: 12, İstanbul.
- FOSTER John Bellamy, Fred MAGDOFF, "Büyük Finansal Kriz-Üç Yıl Sonra", *Kapitalizmin Finansal Krizi, Büyük Finansal Krizin Nedenleri ve Sonuçları*, (çev. Abdullah ERSOY), İmaj Yayınevi, Ankara, Mart 2011.
- GÖÇER İsmet, "Cari Açık Ekonomi Üzerindeki Finansal Baskıyı Artırıyor mu?" *Sayıştay Dergisi*, Sayı 90/ Temmuz-Eylül 2013.
- GÖÇER İsmet, "Küresel Ekonomik Krizin Etkileri: Panel Veri Analizi", *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, C. 16, Sayı: 29, Haziran 2013.
- GÖÇER İsmet, "Türkiye'de Cari Açığın Nedenleri, Finansman Kalitesi ve Sürdürülebilirliği: Ekonometrik Bir Analiz", *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, Nisan 2013.
- GÖÇER İsmet, Mehmet MERCAN, "Türkiye Ekonomisinde Cari Açığın Sürdürülebilirliği: Sınır Testi Yaklaşımı", *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar Dergisi*, 2011, C. 48 Sayı: 562, . ss. 33-52.
- GÜLCÜ Yunus, *Isparta İlinde Doğalgaz Kullanımını Etkileyen Sosyo-Ekonomik Faktörlerin analizi*, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Isparta, 2010.
- GÜMÜŞ Özkan, Yalçın ALTAN, "Petrolün Tarihçesi Ve Türkiye'de Açılan Petrol Kuyuları", Petrol İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara, 1995.
- Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, *Küresel Rekabet Edebilirlik Raporu 2013-2014*, Ankara, 2014.

GÜNAY Ali Cem, Gürcistan Sorunu Bağlamında Türkiye ve Rusya Federasyonunun Politikaları, Uludağ Üniversitesi (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Bursa, 2009.

Gündergi, *Güneşin Önündeki Engeller-Çözümler*, Yıl 2, Sayı 6, Kasım-Aralık 2014. Hidrojen Enerjisi, http://www.eie.gov.tr/teknoloji/h_enerjisi.aspx, (01.12.2015).

Hidrolik Enerji, http://www.eie.gov.tr/yenilenebilir/h_hidrolik_nedir.aspx; (03/01/2015).

İNAN Demir, “Denizlerdeki Enerji”, *Bilim ve Teknik*, Sayı 343, Haziran 1996, Ankara.

Jeotermal Enerji, <http://muhendizm.blogspot.com.tr/2014/11/jeotermal-enerji.html>, (06.03.2016).

Kalkınma Bakanlığı, Onuncu Kalkınma Planı.

KARABULUT Gökhan, DANIŞOĞLU Ayşe Çelikel , “Türkiye’de Cari İşlemler Açığının Büyümesini Etkileyen Faktörler”, Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 8:1, 2006, ss. 1-17.

KARAKUŞ Ramazan Serkan, Hidroelektrik Santral Yatırımlarının Değerlendirilmesi Sunumu, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü Hidroelektrik Enerji Dairesi Başkanlığı, 7. Uluslar arası Enerji Kongresi ve Fuarı, 25.11.2014, Ankara.

KARATAY Pelin, “Cari Açıklar ve Sürdürülebilirliği”, *Mevzuat Dergisi*, Yıl: 11, Sayı:124, Nisan 2008, <http://www.mevzuatdergisi.com/2008/04a/01.htm>, (20.05.2016).

KARLUK S. Rıdvan, Türkiye Ekonomisi, Tarihsel Gelişim Yapısal ve Sosyal Değişim, Genişletilmiş 4. Baskı, Beta Basım Yayım Dağıtım, İstanbul, 1996.

KASAPOĞLU İsmet, Enerji Tüketiminde İthalatın Yeri ve Etkileri, Türkiye Enerji Sempozyumu’96, TMMOB, 1, http://www.emo.org.tr/ekler/a3e594b26056b67_ek.pdf, (10.02.2015).

KAYA Kadir, Erdem KOÇ, “Yatay Eksenli Üç Kanatlı Rüzgâr Türbinlerinde Kanat Mekanik Davranış Analizi – Teorik Yaklaşım”, *Rüzgar Enerjisi Dergisi*, Şubat-Mart’16, Sayı 09, Özgün Basım Tanıtım, İstanbul.

KELEŞ Ruşen, Can HAMAMCI, *Çevrebilim*, İmge Kitabevi, Ankara, 2002.

KESKİN Gökhan, “Başarma İsteği ve Hırs”, Atılım Üniversitesi, Yıl 10, Sayı 38, 2015.

KOÇ Erdem, M. Can ŞENEL, “Dünyada ve Türkiye’de Enerji Durumu - Genel Değerlendirme,” *Mühendis ve Makina*, C. 54, Sayı 639, 2013.

Küresel Rekabet Edebilirlik Endeksi 2016-2016 Raporu, <http://www.rekabet.gov.tr/tr-TR/Rekabet-Yazisi/Kuresel-Rekabet-Edebilirlik-Endeksi-2015-2016-Raporu>, (20.05.2016).

MACİT Fatih, "ABD'deki Kaya Gazı Devrimi Ve Lng İhracatının Geleceğine İlişkin Tahminler", Hazar Strateji Enstitüsü, http://www.hazar.org/UserFiles/yayinlar/raporlar/kaya_gazi_28_10_2014/kaya_gazi_s_unum_web.pdf, (18.03.2016).

MCLEİSH Ewan, *Enerji Krizi*, (çev: Emine Bademci), Tübitak Popüler Bilim Kitapları, 1. B., 2013, Ankara.

MUCUK Mehmet, UYSAL Doğan, "Türkiye Ekonomisinde Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme", *Maliye Dergisi*, 157, 2009, ss.105-115.

NARİN Müslüme, Fahriye Öztürk, "Türkiye Ekonomisinde Enerji İthalatı Cari Açık İlişkisi", *Asomedy*, Ankara Sanayi Odası Yayın Organı, Mart/Nisan 2014, ss. 1-96.

Nükleer Teknoloji Bilgi Platformu, Birincil Enerjiler, Doğalgaz Enerjisi (Termik), <http://www.nukte.org/dogalgazenerjisi>, (02.03.2016).

Nükleer Teknoloji Bilgi Platformu, Nükleer Enerji, <http://www.nukte.org/atomenerjisi>; (04.03.2016).

Nükleer Enerji Proje Uygulama Daire Başkanlığı, *Nükleer Santraller ve Ülkemizde Kurulacak Nükleer Santrale İlişkin Bilgiler*, Yayın No: 1, <http://www.nukleer.gov.tr/index.php/nukleer-santral-projeleri>, (03/01/2015).

OĞAN Sinan, Mavi Akım Projesi: Bir Enerji Stratejisi ve Stratejisizliği Örneği, <http://www.emreozgur.com/Mavi.pdf>, (19.05.2016).

OVALI Serap, "Küresel Rekabet Açısından Türkiye'nin Konumu Üzerine Bir Değerlendirme", *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, Yıl:7, sayı:13, 2014, ss 17-36.

Overview of Natural Gas, <http://naturalgas.org/overview/history/>, (02.03.2016).

OZAN Bahar, "Türkiye'de Enerji Sektörü Üzerine Bir Değerlendirme." *Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Dergisi* 1(14), 2011.

ÖZATAY Fatih, *Finansal Krizler ve Türkiye*, Doğan Kitap, 5.B., İstanbul, Eylül 2014.

ÖZDEMİR Esra, *Türkiye'de Uzun Dönem Arz ve Talep Projeksiyonları ve Değerlendirmesi*, Uludağ Üniversitesi, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Bursa, 2013.

ÖZGENÇ Nazlıhan, “Sürdürülebilirlik Temelinde Yoksulluk Kavramının Yeniden Yorumlanması: Yoksulluk Düğümü”, *Sosyal Politika Çalışmaları Dergisi*, Yıl: 15 Sayı: 35, Tarih: Temmuz – Aralık 2015, ss. 102-103.

ÖZTÜRK Nihat, Mehmet BİLGİÇ, Cemali ARSLAN, “Hidrojen Enerjisi ve Türkiye’deki Hidrojen Potansiyeli”,
http://www.emo.org.tr/ekler/51c5ffd6b62cc21_ek.pdf, (01.05.2016).

PARASIZ İlker, *İktisadın A B C’si*, Ezgi Kitabevi, 5. B., Bursa 2003.

PEKER Osman, “Türkiye’deki Cari Açık Sürdürülebilir mi? Ekonometrik Bir Analiz”, *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* (17), 2009 / 1.

Petrol Platformu Derneği, Türkiye’de Petrol Üretimi,
<http://www.petform.org.tr/?lang=tr&a=2&s=1>, (28.02.2016).

Petrol Platformu Derneği, Doğalgaz Nedir?,
<http://www.petform.org.tr/?lang=tr&a=2&s=4>, (02.03.2016).

RAMAZANOĞLU Geybulla, İ. Atilla ACAR, Bekir Gövdere; “Yeni Kriz Enerji Krizi Mi?” *Alanya İşletme Fakültesi Dergisi* 1/2, 2009.

Rüzgar Enerjisi, *Wind Energy Magazine*, Şubat-Mart’16, Sayı 9, s. 14.

SEYDİOĞULLARI Hatice Selcen, TMMOB Şehir Planlamacıları Odası, “Sürdürülebilir Kalkınma için Yenilenebilir Enerji”, *Planlama* 2013;23(1), ss. 19-25.

Stratejik Araştırmalar Enstitüsü, “Enerji Güvenliğine Ortak Çözüm Arayışları”, Harp Akademileri Basımevi, Uluslararası Sempozyum 28-29 Nisan 2009, İstanbul, ss. 155-156.

Sorensen Bent, *Renewable Energy*, 2. Baskı, 2003.

SU Şükrü, Mustafa İLBAŞ, “Dünya’da Ve Türkiye’de Jeotermal, Rüzgar Ve Diğer Yenilenebilir Enerjilerin Kullanımı”, Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu ve Sergisi Bildiriler Kitabı, Netform Matbaacılık, Kayseri, Ekim 2003.

ŞEVİK Seyfi, Küresel Ekonomik Kriz Ve Türkiye Enerji Sektörüne Etkileri,
http://www.dektmk.org.tr/pdf/enerji_kongresi_11/31.pdf, (13.01.2016).

ŞENGÜLER İlker, http://www.mta.gov.tr/v2.0/birimler/redaksiyon/ekonomi-bultenleri/2012_13/MTA_EkonomiBulteni_13_8-ilkersenguler.pdf, (19.03.2016).

ŞAHİN Vedat, *Enerji Sektöründe Yeniden Yapılanma Sorunları ve Çözüm Önerileri*, Yiltem Reklam ve Basım, İstanbul.

- ŞAHİN Begüm ERDİL, “Türkiye’nin Cari Açık Sorunu”, *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, C. 3, No 2, 2011, ss, 47-56.
- TAŞDEMİR Şule, *Enerji Kaynaklarında Dışa Bağımlılık Sorununun Makro Ekonomik Etkileri*, Mustafa Kemal Üniversitesi, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Hatay, 2014.
- TEZCAN Ümran Ün, *Dalga Enerjisi, Teknolojisi, Ekonomisi, Çevresel Etkisi ve Dünyadaki Durumu*, s.8, http://www.emo.org.tr/ekler/6a781dbfd8e524b_ek.pdf, (18.03.2016).
- TEZEKİÇİ Selman, “Türkiye’de Enerji Sektörü ve Elektrik Enerjisi Talep Projeksiyonu (Kaynaklar- Politikalar)”, İstanbul Üniversitesi (Yayımlanmamış Doktora Tezi), İstanbul, 2005.
- TİFTİKÇİGİL Burcu Yavuz, Çağla Gül YESEVİ, *Türkiye’nin Enerji Görünümü Stratejiler ve İlişkiler*, Derin Yayınları, İstanbul, 2015.
- Tmmob Makine Mühendisleri Odası, *Türkiye’nin Enerji Görünümü Oda Raporu*, , Ankara, Mart 2010.
- The World Bank, Odak Notu, Aralık 2014, <http://www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/document/eca/turkey/tr-focus-note-dec-2014-tr.pdf>, (28.05.2016).
- Türkiye’nin Enerji Profili ve Stratejisi, http://www.mfa.gov.tr/turkiye_nin-enerji-stratejisi.tr.mfa, (02.04.2016).
- Türkiye Rüzgar Enerjisi Birliği, *Türkiye Rüzgar Enerjisi İstatistik Raporu*, Temmuz 2014.
- Türkiye İhracatçılar Meclisi, *Ekonomi ve Dış Ticaret Raporu 2015*, Küçük Mucizeler Yayıncılık, İstanbul.
- Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği, *Ekonomik Rapor 2010*, Özyurt Matbaacılık, Ankara.
- Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu Genel Müdürlüğü, *Kömür(Linyit) Sektör Raporu-2009*, Ankara, 2010.
- Türkiye Çevre Vakfı Yayını, *Türkiye’nin Yenilenebilir Enerji Kaynakları*, Yayın No: 175, Ankara, Aralık 2006.
- Türkiye Petrolleri, *2013 yılı Ham Petrol ve Doğalgaz Sektör Raporu*, Mayıs 2014.
- Türkiye Petrolleri, *2014 Yılı Ham Petrol ve Doğalgaz Sektör Raporu*, Mayıs 2015.

Türkiye Petrolleri, *2015 Yılı Ham Petrol ve Doğalgaz Sektör Raporu*, Mayıs 2016.

Türkiye’de Doğalgaz, <http://www.armagaz.com.tr/Turkiyede-Dogalgaz/72>, (02.03.2016).

Türkiye Atom Enerjisi Kurumu, *Günümüzde Nükleer Enerjiye Genel Bakış*, 2010, <http://www.taek.gov.tr/nukleer-guvenlik/nukleer-enerji-ve-reaktorler/166-gunumuzde-nukleer-enerji-rapor/435-bolum-01-gunumuzde-nukleer-enerjiye-genel-bakis.html>, (03.03.2016).

UYVAL Duygu, Kubilay Çağrı YILMAZ, Taner TAŞ, “Enerji İthalatı ve Cari Açık İlişkisi: Türkiye Örneği”, *Muş Alparlan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi*, C. 3, Sayı: 1, Haziran 2015, ss. 65-66.

ÜNSAL M. Erdal, *Uluslararası İktisat: Uluslararası İktisat Teori Politika ve Açık Ekonomi Makro İktisadı*, 1. B., İmaj Yayınevi, Ankara, 2005.

ÜNVER Özkan, *Türkiye’de Elektrik Üretimi ve Tüketimi*, Ankara, 1973.

VARINCA Kamil B., M. Talha Gönüllü, Türkiye’de Güneş Enerjisi Potansiyeli ve Bu Potansiyelin Kullanım Derecesi, Yöntemi ve Yaygınlığı Üzerine Bir Araştırma, <http://www.solar-academy.com/menus/Turkiye-de-Gunes-Enerjisi-Potansiyeli-ve-Kullanimi.021859.pdf>, ss. 274-275, (20.04.2016).

YAMAN Yusuf, *Enerji Tasarrufu Ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları*, Birsen Yayınevi, İstanbul, 2007.

YANAR Rüstem, “Türkiye’de Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme ve Cari Açık İlişkisi”, *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, C. 3, No:2, 2011.

Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, Rüzgar Enerjisi Çalışmaları, http://www.eie.gov.tr/eie-web/turkce/YEK/ruzgar/ruzgar_en_hak.html, (06.03.2016).

Yenilenebilir Enerji Kaynakları, s. 2, http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/9514e888b8f2aca_ek.pdf, (23.03.2016).

Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, Güneş Enerjisi ve Teknolojileri, http://www.eie.gov.tr/yenilenebilir/g_enj_tekno.aspx, (05.03.2016).

YERGİN Daniel, *Enerjinin Geleceği -Petrol, Doğalgaz, Elektrik*, (çev: Ümit Şensoy), Optimist Yayın, Kasım 2014, İstanbul.

YERGİN Daniel, *Enerjinin Geleceği -İklim Değişikliği, Yeni Enerjiler, Geleceğin Dünyası-*, (Çev. Ümit Şensoy), Optimist Yayın, Kasım 2014, İstanbul.

- YILDIZ Dursun, Cengiz Pertev Üretim Enerjisi, Teknik Hazırlık ve Basım Dünya Yayıncılık, İstanbul, Ocak 2009.
- YILDIZ Dursun, Hidroelektrik Enerji Politikaları ve Hes Projeleri, http://www.emo.org.tr/ekler/9150556e7dfbfb6_ek.pdf?dergi=649, s. 25, (19.05.2016).
- YILDIZ Dursun, “Kaya Gazı Devriminin Gücü: Su”, 2013, s.5, http://topraksuenerji.org/TSE_RAPORU_KAYA.pdf, (18.03.2016).
- YILDIZ Taner, “Enerji Sektörüne On Yılda Elli Milyar Dolar Yatırım”, Yükselen *Türkiye Ekonomisinin 10 Yılı*, Desen Ofset, Ankara, 2014, s. 27.
- YILMAZ Edip, http://www.emo.org.tr/ekler/2bd1aedcca34c14_ek.pdf, (20.05.2016).
- YILMAZ Sait, Enerji Güvenliği, <http://ees2.beykent.edu.tr/WebProjects/Uploads/yilmaz-haziran.pdf>, (18.05.2016).
- YORULMAZ Şerife, “Türkiye’de Kömürün Keşfi ve Kömür İşletme İmtiyazları(1829-1937)”, *Türkiye 11. Kömür Kongresi Bildiriler Kitabı*, Haziran 1998, Bartın-Amasra.
- YÜCEL Fatih, Rüstem YANAR. “Türkiye’de Cari İşlem Açıkları Sürdürülebilir mi? Zaman Serileri Perspektifinden Bir Bakış”, *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, C. 14, Sayı 2, 2005, ss. s.483-492.

EKLER
Ek 1- Türkiye Enerji Dengesi

Yıl (Milyon \$)	Fasıl	İhracat Dolar	İthalat Dolar	Enerji Dengesi
1980	27	59	3.907	-3.847
1981	27	114	3.916	-3.802
1982	27	345	3.847	-3.503
1983	27	235	3.742	-3.508
1984	27	413	3.790	-3.377
1985	27	377	3.780	-3.403
1986	27	185	2.182	-1.998
1987	27	237	3.159	-2.922
1988	27	334	3.046	-2.712
1989	27	259	3.247	-2.989
1990	27	296	4.622	-4.326
1991	27	290	3.757	-3.467
1992	27	233	3.760	-3.527
1993	27	177	3.965	-3.788
1994	27	244	3.818	-3.574
1995	27	290	4.621	-4.331
1996	27	276	5.917	-5.641
1997	27	192	6.068	-5.876
1998	27	259	4.509	-4.250
1999	27	337	5.377	-5.040
2000	27	329	9.541	-9.211
2001	27	445	8.339	-7.895
2002	27	692	9.204	-8.512
2003	27	980	11.575	-10.595
2004	27	1.429	14.407	-12.978
2005	27	2.641	21.256	-18.614
2006	27	3.567	28.859	-25.292
2007	27	5.148	33.883	-28.735
2008	27	7.532	48.281	-40.749
2009	27	3.921	29.905	-25.984
2010	27	4.469	38.497	-34.028
2011	27	6.539	54.118	-47.579
2012	27	7.708	60.117	-52.409
2013	27	6.725	55.917	-49.193
2014	27	6.112	54.889	-48.778
2015	27	4.518	37.841	-33.323

Kaynak: TÜİK verilerinden elde edilmiştir, (20.03.2016).

Ek 2- Türkiye Dış Ticaret Dengesi

Yıl (Milyon \$)	İhracat Dolar	İthalat Dolar	Dış Ticaret Dengesi
1980	2.910	7.909	-4.999
1981	4.703	8.933	-4.230
1982	5.746	8.843	-3.096
1983	5.728	9.235	-3.507
1984	7.134	10.757	-3.623
1985	7.958	11.343	-3.385
1986	7.457	11.105	-3.648
1987	10.190	14.158	-3.967
1988	11.662	14.335	-2.673
1989	11.625	15.792	-4.167
1990	12.959	22.302	-9.342
1991	13.593	21.047	-7.453
1992	14.715	22.871	-8.156
1993	15.345	29.428	-14.083
1994	18.106	23.270	-5.164
1995	21.637	35.709	-14.071
1996	23.224	43.627	-20.402
1997	26.261	48.559	-22.297
1998	26.974	45.921	-18.947
1999	26.587	40.671	-14.084
2000	27.775	54.503	-26.727
2001	31.334	41.399	-10.064
2002	36.059	51.554	-15.494
2003	47.253	69.340	-22.086
2004	63.167	97.540	-34.372
2005	73.476	116.774	-43.297
2006	85.535	139.576	-54.041
2007	107.272	170.063	-62.790
2008	132.027	201.964	-69.936
2009	102.143	140.928	-38.785
2010	113.883	185.544	-71.661
2011	134.907	240.842	-105.934
2012	152.462	236.545	-84.083
2013	151.803	251.661	-99.858
2014	157.610	242.177	-84.566
2015	143.850	207.206	-63.356

Kaynak: TÜİK verilerinden elde edilmiştir, (20.03.2016).

Ek 3- İhracatın İthalatı Karşılama Oranı

Yıllar	İhracatın İthalatı Karşılama Oranı
1980	36,8
1981	52,6
1982	65,0
1983	62,0
1984	66,3
1985	70,2
1986	67,1
1987	72,0
1988	81,4
1989	73,6
1990	58,1
1991	64,6
1992	64,3
1993	52,1
1994	77,8
1995	60,6
1996	53,2
1997	54,1
1998	58,7
1999	65,4
2000	51,0
2001	75,7
2002	69,9
2003	68,1
2004	64,8
2005	62,9
2006	61,3
2007	63,1
2008	65,4
2009	72,5
2010	61,4
2011	56,0
2012	64,5
2013	60,3
2014	65,1

Kaynak: TÜİK verilerinden elde edilmiştir, (23.03.2016).

Ek 4- Cari Denge ve GDP

Yıl (Milyon \$)	Cari İşlemler Hesabı	GDP	Cari Denge/GDP
1980	-3.408	67 457	-5,05%
1981	-1.936	70 419	-2,75%
1982	-952	63 485	-1,50%
1983	-1.923	60 373	-3,19%
1984	-1.439	58 643	-2,45%
1985	-1.013	66 408	-1,53%
1986	-1.465	75 018	-1,95%
1987	-806	85 638	-0,94%
1988	1.596	90 495	1,76%
1989	938	106 123	0,88%
1990	-2.625	149 195	-1,76%
1991	250	149 156	0,17%
1992	-974	156 656	-0,62%
1993	-6.433	177 332	-3,63%
1994	2.631	131 639	2,00%
1995	-2.339	168 080	-1,39%
1996	-2.437	181 077	-1,35%
1997	-2.638	188 735	-1,40%
1998	2.000	270 947	0,74%
1999	-925	247 544	-0,37%
2000	-9.920	265 384	-3,74%
2001	3.760	196 736	1,91%
2002	-626	230 494	-0,27%
2003	-7.554	304 901	-2,48%
2004	-14.198	390 387	-3,64%
2005	-20.980	481 497	-4,36%
2006	-31.168	526 429	-5,92%
2007	-36.949	648 754	-5,70%
2008	-39.425	742 094	-5,31%
2009	-11.358	616 703	-1,84%
2010	-44.616	731 608	-6,10%
2011	-74.402	773 980	-9,61%
2012	-47.961	786 283	-6,10%
2013	-63.608	823 044	-7,73%
2014	-43.552	799 370	-5,45%

Kaynak: TCMB verilerinden elde edilmiştir.

Ek 5- Dış Ticaret Dengesi İçinde Enerji Dengesinin Payı

Yıl (Milyon \$)	Dış Ticaret Dengesi	Enerji Dengesi	ED/DTD
1980	-4.999	-3.847	77%
1981	-4.230	-3.802	90%
1982	-3.096	-3.733	121%
1983	-3.507	-3.507	100%
1984	-3.623	-3.377	93%
1985	-3.385	-3.403	101%
1986	-3.648	-1.997	55%
1987	-3.967	-2.921	74%
1988	-2.673	-2.711	101%
1989	-4.167	-2.988	72%
1990	-9.342	-4.326	46%
1991	-7.453	-3.466	47%
1992	-8.156	-3.526	43%
1993	-14.083	-3.788	27%
1994	-5.164	-3.573	69%
1995	-14.071	-4.331	31%
1996	-20.402	-5.640	28%
1997	-22.297	-5.875	26%
1998	-18.947	-4.250	22%
1999	-14.084	-5.040	36%
2000	-26.727	-9.211	34%
2001	-10.064	-7.894	78%
2002	-15.494	-8.512	55%
2003	-22.086	-10.594	48%
2004	-34.372	-12.978	38%
2005	-43.297	-18.614	43%
2006	-54.041	-25.291	47%
2007	-62.790	-28.735	46%
2008	-69.936	-40.749	58%
2009	-38.785	-25.984	67%
2010	-71.661	-34.027	47%
2011	-105.934	-47.578	45%
2012	-84.083	-52.409	62%
2013	-99.858	-49.192	49%
2014	-84.566	-48.777	58%
2015	-63.356	-33.323	53%

Kaynak: TÜİK verilerinden elde edilmiştir, (20.03.2016).

Ek 6- Enerji kaynaklarına göre elektrik enerjisi üretimi ve payları

Yıl	Toplam	Kömür	Sıvı yakıtlar	Doğal gaz	Hidrolik	Yenilenebilir Enerji ve Atıklar ⁽¹⁾
	(GWh)	(%)				
1970	8.623	32,7	30,2	-	35,2	1,9
1971	9.781	30,4	41,2	-	26,7	1,7
1972	11.242	26,0	43,9	-	28,5	1,6
1973	12.425	26,1	51,3	-	21,0	1,6
1974	13.477	28,8	44,8	-	24,9	1,5
1975	15.623	26,3	34,5	-	37,8	1,4
1976	18.283	23,7	29,6	-	45,8	0,9
1977	20.565	23,8	33,4	-	41,7	1,1
1978	21.726	25,7	30,7	-	43,0	0,6
1979	22.522	28,6	25,1	-	45,7	0,6
1980	23.275	25,6	25,0	-	48,8	0,6
1981	24.673	24,9	23,6	-	51,1	0,4
1982	26.552	24,2	22,4	-	53,4	0,0
1983	27.347	31,4	27,1	-	41,5	0,0
1984	30.614	33,0	23,0	-	43,9	0,1
1985	34.219	43,9	20,7	0,2	35,2	0,0
1986	39.695	49,0	17,6	3,4	29,9	0,1
1987	44.353	39,8	12,4	5,7	42,0	0,1
1988	48.049	26,0	6,9	6,7	60,3	0,1
1989	52.043	38,9	8,2	18,3	34,5	0,1
1990	57.543	35,1	6,8	17,7	40,2	0,2
1991	60.246	35,8	5,6	20,8	37,6	0,2
1992	67.342	36,5	7,8	16,0	39,5	0,2
1993	73.808	32,1	7,0	14,6	46,1	0,2
1994	78.322	36,0	7,1	17,6	39,1	0,2
1995	86.247	32,5	6,7	19,2	41,2	0,4
1996	94.862	32,0	6,9	18,1	42,7	0,3
1997	103.296	32,8	6,9	21,4	38,5	0,4
1998	111.022	32,2	7,2	22,4	38,0	0,3
1999	116.440	31,8	6,9	31,2	29,8	0,3
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: TEİAŞ, Türkiye Elektrik Üretim - İletim İstatistikleri						
(1) Jeotermal, rüzgar, katı biyokütle, güneş, biogaz ve atık kaynaklarını içerir.						

Ek-7 Toplam İthalat ve Enerji İthalatı

Yıl	Toplam İthalat (Milyon Dolar)	Enerji İthalatı (Milyon Dolar)	En.İt/Top.İt
1980	7.909	3.907	49%
1981	8.933	3.916	44%
1982	8.843	3.847	44%
1983	9.235	3.742	41%
1984	10.757	3.790	35%
1985	11.343	3.780	33%
1986	11.105	2.182	20%
1987	14.158	3.159	22%
1988	14.335	3.046	21%
1989	15.792	3.247	21%
1990	22.302	4.622	21%
1991	21.047	3.757	18%
1992	22.871	3.760	16%
1993	29.428	3.965	13%
1994	23.270	3.818	16%
1995	35.709	4.621	13%
1996	43.627	5.917	14%
1997	48.559	6.068	12%
1998	45.921	4.509	10%
1999	40.671	5.377	13%
2000	54.503	9.541	18%
2001	41.399	8.339	20%
2002	51.554	9.204	18%
2003	69.340	11.575	17%
2004	97.540	14.407	15%
2005	116.774	21.256	18%
2006	139.576	28.859	21%
2007	170.063	33.883	20%
2008	201.964	48.281	24%
2009	140.928	29.905	21%
2010	185.544	38.497	21%
2011	240.842	54.118	22%
2012	236.545	60.117	25%
2013	251.661	55.917	22%
2014	242.177	54.889	23%

Kaynak: TÜİK verilerinden elde edilmiştir, (15.12.2015).

Ek 8- Türkiye’de Cari Açık Gelişimi

(Milyon Dolar)	
YILLAR	CARİ İŞLEMLER HESABI
1980	-3.408
1981	-1.936
1982	-952
1983	-1.923
1984	-1.439
1985	-1.013
1986	-1.465
1987	-806
1988	1.596
1989	938
1990	-2.625
1991	250
1992	-974
1993	-6.433
1994	2.631
1995	-2.339
1996	-2.437
1997	-2.638
1998	2.000
1999	-925
2000	-9.920
2001	3.760
2002	-626
2003	-7.554
2004	-14.198
2005	-20.980
2006	-31.168
2007	-36.949
2008	-39.425
2009	-11.358
2010	-44.616
2011	-74.402
2012	-47.961
2013	-63.608
2014	-43.552

Kaynak: TCMB verilerinden hazırlanmıştır.

Ek 9- GDP İçinde Enerji Dengesinin Payı

Yıl (Milyon \$)	Enerji Dengesi	GDP	ED/ GDP
1980	-3.847	67 457	-5,70%
1981	-3.802	70 419	-5,40%
1982	-3.733	63 485	-5,88%
1983	-3.507	60 373	-5,81%
1984	-3.377	58 643	-5,76%
1985	-3.403	66 408	-5,12%
1986	-1.997	75 018	-2,66%
1987	-2.921	85 638	-3,41%
1988	-2.711	90 495	-3,00%
1989	-2.988	106 123	-2,82%
1990	-4.326	149 195	-2,90%
1991	-3.466	149 156	-2,32%
1992	-3.526	156 656	-2,25%
1993	-3.788	177 332	-2,14%
1994	-3.573	131 639	-2,71%
1995	-4.331	168 080	-2,58%
1996	-5.640	181 077	-3,11%
1997	-5.875	188 735	-3,11%
1998	-4.250	270 947	-1,57%
1999	-5.040	247 544	-2,04%
2000	-9.211	265 384	-3,47%
2001	-7.894	196 736	-4,01%
2002	-8.512	230 494	-3,69%
2003	-10.594	304 901	-3,47%
2004	-12.978	390 387	-3,32%
2005	-18.614	481 497	-3,87%
2006	-25.291	526 429	-4,80%
2007	-28.735	648 754	-4,43%
2008	-40.749	742 094	-5,49%
2009	-25.984	616 703	-4,21%
2010	-34.027	731 608	-4,65%
2011	-47.578	773 980	-6,15%
2012	-52.409	786 283	-6,67%
2013	-49.192	823 044	-5,98%
2014	-48.777	799 370	-6,10%

Kaynak: TÜİK ve TCMB verilerinden hazırlanmıştır.

Ek10- Ekonomik Göstergeler

Yıl	En. Den./GDP	En. Den./DTD	Cari. Den./GDP	En. Den./Cari Açık	D.T/GDP
1980	-5,70%	77%	-5,05%	113%	-7,41%
1981	-5,40%	90%	-2,75%	196%	-6,01%
1982	-5,88%	121%	-1,50%	368%	-4,88%
1983	-5,81%	100%	-3,19%	182%	-5,81%
1984	-5,76%	93%	-2,45%	235%	-6,18%
1985	-5,12%	101%	-1,53%	336%	-5,10%
1986	-2,66%	55%	-1,95%	136%	-4,86%
1987	-3,41%	74%	-0,94%	362%	-4,63%
1988	-3,00%	101%	1,76%	-170%	-2,95%
1989	-2,82%	72%	0,88%	-319%	-3,93%
1990	-2,90%	46%	-1,76%	165%	-6,26%
1991	-2,32%	47%	0,17%	-1387%	-5,00%
1992	-2,25%	43%	-0,62%	362%	-5,21%
1993	-2,14%	27%	-3,63%	59%	-7,94%
1994	-2,71%	69%	2,00%	-136%	-3,92%
1995	-2,58%	31%	-1,39%	185%	-8,37%
1996	-3,11%	28%	-1,35%	231%	-11,27%
1997	-3,11%	26%	-1,40%	223%	-11,81%
1998	-1,57%	22%	0,74%	-213%	-6,99%
1999	-2,04%	36%	-0,37%	545%	-5,69%
2000	-3,47%	34%	-3,74%	93%	-10,07%
2001	-4,01%	78%	1,91%	-210%	-5,12%
2002	-3,69%	55%	-0,27%	1360%	-6,72%
2003	-3,47%	48%	-2,48%	140%	-7,24%
2004	-3,32%	38%	-3,64%	91%	-8,80%
2005	-3,87%	43%	-4,36%	89%	-8,99%
2006	-4,80%	47%	-5,92%	81%	-10,27%
2007	-4,43%	46%	-5,70%	78%	-9,68%
2008	-5,49%	58%	-5,31%	103%	-9,42%
2009	-4,21%	67%	-1,84%	229%	-6,29%
2010	-4,65%	47%	-6,10%	76%	-9,79%
2011	-6,15%	45%	-9,61%	64%	-13,69%
2012	-6,67%	62%	-6,10%	109%	-10,69%
2013	-5,98%	49%	-7,73%	77%	-12,13%
2014	-6,10%	58%	-5,45%	112%	-10,58%

Kaynak: TÜİK ve TCMB verilerinden hazırlanmıştır.

Ek 12- Dünyada İşletmedeki ve İnşaat Halindeki Nükleer Santral Sayıları ile Ülkelerin Elektrik Üretiminde Nükleer Enerjinin Payı

Ülkeler	İşletmedeki Nükleer Santral Sayısı*	İnşaat Aşamasındaki Santral Sayısı*	Elektrik Üretiminde Nükleer Enerjinin Payı (%)**
ABD	99	5	%19,5
Fransa	58	1	%76,3
Japonya	43	2	%0,5
Rusya	35	8	%16,3
Çin	33	22	%3,0
Güney Kore	25	3	%31,7
Hindistan	21	6	%3,5
Kanada	19	-	%16,6
Birleşik Krallık	15	-	%18,9
Ukrayna	15	2	%56,5
İsveç	10	-	%34,3
Almanya	8	-	%14,1
İspanya	7	-	%20,3
Belçika	7	-	%37,5
Çek Cumhuriyet	6	-	%32,5
Tayvan	6	2	%16,3
İsviçre	5	-	%33,5
Finlandiya	4	1	%33,7
Macaristan	4	-	%52,7
Slovakya	4	2	%55,9
Pakistan	3	2	%4,4
Arjantin	3	1	%4,8
Brezilya	2	1	%2,8
Bulgaristan	2	-	%31,3
Meksika	2	-	%6,8
Romanya	2	-	%17,3
Güney Afrika	2	-	%4,7
Ermenistan	1	-	%34,5
İran	1	-	%1,3
Hollanda	1	-	%3,7
Slovenya	1	-	%38
BAE	-	4	-
Beyaz Rusya	-	2	-
TOPLAM	444	64	Dünya geneli %11

*UAEA 20 Nisan 2016 itibarıyla

**IEA Enerji İstatistikleri

Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Dünya ve Ülkemiz Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü, Strateji Geliştirme Başkanlığı, Sayı: 12, 1 Nisan 2016, s.65.

Ek 13-2014 YILI GENEL ENERJİ DENGE TABLOSU (13.11.2015)

(Orijinal Birimler)

Enerji Kaynak Türleri	T.Köm.	Linyit	Asfaltit	Kok	P.Kok	Odu n	Hay.Bit.A rt.	Petrol	Doğalgaz	Hidro lik	Bioyak ıt	Rüzgar	Elektr ik	Jeo.İsı -D.	Güneş
	(B.Ton)	(B.Ton)	(B.Ton)	(B.To n)	(B.To n)	(B.To n)	(B.Ton)	(B.Ton)	(10 ⁶ Sm ³)	(GWh)	(Bin Ton)	(GW h)	(GWh)	(Bin Tep)	(Bin Tep)
Yerli Üretim (+)	1.833	62.573	843			7.206	4.577	2.354	502	40.645	91	8.520		3.524	803
İthalat (+)	29.816			352	4.074			36.785	49.262				7.805		
İhracat (-)	64			5				5.293	633				2.696		
İhrakiye (-)								4.027	0						
Stok Değişimi (+/-)	-121	2.083	-72		-233			240	-380		-4				
İstatistiksel Fark %(+/-)	1%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	-5%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Birincil Enerji Arzı	31.464	64.656	771	347	3.841	7.206	4.577	30.059	48.751	40.645	87	8.520	5.109	3.524	803
Çevrim ve Enerji Sektörü	-20.409	-57.461	-458	4.388	0	0	-245	-2.854	-26.850	- 40.645	0	- 8.520	202.3 05	-2.033	0
Elektrik Santralleri	-14.044	-57.411	-458				-245	-874	-25.426	- 40.645		- 8.520	251.9 63	-2.033	
Kok Fabrikaları	-5.722			4.388											
Petrokimya Feedstock								-1.193							
Petrol Rafinerileri								-787	-1.181				-1.009		
İç Tüketim ve Kayıp	-643	-50							-243				- 48.64 9		
Toplam Nihai Enerji Tüketimi	11.055	7.195	313	4.735	3.841	7.206	4.332	27.205	21.901	0	87	0	207.4 14	1.491	803
Sektörler Toplamı	10.937	7.087	313	4.735	3.790	7.206	4.332	28.649	21.661	0	87	0	207.3 76	1.491	803
Sanayi Tüketimi	5.304	4.077	157	4.647	3.790	0	0	947	8.692	0	0	0	99.99 1	0	280
Gıda	75	341			6			12	636				5.973		
Şeker	5	66		48				19	222				630		
Tekstil	51	682						2	734				15.62 1		

Kağıt	44	165						5	231				5.377		
Seramik	58	227			44			8	800				877		
Cam ve Cam Ürünleri	0	0						3	700				715		
Kimya-Petrokimya	104	382						4	522				10.722		
Gübre	0	0						0	634				252		
Çimento	2.791	1.687			3.540			25	101				10.603		
Demirçelik	942	0			4.360			14	1.368				20.684		
Demirdışı Metaller	8	0			8			2	487				2.417		
Motorlu Kara Taşıt Sanayi	1	7						4	195				5.963		
Diğer Sanayi	1.225	520	157	231	200			849	2.062				20.157		280
Ulaştırma	0	0	0	0	0	0	0	22.705	459	0	87	0	917	0	0
Demiryolları								157					237		
Denizyolları								417							
Havayolları								1.284							
Boru Hatları									376				250		
Karayolları								20.847	83		87		430		
Diğer Sektörler	5.633	3.010	156	88	0	7.206	4.332	1.735	12.510	0	0	0	106.468	1.491	523
Konut ve Hizmetler	5.616	3.007	156	88		7.206	4.332	841	12.382				101.307	1.082	523
Tarım	17	3						894	128				5.161	409	
Enerji Dışı								3.262					0		
Elektrik Enerjisi Üretimi (GWh)	38.693	36.615	954				1.433	2.145	120.576	40.645		8.520	251.963	2.364	17
Kurulu Güç Kapasitesi (MW)	6.398	8.281	135				299	1.058	25.631	23.643		3.630	69.520	405	40
Nüfus 77,7 milyon	Fert Başına Enerji Tüketimi (kep/k):				1.595		Fert Başına Elektrik Tüketimi (kWh/k)				Net:	2.669			
											Brüt:	3.243			

Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Genel Enerji Denge Tabloları.

Ek 14-Birincil Enerji Kaynakları Üretim Projeksiyonu (Orjinal Birimler)

YILLAR	TAŞKÖMÜRÜ (Bin Ton)	LİNYİT (Bin Ton)	ASFALTİT (Bin Ton)	PETROL (Bin Ton)	DOĞALGAZ (10 ⁶ Sm ³)	HİDROLİK (GWh)	JEOTERMAL		RÜZGAR (GWh)	GÜNEŞ (Bin Tep)	NÜKLEER (GWh)	ODUN (Bin Ton)	HAYVAN VE BİT.ARTIK. (Bin Ton)	TOPLAM (Bin Tep)
							ELEKTRİK (GWh)	ISI (Bin Tep)						
2012	9.000	119.233	700	1.294	243	65.651	384	1.734	5.587	536	-	10.853	4.287	42.828
2013	9.000	130.382	700	1.204	247	71.770	384	1.949	5.938	558	-	10.648	4.194	44.888
2014	9.000	140.657	700	1.105	245	77.590	384	2.186	6.287	580	-	10.447	4.108	49.452
2015	9.000	151.659	700	1.018	234	82.095	384	2.446	6.636	605	-	10.250	4.026	54.124
2016	9.000	162.701	700	943	234	87.102	384	2.732	6.985	650	-	10.250	3.952	56.244
2017	9.000	174.559	700	871	233	92.415	384	3.047	7.334	697	-	10.250	3.878	58.634
2018	9.000	191.189	700	809	237	97.916	384	3.394	7.684	748	-	10.250	3.813	61.599
2019	9.000	202.334	700	718	242	103.865	384	3.775	8.033	803	9.671	10.250	3.752	63.774
2020	9.000	209.733	700	660	252	109.524	384	4.195	8.382	862	19.342	10.250	3.696	65.704

Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı

Ek 15-Birincil Enerji Kaynakları Talep Projeksiyonu (Orjinal Birimler)

YILLAR	TAŞKÖMÜRÜ (Bin Ton)	LİNYİT (Bin Ton)	ASFALTİT (Bin Ton)	PETROL (Bin Ton)	DOĞALGAZ (10 ⁶ Sm ³)	HİDROLİK (GWh)	JEOTERMAL		RÜZGAR (GWh)	GÜNEŞ (Bin Tep)	NÜKLEER (GWh)	ELEKTRİK İTHALİ NET (GWh)	ODUN (Bin Ton)	HAYVAN VE BİT. ARTIK. (Bin Ton)	TOPLAM (Bin Tep)
							ELEKTRİK (GWh)	ISI (Bin Tep)							
2012	35.013	119.233	700	43.070	47.305	65.651	384	1.734	5.587	536	-	-	10.853	4.287	142.861
2013	38.451	130.382	700	44.954	49.463	71.770	384	1.949	5.938	558	-	-	10.648	4.194	150.890
2014	41.814	140.657	700	46.796	50.251	77.590	384	2.186	6.287	580	-	-	10.447	4.108	160.211
2015	45.366	151.659	700	48.774	51.357	82.095	384	2.446	6.636	605	-	-	10.250	4.026	170.154
2016	49.117	162.701	700	50.433	52.801	87.102	384	2.732	6.985	650	-	9.750	10.250	3.952	178.455
2017	54.573	174.559	700	52.542	53.905	92.415	384	3.047	7.334	697	-	16.250	10.250	3.878	187.923
2018	61.733	191.189	700	54.646	55.594	97.916	384	3.394	7.684	748	-	16.250	10.250	3.813	198.911
2019	69.968	202.334	700	56.755	57.817	103.865	384	3.775	8.033	803	9.671	16.250	10.250	3.752	210.236
2020	81.038	209.733	700	58.911	59.300	109.524	384	4.195	8.382	862	19.342	16.250	10.250	3.696	222.424

Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

TEZ ÇOĞALTMA VE ELEKTRONİK YAYIMLAMA İZİN FORMU

Yazar Adı Soyadı	Nilay UYAR
Tez Adı	Sürdürülebilir Enerji Açığı ve Türkiye Örneği
Enstitü	Sosyal Bilimler Enstitüsü
Anabilim Dalı	İktisat
Tez Türü	Yüksek Lisans
Tez Danışman(lar)ı	Prof. Dr. Emin ERTÜRK
Çoğaltma (Fotokopi Çekim) izni	<input type="checkbox"/> Tezimden fotokopi çekilmesine izin vermiyorum <input checked="" type="checkbox"/> Tezimin sadece içindekiler, özet, kaynakça ve içeriğinin % 10 bölümünün fotokopi çekilmesine izin veriyorum <input type="checkbox"/> Tezimden fotokopi çekilmesine izin vermiyorum
Yayımlama izni	<input checked="" type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasına izin vermiyorum

Hazırlamış olduğum tezimin belirttiğim hususlar dikkate alınarak, fikri mülkiyet haklarım saklı kalmak üzere Uludağ Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı tarafından hizmete sunulmasına izin verdiğimi beyan ederim.

Tarih : 18/07/2016

İmza : 