



**İKTİSAT ANA BİLİM DALI  
TÜRKİYE'DE ENERJİ KAYNAKLARI VE 1980 SONRASI  
ENERJİ POLİTAKALARI**

**Yüksek Lisans Tezi  
Hazırlayan  
Neşe GÖKÇEOĞLU  
Danışman  
Dr. Öğr. Üyesi Levent ÖZŞAHİN  
Kars-2019**



**T.C**

**KAFKAS ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLGİLER ENSTİTÜSÜ  
İKTİSAT ANA BİLİM DALI**

**TÜRKİYE'DE ENERJİ KAYNAKLARI VE 1980  
SONRASI ENERJİ POLİTAKALARI**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Hazırlayan**

**Neşe GÖKÇEOĞLU**

**Danışman ve Jüri Üyeleri**

**Dr. Öğr. Üyesi Levent ÖZŞAHİN**

**Doç. Dr. Erkan TOKUCU**

**Dr. Öğr. Üyesi Serkan KÜNÜ**

**Kars-2019**

**KAFKAS ÜNİVERSİTESİ**

**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**

*Neşe GÖKÇEOĞLU* tarafından hazırlanan “**Türkiye’de Enerji Kaynakları ve 1980 Sonrası Enerji Politikaları**“ başlıklı bu çalışma, **13/06/2019** tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda **başarılı** bulunarak jürimiz tarafından **İktisat Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi** olarak oy birliğiyle kabul edilmiştir.

**TEZ JÜRİSİ ÜYELERİ (Unvanı, Adı ve Soyadı)**

**Başkan** : Doç. Dr. Erkan TOKUCU

İmza: 

**Üye** : Dr. Öğr. Üyesi Levent ÖZŞAHİN

İmza: 

**Üye** : Dr. Öğr. Üyesi Serkan KÜNÜ

İmza: 

**ONAY**

Bu tezin kabulü Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulunun ...../...../..... tarih ve ...../..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

**Doç. Dr. Yaşar KOP**

**Enstitü Müdürü**

## BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ

Yüksek Lisans tezi olarak hazırladığım “**Türkiye’de Enerji Kaynakları ve 1980 Sonrası Enerji Politikaları**” adlı çalışmanın öneri aşamasından sonuçlanmasına kadar geçen süreçte bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle uyduğumu, tez içindeki tüm bilgileri bilimsel ahlak ve gelenek çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu çalışmamda doğrudan veya dolaylı olarak yaptığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu beyan ederim.

### Scientific Ethic Statement

I declare that I complied with the rules of academic and scientific ethics from the proposal stage to the process of completion of the study titled “**Energy Resources and Energy caught up in politics in Turkey after 1980**” as a Master Thesis I prepared, that I obtained all information in term Project with the framework of scientific ethics and traditions, that I showed sources to the each quotation I made directly or indirectly in this study I prepared as a term Project in accordance with the writing rules and works which I used have been shown in the bibliography.

... / ... / 201..

  
Neşe GÖKÇEOĞLU

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iv
KISALTMALAR LİSTESİ.....	vi
GİRİŞ .....	1

## BİRİNCİ BÖLÜM

### ENERJİ VE ENERJİ KAYNAKLARI

1.1.Enerjinin Tanımı .....	2
1.2. Enerji Kaynakları .....	3
1.2.1. Birincil Enerji Kaynakları.....	3
1.2.2. İkincil Enerji Kaynakları.....	4
1.3. Enerji Politikaları .....	4
1.4. Enerji Arz ve Talebi.....	6
1.5. Enerji Ekonomisi.....	7

## İKİNCİ BÖLÜM

### DÜNYA'DA ENERJİ KAYNAKLARI VE ENERJİ POLİTİKALARI

2.1. Dünya'da Enerji .....	9
2.2. Dünya Enerji Kaynakları.....	11
2.2.1. Fosil Yakıtlar.....	11
2.2.1.1. Doğal Gaz.....	12
2.2.1.2. Petrol .....	14
2.2.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları .....	15
2.2.2.1. Güneş Enerjisi .....	16
2.2.2.2. Rüzgar Enerjisi.....	17
2.3. Dünya'da Enerji Politikaları .....	18
2.3.1. Enerji-Ekonomik Faaliyet İlişkisi .....	19
2.3.1.1. Enerji Yoğunluğu .....	20
2.3.1.2. Enerji Verimliliği .....	22
2.3.2. Dünya'da Enerji Arz-Talebi.....	23
2.3.3. Kyoto Protokolü .....	24

2.4. Örnek Ülke Enerji Politikaları .....	26
2.4.1. ABD .....	27
2.4.2. Avrupa Birliği .....	27
2.4.3. Avrupa Birliği Enerji Politikasını Destekleyici Programlar .....	29
2.4.3.1. SAVE .....	30
2.4.3.2. ETAP.....	30
2.4.3.3. ALTENER I-II .....	31
2.4.3.4. CARNOT .....	32
2.4.3.5. STEER .....	32
2.4.3.6. SURE .....	33
2.4.3.7. CONCERTO .....	33
2.4.3.8. COOPENER.....	34
2.4.3.9. INOGATE.....	34
2.4.3.10. SYNERGY .....	34
2.4.4. Çin.....	35

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### TÜRKİYE'DE ENERJİ KAYNAKLARI VE 1980 SONRASI ENERJİ POLİTKALARI

3.1. Türkiye'de Bulunan Enerji Kaynakları.....	37
3.1.1. Doğalgaz .....	37
3.1.2. Petrol .....	37
3.1.3. Kömür .....	40
3.1.4. Elektrik.....	41
3.1.5. Nükleer Enerji .....	42
3.1.9. Yenilenebilir Enerji Kaynakları .....	44
3.1.9.1. Güneş .....	44
3.1.9.2. Rüzgar .....	45
3.1.9.3. Jeotermal .....	46
3.1.9. 4. Hidrolik .....	47
3.1.9.5. Biyokütle.....	48
3.2. Türkiye'nin Enerji Politikaları .....	49
3.2.1. Türkiye'nin Enerji Politikalarındaki Hedefleri .....	52

3.2.2. Türkiye Enerjisinin Sektörel Yapısı.....	54
3.2.3. Türkiye'nin Arz Güvenliği.....	55
3.2.4. Türkiye'nin Enerji Tasarrufu ve Verimliliği.....	58
3.2.5. Türkiye'de Enerji ve Çevre Yönetimi.....	61
3.2.6. Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Politikası.....	62
3.2.7. Türkiye'nin Sürdürülebilir Kalkınma Stratejileri .....	65
10. Kalkınma Planı 2014-2018 yıllarını kapsayan gelişen teknoloji ile birlikte değişen gelişim yapısına uyum sağlama ve kalkınma stratejileri hedeflenmiştir. Belirlenen hedef nitelikli insan ve güçlü toplum anlayışı olmuştur (Onuncu Kalkınma Planı). .....	65
3.2.8. Türkiye'nin İklim Değişikliği Politikaları .....	66
3.3. Türkiye'nin Transit Boru Hatları ve Projeleri.....	67
3.3.1. Bakü-Tiflis-Ceyhan Boru Hattı (BTC) .....	67
3.3.2. İran (Türkmenistan)-Türkiye-Avrupa Birliği Enerji Hattı.....	68
3.3.3. Nabucco Doğalgaz Boru Hattı .....	69
3.3.4. Güney Kafkasya Doğal Gaz Boru Hattı.....	70
3.3.5. Mısır-Türkiye Doğal Gaz Boru Hattı.....	70
3.3.6. Rusya-Türkiye Doğal Gaz Boru Hattı.....	71
3.3.7. Mavi Akım Projesi .....	71
3.3.8. Samsun-Ceyhan Petrol Boru Hattı .....	72
3.3.9. Şahdeniz Doğal Gaz Boru Hattı Projesi (BTE).....	73
3.3.10. Trans Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı Projesi (TANAP).....	74
3.3.11. Türkiye-Yunanistan-İtalya Enerji Hattı .....	75
<b>SONUÇ.....</b>	<b>77</b>
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>83</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>94</b>

## ÖNSÖZ

Enerjinin insanların yaşamını sürdürmesindeki büyük etkisi fark edildikten sonra öncelikle gelişmiş ülkelerde enerji politikaları uygulanmaya başlamıştır. Enerji politikaları enerjinin verimli ve sürdürülebilir bir şekilde üretilmesini ve tüketilmesini sağlamaktadır. Bu sayede ekonomileri gelişen ülkeler dünyada adından söz ettirebilir bir konuma gelmektedir. Aynı zamanda toplumun refah seviyesi de buna bağlı olarak yükselmektedir. Türkiye son yıllarda yer aldığı boru hattı projeleriyle dünyada enerji konusunda önemli bir konum elde etmiştir. Yapılan beş yıllık kalkınma planlarında yenilenebilir enerji kaynaklarına verilen önemin artmasıyla birlikte çevreye uyumlu enerji üretimi ve tüketiminin önü açılmıştır.

**KAFKAS ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**İKTİSAT ANABİLİM DALI**  
**TÜRKİYE’DE ENERJİ KAYNAKLARI VE 1980 SONRASI ENERJİ**  
**POLİTİKALARI**  
**YÜKSEK LİSANS**  
**Neşe GÖKÇEOĞLU**  
**Dr. Öğr. Üyesi Levent ÖZŞAHİN**  
**2019 –VI + 94**

**ÖZET**

Enerji tüm Dünya’da öncelikli bir ihtiyaç olarak kabul edilmektedir. Üretim ve tüketimin yoğun olduğu günümüz yaşamında enerji vazgeçilmez bir kaynaktır. Sanayi ve teknolojinin gelişmesi ile birlikte dünyada artan enerji talebi ve tükenen kaynaklara karşılık alternatif enerji kaynakları yaratılmıştır. Enerji üretiminin çevresel etkileri de göz önüne alındığında enerji üretimi için araştırılan ek kaynakların yanına rüzgar, güneş, dalga, jeotermal gibi yenilenebilir enerji kaynakları da eklenmiştir. Dünya’da ve ülkemizde ülkelerin kalkınma ve stratejik planlarında enerji öncelikli programlanması gereken konu olmuştur.

Türkiye teknoloji ve sanayileşmenin öneminin artmasıyla birlikte enerji arzına cevap veremez duruma gelmiş ve enerji konusundaki dışa bağımlılığı bu durumun olumsuzluğunun artmasını kolaylaştırmıştır. Bu nedenle ülke yönetimi Kalkınma Planları tasarlayarak ülkenin ekonomisini düzenli hale getirmek için çalışmalar yapmaya başlamıştır. Kalkınma Planları’nın enerjiden ayrı düşünülmesi günümüzde imkansız hale geldiğinden dolayı sürdürülebilir ve yenilenebilir, çevreye duyarlı olan birçok proje geliştirilmiştir.

Türkiye’nin enerji konusunda yapmış olduğu projelerin en başında ise jeopolitik konumunun da kazandırdığı avantaj ile birlikte enerji taşımacılığı gelmektedir. Doğal gaz ve petrolün zengin olduğu doğudan, enerjide dışa bağımlı olan Avrupa’ya yapılan boru hatları sayesinde enerji ulaştırılmaktadır. İlk etapta enerjiyi bağlayan köprü görevi gören ülkemiz zaman ilerledikçe bölgede enerji konusunda söz sahibi olmaya başlamıştır.

Çalışmanın birinci bölümünde enerjinin tanımının yapılmasının ardından enerji konusunda kısaca bilgi verilmiştir. İkinci bölüm ise enerji konusunu daha geniş bir

şekilde ele alarak dünyada enerjinin öneminin anlaşılması için ABD, Avrupa Kıtası ve Çin gibi ülkelerin enerji politikaları örneklendirilmiştir. Çalışmanın son bölümünde asıl konumuza giriş yapılarak Türkiye'nin sahip olduğu enerji kaynakları ve bu enerji kaynaklarının doğru bir şekilde kullanılması için hazırlanmış olan enerji politikalarından bahsedilmiştir. Son olarak doğuda üretilmekte olan petrol ve doğal gaz gibi kaynakların Türkiye üzerinden boru hattı projeleriyle diğer ülkelere taşınma süreci hakkında kısaca bilgi verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Enerji, Yenilenebilir Enerji, 1980, Enerji Politikaları, Kalkınma.



**Kafkas University**  
**Institute of Social Sciences**  
**Department of Economics**  
**Energy Resources and Energy Caught Up in Politics in Turkey After 1980**  
**Master's Thesis**  
**Neşe GÖKÇEOĞLU**  
**Assist Prof. Dr. Levent ÖZŞAHİN**  
**2019 – VI + 94**

**ABSTRACT**

Today, the steps taken in terms of energy are important factors in determining the level of development of the countries. As developed countries, the world has a say in the fields of politics, Economics and technology, while underdeveloped and developing countries have accepted many results. For this reason, establishing the energy policies with the steps taken is very important in order to rise to the position of an advanced country and to have a stable stance in the world.

Turkey can not respond to the technology and energy supply with increasing industrialization have come to the situation and the importance of external dependence on energy has facilitated an increase in the negativity of this situation. For this reason, the country's management has started to work on the development of the country's economy by designing Development Plans. Since it is now impossible to think of Development Plans separately from energy, many projects have been developed that are sustainable and renewable and sensitive to the environment.

At the forefront of projects that have made regarding Turkey's energy comes together with advantages that also saves energy transport geopolitical position. Natural gas and oil are rich in energy from the east, energy-dependent Europe to the European pipeline through the energy is transported. Turkey, which acts as a bridge connecting energy at the first stage, has started to have a say in energy in the region.

In the first part of the study, after the definition of energy, energy is given briefly. The second part deals with the energy policy of Countries such as the USA, Europe and China in order to understand the importance of energy in the world by taking a broader understanding of energy. Making access to our main subject in the final part of the study is that the energy resources in Turkey and has been mentioned in this energy policy, which is intended for a proper use of energy resources. Finally, in the

east, which is produced resource such as oil and natural gas pipeline project via Turkey briefly about the process of moving to other countries it is given.

**Keywords:**Energy, Renewable Energy, 1980, Energy Policies, Development.



## KISALTMALAR LİSTESİ

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AR-GE	Araştırma Geliştirme
BTC	Beyhan Tiflis Ceyhan
CIF	CostInsuranceFreight)
DEKTMK	Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi
DPT	Devlet Planlama Teşkilatı
EİEİ	Elektrik İşleri Etüd İdaresi'nce
EİKB	Ekonomi İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı
GEPA	Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası'ndan(
GSMH	Gayri Safi Milli Hasıla
GSYİH	Gayrisafi yurt içi hasıla
KDV	Katma Değer Vergisi
LNG	Sıvılaştırılmış Doğal Gaz
MİLRES	Milli Rüzgar Enerji Sistemlerinin Geliştirilmesiyle ve Prototip Türbin Üretimi
MTEP	Milyon Ton Petrol Eşdeğeri
NIGC	NationalIranianGasCompany
PEE	Petrol Enerjisi Eşdeğeri
RES	Rüzgar Enerji Santralleri
TAEK	Türkiye Atom Enerjisi Kurumu'nun
TBMM	Türkiye Büyük Millet Meclisi
TEN-E	Trans-Avrupa Enerji Ağları
TÜYAP	Tüm Fuarcılık Yapım
UNFCC	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
YİD	Yap İşlet Devret

## GİRİŞ

Ülkelerin kalkınma stratejileri içerisinde en temel konu enerji politikaları olmuştur. Ülkelerin ekonomik ve sosyal kalkınmasında enerji kaynakları ve enerji üretimi çok önemlidir. Sanayileşme ve teknolojinin gelişimi ile birlikte enerji talebi artmıştır. Üretim yatırımlarının yapılmasında ve politikaların belirlenmesinde ülkenin mevcut enerji potansiyeli belirleyicidir. Başta fosil yakıttan enerji üretimi gerçekleştirilirken endüstrinin gelişmesiyle petrol ve doğalgazda yoğun kullanılan ve tüketilen enerji kaynaklarından olmuştur. Ancak kaynakların kıtlığı, tarihsel süreçte yaşanan petrol krizlerin, ülkelerin uluslararası düzeyde birbirleri ile yaşadıkları sorunlar ülkelerin enerji üretiminde bağımsızlık arayışına girmesine neden olmuştur. Bunun getirisi olarak yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelinmiş, hem çevresel etki değerleri dikkate alınmış hem de tükenmeyen enerji kaynakları ile bağımsız politikalar üretilmiştir.

Enerjinin dünyada canlıların yaşamı için vazgeçilmez bir gücü olduğu yadsınmamaktadır. Enerji doğru kullanıldığı takdirde insanlığın ve diğer canlıların pek çok konuda yararlanmasını sağlayarak yaşamını kolaylaştıran bir araçtır. Bu nedenle dünyanın geleceği için ülkelerin ve vatandaşların enerjiiyi temiz ve güvenilir kullanması gerekmektedir.

Dünyamız yaşamımız için elverişli pek çok enerjiye ev sahipliği yapmaktadır. Fakat ne yazık ki bu enerji tükenebilir bir özelliktedir. Ülkelerin enerji arzını doğru yönlendirmeleri ve enerji verimliliği sağlamaları bu nedenle oldukça önemlidir. Türkiye'nin pek çok zenginliğinin olmasının yanında enerjide dışa bağımlı olması enerji politikalarında stratejik davranmasını gerektirmektedir. Coğrafi konumu doğu ile batıyı birbirine bağlaması ile Orta Doğu ve Hazar Bölgesi'nde bulunan zengin kaynakların boru hatlarıyla Avrupa'ya aktarılmasını elverişli kılmaktadır. Aynı şekilde dışa bağımlı olan Avrupa'nın enerji arz güvenliğini oluşturması büyük oranda Türkiye'den sağlanmaktadır. Ülkemizin doğru adımlarla ülke ekonomisine ve enerjisine katkıda bulunacak enerji politikalarına ihtiyacı bulunmaktadır. Enerji konusunda uygulanacak stratejiler ile gelişmişlik ve refah seviyemizi yükseltmemiz mümkündür.

# BİRİNCİ BÖLÜM

## ENERJİ VE ENERJİKAYNAKLARI

### 1.1.Enerjinin Tanımı

Yaşamın başladığı andan itibaren insanlar hayatlarını devam ettirmek ve kolaylaştırmak için yüzyıllardır enerjiye ihtiyaç duymuşlardır. Zaman ilerledikçe yeniliklerle birlikte ihtiyaçlar nicelik ve nitelik olarak değişerek enerjiye bağımlılık da farklılaşmıştır. Ayrıca enerjinin ortaya çıkması için hareket ve ısı gerekmektedir. Bütün evrene yayılmış olan enerji bir biçimden bir başka biçime dönüşebilirken aynı zamanda çeşitli biçimlere de yönelebilmektedir. İş yapabilme kalitesi ya da yeteneğine de enerji denmektedir. Enerji iktisatçılar için, ihtiyaçları gidermek için önemli işlemlere sahip yakıt anlamına gelmektedir. (Yoğurtçugil, 1970; 155).

Enerji kelimesinin etimolojik kökenine baktığımızda, Yunanca “en-iç” ve “ergon-iş” kelimelerinden günümüze ulaştığı görülmektedir. Doğal olarak enerji, içeride meydana gelen bir “iç iş” tir. Zaman ilerledikçe bu sözcük sosyal bir nitelik kazanarak, dinamizm, kuvvet, etkinlik, kudret ve iş üretme becerisi gibi sözcüklerle eş anlamda kullanılmaya başlanmıştır. Enerji fiziksel anlamda ölçülebilmektedir (Karluk, 1997; 229).

Enerji kelimesinin birden fazla tanımı mevcuttur. Enerji, dünyanın siyasi politikasında etkili olan ve iklim değişikliği ile ülkelerin sosyal, coğrafi ve iktisadi düzenini ve gelecekte ne şekilde etkin olacağını gösterebilen önemli bir olgudur. Aynı zamanda enerji, ülkelerin sosyal ve ekonomik gelişme sağlayabilmelerinin ve global dünyada ekonomik rekabet ortamına ayak uydurabilmesinin de önemli yapı taşları arasında yer almaktadır (İncecik, 2008; 5).

Sanayi Devrimi olarak adlandırılan ve 18. yüzyılın ikinci yarısı itibariyle dünyanın kaderinde önemli değişimlere yol açan teknolojik ve bilimsel gelişmelerin sonucunda oluşan üretim sürecindeki hızlı makineleşme enerji ihtiyacında da büyük değişikliklere yol açmıştır. Günümüzde kullanılan enerjinin büyük bölümü doğalgaz ve petrol gibi fosil yakıtlardan sağlanmaktadır. Son yıllarda ise enerji talebinin artması ile ülkelerin enerji politikaları önemli hale gelmiştir (Uğur, 2008; 2).

Enerjinin özellikleri aşağıdaki gibidir (Yavuzaslan, 2009; 5-6):

- Enerji yok edilemezken aynı zamanda yoktan da var edilemez. Buna “Enerjinin Koruma Yasası” denir. Dünyada bulunan toplam enerji kapasitesi sabittir. Enerji türü değişkenlik gösterebilmektedir.
- Enerji günümüzün vazgeçilemeyen tüketim araçlarından birisidir. Enerjinin verimli, ekonomik ve temiz kullanımı ülkelerin gelişmişlik seviyesini göstermede önemli bir parametredir.
- Bütün hayatımıza işlemiş olan enerjinin, belirli üretim amaçlarıyla kullanılmak için talep edildiği sektörler sanayi, taşımacılık ve tarım olarak üç sektöre ayırmamız mümkündür.
- Teknolojik gelişmenin etkisiyle üç temel üretim faktörüne eklenen enerji çağdaş bir üretim ağı oluşturmaktadır.

## **1.2. Enerji Kaynakları**

Enerji üretilmesi için kullanılan kaynaklar enerji kaynaklarıdır. Enerji kaynakları doğadaki materyallerin ekonomik yönden işlenebilir durumda olup olmadığına bakılmaksızın teknoloji yardımıyla işlenebilir bir duruma getirilebilen tüm kaynakları kapsamaktadır. Diğer bir ifadeyle enerjinin iş yapabilme kabiliyeti olarak tanımlanmasının bir sonucu olarak uygun teknik kullanım ile enerji verebilen maddelere dönüşebilmesi ile enerji kaynakları denilen maddeler elde edilebilmektedir (Demir, 1980; 5).

### **1.2.1. Birincil Enerji Kaynakları**

Birincil enerji kaynakları doğrudan doğruya faydalanılabilen kaynaklardır. Bütün enerji biçimlerinin kökeninde birincil enerji kaynakları bulunmaktadır. Jeotermal enerji, kömür, odun, bitümler (ham petrol, doğal yanıcı gaz), hayvan ve bitki atıkları, hidrolik santraller birincil enerji kaynakları olarak gösterilebilir (Başol, 1994; 160).

Enerjinin kullanılan ve üretilen biçimleri ısı enerjisi, elektrik enerjisi ve mekanik enerjidir. Birincil enerji kaynakları olan güneş, su, rüzgar, odun, biyo-kütle, yeraltı sıcak ve kaynar su (hidrotermal), fosil yakıtlar (petrol, kömür, doğal gaz), nükleer

bölünme (filyon) kaynakları enerji türlerinin üretilmesinde kullanılmaktadır (Yavuzaslan, 2009; 10).

### **1.2.2. İkincil Enerji Kaynakları**

Doğrudan kullanılan enerji kaynaklarından yararlanılarak elde edilen enerji kaynaklarıdır. Bir başka ifadeyle birincil enerjinin veya ikincil enerji türündeki enerjilerin dönüştürülmesi yoluyla üretilen enerjilere ikincil enerji denilmektedir. İleri teknolojilerin kullanılmasıyla ikincil enerji kaynakları olan ısı enerjisi (özel nükleer santraller, kazanlar), elektrik (barajlar, nükleer santraller, termik santraller) ve mekanik enerji (fossil yakıtlı motorlar) elde edilebilmektedir. Elektrik enerjisi en önemli ikincil enerji kaynağı olarak kabul edilmektedir. Sanayide kullanılan temel enerji kaynaklarından biri olması sebebiyle elektrik, enerji fiyat ve maliyetlerini gösteren en iyi gösterge konumundadır (Karluk, 1997; 238).

Birincil enerji kaynaklarının işlenerek fuel, oil, mazot, elektrik gibi enerji kaynaklarına dönüştürülebilir. Ancak enerji kaynakları Enerjiye dönüştürülürken santrallerden yararlanmaktadır ve bunların dönüşümü yapılırken kayıplar oluşmaktadır. Meydana gelen bu kayıplar enerji maliyetini de yükseltmektedir (Türkyılmaz, 2001; 2).

### **1.3. Enerji Politikaları**

Enerji politikaları, iktisadi ve teknolojik olayların enerji düşünülerek amaçlarının belirlenmesi için kararların verildiği kurumsal yapılardan oluşmaktadır. Uzun dönemde planlama hedeflerini, kısa dönemde ise arz talep yönetimini barındırmaktadır. Enerji kaynaklarının sonlu oluşu ve tükenebilir olması, küresel ısınmanın etkisiyle birlikte oluşan sera gazının neden olduğu iklim değişiklikleri ile gelecek nesilleri de göz ardı etmeden, ulusal ve bölgesel enerji politikaları yapılması bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu nedenle enerji politikaları üstünde çalışılırken enerjinin dağıtımı, depolanması, mevcut enerji talebinin karşılanması ve dönüşümü için planların yapılması ve stratejik planların belirlenmesi önemli hale gelmiştir (Özbey, 2018; 12).

Enerji politikalarının temel özelliği, büyük oranda yatırım sermayesine ihtiyaç olmasıdır. Yatırım sermayesi maliyetin oluşmasında ana etkindir. Bu maliyet, ithal edilen enerji fiyatıyla yerel enerji fiyatından oluşmaktadır. Sistemin rekabet gücünü üretici belirlemektedir. Nitekim enerji politikası doğrudan ve dolaylı olarak ithalat ve ihracat hacminde de etkilidir (İncecik, 2008; 44).

Enerji politikaları kalkınma ve gelişim ile doğru orantılıdır. Bu nedenle enerji politikaları belirlenirken bazı temel hususlara dikkat edilmelidir. Bunlar (Tuğrul, 2000; 38);

- Mevcut enerji kaynaklarının belirlenmesi
- Yedeklik (redundancy) e önem verilmesi
- Çeşitlilik (diversity) e önem verilmesi
- İleriye yönelik enerji üretim ve tüketim planlarının gerçekçi yapılması
- Enerji kaynaklarının satılmaması
- Günlük ve mevsimsel değişiklikler göstermeyen (nükleer ve fosil yakıtlar) kaynaklarla temel gereksinimlerin giderilmesi
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının gelişmesine önem vermek
- Değişim gösteren yenilenebilir ve hidrolik enerji ile yedek ve yerel enerji temininin planlanması
- Enerji sektöründeki yeni uygulamaların kullanılması ve yeniliklerin takip edilmesi
- Dışa bağımlı enerji kaynaklarının yedeklik-çeşitlilik ilkesi ile dengeli değerlendirmesinin yapılması
- Enerji politikalarının kısa vadeli parti politikalarından uzak tutulması
- Enerji politikalarının ulusal politika olarak düşünülmesi
- Enerji tasarruf tedbirleri alınması
- Çevre sorunlarının olabildiğinde en aza indirilmesi için enerji politikalarının geliştirilmesi olarak belirlenebilir.

Yukarıda belirlenen hususlar göz önüne alınarak oluşturulacak enerji politikalarında istikrarlı ve taviz verilmeden yürütülen uygulamalar ile enerji politikalarında başarı mümkündür. Bütün ülke çıkarlarını gözeterek bu hususlar ülkenin dünyadaki enerji politikaları sıralamasında da iyi bir konuma gelmesini sağlayabilmektedir.

#### 1.4. Enerji Arz ve Talebi

Bir ürünün talebini önce ürünün kendi talebi, ardından tüketici geliri, tercih ve zevkleri, gelir dağılımı, nüfus yoğunluğu, malların fiyatları, tüketicilerin beklentileri, gelir seviyesi, geçmiş dönem talep, hükümet politikaları gibi etmenler etkilemektedir. Değişik biçimler altında enerji kullanımını insanlık tarihinde uygarlığın ve gelişimin yerleşik hale gelmesinde başat öge olmuştur. Günümüzde refahın ve kalkınmanın eriştiği ölçütlerinin en önemlilerinden birisini ülkelerin kişi başına üretim ve tüketim enerji miktarı yer almaktadır. Tercih edilen enerji kaynağı ve enerji değerlendirilirken kaynağın fiyatı unutulmamalıdır (Satman, 2006; 48).

Enerji arzı, enerji kaynaklarının rezervlerinin üzerinden kaynakların işlenerek kullanılabilir duruma getirilmesiyle alakalıdır. Mevcut ekonomik koşullar enerji talebinin karşılanması için yenilenebilir enerji kaynakları ve doğal oluşumlardan enerji ihtiyacının karşılanması enerji arzıdır. Bir toplumun enerji arzı, yerli enerji kaynaklarının kullanımı ve ithal edilen enerji miktarı ile belirlenebilmektedir. Arzın yapısı üzerinde ülkelerin enerji politikaları belirli miktar etkili olabilmektedir. Bu durumun en büyük nedeni doğal kaynakların az olmasının yanında jeopolitik ve yasal güçlüklerin de bulunmasıdır. Bunlara ekonomik ve siyasal uyumluluklarla çelişen ve ülkenin maddi kaynaklarına uygun olmayan kararlarının ve bu kararların sonuçlarının da eklenmesi gerekmektedir (Yücel, 1994; 838).

Ülkelerin enerji talebi; yaşam şeklini, teknolojik gelişimi, enerjideki fiyatları, toplumsal kalkınma oranını ve iktisadi büyümeyi etkilemektedir. Enerji arzı belirlenirken; üretim ve yatırım maliyeti, rezerv oranı ve dönüştürme teknolojisiyle birlikte ülkeler arası siyasi ve iktisadi ilişkiler de önemli bir yer tutmaktadır. Enerji arz-talebine etki eden faktörler, gerçekçiliği ve bilimselliği göz önüne alarak bunların önceden kestirebilmek için dünyadaki gelişmeler ışığında güncellemelerin yapılarak gerektiğinde yeni amaçların eklenmesi için enerji politikaları belirlemek oldukça önemli bir husustur (Bayraç, 2009; 118).

Türkiye’de enerji talebini düzenli hale getirmek için dönemin merkezi yönetiminin uygulamaya koyduğu enerji politikaları aşağıdaki gibidir (Yücel; 1994; 828):

- Vergileme ve fiyatlar yoluyla, fiyatların doğal düzenini vergileme ile değiştirerek gereksiz enerji kullanımlarının önüne geçmek
- Uygun düzenlemeler yapılarak talebin tek bir enerji türünden yeni enerji türlerine yönlenmesini sağlamak
- Eğitim, reklam ve seçmeli finansman yöntemleri uygulanarak enerjinin uygun kullanımını ve enerji tasarrufunu desteklemek

### **1.5.Enerji Ekonomisi**

Enerji üretimi ve tüketimi, bilgi toplumunun ve teknolojik gelişmelerin gündemde olduğu günümüz şartlarında ülkeler arası sanayileşme ve ekonomik kalkınma ölçüsü olarak kullanılmaktadır (Başol, 1994; 161).

Enerji ekonomisinin bilim olarak gelişmesinde 1973-1974 yılları arasında yaşanan petrol fiyatlarındaki dalgalanmanın neden olduğu enerji darboğazı ve enerji krizi etkili olmuştur. Enerji ekonomisi, enerji ihtiyaçlarının karşılanması için görev yapan bir bilim dalı haline gelmiştir (Ültanır, 1976; 16).

Gelişmekte olan ülkelerin hızlı bir şekilde kalkınması için sanayi sektörüne yatırımlar yaparak, GSMH içindeki sanayi paylarını arttırmaları gerekmektedir. Hızlı bir şekilde gelişmenin yolu ise günümüzde enerjiden geçmektedir. Dünyadaki bütün ülkelerle rekabet edebilmek için gelişmiş ülkelerinde sanayide her zaman ilerlemesi bir zorunluluktur. Fakat bu noktada oransal artış değil mutlak artış söz konusudur. Hizmet, tarım ve sanayi sektörleri ile bu sektörlerle bağlı alt sektörlerin, ülkenin gelişmesinde ve iktisadi yapısında büyük öneme sahip olan GSMH'yi arttırması doğal olarak ekonomik büyümeye neden olacaktır. Ancak bu gelişme beraberinde daha fazla enerji ihtiyacını da getirecektir. Ülkelerin en büyük amaçlarından birisi bireylerine daha iyi yaşam standartları sunmaktır. Bu amaç doğrultusunda sanayileşmeye yönelen ülkeler gerekli enerji ihtiyacını da karşılamak durumundadır (Başol, 1994; 110).

Sanayi Devriminin ardından ekonomik kalkınma ve büyüme, enerji kullanımına büyük oranda bağlantılı hale gelmiştir. Sanayi ve tarımın makineleşmesi ile ulaşım yapısının da artması enerji kullanımının büyük oranda artmasına neden olmuştur. Yükselen ücretler ve enerji kıtlığı ile boğuşmak zorunda kalan sanayiciler, ekonomik

sebeplerle emek yerine sermaye ve enerji yoluna döndüklerinden, ekonominin enerjiye bağımlılığının artmasına bir neden daha eklenmiştir. 1970'lerde yaşanan petrol olaylarına kadar düşük fiyatlı olan enerji, kalkınmakta ve kalkınmış olan ülkeleri enerjiye bağımlı hale getirmiş, enerji girdisinin ekonomik kalkınma ve büyümenin en önemli yolu haline getirmiştir. İthal edilen enerji dış ticaret dengesizliğini de arttırmıştır. Bu yüzden alternatif enerji kaynaklarının kullanımı önemli hale gelmiştir. Enerji, gelişmekte olan ülkelerin doğru politikalar yoluyla ekonomik büyümelerini geliştirirken aynı zamanda sanayileşmesini tamamlamış olan gelişmiş ülkelerinde gelişme seviyesinin daha da artmasını sağlamaktadır (Arıoğlu, 1996; 28).



## İKİNCİ BÖLÜM

### DÜNYA'DA ENERJİ KAYNAKLARI VE ENERJİ POLİTİKALARI

#### 2.1. Dünya'da Enerji

Günümüzde küreselleşmenin de etkisiyle enerjinin önemi artmış ayrıca ülkelerin gelişmişlik seviyelerinde ve gelişimlerini devam ettirmelerinde de enerjinin etkisi büyüktür ve bu etki sürekli olarak artmaktadır. Bununla beraber bütün üretim faaliyetlerinde enerji kullanımı ön koşul haline gelmesinin yanı sıra teknolojik gelişmenin ve teknolojinin ekonomik ve sosyal hayatın içine iyice sızmasının ardından enerji tüketiminde de hızlı bir artış olduğu görülmektedir (Şahin, 1994; 19).

Enerji talebinin günümüzde yoğunluk kazanması, bir taraftan endüstriyel faaliyetlerin sürekliliği ile yoğunluk kazanırken diğer taraftan ise haberleşme ve ulaşım sistemlerinin büyük bir bölümünün işlemlerini sağlayanelektrik enerjisi sayesinde olmuştur. Günümüzde doğal gaz ve petrol ihtiyacının artması beraberinde birçok sorunu da getirmiş ve bu artış dünya üzerinde yükselen petrol fiyatları, rekabet, petrol ambargoları, politik istikrarsızlıklar, jeopolitik konum ve enerji arz güvenliğinin uluslararası boyutunun yanı sıra ülkelerin enerji politikalarında global bir düzlemde yürütmesini de zorunlu kılmaktadır. Bütün enerji kaynaklarını özellikle de petrolün sağlanmasında ithalatçı olan sanayileşmiş ülkeler ve gelişen enerji hizmetlerinden yararlanmak isteyen gelişmekte olan ülkelerde enerji güvenliğinin sağlanması ve enerji politikalarının oluşturulması en önemli konu haline almıştır (Bursa, 2007; 14).

Yukarıda sözü edilen enerji güvenliğinin sağlanması için önemli nedenler aşağıdaki gibidir (Bursa, 2007; 14).

- Bölgesel çatışmalar
- Çevresel etkilerin en aza indirilmesi için üstlenilen baskılar ve sorumluluk
- Üretici ülkelerdeki ekonomik ve politik istikrarsızlık
- Enerji projeleri oluşturmada finansman ihtiyacının karşılanması önündeki sorunlar

- Hızla büyüyen ekonomilerin artan enerji talebi ile enerji arzının ekonomiler üzerinde yaratacağı istikrarsızlık
- Petrol fiyatlarındaki kalıcı olabilecek dalgalanmaların ve artışların ekonomi üzerindeki olumsuz etkileri
- Ticaret yollarındaki kritik noktalardaki yoğunlaşmaların neden olabileceği arz kesintileri olarak özetleyebiliriz.

2004 yılında dünyada kullanılmış olan birincil enerji kaynaklarının yüzde 23'ü ABD, yüzde 29'u Rusya ve Türkiye'yle birlikte Avrasya ve Avrupa, Çin yüzde 13,6'sını kullanırken Japonya yüzde 5'ini kullanmıştır. Birincil enerji tüketimi 2004 yılında yüzde 4,3 oranına ulaşmıştır. Yine 2004 yılı itibariyle dünya birincil enerji tüketimi 10,2 milyar ton petrol enerjisi eşdeğeri (PEE) kadardır. Bunun yüzde 6'sı nükleerden, yüzde 6'sı hidroelektrikten, yüzde 24'ü doğal gazdan, yüzde 27'si kömürden ve yüzde 37'si petrolden karşılanmıştır. Yenilenebilir enerjinin (güneş, rüzgar, odun, jeotermal..vb.) toplam enerji tüketimindeki payı yüzde 1-2 oranındadır. Fosil kaynaklar (doğal gaz, petrol, kömür) ise dünya enerji ihtiyacının yüzde 85'ini karşılamaktadır. Tüketim eğiliminin son 30 yıldaki verileri incelendiğinde, doğal gazın tüketimi en hızlı artan enerji kaynağı olduğu görülmektedir. 2025-2030 yıllarında gelindiğinde bu eğilim süreci ve doğal gazın toplam enerji tüketimindeki yüzde 24 olan payının yüzde 26'lara çıkacağı varsayılmaktadır (Satman, 2006; 49).

OECD 2017 yılı enerji tüketim verileri incelendiğinde birincil enerji tüketiminde Türkiye 19.sırada yer almaktadır. %22,9 oranıyla Çin 1.sırada yer almaktadır. %17,3 oranla ABD 2.sıradadır. Üretim konusunda ise yenilenebilir kaynaklarla enerji üretme oranı 2015 yılında AB'nin % 29'dur, %56'sı ise düşük karbon kaynaklarından üretilmiştir. Fosil yakıtlarla enerji üretiminde en yüksek payı %75,2 oranıyla Hindistan almıştır, %72,1 oranıyla Çin 2.sırada yer almıştır (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı,2017).

Fosil kaynakların dünya enerji üretiminde ve tüketiminde yoğun olarak kullanılması, tükenebilirliği, dışa bağımlı kılması ve çevre kirliliğine neden olması 1973 yılındaki petrol krizinden sonra alternatif enerji kaynaklarına yönelime neden olmuştur. İkincil enerji kaynağı konumundaki elektrik enerjisinin ise genel itibariyle yerine konulamaması, diğer sektörlerde girdi olarak görülmesi, doğal olarak sanayinin

rekabet gücünü ve sanayileşme hızını doğrudan etkilemesi ekonomik açıdan özel konuma getirmektedir. Elektrik enerjisinin üretimi, iletimi ve dağıtımını sermayeyi etkilediğinden kaynaklı, büyük miktarlarda finansman kaynağı ve uzun dönemli bir yatırım planlamasını zorunlu kılmaktadır (Tecer, 2003; 29).

## **2.2. Dünya Enerji Kaynakları**

Dünyanın enerji potansiyeline baktığımızda en fazla kaynağın taşkömüründe olduğu görülürken, ardından linyit, petrol ve doğal gaz gelmektedir. Günümüzde enerji kullanımında en fazla kullanılan birincil kaynak olan petrol kaynaklarının 2040 yılında tükenmesi beklenirken, doğal gaz kaynaklarının da 2055 yılında tükeneceği ön görülmüştür (TÜYAP, 1998; 63).

Petrol rezervinin dağılımına baktığımızda yüzde 70-80'inin Orta Doğu'da bulunduğu görülmektedir. Ayrıca dünya enerji kaynakları içinde petrolün payı yüzde 70 civarındadır. Dünya genel olarak 1990'lı yıllara kadar enerji rezervi olarak doğal gaz ve petrolü Orta Doğu'dan elde etmiştir. 2002 yılı değerlerine bakıldığında Orta Doğu'da bulunan petrol rezervleri dünyanın 65,3'üne, doğal gaz rezervleri dünyanın yüzde 36,1'ine sahiptir. Dünya geneline yayılmış olan petrol ihtiyacı yılda yaklaşık olarak dört trilyon dolara (varil fiyatı 55-60 dolar olarak varsayıldığında) tekabül eden işlem hacmine ulaştığı görülmektedir. Ancak petrol üreticisi ülkelerin bu miktarın bir trilyon doları kadar elde ederken petrol şirketleri bu miktarın yaklaşık 2-3 trilyonuna sahip olmaktadır. Bu şekilde bakıldığında; günümüzde yaşanan Orta Doğu siyasi durumunun hassaslığı gözler önüne serilmektedir (Pamir, 2004; 508). 2015 yılına ait verilerde petrol rezervi Orta Doğu ülkelerinde %47,3'tür. 2015 yılında petrol üretim değerleri bakımından ABD 1.sırada yer almaktadır. Doğalgaz rezervleri bakımından %42,8 oranıyla Orta Doğu ülkeleri 1.sıradadır. 2015 yılı verilerine göre kömür rezervi açısından ABD 1. Sıradadır, Rusya ve Çin ABD'den sonra en yüksek kömür rezervine sahip ülkelerdir (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2017).

### **2.2.1. Fosil Yakıtlar**

Fosil enerji kaynaklarının dünyadaki toplam rezervi yaklaşık 900 milyar TEP dolayındadır. Bu değerlerin yüzde 25'ini doğal gaz ve petrol oluştururken yüzde 75'lik kısmını kömür oluşturmaktadır. Güncel verilere bakıldığında dünyada bilinen rezerv

dağılımları yüzde 14 doğal gaz, yüzde 18 petrol ve yüzde 68 kömür olarak hesaplanmaktadır (Önal, 2003; 25).

Dünya genelinde fosil yakıtların sık kullanımı çeşitli sorunlara da neden olmaktadır. Bu sorunların en önemlilerinden birisi de fosil yakıtların tükenebilir özellikte olmalarıdır. Oluşabilmesi için milyonlarca yıllara ihtiyaç olan fosil yakıtların doğal olmayan yollardan elde edilmesi mümkün değildir. Ayrıca fosil yakıtların bileşenleri incelendiğinde büyük çoğunluğunun hidrojen ve karbonun oluşturduğu bilinmektedir. Bunun yanı sıra fosil yakıtlar içerisinde yanmayan maddeler, radyoaktif maddeler ve az miktarda kükürt bulunmaktadır. Doğal olarak fosil yakıtlar yakıldığında içerisinde bulunan bu maddeler CO<sub>2</sub> ve SO<sub>2</sub> gazlarının dışında, kül ve radyoaktif maddeler olarak yayılmaktadır. SO<sub>2</sub> gazı asit yağmurlarına neden olurken canlılar ve bitki örtüsü zarar görür. CO<sub>2</sub> gazı sera etkisine neden olduğu gibi atmosfer sıcaklığında da yükselişe sebep olmaktadır. Dünyanın enerji tüketiminde özel bir yere sahip olan kömür, odun, doğal gaz ve petrolün yanmalarıyla ortaya çıkan karbondioksit de sera etkisine yol açan önemli bir maddedir (Bockrisvd. 2002; 56).

#### **2.2.1.1. Doğal Gaz**

Organik teori, doğal gazın da diğer fosil yakıtlar gibi milyonlarca yıl önce bitki ve hayvan atıklarından oluştuğunu kanıtlamaktadır. Bu atıklar yeryüzü kabuklarında ısı ve basıncın etkisiyle kimyasal değişikliklere uğrayarak oluşmuşlardır. Doğal gazın genelde, sıradağ yamaçlarında serbest veya petrol yataklarıyla birlikte yer aldığı gözlemlenmiştir. Günümüzde üretilen doğal gazın yaklaşık yüzde 60'ı petrolün bulunmadığı yataklardan elde edilirken, yaklaşık yüzde 40'ı petrol ile aynı yataklardan çıkarılmaktadır (Bayraç, 1999; 101).

Doğal gazın içeriği yüksek oranda metan ( CH<sub>4</sub> )ve daha az miktarda propan (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> )ve etan (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> ) hidrokarbonlardan oluşmaktadır. Ayrıca karbondioksit (CO<sub>2</sub>), azot (N), helyum (He) ve hidrojen sülfür (H<sub>2</sub>S) gazlarının bulunduğu yataklara da rastlanılabilmektedir. Doğal gaz kokusuz ve renksiz bir gazdır. Mavi alev şeklinde yanan gaz havayla belirli miktarda teması girdiğinde patlama riski vardır. Doğal gazın ticari amaçlı kullanımlarında genel olarak, yüzde 5-10 oranında etan ve propan, yüzde 80-95 oranında ise metan, geri kalanında ise genellikle azot bulunmaktadır (Gündoğmuş, 1993; 30).

Doğal gazın kimyasal bileşiminde kirlilik yaratacak maddelerin yer almaması ve fiziksel özelliklerinin yanmaya uygun olması günümüzde yaygın kullanımının en önemli nedenleridir. Doğal gazın içeriğinde bulunan hidrokarbonlar sayesinde, sanayide metanol, petrokimya, hidrojen ve amonyak ürünlerinin sentezinde, sentetik lastik, deterjan, mürekkep, dinamit, zambak, plastik, fotoğraf filmi, antifriz, gübre ve boya gibi maddelerin doğrudan üretiminde hammadde olarak kullanılmaktadır. Doğal gaz, günümüzde metanol üretiminin yüzde 70'ini karşılamaktadır (Genceli, 1988; 3).

Doğal gazın taşınması için gerekli olan geniş çaplı borular yatırımların maliyetinde önemli ölçüde artışa neden olmaktadır. Yapılan yatırımların yaklaşık yüzde 20'si binalar, ölçme aletleri ve uzaktan kumanda ile basınç (pompa) istasyonları için kullanılırken, yüzde 80'i ise boru hattı ve hatların döşenmesi için harcanmaktadır. Ayrıca bu yatırımlar; boru hattının uzunluğuna, taşınan gazın miktarına ve aşılacak bölgenin coğrafi özelliklerine göre de değişim göstermektedir (Soğancıoğlu, 1988; 152).

Doğal gaz fazındaki yakıtların deniz aşırı mesafelere taşınması, metanın sıvılaştırılması ile hacmindeki (gaz haline göre) 1/600'e varan azalması sayesinde mümkün hale gelmektedir. Boru hattı taşımacılığına elverişli olmayan arazilerde ise ekonomik ve teknik nedenlerle sıvılaştırma yoluyla yapılan taşımacılık tercih edilmektedir. Kuyu başından itibaren LNG'nin tüketicilere ulaşım zinciri aşağıdaki gibidir (Bayraç, 1999; 108-109):

- Üretimden sıvılaştırma tesisine kadar üretici ülkenin olanaklarıyla taşınarak, bu tesislerde  $-150^{\circ}\text{C}$  ile  $-168^{\circ}\text{C}$ 'de atmosferik basınçla sıvılaştırılır. Sıvılaştırma işlemi maliyetin yaklaşık %55'ine tekabül etmektedir.
- Doğal gaz sıvılaştırıldıktan sonra ısısını koruyacak özel tankerlerle LNG deniz aşırı bölgelere taşınır. Bu işlem maliyetin % 34'ünü kapsamaktadır.
- Taşınan LNG depolama terminallerinde özel tanklarda depolanarak gerektiğinde tekrar sıvı halden gaz hale dönüştürülebilmektedir. Maliyetler açısından % 11'lik paya sahiptir.

Günümüze gelene kadar uzun yıllar ana yakıt kaynağı olarak odun kullanılmıştır. Ardından kömür madenlerine sahip olan bazı ülkelerde ana yakıt kaynağı kömür

olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bunun nedeni kömürün daha az miktarının daha fazla enerji sağlamasıdır. Kömür ise 20. yüzyılın başlarında taşınması, depolanması ve kullanımı daha kolay olan petrole bırakmıştır yerini. 21. Yüzyıla gelindiğinde ise petrol rezervlerinin hızlı bir şekilde tükenmeye başlamasıyla birlikte doğal gaz en çok kullanılan enerji kaynağı olarak yerini almıştır (Bockrisvd.2002; 56).

### **2.2.1.2. Petrol**

Fosil kaynaklar arasında bulunan petrolün gerek yalnızca enerji maddesi olarak kullanımı değil, yaşamsal bir sanayi hammaddesi olması gerekse diğer kaynaklara nazaran oldukça fazla kullanımı dünya üzerinde ekonomik gelişmenin başat unsurları arasındadır. Ülkelerin petrol rezervi yer altı kaynaklarını ortaya çıkarabilecek teknik aramalarla belirlenebilmektedir. Ancak bu teknik aramalar için büyük mali kaynak ve emek gerekmektedir. Gelişen teknoloji sayesinde petrol rezervi arayışları da gelişmektedir. Bir yerde petrol rezervlerinin bulunabilmesi için oldukça pahalı ve yoğun jeofizik-jeolojik araştırmaların yapılması, süre, ileri teknoloji, arama sondajlarının gerçekleştirilmesi, yetişmiş ve nitelikli insan gücü kullanımı gereklidir (Rıva, 1983; 127).

Rusya ticari anlamda petrolü ilk kullanan ülke olurken, 1820 yılında Bakü dolaylarında ilk petrol işleme rafinerisi kurulmuştur. 1857 yılına gelindiğinde Romanya'da ardından 1859'da Amerika'da da ticari amaçlı petrol rafineri kurulmuştur (Yorulmaz, 1983; 2).

1860 yılına gelindiğinde Amerika'da, dünyada üretilen 70 bin ton petrolün 68 bin tonu üretilmiştir. 1870'de ise 10 katına ulaşan petrol üretiminin 720 bin tonu Amerika'nın payını oluşturmaktadır. İkinci Dünya Savaşı yıllarında değişen dengeler ile petrol piyasasında da önemli değişiklikler olmuştur. Venezüella ve Meksika da petrol üretiminin ardından 1950'lerde Orta Doğu'nun zengin petrol rezervleri de kullanılmaya başlanmıştır. Böylece 1970 yılına gelindiğinde petrol tüketimi, dünyadaki toplam enerji tüketiminin yarısına denk gelmiştir. 20. yüzyılın ikinci yarısı itibariyle dünya enerji tüketiminin büyük çoğunluğu petrolden karşılanırken bu döneme "Petrol Çağı" denilmektedir (Altuğ, 1983; 12).

Dünyanın birçok yerinde petrol ürünler kullanılır ancak petrol, doğadan ham ve saf olarak çıkarılırken petrol ürünler doğada saf bir şekilde bulunmamaktadırlar. Bunların çoğu Arap kökenli ülkeden ham petrol çıkarılarak diğer ülkelere ihraç edilmektedir. Kuveyt, Katar, Suudi Arabistan, Irak, İran, Libya, Cezayir, Venezüella, Meksika, Angola, Rusya, Azerbaycan ve Kazakistan gibi ülkeler petrol ihracatçısıdır. Petrol ihracatçısı olarak OPEC (Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü)'e dahil olan Kuveyt, Suudi Arabistan, Katar, Cezayir, İran, Irak, Libya, Angola, Meksika ve Venezüella gibi ülkeler 1960 yılından sonra ham petrol satışlarında sömürüye uğradıklarını düşünerek bir araya gelmiş ve “petrol ürünlerini kısıma” kararı almışlardır. Böylece ülkelerin ne kadar kısıntı yapabileceklerini gösteren “üretim kotaları” ortaya çıkmıştır. Ardından 1973 yılında OPEC üyesi ülkeler petrol fiyatlarını beş katına çıkarmış, üretim kotalarından sapmış ve petrol arzı kısılarak dünya petrol krizi ortaya çıkmıştır (Kafaoğlu, 2004; 313).

### **2.2.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları**

Dünyada bulunan birçok doğal kaynağın sınırlı olması nedeniyle ilk olarak gelişmiş ülkelerde başlayarak diğer ülkelere de yayılan nükleer enerji üretiminin artmasına ve güneş, rüzgar ve su gibi yenilenebilir enerji kaynağı üretiminin artmasına neden olmuştur. Ayrıca ülkelerin gelişmişlik seviyelerinin en önemli göstergesi olan enerjinin ekonomik, temiz, zamanında ve güvenilir olarak kullanımı büyük öneme sahip hale gelmiştir. Halkın günlük hayatında ve sanayide sürekli artan enerji talebi kaynakların da hızlı bir şekilde yok olmasına neden olmaktadır. Enerjide sürekliliğin sağlanması için, mevcut yerel kaynakların yanında yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ve kaynakların çeşitliliğinin artırılması gerekmektedir (Karakaya vd. 2009).

Gelişmiş olan ülkelerde yapılan enerji politikalarına bakıldığında zaman, hızlı bir şekilde yenilenebilir enerji kaynağı kullanımını arttırdıkları görülürken çevre dostu olmayan ve eski teknolojilerini geliştirmekte olan ülkelere yansıtıkları bilinmektedir. Ancak bu tutum iyi analiz edildiğinde atılacak adımların, zararlı, eski ve ömrü kısa fosillerin yerine verimli, çevre dostu ve uzun ömürlü kaynaklardan yana olması lazımdır (Günelivd. 2005; 19).

### 2.2.2.1. Güneş Enerjisi

Yeryüzünün en temel enerjisi güneşten gelen ışık enerjisidir. Günümüzde kullanılan temel enerji kaynaklarından olan doğal gaz, petrol ve kömür gibi fosil yakıtların oluşumunu güneşten gelen ışık enerjisine borçluyuz. Dünyada genel olarak yaygın olarak kullanılmayan güneş enerjisi ilerleyen zamanda doğrudan ve dolaylı dönüşüm ile elektrik üretiminde kullanılacağı tahmin edilmektedir (Kaufmann, 1979; 8).

Güneşten dünyamıza ısı,  $0-1.100 \text{ W/m}^2$  değerlerinde etki bırakan yenilenebilir enerjidir. Güneş enerjisi gelişen teknolojik imkânlar ile ısıtmadan soğutmaya kadar birçok yönde yararlanılabilmektedir. Bunun yanı sıra güneş enerjisi ile elektrik üretimi de sağlanabilmektedir. Fosil yakıtlardan bir yıl içerisinde elde edilen enerji miktarının yaklaşık 15-20 katını yeryüzüne gelen güneş ışınlarından elde edilebilmektedir (Eniş, 2003;162).

Güneş enerjisinin dünyada kullanım ağına baktığımız zaman termal uygulamalar ve doğrudan veya dolaylı olarak elektrik üretimi için yararlanıldığı görülmektedir. Dolaylı elektrik üretimi, güneşten elde edilen enerjinin uygun teknoloji ile yoğunlaştırılarak termal enerji oluşturma ve oluşan bu termal enerjiden elektrik üretimi için kullanılırken doğrudan elektrik üretimi ise, güneş pillerinin fotovoltatik çevrimi sayesinde elektrik üretilmesini sağlamaktadır. Genel olarak güneş pillerinden aydınlatma, uzak ve kırsal yerleşim bölgelerinde güç kaynağı olarak yararlanılmaktadır. Güneş pilleri ayrıca, arıtmada, iletişim uygulamalarında, su pompalamada, hava ölçüm cihazlarında, deniz suyundan temiz su üretmede, televizyonlarda ve taşınabilir radyoda yararlanılmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerdeki kurulu sistemler, genel olarak topluma ait binalarda veya evlerde kullanılırken gelişmiş ülkelerde, tünel aydınlatmasında, cadde ve güvenlik amacıyla kullanılmaktadır. Gelişmiş ülkeler arasında başta Japonya, İtalya ve ABD güneş pillerinden elektrik üretmektedir. Dünya genelinde elektrik şebekelerine bağlı güneş pillerinden yaklaşık olarak 490 MW elektrik enerjisi elde edilmektedir (Bayraç, 1999; 126-127).

### 2.2.2.2. Rüzgar Enerjisi

Son yıllarda dünya üzerinde geliştirilmeye çalışılan yenilenebilir enerji kaynağı rüzgardır. Dünyada ilk defa 1882 yılında Amerika'nın New York eyaletinde rüzgar enerjisinden üretilen elektrik enerjisi kullanılmıştır. 1973 yılında ise modern rüzgar tribünleri geliştirilmeye başlanmıştır (Eniş, 2003; 154).

Kyoto Protokolü ile karbonmonoksit emisyon oranlarının azaltılması kararı ile günümüz rüzgar enerjisi üretimi gelişmeye başlamıştır. Rüzgar teknolojisinin gelişmesinde büyük adımlardan birisidir. Son yıllarda dünyada rüzgar enerjisi çevirim sistemleri büyük oranda gelişme göstererek maliyetler kömürden elektrik üretimi seviyelerine kadar düşürülmüştür (TÜYAP, 1998; 63).

Rüzgâr enerjisinin kapasite gücünün düşük olması belirli miktarda elektrik üretimi için, fosil yakıtlı santrallere nazaran 2-2,5 kat daha fazla kapasiteye sahip olması anlamına gelmektedir. Bu nedenle rüzgâr enerjisinin kurulum aşamasında yüksek yatırımlara neden olmasını gerektirmektedir. Fakat rüzgar santralleri kurulduktan sonra hiçbir zaman yakıt maliyetine ihtiyaç duymamaktadır (Gürsoy, 2004; 260).

Rüzgâr enerji santrallerinin kullanım ömrü yaklaşık 30 yılken verimli çalışma süreleri ise 20 yıl civarındadır. Rüzgâr enerjisinden elektrik üretimi 3 mt/sn'den başlayabilirken 25 mt/sn rüzgâr hızına varana dek verim alınabilmektedir. Böylece santrallerin günün her saati kapasitesi kadar elektrik üretimi yaptığı düşünüldüğünde 1 KWh'lık kapasiteye sahip bir rüzgâr enerji santralinin 20 KWh civarında elektrik ürettiği gözlemlenmiştir. Ayrıca bir rüzgar enerjisi santralinin devamlı olarak gerçekleştirdiği elektrik üretimi maliyetin de düşmesine yaramaktadır. 1 KWh rüzgar enerjisi ortalama 4-5 cent dolayında maliyetindedir. Dünyada bulunan rüzgar enerjisinden bir takım aşamalar sonrasında elde edilen elektrik enerjisi, mevcut talebin yaklaşık yüzde 10'unu karşılayabilmektedir. Rüzgar enerji santrallerinin denizin ortasında kuruluşu için yaklaşık 2400, kıyıda 4800 ve karada 7200 hektarlık alana gereksinim duyulmaktadır (Smil, 2008; 216).

1980 yılından 2000'li yıllara kadar Avrupa'da, rüzgar enerji santrallerinde üretilen elektrik maliyetinde büyük düşüşler gerçekleştirilmiştir. Rüzgar enerjisi santrallerinin 21. yüzyılın başlarında maliyeti 0.05-0.065 ECU/KWh civarındadır.

Gelişen teknolojiyle birlikte son yıllarda santral kurma maliyetinin düşmesi rüzgarenerjisini cazip hale getirerek rekabetin artmasına neden olmuştur (Altuntaşoğlu, 1998; 17).

### **2.3. Dünya’da Enerji Politikaları**

Enerji tüketiminin sürekli arttığı dünyada, sanayileşme, hızlı nüfus artışı ve teknolojiadaki ilerlemelerle birlikte günümüzde toplumlar enerjiyi adeta absorbe etmektedirler. Günümüzde enerji ihtiyacının büyük bir bölümünü karşılayan doğal gaz ve petrol gibi kaynaklara olan talebin artmasıyla bu kaynakların zaman geçtikçe tükenmesi, enerji alımında büyük fiyat artışlarına neden olmuştur (Karluk, 1997; 238).

Petrol krizleri dönemlerine baktığımızda dünya enerji sektöründe arz kısıtlamaları yapılırken aynı zamanda çevresel sorunlardan kaynaklı artan maliyetler ülkelerin politikalarını ulus aşırı seviyelere çıkarmalarını gerektirmektedir. Bu yüzden, gelişmiş ülkelerin enerji politikaları konusunda ortak paydada buluştukları ilkeler, sürdürülebilir çevre ve enerji güvenliği kapsamında ekonomik büyüme olmuştur. Bu nedenle atılacak adımlar doğrultusunda, fiyatlara müdahalenin kaldırılması, serbest ve açık piyasaların gerçekleştirilmesi, enerji verimliliği ve tasarrufu, arzın esnekliği ve çeşitlendirilmesi küresel bir şekilde kabul görmüş kriterlerdir (Telatar, 1998; 149).

Dünyada yaşanan büyük petrol krizinden önce ekonomi ile enerji arasındaki bağlantı göz ardı edilmekteydi. Fakat ham petrol fiyatında olacak bir dolarlık artış cari açığa 350 milyon dolar kar getirirken yine bir dolarlık artış enerji ürünleri fiyatına katkısı 500 milyon doları geçmektedir. Bunun dışında petrol fiyatlarında olabilecek 20 dolar artması, 1973 yılından bu yana petrol satışlarında fiyatların alışılmadık bir şekilde değişmesi ve petrol ihracatçısı ülkelerdeki GSYİH’nın yüzde 1 oranında artış sağladığı göz önüne alındığında, enerjinin ekonomik hizmet üretiminin ve malın üzerindeki negatif etkileri fark edilmiş ve ekonomi ile enerji birlikteliğine dair yeni modeller geliştirilmiştir. Günümüzdeki ve gelecekteki taleplerin doğru bir şekilde belirlenerek yapılması gereken enerji politikaları arzında karşılanacağı şekilde oluşturulması gerekmektedir (Akdeniz, 1991; 190).

Bu yüzden ülkelerin toplumsal ve ekonomik kalkınmalarındaki en önemli girdilerinden biri olan enerji, aynı nedenle ulusal politika için de temel bir unsur konumuna gelmiştir. Bir ülke, enerji kaynakları konusunda doğru adımlar atarak, ekonomik ve siyasal bağımsızlığını sağlayabilirken aynı zamanda dünya siyasetinde de yaptırım gücüne erişmiş olabilmektedir. Enerjinin gücü fark edilerek doğru yatırımların ve adımların atılmadığı bir ülke geri kalmış olmaktan öteye gidememektedir. Günümüzde gelişmiş ülkelerin özellikle yenilenebilir enerji hakkında uygun politikalar kullandığı görülmektedir (Külebi, 2007;24-25).

Gelişmekte olan ülkelerin dünya siyasetinde söz sahibi olmak ve hayat standartlarını yükseltmek ve dünya nüfusundaki sürekli artış, enerji talebinin artmasına yönelik iki önemli etkidir. Dünya nüfusunun hızlı bir şekilde artmasıyla birlikte talebin de artması, ülkelerin mevcut kaynaklarının kıtlığı yüzünden enerjiyi daha verimli kullanmak amacıyla oluşturdukları çözümler, “enerjinin korunması” kavramı kapsamına girmektedir. Genel itibariyle, toplam enerji tüketiminin azaltılması için ulusal politika içerisinde kullanılan terim, enerjinin denetim altında tutulması anlamında kullanılmaktadır (Griffin vd. 1980; 213).

### **2.3.1. Enerji-Ekonomik Faaliyet İlişkisi**

Hızlı teknolojik gelişmelerin yaşandığı çağımız dünyasında, enerji üretimi ve tüketimi, sanayileşme ve ekonomik kalkınma için önemli girdiler olarak görülmektedir. Enerji, toplumların refah seviyesinin yükselmesi ve üretimde kullanılması mecburi olan bir üretim girdisi olarak, sosyal ve ekonomik kalkınmanın temel öğelerinden biri olarak varsayılmaktadır. Dünyadaki bütün ülkelerin gelişimi, kullandıkları ve geliştirdikleri enerji kaynaklarına bağlı olarak değişim göstermektedir. Enerji tüketimi ile kalkınma arasında paralel bir bağ olduğundan dolayı enerji, toplumların gelişmeleri için önemli bir girdidir. Yapılan uluslararası karşılaştırmalarda, birincil enerji kaynaklarının kişi başına düşen oranları ve tüketimi, ülkelerin gelişmişlik seviyelerini göstermek için kullanılan önemli bir bileşendir (Karluk, 1997;255).

Dünyada kalkınma sorunuyla başa çıkmanın en önemli yollarından biri, kişi başına düşen gelir artışının dışında, toplumun sosyal ve ekonomik yapısını değiştiren ilkel üretim metotlarının da ötesine geçerek modern teknolojinin yarattığı imkânlardan

faýdalanılan bir sanayiyle doğru orantılı olduğu bir gerçektir. Kendisini tamamen tarımsal üretimde faaliyet gösteren ve sanayi sektöründe kullanılan maddelerin hepsini ithal eden bir ekonominin hiçbir şekilde gelişmiş ülkeler standardına yükselmesi mümkün değildir. Bunun nedeni yüksek verim alınan tarımsal bir alt yapının bulunan işgücü ihtiyacının ancak küçük bir miktarını karşılayabileceği ortadadır. Gelişmekte olan ülkelere bakıldığında güçlü enerji artışına ihtiyaç duydukları görülmektedir. Bu durumun altında endüstriyel gelişme ve hızlı ekonomik büyüme, geleneksel ticari olmayan yakıtların ticari enerji ile yerine koymaya çalışması ve kentleşme ile yüksek nüfus artışı olarak gösterilebilir (Biol, 1997; 2).

Dünyada ekonomik faaliyetlerin genel bir analizi yapıldığı zaman enerji yoğun olarak işlevini yerine getiren ve enerji ihtiyacına en çok gereksinimi olan faaliyetin sanayi grubu olduğu görülmektedir. Enerji, sanayi için tek girdi olmasa da ihtiyacın büyük çoğunluğunu karşılayan en önemli girdi olmaktadır. Modern ve çağdaş medeniyetin nasıl olduğunun bir araştırması yapılacak olsa, enerji kullanımını gösterge olarak kabul etmek yanlış bir yol sayılmayacaktır (Tuğrul, 2006; 27).

1973 yılındaki petrol krizi, fiyatlarda yaşanan anormal ve ani artışların sebep olduğu enerji şoku, ülkelerin sahip olduğu enerji arzının ne kadar önemli olduğunu göstermiştir. Üretimin artmasıyla birlikte girdi olarak kullanılan enerji, gelişmişlik seviyesinin artışına bağlı olarak daha fazla tüketilmeye başlamıştır. Enerji tüketimi gelişmiş ve sanayileşmiş ülkelerde, gelişmekte olan ülkelere nazaran oldukça fazladır (Başol, 1994; 160).

### **2.3.1.1. Enerji Yoğunluğu**

Enerji üretimi sanayi devriminden bu yana, nihai kullanımı ve taşınmasının verimliliği büyük ölçüde artırması, bu zamana kadar doğal gaz tesislerinin verimliliğinin büyük oranda artması ve aydınlatma gücünün üç defa artmış olmasından anlaşılabilir. Enerji verimliliği arttıktan sonra ortaya çıkan sonuç, sabit fiyatlardaki enerji tüketiminin GSYİH'ya oranının (enerji yoğunluğunun ölçüsü) gelişmiş ülkelerde düşmüş olmasıdır. 19. yüzyılda Amerika ve İngiltere'de enerji yoğunluğu yüzde bir oranında düşerken, 1920'li yıllardan itibaren Fransa ve

Almanya’da da benzeri bir durum yaşanmaya başlamıştır. 1950 yılından sonra ise Japonya’da aynı durum söz konusu olmuştur.

Dünyada kullanılan bütün enerji kaynakları (kömür, nükleer enerji, petrol, alternatif enerji kaynakları, doğal gaz) düşünüldüğünde yılın her günü 205 milyon varil yani 28 milyon ton PEE enerji tüketildiği görülmektedir. Enerji, endüstride, güç sektöründe, konut sektöründe ve ulaşımda kullanılmaktadır. Teknoloji geliştikçe enerjinin daha verimli kullanılması için yeni yöntemler ortaya çıkmaktadır. Bu yüzden kişi başına düşen enerji tüketimi algısı değişerek enerji başına üretim verimliliği (enerji yoğunluğu) ülkelerin gelişmişlik seviyelerini gösteren en önemli yolu haline gelmiştir. Ayrıca GSYİH başına tüketilen birincil enerji seviyesini temsil etmektedir. Enerji yoğunluğu enerji verimliliğinin karşılaştırılmasında ve takibinde yaygın olarak kullanılırken ayrıca tüm dünyada kullanılan bir göstergedir. Bütün uluslararası yayınlarda 1000 dolarlık bir hasıla için kullanılan TEP miktarı, enerji yoğunluğunu göstermek için kullanılmaktadır. TEP burada, farklı enerji kaynaklarının tüketim miktarını tanımlamak için kullanılan m<sup>3</sup>, KWh, kg ve ton gibi farklı birimleri aynı şekilde ifade etmek için yararlanılan bir tanımdır. 1 ton petrolün yakılmasıyla elde edilecek enerji 1 TEP miktara eşit olmaktadır (Kavak, 2005; 10-11).

Enerji yoğunluğu ve enerji verimliliği ters orantılıdır. Bir sektörde ya da bir ülkede hesaplanan enerji yoğunluğu ne kadar düşük olursa enerji verimliliği de o ölçüde yüksek olmaktadır. Böylece, birim hasıla üretmek için harcanan enerji ne kadar düşükse enerji yoğunluğu da o kadar düşük anlamına gelmektedir. Yani enerjiyi verimli kullanıldığının bir göstergesidir (Kavak, 2005; 11).

Ekonomik çıktı enerji yoğunluğu göstergesinde, enerji verimliliğindeki değişikliklerde beraber ifade bulmaktadır. Fakat bütün değişimlerin hepsinin tek bir göstergede aranması imkânsızdır. Nitekim enerji verimliliğinin karşılaştırılmasında ve incelenmesinde, enerji yoğunluğu sıkça kullanılan bir gösterge konumundadır. Enerji yoğunluğunu ifade etmek için enerji verimliliğindeki artış veya azalma, ekonomik çıktı, yakıt ikamesindeki değişimler aynı şekilde ifade edilmektedir doğal olarak bütün bu değişimlerin hepsinin sadece bir göstergede analiz edilmesi nerdeyse imkânsızdır(Keskin vd. 1997; 191).

### 2.3.1.2. Enerji Verimliliği

Tüketilen enerji miktarının, üretimdeki kaliteyi ve miktarı düşürmeden sosyal refahı ve iktisadi kalkınmayı engellemeden en aza indirilmesine enerji verimliliği denilmektedir. Enerji verimliliği üretimin daha az enerji tüketerek gerçekleştirilmesi ve enerji girdisinin aynı üretim içerisindeki payının düşürülmesidir. Enerji tasarrufu, enerji verimliliğinde en dikkat edilmesi gereken hususlar arasındadır. Genel itibarıyla az enerji tüketimi olarak algılanan enerji tasarrufu, enerji kayıplarının önlenmesi ve enerji atıklarının değerlendirilmesi yoluyla enerji tüketim değerini en aza indirme çalışmalarıdır (Çalıkoğlu, 2004; 59).

Enerji tasarrufunu gerçekleştirmenin iki önemli yolu bulunmaktadır. İlk olarak günlük davranışları ve alışkanlıkları enerjiyi daha verimli kullanacak şekilde düzenlemek, tasarruf eden araba, ev ve diğer son teknolojik gelişmelerden yararlanmak gibi önlemler alınmasıdır. İkinci olarak ise, enerji tüketimini minimal seviyelere indirecek şekilde yerleşim bölgelerini düzenlemek gibi doğrudan enerji tasarrufları ile hali hazırda bulunan malların kullanım sürelerini daha uzun tutarak yeni mal üretimini en aza indirmek, ekonomide dolaylı materyal tüketimine doğru adımlar atmak gibi önlemlerden oluşmaktadır (Norgard, 2008).

Enerji verimliliğini arttırmaya yönelik ilk atılımlar, petrol krizi sonrasında ortaya çıkan fiyat artışlarına bağlı olarak Japonya’da ve sanayileşmiş Batı ülkelerinde uygulamaya konulmuştur. Bu ülkelerde enerji bütçesini düşürmek için, enerji verimliliği ilk kez daha iyi verimler elde etmek ve ekonomik olarak büyüme amacıyla yapılmıştır. Örneğin OECD (Ekonomi İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı) ülkelerinde dünya fosil yakıt bütçesinin büyük çoğunluğunu tüketirken, bu uygulama ile ülkelerin enerji tüketiminde birim GSYİH başına yüzde 20 dolayında düşüş yaşanmasını sağlamıştır (Turan, 2004; 91-97).

1980’li yıllardan bu yana yapılan çalışmalar ülkelerin kalkınma amacıyla oluşturdukları stratejilerin önemli bir ayağı haline gelmiştir. Gelişmekte olan ülkelerde de enerji verimliliği için uygun önlemler alınarak, bütün sektörlerde yayılan politikalar oluşturulmaya başlanmıştır. Bu doğrultuda AB’ye üye ülkeler de sosyal ve ekonomik kalkınmaya destek olacak şekilde, enerjinin doğru ve ekonomik

kullanımını sağlayarak, tüketimin azalması amacını taşımaktadırlar (Turan, 2004; 97).

### **2.3.2. Dünya’da Enerji Arz-Talebi**

Hızla artan dünya nüfusunun büyük çoğunluğunda hala ticari olmayan enerji kaynaklarına (bitki-hayvan atıkları, odun) bağlı enerji ihtiyacı karşılanmaktadır. Yaklaşık 2 milyar kişinin elektriğin mevcut olmadığı küçük yerleşim yerlerinde konakladığı ve sanayisi yüksek gelişmiş ülkelerde kişi başına düşen enerji tüketiminin gelişmekte olan ülkelere oranla çok daha fazla olduğu düşünülmektedir. Enerji fiyatlarının düşük olması ve fosil kaynaklara göre yenilenebilir enerji kaynaklarının tüketici için daha yüksek fiyata mal olduğu düşünülmektedir (Satman, 2006; 48).

Enerji yoğunluğunun ortalama yılda yüzde 1 azaldığı, ekonominin ise bir yıl içerisinde ortalama % 3 arttığı düşünüldüğünde, 2023 yılına gelindiğinde dünya enerji talebinin yaklaşık %54 artacağı tahmin edilmektedir. Geçmiş 150 yıldakinden farklı olarak bu artışın, Afrika, Güney Amerika ve Asya’nın gelişmekte olan ülkelerine kayacağı varsayılmaktadır. Enerji arzının üçte birini tüketen ve dünya nüfusunun % 80’ini oluşturan bu ülkelerin büyük çoğunluğu sanayileşmelerini, Kuzey ülkelerinin önceki yıllarda yaptığı gibi aynı şekilde fosil enerji kaynaklarına dayandırmayı amaçlamaktadırlar. Doğal olarak gelişmekte olan ülkelerin 2023 yılına doğru, karbonmonoksit emisyonlarında ve enerji tüketiminde, gelişmiş ülkeleri geçeceği öngörülmektedir (TÜBİTAK, 2003; 19).

Enerji gelirlerinin ve yatırımlarının yüksek olması, bu piyasanın rekabetçi bir yapıda olmasına neden olmaktadır. Enerji kaynaklarının uluslar arası ve ulusal piyasaları, çeşitli çıkar ve baskı gruplarının daha fazla gelir elde etme ve yerlerini koruma güdümünde olmaları gergin bir hale bürünmesine neden olmaktadır (Yarman vd. 1986; 3).

Günümüzde gelinen noktada, dünyadaki bütün gelişmiş ülkelerin enerji tüketimine bağımlı olan ekonomik büyümelerinin eksikliklerini tamamlamak için geniş çalışmalar başlatarak uzun vadeli uygulamalara yönelmişlerdir. Gelişmiş ülkelerin

enerji tüketimi konusunda önem verdikleri tedbirlerin bazıları aşağıdaki gibidir (Özden, 2008; 15);

- Mevcut talepte yapısal değişiklikler yapılmak üzere enerji talebinin düşürülmesi
- Mevcut talebin baskı altına alınarak enerji talebinin azaltılması
- Teknolojik gelişmelerden faydalanılarak enerji yoğunluğunun azaltılması
- Enerji girdisi yerine sermaye ve emek gibi üretim faktörlerinin yerine konulması
- Tüketici davranışlarının değiştirilerek bilinçli tüketici konumuna getirilmeleri
- Enerji israfının önüne geçilerek israfın ortadan kalkması

### **2.3.3. Kyoto Protokolü**

Büyüyen ekonomi ve artan nüfus enerji ihtiyacının da artmasına neden olurken fosil yakıtlar hızlı bir şekilde tüketilmeye başlanmıştır. Böylece yeryüzü sıcaklığının yükselmesine neden olan karbonmonoksit seviyesi de artmıştır. Yeryüzü sıcaklığının artması ile Güney ve Kuzey bölgelerde bulunan buzulların erimeye başlamasına neden olurken dünyanın doğal dengesinin bozulması ve iklim değişikliği olarak da yaşam standartlarımıza yansımıştır (Bockrisvd. 2002; 57).

Günümüzde birincil enerji kaynaklarına sahip olan ülkelerin bu kaynakların sağladıkları siyasal faydalar ve ya bu kaynaklara sahip olmalarından doğan olumsuz sonuçlar oluşmaktadır. Bu olumsuz sonuçlara bakıldığında ileriki yaşamımızı da büyük ölçüde etkileyecek olanı Sanayi Devrimi'nden bu zamana kadar dünyanın sıcaklığının 1.5°C arttığı gözlemlenmiştir. Bu değer gerekli önlemler alınmadığı takdirde her geçen gün biraz daha artmaktadır (Tombakoğlu, 2006; 54).

Birleşmiş Milletlerin gerçekleştirmiş olduğu 1992 yılındaki “İklim Değişikliği” ile ilgili çevre düzenlemesini bütün ülkeler kabul etmişlerdir. Ülkelerin bu adımı atmalarının nedenin gelecek için oluşturulan bu platformun yol gösterici olacağını düşünmeleri idi. Gözden geçirme, tartışma ve bilgi alışverişi süreçleriyle ilerleyen toplantı, politik amaç ve bilimsel anlayış hususlarındaki oluşan değişimlere bağlı olarak diğer yükümlülüklerin de benimsenmesinde yardımcı olmuştur. Küresel olarak dünyamızın sorunu haline gelen iklim değişikliği konusunda birçok ülke bir

araya gelerek işbirliğiyle sorunu çözme yolunda 1992 yılında Rio de Jenario Çevre ve Kalkınma Konferans'ını gerçekleştirmişlerdir. Konferansta kabul edilerek 21 Mart 1994 yılında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCC) yürürlüğe konulmuştur (Doğan, 2005; 57).

Gelişmiş ülkelerin bir araya gelerek oluşturdukları Kyoto Protokol'ü, 1990'lı yıllardaki sera gazı emisyonlarını dengede tutabilmek için UNFCC'nin 2000'lilerde yetersiz kaldığı konusunda hem fikir olarak yasal bağlayıcı bir belge olması ve yükümlülüklerin daha etkili olabilmesi için hazırlanarak 156 ülkenin ve AB'nin onayladığı 16 Şubat 2005 yılında uygulamaya konan protokoldür (Doğan, 2005; 55).

1997 yılının Aralık ayında Japonya'nın Kyoto şehrinde yapılan konferansta, sanayileşmiş ülkelerin sera etkisi yaratan bileşik gaz emisyonlarını 2008-2012 yılları arasındaki döneme kadar 90'lı yıllardaki emisyonu göre en az yüzde 5 daha düşüreceklerini oy birliğiyle kabul ettikleri karar (1/CP.3) alınmıştır. Ülkeleri yasal olarak da bağlayan bu kural, bu ülkelerde 150 yıl öncesinde başlayan emisyonlardaki artış miktarına geri dönülmesi açısından yerinde bir adım olmuştur.

Kyoto Protokolü 16 Mart 1998'de imzaya açılmasının ardından 55 ülkenin onayıyla birlikte 90 gün sonra uygulanmaya başlanmıştır. Yürürlüğe girmesinin ardından ülkelerin uyması gereken zorunluluklar şu şekildedir:

- Motorlu taşıtlardan, ısıtmadan ve endüstriden kaynaklanan sera gazı etkisini düşürmeye yönelik mevzuat tekrar düzenlenmelidir.
- Atmosfere yayılan sera gazı miktarı %5 olmalıdır.
- Fosil yakıt kullanımı azaltılmalı yerine örneğin, bio dizel yakıtlar tercih edilmelidir.
- Termik santrallerde daha az karbon çıkaran teknolojiler ve sistemler kullanılmalıdır.
- Daha az enerji tüketen araçlarla uzun yol alma, daha az enerji ile ısınma, daha az enerji tüketen teknoloji sistemleri endüstriye sokulmalıdır, çöp depolamada, ulaşımda çevrecilik temel amaç olmalıdır.
- Fazla karbon üreten ve fazla yakıt tüketenden daha çok vergi alınmalıdır.

- Atmosfere bırakılan karbonmonoksit ve metan oranının azaltılması için alternatif enerji kaynaklarına dönülmelidir.
- Termik santrallerde karbon miktarını düşüren teknolojiler devreye girmelidir.
- Kireç, demir-çelik ve çimento gibi yüksek enerji tüketen işletmelerde atık işlemleri yeniden gözden geçirilmelidir.
- Güneş enerjisinin kullanımı çoğaltılmalı ve nükleer enerjide karbon sıfır olduğu için bu enerjinin önü açılmalıdır.

Dünya İklim Sözleşmesi'nin uygulanması için en büyük adım olan protokolün uygulamaya konabilmesi için gerekli olan imzaları atan ülkelerde dünya ikliminde sera etkisi yaratan gazların toplamının % 55'i geçmesi gerekmektedir. Dünyanın en çok karbonmonoksityayan ülkesi ABD'nin protokole yanaşmamasının ardından protokolün uygulanabilmesi için Rusya katılmak zorunda kalmıştır. Bunun nedeni protokolün küresel bir şekilde geçerlilik kazanabilmesi için gerekli olan, dünyada sera gazı emisyonunun % 55'ine karşılık gelen ve minimum 55 ülkenin bu mecburiyet altına girmesi şartıdır. Bu yüzden dünyanın en çok sera gazı üreticisi olan ABD'nin protokolü imzalamaması, protokolün yürürlüğe girmesini engellemiştir. İngiltere ve AB ise bu krizin ardından nükleer enerji kullanacakları beyanında bulunarak siyasi irade göstermişlerdir (Saysel,2006).Küresel ısınma sorunuyla gündeme gelen iklim krizi nedeniyle, fosil kaynakların tüketiminden dolayı oluşan dünya sera gazı emisyonlarının ileriki yüz yıl içinde ertelenmeksizin yaklaşık üçte iki düzeyinde azaltılması gerekliliği ve Avustralya ve ABD hariç birçok Batı ülkesini şimdiden zorlayan Kyoto Protokolü'nün sera gazı yayılımının üzerinde yarattığı zorunluluk fosil yakıt ekonomisinin şu anda fark ettirmese de yaşanmakta olan enerji sıkıntısını daha da zora sokmaktadır (Saysel, 2006).

#### **2.4. Örnek Ülke Enerji Politikaları**

Günümüzde enerjiye bakış açısının değişerek daha önemli bir hal alması, 1970'li yıllardaki ekonomik durgunluk, enerji talebindeki artış ve petrolün enflasyona sebep olması nedeniyle, İngiltere'de 1980'li yıllarda başlayan ve diğer birçok ülkede devlete ait sektörlerin, enerji ve büyük çoğunlukla da elektrik sektörünün mülkiyet yapısının sorgulanması, özelleştirme ve yaygın bir yeniden yapılanma eğilimlerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur (Tecer, 2003; 131).

### **2.4.1. ABD**

Dünya nüfusunun yüzde 5'ine ev sahipliği yapan ABD, küresel arzın dörtte birini tek başına harcamaktadır. Dünya petrol tüketiminin yüzde 25'i ABD tarafından kullanılmaktadır. Bu rakam Rusya, Avrupa ve Orta Asya ülkelerinin toplam harcamalarına denk gelirken Çin ve Japonya'nın da içerisinde yer aldığı Asya-Pasifik bölgesinin de tüketimine eşittir. Doğal olarak toplam ithalatının yüzde 25'ini Orta Doğu petrol rezervlerinden elde etmektedir (Arı, 2007; 49).

2001 yılında gerçekleşen 11 Eylül Saldırıları, ABD enerji aktarımının güvenlik sorunsalını ortaya çıkarmış, Orta Doğu'da bulunan alternatif enerji kaynakları daha ön plana çıkmış uluslararası yatırım ve ilgiye kaynak olmuştur. Bu olayın yanı sıra doğal gaz ve petrolün sürdürülebilir bir enerji türü olmaması göz önüne alındığında alternatif rezervlerin bulunması, her geçen gün artan dünya nüfusu ve artan nüfusa bağlı olarak enerji arzının da karşılanması zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Böylece, Hazar ülkelerinden Azerbaycan, Türkmenistan ve Kazakistan enerji kaynakları nedeniyle enerji piyasasının devlerinin ve Batı ülkelerinin dikkatinin bu yana kaymasına neden olmuştur (Bayraç, 2009).

104 tane nükleer santrale sahip olan ABD, elektrik ihtiyacının yaklaşık yüzde 19,9'luk kısmını nükleer santrallerden karşılamaktadır. ABD'nin uygulamakta olduğu stratejik hamlelerinde nükleer santrallerin daha da artırılması gerektiği planları ve düşüncesi, ülkenin nükleer enerjiye karşı gelecekteki bakışını da yansıtmaktadır. Bu şekilde devam edildiği takdirde 2050'li yıllara gelindiğinde günümüzde kullanılan nükleer santral sayısının üç katına çıkarılması gibi bir hedef gözlemlenmektedir (Külebi, 2007;144).

Şimdiye kadar Nükleer Düzenleme Komisyonu (Federal Nuclear Regulatory Commission) tarafından nükleer enerji üretimi yapılabilmesi için 72 adet lisans verilmiştir (White, 1998; 27).

### **2.4.2. Avrupa Birliği**

Dünyanın ikinci en çok enerji tüketicisi olarak AB, dünya enerji ithalatında ise ilk sırada yer almaktadır. AB'nin, Orta Doğu petrol kaynaklarından aldığı toplam yüzde

55-60 ithalat oranı petrol kaynaklarından oluşmaktadır. Petrol, AB'nin tüketiminin yüzde 76'nı karşıladığı en fazla dışa bağımlı olduğu fosil yakıttır. Doğal gaz tüketiminde ise AB'nin dışa bağımlılık oranı yaklaşık yüzde 40'ını oluşturmaktadır. Önümüzdeki 20-30 yıl içerisinde AB'nin doğal gazda yüzde 70, petrolde yüzde 90 oranında ithalata gereksinim duyacağı varsayılmaktadır (Arı, 2007;50).

Birliğin kurucu anlaşmalarından olan Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu ve Avrupa Kömür İşletme Topluluğu AB'de, enerji konusundaki yapılan ilk çalışmalara imza atmışlardır. 1970'li yıllardaki petrol krizi AB'nin enerji politikaları konusundaki ilk oluşumunu ortaya çıkaran sebeptir. Böylece 1974 yılında ilk kez oluşturulan AB enerji politikasının ilk hedefleri şunlardır (TÜYAP, 1998; 7):

- Dış kaynakların çeşitlendirilmesi, çevre koruyucu tedbirlerin alınması, katı yakıt ve hidrokarbon üretiminin arttırılması, araştırma ve geliştirme çalışmalarının geliştirilmesi
- Ekonomik ve sosyal büyümeyi tehlikeye atmayarak enerji tasarrufu yapılması ve enerji ihtiyaç güvenliğinin oluşturulması için nükleer enerji olarak belirlenmiştir.

AB enerji politikalarını belirlerken, elektrik ve gaz piyasalarının serbestleştirilmesi, son dönemde dışa bağımlılığın artması, yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesi, çevre, nükleer enerjide güvenlik gibi sorunlarla uğraşmak zorunda kalmıştır. Bu sorunları çözüme ulaştırmak isteyen AB komisyonu, bir enerji politikası geliştirmiştir. Bu enerji politikasının temel hedefleri, en düşük maliyette enerji arzı için rekabet, çevre-insan sağlığının korunması ve enerji arzı güvenliği olarak belirlenmiştir. Belçika, nükleer enerjiyi terk etme konusunda yön değiştirmeyen tek AB ülkesi olmuştur. Fransa ve İngiltere birlikte yeni santraller kurmayı planlarken, Almanya koalisyonu, bir önceki hükümetin nükleer enerjiden vazgeçme kararını tekrar masaya yatırmıştır. İtalya 22 yıllık aranın ardından tekrar nükleer enerjiye dönme kararı alırken, İsveç 30 yılı aşkın sürenin ardından yeni santraller için çalışmalar başlatmıştır (Keskin vd. 1997; 189).

AB'nin "Ekonomi-çevre-enerji" ilişkileri konusunda yapılan çalışmalarda üzerinde duracağı temel ilke ve bu ilkelerin nasıl yorumlanması gerektiğini şu şekilde açıklamak mümkündür (TÜYAP; 1998; 8):

- Enerji arzının geliştirilmesi: Bu ilke genel olarak arz kaynaklarının çeşitlendirilmesi ve üretimin artırılması ile arzın artırılmasını amaçlamaktadır. Arz kaynaklarının çeşitlendirilmesi ise ithalat yapılan ülkelerin ve enerji türlerinin artırılmasını ifade etmektedir.
- Enerji türlerinin çeşitlendirilmesi: AB'nin riskli gördüğü enerji kaynaklarının tüketiminden daha güvenli enerji kaynaklarına yönelmeyi belirtmektedir.
- Enerji talep yapısının rasyonelleştirilmesi: Bu ilke enerjinin daha verimli kullanılması ve enerji tasarrufuna dikkat edilmesinin altını çizmektedir.
- Enerji teknolojilerinin geliştirilmesi: Bu ilke genel itibariyle hem güvenilir, yeterli ve ucuz enerji kaynaklarının teminini sağlayacak teknolojilerin geliştirilmesi, hem de enerji tasarrufunu geliştirecek teknolojilerin uygulamasını ifade etmektedir.
- Enerji ortak pazarlarının oluşturulması ve geliştirilmesi: Bu madde topluluk enerji politikalarının genel amacını belirlemektedir.

Önümüzdeki yıllarda bugünkü enerji kullanım kaynak ve yöntemleri göz önüne alındığında karşılaşılabilecek enerji kıtlığından oldukça fazla etkileneceğinin farkında olan AB ülkelerinin aldığı önlemler aşağıdaki gibidir (Külebi, 2007; 24-25):

- Enerjinin depolanması ve dağıtımını daha iyi şekilde gerçekleştirebilecek teknolojilerin kullanılması
- Yenilenebilir ve yeni enerji kaynaklarına yönelme
- “Ekonomi-çevre-enerji” ilişkileri konusunda detaylı ve kapsamlı fikirlerin üst düzey enerji sistem ve hizmetleri konusunda öncelikli olarak dikkat edilmesi hakkında çalışmalar yapmak
- Fosil yakıtların kullanılmasında enerjinin rasyonel kullanımı ve temiz üretim teknolojilerinin geliştirilmesi

#### **2.4.3. Avrupa Birliği Enerji Politikasını Destekleyici Programlar**

AB, hedeflediği amaçları uygulamak ve enerji politikalarını desteklemek için birçok program geliştirmiştir. Kasım 2000'de hazırlanan “Enerji: Arzın Güvenliği” isimli Yeşil Kitap'ta yer alan “Avrupa için Akıllı Enerji (2003-2006) Programı” hedefler göz önüne alınarak uygulamaya konulmuştur. Bu program ile iklim değişikliğiyle

mücadele, arzın güvenliğinin artırılması ve Avrupa endüstrisinin rekabete hazırlanması amaçlanmıştır (Şentürk, 2009; 58).

Avrupa Birliği'nin enerji politikasını oluşturan temel prensiplerini olan rekabetçilik ve sürdürülebilirlik, enerji arz güvenliği politikasını ortaya koyabilmek için geliştirdiği bu programlar farklı alanları destekler niteliktedir. Böylece ortaya çıkan; SAVE, ETAP, ALTENER I-II, CARNOT, STEER, SURE, CONCERTO, COOPENER, INOGATE, SYNERGY adlarıyla oluşturulan farklı enerji programlarıdır.

#### **2.4.3.1. SAVE**

Bu program, Avrupa Birliği'nin enerji etkinliği konusunda teknolojik olmayan faaliyetlerinin temelidir. Enerjinin etkin bir şekilde kullanılmasının sağlanmasını hedef almaktadır. Program ile ticarete, sanayide ve ulaşım sektöründe enerji tüketiminin tasarruflu olmasını teşviki amacı taşınmaktadır. AB konseyi tarafından kabul edilen ilk SAVE programı Ekim 1991'de başlamış ve 1995'de sona ermiştir. Beş yıllık bir dönemi kapsayan ve bu programın devamı olan SAVE II programı, konsey tarafından 1996 yılında kabul edilmiş ve 2000 yılında SAVE, 1998-2002 yıllarını baz alan Topluluk stratejisinin ön çalışmasını oluşturan Enerji Çerçeve Programı ile birlikte anılmaya başlamıştır. SAVE programının çalışma alanları için 2006 yılına kadar 70 milyon dolar harcanmasına karar verilmiştir. Komisyon 2002 yılında ise "Avrupa için Akıllı Enerji 2003-2006" programına geçiş yapmıştır (Cansevdi, 2004; 48-49).

#### **2.4.3.2. ETAP**

14 Aralık 1998 yılında Konsey Kararı'na (1999/22/EC) ithafen oluşturulmuş bir programdır. Enerji sektörünü ilgilendiren pek çok enerji ve eylem önlemini içermektedir. 1998-2002 yıllarında program için 5 milyon Euro'luk bütçe belirlenmiştir. ETAP programı 2002 yılında son bulduğunda "Intelligent Energy For Europe" adını taşıyan bir başka programa aktarılmıştır. Bu program ile serbest piyasada rekabetçiliğin artırılması, arz güvenliğinin sağlanması ve çevrenin korunması gibi hedefler doğrultusunda yapılmıştır. Enerji hakkında ortak bir paydada birleşme ihtiyacı olduğunun düşünülmesiyle birlikte enerji alanında birçok analiz,

değerlendirme ve hedef çalışması yapılmak istenmiştir. Enerji alanında en iyi uygulamaların yönteminin belirlenmesine ve tanımlanmasına gereksinim duyulmakla birlikte Enerji Çerçeve Programı'nın daha iyi analiz edilmesine olanak sağlamaktadır. Enerji alanında üye devletlerin uygulamalarının yakınlaştırılması çabalarına destek sağlamak için düzenlenen sayıştaylar, çalıştaylar ve raporlar ETAP programının ana etkenini oluşturmaktadır. Program yeni dahil olan ülkelerin katılımına da açıktır (Kırteke, 2014; 81-82).

### **2.4.3.3. ALTENER I-II**

Yenilenebilir enerjinin teşvik edilmesi (güneş, rüzgar, su, biomass, vb.) Avrupa Birliği'nin enerji politikalarının merkezinde yer alan önemli hususlardandır. Nitekim yenilenebilir enerji, Avrupa Birliği'nin kendisine önemli bir amaç olarak belirlediği karbonmonoksit emisyonlarının azaltılması için olduğu kadar Birliğin, enerjinin dış alımının da minimuma düşürülmesi için önemli bir alternatif olarak belirlenmiştir. Yenilenebilir enerji, istihdam sağlayarak yeni iş imkanları sağlayacağı için de önemli bir unsur olarak görülmektedir. İlk ALTENER Programı 5 yıllık olarak oluşturulmuş ve 1997 yılında başlatılmıştır. Sona ermesinden sonra yerine ALTENER II Programı devreye sokulmuştur. Avrupa Komisyonu Enerji Genel Müdürlüğü tarafından uygulanan ALTENER programı üye ülkelerde ve aday ülkelerin yenilenebilir enerji kaynaklarının araştırılmasına ön ayak olmak için AR-GE uygulamalarına dikkat edilmiştir (Kırteke, 2014, 82).

ALTENER II programının temelini ise Komisyonu'nun su ve rüzgardan yenilenebilir enerji elde edilmesi oluşturmaktadır. Karbondioksitin azaltılmasında yenilenebilir enerji önemli rol oynamaktadır. Yerel bir enerji türü olan yenilenebilir enerjinin geliştirilmesi endüstriyel gelişimi düşük bölgelerin sosyal ve ekonomik bütünleşmesinin sağlanması ile birlikte kalkınmasında büyük önem arz etmektedir. Birliğin yenilenebilir enerjinin teşviki için üzerinde duran tek Birlik programı Altener'dir. Program beş yılın ardından 1997 yılında son bulmuştur. Yürürlükteki program ise Altener II girişimi, Beyaz Kitap 'Gelecek için Enerji Yenilenebilir Enerji Kaynakları' tarafından çerçeve hazırlanmış ve yenilenebilir enerji kaynakları konusundaki faaliyetleri arttırılmış olup Topluluk Stratejisi ve Faaliyet Planı'na büyük katkı sağlamıştır. AltenerII'nin amacı; yenilenebilir enerji pazarındaki

araçların ve ürünlerin uyumlaştırılması, Topluluk tedbirlerinin uygulanması ve tamamlanması ile yenilenebilir enerji kaynaklarının potansiyelini arttırmak, ulusal, uluslararası, yerel ve bölgesel düzeyde bilgi koordinasyonunun geliştirilmesi, yatırımcıların güvenini arttırarak alt yapı çalışmalarına destek verilmesi, Birliğin yenilenebilir enerji stratejisinin uygulanması ve yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen enerjinin işlevsel kapasitesinin arttırılmasıdır (Cansevdi, 2004; 48).

#### **2.4.3.4. CARNOT**

AB Zirvesi'nde, Şubat 1998 yılında CARNOT programı adıyla nitelenen etkin ve temiz sıvı yakıt kullanımını teşvik etmek için uzun yıllı teknolojik faaliyet planı kabul edilmiştir. Bu planın uygulanabilmesi için 2002 yılına varana dek 3 milyon Euro harcanmıştır. Programın hedefi, mevcut en iyi teknolojilere uygun fiyatlarla ulaşmak ve karbondioksit emisyonu dahil olmak üzere emisyonları sınırlandırmaktır. Bu amaçla geliştirilmiş sıvı yakıt tüketimini tüketicilere teşvik etmek hedefdir. Bunun dışında hedef, arzın güvenliği, dengeli enerji politikası izlenmesi, çevrenin ve rekabetin korunmasıyla birlikte Enerji Çerçeve Programı'nın önemsenmesidir. 2003 yılından itibaren CARNOT, 'Avrupa için Akıllı Enerji' programına dahil edilmiştir (Cansevdi, 2004; 49).

#### **2.4.3.5. STEER**

Bu program 'Ulaştırma Enerji' adlı yeni bir faaliyet alanı açmıştır. 'Ulaştırma Enerji' isimli bu yeni faaliyet alanını oluşturan program 2003 yılında başlamış olup 2006 yılında son bulmuştur. Programın uygulanması için 32 milyon Euro'luk harcama yapılmıştır. Avrupa için Akıllı Enerji Programı'nın 2007-2013 yılları arasında devam etmesi için Komisyon, Konseye 6 Nisan 2005 tarihinde teklifte bulunmuştur. Yeni Program, yenilenen Lizbon Stratejisi adı altında ele alınan "Rekabetçilik ve Yenilikçilik Çerçeve Programı" kapsamında devrede olacaktır. Çerçeve Programı'nda ulaştırma ve enerji için 20,7 milyon Euro bütçe hesaplanmıştır (Şentürk, 2009; 59).

#### **2.4.3.6. SURE**

Bu programın çalışma alanını nükleer enerji sektöründeki faaliyetler oluşturmaktadır. SAVE'deradyoaktif materyallerin taşınması için nükleer güvenlik teknolojileri, nükleer güvenlik problemlerini amaçlar ve Enerji Çerçeve Programı'nı tamamlayıcı bir niteliğe sahiptir. TACIS Programı'na bağlı olan Ülkelerle Endüstriyel İşbirliğinin Geliştirilmesi konusunda Avrupa Birliği ülkeleriyle TACIS Programına dahil olan Kafkasya ve Orta Asya ülkeleri ile birlikte endüstriyel programlara eğilmekte ve bu ülkelerde nükleer korunma programları için eğitimler vermektedir. 1998-2003 yılları arasında radyoaktif materyallerin güvenli bir şekilde taşınmasına öncelik verilmiştir. Aday ülkelere ve yeni bağımsız olan ülkelere teknik yardım, tek Pazar ekonomisinin sağlıklı işleyişi ve ulaşım düzenlemelerinin revizyonu gibi amaçları bulunmaktadır. Ayrıca Komisyon'un SURE programı dahilinde finansal destek verdiği projelerde Avrupa Birliği ülkeleri ve aday ülkelerde radyoaktif madde taşımacılığı düzenleyen karşılıklı yönlerin değerlendirilmesi ve karşılaştırılması, radyoaktif madde taşımacılığında limitin belirlenmesi, uluslararası düzeyde radyoaktif maddelerin yasadışı olarak taşınmasını önlemek amacıyla gözlem yakalama sistemi için fizibilite çalışmaları verilmekte ve radyoaktif risklerin değerlendirilmesi amaçlanmaktadır (Şentürk, 2014; 83).

#### **2.4.3.7. CONCERTO**

CONCERTO programı 6. Çerçeve Programı dahilinde 2002-2006 yıllarını kapsamaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılması ve enerji tüketiminin azaltılması amaçlanmaktadır. Bu hedefler dahilinde yerel düzeyde enerji tasarrufu sağlanması için projelere destek verilmektedir. Ayrıca, ulusal ağların birlikte çalışmasını sağlamak amacıyla telekomünikasyon, taşımacılık, enerji ve çevre alanlarında da ilerleme kaydedilmesi için Maastricht Antlaşması dahilinde oluşturulan Trans-Avrupa Enerji Ağları (TEN-E), Avrupa Birliği içindeki Tek Pazar'ın kurulmasında büyük destek sağlamıştır. TEN-E enerji projeleri, arz güvenliğinin iyileştirilmesi, enerji iç pazarının gelişmesine katkı sağlaması ve AB'nin toplumsal ve iktisadi uyumuna dair hedefler amaçlanmıştır (Şentürk, 2009; 60).

#### **2.4.3.8. COOPENER**

Uluslararası küresel piyasalarda yenilenebilir enerji arzının sağlanmasına ve enerjiyi etkin kullanma yönlendirmek amaçlanmaktadır. 2003 ile 2006 yılları arasında etkin olmuştur. Program için 17 milyon Euro bütçe ayrılmıştır (Cansevdi, 2004; 49).

#### **2.4.3.9. INOGATE**

1995 yılında oluşturulan bu program, Avrupa'ya yapılan doğalgaz ve petrol taşımacılığıyla ilgili uluslararası işbirliği programıdır. Üyeleri, AB ülkeleri, Orta Asya ülkeleri, Doğu Avrupa ülkeleri ve aday ülkelerdir. Üye ülkeler arasındaki petrol ve doğalgaz boru hatları ağı oluşturmayı amaçlamaktadır. TACIS Çerçeve Programı çerçevesinde finanse edilen programın üye ülkelere de katkısı bulunmaktadır. Birliğin 2007-2013 bütçesinde INOGATE Programı'nın 'Avrupa Komşuluk ve Ortaklık Aracı' dahilinde yer almasına karar verilirken aynı zamanda üye ülkelerin katkı paylarının artırılması da amaçlanmıştır (Şentürk, 2009; 60).

#### **2.4.3.10. SYNERGY**

Bu programın amaçları arasında sürdürülebilir büyümenin sağlanması, 'Beyaz Kitap'ta yer alan enerji verimliliğinin artırılması, enerji arzı güvenliğinin oluşturulması ile ilgili hedefleri çerçevesinde, Avrupa Komisyonu ve Enerji ve Ulaştırma Genel Müdürlüğü tarafından yönetilmektedir. Bu program Birliğin enerji siyasetinin dış boyutu ile ilgilenen işbirliği programı geliştirmektedir (Kırteke, 2014, 82).

SYNERGY Programı, Avrupa Komisyonu enerji ve Ulaştırma Genel Müdürlüğü tarafından yönetilmekte olup AB üyesi olmayan ülkelerle enerji politikasının katılımcılara fayda sağlaması için işbirlikçi faaliyetlerin uygulanması ve şekillenmesine yönelik finansman sağlamak amaçlanmıştır (Cansevdi, 2004; 49).

1998 ile 2002 yıllarını kapsayan program çerçevesinde finanse edilen projelere 250.000 Euro civarında bütçe ayrılırken bu projelerin en fazla %50'si Birlik fonlarından karşılanmıştır. Program 'Avrupa için Akıllı Enerji' programına dahil olmuştur (Kırteke, 2014; 83).

#### 2.4.4. Çin

Çin'in sanayileşme konusunda yapmış olduğu büyük atılımlar enerji talebinin de artmasına neden olurken aynı zamanda ilerleyen yıllarda petrol ithalatının da artacağını göstermektedir. Çin'de karbon yoğunluğu oldukça fazladır çünkü CO<sub>2</sub> salınımı çok yüksek olan kömür ülkenin genel enerji sisteminde çokça kullanılmaktadır. Çin birincil enerji arzının yaklaşık yüzde 62,8'ini kömürden elde etmektedir (Yavuzaslan, 2009; 89).

Çin'in 1990'lı yıllarda hızla büyüyen ekonomisine bağlı olarak hızlı bir şekilde artan enerji ihtiyacının karşılanabilmesi için yurtiçi enerji üretim oranı da hızla artırılmaya çalışılmıştır. Fakat enerji üretimi çalışmaları enerji talebine denk gelecek sayıya ulaşamadığında, 1993 yılına denk enerjide kendi kendine yeten ülke konumunda olan Çin, enerji ithal etmeye başlamıştır. Günümüzde Çin, birçok alanda olduğu gibi, dünya enerji açlığının da en yoğun olduğu yerlerin başında gelmektedir. Çin'de 9 tane nükleer santral tesisi bitme aşamasındayken, 27 tane nükleer santral kurulumu için projeler düzenlenmiştir. Çin'de kullanılan bu nükleer santrallerin üretimi dünya nükleer enerji üretiminin yüzde 8'ini oluştururken aynı zamanda yapılan çalışmalar Çin'in 990 tane nükleer santrale gereksinim duyduğu saptanmıştır (Dekmejian vd. 2001; 115).

Dünya'daki kömür tüketiminde yaşanan artışın üçte ikisini Çin'in kullanımına bağlıdır. 2007 yılında Çin'in kömür tüketimi yüzde 7,9 oranında artmıştır. Çin, dünya petrol rezervlerinin yüzde 1,7'sine (18,3 milyar varil) sahip olurken 2002 yılında dünya petrol tüketiminin yüzde 6'sını kullanmıştır. Çin petrol tüketimi 2000 yılında 227 milyon ton (Türkiye tüketiminin yaklaşık 10 katı) iken 2010 yılında 355 milyon tona yükselmiş ve 2020 yılına gelindiğinde 506 milyon ton tüketimi olacağı tahmin edilmektedir. Yılda yaklaşık 162 milyon ton petrol tüketen Çin, petrol ithalatında dünyanın en önemli ülkeleri arasındadır. 2000 yılında Çin'in 88,3 milyon tonluk petrol ithalatı bulunurken, bu ithalatın 38,4 milyon tonu (yüzde 43,5) Orta Doğu'dan (Basra Körfezi) karşılanmıştır. 2010 yılında Çin'in petrol ithalatı yaklaşık 95 milyon ton olmuştur. 2020 yılında 140 milyon ton olması beklenirken Çin'in enerji ithalatının bağımlılığının 2030 yılına kadar daha da artacağı düşünülmektedir. 2002 yılında Çin'de kullanılan petrolün yüzde 34'ü, 2010'da yüzde 55'i ithal

edilirken 2020’de yüzde 68’e ve 2030’da yüzde 74’e yükseleceği tahmin edilmektedir (Özden, 2008; 246).

Bu veriler çerçevesinde; Çin enerji tüketiminin yarısına yakını ithal ettiğini göz önüne alarak Hazar Bölgesi ülkeleriyle iyi ilişkiler kurmanın önemli getirirleri olduğunun farkındadır. Aynı şekilde Hindistan da nüfusunun sürekli artış göstermesi ve üretim kapasitesi ile yükselen enerji ihtiyacı için Hazar Bölgesi ülkelerinde yatırımlar gerçekleştirerek enerji güvenliğini garantilemeye çalışmaktadır (Karakaya vd. 2016).



## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### TÜRKİYE'DE ENERJİ KAYNAKLARI VE 1980 SONRASI ENERJİ POLİTKALARI

#### 3.1. Türkiye'de Bulunan Enerji Kaynakları

##### 3.1.1. Doğalgaz

Dünya'da doğal gaz rezervinin 30 trilyon metreküpü yani yüzde 16'sı Asya Pasifik ve Afrika'da, 54 trilyon metreküpü %29'u Rusya ve Bağımsız Devletler Topluluğunda, 80 trilyon metreküpü %43'ü de Orta Doğu'da bulunmaktadır. 2016 yılı itibariyle Türkiye'deki üretilebilir doğal gaz rezerv miktarı 18,8 milyar metreküptür. 2017 yılında elektrik enerjisi üretiminde mevcut güç 26.074 MW olup, bu değer toplam kurulu güç oranının yüzde 32,37'sini karşılamaktadır (ETBK).

BOTAŞ, Türkiye'de doğal gaz fiyatlandırmasını yapan kurumdur. Doğal gazı; gübre fabrikaları, elektrik santralleri, sınai tesisleri ve dağıtım şirketlerine doğrudan satmaktadır. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ise doğal gaz satış fiyatlarını sınırlandırmış olmakla beraber, şirketlerin satışlarına BOTAŞ'tan alım fiyatlarının yüzde 45'ini aşılmayacak düzeyde tavan fiyatı belirlenmiştir (Cansevdi, 2004; 67).

##### 3.1.2. Petrol

2017 yılı itibariyle Türkiye'de deniz alanları 6.447 km<sup>2</sup> 3B ve kara alanları 25 km 2B ve 252 km<sup>2</sup> 3B sismik veri toplama faaliyeti geliştirilirken 18 tane arama 7 tane tespit ve 17 tane üretim kuyusuyla totalde 42 tane kuyu açılmıştır. Bu açılan kuyularda 73.867 metre sondaj çalışmaları yapılmıştır. Günümüze varana kadar 4.776 tane kuyu açılmış, 144 ham petrol sahası ve 79 doğal gaz sahası ile birlikte mevcut 223 saha bulunmuştur. 2017 yılı itibariyle üretilebilir ham petrol rezervi 332,8 milyon varil (48 milyon ton) ile yeni sahalar bulunulmaması durumunda, bugünkü üretim seviyesi ile yurtiçi toplam ham petrol rezervinin 18 yıllık ömrü bulunmaktadır. 2017 yılının ilk 5 aylık döneminde yaklaşık yüzde 7,7'lik tüketimi yerli üretimle karşılanmış olup, doğal gaz tüketiminin oranı ise yüzde 0,6 olarak kayıtlara geçmiştir (ETKB).

Türkiye’de petrol ürünleri ve ham petrolün dünya piyasalarındaki fiyatları düzenli olarak takip edilmektedir. ‘Ham Petrol ve Petrol Ürünlerinin Alımı, Satımı, Fiyatlandırma Esasları ve Akaryakıt Fiyat İstikrar Fonunun İşleyişi’ adlı kararnameyle 1 Temmuz 1998 yılından itibaren Otomatik Fiyatlandırma Sistemiyle rafinelerin, dünya petrol ürünleri fiyatlarına oranla satış fiyatlarının belirlenmesi sağlanmıştır. Ayrıca Türkiye’de rafinelerin satış fiyatları Akdeniz-İtalya piyasalarındaki CIF (CostInsuranceFreight) Med ürün fiyatlarının beş günlük ortalamalarının alınmasıyla oluşturulan artı-eksi yüzde 3’lük bir fiyat miktarında kalmak kaydıyla, rafinerileri tarafından serbestçe takip edilmesi esas alınarak belirlenmiştir (Cansevdi, 2004; 66-67).

Türkiye’nin artan doğal gaz ve petrol ihtiyacının yerli kaynaklardan karşılanması sebebiyle, Akdeniz ve Karadeniz’deki deniz sahalarında arama çalışmaları yapılmaya başlanmıştır. Son yıllarda Akdeniz ve Karadeniz bölgesinin hidrokarbon potansiyelini ortaya çıkarmak için arama çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmalar, kaya gazının küresel ekonomideki öneminin artmasıyla da önemli hale gelmiştir. Ayrıca, küreselleşmenin getirdiği hızlı gelişim Türkiye’de enerji ihtiyacının artmasına neden olmuştur. Jeopolitik konumunun ülkeye getirisi olan fırsat ve imkanların olduğu, Avrupa Birliği uyum sürecinde Türkiye’nin uyguladığı programların tüketim ihtiyacına uygun petrol konusunda yeni uygulamalar gerekli hale gelmiştir. Türkiye, bütünleşme ve küreselleşmede ekonomik gelişmede enerji sektörünün serbest rekabeti benimsediği bir uygulamaya gitmiştir. Türkiye’nin petrol arama ve üretim faaliyetleri Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO) tarafından yürütülürken, rafineri faaliyetleri ise TÜPRAŞ sorumluluğundadır (Özbey, 2018; 20-21).

Ülkenin enerji talebinin yüzde 40’ını petrol ürünleri oluşturmaktadır. Türkiye’de bulunan petrol piyasası yaklaşık 27-30 milyar dolardır. Petrol ürünlerinden gelen gelirler mali gelirin yüzde 26’sını oluşturmaktadır. 4 Aralık 2003 tarihinde TBMM Genel Kurulu tarafından kabul edilen Petrol Piyasası Kanunu Taslağı ile petrol piyasasının gerekli gördüğü yatırımlar ve bunlarla birlikte rekabet ortamı yaratmak için AB yasalarına uyumlu, yatırımcıların istikrarlı ve güvenilir piyasa koşullarında faaliyette bulunmaları için ayrıca akaryakıt ürünlerinde de rekabet ve verimliliğin sağlanması amaçlanmıştır. Petrol piyasası için oluşturulan 5015 sayılı yönetmelik ile bağımsız bir kurul bünyesinde, etkili ve hızlı bir kamu hizmeti verilmesi

amaçlanmıştır. Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu tüketicilerin şikayette bulunduğu solvent ürünlerinin düzenlenmesinden sorumlu tutulmuştur. Petrol fiyatlarının serbestçe tespiti sağlanmış olup, piyasadaki kaçakçılıkların önlenmesi ve denetimi için ulusal marker uygulaması oluşturulmuştur. Petrol piyasasında temin ve sunumun belli standartlara yükselmesi sağlanmakla birlikte, kalite güvencesi ve rekabeti teşvik eden hükümler getirilmiştir (Cansevdi, 2004; 68).

Petrole alternatif ikame kaynaklarının özellikle de doğal gaz kullanımının artışı Dünya’da olduğu gibi Türkiye’de de petrolün payının azalmasına neden olmuştur. Fakat bu alternatifleşme süreci sınırlı olduğundan petrolün önemi devam etmektedir (Tanrıöver, 2010; 66).

Boru hatları, kompleks otomasyonu, ilk yatırım maliyetinin büyüklüğü, komünikasyonu, güç elektroniği ve bilgi üretimi ile enerji yoğun bir taşıma sistemidir. Fakat yüksek güvenilirliği, devamlı işleyişi, işletimi esnasında diğer bir alt yapıya ihtiyaç göstermeyişi ve büyük miktarları iletebilmesi nedeniyle rantabilitesi yüksek bir taşımacılıktır. İletim sisteminin başında ve sonunda depolama tesislerine gereksinim gösterdikleri için aynı zamanda bir stok güvenliği oluştururlar (Kurtkaya, 1998; 70).

Gerek doğal gaz gerekse petrolle ilgili bazı hatlarda güvenliğin sağlanması büyük önem taşımaktadır. Günümüzde birçok boru hattında güvenlik teknolojik cihazlar sayesinde gerçekleştirilebilmektedir. Boru hattı üzerine yerleştirilen bir cihaz sayesinde, borudaki sızıntıyı veya basınç farklılığını en yakın pompa istasyonuna bildirilmekte ve pompalama işlemi direkt olarak sonlandırılmaktadır. Bu nedenle boru hattı taşımacılığı riskin en az olduğu bir yöntemdir (Tanrıöver, 2010; 67).

Türkiye’nin tüm enerji ihtiyacının yüzde 70’ini ithalat yoluyla karşıladığı, 2002 yılı itibariyle birincil enerji tüketimi içinde petrolün payının yüzde 39,3, doğal gazın payının yüzde 20 olduğu ve bu oranların gelecekte daha da artacağı göz önünde bulundurulduğunda boru hattına olan ihtiyacımızın seviyesi ortaya çıkmaktadır. Ülkemiz, boru hatlarını yapabilecek, projelendirebilecek, işletebilecek ve bu teknolojiyi ihraç edebilecek donanımdadır (Tanrıöver, 2010; 67).

### 3.1.3. Kömür

Kömür rezervlerimizin ülkemizin geniş bir coğrafyasına dağılmasına, bağıl olarak düşük üretim maliyetine, tüketim merkezlerine yakın konumda olmasına ve doğal gaza alternatif tek yerli kaynağımız olmasına rağmen mevcut olan bu kaynağımızla ilgili gerekli projelere imza atılamamıştır. 2004 yılında toplam enerji tüketimimizdeki kömürün payı yüzde 27 iken eşdeğer enerji bazında kömürün yüzde 52'si ithal edilmiştir. Enerji santrallerinde linyit tüketiminin yüzde 76'sı kullanılmaktadır. 1986 yılından bugüne dek linyit rezervlerinde sadece yüzde 3'lük bir artış olurken asfaltit ve taşkömürü rezervlerinde hiçbir değişiklik meydana gelmemiştir (Şen, 2004; 52).

Son yıllarda önemi daha fazla fark edilen enerjinin sürekliliği ve arz güvenliği, doğal gaz ve petrol fiyatlarında öngörülme ve beklenmeyen artışlara karşın ucuz olması, rezervin yüzde 90'ının açık işletme olması, dışa bağımlılığı azaltması, dış etkenlerden fazla etkilenmemesi nedeniyle fiyatının kararlılığı, kömüre dayalı dönüşüm ve üretim teknolojilerinin istihdama katkısı dikkate alınarak rezerv belirleme ve arama çalışmalarının artırılması, linyitlerimizin kalorifik değerinin düşük, kirletici madde oranlarının yüksek olması sebebiyle yasal çevre kısıtlamalarına uyumlu ve verimli bir şekilde üretimi, tüketimi, dönüşümü (elektrik) için gerekli teknolojileri uygulamak amacıyla kamu liderliğinde bir politika hızlı bir şekilde hayata geçirilmelidir. Afşin-Elbistan B Santralinde kömür temininde gerçekleşen "plansızlığın" yeni oluşturulacak olan projelerde tekrarlanmaması için gerekli önlemler alınmalıdır (Şen, 2004; 52).

Türkiye'de bilinen en önemli taşkömürü havzası kuzeybatı Anadolu taşkömürü havzasıdır. Bu havza Zonguldak civarında, yaklaşık olarak 200 km uzunluğunda ve 8 ile 20 km arasında değişken genişlikte bir alanı kapsamaktadır. Bu havzada çok sayıda kömür damarı bulunmaktadır. Bu damarlardan yerine göre en çok 22 tanesi işletilebilmektedir. Bunun yanında Diyarbakır-Hazro ve Antalya-Kemer yörelerinde rezervi 20 milyon ton civarı önemli ekonomik getirisi olmayan iki küçük taşkömürü yatağı yer almaktadır (Ültanır, 1998; 58).

Bu bölgeler dışında Afşin-Elbistan, Manisa-Soma, Adana-Tufanbeyli, Adıyaman-Gölbaşı, Bingöl-Karlıova, Ankara-Beyşehir, Afyon-Dinar-Dombayova, Bolu-

Mengen, Muğla-Milas, Çankırı-Orta, Çanakkale-Çan, Kütahya-Tunçbilek, Kütahya-Seyitömer, Sivas-Kangal, Kütahya-Gediz, Tekirdağ-Çerkezköy, Tekirdağ-Malkara, Tekirdağ-Saray, Amasya-Yeniçeltek, Yozgat-Sorgun, Bolu-Göynük, Çorum-Dodurga, Konya-Karapınar, Konya (Beyşehir-Seydişehir), İstanbul-Silivri, Eskişehir-Alpu, Eskişehir-Koyunağlı, Edirne, Bursa (Keleş-Orhaneli), Balıkesir, Ankara-Gölbaşı gibi bölgelerde de kömür havzası bulunmaktadır. Ancak bunlar linyit kömürü olarak anılmaktadır. Fakat Zonguldak bölgesinde Cide ile Bartın arasında kalan kısımda yeni kömür yataklarının olması muhtemeldir. Günümüzde toplam taş kömürü rezervi yaklaşık 17.478.900.000 bin ton'dur.

Ülkemizdeki mevzuat kömür aleyhindedir. Kömürde üretimde %10 oranında vergiye ek, satışta %17 oranında KDV ve diğer vergiler alınmaktadır. Doğal gaz üzerinden alınan vergilerin düşüklüğü, ithal edilen enerjinin tüketimini teşvik ederken kömür üzerindeki ekstra vergiler kömür tüketimini caydırır niteliktedir. Kömür işletmeciliği sübvansiyonla yapılmakta, yüksek boyuttaki zarar enflasyonu beslemektedir. Türkiye'nin günümüzde bilinen rezervlerin çok daha fazla rezervinin bulunması olasıdır. Bunu rantabl ve prodüktif işletme imkanları vardır (Ültanır, 1999; 24).

Türkiye'de kömür rezervi bulunması tahmin edilen yerlerin bazıları ayrıntılı olarak aranmamıştır. Nitekim, aramaları yapılan alanların bazılarında da yeteri kadar derin sondaj çalışmaları yapılmadığı da bir gerçektir. Bunun dışında, bilim adamları taşkömürü ve linyit rezervlerinin arttırılabileceğini, 25-70 milyar ton arasında rezerv potansiyeline ulaşılabilineceğini söylemektedir (Tanrıöver, 2010; 60).

#### **3.1.4. Elektrik**

Türkiye'de ilk elektrik üretim santrali 1902 yılında Tarsus'da kurulan sudan yapılan bir değirmendir. Bu değirmenden 2kW gücünde yararlanılmıştır. Ülkemizin ilk taş kömürü santrali de 1913 yılında İstanbul'da kurulan Silah Tarağa Elektrik Santrali'dir. 1923 yılına gelindiğinde 38 santralden elde edilen üretim 45 MWh kapasitesine ulaşırken Türkiye'deki bu santrallerin şahıslar, yerel yönetimler ve ortaklıklara ait olduğu görülmektedir. Santrallerin birçoğunda motor gücünden yararlanılırken söz konusu yıla gelindiğinde şehre elektrik enerjisi iletimine başlanmıştır (SETA, 2016a; 10-15).

Son yıllarda elektrik üretimi kaynaklarına göre incelendiğinde en büyük değişikliklerin Rüzgar Enerji Santralleri (RES) ve Güneş Enerji Santralleri'nde (GES) yaşandığı görülmektedir. Diğer üretim kaynaklarının üretim kapasitelerinde çok fazla değişiklik gözlemlenmemekle birlikte kurulu güç içerisindeki paylarını yenilenebilir enerji kaynaklarına devrettikleri görülmektedir. Güneş santrallerine yapılan teşvik ve yatırımlar ile lisanssız üretim kapasitesi 2016 yılında 819,6 MW olup 2017 Haziran ayının sonu itibariyle yüzde 64'lük artış sağlanarak 1.349 MW değerine yükselmiştir. RES yerli üretim destekleri sayesinde üretim kapasitesi 2016 yılı sonunda 5 bin 738 MW olup 2017 Haziran ayı sonunda yüzde 7 oranında artış göstererek 6 bin 140 MW değerine ulaşmıştır. Geline bu nokta Türkiye'de yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik yatırımların arttığının göstergesidir (SETA,2016b).

Ülkemiz önemli bir su ya da hidrolik potansiyeline sahiptir. Dünya'da bu potansiyeli ile 17. sıradadır. Fakat bu potansiyelinden yeterli ölçüde yararlanılamamaktadır. Hidroelektrik santrallerimizin (HES), 2003 yılından itibaren kurulu gücü 12578,7 MW olup hidroelektrik üretimimiz ise 35.329,4 GW olmuştur (Tanrıöver, 2010; 91).

Türkiye'de toplam 144 tane HES bulunmaktadır. Bu santrallerin 1 tanesi işletme hakkı devredilen şirketler, 10 tanesi oto üreticiler, 18 tanesi üretim şirketleri, 9 tanesi ayrıcalıklı şirketler ve 106 tanesi EÜAŞ tarafından işletilmektedir. EÜAŞ'a ait olan santrallerin 4 tanesi doğal göl santrali, 59 tanesi akarsu santrali, 43 tanesi barajlı santraldir. Bu santrallerin 56 tanesi küçük hidroelektrik santralidir. Küçük HES'ler 1MW ile 10 MW arası santralleri kapsamaktadır (EÜAŞ).

### **3.1.5. Nükleer Enerji**

Türkiye'de komşu ülkelerde hala kullanılmakta olan, teknolojisi geri kalmış santrallerin varlığı da dikkate alınarak, Türkiye Atom Enerjisi Kurumu'nun (TAEK) 1986 ve 1995 yıllarında Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi'nde başlatmış olduğu RESA projesi ile uluslararası rekabet edebilecek düzeyde ve tamamen ülkeye ait, tek merkezden kontrolü sağlanan otomatik bir radyasyon erken uyarı sistemi ağı ile geliştirilmiş bir projedir. Genellikle sınır bölgelerinde olan Türkiye'nin dört yanında bulunan 67 istasyon bulunmaktadır. Bu istasyonlar TAEK

Kriz Merkezi tarafından işletilmektedir. Ayrıca yapılan anlaşma sayesinde Azerbaycan'a 3 tane REA ve KKTC'ye 3 tane istasyon hazırlanmıştır (Cansevdi, 2004; 65).

12 Mayıs 2010'da Türkiye'deki son elli yıl nükleer güç santralleri kurma girişimleri olan Türkiye ile Rusya Akkuyu sahasında Nükleer Güç Santralini Tesisine ve İşletimine Dair İşbirliğine İlişkin Anlaşma imzalanmıştır. Böylece 2010 yılında Ankara'da Akkuyu Nükleer A.Ş. kurulmuştur. Aralık 2014'te proje şirketi tarafından Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan alınan olumlu ÇED kararıyla EPDK'dan 36 ay süreliğine elektrik üretim ön lisansı alınmıştır. TEAK'e sunulan Akkuyu Nükleer A.Ş.'nin hazırlamış olduğu Saha Parametreleri Raporu onaylanmıştır. Bunun amacı Akkuyu Nükleer Santrali'nin 2023 yılında ilk ünitesinin işletmeye alınmasıdır. Türkiye'nin ikinci nükleer santral projesi, 2013'te Japonya ile birlikte nükleer santral yapımı ve işbirliğine ilişkin hükümler arası anlaşma ile kurulan Sinop Nükleer Santrali'dir. İthalat bağımlılığının sonucunda oluşan sorunları azaltmak ve artarak devam eden elektrik talebini karşılamak için 2023 yılına dek 2 nükleer güç santralini ve 3. santralin inşasının yapılması amaçlanmaktadır. İstihdam süreci için bu santrallerin yapımı olumludur. Bu nedenle Rusya'ya öğrenci gönderilerek insan kaynağı gelişimi için önemli projeler yapılmaktadır. Fakat nükleer enerjide yerli yakıt olan Toryum, nükleer yakıt değildir, nükleer yakıtla dönüştürülebilen bir madde olma özelliğindedir. Türkiye'de bulunan Toryum kaynağının gelecekte kullanılıp kullanılmayacağını belirlemek için çalışmalar yapılmaktadır. Eskişehir-Sivrihisar'da tenorun yüksek olmamasından dolayı yüzde 0,2 oranında bazı toprak elementleriyle işlendiği takdirde değerli olacağı tahmin edilmektedir (ETKB).

Bu bilgiler göz önüne alındığında, mevcut enerji kaynaklarının hızla artması, hava kirliliği, fosil yakıtların çevreye yapmakta olduğu olumsuz sonuçlar ve iklim değişikliği ile birlikte yenilenebilir enerji kaynaklarının öneminin artması nükleer enerjiye yönelimi hızlandırmıştır. Nükleer enerjinin mevcut enerji üretim maliyeti yakıt maliyeti oranında fosil türüne göre düşük olması, doğalgazda olduğu gibi hammadde nakli için boru hattına gereksinim duyulmaması, ülkenin enerji kaynakları bakımından dışa bağımlı olmaması, 1970 yılındaki petrol piyasasında ortaya çıkan kriz gibi dalgalanmalardan etkilenmemesi ve ayrıca enerji arzındaki denge enerji güvenilirliğini sağlamak amacıyla alternatif enerji olarak kullanılma

ihtiyacı duyulmamıştır. Ayrıca nükleer enerjinin kullanımı sonucu, yapılan yatırımların maliyeti, yüksek seviyeli atıklar, kamuoyu güveni gibi sorunlara bakıldığında nükleer enerjiyi kullanan ülkelerin gelişimleri ile değişen politik, sosyal ve ekonomik koşullar ülkeyi enerji çeşitliliğini artırma yoluna götürmüştür. Çevreye uyumlu ve ekonomik nükleer enerjinin geliştirilmesi için uluslararası ve ulusal planlar ve hedefler yapılmaya başlanmıştır (Özbey, 2018; 35).

Nükleer enerji, ithal kaynaklara olan bağımlılık ve enerji arz kaynaklarına eklenmesiyle artarak devam eden elektrik talebinin karşılanması sonucu oluşacak sorunların önlenmesi için önemli bir enerji kaynağı görünümündedir. Bu nedenle 2023 yılına varana dek nükleer enerjinin elektrik enerjisi üretimi içerisindeki payının yüzde 20 oranında artması yönünde yapılan çalışmalar hızlı bir şekilde devam etmektedir (Çiçek, 2012; 89).

### **3.1.9. Yenilenebilir Enerji Kaynakları**

#### **3.1.9.1. Güneş**

Ülkemiz bulunduğu konumu itibariyle güneş enerjisi bakımından zengin bir ülkedir. Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası'ndan (GEPA) alınan verilere göre, yıllık toplam güneşlenme süresi 2.737 saat (günlük toplam 7,5 saat) iken yıl olarak toplam gelen güneş enerjisi 1.527 kWh/m<sup>2</sup>.yıl (günlük toplam 4,2 kWh/m<sup>2</sup>) olarak belirlenmiştir. 2012 yılı Türkiye'nin toplam kurulu güneş kolektör alanı yaklaşık olarak 18.640.000 m<sup>2</sup> iken yıllık düzlemsel güneş kolektörü üretimi 1.164.000 m<sup>2</sup> olup vakum tüplü kolektör ise 57.600 m<sup>2</sup> olarak tespit edilmiştir. 2015 yılından bu yana 811.000 TEP (Ton Eşdeğer Petrol) ısı enerjisi üretilerek üretilen bu ısı enerjisinin konutlardaki kullanımını 0-2015 yılı içerisinde 528.000 TEP olup, endüstrideki kullanım miktarı ise 283.000 TEP civarı olarak tespit edilmiştir (ETKP).

Türkiye su ısıtma sistemlerinde kullanılan kolektörlerin üretimi ile dünyada üçüncü büyük üretici konumundayken, kullanım alanında dördüncü sırada yer alarak büyük pazar haline gelmiştir. Bu açıdan yenilenebilir enerji kaynağı olan güneş enerjisinin, enerji verimliliğinin yanında sağlamakta olduğu ekonomik pazar ve istihdam ile önemini belirlemektedir. Elektrik Piyasası ve Arz Güvenliği Strateji Belgesinde yer alan "hedef güneş enerjisinin elektrik üretiminde uygulanmasını yaygınlaştırmak,

ülke potansiyelinin azami ölçüde değerlendirilmesini sağlamak” olarak belirlenen Türkiye’nin güneş enerjisi ile ilgili ilk hedefidir. Türkiye’de 2013 yılı Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB) verilerinde, 600 MW güç elde ettiği güneş enerjisinden 2023 yılına gelindiğindeki hedefi 3000 MW’tır. Bu hedefler uyarınca güneş enerjisinden elektrik ve ısı enerjisi elde edilip kullanılabilmesi için gereken AR-GE, proje ve teknoloji çalışmalarının yapılacağı ve dünyada gelişen teknolojinin yakından takip edileceği hedefler olarak belirlenmiştir. Bu hedefler doğrultusunda yabancı ve yerli yatırımcılar için yapılan düzenlemeler yatırımcıların karşısında çıkan ilk sorun olan kurulum maliyeti gibi dezavantajlar usun vadeli finansman imkanı gibi teşviklerle önlenmeye çalışılmıştır. Günümüzde Dünya’nın enerji üzerine vermiş olduğu savaşta Türkiye, çıkarttığı kanunlar ve teşvikler ile güneş enerjisinden en üst düzeyde faydalanmanın yolunu açmaya çalışarak enerji bağımlılığını minimuma indirme çalışmaları yürütmektedir (ETKB)

Ülkemizde son yıllarda yapılan programlarla bulunan güneş enerjisinden yararlanmak amacıyla bir takım yatırımlara imzalar atılmıştır. Konya civarına yerleştirilen güneş panelleriyle 1000 MW enerji elde edilerek 600 haneye enerji üretimi sağlamak amacıyla çalışmalar yapılmaktadır. Bu kurulan paneller ile hem enerji maliyetini düşürerek gelir elde edilmesi hem de ülkenin mevcut enerjisinin verimli bir şekilde kullanılması amaçlanmıştır. Nitekim bölgenin istihdamına da olumlu katkıları bulunmaktadır (Özbey, 2018; 29).

### **3.1.9.2. Rüzgar**

Rüzgar enerjisi, yenilenebilir, tükenmeyen, fosil yakıtları idame edici olması, çevreci, elektrik enerjisine dönüşümünün kolay olması, yerli kaynak olması ve girdi olarak nakliye masrafının bulunmaması nedeniyle günümüzde kullanımı en hızlı gelişen bir enerji kaynağıdır (Tanrıöver, 2010; 38).

Ülkemizde yer seviyesinden itibaren 50 metre yükseklikte ve 7,5 m/s üzeri rüzgar hızına sahip bölgelerde kilometrekare başına 5 MW gücünde çalışacak rüzgar santrali kurulabileceği saptanmıştır. Türkiye’nin rüzgar enerjisi potansiyeli 48.000 MW iken ülkenin yüz ölçümü yüzde 1.30 ve 2016 yılında işletmelerdeki lisanslı rüzgar enerjisi santrallerinin verimi 5.751,3 MW’dır (ETKB).

Türkiye'nin kurmuş olduğu rüzgar türbinlerinin parçalarının birçoğu ithal edilen ürünlerden oluşmaktadır. Bu yüzden rüzgar enerjisinden daha nitelikli bir şekilde yararlanabilmek amacıyla ithal ürünlerden uzaklaşmak ve yerli üretimle sağlanan türbinlerin kullanımı yaygınlaşmaktadır. İş istihdamına ve yerli üretime yapacak olduğu fayda düşünüldüğü takdirde ülke enerjisini dışa bağımlı değil yerli üretime yönlendirerek ülkenin kalkınmasına, toplumsal verim ve yüksek enerji elde edilmesi amacıyla AR-GE çalışmaları yapılmaktadır. Bu çalışmaların nihai hedefi, Milli Rüzgar Enerji Sistemlerinin Geliştirilmesiyle ve Prototip Türbin Üretimi (MİLRES) hakkında çalışmalar oluşturularak kısa zamanda üretime girerek daha büyük verim sağlamaktır (Özbey, 2018; 27).

### **3.1.9.3. Jeotermal**

Türkiye coğrafi konumu ve jeoloji ile jeotermal enerji açısından dünya ülkeleri arasında zengin bir konumdadır. Türkiye genelinde toplam 1000 adet doğal çıkış şeklinde farklı sıcaklıklarda jeotermal kaynak bulunmaktadır. Türkiye'de jeotermal enerji 31.500 MWt olup potansiyel alanlarının yüzde 5'i Doğu Anadolu'da, yüzde 7'si Marmara Bölgesi, yüzde 9'u İç Anadolu'da, yüzde 78'i Batı Anadolu'da ve yüzde 1'i ise diğer bölgelerde bulunmaktadır. Bu kaynakların yüzde 10'u elektrik enerjisi üretimine uygun bulunurken yüzde 90'ı düşük ve orta sıcaklıkta olup (termal turizm, ısınma, mineral eldesivb.) için uygun bulunmuştur. Kullanım alanı ise oldukça yaygın bir enerji türüdür. Isıtma (konut-sera), elektrik, endüstriyel mineral eldesi, sağlık turizmi gibi alanlarda jeotermalden yararlanılmaktadır (ETKB).

2005 yılı sonrasında Bakanlık desteği ile yeni kaynakların bulunması ve kaynakların geliştirilmesi için arama çalışmalarına ağırlık verilmiştir. Böylece 3.100 MWt olan 223.000 metre ve 1.900 MWt ısı enerjisi ile artış sağlanmakla birlikte yeni keşfedilen jeotermal sahası 234'e ulaşmıştır. Arama yatırımları haricinde devreye konulan mevzuatla birlikte yatırımcıların yolu açılarak, jeotermal arama, geliştirme ve yatırım çalışmaları hız kazanmış ve ülkemizde toplam jeotermal ısı 15.500 MWt'e yükselmiştir (ETKB).

2002 ile 2017 yılları arası Türkiye Jeotermal Uygulamalarının Karşılaştırılması (ETKB):

- Sera ısıtması 2002 yılında 500 dönüm iken 2017 yılında 3.931 dönüm olarak yüzde 686'ya ulaşmıştır.
- Elektrik üretimi için uygun saha sayısı 2002 yılında 16, 2017 yılında ise 25 olmuştur.
- Elektrik üretiminde 2002 yılında 15 MWe iken 2017 yılında 860 MWe'e yükselerek yüzde 5.633 artış sağlanmıştır.

Konut ısıtmasında 2002 yılında 30.000 konutta yararlanılırken 2017 yılında 114.567 konuta yükselmiş ve yüzde 281 artış gerçekleştirilmiştir.

#### **3.1.9. 4. Hidrolik**

Ekonomik olarak ülkelerin yararlanmış olduğu hidroelektrik potansiyel, bir akarsu havzasının hidroelektrik enerji üretimi için ekonomik olarak en iyi hale getirmenin sınır değerini gösteren, gerek ekonomik yönden tutarlı gerekse teknik açıdan geliştirilmesi mümkün olan tüm hidroelektrik projelerin toplam üretimi olarak açıklanabilir. Diğer bir deyişle, ekonomik olarak faydalanılabilen hidroelektrik potansiyel, beklenen gelirlerinin giderlerinden yüksek olan su kuvveti projelerinin hidroelektrik enerji üretimini göstermektedir (Tanrıöver, 2010; 33).

Hidroelektrik santrallerinin Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynağı içerisindeki payı önemli yer tutmaktadır. Hidroelektrik potansiyeli toplamda 433 milyar kWh iken teknik olarak değerlendirilebilen kısmı 216 milyar kWh'tır. Hidroelektrik potansiyelinin ekonomik olarak kullanım potansiyeli ise 140 milyar kWh/yıl'dır. Türkiye'nin, enerji piyasasında rekabete dayalı yatırım ortamlarının iyileştirilmesi, özel sektöre dayalı elektrik üretim sektöründe yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik yürürlüğe konulan düzenlemelerle ve şeffaf bir piyasa yapısının oluşturulmasına ilişkin hedeflerin belirlenmesiyle, hidroelektrik santralleri (HES) yapmaya devam etmektedir. 2016 yılında işletilen lisanssız ve lisanslı olmak üzere 597 tane HES ile 26.681 MW'lık kurulu güç bulunurken toplam kurulu güç yüzde 34'e karşılık gelmektedir. 2016 yılında Türkiye'nin elektrik üretiminin yüzde 24,7'si hidrolikten sağlanmıştır. 2016 yılında hidroelektrik üretimi 67,3 milyar kWh iktisadi ve teknik olarak değerlendirilen bütün hidroelektrik sağlayıcılarından 2023 yılına kadar elektrik enerjisi üretiminde yararlanılması amaçlanmaktadır (ETKB).

Enerji Bakanlığı, Türkiye'deki hidrolik AR-GE çalışmalarından sorunludur. Türkiye'de hidroelektrik potansiyel kullanımı yüzde 2 iken dünyada yüzde 5-10 arasındadır. Ancak Türkiye'nin hidrolik ve topografik yapısının avantajı ile bu sayının yüzde 10 olması gerekmektedir (Cansevdi, 2004; 73-74).

Hidroelektrik santraller termik santrallere nazaran daha fazla kullanılmaktadır. Bunun nedeni termik santrallerin doğal gaz, petrol ve kömür gibi yakıtlara bağlı oluşu ve bunların depolanması, taşınması gerekmesidir. Ancak hidroelektrik santrallerde bu geçerli değildir. Hidroelektrik santraller yapılan barajlar ve diğer eklentiler ile geniş bir alana etki edebilmektedir. Belirli bir alanda birikmiş olan suyu kullanarak elektrik enerjisine dönüştürmeleri oluşan baraj gölleriyle kurdukları alanda çevreyle bağışık bir ilişki içerisindedirler (Özbey, 2018; 35).

#### **3.1.9.5. Biyokütle**

Bir toplumda yaşayan organizmaların belirli bir dönemde sahip olduğu toplam kütle, biyokütle olarak tanımlanmaktadır. Aynı zamanda biyokütle bir organik karbon olarak da kabul edilmektedir. Bitkisel biyokütle kaynakları; kanola, yağlı tohumlu bitkiler, soya, ayçiçeği v.b. nişasta bitkileriyle (mısır, buğday, şeker pancarı, patates v.b.) ve şeker, protein bitkileri (fasulye, bezelye v.b.), elyaf bitkileri (miskantus, kenaf, sorgum, kenefir, keten vb.)'dir. (ETKB).

Tarımsal ve bitkisel atıklar sap, dal, saman, kabuk, kök gibi atıklardır. Orman ve orman ürünlerinden elde edilen biyokütle kaynakları orman atıkları ve odunla, enerji bitkileri ve enerji ormanları gibi çeşitli ağaçlardan oluşmaktadır. Hayvansal biyokütle kaynakları at, sığır, tavuk, koyun gibi hayvan dışkıları, hayvansal ürünlerin işlenmesi sırasında ortaya çıkan atıklar ve mezbaha atıkları olmakla birlikte şehir, organik çöpler ve endüstriyel atıklardan elde edilen biyokütle kaynakları da dip çamurları, kanalizasyon, sanayi, kağıt, evsel ve endüstriyel atık sular, sanayi atıkları, büyük sanayi tesisleri ve belediye atıklarını da kapsamaktadır (Özbey, 2018; 31).

Türkiye'nin ise atık potansiyeli 8,6 milyon ton eşdeğer petrol (MTEP) elde edilebilecek biyogaz miktarı 1,5-5 MTEP olduğu varsayılmaktadır. 2017 yılı itibariyle Türkiye'nin enerji üretim potansiyeli, 16,9 MTEP'dir. Bu enerji yenilenebilir ve tükenmez bir kaynaktır. Kırsal bölgeler için sosyo-ekonomik

gelişmelere yaptığı katkıları nedeniyle önemli bir enerji kaynağı olarak kabul edilmektedir. Biyokütle kaynağı için buğday, mısır gibi özel olarak yetiştirilen bitkiler, yosunlar, otlar, hayvan dışkıları, denizdeki algler, sanayi ve gübre atıkları, sebze ve meyve atıkları, evlerden atılan çöplerden oluşmaktadır. Doğal gaz, petrol ve kömür gibi enerji kaynaklarının tükenebilir olması ve çevre kirliliğine neden olması ile biyokütle kullanımı alternatif bir kaynak olarak enerji sorununu önemli ölçüde çözmeye yaramaktadır (EİE).

### **3.2. Türkiye'nin Enerji Politikaları**

Türkiye'nin ulusal kalkınma planlarında yer alan ilke ve hedefler göz önüne alınarak; ulusal enerji politikasının temel yapısı kısa, orta ve uzun dönemde arz güvenliğinin sağlanmasına yönelik olarak aşağıdaki ilkeler çerçevesinde belirlenmiştir (Bayraç; 1999; 166).

- Takip edilen politika ve enerji sektörünün genel ekonomik politika ve diğer önemli politikalara yararlı olacak şekilde olmasının sağlanması.
- Ülke enerji ihtiyaçları karşılanırken maliyetin, arz maliyeti ve topluma maliyetinin dikkate alınarak optimize edilmesi.

Türkiye'nin enerji politikaları belirlenirken dikkat edilen önemli ilke ve hedeflerden önemli olanları şu şekildedir (Altaş vd. 1994; 81):

- Yatırım projelerinin seçiminde, ülke ihtiyaçlarına ekonomik ve kısa sürede çözümler sunabilecek kamu sektörü ve özel sektörün projelerinin birbirini bütünleyici nitelikte olması temel alınacak ve bütün kuruluşlar bu hedefe ulaşacak biçimde örgütlenecektir.
- Enerji talebinin karşılanmasında, yetersiz olan yerli kaynakların artırılması için çalışmalar hızlandırılacaktır.
- Ekonomi göz önüne alınarak enerji ithalatında kaynak sürekliliğinin devamlılığı için ithal edilen enerji kaynağı ile ülke çeşitlendirilmesi yapılarak tek kaynağa ve tek ülkeye bağımlılıktan kaçılacaktır.

Bu çerçevede ülkemizin enerji politikasının temel aldığı hususlar; enerji ihtiyacının zamanında, güvenilir, ekonomik ve yeterli koşullarda sağlanması olarak belirlenmiştir.

1983 yılı itibariyle serbest piyasa ekonomisinin bütün kuralları ve Türkiye Devleti kamu kurumlarınca uygulanması için çalışmalar yürütülmektedir. Enerji dar boğazının öncelikli olarak giderilmesi için bir taraftan yabancı sermayenin ve özel sektörün enerji yatırımlarına girmesi sağlanırken diğer taraftan önceden başlanan ancak yarım kalan yatırımların kısa zamanda tamamlanması için yasal düzenlemelere gidilmiştir. 1984 yılında “Yap-İşlet-Devret Yasası” olarak bilinen 3096 sayılı yasa çıkarılmıştır. Bu yasa ile enerji sektörü için yeni yönetim sistemlerinin transferi ve teknoloji, hazinenin yükünü arttırmadan üretim tesisi kurulması, işletmede ve üretimde verimliliğin artırılması, gerekli enerjinin zamanında temin edilmesi ve işin özel sektör tarafından mümkün olan en kısa sürede tamamlanmasını amaçlamaktadır (Vuruşkaner, 1996; 10).

Yap-İşlet-Devret Modelinin dışında ayrıca Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığınca Yap-İşlet Modeli geliştirilmiş, özel sektöre termik santral kurma ve işletme yetkisi (nükleer santral, hidrolik ve jeotermal dışında) ile ilgili Bakanlar Kurulu Kararı 1996 yılında Resmi Gazetede yayınlanmış ve yürürlüğe girmiştir. Bu düzenleme ile yabancı ve yerli yatırımcıların elektrik santralleri kurması ve işletmesi için uygulanması gereken prensipler aşağıdaki gibi belirlenmiştir (ETKB, 1997; 23);

- Firmalar TEAŞ için alınan enerji için hazine garantisi verilir ve TEAŞ ile enerji satış sözleşmesi imzalayabilirler,
- Yerli veya yabancı yatırım firmaları ETKB’den aldıkları izinlerle kendi enerji üretim tesislerini kurabilirler
- Firmalar 3096 sayılı kanun uyarınca; imzalanmış rapor veya onaylanmış fizibilite raporları ile bakanlık tarafından yeni yayınlanan Yap-İşlet kararnamesinden faydalanabilmek için ETKB’na başvurabilirler.
- Üretici şirketler enerjiyi direkt TEAŞ’a satabileceği gibi, dağıtım ve iletim masraflarının ödenmesi halinde veya iletim hatları olan diğer şirketlere, sanayiye ve kurulu potansiyeli 400kW’ın üzerinde potansiyel gerektiren tesislere de satabilmektedirler.

Ülkemizin enerji politikasında, 1999 yılında AB'ye aday ülke olarak ilan edildiği Helsinki Zirvesi'nin ardından büyük çalışmalara başlanmıştır. 2001 yılında kabul edilen Elektrik Piyasası Kanunu ve Doğal Gaz Piyasası Kanunu, AB'nin iç enerji piyasalarında entegrasyonu hedefi doğrultusunda oluşturulmuş ve AB direktiflerinin uygulandığı doğal gaz ve elektrik piyasalarını serbestleştirme ve yeniden yapılandırma konusunda büyük ilerleme sağlanmıştır. Sıvılaştırılmış Petrol Gazları Piyasası Kanunu ve Petrol Piyasası Kanunu ile rekabetin ön plana çıktığı mekanizmalar oluşturulmuştur. Fakat Dördüncü BYKP sonuna doğru, 3096 sayılı 1984 yılında çıkarılan Kanun'da yer alan özelleştirme çalışmaları bugüne varana dek farklı nedenlerle istenen sonuçların elde edilmesi engellenmiştir. Yap-İşlet-Devret ve Yap-İşlet gibi modellerle kurulması amaçlanan santral projelerinden istenen sonuç anlamamıştır. Mevcut elektrik dağıtım müesseselerinin ve termik santrallerin özelleştirme çalışmaları şu anda dahi devam etmektedir (DPT).

2005 yılında yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili olarak, serbestleştirilmiş enerji yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimini arttırmak için “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun” kabul edilmiştir. Enerji maliyetlerinin ekonomi üstündeki yükünün azaltılması, enerjinin verimli kullanılması, enerji kullanımında verimliliğin artırılması, israfın önlenmesi ve çevrenin korunması için 2007 yılında Enerji Verimliliği Kanunu kabul edilmiştir (Dış İşleri Bakanlığı).

2014-2018 yıllarını kapsayan 01.07.2013 tarihinde TBMM'de onaylanan 10. Kalkınma Planına ile Türkiye'nin enerjiye yönelik politikaları belirlenmiştir. Kalkınma Planında küresel enerji sistemindeki durum değerlendirilmesi yapılmış ve buna göre Türkiye'nin birincil enerji arzında büyük oranda dışa bağımlı olduğu belirlenmiştir. Enerjide dışa bağımlılığı azaltmak belirlenen temel hedeflerdendir. Birincil enerji tüketimi 2007- 2011 döneminde yıllık ortalama %2.8, elektrik enerjisi tüketimi ise 2007-2012 döneminde yıllık ortalama % 5.6 oranında artmıştır. Yunanistan ve Bulgaristan ile enerji alış-verişi başlamıştır. Yatırımcılara dönük teşvikler uzatılmış ve yenilenmiştir. 2012 yılında yayımlanan Enerji Verimliliği Strateji Belgesiyle 2023 yılına kadar enerji yoğunluğunun en az %20 oranında azaltılması hedeflenmiştir. Bu hedef doğrultusunda belirlenen politikalar şöyledir (Kalkınma Bakanlığı);

- Kamu kesimi için düzenleyici ve denetleyici konumu nedeniyle arz güvenliğini denetim altında tutmak,
- Kamu elektrik üretim tesislerinin tamamının özelleştirilmesi sağlanacaktır,
- Yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmek ve enerjinin satın alındığı ülke konusunda farklılaştırma yapılabilecek,
- Petrol ve doğalgaz ile ilgili arz stokları oluşturulacak,
- Nükleer santral konusunda hukuki ve siyasi düzenlemeler yapılacak,
- Yerli kömüre yönelmek ve yerli kömürden de maksimum kaliteyle üretim yapılması sağlanacak,
- Enerjinin özelleştirilmesi ve enerji borsasının oluşturulması için teknik imkanın sağlanması
- TANAP projesi tamamlanacak, ENTSO-E sistemi ile tam entegrasyon sağlanacak, diğer komşu ülkelerle yürütülen yüksek gerilim elektrik iletim hattı projeleri bitirilecektir.

### **3.2.1. Türkiye'nin Enerji Politikalarındaki Hedefleri**

Türkiye'nin enerji sektörü hakkındaki stratejilerinin ana eksenini, ülkenin gelişen ve değişen ihtiyaçlarını ortaya koyarken, küresel bazda enerji sektörüne bağlı olarak ülkenin komşu olduğu büyük coğrafyada meydana gelen değişimlere yönelik gerekli duruşu sergilemektir. Buna yönelik olarak ülkenin enerji stratejisi bundan sonra AB üyelik sürecinin de etkisiyle AB Enerji direktifi kurallarını da yansıtmakla mükelleftir. Ayrıca ülkemizin temel hedefi, sosyal gelişmeyi destekleyerek, enerjide iktisadi büyümeyi gerçekleştirecek, sürdürülebilir ve ayrıca güvenilir, yeterli bir şekilde, rekabete açık fiyatlardan, zamanında gelişmesini tamamlamaktadır. Bu doğrultuda Türkiye alternatif olarak görülen tüm kaynaklarını programlı bir şekilde harekete geçirmeye başlamıştır (Alemdaroğlu, 2007; 41).

Türkiye'nin enerji politikası, Avrupa ile enerji bölgeleri arasındaki sosyo-kültürel yapı ve coğrafi konumun sağlamış olduğu ayrıcalık ile Rusya ve ABD ile işbirliği halinde enerji aktarımı, iletimi sağlayan bir ülke olarak bu stratejik özelliğini enerji açığını kapatmak amacıyla bu temeller üzerine kurulmuştur (Keskin, 2010; 368).

Ülkemizin ulusal enerji politikalarının temel hedefleri oluşturulurken, sektörde yatırıma yönelik mali kısıtlamaların önünün açılması ve enerji sektörünün yeniden yapılandırılması amacıyla Yİ, İşletme Hakkı Devri ve YİD gibi modeller geliştirilerek uygulamaya konulmuştur (Cansevdi, 2004; 57).

Türkiye enerji stratejisinin temel hedefleri aşağıdaki şekilde özetlenebilir (Alemdaroğlu, 2007; 42);

- Ülkenin ihtiyaç duyduğu enerjiyi temin etme durumunda Türkiye’yi bir “Enerji Terminali” ve “Enerji Koridoru” haline getirmek
- Türkiye’de enerjiyi kullanırken tasarrufu arttırmak ve verimi sağlamak amacıyla kullanmak
- Özellikle enerjinin etkin kullanımı, çevre temizliğini ve insan sağlığını dikkate alarak alternatif enerji kaynaklarının kullanımını da arttırmak için sürdürülebilir enerji arzına yönlendirmek
- Özellikle birincil kaynaklar temel alınarak keşfedilen yeni teknolojiler ile enerji üretiminin çeşitliliğini arttırmak
- Küresel anlamda, küresel enerji kaynaklarının daha barışçıl bir şekilde insanlık hizmetine kullanılması ve enerji güvenliğinin sağlanması, çatışmaların azaltılması, enerjinin neden olduğu belirsizliklerin giderilmesi
- Ortadoğu ve Orta Asya-Kafkaslar bölgesini kapsayan Avrasya bölgesini içine alan bölgenin zengin enerji kaynaklarının Avrupa ülkelerine taşınmasında köprü vazifesi görmek.

DPT müsteşarlığı sorumluluğunda olan Türkiye’nin Sanayi Stratejisi Eylem Planı’nda, firmaların teknolojik gelişmelerine öncelik verileceği birincil plan olarak belirlenmiştir. Kaynak bakımından dışa bağımlılığın yüksek olduğu sağlık, savunma ve enerji gibi sektörlerden sorumlu devlet kurumlarında TÜBİTAK tarafından desteklenen TARAL programı kapsamında, araştırma ve proje altyapısı desteklerinde ve AR-GE programlarına öncelik verileceği belirtilmiştir. Ayrıca Elektrik İleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü sorumluluğunda, ülkenin yenilenebilir enerji kaynaklarına öncelik verilecek, diğer enerji kaynaklarının da çevreye yaratmakta olduğu olumsuz etki göz önüne alınarak değerlendirilme yapılacak kullanılabilir enerji potansiyelleri belirlenerek bu potansiyellerden yararlanılmasıyla bu tür yöntemlerin ortaya

konulması yoluyla altyapı sektörlerine yönelik politika alanları belirtilmiştir (Çevik, 2013; 39).

### 3.2.2. Türkiye Enerjisinin Sektörel Yapısı

Türkiye enerji sektöründe uygulanan politikalar şu şekildedir (Cansevdi, 2004; 53);

- Türkiye'nin enerjide dışa bağımlılığının artmasıyla birlikte enerji güvenliğinin sağlanması için gerekli faaliyetlerin devamlılığı
- Enerji sektörünün serbestleştirilmesi, şeffaflığın sağlanması, enerji piyasasında rekabet ortamı oluşturularak verimliliğin artırılması
- Enerjinin inovasyon çalışmalarında ve teknolojiye payının artırılması ve yoğunlaştırılması
- Enerji kaynağı olarak zengin olan Doğu'nun kaynaklarının Avrupa piyasalarına taşınmasında Türkiye'nin enerji köprüsü rolünü üstlenmesi
- Ülkemizdeki enerji kaynaklarının doğru değerlendirilmesiyle ilgili olarak enerjinin kullanımında çevreyle etkileşimi de göz önüne alınarak sürdürülebilir bir şekilde kalkınma stratejilerinin belirlenmesi

1980'li yıllarda Türkiye'nin dışa açılmasıyla birlikte ekonomik gelişmeler yaşanırken enerji tüketim ve üretiminde büyük artışlar olmuştur. Doğal olarak dış ülkelerden gelen gelirlerdeki artışlar enerji ithalatını kolaylaştırmış ve dış ticarete serbestleşmeye gidilmiş ayrıca ithalatta yaşanan döviz krizinin yaşanmasını önlemiştir. Dünyada olduğu gibi ülkemizin de enerji ihtiyacı her geçen gün artmaya devam etmektedir. Ülkemizde 1970'li yıllardan önce birincil enerji kaynaklarının üretimi ucuz ve bol olması nedeniyle kullanımının hızla arttığı tespit edilmiştir. 1970'li yıllarda yaşanan petrol krizi gibi enerji konusunda yaşanan bazı sorunlar ekonomilerin enerjiyle olan bağının görünür olmasını sağlamıştır. Bu olaylardan sonra yeni sermaye yatırımlarını gerçekleştirerek iyileştirmek ve mevcut sanayilerini çalıştırmak için ucuz ve çok enerjiye ihtiyaç duyulması yeni sanayileşen ülkelerde dahil Türkiye piyasasını da etkilemiştir. Ülkelerde yaşanan bu ekonomik sıkıntı dönemi 1984 yılına değin sürmüştür. Fakat 1980 yılında birçok ülkede yaşanan artan enerji ihtiyacı Türkiye'de de yaşanmıştır. Bu nedenle gelişmiş ülkeler enerji kaynaklarında çeşitliliğe ihtiyaç duymuştur (Özbey, 2018; 40).

Ülkemizdeki enerji açığı (sanayinin hammaddesi olarak kullanılan elektrik enerjisi açığı) ihracat hedeflerine ulaşılması ve sorunun giderilmesi için enerji politikalarının yeterli düzeyde ve zamanında temin edilmesi, üretimi, iktisadi gelişme ile dış açık dengesinin sağlanması, ihracat zinciri içinde arttırılması ve yatırımı ile bu sorunlar çözülmektedir. Türkiye'nin enerji teminini yeteri düzeyde ve zamanında elde etmesi için enerji konusunda, yerli hasıla, uzun vadeli planlar, ihracat ve üretim gibi kalemleri belirli hedeflerin uygulanması yoluyla çözmesi gerekmektedir (Cansevdi, 2004; 56).

### **3.2.3. Türkiye'nin Arz Güvenliği**

Enerji arz güvenliği, söz konusu iletimi, enerjide üretim ve tüketim gibi faaliyetleri ve enerjinin naklini, düşük fiyatlarla, talebini istenilen seviyede kaliteli olarak, çevreye etkileri göz önünde bulundurularak ve kesintisiz bir şekilde gerçekleştirilmesidir. Enerji güvenliği, bir ülkenin ulusal güvenliğini ve iktisadi gelişimini etkileyen önemli bir unsurdur. Bunun yanında ülkenin ulusal güvenliğinin sağlanması ve ülke güvenliği için önemli bir etki alanıdır. Enerji güvenliği, enerji politikaları oluşturmada temel konuların başında gelmektedir. Enerji güvenliği aynı zamanda arz ve talebi de etkilemektedir. Bu nedenle birlikte değerlendirilmeleri gerekmektedir (Erdoğan, 2015; 192).

Enerji politikalarının temelini oluşturan arz güvenliği kavramının tanımının yapılması pek de kolay değildir. Çünkü çok yönlü bir kavramdır. Kısa dönem arz güvenliği planları gelecek yıllardaki artan enerji talebinin sağlanmasında enerji kaynağının fiziksel olarak bulunması ve ayrıca terörizm, doğal afetler, savaş, ambargolar ve enerji kaçakları gibi benzeri sebeplerde küresel ve ulusal enerji piyasalarındaki fiyat dalgalanmaları ve artışlarından, enerji kaynağının fiziksel kesintiye uğramasından kaynaklanan sorunları en aza indirecek şekilde enerjinin kaynak cinsi, güzergahı, miktarı ve sağlandığı ülke bazında çeşitlendirilmesi ülkemiz gibi enerjide dışa bağımlı ülkelerde olduğu gibi, enerji arz güvenliği önemli hale gelmektedir (Kavak, 2005; 45).

Arz güvenliği hakkındaki belirli stratejiler şu şekilde sıralanabilir (Özbey, 2018; 44);

- Doğal gaz ve elektrik enerjisinde sektörel büyümeyi sağlamak amacıyla dağıtım ve iletim altyapısı yatırımlarının devamı sağlanarak, zamanında tamamlanmasına ihtiyaç duyulmaktadır.
- Depolama kapasitesi yetersiz olan doğal gazın arttırılması gerekmektedir.
- Elektrik enerjisi üretimi doğal gaza bağımlı konumda ve riskli olduğundan, ithalat olarak kaynak ülkelerinin çeşitlendirilmesine ve elektrik üretimindeki payının azaltılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.
- Ülkemizin, konumu nedeniyle enerji geçiş merkezi (hub) olması mümkündür ancak piyasa oluşumu, ilgili altyapı ve bölgesel etkinliklerinde gereksinim duyulmaktadır.
- Ülkemiz yenilenebilir enerji kaynaklarında ısı üretimi ve elektrik enerjisi üretimi bakımından zengin bir ülkedir. Ancak bu durumun uygulanabilmesi için gerekli mevzuatların güncellenmesi, finansman imkanlarının geliştirilmesi, yatırımcıların arttırılması için gerekli hedef ve amaçların belirlenmesi ve iletim altyapısının güçlendirilmesi önem arz etmektedir.
- Türkiye doğal gaz ve petrol enerjisi bakımından dışa bağımlı konumdadır. Bu kaynakların bulunması için aktif arama yapan kurumlar mevcuttur. Ancak arama faaliyetlerinin arttırılması, yerli ve daha güçlü firmaların yurt dışı etkinliklerini arttırarak yurt dışı kaynaklarının da ülkemizde kullanımına teşvik edilmesine ve kaya gazı arama ve üretimine yönelik insiyatiflerin alınmasına ihtiyaç duyulmaktadır.
- Ülkemizde elektrik enerjisinin puant talebini düşürmek amacıyla sanayi sektöründe talep yönetimi potansiyeli uygulanmaktadır ancak mevcut talep yönetimi uygulama yönündeki piyasa yapısı ve mevzuatların geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Türkiye'nin enerji arz güvenliğini olumsuz yönde etkileyen bazı unsurlar aşağıdaki gibidir (Alemdaroğlu, 2007; 11);

- Elektrik ithal kapasitesinin yetersiz ve dar olması
- Üretim yatırımlarının gerekli görüldüğü zamanlarda yapılmaması
- Maliyeti yüksek olan otoprodüktörlerin kapanma tehlikesinin bulunması
- Doğal gaz arzının ihtiyaçla doğru orantılı şekilde arttırılmaması

- Yüksek fiyatlarla üretim yapan mobil santrallerin kapatılması

Doğal kaynaklar ve enerji sektörü, özel sektörün yatırımları sayesinde büyüyen alanlardır. Özel sektör yatırımlarının hızlı ve kolay yapılabildiği bir ortamın oluşturulması, yatırımların yapılmasında engel teşkil eden sorunların ortadan kaldırılması, doğal olarak doğal kaynaklar ve enerji alanında arz güvenliğinin sağlanması için önemli birer unsurdur. Türkiye’de gelişme ve büyüme ihtiyacını karşılayacak doğal kaynak ve enerji yatırımlarının yapılabilmesi ve hızlı, rekabetçi bir şekilde, sürdürülebilirlik uygulamalarıyla çevreye uyumlu ve sorunsuz bir şekilde uygulanması için yatırım ortamının oluşturulmasına dair tema çalışmaları belirlenmiştir (ETKB).

Enerji güvenliğini oluşturan bir diğer unsur enerjinin gelecek nesillere aktarımı ve sürdürülebilir olmasıdır. Sovyetler Birliği’nin dağılmasıyla birlikte Avrasya’nın jeopolitik, ekonomik ve siyasi yöndeki önemi anlaşılmıştır. Orta Asya ve Kafkasya ülkelerinin birlikte hareket ederek işbirliği içerisinde olmaları bölgede istikrar ve barışı sağlamıştır. Bahsedilen bu ülkelerde ekonomik gelişmenin yaşanması kısa sürede hidrokarbon rezervlerinin işletilmesi ile Avrupa pazarlarına açılmalarını beraberinde getirmektedir. Nitekim Hazar Havzasının doğal gaz ve petrolü yoğun ilgi görmüştür. Türkiye bölgesel büyümesini ve enerji ihtiyacını önem verdiği düzeyde Hazar Bölgesi de dahil Sovyetler Birliğindeki enerji rezerv oranlarının geliştirilmesi için yapılan alternatif yollara dair yapılan çalışmalarda önemli rol üstlenmekle birlikte bölgenin kültürel ve tarihi bağları bulunan jeostratejik konumu ile ülkemizin de Orta Doğu ve Hazar bölgeleriyle Avrupa kıtası arasında köprü görevi üstlenmesiyle beraber ülke ihtiyaçlarını alternatif yollardan kapatmayı amaçlamıştır. Türkiye yalnızca jeopolitik konumu sebebiyle amaçladığı hedeflere ulaşan bir ülke değil aynı zamanda dünya enerji diplomasisinde ve bölge projelerinde yer alan bir ülke haline gelmiştir. Böylece ülkemiz içinde yer aldığı enerji projeleri sayesinde dünyanın enerji arzı güvenliğinde merkez konumda olması sağlanacaktır (DEKTMK, 2004; 28-29).

Enerji arz güvenliğine kaynak, kaliteli, kesintisiz, kaynakta çeşitlilik, yeterli miktarda, maliyeti düşük, çevreye uyumluluk gibi özellikler barındırmaktadır. Türkiye enerji arz güvenliği yönünden Avrupa’yla entegrasyon sağlamalıdır. Orta

Doğu'da süre giden istikrarsızlık, özellikle Rusya'nın mevcut enerji kaynaklarını ticari olarak değil de siyasi olarak kullanması, ekonomik krizlerin etkileri ve ayrıca İran'daki nükleer enerji krizi sebebiyle diretilen yatırımlar, Ermenistan-Azerbaycan arasındaki anlaşmazlıklar, Irak'taki iç olaylar, Ukrayna-Rusya krizi, Türkiye-İsrail ve Türkiye-Suriye ilişkileri ve boğazlardaki enerji taşımacılığında oluşan tanker trafiğı ülkemizin enerji güvenliğini etkileyen başlıca unsurlardır. Türkiye'nin enerji politikaları hazırlanırken öncelikle sürdürülebilir olması, enerji arz güvenliğı hakkındaki bütün unsurları tespit edip bu koşulda değerlendirme yapılmalı ve ardından elde edilen sonuçlara göre enerji politikaları oluşturulmalıdır (Erdoğan, 2015; 195).

Ülkemizin Elektrik İletim Anonim Şirketi'nin (TEİAŞ) gözlemci üye olarak European Network for Transmission System Operators for Electricity'e (ENTO-E) girmesi ile birlikte ticari elektrik transferlerinin başlamış olması, enerji arz güvenliğine olumlu katkılar sağlayacaktır (TENVA).

#### **3.2.4. Türkiye'nin Enerji Tasarrufu ve Verimliliğı**

1995 yılında Türkiye'nin sanayi sektöründeki verimliliğini arttırmak amacıyla Enerji Tasarrufu Yönetmeliğı yayımlanmıştır. Bu yönetmeliğe göre yılda 2000 TEP enerji tüketimi ve bu enerjinin üzerinde potansiyeli olan fabrikalara enerji yöneticileri atanmıştır. Ülkemizde 1999 yılında yalıtım yayınlanırken 2000 yılına gelindiğinde bulunduğu bölgeye göre enerji ihtiyacını 4 derece azaltma yoluna gitmeyi amaçlanmıştır. Türkiye'nin bir yıllık enerji tasarrufu yaklaşık 20 milyon TEP oranındadır. Bu miktar ise birincil enerji kaynağı tüketiminin dörtte birine denk gelmektedir. Elektrik İşleri Etüd İdaresi'nce (EİEİ) belirlenen faaliyetler aşağıdaki gibidir (TMMOB, 2012; 125);

- Binalarda enerji verimliliğı
- Sanayide enerji verimliliğı
- Enerji çevirimi olarak verimlilik gibi

Türkiye AB tam üyelik sürecini tamamlamak ve sanayi alanındaki hedeflerini yerine getirebilmek amacıyla bu hususlara ağırlık vermiştir. Bunun nedeni enerji verimliliğı hakkında yapılan bütün girişimlerin enerji politikasının ana hattını oluşturmasıdır. 21

Ekim 2003 yılında TBMM tarafından “İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi” kabul edilmiştir. Böylece Kyoto Protokolü’nü sağlamak amacıyla iklim değişikliğinin neden olabileceği olumsuz sonuçlarına karşı önlem almak ve enerji verimliliğini arttırmak hedeflenmiştir. AB ise bu konuları uygulamaya koyacağı “Enerji Verimliliğinin Artırılması İçin Eylem Planı”nı devreye sokmuştur. Ancak Türkiye’de enerji verimliliğini sağlayacak yeterli düzeyde teşvik eden ve destekleyen bir düzenleme bulunmamaktadır. Bu nedenle Türkiye bu planlara uyumlu olmak için hedefler belirlemeli ve uygun planlar hazırlayarak enerji verimliliğiyle ilgili mevzuat ve yönetmelik geliştirmelidir. Yürürlükte olan “Enerji Verimliliği Kanunu”nda belirtilen bazı amaçlar aşağıdaki gibidir (Cansevdi, 2004; 70-71):

- Öncelikle enerji ithalatını düşürmek için gerekli çalışmalar yapılmalıdır.
- Potansiyel enerjiyi verimli bir şekilde kullanmak ve çevresel fayda sağlanmalıdır.
- Ülkenin mevcut enerji kaynaklarının kullanımında sürdürülebilirliği baz almalıdır.
- Enerji verimliliğine gereken önemi vererek Türkiye’yi uluslararası alanda gelişmiş ülke statüsüne getirmek.
- Enerji kaynakları kullanımında çevre kirliliğini önleyici önlemler almak.

Arz güvenliği, arz, talep ve altyapı sorunlarının uygun oranda sağlanabilmesiyle enerji verimliliği ve tasarrufu uygulamalarının kullanılmaya başlanmasıyla mümkün duruma gelmiştir. Örneğin, enerjide arz miktarı ne kadar yüksek olursa olsun dağıtım ve iletim sisteminde verimsizlikler ve kayıplar olsa da arzın bir kısmı boşa gitmektedir. Bu nedenle enerji tasarrufu da enerji verimliliği de bir arz durumuna gelmiş bulunmaktadır (ETKB).

Türkiye’de Bakanlık enerji konusunda belirli stratejiler uygulayarak enerjinin tasarrufu ve verimli kullanılmasını sağlayacak şekilde çalışmalar yürütmeye başlamıştır. 2015-2019 yılları arasında Enerji Tabii Kaynakları Stratejik Planları uyarınca İlişkili Kuruluşların taşra ve merkez teşkilat yerlerinde enerji verimliliğinin 2013 yılı itibarıyla en az yüzde 20’lik bir artış göstermesi hedeflenmiştir. Diğer yandan kamuya ait olan santrallerde gerek görülen onarım, rehabilitasyon, bakım ve

modernizasyon çalışmalarının tamamlanması için enerji tasarrufu ve verimliliğine katkı sağlaması temel amaç olarak belirlenmiştir (TMMOB, 2012; 68).

Son yıllarda enerji politikaları içerisinde enerji verimliliğinin önemi fark edilmiştir. Enerji tasarrufu ve onunla birlikte düşünülmesi gereken enerji verimliliği, ulusal enerji politikalarında kendilerinden bahsedilmesinin önüne geçerek; uluslararası değerlendirmeler ve politikalar içerisinde de dikkate değer unsurlar arasında yer almaya başlamıştır. Enerji verimliliğinin sahip olmaya başladığı bu önemin nedeni çok az enerji ile çok fazla üretim yapılmasının önünün açılması ve böylece enerji tasarrufunda büyük rol almasını, enerjide arz güvenliğini, sanayi maliyetlerinin azalmasını, enerji maliyetlerinde sürdürülebilirlik, iklim değişikliğinin önüne geçerek sera gazı salınımını düşürmesi ve dışa olan bağımlılıklarda önemli oranda düşüşe neden olmasıyla ulusal enerji stratejilerinin gerçekleşmesini sağlamaktadır. Bu nedenle enerji verimliliğinin gerçekleştirilmesi ulusal enerji politikalarının neredeyse bütün hedeflerinin gerçekleşmesinde önemli bir araç halini almıştır (Koçaslan, 2014; 119).

Türkiye’de enerji verimliliğinin bir program ve plan içerisinde daha nitelikli bir şekilde uygulanabilmesi için AB’nin konu hakkındaki uzman kuruluş ve kurumlarının görüşleri alınarak 24 Haziran 2004’te Enerji Verimliliği Stratejisi bakanlık tarafından onaylanmıştır. Bu stratejinin nihai amacı Türkiye’deki enerji tüketimini AB’deki en iyi uygulamalar kullanılarak enerji verimliliğinin üst düzeyde gerçekleştirilmesinin sağlanmasıdır (Koçaslan, 2014; 126).

Enerji verimliliğini arttırmaya yönelik projeler ülkemizde Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı’nın denetlemekte olduğu Enerji Tasarruf Koordinasyon Kurulu’na uygulanmaktadır. Ülkemizdeki çevre kirliliğini minimuma düşürmek ve enerji kaynaklarının verimli bir şekilde kullanılmasını sağlamakla yükümlü olan Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü (EİE)’ne bağlı olan Ulusal Enerji Tasarruf Merkezi (UETM)’dir. 1990 yılından itibaren EİE ve UETM “Enerji Verimliliği Test Aracı Programı” dahilinde cihaz ve ekip sanayisi sektöründe tasarrufa dair çalışmalar yürütmektedir. Bu çalışmalar sonucunda ülkemizde enerji tasarrufu kapasitesi yüzde 40 düşük yatırım önlemleri ve işletme tedbirleri ile tekrar kazandırılması amaçlanmaktadır (Cansevdi, 2004; 69).

### 3.2.5. Türkiye’de Enerji ve Çevre Yönetimi

Birleşmiş Milletlerin 1972 yılında yapmış olduğu Stockholm Konferansı ile dünya ve Avrupa’da dikkat çekmiş olduğu çevre politikalarına ülkemiz de aynı dönemde katılmıştır. Bu nedenle ülkemizde çevre politikalarının geliştirilmesi, bu alandaki kurumsallaşma süreci ve çevre sorunlarının belirlenmesi BM’ye uygun şekilde çerçevelenmiştir (DEKTMK, 2004; 3).

Çevre politikaları oluşturulurken bütüncül bir değerlendirme yapılarak çevresel hedeflere ulaşılması için orta çözüm ve en etkin olacak yöntemlerin belirlenmesi hedeflenmektedir. Çevre konusunda gün geçtikçe ortaya çıkan gelişmeler dikkate alınarak çevre sorunlarının giderilmesine yönelik olarak yapılan stratejilerin ve politikaların ülke sosyal ve ekonomik koşulları da göz önüne alınarak, uluslararası standartlar ve AB normlarına denk olması gereklidir. Bu amaç doğrultusunda çevre politikalarının oluşturulması için bazı öneriler şu şekilde belirtilebilir (Kavak, 2005; 48);

- Türkiye çevre ve enerji politikaları oluşturulurken ulusal hedefler ve ülkenin kendi koşullarına dikkat edilmelidir.
- Sürdürülebilir kalkınmada, ekonomi, çevre ve enerji arasında denge kurulmalı, enerji politikaları ile çevre faktörü birlikte düşünülmelidir.
- Ülkenin mevcut üretim tesislerinde ve özellikle linyit kaynağının kullanıldığı termik santrallerde, çevresel performanslarını arttırmak amacıyla gerekli yatırımlar yaptırılırken aynı zamanda santral verimliliğinin artması da sağlanmalıdır.
- Enerji politikaları oluşturulurken gerçekçi olunmalı ve bu politikalarda çevre önemli bir değer olarak yer almalıdır.
- Günümüzde çevre faktöründe oluşan yeni gelişmeler dikkate alınarak uygulanan çevre sorunlarının çözümüne yönelik stratejilerin ve politikaların ülkenin sosyal ve ekonomik yeterliliklerinin de dikkate alınmasıyla uluslararası standartlar ve AB normlarıyla eş değer olması sağlanmalıdır.
- Yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili akılcı ve doğru teknik ve kullanılabilirliğinin kısa sürede belirlenmelidir.

- Uluslararası arenada yapılan teknik ve bilimsel çalışmalara aktif ve sürekli katılım ile bilgiye doğrudan ve nitelikli erişim sağlanarak teknik gelişim hızlandırılmalıdır.
- AB'ye uyum sürecinde ülkemizin çıkarlarının sağlanması için sürdürülebilir ve çok kapsamlı ulusal politikaların modern yaklaşımlarla birlikte düşünülmesi gerekmektedir.
- Enerjiye ilişkin kuruluşlarda ve tesislerde ISO 14001 çevre yönetim sistemlerinin kurulmasıyla çevresel performansın program ve planlı olarak gelişimine dikkat edilmelidir. Bu sistem potansiyel ve mevcut çevresel sorunların düşürülmesi ve kaynakların gerçekçi kullanılabilmesi nedeniyle, harcanan miktarda da düşüş sağlanacaktır.
- AB üyelik sürecinde uygulanması gereken uluslararası zorunluluklar sebebiyle çevreye duyarlı nitelikli önlemlerin alınması büyük çevresel yatırımları mecburi kılmakta ve bu da ülkemizi maddi zorluğa sokmaktadır. Bu yükümlülüklerin kısa sürede uygulamaya konulmasının pek mümkün olmaması ve mali kaynakların sınırlı olması göz önünde bulundurularak, uluslararası finansman kuruluşlarının desteği ve AB mali işbirliği programlarından alınan destekle ülkenin yükü hafifletilecektir.
- AB'nin çevre mevzuatına uyum sağlamak amacıyla IPPC, LCP v.b. direktifleri elektrik enerjisi sektöründe ve öncelikle kömüre dayalı termik elektrik enerjisi üretiminde maliyet içeren ve köklü önlemler alınmasını gerektiren direktiflerdir. Bu şekilde uyum takvimleri oluşturulurken mevcut termik santrallerin yıllık işletme sürelerinin sınırlandırılması ve kalan ömürlerine yönelik ayrıntıların çok dikkatli bir şekilde analiz edilmesi ve alınan önlemlerin maliyetleri belirlenmelidir.

### **3.2.6. Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Politikası**

İlk olarak 1984 yılında Türkiye'de yürürlüğe konulan beşinci beş yıllık kalkınma planı dahilinde, yenilenebilir kaynaklardan verim elde edebilmek ve kaynaklardan en makul derecede yararlanmak maksadıyla girişimlerin desteklenmesi gerekliliğinin önemi belirtilmiştir. Altıncı beş yıllık kalkınma planı yenilenebilir enerji kaynaklarından daha fazla yararlanılması hususunda dikkat çekerken yedinci beş yıllık kalkınma planı da aynı şekilde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının

arttırılması gerekliliğine değinmiştir. Sekizinci beş yıllık kalkınma planında yenilenebilir enerji kaynaklarından uzun uzadıya bahsedilmiş olması dünyada ve Avrupa’da yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanım alanları, çevre üzerine etkileri ve verilen teşvikler hakkında verilen bilgiler bu kaynakların öneminin vurgulanmasını sağlamıştır. 2001 yılında çıkarılan Elektrik Piyasası Kanunu ile Türkiye’de yenilenebilir enerji kaynaklarının kapsamı belirtilmiştir. Bu kanun devletin uygulamakta olduğu belirli bir fiyat üzerinden alım garantisinin durdurulması ile ülkemizde zaten az olan yatırımların daha fazla düşmesine neden olmuştur. Enerji tüketiminde yenilenebilir enerji kaynaklarından üst seviyede faydalanmak isteyen Türkiye’de yatırımların kanun nedeniyle düşmesi yüzünden değişiklik yapmak zorunda kalmıştır. Böylece 10 Mayıs 2005 tarihinde onaylanan 5346 sayılı “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun” yürütmeye sokularak elektrik enerjisi üretimine verilmekte olan alım garantisi 7 seneden 10 seneye yükseltilmiş olup alım fiyat tabanı 7,3 dolara düşürülerek yatırımların önünün açılması sağlanmaya çalışılmıştır. Ülkemizde 2009/28/EC sayılı yenilenebilir enerji kaynakları Direktifi bağlamında hazırlanan Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı’nın (UYEEP) amacı, yenilenebilir enerjinin hızlıca hayata geçirilmesini sağlamaya yönelik stratejilerden meydana gelmektedir. Bu stratejilerin amaçları aşağıdaki gibidir (ETKB);

- Ekosistemin sürdürülebilirliğini ve iklim değişikliği etkilerini de göz önüne alarak yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının programlanması ile iklim değişikliğinin düşürülmesi yönünde çalışmalar yapılması
- Ülkenin yenilenebilir enerji kaynaklarındaki ekonomik getirilerinin yüksek olması nedeniyle, 2023 yılına dek yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilmekte olan elektrik enerjisini mevcut üretim payında yüzde 30’a çıkmasını sağlamak ve 2009/28/EC sayılı Direktifte bahsedilmekte olan ulaştırma sektöründe kullanılan yenilenebilir enerji kaynaklarını yüzde 10’a çıkarılmasıdır. Bunların dışında soğutma-ısıtma sektöründeki amaçlar yüzde 14’ü bulma yönündedir. Bütün bunlar ile toplam enerji talebinin yüzde 20’sini yenilenebilir enerji kaynaklardan elde etmektir.
- Ekosistemin sürdürülebilirliğini ve iklim değişikliği etkilerini de göz önünde bulundurarak yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımında planlı hareket

edilmesi ile iklim değişikliğinin olumsuz koşullarının düşürülmesi yoluna gidilmesi.

- Bütün bu maddelerin uygulamaya konularak ülkede yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanım koşullarının gelişmesini engelleyen olumsuz şartların ortadan kaldırılması.

Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynakları stratejileri 2015-2019 Stratejik Planı'na göre; Isıtma, elektrik enerjisi üretimi ve diğer amaçlara uygun düşecek şekilde jeotermal enerji sahalarının arama çalışmalarına hız verileceği ve yenilenebilir enerjinin kullanımının yaygınlaşmasında Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizması (YEKDEM) ile çalışmaya devam edileceği belirtilmiştir. Devamlı olarak üretim yapmayan yenilenebilir enerji kaynaklarının (güneş ve rüzgar) şebekeye bütünleşmesini sağlayan altyapı güçlendirilecektir. Jeotermal enerji kaynağı arama çalışmalarında doğru yönlendirme yapılması ve farklı önlemlerle beraber uygulanacaktır ve yerinde üretim alanları artırılarak onay ve izin alma sürelerinin kısaltılması sağlanacaktır. Yenilenebilir enerji kaynakları hakkındaki çalışmalara ait takip ve izleme sistemleri devreye sokulacak ve rüzgar santrallerine takip ve izleme sistemi 2016 yılından sonra bitirilerek işlemeye başlayacaktır. Hazine ve kamu arazilerinde yenilenebilir kaynaklardan elektrik enerjisi üretimine uygun olan Enerji Kaynak Alanlarının (YEKA) belirlenmesi, korunması, derecelendirilmesi ayrıca kullanımı için projeler uygulanacaktır. Ülkemizin dalga enerjisi kapasitesinin bulunması için yeni çalışmalar hız kazanacaktır. Yenilenebilir enerji kaynağı yatırımlarının (planlananlar ve lisanslı olanlar) oluşturulabilmesi için finansman kaynağının ve teşviklerin artması için projeler yapılacaktır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının nitelikli bir şekilde kullanılması için hibrit sistemler ile pilot projelere dayalı gelişmelerin yaşanması için destek verilecektir. Karapınar Enerji İhtisas Endüstri Bölgesi'nde bulunan güneş enerjisi sitemlerine dayalı elektrik üretiminde MW değerinde getiriler elde edilmek için çalışılacak olup yenilenebilir enerjinin soğutmada ve ısı enerjisi elde etme çalışmalarında kullanımının yükselmesi için çalışmalar başlatılacaktır (Arık, 2016; 84).

### 3.2.7. Türkiye'nin Sürdürülebilir Kalkınma Stratejileri

10. Kalkınma Planı 2014-2018 yıllarını kapsayan gelişen teknoloji ile birlikte değişen gelişim yapısına uyum sağlama ve kalkınma stratejileri hedeflenmiştir. Belirlenen hedef nitelikli insan ve güçlü toplum anlayışı olmuştur (Onuncu Kalkınma Planı).

Belirlenen program çerçevesinde eğitim, sağlık, adalet, güvenlik, temel hak ve özgürlükler, kültür sanat, aile ve kadın, kamudaki işgücü ve yenilikçi üretim, istikrarlı büyüme amacıyla da mali piyasalarda, enerji, turizm, maden sektörlerinde de değişime gidilmiştir. Ayrıca yaşanabilir bir çevre ve bunun sürdürülebilirliği de önemlidir. Bu anlamda da kırsal yapılanmalar, mahalli idareler, kentsel yapılar sürece dahil edilerek programlanmıştır (Onuncu Kalkınma Planı).

2023 yılını hedef alan 10. Kalkınma Planı, uzun vadeli hedefler için değişen küresel aktörlerle birlikte dünyada Türkiye'nin temel değerleri ve beklentileri doğrultusunda yapısal bir değişim öngörmektedir. Amaç uluslararası çerçevede Türkiye'nin konumunu yükselterek, refah seviyesini artırmaktır.

Enerji politikaları bağlamında 10. Kalkınma Planı, enerjide yurtdışı bağımlılığı azaltacak şekilde önlemler alarak yenilenebilir enerjiye geçişi hızlandırmak hedeftir. Türkiye birincil enerji arzında özellikle petrol ve doğalgaz açısından yurtdışına bağımlıdır. Elektrik üretimi ağırlıklı olarak doğal gazla dayanmaktadır. Yüksek bağımlılık ülkelerle ilişkilerde güvenlik unsuru taşımaktadır. Bu anlamda ülke içinde hem yeni kaynak arayışları hem de enerji tasarruf tedbirleri ağırlıklı olarak program dahiline alınmıştır.

Plan döneminde Ceyhan ve Karapınar Enerji İhtisas Endüstri Bölgeleri ile Filyos Endüstri Bölgesi kurulmuştur. Yerli kömür sahaları elektrik üretimi amacıyla özel sektöre açılmıştır. TANAP, Azerbaycan ile Trans-Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı projesi için ikili anlaşma imzalanmıştır. Kamu elektrik üretim tesisleri özelleştirilmesi planlanmıştır. Komşu ülkelere enerji naklinde bir geçiş ülkesi olacak, yurtiçinde de hızlı ve etkin piyasa gözetimine sahip enerji sektörü yaratmak hedef olacaktır.

### 3.2.8. Türkiye'nin İklim Değişikliği Politikaları

İklim değişikliği, İklimin değişkenliğinde ya da ortalama durumunda uzun yılları kapsayan istatistiksel olarak hesaplanan değişimlerdir (Üstün vd. 2009; 23).

İklim değişikliği sözleşmesi de sera gazlarının ve iklim değişikliğine yol açabilecek CO<sub>2</sub> emisyonlarının minimum hale getirilmesi ve gelişmiş ülkelerin geliştirmekte olan ülkelere yapılacak olan parasal ve teknolojik yardım hakkındaki sözleşmedir (Yıldız vd. 2000; 135).

Ülkemizde “İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (İDÇS)” ve İklim Değişikliği hakkında küresel enerji konusunda yapılan araştırmalara bağlı olarak 1991 yılında Devlet Meteoroloji İşleri (DMİ) Genel Müdürlüğü'ne işleri yürütmesi için görev verilmiştir. Ayrıca kurum ve kuruluşlar, bakanlıklar ve üniversite temsilcilerinden oluşan Ulusal İklim Koordinasyon Grubu (UİKG) bir topluluk oluşturulmuş olup gerekli çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Bu topluluğun ilk çalışmalarının sonucunda “Atmosferin Korunması ve İklim Değişikliği” ve “Enerji ve Teknoloji” hakkında raporlar hazırlanmıştır. İklim değişikliği hakkında yapılan bu çalışmaların ardından Türkiye'nin sanayi, ulaştırma, enerji ve bina gibi j-konularında ülkenin gelişmişlik düzeyi, çevre sorunları, kalkınma ve teknolojik seviyesi gibi konular üzerinde durulmaya başlanmıştır. Ülkemizin atmosfere yaymış olduğu karbondioksit emisyonları hesaplanarak diğer ülkelerdeki emisyon salınımı ile karşılaştırılmıştır (DEKTMK, 2004; 36).

2007 yılında gerçekleştirilen İklim Değişikliği Panelinde ortaya çıkan sonuçlar doğrultusunda hazırlanan Dördüncü Değerlendirme Raporunda 1906 ile 2005 yılları arasını kapsayan süreçteki sıcaklık artışının 0,74<sup>0</sup>C olduğu saptanmıştır. Nitekim bu sıcaklık artışı eğer 2<sup>0</sup>C değerine ulaşırsa küresel bir şekilde canlıların hayatlarının olumsuz etkileneceği belirlenmiştir. Küresel ısınma olgusu yalnızca insan nüfusunu tehdit eden bir durum değildir bu seviyenin artması büyük canlıların tehlike altına girmesine neden olacaktır. Atmosferdeki karbondioksit birikiminin çoğalması ile okyanuslardaki pH seviyesinde oluşacak düşüşler okyanusların bileşeninde bulunan asiditenin artmasına yol açacaktır. Böylece okyanus içerisinde yaşayan canlıların hayatları da etkilenecektir. Küresel ısınma sonucunda kutuplardaki buzulların erimesi deniz seviyesinin yükselmesine ve ayrıca sıcaklıkların artmasına neden olacaktır.

Bunun sonucunda ise küresel hastalıklar meydana gelecektir. Bütün bu olumsuzlukların dışında kıtlık, sel ve kuraklık ortaya çıkarken doğal çevrede yaşamımızın olumsuz etkileneceği değişimler yaşanacaktır (Erdoğan, 2015; 187).

Ülkemizin iklim değişikliği hakkındaki takındığı tavır, enerji verimliliğini yaygınlaştırmak, iklim değişikliği politikaları ile kalkınma politikalarının paralel ilerlemesini sağlamak, yenilenebilir ve temiz enerji kaynaklarına yönelmek, yüksek yaşam kalitesiyle refahı tüm vatandaşlarına düşük karbon yoğunluğu ile sunabilmek, iklim değişikliği ile mücadelede özel şartları dahilinde aktif katılım göstermek şeklindedir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı).

### **3.3. Türkiye'nin Transit Boru Hatları ve Projeleri**

Dünyada ülkelerin birbirlerine bağımlı olmalarına neden olan enerji projelerinin en önde gelenleri arasında boru hatları bulunmaktadır. Bu nedenle bazı bölgelerde enerji terminalleri ve koridorları kurulmuştur. Özetlemek gerekirse enerji kaynağını elinde bulunduran ülke ile talep eden ülkelerin sahip olduğu problemler, küresel nitelikte enerji güvenliği ve enerji sevkiyatının güvenliği sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır (Kılınç, 2016; 53).

Coğrafi konumu itibariyle ülkemiz enerji köprüsü olarak özel bir öneme sahiptir. Dünya doğalgaz tüketiminde yüzde 80'i Türkiye'nin batısında iken, doğalgaz rezervlerinin yüzde 75'i Türkiye'nin doğusunda bulunmaktadır. Bu doğrultuda Türkiye'nin konumunun doğalgaza ekonomik yakınlıkta olduğunu söyleyebiliriz. Petrolde arz güvenliği konusunda Türkiye'nin doğal gaz ve petrol için transit ülke konumunun güçlendirilmesi ve nakil hatlarının çeşitlendirilmesi amaçlanmaktadır. Günümüzde ekonomik gelişme ile paralel olan enerjinin, globalleşme ile birlikte üretim kaynaklarından talep edilen yerlere iletiminin boru hatları ile verimli ve güvenilir bir şekilde yapılması gerekmektedir (Alemdaroğlu, 2007; 45).

#### **3.3.1. Bakü-Tiflis-Ceyhan Boru Hattı (BTC)**

Hazar Havzası'nda Azerbaycan petrolleriyle üretilecek olan petrolün boru hatlarıyla güvenli bir biçimde Türkiye'nin Ceyhan limanına bu limandan da tankerlerle uluslararası sahaya yayılmasına yarayan projedir. Bu proje 21.yüzyılda gerçekleştirilen İpek

Yolu projesi olarak adlandırılan ve doğunun enerjisinin batıya taşınmasında Türkiye'nin enerji merkezi olma yolunda jeopolitik konumunun da getirisiyle yaratmış olduğu kararlılığının ispatıdır (Yıldız, 2012; 69).

BTC boru hattının öncelikli amaçları arasında Hazar Denizi'nden Azerbaycan piyasasında çıkarılmakta olan Azeri ham petrolünün yanı sıra Kazak ve Türkmen ham petrolünün de Ceyhan'ın Türk Akdeniz petrol santraline ulaştırmaktır (Çetinkaya, 2004; 75).

BTC Boru Hattı'nın Hazar Bölgesi petrolünün batıdaki piyasalara ulaştırılmasında çok önemli bir yeri bulunmaktadır. Bu proje şu anda yalnızca Azerbaycan petrolünü taşıırken Trans-Hazar Projesi'nin de dahil edilmesi tasarısı ile Kazak petrolünün de Avrupa piyasalarına taşınması amaçlanmıştır. Ayrıca Kerkük-Yumurtalık Petrol Boru Hattı'nın da istenen performansa ulaşmasıyla birlikte Ceyhan limanından dünya piyasalarına açılacak olan petrolün 2 milyon varili aşması beklenirken Ceyhan enerji konusunda önemli bir liman haline gelecektir. Ülkemizi doğu ile batı arasındaki taşımacılıkta rolünü kuvvetlendirecek olan en büyük projeler arasında Nabucco Projesi yer almaktadır. Nabucco Projesi ile Türkiye yalnızca Kafkas ve Orta Asya doğal gaz ve petrolünü değil Afrika ve Orta Doğu doğal gaz ve petrolünün de Avrupa'ya taşınmasında koridor görevini yerine getirecektir (Özkan, 2010; 12).

### **3.3.2. İran (Türkmenistan)-Türkiye-Avrupa Birliği Enerji Hattı**

1991 yılında Türkmenistan-Türkiye-Avrupa Doğal Gaz Boru Hattı Projesi ile birlikte Türkmenistan'ın güneyindeki bölgelerde üretilen doğal gazın Hazar tarafından çıkan bir boru hattı ile Türkiye'ye ve buradan Avrupa'ya ulaştırılması amaçlanmıştır. Türkmenistan ve Türkiye Devlet Başkanları tarafından 29 Ekim 1998 tarihinde Hazar çıkışlı Türkmenistan-Türkiye-Avrupa Doğal Gaz Boru Hattı Projesi'nin hayata geçirilmesi için Çerçeve Antlaşması yapılmıştır. Böylece toplamda 30 milyar metreküp tutarındaki Türkmen gazının 14 milyar metreküpü Avrupa'ya, 16 milyar metreküpü ise Türkiye'ye ulaştırılacaktır (Kalkan, 2011; 36).

1995 yılında Türkiye-İran arasında doğal gaz ticareti bir anlaşma ile başlamış bulunmaktadır. Yapılan anlaşma neticesinde boru hattının inşasına başlanmıştır. 8 Ağustos 1996 tarihinde "NIGC (National Iranian Gas Company)-İran ile Doğal Gaz

Alım ve Satım Antlaşması” olarak yürürlüğe girmiştir ve Türkiye böylece İran’dan yılda 3 milyar metreküp doğal gaz almayı ve 2007 yılına gelindiğinde ise 10 milyar metreküpe yükselmesi olarak karara bağlanmıştır. Anlaşmanın başlama tarihi 2001 iken süresi 25 yıl olarak belirlenmiştir. Anlaşma neticesinde inşasına başlanacak olan boru hattının maliyeti her iki ülkenin kendi topraklarında karşılaması kararlaştırılmıştır. Anlaşma günümüzde hala devam etmektedir (Yeşilyurt, 2011; 99).

### **3.3.3. Nabucco Doğalgaz Boru Hattı**

İsviçre, Norveç, Türkiye ve Balkanlar’ı kapsayacak biçimde Avrupa’nın doğal gaz alımında Cezayir ve Rusya’nın ardından İran önemli bir üretici olma konumuna sahiptir. AB’nin dışa bağımlı olduğu doğal gaz, dünya genelinde birçok üreticisi olan petrolle kıyaslandığında doğal gazın sınırlı üreticisinin olması yüzünden petrole göre daha önemli konuma gelmesine neden olmaktadır (Götz, 2008; 43).

Rusya’nın 2007 yılında Güney Akım Boru Hattı’nı İtalya ile birlikte hayata geçirmeyi planladığını duyurması ve Orta Asya’da bulunan hattın büyük doğal gaz tedarikçileri olan ülkelerle (Türkmenistan ve Kazakistan) yüksek oranda doğal gaz alım sözleşmeleri imzalayacağını açıklaması, Nabucco Boru Hattı’nın yapılmaya başlanmasını engellemek amacıyla yapıldığı düşünülmektedir. Ardından Alman RWE şirketinin Şubat 2008 tarihinde Nabucco şirketine eşit ortak olması projenin gücünün artmasına yardımcı olmuştur. Projeden elde edilecek olan hattın maksimum verim vermesi için gerekli olacak doğal gaz üretiminin hala İran’a uygulanmakta olan ambargo sebebiyle bu ülkeden alınamayacak olması, ileriki dönemler için hattı sorun içinde bırakmaktadır. Fakat ABD yönetimi bütün bunlara rağmen projede destek verdiğini belirtmiştir (Dursun, 2009; 230).

AB ülkelerinde büyük oranda artan doğal gaz ihtiyacı sebebiyle bazı ülkeler bütün enerji ihtiyaçlarında Rusya’ya bağımlı hale gelmişlerdir. Bu nedenle AB enerji arz güvenliğini sağlamlaştırmak için enerji tedarikindeki boru hattı güzergahlarını ve ülkeleri çeşitlendirme yoluna gitmiştir. Böylece AB, Bakü-Tiflis-Erzurum, Bakü-Tiflis-Ceyhan ve Nabucco gibi Orta Doğu ve Hazar Bölgesi petrol ve doğal gazlarının Rusya dışındaki yerlerden Avrupa’ya ulaşmasını amaçlayan projelere destek olmaktadır. Türkiye ise bu projeler sayesinde doğu ile batı arasındaki enerji

taşımacılığında büyük rol üstlenen ülkeler arasında yer almaya başlamıştır (Özkan, 2010; 4).

#### **3.3.4. Güney Kafkasya Doğal Gaz Boru Hattı**

Avrasya bölgesinde bulunan hidrokarbon kayraklarının dünya piyasasında yer alması için Türkiye ve Azerbaycan arasındaki işbirliği gibi Bakü-Tiflis-Erzurum Uluslararası Doğal Gaz Boru Hattı (Güney Kafkasya Doğal Gaz Boru Hattı) gibi Şahdeniz bölgesinde üretilen doğal gazın Türkiye'ye ve ardından dünya ülkelerine açılmasını amaçlayan boru hattı projesidir. Boru hattının uzunluğu toplamda 970 km'dir. Bu boru hattının yapılma amaçlarından birisi de BTC hattına destek olarak düşünülmüş olmasıdır. Türkiye'ye Erzurum'dan ulaşan gazın ülkenin batısından Güney ve Orta Avrupa ülkelerine ulaştırılması hedeflenmiştir. İlerleyen yıllarda Türkmenistan ve Kazakistan'da BTE (GKB) projesine başlanarak ülkenin doğal gaz kaynağının Avrupa piyasasına taşınması için çalışmalar yapılmaktadır (Yeşilyurt, 2011; 106).

Hattın inşaat çalışmalarına 2005 yılında başlanmış olup 2007 yılının Temmuz ayında boru hattı işlemeye başlamıştır. Bu boru hattının Gürcü ve Azerbaycan bölgeleri sözleşmelerinde yer alan (yılda 6,6 bcm) hacimlerden çok daha fazla verim elde etmişlerdir. BTE boru hattı güzergahında taşınmakta olan gazın küçük bir miktarı 18 Kasım 2007 tarihinde işlemeye başlayan Türkiye-Yunanistan arasındaki transfer ile Yunanistan'a ulaştırılmıştır (Durmayaşvd. 2006; 71).

#### **3.3.5. Mısır-Türkiye Doğal Gaz Boru Hattı**

Doğal gaz arz açığının bir kısmının karşılanması ve arz kaynaklarının çoğaltılması amacıyla Mısır-Türkiye Doğal Gaz Boru Hattı Projesi için çalışmalara başlanmıştır. Projenin gerçekleştirilmesi için 17 Mart 2004 tarihinde yapılan Çerçeve Anlaşması çerçevesinde Kahire'de, Mısır Arap Cumhuriyeti Petrol Bakanı ile Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı arasında BOTAŞ ile Mısır doğal gaz şirketi EGAS arasında Türkiye ve Türkiye üzerinden Avrupa kıtasında ulaştırılması amaçlanan doğal gaz için anlaşmaya varılmıştır. Çerçeve Anlaşması ile Mısır'ın Türkiye üzerinden Avrupa piyasasına yılda 2-6 milyar metreküp, Türkiye'ye ise yılda 2-4 milyar metreküp gaz ihraç etmesinde karar kılınmıştır (Dursun, 2009; 261).

### **3.3.6. Rusya-Türkiye Doğal Gaz Boru Hattı**

Rusya Federasyonu Başkan'ı Vladimir Putin'in 1 Aralık 2014 tarihinde Türkiye'yi ziyaret etmesinin ardından, Güney Akım Boru Hattı Projesi'nin iptal edilerek onun yerine Karadeniz'den Türkiye'ye ulaşım ardından Trakya Bölgesine ulaşacak olan ve buranın ardından Yunanistan-Türkiye sınırına varacak olan başka bir doğal gaz boru hattı projesi tasarladığını duyurmuştur. Türkiye ayağı ile birlikte ülkemizdeki enerji ağı daha da artarak kapasitesini genişletecek ve tasarlanan bu büyük proje ile inşasına başlanacak olan boru hattının enerji taşıma potansiyelinin yılda 63 milyar metreküp olması amaçlanmıştır. Proje bağlamında 49 milyar metreküp gazın Avrupa'ya, 14 milyar metreküpünün ise Türkiye'ye ulaştırılması hedeflenmiştir. Bunların dışında projenin 910 kilometresi karadan geçecek olan Türkiye kısmı için 2 hattın inşa edilmesi planlanmıştır. Bu hatlardan bir tanesi Rus gazını Avrupa'ya taşıırken diğer hattan geçecek gazın Türkiye'ye ulaştırılması amaçlanmıştır.

### **3.3.7. Mavi Akım Projesi**

Rusya ile Türkiye arasında amaçlanan en büyük enerji projeleri 15 Aralık 1997'de Mavi Akım'da doğal gaz boru hattı projesi temeli olarak imzalanan Karadeniz Bölgesi temelli Türkiye'ye yapılan Rusya Gaz Arzı Hükümetler arası anlaşma ile başlamıştır. Aynı zamanda Gazprom İhracat ve BOTAŞ 2025 yılının bitimine kadar yıllık olarak 16 bcm sevkiyat tasarlanan "Gaz Satış ve Satın Alma Sözleşmesi"ni onaylamıştır (Gelgeç, 2018; 71).

Mavi Akım Projesi için toplamda 3 milyar 339 milyon dolarlık yatırım yapılmıştır. Boru hattının uzunluğu 3.300 kilometre iken 380 kilometre ile Karadeniz'in 2.140 metre aşağısından geçmektedir. Projenin amaçları arasında Rusya'dan Türkiye'ye direkt enerji iletimi sağlanması yer almaktadır.

Bu hat (Özbey, 2018; 61);

- Rusya ağında İzobilnoye-Djubga arasında yer alan 48 çapında 62 kilometre uzunluğunda ve 56 çapında 308 kilometre uzunluğunda olmak üzere toplam 370 kilometreyi bulmaktadır.

- Karadeniz’de ise Djubga-Samsun arasında 390 kilometre uzunluğunda 24 çapında olan paralel 2 hattın oluşmaktadır.

Mavi Akım Projesi Türkiye’de Samsun-Ankara arasında 48 çapında 501 kilometre uzunluğunda olan üç kısımdan meydana gelmektedir. 2002 yılından Samsun Durusu bölgesinde Basınç Düşürme ve Ölçüm İstasyonu’nun inşası bitmiştir. Türkiye kısmında Samsun’dan başlayan hattın Amasya, Çorum ve Kırıkkale ardından Ankara’ya ulaşması amaçlanmıştır. 20 Şubat 2003 tarihinde işletmeye alınan hat, 17 Kasım 2005 tarihinde resmen açılmıştır. Rusya ile İtalya arasında kurulan TRANSCO isimli şirket Mavi Akım Projesi’nin faaliyete geçmesi için kurulmuştur. Bu şirketin finansman kaynağı Rus şirketi olan GAZPROM tarafından karşılanmıştır. 30 Aralık 2002 tarihinde gaz pompalanarak 25 yılı kapsayan bir süreçte 16 milyar metreküp doğal gaz alımına dair doğal gaz alım ve satım anlaşması taraflar arasında onaylanmıştır.

### **3.3.8. Samsun-Ceyhan Petrol Boru Hattı**

Bu boru hattı ile Hazar ve Orta Asya’da yeni bulunan sahalarda üretimin başlamasının ardından Karadeniz bölgesinden dünyaya açılacak olan ham petrol ürününün büyük oranda yükseleceği düşünülmektedir. Türkiye’nin taşıt trafiğinin azalması ve denizlerimizde meydana gelebilecek olan risklerin düşürülmesi için Çalık enerji Samsun-Ceyhan Petrol Boru Hattı Projesi’ni başlatmıştır. Türkiye’nin kuzeyinde Karadeniz bölgesinden çıkarak güneyindeki Akdeniz kıyısındaki Ceyhan’a direkt olarak ham petrol taşımacılığının amaçlandığı bu proje ile çok az tehlikeli bir nakil işlemi gerçekleştirilirken çevresel riskler de düşürülmüş olmaktadır. Bu nedenle bölge ve Türkiye açısından önemli bir boru hattı projesi olmaktadır.

2007 yılında Hazar petrolünün Karadeniz’den Akdeniz’e Ceyhan bölgesine taşınması sağlanmıştır. Kerkük-Yumurtalık ve Bakü-Tiflis-Ceyhan (BTC) boru hatlarından sonra Samsun-Ceyhan Boru Hattı ile Ceyhan’a varan üçüncü boru hattı taşımacılığı da başlamış olacaktır. Samsun-Ceyhan Boru Hattı’nın tamamlanmasıyla birlikte Ceyhan’a ulaşacak ham petrol miktarı yılda yaklaşık 200 milyon varile yükselecektir. Böylece Ceyhan, Avrupa’nın en büyük petrol limanı Rotterdam’ı geride bırakarak birinci sırada yer alacaktır. Nitekim Türk enerji bürokratlarının da

son yıllarda fazlaca belirtmiş oldukları gibi Ceyhan “petrol süpermarketi” haline gelecektir. İtalyan Eni ve Çalık ortaklığında inşa edilecek olan boru hattının büyük bir yatırım olacağı tahmin edilmektedir. Uzunluğu 550 kilometreyi bulması planlanan hattın tamamlanmasının 3 yılı bulacağı düşünülmektedir (Kalkan, 2011; 37).

Projenin başlangıcında ve yapımında Çalık Enerji yer almaktadır. Samsun-Ceyhan Boru Hattı, Bakü-Tiflis-Ceyhan Boru Hattı’na alternatif olarak bölgeye ulaşan petrol miktarının önemli oranda artmasını sağlayacaktır. Çalık Enerji ve İtalyan Eni ortaklığında başlayan projeye Rus petrol şirketleri olan Rosneft ve Transneft’in de katılması beklenmektedir. Projenin sonlanmasının ardından günlük olarak 1,5 milyon varil petrol taşımacılığının gerçekleşmiştir. Ayrıca boru hattının yükünü hafifletmek amacıyla Yumurtalık bölgesinde yer alan petrol rafinerisi ile bölgeye gelen ham petrolün işlenmesi sağlanmaktadır. Fakat koşullar sonucunda planlanan projenin başlaması için tahmin edilenden daha uzun süreye ihtiyaç duyulmaktadır. Rusya’nın boğazların yükünü hafifletmek için alternatif olarak tasarlanan Samsun-Ceyhan Petrol Boru Hattı’nın geçiş ücretlerinin fazla bulması nedeniyle proje rafa kaldırılmıştır. Rusya’nın projede yer alacak olan Transneft şirketinin düşünülen fiyatların azaltılması için yapmış olduğu talebin ardından müzakerelere başlanmıştır (Yıldız, 2012; 86).

### **3.3.9. Şahdeniz Doğal Gaz Boru Hattı Projesi (BTE)**

Şahdeniz projesi Azerbaycan’dan uygun fiyatlı doğal gaz ithalatı sağlanması amacıyla tasarlanmıştır. Şahdeniz Projesi, Bakü-Tiflis-Erzurum Doğal Gaz Boru Hattı Projesi’nin de var olmasını sağlaması nedeniyle önemli bir konumdadır. Ayrıca bu hat “Kafkasya Koridoru” olması planlanan enerji nakil hattı ile ilerleyen zamanda Orta Asya’ya ulaşmasının planlanması sebebiyle de büyük önem arz etmektedir. Yani, siyasi ve ekonomik öneminin yanı sıra dünyaya açılması planlanan geniş bir enerji ağının parçası olma konumundan dolayı büyük rol üstlenmektedir. Rusya’dan alınan enerji kaynaklarıyla büyük bağımlılığımızın olmasının dezavantajlarının düşmesi için büyük bir fırsat olma durumundadır. Temmuz 2007 tarihinde resmi olarak faaliyete geçen Şahdeniz I Projesi ile Türkiye günlük 10-14 milyon metreküp civarında doğal gaz satın almaktadır. Hazar Bölgesi’ndeki en büyük doğal gaz

projesi olarak tarihe geçen ve Statoil ve BP işbirliğinde geliştirilmiş olan Şahdeniz Projesi'nin ikinci ayağında yıllık elde edilen 16 milyar metreküplük üretimin 21 milyar metreküpe yükseltilmesi hedeflenmektedir. Yapımı planlanan Şahdeniz II Projesi ise üretilecek olan gazı talep eden Avrupa Birliği dışında birçok ülke Azerbaycan'a anlaşma sunmaktadır (Kalkan, 2011; 35).

### **3.3.10. Trans Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı Projesi (TANAP)**

Günümüzde ülkelerin gücünün ölçülmekte olduğu enerji politikalarının küresel alanda aktif olarak yarıştırmaya başlanmasıyla birlikte, Türkiye için de enerji etkin rol oynayabileceği politik bir güç haline almıştır (Dokuzlar, 2006; 204).

Türkiye AB'ye üyelik müzakereleri sürecinde Enerji Faslı sürecinin açılmasını talep etmiş ve de enerji kaynakları ile tüketici kişiler arasında konumlanmış olduğu köprü rolüne vurgu yapmıştır. Diğer yandan günümüzde Türkiye'nin yalnızca köprü ya da geçiş konumunda bir ülke olmakla yetinmenin tersine güç merkezi olan bir ülkeye dönüşümüne yani enerji kozunu bölgede söz sahibi olmakta kullanmaya başlamıştır. Dünyanın enerji geçiş üssü, enerji nakil merkezi veya enerji transit istasyonu olmak için çalışan Türkiye'nin bu hedefe ulaşması yolundaki en büyük engel Rusya'dır. Nitekim Trans-Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı Projesi (TANAP), bu yönde Ankara'nın elindeki önemli kozlardan birisidir. (Doster,2016).

26 Haziran 2012 tarihinde İstanbul'da Türkiye ile Azerbaycan arasındaki enerji işbirliğinin yeni kanadını oluşturan TANAP için imzalar atılmıştır. Dönemin Türkiye Başbakanı Recep Tayyip Erdoğan ile Azerbaycan Cumhurbaşkanı İlham Aliyev'in imzalamış olduğu bu tarihi anlaşma ile yüzde 20'si Türkiye'ye, yüzde 80'i Azerbaycan'a ait olan 7 milyar dolar yatırım yapılacak olan ve 2017 yılında çalışılmaya başlanacak olan boru hattından 16 milyar metreküp doğal gazın taşınması ve bunun 10 milyar metreküpünün Avrupa piyasasına, 6 milyar metreküpünün ise Türkiye (ülkenin dahili ihtiyaçlarını karşılamak maksadıyla) pazarına girmesi düşünülmüştür (Hürriyet, 2012).

Türkiye'nin günümüze değin yapmış olduğu en büyük enerji yatırımı TANAP'tır. Trans Adriyatik ve Güney Kafkasya Boru hatlarıyla birlikte güzergah üzerinde konumlanan tüketici ve transit ülkeler için stratejik önemi bulunan TANAP, taşıma

kapasitesi ile beraber Avrupa ve Türkiye'nin enerji çeşitliliği ve arz güvenliğinde büyük rol oynayacak bir projedir. Aynı zamanda bu proje, Azerbaycan'nın elinde bulundurduğu geniş doğal gaz kaynaklarını ulaştıracağı yeni piyasalar bulması ile uzun süredir beklenen Güney Gaz Koridoru'nun (GKK) hayata geçirilmesine da katkı sağlayacaktır (TANAP).

### **3.3.11. Türkiye-Yunanistan-İtalya Enerji Hattı**

AB'nin giderek artmakta olan doğal gaz enerjisi ihtiyacı ve ihtiyacının büyük çoğunluğunu Rusya'dan karşılamak durumunda kalması, zor durumda kalan Birlik'in sorunları çözüme ulaştırmak amacıyla yeni projeler ortaya çıkarmasına neden olmaktadır. Bunun nedeni Enerji arz güvenliğini sağlamak isteyen AB'nin enerji ithalatında bağımlı konumda bulunduğu ülkeleri çeşitlendirme çabalarıdır. Bu şekilde AB'nin yapmış olduğu girişimlerden birisi de "Türkiye-Yunanistan-İtalya Doğal Gaz Boru Hattı Projesi"dir. AB'nin bu projede yer almasının nedeni Türkiye, Yunanistan ve İtalya arasında bulunacak bir doğal gaz boru hattı oluşturmayı ve şu anda Türkiye'ye ulaşan doğal gazdan veya ilerleyen yıllarda getirilebilecek doğal gazın bir bölümünü Avrupa pazarına taşımayı amaçlamaktadır. Asıl olarak Birlik'in kendisine verdiği önem nedeniyle ortak çıkar haline gelen projelerden biri olmuştur. Projenin adı genel olarak Enterkonnektör Türkiye-Yunanistan-İtalya adıyla bilinmektedir (Yeşilyurt, 2011; 111).

### **3.3.12. Türkiye'den Geçen Enerji Nakil Boru Hatlarının Avantajları, Dezavantajları**

Yukarıda açıklanan Türkiye'den geçen enerji nakil boru hatlarının Türkiye için kazandırdıkları ve kaybettirdiklerini açıklamak anlamlı olacaktır. Maddeler şeklinde sıralarsak, doğalgaz boru hatları aşağıdaki gibidir(Enerji Bakanlığı);

- Rusya-Türkiye Doğal Gaz Boru Hattı
- Mavi Akım Gaz Boru Hattı
- Doğu Anadolu Gaz İletim Boru Hattı
- Bakü-Tiflis-Erzurum Doğalgaz Boru Hattı
- Türkiye-Yunanistan Doğal Gaz Hattı
- Trans Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı

- Türk Akım Gaz Boru Hattı

Türkiye'nin pek çok bölgesinden geçen enerji boru hatları stratejik ve kalkınma planları çerçevesinde ülkeye katacağı ekonomik gelir açısından anlamlı düşünülmektedir. Ancak ülkeler arasında yapılan 'Ev Sahipliği' anlaşmasına göre geçen boru hatları herhangi bir iç isyan, terör ve savaş sırasında korunma altına alınacaktır der. Bu durumda enerji sağlayan ülke eğer korunmanın yetersiz olacağını düşünürse NATO desteği talep edebilmektedir. Bu durum göstermektedir ki Türkiye kalkınma strateji ile belirlediği enerji nakil hatları ile aslında topraklarını NATO'nun kontrolüne açmaktadır. Aynı zamanda boru nakil hatlarının geçtiği hat boyunca toprak kontrol hakkı gerekli olduğunda, güvenlik tehdidi altında iken dış ülkelere açık hale getirilmektedir(Süzük, 2009).

Olumlu yönden baktığımızda ise bu anlaşmaların getirdiği yan anlaşmalar ile ülkelerle ticaret anlaşmaları yapılmış, üretici dolaylı yoldan desteklenmiştir. Ülkeler arasında kritik öneme sahip enerji köprüsü konumundadır. Ülkeler arasında ekonomik işbirliğine imkan tanıyacaktır(Yumrutaş,2018).

## SONUÇ

Sanayileşme ile birlikte hayatımıza giren buharlı makineler ile birincil enerji kaynaklarından biri olan kömüre bağımlılığımız başlamıştır. Kömür uzun yıllar boyunca dünyanın özellikle gelişmiş ülkelerinde kullanılmıştır. Gelişen teknoloji ve doğal gaz ile petrolün öneminin farkına varılması ile birlikte kömür tüketimi düşse bile günümüzde hala birçok ülkede kullanılmaktadır. Bu gibi enerji kaynaklarının yaymakta olduğu karbon miktarı sera gazı emisyonlarının artmasına neden olurken iklim değişikliği ile baş etmemiz gereken bir konuma gelmiş bulunmaktayız.

Günümüzde dünyayı etkileyecek pek çok gelişmede olduğu gibi enerji konusunda da yeniliklerin başında gelişmiş ülkeler gelmektedir. Hem enerji rezervlerinin kısıtlı olması hem de pek çok enerji kaynağının dünyanın geleceğini kötü etkilemesiyle birlikte enerji politikaları önem kazanmaya başlamıştır. Enerji arz ve talebini doğru yönetebilen, enerji arz güvenliğini sağlayabilen ülkelerde ekonomilerinin de iyileştiği gözlemlenmiştir. Enerji konusunda şu anki anlayışına göre minimum enerjiyle maksimum performans alınmalıdır. Böylece üretilmesi gereken enerji düşerken ulaştığı kişi sayısı düşmektedir. Buna doğru orantılı olarak da ülkelerin ekonomilerinde rahatlamalar yaşanmaktadır.

Küresel boyutta ülkelerin enerji politikalarına bakıldığında güneş ve rüzgar gibi yenilenebilir enerjilerin ön plana çıktığı gözlemlenmiştir. Ülkelerin sahip olduğu avantajlar doğrultusunda yenilenebilir enerji kullanımı ile dışa bağımlılıklarını düşüren ülkeler aynı zamanda sürdürülebilir enerji elde etmeye başlamışlardır. Petrol ve doğal gaz hala birçok alanda yaygın kullanılırken gelişen teknoloji ile birlikte yenilenebilir enerji kaynaklarıyla çalışan makinelerin icadının zaman içerisinde doğal gaz ve petrol kullanımının düşmesine neden olacaktır. Bu şekilde doğaya saygılı ve daha ekonomik enerji tüketmek mümkün hale gelecektir.

Dünyanın her yerinde kullanılmakta olan elektrik enerjisi elde etmede en güvenilir kaynaklar arasında şu anda hidroelektrik santralleri gelmektedir. Hidroelektrik santraller uzun ömürlü olurken aynı zamanda temiz, verimli ve doğaya uyumludurlar. Ayrıca ülkelerin kendi kaynakları doğrultusunda bu enerjiden faydalanmaları dışa bağımlılıklarının düşmesini sağlamaktadır.

Dünya enerji tüketimi verilerine bakıldığında Avrupa Birliği'nin enerji tüketiminde ilk sıralarda yer aldığı saptanmaktadır. Nüfus yoğunluğu ve doğal gaz ile petrol gibi kaynakların bu ülkelerde bulunmayışı Avrupa ülkelerini büyük oranda dışa bağımlı hale getirmektedir. Ancak Avrupa Birliği hem dünyanın geleceği hem de ülke vatandaşlarının yaşam standartlarının düşmemesi ve hatta yükselmesi için nükleer enerji ve yenilenebilir enerji kullanımında başta gelen ülkeler arasındadır. Ancak bütün enerji ihtiyacını bu enerjilerden karşılayamamakta ve doğudan petrol ve doğal gaz gibi ürünleri ithal etmek zorunda kalmaktadır. Türkiye ise Avrupa'daki bu enerji açığını doğru analiz ederek uygulayacağı stratejiler ile jeopolitik konumunu kullanarak dünyada adından söz edilen ülkeler arasında yer alabilecektir. Türkiye de Avrupa gibi doğal gaz ve petrol kaynaklarını dış ülkelere alan bir ülke olarak ekonomisini kuvvetlendirmek amacıyla jeopolitik konumunu kullanmalıdır.

Gelişmiş ülkelerin yüzünü yenilenebilir enerjiye dönmeleri gibi Türkiye'nin de dışa bağımlılık oranını azaltması için bu enerjilerden yararlanması gerekmektedir. Ülkemizin birçok bölgesinde güneşten enerji alma oranı oldukça yüksektir. Aynı zamanda rüzgar enerjisi kullanımı için de elverişli bir konumda bulunmaktadır. Fakat ülkemizde bu kaynaklardan sınırlı şekilde yararlanılmaktadır. Avrupa Birliği gibi ülkemizin de kendi potansiyel enerji kaynaklarının farkında olarak enerji çeşitliliğini artırması ve bu yolla enerji açığını kapatarak dışa bağımlılıkta büyük oranda sorun yaşadığımız enerjide bağımlılığı sınırlandırmalıdır. Türkiye'de yapılan Kalkınma Planları'nda son zamanlarda yenilenebilir enerjiye verilen önemin arttığı görülmüştür. Ancak şu an itibariyle istenilen sonuç henüz elde edilmiş değildir. Yeni projeler gerçekleştirilerek enerjide kendine yeterli ülke konumuna gelme potansiyeli kullanılmalıdır.

Türkiye enerji potansiyelini doğru kullanmak için gerekli olan teknolojik gelişmenin farkına vararak bu alandaki çalışmalarına hız kazandırmış ve yeni gelişmelere imza atmıştır. Teknolojik gelişmelerin daha fazla ilerlemesi için teknoloji merkezleri kurulmalı ve teşvikler verilmelidir. Ulusal politikalar ülkelerin kendilerini iyi tanıyarak oluşturmaları gereken bir alandır. Ülkemizde de yine büyük oranda dışa bağımlı olduğumuz teknoloji alanında geliştireceği projeler ile bu konuda da bir adım öteye giderek ülkenin gelişmişlik seviyesinin yükselmesini sağlanabilir.

Türkiye'nin ekonomik ve diplomatik olarak sıkıntıya girmemesi için yakınında bulunan petrol ve doğal gaz zengini ülkeler ile yapacağı ticaret anlaşmalarında rol alması ülkenin geleceği için büyük önem taşımaktadır. Boru hattı projelerinin uzun ömürlü olması, doğaya zararsız olması gibi nedenlerle büyük artıları bulunmaktadır. Konumu itibariyle üretici ülkeler ile tüketici ülkeleri birbirine bağlaması şu an itibariyle bu ülkeler Türkiye ile anlaşma yapma mecburiyetinde bırakmaktadır. Türkiye'nin Orta Asya enerji piyasasına girmesini sağlayan BTC ve BTE boru hattı projeleri ülkenin bölgesindeki etkinliğinin artmasında yardımcı olmuştur. Ayrıca Türkiye'nin yalnızca enerji koridoru olma yolundan uzaklaşarak merkez olma arzusu Azerbaycan ile birlikte uygulamaya koymuş olduğu TANAP ile büyük oranda gerçekleşmiştir. Böylece birçok yeni projenin de önü açılmıştır.

Enerji arz güvenliğinin sağlanması için enerji satın alınan ülke çeşitliliği ve enerji çeşitliliği gerekmektedir. Azerbaycan ile yapmış olduğumuz projeler öncesinde büyük oranda İran ve Rusya'dan doğal gaz ve petrol alan Türkiye, yönünü başka ülkelere çevirerek doğru bir adım atmıştır.

## **Literatür**

Akbulut (2000), Enerji Politikaları ve Türk Enerji Sektöründe Karar Verme Süreci. Enerji alanında karar verme sürecinde işleyen mekanizmalar çalışılmıştır. Karar vermeyi etkileyen unsurlar, alınan kararlar, yöntem ve sonuçları çalışılmıştır.

Bostancı (2000), Dünya Enerji Politikalarında Türkiye'nin Yeri. Enerji sektörünün global ölçekte arz ve talep durumu incelenmiş, sahip olunan kaynaklar istatistiklerle verilmiş ve Türkiye'nin durumu küresel anlamda analiz edilmiştir.

Demirbaş (2002), Türkiye'de Enerji Sektörü, Sektörün Problemleri, Avrupa Birliği ve Türkiye'de Enerji Politikaları. Sanayileşme ve teknolojik gelişimle birlikte Türkiye'de artan enerji ihtiyacını belirlemek, enerji sektörünün geliştirilmesi için yasal düzenlemelerin yapılması ve beraberinde komşu ülkeler ya da arasında anlaşma olan ülkelerle paralel olarak enerji politikalarının açıklanmasına yönelik bir çalışmadır.

Uğurlu (2006), Türkiye’de Çevresel Güvenlik Bağlamında Sürdürülebilir Enerji Politikaları. Enerji ihtiyacının artması, ulaşım ve kullanım çıktıları, bunların çevre üzerine etkisi, çevresel anlamda imzalanan sözleşmelerde emisyon azaltım yöntem ve stratejilerinin belirlenmesi konusunda çalışılmış, alternatif enerji kaynaklarının çevresel anlamda önemine değinilmiştir.

Tüney (2007), Yeni Sağ Anlayış Çerçevesinde Türkiye’de Enerji Politikaların Dönüşümü. Çalışmada öncelikle tarihsel süreçler incelenmiş, 1973 petrol krizi ve 1980 sonrası tarihsel süreç enerjiye yönelik olarak analiz edilmiştir. Dünya’da yayılan sağ politikalara paralel olarak Türkiye’de de 1980 sonrası Turgut Özal’la birlikte serbestleşme ve özelleştirme kavramları gündeme gelmiş ve bu doğrultuda anayasal düzenlemeler yapılmıştır.

Yıldırtan (2007), Enerji Politikalarının Dünya Finans Hareketlerine Etkisi. Özellikle petrol fiyatlarının küresel finans hareketlerine etkisi incelenmiştir, tedarik süreci, ulaşılabilirlik, ülke politikaları petrol fiyatı belirlenmede etkin rol oynayan unsurlar ve etkisi çalışılmıştır.

Kalkan (2011), Türkiye’de Enerji Politikaları ve Enerji Özelleştirmeleri. Çalışmada Türkiye’nin enerji politikaları özelleştirme çerçevesinde incelenmiştir. 2000’li yıllardan sonra tekel niteliğindeki kurumların özel kesime devredilerek rekabet ortamının yaratılması ve bunun getirileri ve negatif etkileri irdelenmiştir.

Yıldız (2012), Türkiye’nin Jeopolitik Konumu Bağlamında AB Enerji Politikaları. Türkiye’nin sahip olduğu fiziki coğrafi konumu nedeniyle dışa bağımlı AB ülkeleri için enerji kaynaklarına ulaşımında bir köprüdür ve bu bağlamda çalışma iki kıta arasında enerji naklinin Türkiye konumunu incelemiştir.

Çevik (2013), Enerji Politikalarının Etkinliğinin Ekonometrik Analizi: Türkiye Örneği. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı’nın verilerinden yararlanılarak enerji fiyat oluşumu ve piyasa süreci incelenmiştir.

Ayyavuz (2014), ABD’nin Uluslar arası Enerji Politikalarına Etkileri. ABD’nin geçmişten günümüze enerji politikaları incelenmiş, ülkelerin enerji politikalarının

belirlenmesinde ki rolünden, etkisinden ve yarattığı rekabet piyasasından bahsedilmektedir.

Ensaroğlu (2014), Türkiye Enerji Politikaları Üzerine Bir İnceleme. Türkiye'nin sahip olduğu enerji kaynakları, yenilenebilir enerji potansiyeli, enerjide dışa bağımlılığı azaltma hedefleri ve stratejileri açıklanmıştır.

Erdoğan (2015), Enerji Arz Güvenliği Bağlamında Türkiye'de Enerji Politikaları. Üretilen enerji, enerjinin çevresel etkileri, Türkiye ve uluslar arası hukuk bağlamında enerji arz güvenliği, sürdürülebilir enerji yöntemleri ve enerji politikaları açıklanmıştır. Geleceğe yönelik politikalar üretilmesi için fikirler verilmiştir.

Durmuşoğlu (2015), Türkiye'nin Enerji Politikaları ve Komşu Ülkeler İle Uluslar arası İlişkilerine Etkileri. Türkiye'nin enerji politika ve stratejilerinden bahsedilerek sınır komşularıyla olan ikili ilişkileri enerji politikaları çerçevesinde incelenmiştir.

Gül (2016), Uluslar arası Enerji Politikalarının Türkiye'nin Dış Politikalarına Etkisi. Araştırmada istatistiksel veriler rakamlar, tablolar ve haritalarla detaylandırılmış, dünya enerji politikaları ve stratejileri ile Türkiye politikaları açıklanmıştır.

Oral (2017), Enerji Coğrafyası Perspektifinde Türkiye'nin Enerji Politikaları. Türkiye'nin jeopolitik önemine vurgu yaparak belirlediği enerji politikalarına, yaklaşımına, gelecek projelerine, uygulamaya çalıştığı hedeflere hangi yol ve yöntemle ulaşmaya çalıştığı analiz edilmiştir.

Günen (2017), Türkiye'nin Enerji Kaynakları ve Nükleer Enerji Politikaları: Gazi Üniversitesi Öğrencilerinin Nükleer Enerji Algısı. Öğrencilere yönelik yapılan analiz çalışmasında nükleer enerji konusuna algı, yaklaşım, bilgi düzeyi ve bu konuda güvendikleri kaynaklar konusunda çalışılmıştır. Risk faktörünü daha belirgin hissettikleri, güvenilir kaynaklarında akademideki bilim adamlarının olduğu verisine ulaşılmıştır.

Akçay (2017), Enerji Politikalarının Kamu Maliyesine Yansımaları: Karşılaştırmalı Bir Analiz. 1970-2015 arası dönem analiz edilmiş, kamu kaynakları, üretim , çevresel etkiler, enerji alanında kullanılan kaynaklar fayda/analiz raporu çıkarılmış, kamu ve özel sektör süreçleri karşılaştırmalı incelenmiştir.

Gelgeç (2018), Türkiye'nin Enerji Politikaları: 1980-2014 Dönem Analizi. Enerjinin sosyal ve ekonomik hayattaki önemine değinilmiş, ülkelerin belirlediği enerji politikaları incelenmiştir. Enerji kaynaklarına erişebilme, yönetme, güvenliğini sağlama, çevresel etkileri irdeleme ile birlikte 1980 neo-liberal politikalar sonrası Türkiye'nin enerji gündemi çalışılmıştır.

Hangverdiyeva (2018), Rus Basınında Türkiye Enerji Politikaları: 1994-2014. Yabancı basın kaynaklarında Türkiye enerji politikalarının haber araştırması yapılmış, yapılan analizde Rusya tarafından haberleştirilen politikaların taraflı olduğu tespit edilmiş, bağımsız ve tarafsız bir habercilik yapılmadığı anlaşılmıştır.

Özbey (2018), Enerji Politikaları: Türkiye Avrupa Birliği Karşılaştırması. Küresel anlamda enerji kaynaklarını elde etme, yönetimini ele geçirme şeklinde bir savaşın olduğu ülkeler arası politikalarda fark edilebilmektedir. AB'nin tükettiği enerjiye karşılık üretim konusunda kaynak yetersizliği nedeniyle ülkeler arası sözleşmeler yapılmıştır. Türkiye'de enerji kaynakları ve tüketiciler arasında köprü görevi görmektedir. Yapılan tez çalışmasında mevcut durum açıklanmaya çalışılmıştır.

## KAYNAKÇA

- Akdeniz A: Enerji Politikası Analizlerinde Kullanılan Çözüm Teknikleri. Güneş Endüstrisi Dergisi, 1(3), İstanbul,1991.
- Alemdaroğlu N: Enerji Sektörünün Geleceği Alternatif Enerji Kaynakları ve Türkiye'nin Önündeki Fırsatlar. İstanbul Ticaret Odası, İstanbul,2007.
- Altaş M, Fikret H, Çelebi E: Türkiye Enerji Sektörünün Gelişimi ve Arz Talep Projeksiyonları (1970-2010). Türkiye 6. Enerji Kongresi, Dünya Enerji Konseyi-Türk Milli Komitesi Yayınları, Ankara,1994.
- Altuğ F: Petrol Sorununun Tarihsel Gelişimi ve Türkiye. Bursa Akademi Kitapevi, Bursa, 1983.
- Altuntaşoğlu ZT: 2000 Yılında Rüzgar Teknolojisinin Muhtemel Durumu ve Ekonomisi. Elektrik Mühendisliği Dergisi, Cilt 39, Sayı 403, İstanbul, 1998.
- Arı T: Irak, İran, ABD ve Petrol. Alfa Yayınları, İstanbul, 2007.
- Arık A: Yenilenebilir Enerji Politikalarının Sürdürülebilirliği; AB Ülkeleri ve Türkiye Açısından Bir Değerlendirme. Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yenilenebilir Enerji Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ordu, 2016.
- Arıoğlu E: Linyit ve Enerji Sektörüne Genel Bakış. İTÜ Vakıf Dergisi, S. 18, İstanbul, 1996.
- Başol K: Doğal Kaynaklar Ekonomisi. Anadolu Matbaası, İzmir,1994.
- Başol K: Türkiye Ekonomisi. Anadolu Matbaası, 5. Baskı, İzmir,1994.
- Bayraç HN: Küresel Enerji Politikaları ve Türkiye: Petrol ve Doğal Gaz Kaynakları Açısından Bir Karşılaştırma. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 10(1), Eskişehir, 2009.
- Bayraç HN: Türkiye'de Petrol Sektörünün Yapısal Analizi. <http://www.turksam.org/tr/a1343.html>. Erişim Tarihi: 02.01.2019.

- Bayraç HN: Uluslar arası Doğal Gaz Piyasasının Ekonomik Analizi, Türkiye'deki Gelişimi ve Eskişehir Uygulaması. Eskişehir Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Eskişehir, 1999.
- Birol F: Küresel Enerji Talebi: Uzun Vadeli Bir Bakış. Türkiye 7. Enerji Kongresi, Ankara, 1997.
- Bockris JOM, Veziroğlu TN, Smith DL: Geleceğin Enerjisi: Güneş-Hidrojen. Kaynak Yayınları, İstanbul,2002.
- Bursa MS: Yeni Enerji Kaynaklarını Araştırmalı ve Kullanıma Yönelik Değerlendirmeliyiz. Global Ekonomi Dergisi, (12),2007.
- Cansevdi H: Avrupa Birliği'nin Enerji ve Ulaştırma Politikaları ve Uyumu. İktisadi Kalkınma Vakfı Yayınları, İstanbul, 2004.
- Çalık Enerji: Türkiye'nin Boru Hatları ve Rafineri. 2015. [www.calikenerji.com](http://www.calikenerji.com).  
*Erişim Tarihi:23.02.2019.*
- Çalıkoğlu E: Enerji Verimliliği ve EİEİ Tarafından Yürütülen Çalışmalar, 23. Ulusal Enerji Verimliliği Kongresi, EİE İşleri Genel Müdürlüğü. Enerji Tasarrufu Kurulu Yayınları, Ankara, 2004.
- Çetinkaya S: Turkey Energy Profile Report, International Market Insight, 2004.
- Çevik E: Enerji Politikalarının Etkinliğinin Ekonometrik Analizi: Türkiye. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Ana Bilim Dalı Ekonometri Programı, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 2013.
- Çevre ve Orman Bakanlığı: İklim Değişikliği Sözleşmesine Dair Kyoto Protokolü, [www.iklim.cevreorman.gov.tr](http://www.iklim.cevreorman.gov.tr). *Erişim Tarihi: 02.01.2019.*
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB): 2018. [www.iklim.csb.gov.tr](http://www.iklim.csb.gov.tr). *Erişim Tarihi:15.02.2019.*
- Çiçek ME: Sürdürülebilir Kalkınma Çerçevesindeki Türkiye'nin Enerji Politikaları ve Nükleer Gerekliklik. Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Kamu

Yönetimi Ana Bilim Dalı Kentleşme ve Çevre Sorunları Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2012.

Dekmejian RH, Simonian HH: Troubled Waters: The Geopolitics of the Caspian Region. I.B. Tauris Publishers, Londonand New York, 2001.

DEKTMK (Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi): Enerjide Sürdürülebilirliğin Sağlanması, Ankara, 2004.

Demir A: Türkiye’de Cumhuriyet Döneminde Enerji Politikaları. Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, 35(1), Ankara, 1980.

Dış İşleri Bakanlığı: Türkiye’nin Enerji Stratejisi. [www.mfa.gov.tr](http://www.mfa.gov.tr). *Erişim Tarihi*:06.02.2019.

Doğan S: Türkiye’nin Küresel İklim Değişikliğinde Rolü ve Önleyici Küresel Çabaya Katılım Girişimleri. C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 6(2), Sivas,2005.

Dokuzlar B: Dünya Güç Dengesinde Yeni Silah Doğalgaz, Orta Asya’dan Avrupa’ya. IQ Kültür Sanat Yayıncılık, İstanbul, 2006.

Doster B: Türkiye’nin Enerjide Dışa Bağımlılığının Türkiye-Rusya İlişkilerine Etkileri. Uluslararası Enerji ve Güvenlik Kongresi, 2014. [www.bilgesam.org](http://www.bilgesam.org). *Erişim Tarihi* :25.02.2019.

DPT : Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (2001-2005). [www.ekutup.dpt.gov.tr](http://www.ekutup.dpt.gov.tr). *Erişim Tarihi*: 03.02.2019.

DPT :Uzun Vadeli Strateji ve Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı 2001-2005. [www.dpt.gov.tr](http://www.dpt.gov.tr). *Erişim Tarihi*:03.02.2019.

Durmayaz A, Söğüt OS: Influence of Cooling Water Temperature on the Efficiency of a Pressurized-Water Reactor Nuclear-Power Plant, 2006. International Journal of Energy Research, 30(10).

Dursun S: Avrupa Birliği'nin Enerji Politikası ve Türkiye. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Avrupa Birliği ve Uluslararası Ekonomik İlişkiler Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara, 2009.

Dünya Enerji Konseyi: Yarının Dünyası İçin Enerji. [www.dektmk.org.tr](http://www.dektmk.org.tr). *Erişim Tarihi*:31.12.2018.

Elektrik İşleri Etüt, EİE: Biokütle Enerjisi,2017. [www.eie.gov.tr](http://www.eie.gov.tr). *Erişim Tarihi*:03.02.2019.

Enerji Enstitüsü: [www.enerjiensstitüsü.com](http://www.enerjiensstitüsü.com). *Erişim Tarihi*:17.02.2019.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, ETKB: Doğal Gaz Nedir?,2016. [www.enerji.gov.tr](http://www.enerji.gov.tr). *Erişim Tarihi*: 20.01.2019.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, ETKB: Biyokütle Nedir?,2016. [www.enerji.gov.tr](http://www.enerji.gov.tr). *Erişim Tarihi*:04.02.2019.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, ETKB: Güneş Nedir?,2016. [www.enerji.gov.tr](http://www.enerji.gov.tr). *Erişim Tarihi*:04.02.2019.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, ETKB: Hidrolik Nedir?,2016. [www.enerji.gov.tr](http://www.enerji.gov.tr). *Erişim Tarihi*:30.01.2019.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, ETKB: <https://sp.enerji.gov.tr/tema1.html>. *Erişim Tarihi*: 06.02.2019.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, ETKB: <https://sp.enerji.gov.tr/amac9.html>. *Erişim Tarihi*:07.02.2019.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, ETKB: Jeotermal Nedir?,2016. [www.enerji.gov.tr](http://www.enerji.gov.tr). *Erişim Tarihi*:23.01.2019.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, ETKB: Nükleer Enerjisi Nedir?,2016. [www.enerji.gov.tr](http://www.enerji.gov.tr). *Erişim Tarihi*:04.02.2019.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, ETKB: Petrol Nedir?,2016. [www.enerji.gov.tr](http://www.enerji.gov.tr). *Erişim Tarihi*:20.01.2019.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, ETKB: Rüzgar Nedir?,2016.  
[www.enerji.gov.tr](http://www.enerji.gov.tr). *Erişim Tarihi*:05.02.2019.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, ETKB: Türkiye Ulusal Yenilenebilir Enerji Eylem Planı,2016. [www.eie.gov.tr](http://www.eie.gov.tr). *Erişim Tarihi*:10.02.2019.

Eniş A: Enerji Politikaları ile Yerli ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları. TMMOB Türkiye VI. Enerji Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Ankara, 2003.

Erdoğan S: Enerji Arz Güvenliği Bağlamında Türkiye’de Enerji Politikalarına Uyum Sürecinin Değerlendirilmesi. Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi, 4 (2), Uşak, 2015.

ETKB : Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ile Bağlı ve İlgili Kuruluşların Amaç ve Faaliyetleri, Ankara, 1997.

EÜAŞ : Elektrik Üretim İstatistikleri. [www.eüaş.gov.tr](http://www.eüaş.gov.tr). *Erişim Tarihi*:01.02.2019.

Gelgeç A: Türkiye’nin enerji Politikaları: 1980-2014 Dönemi Analizi. Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Manisa, 2018.

Genceli OS: Doğal Gaz Özellikleri ve Kullanım Alanları, Doğal Gaz. İTÜ Makine Fakültesi Yayınları, İstanbul,1988.

Götz R: European Energy Foreign Policy and the Relation ship with Russia, The External Energy Policy of the European Union, Edited By: Jacques Lesourne, The Institut Français des Relations Internationales (IFRI), Paris,2007.

Griffin JM ve Steele HB: Energy Economics and Policy, Academic Press, New York,2008.

Gündoğmuş H: Doğal Gaz Tekniği, Ankara, 1993.

Güneli SS, Filimci S, Ayğın K: Enerji Politikalarına Bakış ve Alternatif Enerji Politikaları. III. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu Bildiri Kitabı, Mersin, 2005.

Gürsoy U: Enerjide Toplumsal Maliyet ve Temiz ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları. Türk Tabipler Birliği Yayınları, Ankara, 2004.

Hürriyet (27 Haziran 2012). 7 Milyar Dolarlık Boru Hattı İçin İmzalar Atıldı. [www.hurriyet.com](http://www.hurriyet.com). Erişim Tarihi:25.02.2019.

İncecik E: Türkiye'nin Enerji Politikalarının Tarihsel Değişim Süreci ve Enerjide Verimlilik. Ufuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Uluslararası İlişkiler Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2008.

Kafaoğlu AB: Türkiye Ekonomisi: Yakın Tarih -1. Kaynak Yayınları, İstanbul, 2004.

Kalkan M: Türkiye'de Enerji Politikalar ve Enerji Özelleştirmeleri. Kahramanmaraş Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, 2011.

Kalkınma Bakanlığı: Onunca Kalkınma Planı 2014-2018. <https://kcp.tarim.gov.tr/OKP20142018.pdf>. Erişim Tarihi:03.07.2019.

Karakaya D, Koraş F: Enerji Bağlamında Türkiye-Rusya İlişkileri. [www.turksam.org](http://www.turksam.org). Erişim Tarihi:02.01.2019.

Karlık R: Türkiye Ekonomisi, Beta Basım Yayım Dağıtım, İstanbul,1997.

Kaufmann III WJ: Evrenin Evrimi ve Yıldızların Oluşumu, Arkadaş Kitabevi, Ankara, 1979.

Kavak K: Dünyada ve Türkiye'de Enerji Verimliliği ve Türk Sanayinde Enerji Verimliliğinin İncelenmesi. DPT Yayınları, Ankara, 2005.

Keskin MH: Doğru Sayılan Yanlışlarla Avrupa Birliği. Nobel Akademik Yayınları, Ankara, 2010.

Keskin T. ve Gümüşderelioğlu Ş: Ülkemizde Enerji Tasarrufu Programları ve Son Gelişmeleri. Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, Türkiye 7. Enerji Kongresi İçin Tebliğ, Ankara, 1997.

Kılınç PB: Enerji Güvenliği Bağlamında Avrupa Birliği Enerji Politikaları. Dumlupınar Üniversitesi İİBF UYES Dergisi, (2),2016.

Kırteke ND: Avrupa Birliği ve Türkiye'nin Enerji Politikaları Bağlamında Nükleer Enerji'nin Ekonomik Etkileri. İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Malatya, 2014.

Koçaslan G: Türkiye'nin Enerji Verimliliği Mevzuatı Avrupa Birliğindeki Düzenlemeler Uluslararası-Ulusal Öneriler. Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 15 (2), 2014.

Kurtkaya N: Türkiye Açısından Petrol ve Doğal Gaz. Enerji Dünyası: Ayın Toplantısı, 3(12), Şura Özel Sayısı,1998.

Külebi A: Türkiye'nin Enerji Sorunları ve Nükleer Gerekliklik. Bilgi Yayınevi, Ankara,2007.

Kyoto Protokolü. <https://iklim.esb.gov.tr/kyoto-protokolu-i-4363>. *Erişim Tarihi:02.01.2019.*

Madenciliğimizin 21 Yıllık Bilançosu ve 1944 Yılı'nın İlk 6 Ayındaki Durumu. <https://docplayer.biz.tr/29261465-Madenciligimizin-21-yillik-bilancosu-ve-1944-yilinin-ilk-6-ayindaki-durumu.html>. *Erişim Tarihi:23.01.2019.*

Norgard JS: Can Energy Saving Policy Survive in a Market Economy, European Councilfor an Energy-Efficient Economy, Summer Study Proceedings,2008. [www.eceee.org](http://www.eceee.org). *Erişim Tarihi:02.01.2019.*

Önal G: 21. Yüzyılın Güvenilir Enerji Kaynağı Kömür. Türkiye Dokuzuncu Enerji Kongresi, İstanbul, 2003.

Özbey H: Enerji Politikaları: Türkiye ve Avrupa Birliği Karşılaştırması. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, 2018.

- Özden SY: Türkiye Ekonomisi Enerji Diplomasisi. Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi Paneli, İstanbul, 2008.
- Özkan G: Enerji Arz Güvenliği ve Yeni Büyük Oyun Bağlamında Nabucco Projesi. Araştırmalar Dergisi, 45 (31), 2010.
- Pamir N: Orta Asya ve Kafkasya'da Güvenlik Arayışları Sürecinde Bölgedeki Enerji Kaynaklarının Rolü: 21.yy'da Türk Dış Politikası. Der. İdris Bal, Nobel Yayınları, Ankara,2004.
- Riva JPJ: World Petroleum Resources and Reserves, Westview Press, Boulder,1983.
- Satman A: Türkiye'de Enerji ve Kalkınma Sempozyumu: Dünyada Enerji Kaynakları. Tasam Yayınları, İstanbul, 2006.
- Saysel AK: Nükleer Santrallerin Bir Ekonomisi Var mı? <http://web.boun.edu.tr/ali.saysel/ESc307-06/JEMO-Haz2006.pdf> Erişim Tarihi: 02.01.2019.
- SETA : Türkiye'de Elektrik Enerjisi, İstanbul,2016a.
- SETA : [www.setav.org](http://www.setav.org). Erişim Tarihi:03.02.2019.
- Smil V: Energy in Nature and Society: General Energetics of Complex Systems, The MIT Press, London, 2008.
- Soğancıoğlu N: Doğal Gaz Rezervleri, Doğal Gaz Ticaretinde Boru Hatları ve LNG Linkleri, BOTAŞ Doğal Gaz Sempozyumu Tebliğleri, Ankara,1988.
- Süzük A: Boru Hatlarıyla Bölünen Türkiye. Gelenek Dergisi, 104,2009.
- Şahin H: Türkiye Ekonomisi, Ezgi Kitabevi, Bursa, 1994.
- Şen Z: Türkiye'nin Temiz Enerji İmkanları, Mimar ve Mühendis Dergisi, 33, İstanbul, 2004.

- Şentürk M: Türkiye'nin Enerji Ekonomisi: Avrupa Birliği (AB) ve Türkiye Enerji Politikalarının Yapısal Sorunları, Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep, 2009.
- Tanrıöver T: Dünyada ve Türkiye'de Enerji Üretimi ve Tüketiminin Bir Analizi: Türkiye Uygulaması. Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Kayseri, 2010.
- Tecer M: Türkiye Ekonomisi. Türkiye ve Orta Doğu Amme İdaresi Enstitüsü Yayınları, Ankara, 2003.
- Telatar E: Enerji Sektöründeki Gelişmeler, Türkiye Ekonomisi-Sektörel Analiz. Turhan Kitabevi, Ankara,1998.
- TENVA : Türkiye İlerleme Raporunda Enerji Faslı,2016. [www.tenva.org](http://www.tenva.org). *Erişim Tarihi: 07.02.2019.*
- TMMOB (Türkiye Makine Mühendisleri Odası Birliği): Dünya'da ve Türkiye'de Enerji Verimliliği. Mrk Baskı ve Tanıtım Hizmetleri, Ankara, 2012.
- Tombakoğlu M: Sürdürülebilir Kalkınma İçin Nükleer Enerjinin Önemi. Tasam Yayınları, İstanbul, 2006.
- Trans Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı Projesi : TANAP nedir? [www.tanap.com](http://www.tanap.com). *Erişim Tarihi:27.02.2019.*
- Tuğrul AB: Nükleer Enerjide Nükleer Güvenlik Felsefesi ve Güvence. Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi Enerji Kaynakları Sempozyumu, (157), Çanakkale, 2008.
- Tuğrul AB: Sürdürülebilir Kalkınma İçin Nükleer Enerjinin Önemi: Türkiye'nin Nükleer Enerji Seçeneği. Tasam Yayınları, İstanbul, 2006.
- Turan O: Binalarda Enerji Verimliliğinin Önemi ve Çözüm Önerileri, 23. Ulusal Enerji Verimliliği Kongresi. EİE İşleri Genel Müdürlüğü, Enerji Tasarrufu Koordinasyonu Kurulu Yayını, Ankara, 2004.

TÜBİTAK : Vizyon 2023 Teknoloji Öngörüsü Projesi, Enerji ve Doğal Kaynaklar Paneli. Ankara, 2003.

Türkyılmaz O: Türkiye'nin Enerji Görünümü. TMMOB Makine Mühendisler Odası, X. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, Adana, 2001.

TÜYAP : Türkiye'de Enerji Sektörü. Evgin Mevkuş Değerler Araştırma Yayınları, (1), İstanbul,1998.

Uğur A: Türkiye'de 1990 Sonrası Enerji Politikalarının (Petro-Gaz'ın) Kamu Maliyesine Yansımaları. Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Maliye Ana Bilim Dalı Maliye Teorisi Programı, Yüksek Lisans Tezi, Manisa, 2008.

Uluslararası Gündem: Nabucco Doğalgaz Boru Hattı, 2016.  
[www uluslararsigundem.org](http://www uluslararsigundem.org). Erişim Tarihi:20.02.2019.

UNFCCC: The Kyoto Mechanisms, <https://unfccc.int/process/the-kyoto-protocol/mechanisms>. Erişim Tarihi:04.01.2019.

Ültanır MÖ: 21. Yüzyıla Girerken Türkiye'nin Enerji Stratejisinin Değerlendirilmesi. TÜSİAD, İstanbul, 1998.

Ültanır MÖ: Türkiye Açısından Perspektif Enerji Ekonomisi ve Enerji İşletmeciliği. Dünya Enerji Konferansı Türk Milli Komitesi, Enerji Dünyası, (2), Ankara, 1976.

Ültanır MÖ: Türkiye'de Doğal Gaz Sıkıntısı. Enerji: Ayın Toplantısı, 4(2), 1999.

Üstün AK, Apaydın M, Filik ÜB, Kurban M: Kyoto Protokolü Kapsamında Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Politikalarına Genel Bir Bakış. YEKSEM 5. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, Elektrik Mühendisleri Odası, Diyarbakır,2009.

Vuruşkaner M: Türk Enerji Sektöründe Yatırım Fırsatları. Türk Enerji Günü, Dünya Enerji Konseyi-Türk Milli Komitesi Yayınları, Ankara,1996.

White JE: Implementation and Effect of High-Performance Work Practices in Nuclear Power Plants, The Pennsylvania State University Doctor of Philosophy,1998.

Yarman T, Yarman FA: Dünya Enerji Teknik ve Siyasi Konjonktürü. Türkiye 4. Enerji Kongresi, Teknik Oturum Tebliğleri 1, Dünya Enerji Konseyi-Türk Milli Komitesi Yayınları, Ankara,1986.

Yavuzaslan K: Türkiye'nin Enerji Politikaları ve Nükleer Enerji İhtiyacı. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Ana Bilim Dalı İktisat Politikası Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2009.

Yeşilyurt T: Türkiye'nin Bölgesel Enerji Politikaları ve Enerji Geçiş Hatlarının Türkiye Üzerine Etkisi. Kahramanmaraş Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, 2011.

Yıldız F: Türkiye'nin Jeopolitik Konumu Bağlamında Avrupa Birliği Enerji Politikaları. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Uluslararası Ticaret ve Para Yönetimi Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2012.

Yıldız K, Sipahioğlu Ş, Yılmaz M: Çevre Bilimi, Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, Ankara, 2000.

Yoğurtçugil K: Elektrik Enerjisinin Sektör ve Ekonomimizdeki Yeri. İstanbul Üniversitesi Yayınları, İstanbul,1970.

Yorulmaz Y: Petrol İşleme Teknolojisi ve Rafineri Üniteleri. ODTÜ Mühendislik Fakültesi Yayınları, Ankara,1983.

Yumrutaş R: Türkiye'den Geçen Doğalgaz Boru Hattının Önemi. <http://adar.org.tr/tr-tr/kose-yazilari/4243/turkiyeden-gecen-dogal-gaz-boru-hattinin-onemi>. *Erişim Tarihi:* 03.07.2019.

Yücel FB: Enerji Ekonomisi, Febel Yayınları, İstanbul, 1994.

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı	Neşe GÖKÇEOĞLU
Doğum Yeri	Göle
Doğum Tarihi	20.08.1989

### LİSANS EĞİTİM BİLGİLERİ

Üniversite	Kafkas Üniversitesi
Fakülte	İktisadi İdari Bilimler Fakültesi
Bölüm	İktisat

### YABANCI DİL BİLGİSİ

İngilizce	YDS (....) YÖKDİL (....) TOEFL (....)
.....	

### İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurum	MEB
Görevi/Pozisyonu	Ücretli Öğretmen
Tecrübe Süresi	2.5 yıl

### İLETİŞİM

Adres	Karagöl Mahallesi, Koca Mustafa Paşa Caddesi,NO:42 D:16 Kafkas Apartman ARDAHAN/Merkez
E-mail	nesegokceoglu75011@hotmail.com