

**TÜRKİYE'DE KÖMÜRÜN ENERJİ
ÜRETİMİNDEKİ ROLÜ**

Yüksek Lisans Tezi

Mümin AYDIN

Maden Mühendisliği Anabilim Dalı

Mart - 2009

TÜRKİYE'DE KÖMÜRÜN ENERJİ ÜRETİMİNDEKİ ROLÜ

Mümin AYDIN

Dumlupınar Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca
Maden Mühendisliği Anabilim Dalında
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır.

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Cem ŞENSÖĞÜT
Yrd. Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Hamdi AKÇAKOCA

Mart - 2009

KABUL ve ONAY SAYFASI

Mümin AYDIN'ın YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı “TÜRKİYE’DE KÖMÜRÜN ENERJİ ÜRETİMİNDEKİ ROLÜ” başlıklı bu çalışma, jürimizce lisansüstü yönetmeliğin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

02 / 03 / 2009

Üye (Tez Danışmanı) : Prof. Dr. Cem ŞENSÖĞÜT

Üye : Prof. Dr. Adnan KONUK

Üye (Tez Yrd. Danışmanı) : Yrd. Doç. Dr. Hamdi AKÇAKOCA

Üye : Yrd. Doç. Dr. Yaşar KASAP

Üye : Yrd. Doç. Dr. Sunay BEYHAN

Fen Bilimleri Enstitüsün Yönetim Kurulu'nun/...../..... gün ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Atalay KÜÇÜKBURSA
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TÜRKİYE'DE KÖMÜRÜN ENERJİ ÜRETİMİNDEKİ ROLÜ

Mümin AYDIN

Maden Mühendisliği Yüksek Lisans Tezi, 2009

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Cem ŞENSÖĞÜT

Yrd. Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Hamdi AKÇAKOCA

ÖZET

Enerji, ekonomik ve teknolojik gelişmelere paralel olarak yaşamsal temel bir ihtiyaç olması yanında, ülke ekonomilerinin büyüyerek refahlarının artmasında da en önemli unsurların başında gelmesinden dolayı, çatışmaların odağı olma halini sürdürmektedir. Buna paralel olarak son yıllarda yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesinde büyük ilerlemeler olmasına rağmen, fosil yakıtların öneminde bir azalma olmamıştır. Fosil yakıtlar arasında arz güvenliğinin sağlanmasında çok büyük öneme sahip olan kömür, temel enerji kaynağı olma özelliğini artırarak sürdürmektedir.

Ülkemiz, petrol ve doğalgaz kaynakları bakımından dışa bağımlı olsa da enerji tedarikinde kullanabileceği önemli kömür rezervlerine sahiptir. Son yıllarda enerji ihtiyacımızın karşılanmasında doğalgaza artan bir önem verilmesinin, enerji arz güvenliğini tehlikeye sokması, enerji maliyetlerine ağır yükler getirerek ülke ekonomisine zarar vermesi gibi olumsuz yönlerinin yanında, kömürlerimizin enerji temininde olmazsa olmaz öneme sahip olduğu, bu kaynaklarımızdan çok daha fazla yararlanılması gerektiği gerçeğini de bir kez daha ortaya koymuştur.

Bu tez çalışmasında, ülkemizin genel enerji durumu incelenerek, önemli bir enerji hammaddesi olan kömürlerimizin, enerji üretimimizdeki rolü araştırılmıştır. Ayrıca ileriye dönük enerji üretiminde kömürün payının ne şekilde arttırılarak, daha nasıl faydalı kullanılması gerektiği konuları belirlenmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Elektrik enerjisi, Enerji, Enerji kaynakları, Fosil yakıtlar, Kömür.

THE ROLE OF COAL IN ENERGY PRODUCTION IN TURKEY

Mümin AYDIN

Master of Science Thesis, 2009

Thesis Supervisor: Prof. Dr. Cem ŞENSÖĞÜT

Thesis Co-Supervisor: Assist. Prof. Dr. Hamdi AKÇAKOCA

ABSTRACT

Besides, energy is a vital basic need in parallel with the economic and technological progresses, it continues to become the focus of conflicts due to being the most important factor during the increase of welfare with the development of the national economy. Accordingly, in recent years, there have been remarkable improvements of the new and renewable energy resources; however, a significant decrease has also occurred in the importance of fossil fuels. Among all the fossil fuels, coal which is of prime importance in supply security increasingly continues to be the basic energy resource.

Although our country is dependent on external sources in terms of oil and natural gas resources, it has important coal reserves to be used in energy supply. In recent years, it has been increasingly attached a great importance to the natural gas in fulfillment of energy needs in Turkey, however that puts energy supply security in danger and places heavy burden on energy costs resulting in the national economy to get worse. However, the truth is put forward as coals are prerequisite for energy supply. Therefore it should further be encouraged to get benefit from these sources.

In this thesis, when examining the general energy situation in Turkey, the points have been determined about how to use more beneficially the coal, which is an important energy raw material, by searching its role in energy production and increasing its share in the future energy policies.

Keywords: Electrical energy, Energy, Energy resources, Fossil fuels, Coal.

TEŞEKKÜR

Öncelikle, yoğun uğraşlar sonucunda ortaya çıkan bu tez çalışması boyunca desteğini benden esirgemeyen, bilgi ve birikimiyle yol göstererek, çalışmanın başarıyla sonuçlanmasını sağlayan değerli tez danışmanım sayın Prof. Dr. Cem ŞENSÖĞÜT'e şükranlarımı sunarım.

Yine çalışmalarım sırasında bilgi ve birikimini benimle paylaşarak tezimin hazırlanmasında büyük özveri gösteren sayın tez yardımcı danışmanım Yrd. Doç. Dr. Hamdi AKÇAKOCA'ya teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Ayrıca bu çalışmama sağladıkları katkılardan ötürü Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Maden İşleri Genel Müdürlüğü, Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu Genel Müdürlüğü, Türkiye Taşkömürü Kurumu Genel Müdürlüğü, Elektrik Üretim Anonim Şirketi Genel Müdürlüğü, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Enerji Piyasası Düzenleme ve Denetleme Kurumu v.s. yetkililerine de teşekkür ederim.

Tez jüri üyelerine de değerli katkılarından dolayı ayrıca teşekkür ederim.

Son olarak, hayatımın her aşamasında yanımda olarak sevgi ve desteğini hiçbir zaman eksik etmeyen sevgili aileme de minnettarım...

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	x
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xii
1. GİRİŞ	1
2. ENERJİNİN ÖNEMİ VE KÖMÜRÜN ENERJİ KAYNAKLARI İÇİNDEKİ YERİ.....	4
2.1. Enerjinin Dünya’da ve Ülkemiz’de Önemi	4
2.1.1. Dünya’da Enerji ve Kömür	5
2.1.2. Ülkemiz’de Enerji ve Kömür	9
2.2. Kömürün Tarihçesi ve Önemi	18
3. ENERJİ KAYNAKLARI VE KÖMÜR.....	21
3.1. Kömür Dışı Enerji Kaynakları.....	21
3.1.1. Yenilenemeyen Enerji Kaynakları	21
3.1.1.1. Petrol ve Doğalgaz	21
3.1.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları	24
3.1.2.1. Rüzgar Enerjisi.....	24
3.1.2.2. Güneş Enerjisi	25
3.1.2.3. Jeotermal Enerji.....	27
3.1.2.4. Hidrolik Enerji.....	28
3.1.2.5. Biyokütle	30
3.1.3. Nükleer Enerji	31
3.2. Kömür	32
3.2.1. Dünya’da Kömür.....	32
3.2.2. Ülkemiz’de Kömür	36
3.2.2.1. Ülkemiz’deki Kömürlerin Özellikleri	37
3.2.2.2. Ülkemiz’deki Kömürlerin Rezervleri.....	39
3.2.2.3. Ülkemiz’de Kömür Üretimi	40
3.2.2.3.1. Kömür Üretiminde Kamunun Yeri ve Önemi	43
3.2.2.3.2. Kömür Üretiminde Özel Sektörün Yeri ve Önemi	49

İÇİNDEKİLER DİZİNİ (devamı)

	<u>Sayfa</u>
3.2.2.4. Ülkemiz’de Kömürden Enerji Üretimi ve Kömüre Dayalı Termik Santrallerin Durumu.....	50
3.3. Kömürün Diğer Enerji Kaynaklarıyla Karşılaştırılması.....	53
3.4. Kömür ve Çevre İlişkileri.....	55
3.4.1. AB ve Kömür-Çevre Etkileşimi.....	58
3.4.2. Kömür ve Çevre Politikaları.....	62
3.4.2.1. AB Mevzuatı Uyum Çalışmaları.....	63
3.4.2.2. İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine Yönelik Çalışmalar.....	64
3.4.2.3. Diğer Çevresel Konular.....	66
4. KÖMÜRE DAYALI ENERJİ POLİTİKALARI.....	68
4.1. Geçmiş ve Günümüzdeki Durum.....	68
4.2. İleriye Dönük Yapılması Gerekenler.....	71
5. KÖMÜRÜN ENERJİ SEKTÖRÜNDEKİ GELECEĞİ.....	73
5.1. Enerji Tüketimi Projeksiyonları ve Kömürün Yeri.....	73
5.1.1. Kömürün Kullanım Projeksiyonu.....	79
5.2. Yatırım Projeksiyonları ve Değerlendirilmesi.....	81
5.3. Geleceğe Yönelik Kömüre Dayalı Enerji Politikaları.....	82
5.4. AB Uyum Sürecinde Enerji Sektöründe Kömürün Yeri.....	86
5.4.1. AB Kömür Mevzuatı.....	86
5.4.2. Ülkemiz’in AB’ye Uyum Süreci.....	90
6. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	94
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	101
EKLER.....	104
EK 1. Türkiye’deki kömüre dayalı termik santraller.....	104
EK-2. Türkiye’deki kömür santrallerinin elektrik üretim ve kömür tüketim miktarları..	106
EK-3. EPDK’ dan lisans alan 50 MW üstü kömür termik santralleri.....	107
ÖZGEÇMİŞ.....	108

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. Dünyada fosil yakıtların görünür rezerv dağılımı	7
2.2. Fosil rezervlerin ömrü	8
2.3. Enerji talebine ait üretim ve ithalatın gelişimi	12
2.4. Nihai enerji tüketiminin sektörel dağılımı	13
3.1. Dünya fosil enerji üretim miktarları	35
3.2. Linyitlerimizin alt ısı değerlerine göre sınıflandırılması	39
3.3. Ülkemiz taşkömürü üretimleri	42
3.4. Ülkemiz taşkömürü tüketimleri	43
3.5. Elektrik üretiminde kömür ve doğalgaz kullanımı	51
3.6. Ülkemiz kurulu gücünün enerji kaynaklarına göre dağılımı	52
3.7. Elektrik üretiminde kullanılan yakıtların 2000 yılı fiyatları	55
5.1. Ülkemiz 2010-2020 yılları kurulu gücünün ve elektrik üretiminin gelişimi	74

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. Enerji talebine ait üretim ve ithalatın gelişimi	11
2.2. Nihai enerji tüketiminin sektörel dağılımı	12
2.3. Ülkemiz elektrik enerjisi kurulu gücünün yakıt cinslerine göre gelişimi	14
2.4. Ülkemiz toplam birincil enerji kaynakları üretimi	15
2.5. Ülkemiz toplam birincil enerji kaynakları tüketimi	15
2.6. Elektrik enerjisi üretiminin yakıt cinslerine göre gelişimi	16
2.7. Elektrik enerjisi kurulu gücünün üretim ve tüketim gelişimi.....	17
3.1. Dünyada ve ülkemizde birincil enerji tüketim payları	24
3.2. Ülkemiz toplam rüzgar enerjisi potansiyeli	25
3.3. 2003 yılı sonu itibariyle dünya görünür kömür rezervleri	33
3.4. Dünya fosil enerji üretim miktarları.....	35
3.5. Ülkemiz linyitlerinin kül, kükürt ve nem dağılımları	38
3.6. Ülkemiz’de 2003-2007 yılları arasındaki kömür üretimleri.....	41
3.7. Ülkemiz taşkömürü üretimleri	41
3.8. Ülkemiz taşkömürü tüketimleri.....	43
3.9. 1940-2007 yılları TKİ tüvenan kömür üretimleri	46
3.10. 1990-2007 yılları TKİ kömür satışları	46
3.11. Ülkemiz 2007 yılı taşkömürü rezervleri.....	47
3.12. 2002-2007 yılları TTK tüvenan ve satılabilir taşkömürü üretimleri	47
3.13. 2002-2007 yılları TTK taşkömürü satışları.....	48
3.14. EÜAŞ kömür rezervleri.....	48
3.15. EÜAŞ kömür üretimleri	49
3.16. Ülkemiz elektrik enerjisi kurulu gücünün enerji kaynaklarına göre dağılımı	52
3.17. Enerji kaynaklarının maliyet durumu.....	54
3.18. Elektrik üretiminde kullanılan yakıtların 2000 yılı fiyatları	54
3.19. 2004 yılı enerji kaynaklı CO ₂ emisyonları ile ilgili göstergeler.....	65
5.1. Ülkemiz 2010-2020 yılları kurulu gücünün ve elektrik üretiminin gelişmesi	74
5.2. Birincil enerji kaynak rezervlerimiz ve kurulu güç-enerji karşılıkları	76
5.3. Ülkemiz’in 2009-2020 yılları puant ve elektrik enerjisi talepleri (YTG)	77
5.4. Ülkemiz’in 2009-2020 yılları puant ve elektrik enerjisi talepleri (DTG)	78
5.5. Elektrik enerjisi sürdürülebilir talep tahminleri	79

ÇİZELGELER DİZİNİ (devamı)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
5.6. Elektrik enerjisi talebi	81
5.7. Elektrik enerjisi arz gelişimi	81
5.8. Elektrik enerjisi üretiminde kullanılan kaynaklar	82

KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Kısaltma</u>	<u>Açıklama</u>
AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AET	Avrupa Ekonomik Topluluğu
AK	Avrupa Konseyi
AKÇT	Avrupa Kömür-Çelik Topluluğu
AT	Avrupa Topluluğu
BM	Birleşmiş Milletler
BP	British Petroleum
BGD	Baca gazı desülfürizasyonu
bin tep	Bin ton eşdeğeri petrol
ECCP	European Climate Change Programme
EİEİ	Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü
ETKB	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
EÜAŞ	Elektrik Üretim Anonim Şirketi Genel Müdürlüğü
GLİ	Garp Linyitleri İşletmesi Müdürlüğü
GSMH	Gayri safi milli hasıla
IEA	International Energy Agency (Uluslararası Enerji Ajansı)
İDÇS	İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
KP	Kyoto Protokolü
kWh	Kilowatt saat elektrik enerjisi gücü
tWh	Tonwatt saat elektrik enerjisi gücü
GWh	Gigawatt saat elektrik enerjisi gücü
MİGEM	Maden İşleri Genel Müdürlüğü
MİGM	Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü
MTA	Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü
mtep	Milyon ton eşdeğeri petrol
MW	Megawatt elektrik enerjisi gücü
PEE	Petrol eşdeğeri enerji
TEİAŞ	Ülkemiz Elektrik İletim Anonim Şirketi Genel Müdürlüğü
TBMM	Ülkemiz Büyük Millet Meclisi
TKİ	Ülkemiz Kömür İşletmeleri Kurumu

KISALTMALAR DİZİNİ (devamı)

<u>Kısaltma</u>	<u>Açıklama</u>
UEA	Uluslararası Enerji Ajansı
US \$	ABD Doları
WCI	World Coal Industry (Dünya Kömür Endüstrisi)
WWEA	World Wind Energy Association (Dünya Rüzgar Enerjisi Birliği)
BOTAŞ	Boru Hatları İle Petrol Taşıma Anonim Şirketi
UÇES	Avrupa Birliği Entegre Çevre Uyum Stratejisi
UNDP	Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı
EPDK	Enerji Piyasası Düzenleme ve Denetleme Kurumu
KÇT	Kömür-Çelik Topluluğu
TTK	Türkiye Taşkömürü Kurumu Genel Müdürlüğü
TAEK	Türkiye Atom Enerjisi Kurumu
DSİ	Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
TPAO	Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı
GSYİH	Gayrisafi Yurtiçi Hasıla
TOKİ	Türkiye Konut İdaresi
MİGEM	Maden İşleri Genel Müdürlüğü
tce	Ton coal equivalent (Ton kömür eşdeğeri)

1. GİRİŞ

Kömür asırlar boyu endüstriyel gelişmenin temelini teşkil eden önemli bir enerji hammaddesidir. Yalnız elektrik üretiminde değil, teshin ve sanayide de yoğun bir şekilde kullanılmış halen de kullanılmaya devam etmektedir. Dünya üzerinde önemli bir enerji kaynağı durumundadır. Bu önem; kömürün petrol ve doğalgazda olduğu gibi belli bir coğrafyada olmayıp her ülkede bulunmasından, arz güvenliğine katkısından, son yıllarda petrol ve doğalgazda yaşanan yüksek fiyat artışlarından vb. kaynaklanmaktadır. Halen dünyada elektrik üretiminin % 38'i kömür ile yapılmaktadır. Dünyada bilinen petrol ve doğalgaz rezervlerinin azalması, bu kaynakların mevcut üretimleri ile artan enerji talebinin karşılanamaması, başta kömür olmak üzere diğer yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarını ön plana çıkarmıştır. Bu bağlamda, 2005 yılında dünya enerji talebi artışı içinde en büyük artış % 5 ile kömürde olmuştur. Bu değer geçmiş on yılın ortalamasının iki katıdır.

Ülkelerin hızlı kalkınmasına paralel olarak enerjiye olan ihtiyaçta her geçen gün hızla arttığından, enerji, çağımızın en önemli stratejik değeri haline gelmiştir. Bu önem; ülkemizin birincil enerji kaynaklarından olan petrol ve doğalgaz yönünden fakir olması ve enerji arzımızın % 74 gibi büyük bir bölümünün ithal edilmesinden kaynaklanmaktadır. Çünkü enerji temini ağırlıklı olarak petrol, doğalgaz ve kömür gibi fosil yakıtlardan karşılanmaktadır. Bu gerçekten hareketle ülkemizde enerji temininde yerli yakıt olarak zengin halde bulunan kömür kullanılmaktadır.

Ülkemiz, ekonomik ve sosyal gelişimine bağlı olarak artan enerji talebini ucuz, kolay ve arz güvenliği içerisinde sağlamak durumundadır. Bu doğrultuda yerli kömürlerimizle yeni ve yenilenebilir kaynaklarımızdan azami ölçüde yararlanılması gerekmektedir. Bu gereklilik doğrultusunda 2005 yılı ve sonrasında yapılan yasal düzenlemelerle yenilenebilir kaynaklarımızdan olan rüzgar, su, güneş, jeotermal, biyokütleden vb. yoğun bir şekilde enerji elde edilmesinin önü açılmıştır. Ancak ne var ki, bu kaynaklardan azami ölçüde faydalanılabile bile yine de enerji ihtiyacımızın çok büyük bir bölümü karşılanamamakta ve başka kaynaklara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu durumda akla ilk gelen kaynak kömür olmaktadır.

Ülkemizdeki kömür politikalarına bakıldığında, dünyada 70'li yıllarda yaşanan petrol krizinden sonra kömürden enerji üretimine önem verilerek termik santrallerin kurulduğu ve kömür üretimlerinin arttığı görülmektedir. Bu durum 80'li yılların sonuna kadar devam etmiş ve kömür madenciliğinde olumlu gelişmelerin olması yanında enerji üretiminde de başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Fakat 90'lı yılların başından itibaren çevresel baskılarla birlikte

doğalgaza yönelinmesi, ekonomik krizler, hatalı planlamalar kömür madenciliğine yatırımların azaltılmasını beraberinde getirmiş ve enerji ihtiyacının karşılanmasında kömürün payı hızla düşmeye başlamıştır.

Ağırlıklı olarak elektrik üretimine yönelik kömür üretilen sektörde, son 10-15 yıllık süreçte, özelleştirme ve serbest enerji piyasasına geçiş amaçlı uygulamaların sonucunda elektrik üretiminde ithal kaynaklara bağımlı hale gelinmiş, sektörde duraklama ve gerileme yaşanmıştır. Sektörde kamu yatırımları azalmış ve yeni üretim projeleri yeterince geliştirilememiştir. Özelleştirme politikaları beklenen sonucu vermemiş, çeşitli nedenlerle sektörde özel sektör kuruluşları istenen seviyelerde yer alamamıştır. Bunun sonucunda ülkemiz, yerli enerji kaynaklarından yeterince faydalanamaz hale gelmiştir.

Kamu tarafından yapılan kömür madenciliğinde arama, üretim, enerjide kullanım vb. faaliyetler değişik kamu kurumlarına dağıtılmış haldedir ve bu kurumlar görevlerini kendi görev ve sorumlulukları içerisinde birbirlerinden bağımsız halde yerine getirmektedir. Bu durum koordinasyon eksikliği yanında arama, üretim ve enerji temini konularında ortak bir çalışmanın yapılamamasına neden olmaktadır.

Ülkemizde kömür, öncelikle termik santrallerde tüketilmektedir. Termik santraller de eskiyen teknolojilerinden dolayı düşük verimle çalışmaktadırlar. Son yıllarda rehabilitasyon çalışmalarına başlanılmış olup, bu çalışmaların en kısa sürede tamamlanması gerekmektedir. Ülkemizde ilk kez 2005 yılı sonrasında Çanakkale-Çan'da kurulan termik santralde, AB'nin de desteklediği akışkan yataklı kömür yakma teknolojisi kullanılmıştır.

Enerji yönetimi, ileriye dönük sürekli bir planlamayı gerektirdiğinden ülkemizin gelinen bu aşamada halen mevcut bir enerji ve kömür politikasının olmaması, kısa, orta ve uzun vadede hedeflerinin açık ve net bir şekilde belirlenmemesi ileriye yönelik kaygıları artırmaktadır.

Tüm bu gelişmeler ülkemizde kömür madenciliğine yeterli önemin verilmediğini göstermektedir.

Bu çalışmada, ülkemizin artan enerji ihtiyacı içinde kömürlerimizin rolü araştırılmıştır. Öncelikle, mevcut enerji durumumuza bakılmış ve enerji temininde %74 oranında dışa bağımlı olduğumuz görülmüştür. Ayrıca 90'lı yıllardan sonra enerji yatırımlarının azaldığı, enerji üretim ve tüketimimiz içerisinde kömürün payının azaldığı ve artan enerji talebimizin doğalgazla karşılandığı belirlenmiştir. Kömür madenciliğimiz ve kömürden enerji üretimine yönelik olarak öncelikle kömürlerimizin mevcut özellikleri, kömür rezervlerimiz, üretim miktarları, üretici kuruluşların durumu, kömürden enerji üretimi ve termik santrallerimizin mevcut halleri

değerlendirilmiştir. Ülkemiz kömürleri özellikleri itibariyle termik santrallerde kullanılmaya elverişlidir. Bu nedenle, yoğun olarak enerji üretim amaçlı olarak termik santrallerde kullanılmaktadırlar. Kömür madenciliği ağırlıklı olarak kamunun elinde olup, özel sektörün kömür madenciliğindeki payı düşüktür. Bu anlamda rezerv geliştirme çalışmaları, kömür üretiminde bulunan kamu kurumlarının durumları, kömürden enerji elde edilmesi ile birlikte termik santrallerimizin mevcut durumları ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Bilindiği üzere, kömürlerin hem üretimleri ve hem de tüketimleri sırasında içerdikleri kül ve zararlı gazlar nedeniyle kullanımları sınırlandırılmaktadır. Ülkemiz kömürleri bu bakımdan birçok olumsuzluğa sahip olduğundan, son yıllarda artan çevre baskıları nedeniyle de üretimlerinde ve kullanımlarında kısıtlamalara gidilmiştir. Bu durum, AB'ye aday üye olmamız nedeniyle müzakereler sürecinde de karşılaştığımız sorunlardan birisidir. Bu nedenle, kömür ve çevre ilişkileri de ayrıntılı olarak araştırılarak yapılması gerekenler detaylandırılmış, ilerleyen günlerde çevresel yaptırımlarla karşılaşılmasını için alınması gereken tedbirler belirlenmeye çalışılmıştır.

Bu çalışmada; kömürün tanımı ve sınıflandırmasının yanı sıra, dünyada kömür sektöründeki mevcut durum ve kömür üreticisi ülkelerde yaşanan gelişmeler sunulmaktadır. Ülkemizdeki mevcut durum bölümünde, kömür rezervleri, sektörde yer alan kuruluşlar, üretim ve tüketim, maliyet, istihdam, fiyatlar, dış ticaret, üretim teknolojileri, çevre, özelleştirme faaliyetleri ve sektörde yer alan kamu kuruluşları hakkında güncel bilgiler aktarılmıştır.

Ayrıca kömür madenciliğinde kamunun yeri incelenerek ilgili kamu kurum ve kuruluşlarının faaliyetleri, stratejileri ve ileriye dönük projeksiyonları araştırılmıştır. Kömür madenciliğimizin geliştirilmesi yanında kömürden enerji üretiminin artırılmasına yönelik, yeni kömür sahalarının bulunması, üretimde özel sektörün payının artırılması, üretimde artış sağlanması ve yeni termik santrallerin kurulmasına yönelik yapılan çalışmalar ve projeler üzerinde durularak, ileriye dönük kömüre dayalı enerji politikaları belirlenmeye çalışılmıştır.

Ayrıca ülkemizdeki mevcut durumun değerlendirilmesi yapılarak AB'ye katılım sürecinin linyit sektörüne etkileri de incelenmiştir.

Çalışmanın son iki bölümünde ise, kömür sektörü için vizyon ve strateji belirleme, amaç ve politikaları gerçekleştirmeye yönelik öncelik ve tedbirler, genel ve sektörde yer alan kuruluşlar bazında anlatılmıştır. Sonuç bölümünde de önerilen öncelikler çerçevesinde uygulanması gereken, tedbirler ve politikalar değerlendirilerek sunulmuştur.

2. ENERJİNİN ÖNEMİ VE KÖMÜRÜN ENERJİ KAYNAKLARI İÇİNDEKİ YERİ

2.1. Enerjinin Dünyada ve Ülkemizde Önemi

Enerji, ülkelerin bağımsızlıklarında, ekonomilerinin sağlıklı gelişebilmesinde yaşamsal rol oynamaktadır. Bu nedenle enerji güvenliği kavramının, ulusal güvenlik kavramı ile ayrılmaz bir bütünlük içinde değerlendirilmesi gerekmektedir [1].

İnsan yaşamının ve endüstriyel faaliyetlerin vazgeçilmez bir gereksinimi olan enerji, güvenilir kaynak temini, kaynakların en etkin ve optimal maliyetlerle üretimi ve kullanıma sunulması gibi temel ekonomik kurallar çizgisi içerisinde üretilmelidir. Diğer taraftan, yerli kaynakların öncelikli ve zorunlu kullanımı ise, ulusal ekonominin göz ardı edilemez direnç noktalarından en önemlisini oluşturmaktadır. Ulusal enerji politikaları ve uygulamalarında günümüzde yaşanan çarpık gelişim; ulusları giderek daha çok dışa bağımlı hale dönüştürmektedir [1].

Enerji üretimi halen büyük ölçüde petrol, doğalgaz, kömür gibi fosil yakıtlara dayalıdır ve bu durumun yakın gelecekte de süreceği öngörülmektedir. Özellikle petrol ve doğalgazın dünyada belirli bölgelerde yoğunlaşmış olması, bu kaynaklar açısından zengin olan bölgelerin ve buradaki enerji kaynaklarının kontrolünü son derece önemli hale getirmektedir. Günümüzde enerji arz güvenliği, bir dış politika unsuru ve stratejik öneme sahip bir konu haline gelmiştir [2].

Enerji kaynaklarının gelişim süreci incelendiğinde; önce kömür ve daha sonra petrol ve doğalgazın dünya ekonomileri üzerindeki etkinliği görülmektedir. İçinde bulunduğumuz süreçte bir ikincil enerji kaynağı olan elektrik enerjisinin de giderek önem kazandığı görülmektedir. Elektrik enerjisi, son derece yaygın kullanım alanı ile insan yaşamı için vazgeçilmez olduğu kadar, genel ekonomi içerisindeki üretim, ulaştırma-dağıtım ve iletişim faaliyetleri bakımından da olmazsa olmaz konumuna erişmiştir. Bu özelliği ile elektrik enerjisi, ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin artışı oranında diğer enerji formlarının yerini almaktadır [1].

Enerjinin ve özellikle elektrik enerjisinin yeterli, güvenilir, tüm toplumsal kesimler için erişilebilir şekilde temini ve bunun sürdürülebilir olması, ülkelerin öncelikli konuları arasında yer almaktadır. Bu anlamda enerjinin planlama ve yönetim boyutları önem kazanmaktadır. Özellikle, dünyada sık sık gündeme gelen enerji veya enerji hammaddeleri krizleri, ülkeleri enerji politikalarını olası krizleri gözeterek planlamaya, kaynak kullanımında dikkatli olmaya ve ekonominin enerjiye olan bağımlılığını azaltacak önlemleri almaya yöneltmiştir. Bu çerçevede,

ulusal kaynakların etkin, verimli ve rasyonel kullanımları ülkelerin enerji yönetimleri için hayati önem taşımaktadır [2].

2.1.1. Dünyada Enerji ve Kömür

Elektrik genelde pahalı bir enerji türüdür. Hem yenilenebilir, hem de tükenebilir kaynaklardan elde edilebilir. Düşük enerji fiyatının ekonomik gelişmeyi tetiklediği ve hidroelektrik dışındaki yenilenebilir kaynakların, fosil kaynaklara göre tüketici için genelde daha yüksek maliyetli olduğu bilinen gerçeklerdendir [3].

Enerjinin önemine bağlı olarak, dünya ekonomisine yön veren ve enerjiye sahip olma savaşlarının yaşandığı dünyamızdaki enerjinin gelişimine bakıldığında, dünya nüfusunun artışına bağlı olarak enerji ihtiyacının da artmakta olduğu, ancak bu artışın nüfus artış hızından çok daha hızlı olduğu görülmektedir. 1950'den beri dünya nüfusu iki katından fazla artarken, enerji talebi altı kat artmıştır. Toplam enerji tüketiminde hidroenerji dışındaki yenilenebilir enerjinin (jeotermal, güneş, rüzgar, odun,...) payı, eğer ticari ve ticari olmayan tüm enerji kaynakları ile birlikte değerlendirilirse, yaklaşık % 10 olarak tahmin edilmektedir. Petrol ve doğalgaz dünya enerji tüketiminin % 60'ını, petrol, doğalgaz ve kömürden oluşan fosil kaynaklar ise % 85'ini karşılamaktadır. Son 30 yıldaki tüketim eğilimi incelendiğinde, tüketimi en hızlı artan enerji kaynağının doğalgaz olduğu görülmektedir. Bu eğilimin süreceği ve doğalgazın enerji tüketiminde % 23 olan payının 2025-2030 döneminde % 25'e çıkacağı düşünülmektedir [3]. Bu durumun başlıca nedeni ise dünya enerji tüketiminin 1995-2005 döneminde % 22.9 oranında artarak 10500.4 mtep'e yükselmiş olmasıdır. Dünya enerji tüketiminde 2005 yılında meydana gelen % 2.7 oranındaki talep artışının yarısından fazlası ise Çin'e aittir [4].

UEA tahminlerine göre ise, 2030 yılında dünya enerji tüketiminin bugüne göre % 50 oranında artacağı ve bu artışın yaklaşık % 75'inin gelişmekte olan ülkelerde (Asya, Orta ve Güney Amerika başta olmak üzere) % 25'inde gelişmiş ülkelerde olacağı tahmin edilmektedir [4].

2005 yılında dünya enerji talebinin artışı içinde en büyük talep artışı % 5 ile kömürde olmuştur. Petrol tüketimi 2005 yılı içinde yalnızca % 1.3 oranında artarken doğalgaz tüketimi % 2.3 oranında artmıştır. Doğalgaz tüketim değeri geçmiş 10 yıl ortalamasından biraz düşüktür. Dünya hidrolik enerji üretimi 2005 yılında % 4.2 oranında artmıştır. Bu artış geçmiş on yıl ortalamasının üzerindedir. Geçtiğimiz 10 yıl içinde nükleer enerji de üretim artışı yıllık ortalama

% 1.5 seviyesinde kalmıştır. 2005 yılında ise nükleer enerji üretiminde artış yalnız % 0.6 olarak geçmiş on yıllık artış seviyesinin altında kalmıştır [4].

Geçtiğimiz on yılda dünya enerji tüketimi % 19 oranında artmasına karşılık, bu tüketimi karşılayan enerji kaynakları açısından kömürdeki tüketim artışı % 26 ile diğer enerji kaynakları arasında en yüksek gelişmeyi göstermiştir. Bu artış oranı dünya enerji tüketim artış oranından % 42 daha fazladır. Bu basit ve kısa analiz, geçtiğimiz on yıl içinde dünyada enerji talebinin karşılanmasında kömürün en ön planda ve en yüksek tüketim artışı ile tüketicilerin, başka bir deyişle elektrik üretiminin ve çeşitli endüstriyel üretimin enerji ihtiyaçlarını karşılamak üzere kömüre yöneldiklerini göstermektedir. Şüphesiz ki bu durumun en önemli nedenlerinin başında, petrol ve doğalgaz fiyatlarının her türlü beklentinin üzerinde artması ve bu enerji hammaddelerinde arz güvenirliliği eksikliğini bulunması gelmektedir [4]. Nitekim 2007 yılı içerisinde petrolün varil fiyatı tarihi bir rekor kırarak 150 US \$'ı seviyesine kadar çıkarken, doğalgazında fiyatı buna paralel olarak artmıştır. 2008 yılı içerisinde Kafkaslar'da Rusya Federasyonu ile Gürcistan arasında meydana gelen savaş gibi Ortadoğu'da da süre gelen istikrarsızlıkların devam etmesi arz güvenliğini tehlikeye sokan önemli sebeplerin başında yer almaktadır.

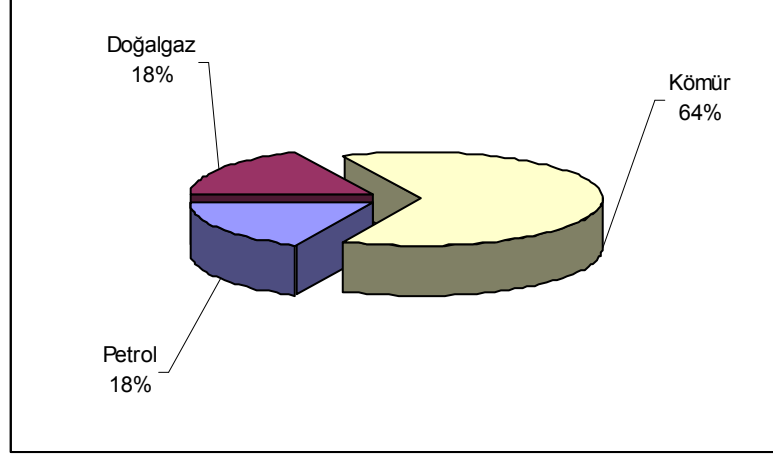
Dünya enerji piyasasını etkileyen unsurlar yalnızca petrol ve doğalgaz fiyatlarındaki artış değildir. Enerji talebinin 2030 yılında bu güne göre % 50 oranında artacağı tahmin edildiğine göre, bu ilave enerjiyi sağlayacak kaynağın bulunup bulunmadığı hususu önem kazanacaktır. Bu nedendir ki, enerji politikalarını etkileyen en önemli unsurlardan bir diğeri de arz güvenliği konusudur.

Önümüzdeki 30 yıl fosil yakıtların üstünlüğünde enerji talebinin karşılanabileceği tahmin edilmektedir. Yenilenebilir kaynaklar hızlı gelişme göstermekle birlikte, bu kaynakların 2030 yılında toplam enerji talebinin yalnızca %14'nü karşılayabileceği düşünülmektedir [4].

Nükleer enerji, bazı ülkelerde önemli seviyelerde talebi karşılamakla birlikte, uzun yapım ve lisans verme süreleri, toplumsal kabul edilebilirliğinin çok düşük olması ve özel finansman ile yapımının zorlukları nedeniyle çok ihtiyatla yaklaşılan bir enerji kaynağı durumundadır.

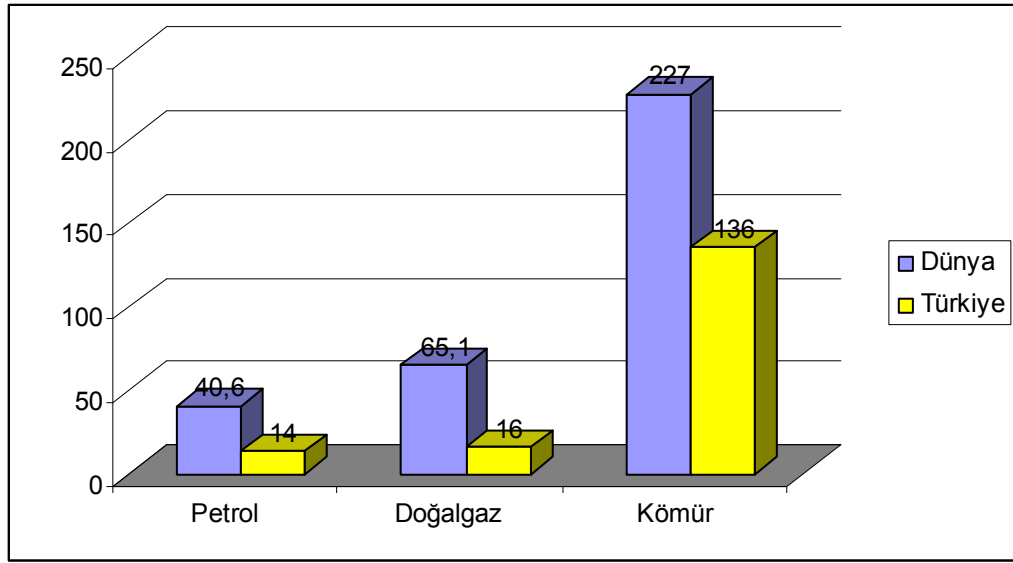
Enerji talebinin karşılanmasında günümüz için fosil yakıtlar dışında ekonomik olarak diğer alternatif kaynakların yaratacağı imkânların sınırlı kalacağı görülmektedir. Bu şartlar altında fosil yakıtların üstünlüğünün önümüzdeki 30 yılda devam edeceğini tahmin etmek güç olmamakla birlikte, petrol, doğalgaz ve kömür rezervlerinin enerji talebini karşılamaya yeterli

olup olmadığı da ayrı bir konudur. Şekil 2.1’de dünya fosil yakıt rezervlerinin dağılımı gösterilmiştir [4]. Burada kömürün rezerv olarak üstünlüğü, açık olarak görülmektedir.



Şekil 2.1. Dünyada fosil yakıtların görünür rezerv dağılımı [4]

Dünyada görünür rezerv olarak tespit edilmiş fosil yakıtların rezervleri, bugünkü tüketim değerlerine oranlandığında, mevcut kaynakların tükenme süreleri tahmin edilebilir. Buradaki kabul, tüketimin aynı seviyede kalması ve görünür rezervlere yeni ilavelerin yapılmamasıdır. Şekil 2.2’de fosil yakıtların tükenme süreleri gösterilmiştir. Petrol ve doğalgazda tükenme süreleri sırası ile 40 ila 65 yıl iken, kömürde aynı prensiplere göre hesaplanan bu süre 200 yılı geçmektedir [4].



Şekil 2.2. Fosil rezervlerin ömrü [4]

2005 yılı itibariyle kişi başına yıllık elektrik tüketimi, gelişmiş ülkeler için 8,900 kWh iken dünya ortalaması 2,500 kWh'dir. ABD'de 12,322 kWh olan kişi başına yıllık elektrik tüketimi AB için 6,000 kWh ve ülkemiz için 2,200 kWh'dir. Diğer taraftan, enerji kaynakları tüm ülkelere eşit olarak dağılmış durumda değildir. Dünyada bazı ülkeler bu enerji rezervlerine sahip olup üretici konumundayken, diğerleri bu enerji kaynaklarını elde etmeye çalışan tüketici konumundadırlar [3].

Tüm enerji kaynakları (petrol, doğalgaz, kömür, nükleer, yenilenebilir ve alternatif) göz önüne alındığında dünyada her gün yaklaşık 210 milyon varil (29 milyon ton PEE) tüketilmektedir. Teknoloji, gittikçe enerjiyi daha verimli kullanmanın yollarını araştırmaktadır. Bu nedenle kişi başına enerji tüketimi yerine, kişi başına enerji üretim verimliliği (enerji yoğunluğu) ülkelerin gelişmişlik düzeylerini açıklamak amacıyla tercih edilmektedir. Gayri safi milli hasıla başına enerji tüketimi olarak tanımlanan enerji yoğunluğu; AB için 200 kg PEE/bin euro, ülkemiz için yaklaşık 500 kg PEE/bin euro'dur. Buna göre birim mal tüketimi için Türkiye'de, AB'ye göre 2.5 kat daha fazla enerji harcanmaktadır [3].

2005 yılı içinde tüketilen birincil enerji kaynaklarının % 22.2'si ABD, % 28.3'ü Türkiye ve Rusya ile birlikte Avrupa ve Avrasya, % 14.7'si Çin ve % 5'i Japonya tarafından kullanılmıştır. Özellikle petrol fiyatının yüksekliğinden dolayı kömür en yüksek artışı göstererek % 5'lik bir oran yakalamıştır. Petrol tüketimi % 1.3, doğalgaz % 2.3, hidroelektrik % 7.2 ve nükleer enerjide % 0.6'lık bir artış göstermiştir [2].

2005-2030 döneminde toplam enerji tüketiminde % 62'lik bir artış beklenmektedir. Bu da, dünya enerji tüketiminde ortalama yıllık artış olarak % 2'ye, elektrik üretiminde ortalama yıllık artış olarak % 2.7'ye ve GSMH'de ortalama yıllık artış olarak % 3.8'e karşılık gelmektedir. Eğer düşük ekonomik büyüme gerçekleşirse ortalama yıllık artış dünya enerji tüketiminde % 1.5 ve dünya elektrik tüketiminde % 2 olarak tahmin edilmekte iken yüksek ekonomik büyüme gerçekleşirse ortalama yıllık artış dünya enerji tüketiminde % 2.6 ve dünya elektrik tüketiminde % 3.3 olarak öngörülmektedir [3].

BP istatistiklerine göre, 2006 yılında dünyada üç fosil yakıtı oluşturan, petrol, doğalgaz ve kömür, enerji tüketiminde % 87.84'lük bir paya sahip olup, sadece petrolün enerji tüketimindeki payı % 35.76 iken kömürün % 28.41, doğalgazın % 23.67, hidroelektriğin % 6.33 ve nükleer enerjinin de % 5.84 olmuştur [5].

Önümüzdeki yıllarda da, ülkelerin kalkınmasında ekonomik ve siyasal politikaları yönlendirmesi açısından, petrol ve doğalgazın önemini sürdürmesi beklenmektedir. 2006 yılı sonu itibariyle dünya petrol rezervinin 1,208.2 milyar varil, doğalgaz rezervinin ise 181.46 trilyon m³ olduğu belirtilmektedir [6]. Her ne kadar hidrokarbon olarak adlandırılan petrol ve doğalgazın tüketiminin gittikçe artacağı varsayımı ile dünya rezervlerinin kısa sürede tükeneceği düşünülmekte ise de, arama teknolojilerindeki yeni gelişmelerle bu rezervlere yenilerinin katılacağı kuşkusuzdur. Bu nedenle petrol ve doğalgazın daha uzun yıllar başlıca birincil enerji kaynakları olarak dünya ülkelerinin gündeminde kalacağı yadsınamaz bir gerçektir. Kömürde ise, rezerv miktarının çok olması, petrol ve doğalgaza oranla daha uzun vadeli yeterliliğini beraberinde getirmektedir.

2.1.2. Ülkemizde Enerji ve Kömür

Ülkemizde enerji gereksinimi esas olarak petrol, doğalgaz ve kömür gibi birincil enerji kaynaklarından karşılanmakta olup, özellikle petrol ve doğalgazda dışa bağımlılık yaşanmaktadır. Üstelik nihai enerji tüketimimiz yıllara göre hızla artarken, artan talebi karşılayacak üretimin tamamı yerli kaynaklardan elde edilememektedir. Böylelikle her geçen yıl, enerji tüketimimiz içerisindeki yerli üretimin oranı düşmekte ve dışa bağımlılığımız artarak devam etmektedir.

Türkiye birincil enerji kaynakları üretimi ve tüketiminin yıllara göre gelişimi Çizelge 2.4 ve 2.5'te gösterilmiştir. Çizelge 2.4'de; 1998 yılında 29.3 mtep olan nihai enerji üretimimiz % 8.6 azalarak 2007 yılında 27.4 mtep'e düşmüştür. 2007 yılında kömür, birincil enerji kaynakları üretiminin % 54.2'sini, petrol % 8.4'ünü, doğalgaz % 2.8'ini, hidrolik (+jeotermal

elektrik) % 10.1'ini, jeotermal (ısı) % 4'ünü, diğer yenilenebilir kaynaklar (güneş+rüzgar) % 2.2'sini ve ticari olmayan yakıtlar (odun, hayvan ve bitki atıkları) da % 18.3'ünü oluşturmaktadır. Çizelge 2.5'e göre ise; 1998 yılında 74.7 mtep olan nihai enerji tüketimimiz % 41.6 artarak 2007 yılında 107.6 mtep'e ulaşmıştır. Bu dönemde nihai enerji tüketim yapısındaki önemli değişiklik kömür ve doğalgaz tüketiminde olmuştur. 1990 yılında nihai enerji tüketimi içinde kömür ve doğalgazın payları sırası ile % 40 ve % 1.9 iken 2007 yılında bu oranlar % 26.4 ve % 31 olmuştur. Görüldüğü üzere kömürde büyük düşüş yaşanırken doğalgazda büyük yükseliş olmuştur. Bu dönem içerisinde gerek jeotermal ısı kullanımında ve gerekse güneş enerjisinde önemli artışlar gözlenirken, ticari olmayan yakıtların tüketimlerinde azalmalar meydana gelmiştir. 1999 yılından itibaren ülkemizde rüzgardan elektrik enerjisi üretimine de başlanılmış olup, 2007 yılında bir önceki yıla göre % 279'luk bir artış gerçekleştirilmiştir. 2007 yılında nihai enerji tüketiminde petrol % 34.2 ile en yüksek paya sahip olurken, petrolü % 31.1'le doğalgaz, % 14.2 ile taşkömürü ve % 12.2 ile de linyit izlemiştir. Buna göre; 2007 yılında genel enerji tüketimimizin % 91.7'si fosil yakıtlardan, % 8.3'ü yenilenebilir kaynaklardan sağlanmıştır [7].

Görüldüğü üzere; 1998-2007 yılları arasında enerji üretimimiz % 8.6 oranında azalırken, tüketimimiz ise % 41.6 oranında artmış ve artan tüketimimizin de dış kaynaklardan (petrol, doğalgaz ve ithal taşkömürü) karşılanması suretiyle 2007 yılında enerji arzımızın % 74'ü dışa bağımlı hale gelmiştir. Görünen o ki, gelişmekte olan ülkemizin enerjiye olan ihtiyacı doğal olarak artmaya devam edecek, şayet önlem alınmadığı takdirde, yerli üretimimizin tüketimimizi karşılayabilme oranı daha da düşecektir. Bu durumun enerji arz güvenliğimizi tehlikeye sokması yanında, ülke ekonomimize de daha çok zarar verecektir.

Yıllık enerji tüketimlerimizdeki artışın yerli kaynaklardan çok ithal enerji kaynakları kullanılarak karşılanıyor olması, net enerji ithalatımızı 1990 yılında 27.3 mtep mertebesinde 2007 yılında 80.2 mtep mertebesine çıkarmıştır. Çizelge 2.1 ve Şekil 2.3'de enerji tüketimine ait üretim ve ithalatın gelişimi gösterilmiştir. Burada yıllık enerji tüketimleri ile ilgili olarak, 1990 yılında enerji tüketiminin % 48.4'ü yerli üretimle karşılanırken, 2007 yılında ancak % 25.5'i yerli kaynaklar kullanılarak karşılanabilmiştir. Bu miktardaki ithal enerji kaynaklarına 2006 yılında 29 milyar US \$, 2007 yılında ise 31.3 milyar US \$ ödenmiştir [7].

Enerji güvenliğinin, ekonomik güvenliğin ve de ulusal güvenliğin ayrılmaz bir unsuru haline gelmesinden ötürü, petrol fiyatlarının geleceğe yönelik seyri herkesi çok yakından ilgilendirmektedir. Artan petrol fiyatları beraberinde doğalgaz fiyatlarını da artırmaktadır. 2007 yılında tükettiği enerjinin yaklaşık % 34.2'sini petrol ile karşılayan ve tükettiği petrolünde

yaklaşık % 93'ünü ithal eden ülkemiz için bu durum, çok daha ciddi boyuttadır. 2007 yılı içerisinde petrol fiyatının tarihinde hiç görülmemiş olan 150 US \$/varil seviyesine çıkmış olması, enerji ithalatına o yıl için 31.3 milyar US \$ civarında bir paranın ödenmesine sebep olmuştur. Yüksek miktarlardaki enerji ithalatımız dış ticaret açığımızın da en önemli sebeplerindendir. Dış ticaret açığı gelişmekte olan ekonomimiz için büyük risk teşkil ettiğinden, enerji ithalatının düşürülebilmesi için yıllık enerji talebimiz içerisindeki yerli kaynak paylarının mutlaka artırılması gerekmektedir. Burada, akla ilk gelen kömürlerimizle yenilenebilir enerji kaynaklarımız olmaktadır.

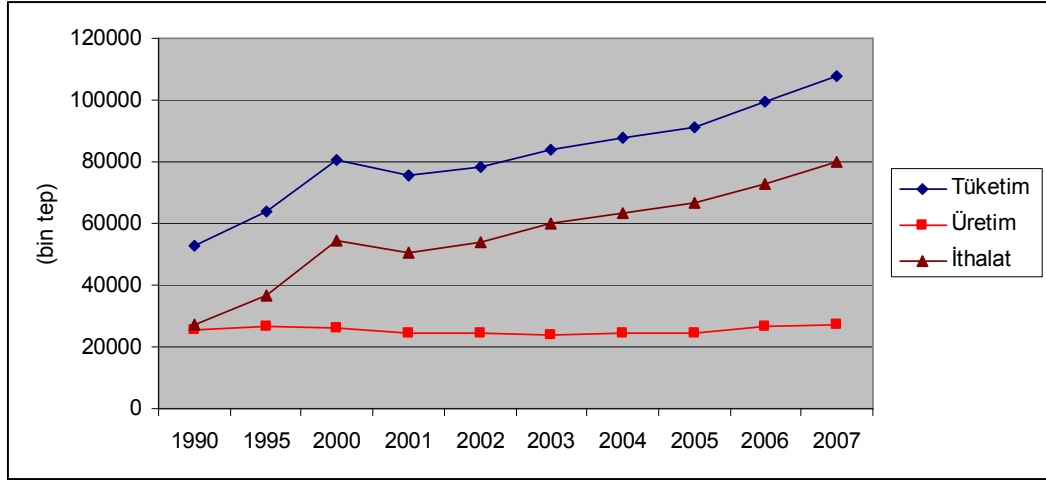
Çizelge 2.2 ve Şekil 2.4'de, nihai enerji tüketiminin sektörel dağılımına ait bilgilere yer verilmiş olup, burada enerjinin sanayiden sonra en çok konutlarda tüketildiği görülmektedir. Dikkat çeken bir diğer önemli husus ise, enerji üretmek amacıyla çevrim santrallerinde kullanılan enerjinin % 20'lerin üzerinde olmasıdır.

Enerji üretiminin yavaş, tüketiminin ise hızlı artması sonucunda, Türkiye'nin enerji ithalatı giderek artmıştır. Bu nedenle, toplam nihai enerji tüketiminde dışa bağımlılık oranı 1995'te % 58 iken 2007 yılında bu oran % 74'e ulaşmış ve 2007 yılında enerji tüketiminin % 74'ü ithalatla karşılanmıştır.

Çizelge 2.1. Enerji talebine ait üretim ve ithalatın gelişimi (bin tep) [7]

	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Tüketim	52987	63679	80501	75403	78354	83826	87818	91362	99590	107625
Üretim	25656	26749	26156	24681	24324	23783	24332	24549	26802	27453
İthalat	27331	36930	54345	50722	54030	60043	63486	66813	72788	80172
TYÜKO (%)	48.4	42.0	33.1	32.5	31.0	28.4	27.7	26.9	26.9	25.5

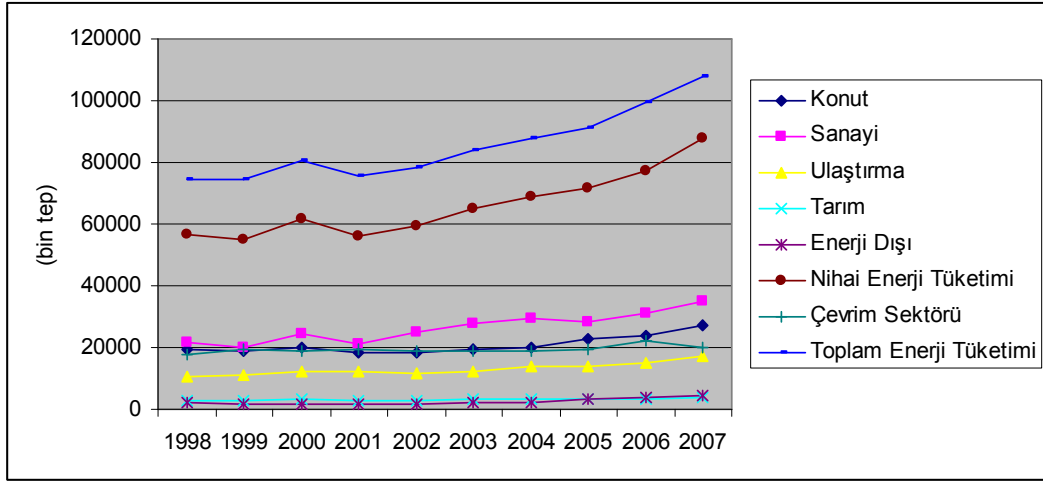
TYÜKO: Tüketimin yerli üretimle karşılanma oranı.



Şekil 2.3. Enerji talebine ait üretim ve ithalatın gelişimi

Çizelge 2.2. Nihai enerji tüketiminin sektörel dağılımı (bin tep) [7]

Yıllar	Konut	Sanayi	Ulaştırma	Tarım	Enerji Dışı	Nihai Enerji Tüketimi	Çevrim Sektörü	Toplam Enerji Tüketimi
1998	19278	21555	10760	2827	2272	56692	18017	74709
1999	18978	19873	11351	2923	1881	55006	19269	74275
2000	20058	24501	12008	3073	1915	61555	18945	80500
2001	18122	21324	12000	2964	1638	56048	19354	75402
2002	18463	24782	11405	3030	1806	59486	18845	78331
2003	19634	27777	12395	3086	2098	64990	18836	83826
2004	20252	29358	13907	3314	2174	69005	18814	87818
2005	22923	28084	13849	3359	3296	71510	19564	91074
2006	23677	30996	14994	3610	4163	77441	22201	99642
2007	27225	35124	16986	3817	4415	87628	20058	107625



Şekil 2.4 . Nihai enerji tüketiminin sektörel dağılımı

Ülkemizin elektrik enerjisi gelişimi incelendiğinde, 1923 yılında 33 MW kurulu güçle 45 milyon kWh elektrik enerjisi üretilirken, 84 yıl sonra 2007 yılında 40755 MW kurulu güç ile 191.2 milyar kWh'lık bir üretime, başka bir anlatımla, kişi başına 3.6 kWh'lık elektrik enerjisi brüt tüketiminden 84 yıl sonra kişi başına 2709 kWh'lık brüt tüketimine ulaşılmıştır [8]. Türkiye kurulu gücünün yıllar itibariyle kaynak bazında gelişimi Çizelge 2.3'de belirtilmiştir. Buna göre; 2007 yılı sonunda Türkiye elektrik sisteminin kurulu gücü 40755 MW olmuştur. Bu kurulu gücün 27210 MW'ı (% 66.8) termik (kömür ve kömür dışı), 13545 MW'ı ise (% 33.2) hidrolik ve yenilenebilir kaynaklardan oluşmaktadır. 1983 yılı sonunda toplam kurulu gücün; % 29.5'i linyit ve taşkömürü, % 23.7'si fuel-oil, motorin ve çok yakıtlı, % 46.7'si hidrolik santrallerden oluşmuş iken, 2007 sonunda bu dağılımın % 25.1'i linyit ve taşkömürü, % 4.9'u fuel-oil, motorin ve çok yakıtlı, % 32.9'u hidrolik, % 31.6'sı doğalgaz ve % 5.5'i de rüzgar ve diğer yenilenebilir yakıtlardan oluşmaktadır [7].

Çizelge 2.3. Ülkemiz elektrik enerjisi kurulu gücünün yakıt cinslerine göre gelişimi (MW) [7]

	Taş Kömürü	Linyit	Fuel - Oil	Doğalgaz	Yenilen. + Atık	Toplam Termik	Jeoter.+ Rüzgar	Hidrolik	Genel Toplam
1990	332	4874	2120	2210	0	9536	18	6764	16318
1991	353	5041	2119	2555	10	10078	18	7114	17209
1992	353	5405	1922	2626	14	10320	18	8379	18716
1993	353	5609	1928	2735	14	10638	18	9682	20338
1994	353	5819	1934	2858	14	10978	18	9865	20860
1995	326	6048	1761	2925	14	11074	18	9863	20954
1996	341	6048	1796	3098	14	11297	18	9935	21249
1997	335	6048	1823	3552	14	11772	18	10103	21892
1998	335	6214	1945	4505	22	13021	26	10307	23354
1999	335	6352	1952	6893	24	15556	26	10537	26119
2000	480	6509	1996	7044	24	16053	36	11175	27264
2001	480	6511	2455	7154	24	16623	36	11673	28332
2002	480	6503	2856	9702	28	19569	36	12241	31846
2003	1800	6439	3198	11510	28	22974	34	12579	35587
2004	1845	6451	3023	12798	28	24145	34	12645	36824
2005	1986	7147	2961	13774	35	25902	35	12906	38844
2006	1986	8227	2930	14234	41	27418	82	13063	40563
2007	1986	8227	2017	12874	2106	27210	152	13393	40755

Çizelge 2.3’de ayrıca, elektrik enerjisi kurulu gücü içerisindeki kaynaklar arasında en büyük artışın bilhassa 2003 yılından sonra doğalgazda yaşandığı, linyitte ise 2005 yılından sonra nisbi artışların olmaya başladığı görülmektedir. Taşkömüründeki 2003 yılı sonrası artışın ise, ithal kömürden kaynaklandığı bilinmektedir. Bu durum, elektrik enerjisi kurulu gücümüzün sağlıksız bir şekilde, ithal kaynaklar ağırlıklı olarak büyüdüğünü göstermektedir.

Çizelge 2.6’da elektrik enerjisi üretiminin yakıt cinslerine göre gelişimi gösterilmiştir. Buna göre; artan enerji tüketimimizin karşılanmasında 2005 yılından sonra kömür, hidrolik ve doğalgazın paylarında yükselmelerin olduğu görülmektedir. 2007 yılında üretilen elektrik enerjisi içerisinde kömürün payı % 25, hidroliğin % 32.9 ve doğalgazında % 31.6 olmuştur.

Çizelge 2.4. Ülkemiz toplam birincil enerji kaynakları üretimi [7]

Yıllar	Taşkömür	Linyit	Asfaltit	Petrol	Doğalgaz	Hidrolik ve Jeotermal Elektrik	Jeotermal Isı	Rüzgar	Güneş	Odun	Hayvan ve bitki artıkları	Biyoyakıt	Toplam
	(BinTon)	(BinTon)	(BinTon)	(BinTon)	(10 ⁶ m ³)	(GWh)	(Bintep)	(GWh)	(Bintep)	(BinTon)	(BinTon)	(BinTon)	(Bintep)
1998	2156	65204	23	3224	565	42314	582		210	18374	6396		29324
1999	1990	65019	29	2940	731	34759	618	6	236	17642	6184		27659
2000	2392	60854	22	2749	639	30965	648	21	262	16938	5981		26047
2001	2494	59572	31	2551	312	24100	687	33	287	16263	5790		24576
2002	2319	51660	5	2442	378	33789	730	62	318	15614	5609		24282
2003	2059	46168	336	2375	561	35419	784	48	350	14991	5439		23783
2004	1946	43709	722	2276	708	46177	811	61	375	14393	5278		24332
2005	2170	57708	888	2281	897	39655	926	58	385	13819	5127		24549
2006	2319	61484	452	2176	907	44338	898	127	403	13411	4984	2	26580
2007	2462	72121	782	2134	893	36007	914	355	420	12932	4850	12	27453

Çizelge 2.5. Ülkemiz toplam birincil enerji kaynakları tüketimi [7]

Yıllar	Taşkömürü	Linyit	Asfaltit	Petrol	Doğalgaz	Hidrolik ve Jeotermal Elektrik	Jeotermal Isı	Rüzgar	Güneş	Odun	Hayvan ve bitki artıkları	Biyoyakıt	Toplam
	(BinTon)	(BinTon)	(BinTon)	(BinTon)	(10 ⁶ m ³)	(GWh)	(Bintep)	(GWh)	(Bintep)	(BinTon)	(BinTon)	(BinTon)	(Bintep)
1998	13146	64504	23	29022	10648	42314	582	6	210	18374	6396		74709
1999	11362	64049	29	28862	12902	34759	618	21	236	17642	6184		74275
2000	15525	64384	22	31072	15086	30955	648	33	262	16938	5981		80500
2001	11176	61010	31	29661	16339	24100	687	62	287	16263	5790		75402
2002	13830	52039	5	29776	17694	33789	730	48	318	15614	5609		78331
2003	17535	46051	336	30669	21374	35419	784	61	350	14991	5439		83826
2004	18904	44823	722	31729	22446	46177	811	58	375	14393	5278		87818
2005	19421	56571	738	31062	27171	39655	926	59	385	13819	5127		91074
2006	22798	60184	602	31395	31187	44338	898	127	403	13411	4984	2	99642
2007	25388	72317	632	32143	36682	36007	914	355	420	12932	4850	12	107625

Çizelge 2.6. Elektrik enerjisi üretiminin yakıt cinslerine göre gelişimi (GWh) [7]

	Kömür	Sıvı Yakıt	Doğalgaz	Yenilen.+ Atık	Hidrolik	Jeotermal + Rüzgar	Toplam
1985	15,027.8	7,082.0	58.2	0.0	12,044.9	6.0	34,218.9
1990	20,181.3	3,941.7	10,192.3	0.0	23,147.6	80.1	57,543.0
1995	28,046.9	5,772.0	16,579.3	222.3	35,540.9	86.0	86,247.4
2000	38,186.3	9,310.8	46,216.9	220.2	30,878.5	108.9	124,921.6
2001	38,417.5	10,366.2	49,549.2	229.9	24,009.9	152.0	122,724.7
2002	32,149.1	10,743.8	52,496.5	173.7	33,683.8	152.6	129,399.5
2003	32,252.9	9,196.2	63,536.0	115.9	35,329.5	150.0	140,580.5
2004	34,447.6	7,670.3	62,241.8	104.0	46,083.7	150.9	150,698.3
2005	43,192.5	5,482.5	73,444.9	122.4	39,560.5	153.4	161,956.2
2006	46,307.1	7,697.5	77,386.9	120.6	44,157.7	223.5	175,893.3
2007	47,915.8	9,464.6	60,401.4	9,879.8	62,829.7	713.1	191,204.4

1984 yılında ve sonrasında çıkarılan yasalarla özel sektörün elektrik enerjisi faaliyetlerine katkısının artırılması hedeflenmiştir. Bu doğrultuda 1984 yılında kurulu güç içinde % 85 olan kamu kesiminin payı, 2007 yılı sonunda % 58.6'ya düşmüştür. Ancak ne var ki, özel sektör elektrik enerjisi tedarikini, sıvı yakıtlı termik santraller ile doğalgaz çevrim santrallerinden sağlamakta ve kömüre dayalı termik santrallerinde de ithal kömür kullanmaktadır. Yani ürettiği elektrik enerjisinin kaynağını ithal etmektedir.

Çizelge 2.7'de Türkiye elektrik enerjisi kurulu gücünün üretim ve tüketimine ait gelişimi gösterilmiştir. Burada; 2006 yılında, 176.3 milyar kWh elektrik enerjisi üretimi, 0.573 milyar kWh ithalat, 2.236 milyar kWh ihracat yapıldığı ve 174.637 milyar kWh olan ülke tüketimi talebinin karşılandığı görülmektedir. Ayrıca, 2004 yılı sonrasında enerji ihracatımız ithalatımızdan fazla olup, elektrik enerjisi ihraç eden bir ülke konumuna geldiğimiz görülmektedir.

Çizelge 2.7. Elektrik enerjisi kurulu gücünün üretim ve tüketim gelişimi [7]

	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Kurulu Güç (MW)	16,318	20,954	27,264	28,332	31,846	35,587	36,824	38,844	40,563
Üretim (GWh)	57,543	86,247	124,922	122,725	129,401	140,581	150,698	161,956	176,301
İthalat (GWh)	176	-	3,791	4,579	3,588	1,158	464	636	573
İhracat (GWh)	907	696	437	433	435	588	1,144	1,798	2,236
Tüketim (GWh)	56,812	85,551	128,276	126,871	132,553	141,151	150,018	160,794	174,637
Tüketim Artışı (%)	-	8.5	8,3	-1.1	4.5	6.5	6.3	7.2	8.6
Kişi Baş. Tük. (kWh)	1,012	1,386	1,891	1,851	1,904	1,996	2,091	2,231	2,393

Ülkemizde resmi politikaların, yıllardır ülkenin enerji geleceğini bölgedeki petrol, doğalgaz gibi enerji kaynaklarını Batı'ya açılan noktalara taşıyan boru hatlarının geçiş bölgesi olmakta gördüğü bilinmektedir. Bir yandan ithal kaynaklara olan bağımlılığın artması diğer yandan uzak mesafelere ve ülkeler arasında taşınan petrol ve doğalgaz hatlarının aynı zamanda bölgesel veya ülkeler arasındaki çeşitli gerilim ve saldırıların ana hedefi olması türünde risklerin artacağı açıktır. Bu durum enerji politikalarında “ithalatı kontrol edilebilir seviyelerde tutmanın, bu amaçla yerli, yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarından etkin bir şekilde yararlanılması ve enerji verimliliğinin iyileştirilmesi vb. arayışların önemini” de göstermektedir [2].

Türkiye'nin genel enerji tüketimindeki kaynakların payı incelendiğinde, Türkiye ve AB ülkelerindeki petrol ve doğalgaz tüketim oranlarının aynı olduğu, Türkiye'nin kömür ve yenilenebilir kaynakların payındaki fazlalığın AB'de nükleer enerji ile ikame edildiği görülmektedir [3].

Türkiye elektrik enerjisi 1980-2007 dönemine ait kurulu gücünde yıllık ortalama artış, toplamda % 8.5, hidrolikte % 7.5, termikte % 9 olmuştur. Aynı dönemde üretim artışları sırasıyla % 8.1, % 5.1 ve % 9.8 olarak gerçekleşmiştir [3].

Birincil enerji kaynaklarında dışa bağımlılık AB ülkelerinde % 49.5 iken Türkiye’de % 74’dür. Ülkemizin ekonomik koşulları ve kıt ekonomik kaynakları dikkate alındığında bu dış bağımlılığın kabul edilebilir bir düzeye çekilmesi için yerli kaynaklara yönelik hedefler konulmalıdır. Gelişmişliğin bir ölçütü olarak kabul edilen kişi başı toplam enerji tüketiminde henüz dünya ortalamasının altında olup, AB ortalamasını yakalamamız % 1.6’lık bir nüfus artış oranı ile, orta vadede bile mümkün görülmemektedir. 2003 yılında kişi başı tüketim Türkiye’de 1127 kg PEE iken AB’de 3773, ABD’de 7900, Çin ve Brezilya’da 1100, dünya ortalaması 1650 kg PEE olmuştur. Enerji yoğunluğu (birim GSMH’ye düşen enerji tüketimi) incelendiğinde AB ülkelerine kıyasla enerjiyi verimsiz tükettiğimiz, AB’nin artık terk etmeye başladığı, çimento, demir-çelik imalatı gibi enerji yoğun ve/veya katma değeri düşük sanayilere sahip olduğumuz sonucu ortaya çıkmaktadır. Genel ve nihai enerji tüketiminde en büyük kullanıcı % 32.7 ile sanayi olup, konut ve ticari faaliyetlerin payı ise % 23.9’dur [3].

Tüm bu değerlendirmeler, ülkemizin içinde bulunduğu enerji darboğazındaki çıkış yolunun, yerli kaynaklarından azami ölçüde faydalanılması ile aşılabileceğini göstermektedir. Bu nedenle, gelecekte de artarak devam edecek elektrik enerjisi talebinin, var olan 409,500 GWh büyüklüğündeki yerli birincil kaynak rezervleri (kömür, hidrolik ve diğer yenilenebilir) ile karşılanabilmesi için gerekli çalışmaların süratle yapılması gerekmektedir.

2.2. Kömürün Tarihçesi ve Önemi

Kömürün tarihi oldukça eskilere dayanmaktadır. Bazı tarihçilere göre ilk kez ticari olarak milattan önce 1000 yıllarında Çin’in kuzeydoğusunda bulunan bir ocaktan üretilen kömürlerin, bakır eritme ve döküm işlerinde kullanıldığı bilinmektedir [9].

Kömüre yoğun talep 18 ve 19. yüzyıllarda gerçekleşen sanayi devrimi sırasında ve sonrasında olmuştur. Kömür kullanımındaki bu artışın sebebi 1769 yılında James Watt tarafından icat edilen buhar makinesindeki gelişmelerdir. Sanayi devrimi ile demir-çelik üretiminde, demiryolu taşımacılığında ve buharlı gemilerde kömür kullanımı artmıştır [9].

Ayrıca kömürden gaz üretimi gerçekleştirilmiş, bu gaz şehirlerin aydınlatılmasında kullanılmıştır. 19. yüzyılda Londra gibi bazı metropol şehirlerde şehir aydınlatma lambaları için kömürden gazyağı üretimi büyük gelişme göstermiştir. Sokak aydınlatması için kömür gazı kullanımı modern elektrik çağı ile yerini elektriğe bırakmıştır [9].

19. yüzyılda elektrik üretimindeki gelişmeler ile kömürün geleceği elektrik üretimine bağlanmıştır. Evlerin aydınlatılması amacıyla elektrik üretimi ilk kez 1882 yılında Thomas Edison tarafından geliştirilen kömür yakıtlı elektrik jeneratörü ile başlamıştır [9].

1960'lı yıllarda özellikle taşıma sektöründeki büyük ilerleme sonucunda petrol, dünya birincil enerji tüketiminde kömürü geride bırakmıştır. Ancak kömür hala dünya birincil enerji kullanımında hayati öneme sahiptir. 2005 yılında dünya toplam birincil enerji tüketiminin % 27.5'i, toplam elektrik enerjisi üretiminin % 40'ı kömürden elde edilmiştir. Çelik üretiminin % 66'lık kısmı kömüre bağımlıdır [9].

Kömürün kullanım alanları ağırlıklı olarak elektrik üretimi, demir-çelik sanayi, çimento sektörü, ısınma ve diğer endüstri tesisleridir. Diğer önemli kömür kullanıcıları ise alümina rafinerileri, kağıt fabrikaları, kimya ve ilaç fabrikalarıdır. Birçok kimyasal madde kömürün yan ürünlerinden elde edilmektedir. Rafine kömür katranı; kreozet yağı, naftalin, fenol ve benzen gibi kimyasalların üretiminde kullanılmaktadır. Kok fırınlarından elde edilen amonyak gazı; amonyak tuzları, nitrik asit ve tarımsal gübre üretiminde kullanılmaktadır. Binlerce değişik ürün kömür ve kömür yan ürünlerini içerir; bunlar arasında sabun, aspirinler, solventler, boyalar, plastik ve fiberler örneğin rayon ve naylon vb. sayılabilir. Kömür ayrıca özel ürünlerin üretiminde gerekli bir katkı maddesidir; aktif karbon, karbon fiber, silikon metal çeşitleri bunlara örnektir [9].

Kömür, var olan olumsuzlukları yanında diğer birincil enerji kaynakları ile karşılaştırıldığında önemli avantajlara da sahiptir. Kömür rezervleri diğer fosil yakıtlar gibi (petrol ve doğalgaz) dünyanın sadece belli bölgelerinde yoğunlaşmış değil, her tarafına yayılmış durumdadır ve 70'den fazla ülkede üretilmektedir. Kullanımı, depolanması ve nakliyesi açısından en emniyetli fosil yakıttır. Elektrik enerjisinin rekabetçi fiyatlarla ve güvenilir olarak temini açısından dünyada yaygın olarak bulunması ve birçok ülkede üretiliyor olması tedarik güvenilirliği sağlamaktadır. Temiz kömür teknolojileri kullanımı ile de doğayı kirletmeden kullanım imkanı bulunmaktadır [9].

Dünya kömür rezervi 519.1 milyar ton taşkömürü (antrasit ve bitümlü kömürler dahil), 465.4 milyar ton linyit (subbitümlüler dahil) olmak üzere toplam 984.5 milyar ton olarak bilinmektedir. Taşkömürü rezervinin % 36'sı Asya ve Okyanusya ülkelerinde yer alırken, linyit rezervinin % 30'u Kuzey Amerika'da bulunmaktadır. Kömür rezervlerinin ülkeler bağlamındaki dağılımına bakılacak olursa; toplam rezervin % 25.4'ünün ABD'de, % 15.9'unun Rusya Federasyonu'nda, % 11.6'sının Çin, % 8.4'ünün Hindistan ve % 8.3'ünün Avustralya'da olduğu görülür. Ülkemiz rezervleri ise toplam rezervin % 0.8'ini oluşturmaktadır [8].

Genel olarak bakıldığında, enerji kaynakları arasında arz güvenliği ya da çevresel güvenlik bakımından sıfır riskli olanı bulunmamaktadır. Her enerji kaynağı belirli ölçülerde riskler taşımaktadır. Enerji planlamalarında, enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi suretiyle, bir kaynağın olumsuz özelliği diğerinin olumlu tarafı ile karşılanarak, toplam risk en aza indirilmeye çalışılır. Petrol ve doğalgaz rezervlerinin belirli bölgelerde toplanmış olması ve fiyatlarındaki yüksek değişkenlik derecesi, nükleer kaynakların atık sorunu ve kamuoyu tepkisi, yenilenebilir kaynakların yüksek maliyetleri, kömürü, günümüz dünyasında elektrik üretiminde en yaygın kullanılan yakıt konumuna getirmiştir. Bir ülkede geniş kömür rezervlerinin bulunması, o ülke için enerji arz güvenliğinin sağlanması bakımından çok büyük avantaj sağlamaktadır. Dünya enerji üretim ve tüketiminin gelecekte de aynı eğilimi göstermesi durumunda, bugün bilinen rezervlerin kullanım sürelerinin petrol için 40 yıl, doğalgaz için 65 yıl ve kömür için ise 204 yıl olduğu gerçeği göz önüne alındığında elektrik üretiminde kömür kullanımının giderek daha da artacağı kolaylıkla öngörülebilir [8].

Ülkemizde de fosil kaynaklar içinde en büyük rezerve sahip olan kaynak kömürdür. Kömür rezervimiz içindeki en büyük pay 10.6 milyar ton ile linyite ait olup, linyit rezervlerimizin de ağırlıklı olarak düşük ısı değerinde olması, bu kaynaklarımızın daha çok termik santrallerde elektrik üretimi amaçlı tüketilmesine olanak sağlamaktadır. Buna göre, 2007 yılında üretilen satılabilir linyitin % 75'i termik santrallerde tüketilmiştir.

3. ENERJİ KAYNAKLARI VE KÖMÜR

Bu bölüm kömür ve kömür dışı enerji kaynakları olarak ele alınmıştır.

3.1. Kömür Dışı Enerji Kaynakları

Bu bölüm yenilenemeyen ve yenilenebilir enerji kaynakları ile birlikte nükleer enerji olarak ele alınmıştır.

3.1.1. Yenilenemeyen Enerji Kaynakları

Bu bölüm petrol ve doğalgaz olarak ele alınmıştır.

3.1.1.1. Petrol ve Doğalgaz

BP istatistiklerine göre, 2006 yılında dünyada üç fosil yakıtı oluşturan, petrol, doğalgaz ve kömür enerji tüketiminde % 87.84'lük bir paya sahip olup, sadece petrolün enerji tüketimindeki payı % 35.76'dir. Tüketim sıralamasında petrolden sonra, % 28.41'lik oranla kömür, % 23.67'lik oranla doğalgaz, % 6.33'lik oranla hidroelektrik ve % 5.84'lük oranla nükleer enerji gelmektedir [5].

Doğalgazın birincil enerji kaynakları içindeki payı, 1965'den 2006 yılına kadar % 16.4'den % 23.7'ye çıkmıştır. Kömür ve petrolün tüketim paylarında azalan bir eğilim olmasına rağmen doğalgazda sürekli artan bir eğilim görülmektedir [10].

Ülkelerin kalkınmasında ekonomik ve siyasal politikaları yönlendirmesi açısından, önümüzdeki yıllarda da petrol ve doğalgazın önemini sürdürmesi beklenmektedir. Her ne kadar hidrokarbon olarak adlandırılan petrol ve doğalgazın tüketiminin gittikçe artacağı varsayımı ile dünya rezervlerinin kısa sürede tükeneyeceği düşünülmekte ise de, arama teknolojilerindeki yeni gelişmelerle bu rezervlere yenilerinin katılacağı kuşkusuzdur. Bu nedenle, petrol ve doğalgazın daha uzun yıllar başlıca birincil enerji kaynakları olarak dünya ülkelerinin gündeminde kalacağı yadsınamaz bir gerçektir.

Petrol ve doğalgaz, kullanım alanının yaygın olması nedeniyle, dünya ekonomi politikalarında her zaman stratejik önemini korumuştur. Bu stratejik önemi kavrayabilen ülkeler, 20. yüzyılın başlarından itibaren petrole dayalı politikalar geliştirmişlerdir.

Son yıllarda yaşanan petrol fiyatındaki artışlar, özellikle petrol ithal eden ve ekonomileri büyük ölçüde petrol ve doğalgaza bağlı olan ülkeler ve tüketiciler açısından haklı kaygılara neden olmaktadır. Bu nedenle, petrol fiyatlarının bundan sonraki seyri ile ilgili çok

çeşitli analizler yapılmakta ve senaryolar üretilmektedir. Enerji güvenliğinin, ekonomik güvenliğin ve giderek ulusal güvenliğin ayrılmaz bir unsuru haline gelmesinden dolayı, petrol fiyatlarının geleceğe yönelik seyri herkesi çok yakından ilgilendirmektedir. 2006 yılı sonu itibariyle tükettiği enerjinin yaklaşık % 35.62'sini petrol ile karşılayan ve tükettiği petrolünde yaklaşık % 93'ünü ithal eden ülkemiz için ise bu durum, daha da önemlidir [11].

2005 yılında 1,200.7 milyar varil olan dünya ham petrol rezervi çok az bir artış göstererek 2006 yılı sonu itibariyle 1,208.2 milyar varil olmuştur. OPEC, 914.6 milyar varillik rezervle dünya petrol rezervlerinin % 75.7'sine sahiptir. Çoğunluğunun OPEC bünyesinde toplandığı Orta Doğu ülkeleri dünyanın toplam rezervinin % 61.5'ine sahiptir [11].

Dünya petrol rezervleri 2006 yılı üretimleri ile 40.5 yıllık ihtiyacı karşılayacak düzeydedir. 2005 yılı üretim düzeyi ile Orta Doğu'daki rezervler 79.5 yıl, Kuzey Amerika'daki rezervler 11.9 yıl, Orta ve Güney Amerika'dakiler 40.7 yıl ve OECD ülkelerindekiler 12 yıl ömre sahiptir [11].

Dünyada 2006 yılı petrol üretimi 81,663 bin varil/gün olarak gerçekleşmiştir. 2005 yılı ile karşılaştırıldığında üretim % 0.4 artmıştır. 2006 yılında Orta Doğu ülkeleri % 0.7'lik bir artışla dünya üretimindeki paylarını % 31.2'ye çıkartmıştır. Ülke bazında en yüksek üretim miktarına sahip 5 ülke; Suudi Arabistan (% 13.1), Rusya (% 12.3), Amerika Birleşik Devletleri (% 8), İran (% 5.4) ve Meksika (% 4.7) olarak sıralanmaktadır. OPEC'e bağlı ülkeler üretimlerini % 0.2 arttırarak üretimlerini toplamın % 41.7'sine, OECD ülkeleri ise % 2.2 düşüş göstererek % 23.3'e indirmiştir. Son 5 yıllık dönem incelendiğinde Orta Doğu ve eski Sovyetler Birliği ülkeleri ve en büyük üreticilerden olan Kanada ve Meksika'nın petrol üretimlerini arttırdıkları, Amerika'nın ise azaltmakta olduğu görülmektedir [11]. Ülkemizde ise 2007 yılında 2,134,175 ton üretim gerçekleştirilmiş ve 23,445,754 ton'da ithalat yapılmıştır. Yıllık üretim ve ithalat oranlarımız incelendiğinde nisbi artış ve azalışların olduğu görülmektedir. Ortalama olarak yıllık petrol ihtiyacımız 25 milyon ton'dur. Yerli üretimimizle yıllık ihtiyacımızın yalnızca % 8'i karşılanabilmektedir [6].

2005 yılında 179.83 trilyon m³ olan dünya doğalgaz rezervi bir miktar artarak, 2006 yılında 181.46 trilyon m³'e yükselmiştir. Rusya dünya doğalgaz rezervinin 47.65 trilyon m³ ile % 26.3'üne, İran 28.13 trilyon m³ ile % 15.5'ine, Katar 25.36 trilyon m³ ile %14'üne, ABD ise 5.93 trilyon m³ ile % 3.3'üne sahiptir. Eski Sovyetler Birliği ülkelerinin toplam rezervi 58.11 trilyon m³ ile % 32, OECD ülkeleri 15.9 trilyon m³ ile % 8.8, AB'ye bağlı ülkeler 2.43 trilyon m³ ile % 1.3' lük oranlara sahiptir [11].

2005 yılında 2,763 milyar m³ olan dünya doğalgaz üretimi % 2.5 artarak, 2006 yılında 2,865.3 milyar m³'e yükselmiştir. Rusya dünya doğalgaz üretiminin % 21.6'sını, ABD % 18.5'ini, Kanada % 6.5'ini, İran % 3.7'sini ve Norveç ise % 3'ünü karşılamaktadır. OECD ülkeleri toplam doğalgaz üretiminin % 37.8'ini, eski Sovyetler Birliği Ülkeleri ise % 27.1'ini karşılamaktadır. AB'ye bağlı ülkeler ise % 7.1'lik üretim payına sahiptir [11].

2006 yılı tüketiminde 16.6 milyar m³'lük miktarla (% 54.6) en büyük paya elektrik sektörü sahiptir. Sanayi ve konutların tüketiminde ise artış miktarlarında paralellik görülmektedir. 2006 yılında toplam tüketim içinde 7.3 milyar m³'lük tüketim ile konutun payı % 23.8 ve 6.4 milyar m³'lük tüketim ile sanayinin payı ise % 21.1'dir [10].

Ülkemizde arama faaliyetleri, kara ve deniz aramaları olarak sürdürülmekte olup, 1934 yılından 2006 yılı sonuna kadar 1290 adet arama kuyusu, 533 adet tespit kuyusu, 1392 adet üretim kuyusu, 30 adet enjeksiyon kuyusu ve 81 adet araştırma kuyusu olmak üzere toplam 3326 adet kuyu açılmış olup, 6,386,980 metre sondaj yapılmıştır. Açılan 1187 adet arama kuyusu sonucunda ise, ancak 103 petrol sahası ile 4 adedi karbondioksit olmak üzere 35 doğalgaz sahası keşfi yapılmıştır [12].

Günümüze kadar yapılan arama faaliyetleri sonucunda doğalgazda üretilebilir gaz rezervimiz 16,405,558,952 m³ olup, bunun 8,666,901,812 m³'ü üretilmiş olup, 7,738,657,140 m³'ü ise henüz üretilmemiş haldedir. Petrolde kalan üretilebilir rezervimiz ise 41,540,051 ton'dur [12].

Doğalgaz tüketimimizle kıyasladığımızda çok büyük olmamasına rağmen, Batı Karadeniz bölgesinde yapılan doğalgaz arama çalışmaları olumlu sonuç vermiştir. 2004 yılından 2006 yılı sonuna kadar açılan 16 kuyunun 14'ünde doğalgaz bulunmuş ve bu kuyularda üretim aşamasına gelinmiştir [11].

Ülkemiz, ihtiyacı olan petrol ve petrol ürünlerini zorunlu olarak büyük ölçüde ithalatla karşılamaktadır. Bu ithalat için ödediğimiz döviz, uluslararası petrol piyasalarındaki fiyat hareketlerine bağlı olarak önemli rakamlara ulaşmaktadır. Özellikle 2004-2006 döneminde uluslararası konjonktüre bağlı olarak petrol fiyatlarında önemli artışlar yaşanmıştır. Bunun sonucu olarak 2006 yılındaki petrol faturamız bir önceki yıla göre % 43 artışla 13.1 milyar US \$ olarak gerçekleşmiştir [11].

BOTAŞ tarafından hazırlanan arz ve talep projeksiyonuna göre, 2020 yılında doğalgaz talep tahmini 2006 yılına göre iki kat artarak 63.2 milyar m³'e ulaşmaktadır. 2010 yılına kadar toplam talebin üzerinde alım anlaşmaları mevcuttur. Bu durum yeni kontratların yapılmasını

zorunlu kılmaktadır [10]. Çizelge 3.1’de dünya ve Türkiye’de birincil enerji tüketim payları belirtilmektedir. Burada, ülkemizde 90’lı yılların başından itibaren doğalgaz tüketimlerinde büyük artışların olduğu görülmektedir. Tüketilen doğalgazın hemen hemen tamamına yakını ithal edilmektedir. Doğalgaz tüketiminde yaşanan bu artış, 90’lı yıllardan sonra dışa bağımlı yeni bir enerji politikasının uygulanmasını beraberinde getirmiş ve başta kömür olmak üzere yerli kaynaklarımızdan yeterince yararlanılmaması sonucunu doğurmuştur. İzlenen bu yanlış politika, enerji arz güvenliğimizin bozulmasına neden olduğu gibi, 90’lı yıllardan sonra yaşanan ekonomik krizlerinde önemli sebeplerinden birisi olmuştur.

Çizelge 3.1. Dünyada ve ülkemizde birincil enerji tüketim payları [5]

Yıllar	Ülke	Pay (%)						Toplam mtpe
		Kömür	Petrol	Doğal Gaz	Hidrolik	Nükleer	Diğer	
1976	Türkiye	20.9	53.0	0.1	2.4		23.6	29.70
	Dünya	27.5	46.8	18.7	5.4	1.6		6,099.50
1990	Türkiye	30.6	45.1	5.9	3.8		14.6	52.99
	Dünya	27.5	38.7	22.1	6.1	5.6		8,120.20
2006	Türkiye	26.8	34.5	27.6	3.8		7.3	90.15
	Dünya	28.4	35.8	23.7	6.3	5.8		10,878.46

2010 yılında 44 milyar m³ olması beklenen talebin; % 38’i konut, % 36’sı elektrik, % 23’ü sanayi, % 1’i gübre ve % 2’si ihracat olarak gerçekleşeceği tahmin edilmektedir. Bu değerleri 2006 yılı ile karşılaştırdığımızda elektrikte miktar olarak aynı seviyede kaldığı, konutta 2 kat arttığı ve sanayide ise artışın % 50 oranında olduğu görülmektedir [10].

Avrupa’da birçok ülke, doğalgazı elektrik üretmek için yoğun bir şekilde kullanmamaktadır. Türkiye ise yüksek fiyatla (2005 yılı fiyatlarıyla 280.27 US \$/1000 m³, ABD’den sonra ikinci sırada) santrallere doğalgaz satan ülke konumundadır [10].

3.1.2. Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Bu bölüm rüzgar, güneş, jeotermal, hidrolik ve biyokütle olarak ele alınmıştır.

3.1.2.1. Rüzgar Enerjisi

2007 yılı başı itibariyle dünya kurulu rüzgar gücü enerjisi 74,223 MW’dır. Dünya ülkelerinin gelecekteki rüzgâr kapasitesi projeksiyonlarına baktığımızda Avrupa ülkeleri, kurulu

rüzgar gücü kapasitesini 2010 yılına kadar 75 GW'a, 2020 yılına kadar da 180 GW'a çıkarmayı hedeflemektedir. WWEA, 2010 yılı sonuna kadar bütün dünyadaki kurulu rüzgâr gücü kapasitesinin 160 GW'a ulaşacağını tahmin etmektedir [13].

Bugünkü teknik koşullarda, coğrafik ve sosyal yapı da dikkate alınarak yapılan analizler sonucunda, ülkemizin toplam rüzgar enerjisi potansiyeli 37,386.16 MW'ı karasal alanlarda, 10,463.28 MW'ı ise denizlerde olmak üzere toplam 47,849.44 MW olup, 2008 yılı itibariyle devreye alınan rüzgar enerjisi kurulu gücümüz 146.25 MW'dir. Bunun yanında inşaatı devam eden 144.40 MW, RT (rüzgar tribünlü) tedarik sözleşmesi imzalanmış 531.66 MW ve 53 adet lisansı verilmiş 1,876.46 MW kurulu güçte bulunmaktadır [12].

Çizelge 3.2'de Türkiye'nin toplam rüzgar enerjisi potansiyeli rüzgar hızı ve rüzgar gücü yoğunluğuna göre belirtilmiştir. 2007 yılı sonu itibariyle devreye alınan rüzgar enerjisi kurulu gücümüzün yalnızca 146.25 MW (% 0.3) olduğu düşünüldüğünde, rüzgar enerjisinden çok az enerji üretebildiğimiz görülmektedir. Süratle bu oranın artırılması gerekmektedir.

Çizelge 3.2. Türkiye toplam rüzgar enerjisi potansiyeli [13]

Rüzgar Hızı (m/s)	Rüzgar Gücü Yoğunluğu (W/m ²)	Toplam Kapasite (MW)
7.5 – 8.0	400 – 500	29,259.36
8.0 – 8.5	500 – 600	12,994.32
8.5 – 9.0	600 – 800	5,399.92
> 9.0	> 800	195.84
Toplam		47,849.44

3.1.2.2. Güneş Enerjisi

Güneş enerjisinin diğer enerji kaynaklarına göre birçok avantajları vardır. Bol ve tükenmeyen tek enerji kaynağı güneştir. Hiçbir atığı olmayan temiz bir enerji kaynağıdır. Gereksinim duyulan hemen hemen her yerde güneş enerjisinden yararlanmak mümkündür. Çoğu uygulaması için karmaşık teknoloji kullanılmaktadır. Enerji konusunda dışa bağımlığı azaltan yerli bir kaynaktır [14].

Yukarıda bahsedilen avantajlarına karşın günümüzde güneş enerjisinin az kullanılmasının geçerli bazı nedenleri vardır. Güneş enerjisi yayıncıdır. Birim yüzeye gelen

güneş enerjisi az ($0-1100 \text{ W/m}^2$) olduğundan uygulamalar için büyük yüzeylere gereksinim duyulmaktadır. Gece ve bulutlu zamanlar nedeniyle güneş enerjisi kesintili bir kaynaktır. Bu nedenle güneşli zamanlarda üretilen enerjinin depolanması gerekmektedir. Sınırlı olan enerji depolama olasılığı, hem sistemin verimini düşürmekte hem de enerji üretim maliyetini artırmaktadır. Güneş enerjisi uygulamalarının ilk yatırım maliyeti yüksektir. Güneş enerjisi sistemleri, ilk yatırım maliyetinin yüksek olmasına karşın işletme masraflarının az olması ve enerji maliyetinin çok az ya da hiç olmamasından dolayı, uzun vadede klasik sistemlere göre daha ekonomik olmaktadır [14].

Ülkemiz, coğrafi konumu nedeniyle sahip olduğu güneş enerjisi potansiyeli açısından birçok ülkeye göre şanslı durumdadır. Ülkemize bir yılda gelen güneş enerjisi toplamı $9,121 \text{ kWh/m}^2$, olup ürettiğimiz toplam elektrik enerjisinin yaklaşık 10,000 katıdır. MİGM’de mevcut bulunan 1966-1982 yıllarında ölçülen güneşlenme süresi ve ışınım şiddeti verilerinden yararlanarak EİEİ tarafından yapılan çalışmaya göre, ülkemizin ortalama yıllık toplam güneşlenme süresi 2640 saat (günlük toplam 7.2 saat), ortalama toplam ışınım şiddeti $1,311 \text{ kWh/m}^2\text{-yıl}$ (günlük toplam 3.6 kWh/m^2) olduğu tespit edilmiştir. Ancak, MİGM’nin güneş enerjisi ölçümlerini, enerji amaçlı değil, klimatolojik nedenlerle ölçmüş olması, kullanılan cihazların hassasiyetinin düşük olması, zamanla istasyonların şehir içinde kalması göz önünde bulundurulduğunda ve daha sonraki yıllarda EİEİ tarafından yapılan ölçümlerle karşılaştırıldığında, Türkiye’nin gerçek potansiyelinin bu değerlerden daha fazla olduğu anlaşılmıştır. Türkiye’nin en fazla güneş enerjisi alan bölgesi Güney Doğu Anadolu bölgesi olup, bunu Akdeniz ve Ege bölgeleri izlemektedir [14].

Ülkemizde güneş enerjisinden faydalanılan güç EİEİ 2007 verilerine göre 420 bin tep’dir. Oysa aynı yıl ülkemizin toplam enerji tüketimi 107.6 mtep’dir. Faydalanılan güneş enerjisi miktarı toplam enerji tüketimimizin (% 0.4) mertebesinde [14].

Türkiye’de düşük sıcaklıkta ısı olarak kullanılacak yıllık güneş enerjisi potansiyeli 36 mtep olup, söz konusu potansiyel, bölgelere göre her türlü uygulamaya uygun olarak dağılmıştır. Ancak bugün ülkemizde ticari ölçekte geliştirilmiş tek uygulama alanı, düzlemsel güneş kolektörlerinin kullanıldığı güneşli su ısıtıcılarıdır. 2006 yılında ülkemizde 11.5 milyon m^2 güneş kolektörü yüzey alanından elde edilen 403 bin tep güneş enerjisi, ısı uygulamaları için kullanılmıştır. Elektrik üretiminde güneş enerjisinin kullanımı yalnızca karayollarında, radyolink istasyonlarında, gözetleme kulelerinde olmak üzere toplam 500 kW olarak gerçekleşmiştir. Oysa, Türkiye’de düşük sıcaklık uygulamaları için gerekli hava ve sıvı soğutmalı düz toplayıcıların her çeşidi ile pasif ve aktif ısınma sistemlerini yapabilecek

teknoloji ve bilgi birikimi mevcuttur. Bu birikimin değerlendirilmesi ile güneş enerjisinden yararlanma olanakları artırılabilir [15].

Dünyadaki Güneş Pili kurulu gücü 1,311,737 kW olup, en büyük pay % 48.6 ile Japonya'ya (636,842 kW) aittir. Bunu % 21 ile Almanya (277,300 kW) ve % 16 ile ABD (212,200 kW) izlemektedir [14].

3.1.2.3. Jeotermal Enerji

Jeotermal enerji kaynakları, yerkabuğunun çeşitli derinliklerinde birikmiş ısınmın oluşturduğu ısı anomalisi alanlarınca ısıtılan, sıcaklıkları atmosferik sıcaklığın üzerinde olan ve çevresindeki normal yeraltı ve yerüstü sularına göre daha fazla erimiş mineral, tuzlar ve gazlar içerebilen sıcak su, buhar ve gazlar olarak tanımlanabilir. Ayrıca herhangi bir akışkan içermeden de bazı teknik yöntemlerle yerin derinliklerindeki ısıdan yararlanılması da jeotermal enerji kaynağı olarak nitelendirilmektedir [16].

Optimum koşullar sağlanarak yararlanılan jeotermal enerjinin konvensiyonel enerji türlerine göre birçok avantajları vardır: Potansiyel zengini olduğumuz ulusal bir yenilenebilir enerji kaynağıdır. Diğer enerji türlerine göre daha ucuz ve çevre dostudur. Jeotermal sahalarda, üretimde beslenme-boşalım dengesinin gözetilmesi ile jeotermal kaynağın yenilenebilirliğinin korunması mümkündür. Yine, üretilen ve enerjisi alınan sıcak suyun re-enjekte edilmesi ile hem çevre kirliliğinin önlenmesi, hem de rezervuara beslenme katkısı sağlanarak bu kaynaklarımızın sürekliliği ve verimliliğinin korunması gerçekleştirilebilir [16].

Türkiye'de jeotermal enerji; elektrik üretiminde, ısıtmacılıkta, kimyasal madde üretimi ve deri işleme gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Bugüne kadar başlıca tüketim alanı konut-sera ısıtmacılığı ve sağlık turizmi olmuştur.

Ülkemiz jeotermal enerji aramalarında, teorik potansiyel açısından dünya sıralamasında 7., uygulamalar açısından Dünya'da 5. ve Avrupa'da 1. sırada yer almaktadır. Kurulu güç kapasitesi 27 MW, elektrik üretimi ise 20 MW'dir. Dünyada jeotermal elektrik kurulu gücü bugün için 8,912 MW olup, doğrudan kullanımı ise 27,824.8 MW'dir [16].

Türkiye'de yüzey sıcaklığı 40° C'nin üzerinde olan 184 adet jeotermal saha vardır ve bu sahaların tümü merkezi ısıtmaya, sera ısıtmasına, endüstriyel proses ısı kullanımına ve kaplıca kullanımına uygundur. Bunlardan 13 jeotermal sahanın teorik olarak yeni yöntemlerinde kullanılması ile elektrik üretimine uygun olduğu tespit edilmiş, ikisinde (Kızıldere-Denizli, Salavatlı-Aydın) elektrik üretimi yapılmakta olup, bir tanesi de (Germencik-Aydın) santral kurma aşamasına gelmiştir. Diğer iki sahanın ise teknik ve ekonomik olarak uygun olduğu tespit

edilmiştir. Geri kalan yedi sahada (Balçova ısıtma ve sağlık amaçlı kullanıma sunulduğu için hariç tutulmuştur) üretime yönelik saha geliştirme çalışmaları sürdürülmelidir [16].

Isı enerjisi anlamında toplam 1,229 MW olan enerjinin; 827 MW'si ısıtma amaçlı olup, bununda 635 MW'lik kısmı şehir ve termal tesis ısıtması, 192 MW'lik bölümü ise sera ısıtmasında kullanılmaktadır. Geriye kalan 402 MW'lik enerji, termal turizm alanında kullanılmaktadır [17]. Türkiye jeotermal muhtemel ısı potansiyeli 31,500 MW (termal) olup, bunun karşılığı 5 milyon konut ısınmasıdır. Ancak bugün için 493 MW'lik (termal) 51,600 konut eşdeğerinde ısıtma yapılmaktadır. Toplam jeotermal potansiyelimiz, yılda 30 milyar m³ doğalgaza eşdeğerdir [16]. Görüldüğü üzere jeotermal ısıdan konut ısıtmasında sadece % 1 gibi çok düşük oranda faydalanılmaktadır. Bugün için doğalgaz tüketimi ısınma amaçlı olarak 50'den fazla ilimizde kullanılmakta olup, bunun 81 ilimize yaygınlaştırılması düşünülmektedir. Bu gerçekten yola çıkarak doğalgazda dışa bağımlı bir ülke olduğumuz düşünüldüğünde, jeotermal ısıdan çok daha fazla oranlarda faydalanılmasının doğalgaz ithalatımızın düşmesine ve dolayısıyla da enerji ithalatımızın azalarak ülke ekonomimizin olumlu gelişmesine katkı sağlayacağı açıktır.

Çevre açısından bakıldığında ise, 500 bin konutun jeotermal ile ısıtılması halinde 3 milyon motorlu aracın egzoz emisyonu açısından trafikten men edilmesine eşdeğer karbondioksit azalması söz konusudur. Bu da çevre açısından oldukça önemlidir [16].

Türkiye'nin sahip olduğu jeotermal zenginliği ile, 2010 yılında 500 bin konutun jeotermalle ısıtılması, 1 milyar m³ doğalgaza eşdeğer olduğu gibi, yaz aylarında merkezi soğutma, kurutmacılık ve endüstriyel kullanımı olarak 1 milyar m³ daha doğalgaza eşdeğer kullanımı da söz konusu olacaktır [16].

Tüm jeotermal kaynaklarımız değerlendirildiğinde milli ekonomiye yılda yaklaşık 20 milyar US \$'lık net katkı beklenmektedir. Şu anda jeotermal potansiyelimizin sadece % 2'si değerlendirilmiş olup, jeotermal enerji tüketiminin % 87'si de ısıtma amaçlı kullanılmaktadır [16].

3.1.2.4. Hidrolik Enerji

2006 sonu itibarıyla, 13,063 MW toplam kurulu gücündeki 150 adet civarında işletmede bulunan hidrolik potansiyelin elektrik üretme potansiyeli 45 TWh/yıl olmasına rağmen, henüz kullanılmamış olan yaklaşık 600 adet 24,000 MW civarında toplam kurulu güce sahip hidrolik potansiyelin elektrik üretme potansiyeli yaklaşık 84 TWh/yıl'dır. Türkiye'nin yaklaşık 750 adet civarında ve 130 TWh yapılabilir ekonomik hidrolik potansiyelinin olduğu düşünüldüğünde;

potansiyelin % 35'inin işletmede olduğu göz önüne alınırsa, geriye kalan % 65'lik henüz işletmeye girmemiş hidrolik potansiyelin 600 adet civarında olmasına rağmen küçük ve elektrik üretebilme potansiyellerinin düşük olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Diğer bir ifadeyle, elektrik üretme potansiyelinin yüksek olduğu hidrolik potansiyel zaten büyük oranda değerlendirilmiştir. Geri kalan düşük elektrik üretme potansiyeline sahip kapasitenin ise yıllara yayılarak 2020 yılına kadar sisteme girmesi planlanmaktadır. Ayrıca, başta yenilenebilir kaynaklar olmak üzere yerli kaynaklara öncelik verilirken elektrik sisteminin termik/hidrolik dengesinin korunması talebin güvenilir bir şekilde karşılanması açısından büyük önem taşımaktadır [18].

Bugün için hidroelektrik, dünyada üretilen toplam elektrik enerjisinin yaklaşık % 20'sini sağlamaktadır [18].

Hidroelektrik, 1980-1995 döneminde, Türkiye elektrik sisteminde gerek kurulu güç, gerekse yıllık üretimde % 40'ların üstünde bir paya sahipken, 1995'den itibaren azalmaya başlamış ve 2000 yılında bu oran üretimde % 25'ler seviyesine düşmüştür. Bunun sebebi, verilen öncelik sonucu doğalgazın elektrik enerjisi üretiminde yüksek paya ulaşması kadar, su miktarının uzun yıllar ortalamasının altında kalmasından ve dünya ortalamasının çok üzerinde saatler çalıştırılmasından da kaynaklanmıştır [18].

Ülkemizde irili ufaklı çok sayıdaki nehrin yıllık ortalama su potansiyelinden yola çıkarak teorik hidroelektrik potansiyel 433 milyar kWh, teknik olarak değerlendirilebilir potansiyel 216 milyar kWh, teknik ve ekonomik olarak değerlendirilebilir potansiyel ise 130 milyar kWh olarak hesaplanmaktadır [18]. Ülkemiz 433 milyar kWh brüt teorik hidroelektrik potansiyeli ile dünya hidroelektrik potansiyeli içinde % 1'lik paya sahiptir. 130 milyar kWh ekonomik olarak yapılabilir potansiyeli ile Avrupa ekonomik potansiyeli içinde yaklaşık % 15'lik hidroelektrik potansiyeline sahip bulunmaktadır [12].

Ülkemizde işletilen 142 adet hidroelektrik santral bulunmaktadır. Bu santrallerin 2007 yılı sonu itibarıyla; kurulu güçleri toplamı 13,393 MW olup, 62.8 milyar kWh elektrik enerjisi elde edilmiştir [19]. İnşaatı devam etmekte olan 41 adet hidroelektrik santral 4,397 MW kurulu güce ve 14.4 milyar kWh ortalama üretim kapasitesine sahiptir. Bugün için 130 milyar kWh olan ekonomik hidroelektrik potansiyelimizin % 48.3'ü (62.8 milyar kWh) işletmede olup, % 51.7'si (67.2 milyar kWh) ise değerlendirilmeyi beklemektedir [12].

Gelecek yıllarda inşaatına başlanılması düşünülen hidroelektrik santral sayısı 589 adettir. Bu santrallerin toplam kurulu gücünün 19,359 MW, ortalama yıllık üretimlerinin 69.2 milyar kWh olması planlanmaktadır [12].

Türkiye teknik hidroelektrik potansiyelinin % 21'ini geliştirmiştir. Japonya, Portekiz ve İtalya'da hidroelektrik üretim potansiyelinin % 90'ı kullanıma alınmıştır. Bu oran Avrupa'da % 75, Kuzey Amerika'da ise % 70 seviyesindedir. Asya ve Afrika'da ise henüz % 22 ve % 8 seviyesindedir [18].

3.1.2.5. Biyokütle

Biyokütle 100 yıllık periyottan daha kısa bir sürede yenilenebilen, karada ve suda yetişen bitkiler, hayvan atıkları, gıda endüstrisi ve orman yan ürünleri ile kentsel atıkları içeren tüm organik maddeler olarak tanımlanmıştır. Bitkisel biyokütle, yeşil bitkilerin güneş enerjisini fotosentez ile kimyasal enerjiye dönüştürerek depolaması sonucu meydana gelen biyolojik kütle ve buna bağlı organik madde kaynakları olarak tanımlanmaktadır [20].

Çevreyi kirletmeyen yenilenebilir enerji kaynakları arasında, özellikle gelişmekte olan ülkeler için uygulama alanı en geniş olan enerji kaynaklarından birisi de biyokütledir. Biyokütle yalnız yenilenebilir olması ile değil, her yerde yetiştirilebilmesi, sosyo-ekonomik gelişme sağlaması, çevrenin korumasına katkısı, elektrik enerjisi üretimi, kimyasal madde ve özellikle içten yanmalı motorlu taşıtlar için yakıt elde edilebilmesi nedeni ile stratejik bir enerji kaynağı sayılmaktadır. Dünyada fosil enerji kaynaklarının ömürlerinin kısıtlı olması ve çevre üzerindeki olumsuz etkileri nedeniyle biyokütle giderek önem kazanmaktadır [20].

Biyokütle, yenilenebilir enerji kaynakları arasında elektrik üretiminde temel yük özelliğini sağlayacak en büyük potansiyele sahip bir kaynak durumundadır. Ayrıca yakın gelecekte ekonomik olarak konvansiyonel yakıtlarla rekabet etmesi de beklenmektedir. Biyokütle her ne kadar bir enerji kaynağı ise de erozyon, çölleşme, biyo çeşitliliğin korunması, ekosistem, toprak ıslahı, kırsal kalkınma konuları ile iklim değişikliği ve kuraklaşma ile savaşımında da önemli faktörlerden biridir [15].

Biyoenerji ürünleri arasında biyogaz, biyodizel ve biyoetanol sayılmaktadır. Biyogaz, organik bazlı atık/artıkların oksijensiz ortamda (anaerobik) fermantasyonu sonucu ortaya çıkan rensiz-kokusuz, havadan hafif, parlak mavi bir alevle yanan ve bileşiminde organik maddelerin bileşimine bağlı olarak yaklaşık; % 40-70 metan, % 30-60 karbondioksit, % 0-3 hidrojen sülfür ile çok az miktarda azot ve hidrojen bulunan bir gaz karışımıdır. Ülkemizin üretebileceği

biyogaz miktarı 3.28 milyar m³/yıl olup, taşkömürü eşdeğeri 2.95 milyon ton/yıl'dır. Kurulu gücümüz ise 15 MW'dir. AB ülkelerinin 2005 yılı üretimi 14,593.8 GWh'dir [12].

Biyodizel; kolza (kanola), ayçiçek, soya, aspir gibi yağlı tohum bitkilerinden elde edilen bitkisel yağların veya hayvansal yağların bir katalizatör eşliğinde kısa zincirli bir alkol ile (metanol veya etanol) reaksiyonu sonucunda açığa çıkan ve yakıt olarak kullanılan bir üründür. Evsel kızartma yağları ve hayvansal yağlar da biyodizel hammaddesi olarak kullanılabilir. Biyodizel petrol içermez; fakat saf olarak veya her oranda petrol kökenli dizelle karıştırılarak yakıt olarak kullanılabilir. Saf biyodizel ve dizel-biyodizel karışımları herhangi bir dizel motoruna, motor üzerinde herhangi bir modifikasyona gerek kalmadan veya küçük değişiklikler yapılarak kullanılabilir. Dünyada 2005 yılı biyodizel üretimi 3,762 milyon litre'dir. Türkiye'nin biyodizel kurulu kapasitesi 1.5 milyon ton'dur. Toplam akaryakıt tüketimi 22 milyon ton, dizel ve fuel-oil tüketimi ise 16 milyon ton'dur [12][21].

Biyometanol hammaddesi şeker pancarı, mısır, buğday ve odunsular gibi şeker, nişasta veya selüloz özlü tarımsal ürünlerin fermantasyonu ile elde edilen ve benzinle belirli oranlarda harmanlanarak kullanılan alternatif bir yakıttır. Biyometanol berrak, renksiz ve karakteristik bir kokuya sahip sıvıdır. Dünyanın 2005 yılı biyometanol üretimi 44,875 milyon litre'dir. Ülkemizin biyodizel kurulu kapasitesi 160 bin ton'dur. Toplam akaryakıt tüketimi 22 milyon ton, benzin tüketimi ise 3 milyon ton'dur [12].

3.1.3. Nükleer Enerji

Nükleer yakıt olarak kullanılan uranyum yakıt teknolojisi, pek çok ülkede mevcuttur. Yerli kaynaklarımızdan uranyumun (yaklaşık 9,000 ton) günümüz koşullarında yakıt olarak kullanılması, dünya piyasalarıyla karşılaştırıldığında, ekonomik gözükmemektedir. Ayrıca, ülkemizde 380,000 ton toryum bulunmaktadır. Ancak mevcut rezervin tenör ortalaması düşüktür (yaklaşık % 2). Günümüzde toryum tabanlı yakıt çevrimi ticari olarak kullanılmaktadır. Ekonomikliği bugün için sorgulansa bile uranyum ve toryum yerli kaynaklarımızın varlığı gelecekte nükleer enerji kullanımında ülkemiz için bir güvencedir [15].

Ülkemizde henüz bir nükleer güç santrali bulunmadığından uranyum cevher çıkarılması, işletilmesi ve sarı pasta üretimi de söz konusu değildir. Ancak nükleer yakıt teknolojisi çalışmalarına 1970'li yıllarda başlanmıştır. 1974-1982 yılları arasında MTA'nın Köprübaşı ve Uşak-Fakılı cevherini işlemek için kurduğu pilot tesiste 1,200 kg kadar sarı pasta üretilmiştir. Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi'nde kurulmuş olan nükleer yakıt

pilot tesisinde sarı pastadan başlayarak son ürün olan sinterlenmiş UO_2 peletleri elde edilmiştir [15].

2007 yılında TBMM’de kabul edilen Nükleer Yasası ile ülkemizde nükleer santral kurulabilmesi için yatırımcılara, alım garantisi, kamu ile ortaklık gibi bazı kolaylıklar ve ayrıcalıklar tanınmıştır. Ülkemizde nükleer santral kurulmasına yönelik çalışmalar devam etmektedir. Bu bağlamda, Mersin-Akkuyu’da 4,000 MW kurulu gücünde nükleer santral kurulması için 2008 yılında ihale yapılmış olup, ihale sonucuna ait değerlendirmeler halen devam etmektedir [22].

3.2. Kömür

3.2.1. Dünyada Kömür

Enerji piyasası her dönemde belirsizlikler içermiştir. Ancak yeni bir yüzyılın başladığı 2000 yılından itibaren petrol ve doğalgaz fiyatlarında görülen beklenenin üzerindeki artışlar, kömür dahil olmak üzere diğer enerji kaynaklarında yeni fırsatlar yaratmıştır. Özellikle Asya’da gözlenen yüksek ekonomik performans petrol arzı açısından aynı derecede ve yeterince reaksiyon gösterilememesi, petrol fiyatlarının artışına ve enerji piyasasında gerilmelere yol açmıştır. Petrol üreten ülkelerin aynı zamanda çoğu kez doğalgaz üreticisi konumunda olmaları, petrol fiyatlarındaki artışın doğalgazı da peşinden sürüklemesine ve tüm enerji piyasasında daha da artan bir belirsizliğe neden olmuştur. Özellikle elektrik üretimi sektöründe petrol ile birlikte artan doğalgaz fiyatları kömür, yenilenebilir ve nükleer enerji için yeni fırsatlar doğurmuştur. Petrol ve doğalgaz dışındaki tüm yakıtlar için oluşan bu yeni fırsatlar yalnız elektrik sektörü ile sınırlı kalmamaktadır. Örneğin; taşıma sektöründe bir zamanlar alternatifi olmadığına inanılan petrol ve doğalgazın yerini biyoyakıtlar ve halen Güney Afrika’da olduğu gibi kömürden elde edilen sıvı yakıtların alması yönünde yoğun bir yatırım yapıldığı gözlenmektedir [4].

Uzun dönemde fosil yakıtların, doğaya sera gazları yayarak doğayı kirletmelerinden ötürü enerji üretiminde kullanılmalarının engelleneceğini savunanlara karşı, petrol ve doğalgazın azalan rezervlerinin yanında fiyatlarının da yüksekliği nedeniyle ekonomik kullanılmalarının sınırlı olması sonucu, kömürün sıvı ve gaz şeklinde kullanımının bu fosil yakıtların yerini alacağını savunanlar bulunmaktadır. Bu düşünceler daha çok enerji ihtiyaçlarını dış alım yoluyla karşılayan, ancak kömür rezervleri bakımından da zengin olan ABD, Çin ve Hindistan tarafından dile getirilmektedir [4].

Çizelge 3.3’de 2003 yılı sonu itibariyle dünya görünür rezervlerine ait bilgiler verilmektedir. Buna göre; dünya görünür kömür rezervleri 984,453 milyon ton olup, bu kömür rezervlerinin % 52.72’si antrasit ve bitümlü kömürlerden (519,062 milyon ton), % 47.28’i de linyit ve alt bitümlü (465,391 milyon ton) kömürlerden oluşmaktadır. Yaklaşık olarak 192 yılda tüketilebilecek kömür rezervi ömrü diğer rezerv kategorilerinin ilavesi ile 227 yıla çıkmaktadır [4].

Çizelge 3.3. 2003 yılı sonu itibariyle dünya görünür kömür rezervleri (milyon ton) [23]

	Antrasit ve Bitümlü Kömür	Alt-Bitümlü ve Linyit	Toplam	Toplam İçindeki Payı (%)	Rezerv/Üretim Oranı
Kuzey Amerika Güney ve Merkez Amerika Avrupa	120,222	137,561	257,783	26.2	247
Afrika ve Orta Doğu Asya-Pasifik	7,738	14,014	21,752	2.2	354
	144,874	210,496	355,370	36.1	300
	56,881	196	57,077	5.8	233
	189,347	103,124	292,471	29.7	113
Dünya Toplamı	519,062	465,391	984,453	100	192

Yukarıdaki çizelgede diğer dikkat çekici bir husus, Kuzey Amerika, Avrupa, Asya ve Avustralya kıtalarında kömürün büyük miktarda bulunuşu ve kömür varlıklarının, petrol ve doğalgazda olduğu gibi Orta Doğu ve Rusya gibi belirli coğrafik bölgelere sıkışmamış olmasıdır. Diğer fosil yakıtlara kıyasla kömürün dünya da yaygın bir şekilde ve büyük miktarlarda bulunuşu bu enerji kaynağına önemli öncelikler kazandırmaktadır. Bu öncelikler aşağıdaki gibi sıralanabilir [4];

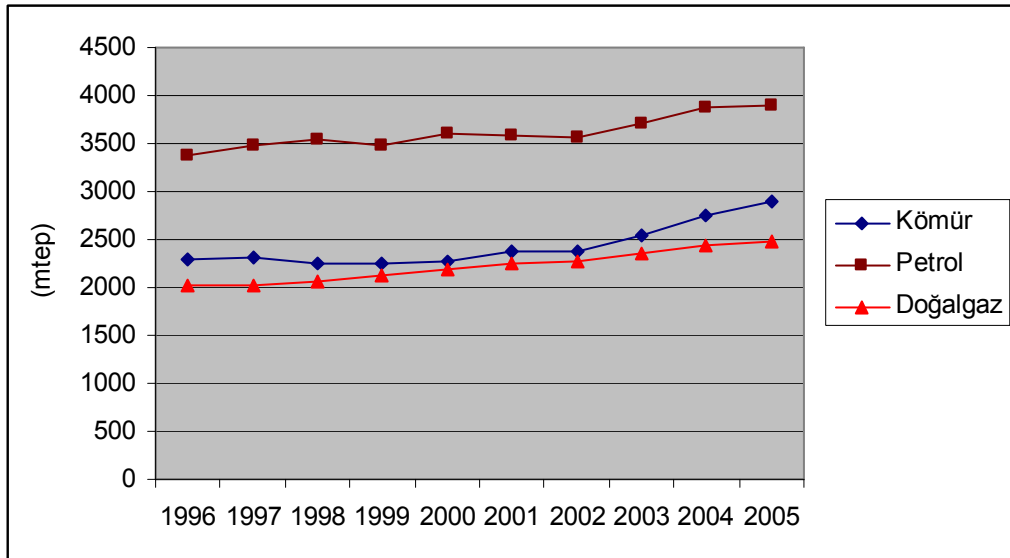
- Kömür dünyada yaygın bir şekilde bulunduğundan geçmişte olduğu gibi gelecekte de toplumun en güvenilir enerji kaynaklarından birisi olarak kalmaya devam edecektir.
- Gelişmiş ve gelişmekte olan ekonomilerin kömür rezervleri oldukça büyüktür. Gelecekte enerji talep artışı gelişmekte olan ekonomilerde beklendiğinden bu talebi karşılamakta büyük engeller olmayacaktır.
- Dünya kömür ticareti serbest olup, petrol ve doğalgazda olduğu gibi herhangi bir üretim ve kota kısıtlaması ile fiyatı oluşmamaktadır. 2000-2006 yılları arasında dünya kömür ticareti % 38 oranında artarak 775 milyon tona ulaşmıştır.

- Dünya kömür fiyatları diğer fosil yakıtlar gibi istikrarsızlık göstermemektedir. Enerji içeriğine göre hesaplandığında kömür diğer fosil yakıtlara kıyasla büyük fiyat avantajlarına sahiptir. Bu nedenle özellikle gelişmekte olan ekonomiler için enerjiye “ulaşabilirliği” yüksektir.
- Kömürün nakli ve stok edilmesi güvenlidir.
- Kömüre dayalı elektrik üretimi; ucuz, güvenilir ve yaygın bir şekilde yapılmaktadır.
- Gelecekte, kömüre dayalı sentetik gaz ve sıvı yakıt üretiminin büyük miktarda artacağı tahmin edilmektedir.
- Dünya taşkömürü üretimi geçtiğimiz 25 yılda % 78 oranında artmıştır. Dünya taşkömürü üretimi 1981 yılında 2.8 milyar ton iken 2005 yılında 4.97 milyar tona günümüzde de 5 milyar tona çıkmıştır. Bu üretim değeri 2004 yılına göre % 7.4 oranında bir artışa karşılık gelmektedir.
- Dünya linyit üretimi de taşkömürüne yakın bir trend ile artış göstermektedir. 2004 yılında 893 milyon ton olan dünya linyit üretimi, 2005 yılında 905 milyon tona günümüzde de 1 milyar tona ulaşmıştır.

Çizelge 3.4 ve Şekil 3.1’de dünya fosil enerji üretimlerindeki gelişmelere yer verilmiştir. Buna göre; 1996-2005 dönemindeki 10 yıllık sürede, kömür üretimindeki artış % 25.8, petrolde % 15.4 ve doğalgazda ise % 23.6 oranında olmuştur. Kömür, fosil yakıt üretiminde en yüksek artışı göstermiştir. 2001-2005 yılları arasındaki kıyaslamayı yapmanın daha gerçekçi olacağı düşüncesi ile analiz yapıldığında; üretim artışının kömürde % 21.8, petrolde % 8.3, doğalgazda da % 10.8 olduğu görülmektedir. Özellikle 2005 yılında dünya kömür üretiminde bir yılda % 5 üretim artışının olması daha dikkat çekicidir [4].

Çizelge 3.4. Dünya fosil enerji üretim miktarları (mtep) [4]

Yıllar	Kömür	Petrol	Doğalgaz
1996	2,293.6	3,375.9	2,012.1
1997	2,314.5	3,480.9	2,015.4
1998	2,245.5	3,547.6	2,061.1
1999	2,243.1	3,479.3	2,116.7
2000	2,267.4	3,613.8	2,189.0
2001	2,369.8	3,593.7	2,242.9
2002	2,380.0	3,572.0	2,279.3
2003	2,543.6	3,705.8	2,361.0
2004	2,751.0	3,865.3	2,433.4
2005	2,887.2	3,895.0	2,486.7

**Şekil 3.1 .** Dünya fosil enerji üretim miktarları

Dünya birincil enerji üretiminde kömürün diğer fosil yakıtların üretim artış oranlarından daha yüksek seviyelerde gelişme göstermesi, dünyada kömürün giderek daha fazla önem kazanacağını bir işaretidir. Şüphesiz ki, kömürdeki bu yükseliş eğiliminin nedenlerinin başında petrol ve doğalgazdaki arz güvenliğinin giderek azalması ve bu iki önemli fosil yakıtla ilgili tedarik ve fiyat risklerinin artması bulunmaktadır [4].

3.2.2. Ülkemizde Kömür

Ülkemizde kömür üretimi; enerji sektörü (termik santral), sanayi ve ısınma (teshin) olmak üzere 3 ana sektörün taleplerinin karşılanmasına yönelik yapılmaktadır. Kömür, kullanım alanı olarak birincil enerji kaynaklarından olduğundan ve de ülkemiz kömürlerinin enerji ağırlıklı değerlendirmeye yatkın olmasından ötürü, kömür sektörünün Türkiye'deki mevcut durumu öncelikle enerji ağırlıklı olarak değerlendirilmektedir [9].

Linyit üretimi, 1970'li yıllarda görülen petrol krizlerine bağlı olarak elektrik üretimi amaçlı linyit işletme yatırımlarının başlatılması ile birlikte artışa geçmiştir. 1970 yılında yaklaşık 5.8 milyon ton olan linyit üretimi, 2007 yılında 80 milyon ton ile en yüksek değerine ulaşmıştır [9].

Türkiye'de linyit üretimi, hem yeraltı hem açık ocak işletmecilik yöntemleriyle gerçekleştirilmektedir. Linyit rezervlerinin % 74'ü kamunun, % 26'sı özel sektörün kontrolünde olup, linyit üretiminin % 90'ı kamu, % 10'u özel sektör tarafından yapılmaktadır. Linyit % 85'lik oranla termik santrallerde ve % 15'lik payla da sanayi ve ısınma sektöründe tüketilmektedir [9].

Ülkemizde özellikle 80'li yılların ikinci yarısından itibaren sanayide artmaya başlayan büyümeyle birlikte, enerji tüketimi de artmış, yerli kaynaklardan üretilen enerjinin, tüketimi karşılama oranı yıllar geçtikçe azalmaya başlamıştır. 2007 yılına gelindiğinde yerli üretimin tüketimi karşılama oranı % 26'lar seviyesine kadar gerileyerek, tüketilen enerjinin % 74'ü ithal kaynaklardan temin edilmiştir. Bir başka deyişle enerji temininde dışa bağımlılığımız % 74'ler seviyesine ulaşmıştır.

İthal edilen enerji kaynakları sırasıyla petrol, doğalgaz ve taşkömürdür. 1990 yılı başında doğalgazın nihai enerji tüketimimiz içerisindeki payı sadece % 1.9 iken bugün bu oran % 32'ler seviyesine çıkmıştır.

2007 yılında kömür, birincil enerji kaynakları üretiminin % 54.2'sini gerçekleştirirken, aynı yılda birincil enerji kaynakları tüketiminin % 27.5'ini (taşkömürü % 15.3, linyit % 12.2) karşılayabilmiştir. Ancak buradaki taşkömürünün de % 90'ı ithal edildiği göz önünde bulundurulduğunda, enerji tüketimimiz içerisindeki yerli kömürün payının % 13.7'ler seviyesinde olduğu anlaşılmaktadır.

Kömür madenciliği sektörünün 90'lı yılların başından itibaren küçülmesinde; enerji temininde ithal kaynaklara ağırlık verilmesinin yanında yerli kömürlerimizin içermiş olduğu bazı kimyasal ve fiziksel özelliklerden (düşük kalori, istenmeyen gaz oranlarının fazlalığı, kül içeriğinin yüksek oluşu gibi) dolayı çevre kirliliği oluşturması, çevresel baskıların artması, kömür zenginleştirme işlemlerinin yetersizliği ve özel sektörün kömür madenciliğinde güçlü bir şekilde bulunmayışı gibi hususlarda etkili olmuştur.

Tüm bu olumsuzluklara rağmen, bu olumsuzlukları giderici tedbirlerin alınması yönünde politikalar oluşturulması gerekirken, maalesef kömür madenciliğinin küçültülmesi yolu benimsenmiştir. Enerjide, talebin karşılanması için doğalgaz tercih edilerek petrolün payı daha da arttırılmış, sanayi ve teshinde ise ithal taşkömürüne ağırlık verilmiştir.

Ancak ne var ki, sürekli yaşanan ekonomik krizler, dış ticaret açığı gibi ekonomik sebepler yanında arz güvenliğinde de yaşanan sorunlar (kiş aylarında doğalgaz tedarikindeki kesintiler, bölgemizdeki çatışma ortamı gibi) enerji üretiminde yerli kaynaklarımızdan olabildiğince fazla faydalanılması gerektiğini bir kez daha ortaya koymuştur. Bu doğrultuda, 2005 yılından sonra; kömür arama, üretim, zenginleştirme ve enerjide kullanma çalışmalarına hız verilmiş buna ait yasal düzenlemeler yapılarak kömür madenciliğinin % 90 ağırlıklı olarak yapıldığı kamuda bir dizi önlemler alınmaya başlanmıştır.

Bu bölümde; ülkemizdeki kömürlerin özelliklerine, rezervlerine, üretici kuruluşların üretimlerine, kullanım yerlerine ve pozisyonlarına, kömür madenciliğinin geliştirilmesine yönelik çalışmalara ve özellikle de enerji sektöründeki kullanımına yer verilmiştir.

3.2.2.1. Ülkemizdeki Kömürlerin Özellikleri

Ülkemizde mevcut linyitlerin jeolojik yaşlarından (Miosen ve Pliosen çağlarda; 3-25 milyon yıl) dolayı düşük ısı değer, yüksek nem ve kül içermeleri tüketimde sorunlar doğurmaktadır. Isınma amaçlı olarak linyitlerin kullanımında yüksek kükürt içeriği, partikül emisyonu ve atık kül miktarının fazlalığı göze çarpan en önemli problemlerdir. Çizelge 3.5'de linyitlerimizin kül, kükürt ve nem dağılımları gösterilmiştir. Buna göre; linyitlerimizin ekseriyetle büyük bölümü, yüksek kül ve kükürt içermektedir.

Çizelge 3.5. Ülkemiz linyitlerinin kül, kükürt ve nem dağılımları [24]

Kül (%)	Payı (%)	Kükürt (%)	Payı (%)	Nem (%)	Payı (%)
< 20	42.28	< 1	3.7	> 30	70
20-25	13.82	1-2	68.29	> 40	60
25-30	19.03	2-3	14.11	-	-
> 30	24.87	> 3	13.90	-	-

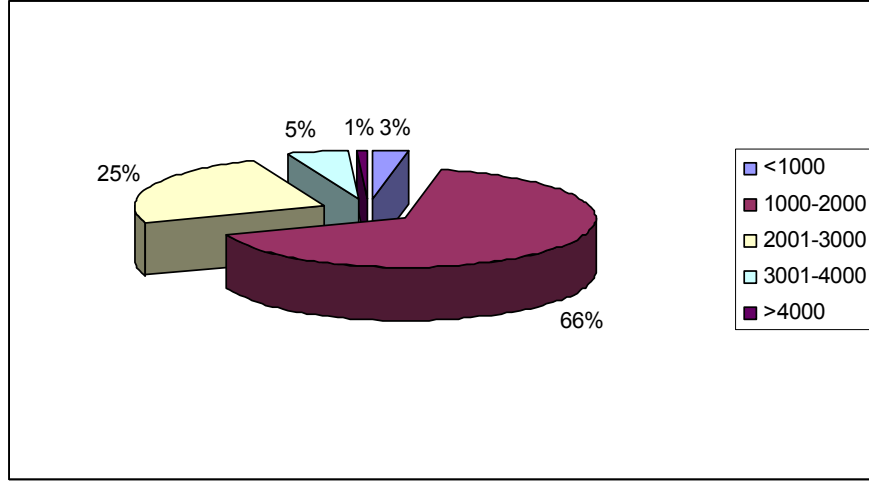
Birçok linyit üreticisi, çevre koşullarını sağlayamadıklarından ürettikleri ürünleri ısınma sektörüne pazarlayamamaktadır. Isınma amaçlı linyitlerin kullanımı ancak büyük kapasiteli ısınma tesislerinde, partikül ve kükürt tutucu düzeneklerin kullanımı ile mümkün olmaktadır. Doğalgazın ülke genelinde yaygınlaştırılması, bu tüketimi kolay ve temiz yakıtın sağladığı kolaylıklar sonucu yakın gelecekte linyit kullanımının ısınma sektöründen daralacağını göstermektedir [4].

Sanayi sektöründe özellikle buhar ve ısısal işlem gerektiren teknolojilerde, Türkiye'deki linyitlerin düşük kalitesi nedeniyle kullanımının maliyet avantajları sağladığı ancak tesis maliyetleri açısından da yüksek ekonomik girdilere neden olduğu bilinmektedir. Bu nedenle, uzun vadeli yatırım stratejilerinde, linyit kullanımı avantajlar sağlamasına rağmen, güvenilir bir üretimin ancak devlet sermayesi ile işletilen sahalardan elde edilebileceği bilinmektedir. Ayrıca, kamu kuruluşları uzun süreli anlaşmalarla bu tesisleri besleme taahhüdüne girebilirlerse sanayide linyit kullanımı artabilir görünmektedir. Ancak kamu mevzuatı uzun süreli anlaşmalar yapma yönünde kamu kuruluşları yöneticilerini cesaretlendirmemektedir. Özellikle çimento sektörü için ısısal değeri yükseltilmiş linyit kullanımının maliyetler açısından olumlu olabileceği önerilmektedir [4].

Ülkemiz linyitlerinin en uygun kullanım alanı, elektrik üretim amaçlı termik santrallerdir. Özellikle yüksek ısısal verime sahip santrallerin yaygınlaştırılması, linyitlerimizin en ekonomik ve çevre açısından en uygun şekilde kullanımını sağlayacaktır [4].

Şekil 3.2'de de görüldüğü üzere linyit rezervlerimiz alt ısısal değerlerine göre ayrıldığında, 1000 kcal/kg'nin altı % 3.18, 1000-2000 kcal/kg % 66.32 civarında pay aldığı görülmektedir. Buna göre linyit rezervlerimizin % 69.50'si düşük alt ısısal değere sahip olup, bunun en büyük bölümünü 4.3 milyar ton ile Elbistan linyitleri (ortalama alt ısısal değeri 1100 kcal/kg) teşkil etmektedir. Kalan bölümün ısısal değerleri ise; 2001-3000 kcal/kg % 24.50, 3001-

4000 kcal/kg % 5.16 ve 4000 kcal/kg'nin üstü % 0.84'tür. Bu özellikleri nedeniyle linyit rezervlerimizin % 85'lik bölümü yalnızca termik santraller için elverişlidir [24].



Şekil 3.2. Linyitlerimizin alt ısıl değerlerine göre sınıflandırılması

3.2.2.2. Ülkemizdeki Kömürlerin Rezervleri

1967 yılına kadar nispeten iyi kaliteli kömürlerin etüt ve arama çalışmaları yapılmıştır. 1967 yılında ülkemizin en büyük kömür yatağı olan Elbistan havzasının ortaya çıkması, düşük kaliteli kömürlerin termik santrallerde kullanılmasının gündeme gelmesi ile kömür arama çalışmaları hız kazanmıştır. Ayrıca 2004 yılından itibaren 3213 sayılı Maden Kanununda değişiklik yapan 5177 sayılı kanunda arama faaliyetlerini daha da hızlandırmıştır. 2005 yılı itibariyle başlatılan “Linyit Rezervlerinin Geliştirilmesi Projesi” çerçevesinde sondaj çalışmaları yeniden hız kazanmaya başlamış ve bu çalışmalar 2006 yılı başından itibaren “Türkiye Maden ve Jeotermal Kaynak Rezervlerinin Geliştirilmesi ve Yeni Sahaların Bulunması Projesi” kapsamında halen sürdürülmektedir [9].

Linyit rezervleri, Türkiye geneline yayılmış olup, Türkiye'nin hemen hemen her bölgesinde bulunmaktadır. Genel olarak Türkiye linyit yatakları, Alp orojenezinin etkisiyle oluşmuş dağ silsilelerinin arasında sıkışan çöküntü havzalarında gelişmiştir ve çökelim yaşları Eosen ve Genç Pliosen arasında değişmektedir. Havzalar içinde linyitler çökelim ortamlarına bağlı olarak oldukça farklı kimyasal özellikler sunmaktadır [9].

Ülkemiz, linyit rezervi bakımından zengindir ve bu rezervler ülke geneline yayılmıştır. Hemen hemen bütün coğrafi bölgelerde ve 37 ilde linyit rezervlerine rastlanılmaktadır. MTA,

TKİ ve EÜAŞ verilerine göre yapılan değerlendirmede, 2007 yılı itibariyle linyit rezervimizin 10.6 milyar ton olduğu belirlenmiştir. 2005 yılı itibariyle TKİ'ye ait sahalarda 2.47 milyar ton, EÜAŞ'a ait sahalarda 3.65 milyar ton linyit rezervi bulunmaktadır. Linyit rezervlerinin yaklaşık % 29'u TKİ, % 45'i EÜAŞ ve % 26'sı ise özel sektörün elindedir. 2005 yılı sonrasında yapılan aramalar sonucunda linyit rezervimiz 2.3 milyar ton daha artmıştır. Bu rezerv artışları; 732 milyon ton ile Afşin-Elbistan EÜAŞ, 550 milyon ton ile Konya-Karapınar MTA, 495 milyon ton ile Trakya havzası MTA, 420 milyon ton ile Elbistan MTA ve 100 milyon ton ile Manisa-Soma TKİ sahalarından sağlanmıştır [25].

Ülkemiz taşkömürü rezervi de 1.3 milyar ton ile Zonguldak yöresinde bulunmaktadır. Taşkömürlerimiz kamuya ait olup, TTK tarafından işletilmektedir [26].

Asfaltit ele alındığında, ekonomik kalınlıkta filon tipi yataklar Şırnak ve Silopi bölgelerindedir. Yapılan etüt ve sondajlarla 82 milyon ton asfaltit rezervi belirlenmiştir. Bu rezervin 45 milyon tonu görünür niteliktedir. Buna ilaveten toplam 5 milyar ton bitümlü şist rezervi tahmin edilmektedir [25].

3.2.2.3. Ülkemizde Kömür Üretimi

Türkiye'de taşkömürü, linyit ve asfaltit kömürü üretimleri yapılmakta olup, bunların üretimleri kamu ve özel sektör kuruluşları tarafından yapılmaktadır.

Ülkemizde linyit; teshin ve sanayinin yanı sıra esas olarak termik santrallerde enerji üretimi amaçlı kullanılmaktadır. Üretilen linyitin % 85 gibi büyük bir bölümü elektrik enerjisi üretim amaçlı termik santrallerde, % 15'lik kısmı da teshin ve sanayide kullanılmaktadır. Linyit kullanımı 1990 (45 milyon ton) ile 2001 (60 milyon ton) yılları arasında % 33 artış göstermesine karşın 2002 ile 2004 yılları arasında doğalgaza dayalı termik santral önceliği nedeniyle mevcut kömüre dayalı termik santraller kapasitelerinin altında çalıştırılmış ve sonuç olarak kömür talebinde ciddi düşüşler yaşanmıştır. 2005 yılında linyit üretimi yeniden artarak 62.4 milyon ton'a yükselmiştir. Bunun nedenleri; 4x360 MW gücündeki Elbistan B Termik Santrali'nin deneme çalışmalarına başlaması, 2004 yılında deneme çalışmalarına başlayan 2x160 MW gücündeki 18 Mart Çan Termik Santrali'nin 2005 yılında 832,000 ton kömür tüketmesi, bazı doğalgaz santrallerinin bakıma alınması ve su sıkıntısı nedeniyle bazı hidrolik santrallerin kapasitelerinin düşürülmesi olarak sıralanabilir [27]. Bu artış 2005 yılından sonrada devam etmiş ve 2007 yılında 80 milyon tona ulaşmıştır. Çizelge 3.6'da 2003-2007 yılları arasındaki kömür üretimlerine yer verilmiş olup, 2005'ten sonra kömür üretimlerindeki artışların sürekli olarak yükseldiği görülmektedir. Ancak yeterli olmayan bu artışın, artan enerji

ihtiyacımızın arz güvenliği içinde sağlanabilmesi için sürekli olarak devam etmesi gerekmektedir.

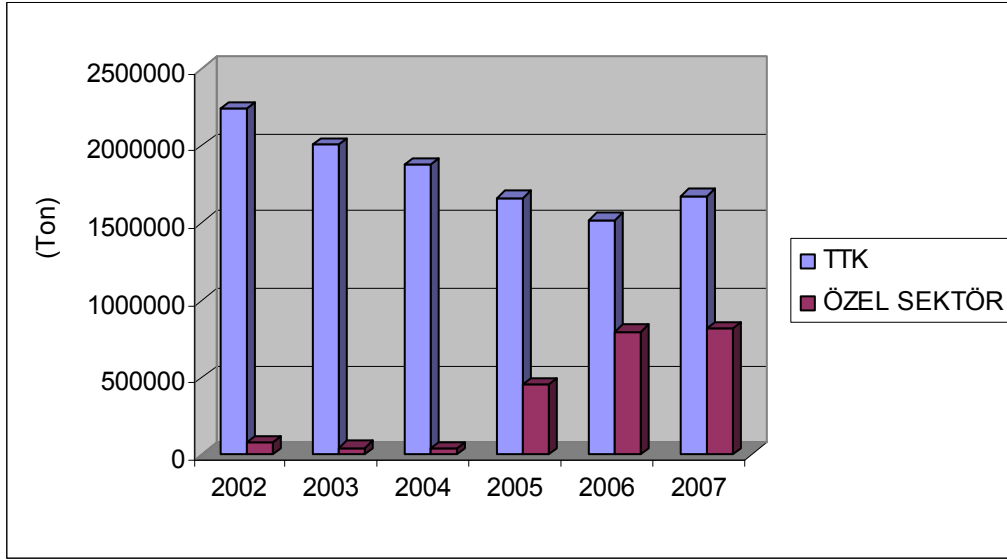
Çizelge 3.6. Ülkemiz’de 2003-2007 yılları arasındaki kömür üretimleri [28]

	Üretici Kuruluş	Üretim Miktarı (ton)					
		2003	2004	2005	2006	2007	
1	Asfaltit	Özel Sektör	414,05	6,441	18,135	22,137	36,000
2	Bitümlü Madde	TKİ	0	721,899	887,703	452,386	631,695
3	Kömür	EÜAŞ	15,645,000	13,806,000	24,843,000	26,703,000	34,871,000
		TKİ	29,176,477	27,748,141	32,681,786	36,114,532	38,656,287
		TTK	2,954,334	2,805,654	2,621,263	2,297,173	2,423,719
		Özel Sektör	3,939,949	4,166,511	4,043,279	4,748,767	3,450,663
Toplam			52,129,810	49,254,636	65,095,166	70,337,995	80,069,364

Ülkemizde taşkömürü üretimi, Zonguldak taşkömürü havzasında TTK ve özel sektör kuruluşları tarafından yapılmaktadır. Çizelge 3.7 ve Şekil 3.3’de taşkömürü üretimleri gösterilmiştir.

Çizelge 3.7. Ülkemiz taşkömürü üretimleri (ton) [26]

	2002	2003	2004	2005	2006	2007
TTK	2,244,385	2,011,178	1,880,847	1,665,846	1,522,698	1,675,283
Özel Sektör	75,000	48,000	39,000	450,000	797,000	817,000
Toplam	2,319,385	2,059,178	1,919,847	2,115,846	2,319,698	2,492,283



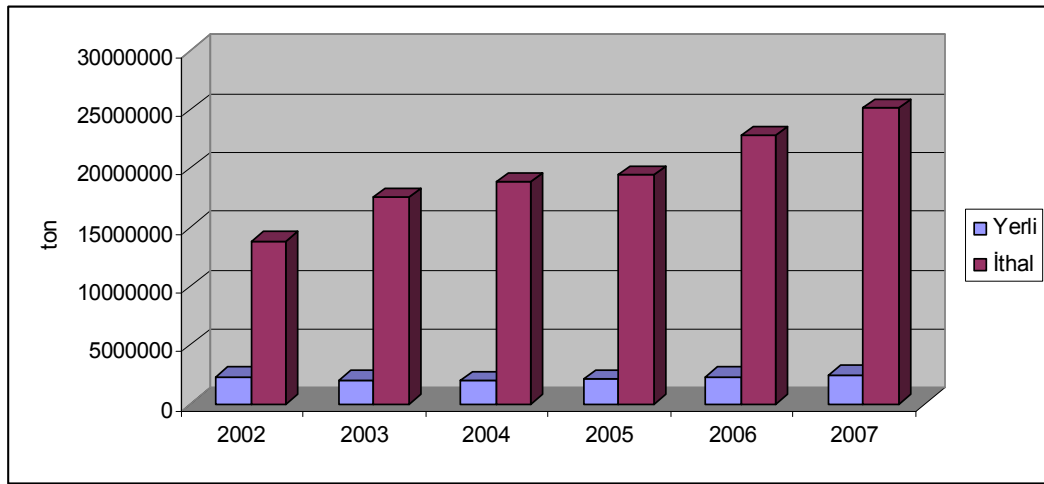
Şekil 3.3. Ülkemiz taşkömürü üretimleri

Burada, üretimlerde düşüşlerin olduğu görülmekte olup, bu durumun taşkömürü ithalinden kaynaklandığı bilinmektedir. Bu nedenle, yerli taşkömürümüzden yeterli ölçüde faydalanılabilmesi için ithal taşkömürü ile rekabet edebilme olanaklarının sağlanması gerekmektedir.

1980'li yılların başında Türkiye'deki toplam taşkömürü tüketiminin % 80'i, sonlarına doğru ise % 45'i yerli kaynaklardan karşılanırken, 2007 yılında 27,557 bin ton olarak gerçekleşen taşkömürü tüketiminin sadece % 9.04'ü (2,492 bin ton) yerli kaynaklardan karşılanmıştır [7]. Bu düşüşün nedenleri arasında, demir-çelik fabrikalarının kapasite artış hızına bağlı olarak oluşan talebin yerli kaynaklardan karşılanamaması, teshin ve enerji sektörlerindeki ihtiyaca cevap verilememesinin yanında özellikle TTK'nın taşkömürü satış fiyatlarının yüksek oluşu gösterilebilir. Gelinen bu noktada taşkömürünün ithalatla karşılanması yoluna gidilmiştir. 1973 yılında 16,000 ton gibi çok küçük miktarda olan ithalatımız 2007 yılında 25,065,000 tona kadar çıkmıştır. Taşkömürü ithalatı çoğunlukla sanayi ve teshin sektörünün ihtiyacının karşılanmasına yönelik yapılmaktadır. İthal edilen taşkömürünün yaklaşık % 30'u demir-çelik sanayinde tüketilmektedir. Bunun yanında çimento sanayinde kullanılmak üzere petrokok, teshinde kullanılmak üzere de önemli miktarda taşkömürü ithalatları da yapılmaktadır [7]. Çizelge 3.8 ve Şekil 3.4'te taşkömüründeki tüketim miktarları belirtilmektedir. Aynı şekilde burada da, yerli taşkömüründeki tüketimin pek değişmeyerek, ithal taşkömüründeki tüketimin arttığı görülmektedir.

Çizelge 3.8. Ülkemiz taşkömürü tüketimleri (ton) [26]

	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Yerli	2,319,000	2,059,000	1,946,000	2,170,000	2,319,000	2,492,000
İthal	13,830,000	17,535,000	18,904,000	19,421,000	22,798,000	25,065,000
Toplam	16,149,000	19,594,000	20,850,000	21,591,000	25,117,000	27,557,000

**Şekil 3.4.** Ülkemiz taşkömürü tüketimleri

3.2.2.3.1. Kömür Üretiminde Kamunun Yeri ve Önemi

Ülkemizde kamu eliyle linyit üretimi 1938 yılında Kütahya-Emet yakınındaki Değirmisaz sahası ile 1939 yılında Manisa-Soma ve Tavşanlı-Tunçbilek sahalarında Etibank ile başlamıştır. 1939 yılında GLİ faaliyete geçmiştir. 1957 yılına kadar Etibank'ın bir şubesi olarak yürütülen linyit işletmeciliği 1957 yılında TKİ'ye devredilmiştir. TKİ'ye ait sahalardan 1989 yılında Sivas-Kangal, 1995 yılında Afşin-Elbistan, 2000 yılında ise Çayırhan sahalarının EÜAŞ'a devri ile linyit üreten kamu kuruluşu sayısı TKİ ve EÜAŞ olmak üzere ikiye yükselmiştir [9].

1980'li yılların ortalarına kadar, bugünkü kömür yakıtlı elektrik santrallerinin yaklaşık % 70'i ve bu tesislere yakıt sağlayan kömür rezervleri devlet eliyle projelendirilerek işletmeye alınmıştır. Böylelikle günümüze kadar toplam 6,705 MW kurulu gücü besleyecek, ısınma ve sanayinin ihtiyacını karşılayacak yaklaşık 72 milyon ton/yıl üretim kapasitesine sahip projeler TKİ tarafından uygulamaya konmuştur [9].

1980'li yılların ikinci yarısından sonra Türkiye'nin dışa açılması, petrol fiyatlarında yaşanan olumlu gelişmeler sonucunda ülkenin enerji ihtiyacının bir kısmının yurtdışı kaynaklardan karşılanması yoluna gidilmiştir. Özellikle 1987 yılından sonra ülkenin finansal kaynaklarının yetersizliği gerekçesiyle, özelleştirme uygulamalarının yürürlüğe konulması ile yeni linyit üretim projeleri ve termik santral projelerinin özel sektör eliyle yürütülmesi politikaları gündeme gelmiştir. 1989 yılında TKİ'den EÜAŞ'a devredilen Sivas-Kangal sahasında kömür üretimi Demir Export şirketi tarafından gerçekleştirilmekte ve üretilen kömür EÜAŞ'a ait santrale verilmektedir. 2000 yılında EÜAŞ'a devredilen Çayırhan sahasında, kömür üretimi ve santral elektrik üretimi, Park Enerji ve Park Termik şirketleri tarafından sürdürülmektedir. 1995 yılında EÜAŞ'a devredilen Afşin-Elbistan sahasındaki üretim ise özelleştirme çalışmalarının sonuçlandırılmaması nedeniyle EÜAŞ tarafından gerçekleştirilmektedir [9].

Bakanlar Kurulu kararı ile Yatağan, Yeniköy, Kemerköy, Orhaneli ve Seyitömer termik santrallerinin 20 yıllığına işletme haklarının devredilmesi kararı ile santrallere kömür sağlayan sahaların EÜAŞ'a devri kararı alınmış ancak, santrallere ilişkin sözleşmelerin devreye girmemesi ve Danıştay'ın işletme hakkı devri ihalelerini iptal kararı ile bu sahaların EÜAŞ'a devri gerçekleşmemiştir [9].

Uygulanan enerji politikaları sonucunda yeni linyit üretim projelerinin oluşturulamaması ve linyite dayalı termik santrallerden elektrik üretiminin düşürülmesi ile termik santral amaçlı üretimin oldukça düşmesi nedenleriyle, TKİ tarafından yeniden yapılanma yoluna gidilmiştir. Zarar eden işletmelerin kapatılması veya özel sektör eliyle çalıştırılması, kurumun elinde bulunan ve işletilmeyen kömür sahalarının devredilmesi, termik, teshin ve sanayi amaçlı temiz kömür üretimine ağırlık verilmesi, kurum idari yapısının düzenlenmesi TKİ'de gerçekleşen değişikliklerdir [9].

TKİ'nin ısınma ve sanayi piyasasında daha etkin bir pay almasını sağlamak amacıyla 2004 yılında Pazarlama Satış Dairesi Başkanlığı kurulmuş ve çevre genelgelerine uygun nitelikte kömürlerin ülke genelinde rahatlıkla satışını gerçekleştirmek üzere iki bölge kömürüne ihale yoluyla bayilikler verilmiştir [9].

TKİ bünyesinde bulunan ve üretime alınması planlanmayan ruhsatların; ülkemiz linyit üretiminin artırılması, daha fazla katma değer ve istihdam yaratılması ve özel sektör yatırımlarına açılması amaçlarıyla devir edilmesi yoluna gidilmiş, bugüne kadar 512 adet ruhsatın MİGEM'e ve 28 adet ruhsatın da özel sektör ve kamu kuruluşlarına devri yapılmıştır [9].

TKİ tarafından işletilmeyen kömür rezervlerinin ekonomiye kazandırılması amacıyla, Soma'da 4, 18 ve 19 milyon ton olan 3 adet kömür sahasının, özel sektör tarafından 2004-2005 yıllarında yeraltı işletmeciliği ile rodövans karşılığı üretimine başlanmıştır. Tunçbilek'te yeraltı işletmeciliği yöntemi ile toplam 5 milyon ton kömürün üretimi ihale edilmiştir. Ayrıca, Soma-Eynez-Derin sahalarda 100 milyon ton rezerv ile Tunçbilek-Derin sahalardaki yeraltı işletmeciliğine uygun 125 milyon ton rezervin özel sektör tarafından üretilmesi yönünde çalışmalar devam etmektedir [9].

Türkiye'de linyit üretiminin büyük bölümü kamu kuruluşları eliyle gerçekleştirilmektedir. 1978 yılında yürürlüğe giren 2172 sayılı yasaya dayalı olarak aynı yıl ülkedeki linyit ve asfaltit sahalalarının büyük bölümü devletleştirilmiştir. Böylece Türkiye'de kömür madenciliği büyük bölümüyle devlet kontrolüne geçmiştir. 1983 yılında yürürlüğe giren 2840 sayılı yasa ile, devletleştirilen linyit madenlerinden bir bölümünün eski sahiplerine iadesi sağlanmışsa da devletin kömür madenciliği alanındaki ağırlığı halen devam etmektedir. Bununla birlikte, linyit madenciliği alanında büyük çoğunluğu küçük ölçekli olmak üzere çok sayıda özel madencilik firması da faaliyet göstermektedir [9].

Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu (TKİ)

Üretimlerini tamamen termik santraller ile ısınma ve sanayinin talebine bağlı olarak gerçekleştiren TKİ, ülkemizin en büyük linyit üreticisi durumundadır. TKİ'ye ait 87 adet linyit, 2 adet asfaltit ve 3 adet bitümlü şist olmak üzere 92 adet ruhsatlı saha bulunmaktadır. Bu sahalarda 2008 yılı itibariyle toplam 2,549,419,000 ton linyit ve asfaltit rezervi tespit edilmiştir. Bu miktar Türkiye toplam linyit rezervinin % 27.36'sına karşılık gelmektedir [24].

TKİ'ye bağlı işletmelerde kömür üretimi açık ve yeraltı ocaklarından yapılmaktadır. Üretilen kömürlerin ağırlıklı bir kısmı termik santrallere verilmekte ve ayrıca teshine satışı yapılmaktadır. Kurumun kömür üretim ve satış bilgileri Çizelge 3.9 ve 3.10'da belirtilmiştir. Çizelgelerde 2000'li yılların başından itibaren üretim ve satışlarda düşüşlerin olduğu ancak 2005 yılından sonra artışların olmaya başladığı görülmektedir.

Çizelge 3.9. 1940-2007 yılları TKİ tüvenan kömür üretimleri [24]

TKİ	Tüvenan Üretim (ton)				
	Açık Ocak	%	Yeraltı	%	Toplam
1940	0	0	106,432	100	106,432
1950	78,416	8	901,810	92	980,226
1960	1,120,597	41	1,596,281	59	2,716,878
1970	5,068,000	74	1,768,049	26	6,836,049
1980	13,528,050	85	2,451,209	15	15,979,259
1990	35,537,826	89	4,335,751	11	39,873,577
2000	39,641,976	92	3,382,410	8	43,024,386
2001	35,366,038	96	1,508,507	4	36,874,545
2002	32,611,691	97	1,160,880	3	33,772,571
2003	28,259,019	97	917,458	3	29,176,477
2004	26,775,443	96	972,698	4	27,748,141
2005	29,570,037	90	3,111,749	10	32,681,786
2006	30,929,153	86	5,185,379	14	36,114,532
2007	31,698,546	82	6,957,741	18	38,656,287
Toplam	982,703,640	87	149,396,575	13	1,132,100,215

Çizelge 3.10. 1990-2007 yılları TKİ kömür satışları [24]

Yıllar	Satış (1000 ton)		
	Termik Santrallere	Teshin ve Sanayi	Toplam
1990	36,357	6,265	42,622
1995	25,339	7,055	32,394
2000	33,478	5,831	39,309
2001	28,910	4,834	33,744
2002	25,323	5,541	30,864
2003	18,990	6,407	25,397
2004	19,026	6,277	25,303
2005	22,434	5,971	28,405
2006	23,362	6,453	29,815
2007	25,074	6,490	31,564

2004 yılında işletmelerde üretilen kömürün % 95'lik kısmı açık ocaklardan üretilmekte iken, 2005 yılında bu oran % 85'lere, 2007 yılında ise % 82.01'lere kadar düşmüştür [24].

Türkiye Taş Kömürü Kurumu (TTK)

Türkiye'deki taşkömürü üretiminin çok büyük bir bölümü TTK tarafından Zonguldak'taki taşkömürü havzasında beş ayrı müesseseye bağlı olarak yapılmaktadır. TTK'nın 2007 yılı taşkömürü toplam rezervi 1.33 milyar tondur [26]. Çizelge 3.11'de taşkömürü rezervlerine, Çizelge 3.12 ve 3.13'de ise TTK'nın 2002-2007 yılları arasındaki üretim ve satış bilgilerine yer verilmektedir. Burada, üretim ve satışlarda gözüken azalmalar ithal taşkömürü kullanımından kaynaklanmaktadır.

Çizelge 3.11. Ülkemiz 2007 yılı taşkömürü rezervleri (ton) [26]

Rezerv Türü	Koklaşabilir				Yarı Koklaşabilir	Koklaşmaz	Toplam
	Kozlu	Üzülmez	Karadon	Toplam	Armutçuk	Amasra	
Görünür	69,222,934	136,972,479	137,259,841	364.8	10,204,975	172,153,590	525,813,819
Muhtemel	40,539,000	94,342,000	159,162,000	294.0	15,859,636	115,052,000	424,954,636
Mümkün	47,975,000	74,020,000	117,034,000	259.2	7,883,164	121,535,000	368,447,164
Hazır	3,469,680	2,998,519	3,379,260	364.8	1,605,000	187,725	11,640,184
Toplam	161,206,614	30,332,998	41,835,101	897.8	35,552,775	408,928,315	1,330,855,803

Çizelge 3.12. 2002-2007 yılları TTK tüvenan ve satılabilir taşkömürü üretimleri [26]

Yıllar	Tüvenan Üretim (ton)	Satılabilir Üretim (ton)
2002	3,246,630	2,244,385
2003	2,954,334	2,011,178
2004	2,805,654	1,880,847
2005	2,621,263	1,665,846
2006	2,297,173	1,522,698
2007	2,423,719	1,675,283
Toplam	16,348,773	11,000,237

Çizelge 3.13. 2002-2007 yılları TTK taşkömürü satışları (ton) [26]

Yıllar	Satış Toplamı	Termik Santral	Oranı (%)	Demir Çelik	Oranı (%)	Teshin	Oranı (%)	Diğer	Oranı (%)
2002	2,102,550	1,393,054	66.26	343,023	16.31	132,573	6.31	233,900	11.12
2003	2,040,504	1,272,763	62.37	392,293	19.23	185,813	9.11	189,635	9.29
2004	1,877,875	1,149,963	61.24	410,044	21.84	165,457	8.81	152,411	8.11
2005	1,627,452	1,004,575	61.73	417,668	25.66	99,457	6.11	105,752	6.50
2006	1,425,059	934,559	65.58	305,443	21.43	88,474	6.21	96,583	6.78
2007	1,678,052	1,086,355	64.74	398,742	23.76	94,081	5.61	98,874	5.89

Elektrik Üretim Anonim Şirketi (EÜAŞ)

Bir kamu kuruluşu olan EÜAŞ, bünyesinde bulunan kömüre dayalı termik santraller de, TTK ve TKİ'den aldığı ayrıca kendisine ait kömür sahalarından ürettiği kömürü kullanarak elektrik enerjisi üretmektedir. EÜAŞ'ın görevleri arasında santrallerde yakılan kömürün de temin edilmesi bulunduğundan, şirkete ait 3 adet linyit kömürü sahasından (Afşin-Elbistan, Sivas-Kangal ve Ankara-Çayırhan) kömür üretimi gerçekleştirilmektedir. Bunlardan sadece Afşin-Elbistan kömür sahasının rezervi 4,274,000,000 ton olup, EÜAŞ'a bağlı sahalardaki linyit rezervlerinin toplamı 4,724,300,000 tondur. Buda Türkiye toplam linyit rezervinin % 50.72'sine karşılık gelmektedir [19]. Çizelge 3.14'de EÜAŞ'ın kömür rezervi bilgilerine yer verilmektedir.

Çizelge 3.14. EÜAŞ kömür rezervleri [19]

Havza Adı	Görünür Rezerv (1000 ton)	Kimyasal Özellikler				
		Nem (%)	Kül (%)	Kükürt (%)	Uçucu Madde (%)	Alt Isıl Değer (Kcal/kg)
K.Maraş- Elbistan	4,274,000	51	21	1.5 - 2	19	1130
Sivas- Kangal	94,41	4-52	19-21	2.76	20	1282
Ankara- Çayırhan	355,89	20	38	4	25	2370
Toplam Rezerv	4,724,300					

EÜAŞ'a bağlı bu üç adet kömür sahasından 2007 yılında üretilen kömürün miktarı 34,871,000 tondur. Çizelge 3.15'de EÜAŞ'ın kömür üretimleri gösterilmektedir. Çizelgede 2005 yılından sonra sürekli bir artışın olduğu görülmektedir. Bu durum, EÜAŞ'ın termik santrallerinde dolayısı ile de ülkemiz enerji ihtiyacının karşılanmasında kömür kullanımının artmaya başladığını göstermektedir. Bu eğilimin artarak devam etmesi gerekmektedir.

Çizelge 3.15. EÜAŞ kömür üretimleri (ton) [19]

Saha \ Yıllar	2003	2004	2005	2006	2007
Afşin-Elbistan	7,378,000	6,153,000	15,703,000	16,641,000	23,270,000
Sivas-Kangal	3,797,000	3,410,000	4,799,000	5,612,000	6,407,000
Ankara-Çayırhan	4,446,000	4,242,000	4,340,000	4,449,000	5,194,000
Toplam	15,621,000	13,805,000	24,842,000	26,702,000	34,871,000

EÜAŞ 2007 yılında kömüre dayalı termik santrallerinden ürettiği 35,801 GWh elektrik enerjisi için 56,941,274 ton kömür yakmıştır. 2008 yılında 36,171 GWh elektrik enerjisi üretmek içinde 60,574,607 ton kömür kullanacağı planlanmaktadır (EK-1'de EÜAŞ tarafından işletilen linyit yakıtlı termik santrallere ait bilgiler, EK-2'de de bu termik santrallerin yıllık linyit kömürü yakıtları ile elektrik enerjisi üretim miktarları belirtilmektedir.). EÜAŞ 2007 yılında yaktığı kömürün 25,399,350 tonunu TKİ'den, 1,707,036 tonunu TTK'dan ve geriye kalan 29,834,888 tonunu da kendi ruhsatlı sahalarından karşılamıştır. 2007 yılında kendi sahalarından karşıladığı linyit üretimi Türkiye toplam linyit üretiminin % 37.47'sine karşılık gelmektedir [19].

3.2.2.3.2. Kömür Üretiminde Özel Sektörün Yeri ve Önemi

Ülkemizde kömür madenciliğinde özel sektörün kamu kuruluşlarına göre payı oldukça düşüktür. 2007 yılında özel sektör tarafından üretilen kömür miktarı 3,450,663 tondur. Bu düşüklüğün nedenleri arasında;

- 1982 yılına kadar kömür sahalarının devletin elinde tutulması,
- Yakın zamana kadar termik santral işletmeciliğinin devlet tarafından yapılmasından ötürü termik santrallere istenilen düzeyde kömür satılamaması,
- Çevre ve hava kirliliğinin son yıllarda büyük önem kazanmasından ötürü üretilen kömürlerin satılmasında yaşanan zorluklar,

- Son yıllarda enerji üretiminde ve ısınmada doğalgaza artan rağbetin getirdiği olumsuzluklar,
- Ülkemiz linyitlerinin kalorifik değerlerinin düşüklüğü yanında kül, nem gibi özelliklerinin de istenilen seviyelerin üzerinde olması,
- İthal taşkömürü kullanımının son yıllarda artarak devam etmesi,
- Kömür arama ve üretim maliyetlerinin pahalı ve riskli oluşu ve
- Devletin kömür madenciliğine teşvik vermemesi gibi hususlar sayılabilir.

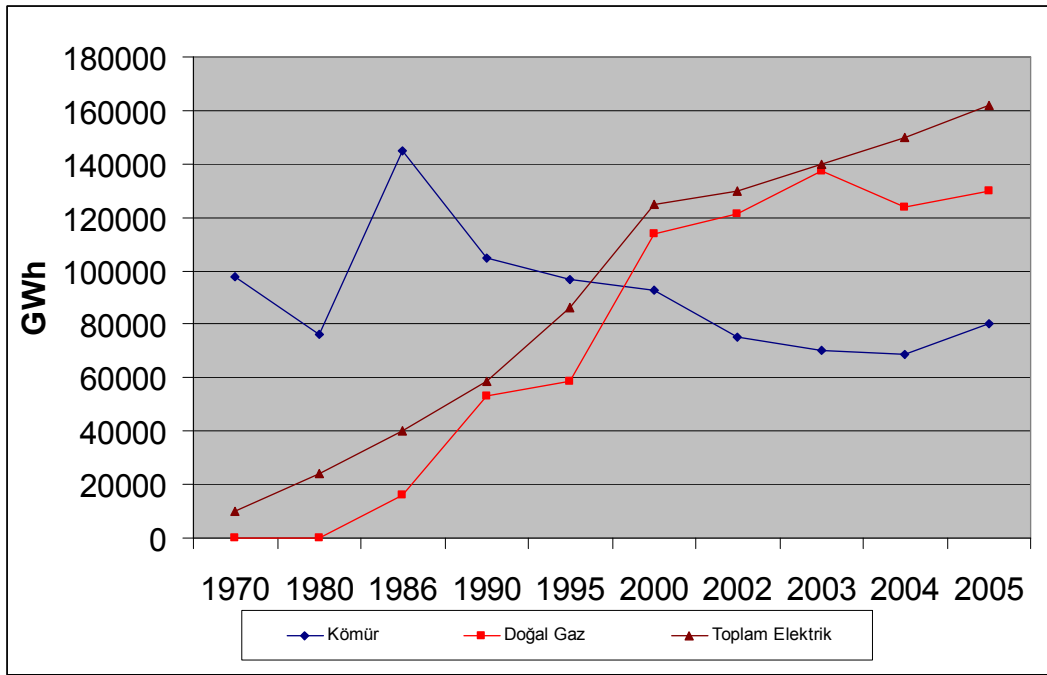
3213 sayılı Maden Kanununda değişiklik yapan 5177 sayılı kanunun 2004 yılında yürürlüğe girmesinden sonra, özel sektörün kömür ruhsatlı sahalarında ve üretimlerinde gözle görülür bir artış gözlenmiştir. Ancak üretimlerde yaşanan bu artışlara rağmen üretim miktarları halen daha çok düşük seviyededir. MİGEM'in 2008 yılı verilerine göre, özel sektörün elindeki kömüre dayalı işletme ruhsatlı saha adedi 450 ve 2007 yılı kömür üretimi de yaklaşık 3.5 milyon tondur [28].

Son yıllarda özel sektörün kömür üretimindeki artışının nedenleri arasında, 2005 yılı sonrasında enerji üretiminde yeniden kömüre önem verilmeye başlanması, kömür zenginleştirme tesislerinin artması dolayısıyla zenginleştirilen kömürlerin sanayi ve teshindeki pazarlarının artması ve özel sektöründe elektrik enerjisi üretim amaçlı kömüre dayalı termik santral kurmaya başlaması sayılabilir.

3.2.2.4. Ülkemizde Kömürden Enerji Üretimi ve Kömüre Dayalı Termik Santrallerin Durumu

Ülkemizde, 2007 yılında yerli kaynaklardan üretilen birincil enerjinin yaklaşık % 54.2'si kömürden elde edilmiştir. Ancak tüketilen enerjide dışa bağımlılığın çok fazla olmasından ötürü yerli kömürün enerji tüketimdeki payı % 12.2 seviyesine kadar gerilemiştir. Bu durum, daha ziyade dış alımla temin edilen ve oldukça pahalı olan doğalgazın elektrik üretiminde aşırı ölçüde kullanılmasından kaynaklanmıştır. Buna göre, ülkemizde 2007 yılında üretilen elektriğin % 31.6'sı doğalgazdan elde edilmiştir. Hatalı planlamalar sonucunda verilen satın alma ve fiyat garantileri nedeniyle, elektrik talebinin büyük çoğunluğu doğalgazla çalışan santrallerden karşılanmış ve yerli kömürle çalışmak üzere inşa edilen termik santraller ile linyit madenlerine dayalı üretim tesisleri ise kapasitelerinin altında çalıştırılmışlardır. 2001 yılından bu yana bu durum düzeltilememiştir. Bunun sonucunda, yerli kömür üretimi giderek düşmüş ve Türkiye, sanayisine 10 cent/kWh'den elektrik enerjisi veren dünyada sayılı pahalı ülkeler

içerisinde yer almıştır. Şekil 3.5’de elektrik üretiminde kömür ve doğalgazın kullanımı gösterilmektedir. Şekilden de görüleceği üzere artan elektrik enerjisi gereksinimlerinin karşılanmasında, kömürün payı düşerken doğalgazın payı yükselmektedir. Bu durum yerli enerji kaynağımız olan kömürden yeterli miktarda yararlanılmaması karşısında enerji arz güvenliğimizi de riske sokarak dışa bağımlılığımızı artırmakta ayrıca ekonomik bedellerini ödeyerek döviz rezervlerimizin yurtdışına çıkmasına sebep olmaktadır [4].



Şekil 3.5. Elektrik üretiminde kömür ve doğalgaz kullanımı [4]

Bu açıklamalardan da anlaşılacağı gibi ülkemiz her geçen gün enerji açısından dışa daha fazla bağımlı hale gelmektedir.

Ülkemizin kendi kaynaklarından ürettiği elektrik enerjisinin yaklaşık yarısı linyit üretimi ile karşılanmaktadır. Bu da, linyit üretiminin ülkemiz için stratejik önemi olduğunu göstermektedir.

Dış alım yoluyla temin edilen kömüre ve doğalgaza alternatif, TKİ’ye ait yerinde henüz projelendirilmemiş yaklaşık 800 milyon ton kömür rezervi mevcuttur. Bu rezervin sanayi ve teshin amaçlı olarak değerlendirilebilmesi mümkündür. TKİ’nin uhdesinde elektrik ve piyasa amaçlı olarak projelendirilen ve devreye alınan toplam rezerv yaklaşık 1.27 milyar ton’dur.

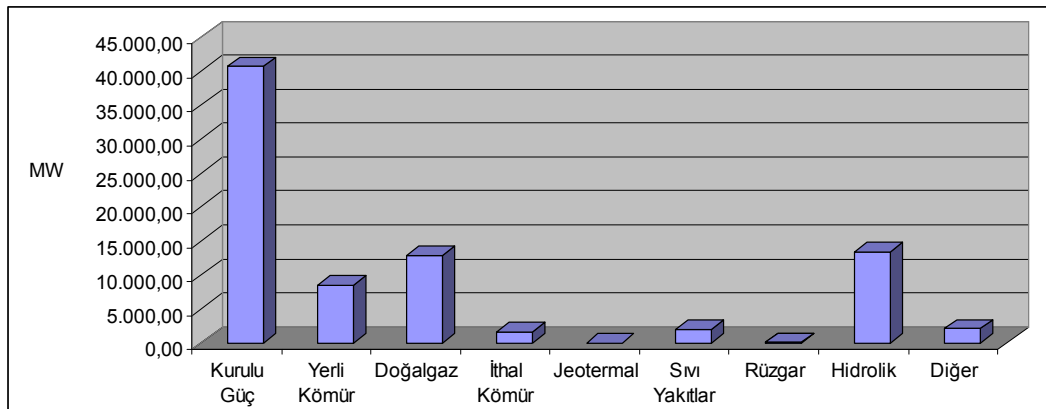
İşletmeye alınabilecek diğer sahalarda görünür rezerv bazında ise toplam 1300 MW'lık bir enerji üretim kapasitesi mevcuttur [24].

Ülkemizdeki mevcut termik santraller, genellikle kurulu güçleri 150 ile 360 MW arasında değişen düşük verimli tesislerdir. Linyite dayalı termik santrallerimizin ortalama verimleri % 32 ile % 40 arasında değişmekte olup, kapasite kullanım oranları ise % 30.4 ile % 92.3 arasında değişmektedir. Ülkemizde elektrik üretiminde linyite dayalı termik santrallerin üretimdeki payı 2000 yılında % 30 seviyesinde iken bu oran 2003 yılında % 23'e, 2004 yılında % 14.9'a, 2005 yılında % 18.5 ve 2006 yılında ise % 18.4'e gerilemiştir [24].

Türkiye elektrik enerjisi kurulu gücü 2007 yılı sonunda 40,755 MW olarak gerçekleşmiştir. Bu kurulu gücünün enerji kaynaklarına göre dağılımı Çizelge 3.16 ve Şekil 3.6'da gösterilmiştir. Buna göre, 2007 yılı Türkiye elektrik enerjisi kurulu gücünün % 25.06'sı kömüre dayalı termik santrallerden karşılanmıştır [19].

Çizelge 3.16. Ülkemiz elektrik enerjisi kurulu gücünün enerji kaynaklarına göre dağılımı (MW) [19]

Kurulu Güç	Yerli Kömür (Linyit+taşköm.)	Doğalgaz	İthal Kömür	Jeotermal	Sıvı Yakıtlar	Rüzgar	Hidrolik	Diğer
40,755.2	8,561.8	12,874.6	1,651	23	2,017.1	135.4	13,393.4	2,098.7



Şekil 3.6 . Ülkemiz kurulu gücünün enerji kaynaklarına göre dağılımı (MW)

EÜAŞ 2007 yılı sonu itibariyle toplam 23,873 MW kurulu gücü ile Türkiye elektrik enerjisi kurulu gücünün % 58.6'sını karşılamıştır. Bu kurulu güç 103 adet hidroelektrik santrallerinden (11,349 MW), 19 adet termik (kömür, sıvı yakıt ve doğalgaz) santrallerinden (12,525 MW) oluşmaktadır. 12,525 MW'lık termik santrallerde; 7,761 MW'la kömür yakıtlı, 861 MW'la sıvı yakıtlı ve 3,903 MW'la doğalgaz yakıtlı termik santrallerdir.

2007 yılı Türkiye elektrik üretimi 191,204 GWh olarak gerçekleşmiş olup, bunun 112,045 GWh'lık (% 58.6) kısmı EÜAŞ (kamu), 79,159 GWh'lık (% 41.4) kısmı özel sektör kuruluşları tarafından gerçekleştirilmiştir.

2007 yılında EÜAŞ tarafından üretilen 112,045 GWh'lık elektriğin 36,424 GWh'lık kısmı kömüre dayalı termik santrallerden, 53,264 GWh'lık kısmı hidrolik santrallerden, 4,041 GWh'lık kısmı sıvı yakıtlı santrallerden ve 18,316 GWh'lık kısmı da doğalgaza dayalı termik santrallerden üretilmiştir. Ayrıca özel sektör tarafından üretilen 79,159 GWh'lık elektriğin 13,924 GWh'lık kısmı da kömürden üretilmiş olup, böylece kömürden üretilen elektrik enerjisi toplamı 50,348 GWh olmuştur. Bu değer, Türkiye elektrik üretiminin % 26.33'üne karşılık gelmektedir [19].

3.3. Kömürün Diğer Enerji Kaynaklarıyla Karşılaştırılması

Kömür, diğer enerji kaynakları ile karşılaştırıldığında, birçok avantaj ve dezavantajlara sahip olduğu görülmektedir. Avantajları arasında;

1- Ülkemizde sınırlı doğalgaz ve petrol rezervleri olmasına karşın, ülke geneline yayılmış elektrik üretimi amacıyla kısa dönemde işletmeye alınabilecek önemli linyit rezervleri bulunmaktadır.

2- Kömür madenciliğin doğrudan istihdam yaratma özelliği yanında kömüre dayalı diğer bölgesel sanayileri de geliştirmek suretiyle dolaylı istihdam yaratma özelliği de bulunmaktadır. Buna göre; büyük ölçekli kömür madenleri, buldukları bölgeler için önemli bir gelir kaynağı durumundadırlar.

3- Kömürün diğer enerji kaynaklarına göre maliyet avantajı bulunmaktadır. Kömürden elde edilen elektriğin birim maliyeti diğer kaynaklara göre daha düşüktür. Kömürün bu niteliği, ithal kaynaklar söz konusu olduğunda daha belirginleşmektedir. Bu durum Çizelge 3.17'de gösterilmiştir [18].

Çizelge 3.17. Enerji kaynaklarının maliyet durumu (US \$/MWh) [18]

	Kömür	Doğalgaz	Rüzgar
Yatırım	14 - 41	6 - 26	38 - 129
İşletme	2 - 15	1 - 8	5 - 36
Yakıt	1 - 35	28 - 45	-
Toplam	26 - 69	41 - 64	46 - 144

4- Kömürün stoklarda depolanabilme özelliği vardır. Bu durum kaynak kullanım planlaması bakımından kolaylık sağlamaktadır.

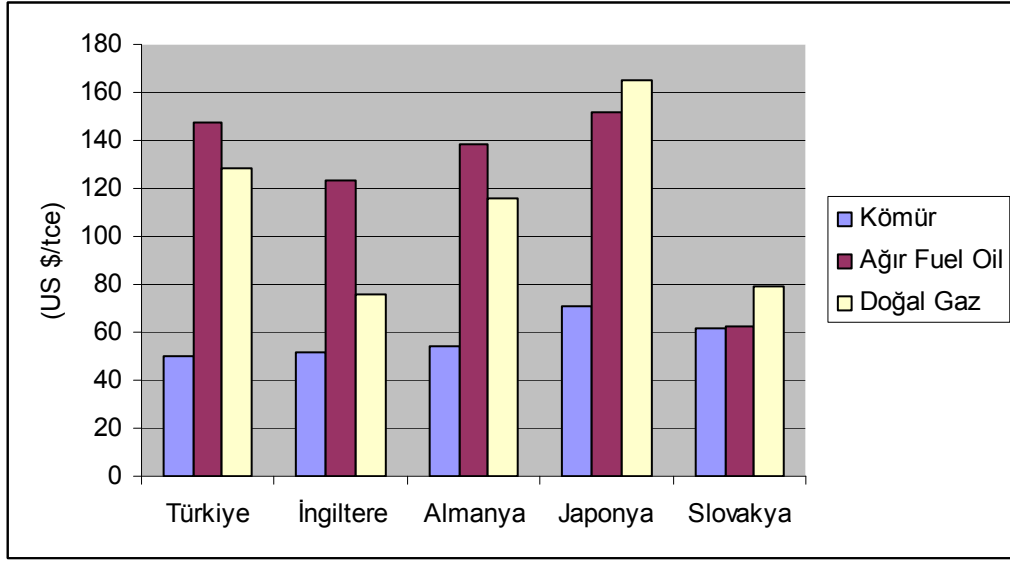
5- Kömür santralleri iklim koşullarından etkilenmeden yıl boyunca durmaksızın çalışabilmektedirler.

6- Ülkemiz enerji güvenliğinin sağlanması bakımından yeterli miktar ve kabul edilebilir maliyette, kesintisiz enerji kaynaklarının temin edilmesi gerekmektedir. Enerji güvenliği bakımından diğer kaynaklara göre daha avantajlı konumda bulunan kömür, dünya da elektrik üretiminde en fazla kullanılan yakıt durumundadır. Bu özelliği nedeniyle kömürün kullanımı son iki yıldır diğer enerji kaynaklarına göre hızla artmıştır [29].

7- UEA verileri kullanılarak ülkemizdeki enerji fiyatlarını karşılaştırdığımızda, ülkemizdeki kömür fiyatlarının diğer ülkelerin fiyatlarına göre daha düşük olduğu görülmektedir. Bu durum Çizelge 3.18 ve Şekil 3.7'de gösterilmektedir. Ayrıca doğalgaza göre kömür, aynı ısıl değerde iki katından daha fazla ucuzdur.

Çizelge 3.18. Elektrik üretiminde kullanılan yakıtların 2000 yılı fiyatları (US \$/tce) [29]

Yakıt Cinsi	Türkiye	İngiltere	Almanya	Japonya	Slovakya
Kömür	49.96	51.35	54.47	71.11	61.36
Ağır Fuel Oil	147.17	123.47	138.57	152.00	62.67
Doğal Gaz	128.06	75.54	116.10(1998)	164.66	79.16



Şekil 3.7. Elektrik üretiminde kullanılan yakıtların 2000 yılı fiyatları

8- Kömür yataklarının yurdumuzun çeşitli bölgelerine dağılmış olması ve işletilmesi nedeniyle ortaya çıkan katma değer ile elektrik enerjisi üretiminde kWh başına ucuz hammadde olmasıdır.

9- Son yıllarda yapılan çalışmalar neticesinde, kömürün çok düşük ya da sıfır emisyonlu olarak uygun maliyetlerde kullanılmasının sağlanması konusunda önemli mesafeler alınmıştır. Sürekli gelişen temiz kömür teknolojileri sayesinde, emisyon ve atıkların azaltılması mümkün olmakta, kömürden elde edilen enerjinin verimliliği artmaktadır.

10- Ayrıca üretim maliyetlerinin düşük olması, dışa bağımlılığının olmaması ve elektrik üretiminde daha güvenilir olması sayılabilir.

Dezavantajları arasında ise; ilk yatırım maliyetlerinin yüksek olması, arama-üretim faaliyetlerinin pahalı ve riskli olması, yüksek kül ve kimyasal bileşimler içermesi, kullanılmalarında zenginleştirmeye ihtiyaç duyulması ve çevreyi kirletebilme özelliği nedeniyle de kamuoyu tepkisinin bulunması sayılabilir.

3.4. Kömür ve Çevre İlişkileri

Son yıllarda, fosil yakıtların dünya atmosferinde ısınma (sera etkisi) oluşturduğu bilimsel araştırmalar neticesinde belirlenmiştir.

Ayrıca kömür madenciliği ve kömürden enerji üretimi faaliyetlerinin çevreye olumsuz etkileri vardır. Bunları beş ana başlıkta incelemek mümkündür [30]:

1- Arama Safhası: Genel olarak; prospeksiyon, sondaj, galeri, kuyu, yarma ve jeokimyasal örnekleme gibi çalışmaları kapsayan kömür madeni arama faaliyetlerinin, çevre üzerindeki etkileri ihmal edilebilir düzeydedir.

2- Açık Ocak Kömür İşletmeciliği: Açık ocak işletmeciliğinin çevreye olan en önemli etkisi, faaliyet alanındaki bitki ve hayvan toplulukları üzerinde olmaktadır. Bunun yanında;

- Arazinin doğal görünümünün bir ölçüde bozulması (topoğrafyanın değişimi),
- Rekültivasyon yapılmadığı takdirde verimli üst toprağın kaybolması,
- İşletme sahasındaki drenaj nedeniyle yeryüzü su kaynaklarının kirlenmesi,
- Yerleşim merkezlerine yakın alanlarda dekapaj ve üretim sırasında zaman zaman yapılan patlatmaların ve iş makinelerinin oluşturduğu toz, gürültü ve titreşimlerin etkisi,
- Kömür sahası üzerindeki yerleşim yerlerinin başka yere taşınması,
- Yeraltı su seviyesinin düşmesi ve buna bağlı olarak önlem alınmadığı durumlarda ocak yakınlarındaki tarım arazilerinde oluşan verim kaybı,
- Deniz kıyısındaki açık ocak faaliyetleri sırasında dekapaj malzemesinin denize dökülmesi, açık ocak kömür işletmeciliğindeki belli başlı çevre sorunlarını oluşturmaktadır.

Ülkemizde artan çevre bilincine yönelik olarak özellikle kamu eliyle yürütülen açık ocak kömür madenciliğinde, üretimi yapılan alanların yeniden doğaya kazandırılması amacıyla ağaçlandırma ve restorasyon çalışmaları son yıllarda hız kazanmıştır. Bu durum, 3213 sayılı Maden Kanununda değişiklik yapan 5177 sayılı kanun ile de güvence altına alınarak, maden ruhsat sahalarında üretim yapılan alanların tekrar doğaya kazandırılması zorunlu hale getirilmiştir.

3- Yeraltı Kömür İşletmeciliği:

- Yeraltı boşluklarının neden olduğu tasmanlar nedeniyle tarım alanlarının bozulması, yüzeydeki yapıların çatlama veya yıkılması,
- Ocak suyu drenajı ile su ekolojisinin değişmesi, yeraltı su seviyesinin düşmesi ve yerüstü su kaynaklarının bir ölçüde kirlenmesi ve bazen kurumması,

- Yeraltından çıkan yan kayaçların stoklanması, iyileştirme yapılmadığı durumlarda, yarattığı etkiler olarak belirtilebilir.

Bu olumsuzlukların azaltılmasında dolgu sistemle çalışılmasının önemli olumlu etkileri bulunmaktadır.

4- Cevher Zenginleştirme (Yıkama Üniteleri):

- Özellikle, kırma - eleme faaliyetleri sırasında ortaya çıkan toz ve gürültü,
- Proses sonucu oluşan sıvı atık içinde; askıda katı madde, çözülmüş madde iyonları ile proses sırasında kullanılan maddelerin yer alması,
- Yıkama ünitesi faaliyetleri sonucunda, ortaya çıkan katı atıkların (şlam v.s.) düzensiz depolanmasının yarattığı etkiler,
- Şlam havuzlarının (dinlendirme havuzları) yeraltı ve yüzeysel sulara olabilecek etkileri sayılabilir.

Kömürün yıkanması sırasında oluşan atık sularının, arıtıldıktan sonra alıcı ortama verilmesi ve çevreye etkisi daha sınırlı olan şlam havuzu katı atıklarının da açık alanlarda depolanarak üzerleri ekilebilir topraklarla örtülüp, bu alanların tarım alanı olarak kullanılması gerekmektedir. Son yıllarda buna yönelik çalışmaların artarak devam ettiği görülmektedir.

5- Kömürün Yakılması: Her ne kadar kömürün üretilmesiyle doğrudan ilgili olmasa da, kömürün kullanılması sırasında ortaya çıkan çevre sorunları açısından, kömür üretimi her geçen gün kısıtlanmaktadır. Özellikle, kömürün yakılarak elektrik enerjisi elde edildiği termik santrallerin olumsuz çevresel etkilerinin ortaya çıkmasıyla, kömür üretimi olumsuz yönde etkilenmiştir. Son yıllarda termik santrallerin çevre etkilerinin azaltılması yönünde çalışmalara hız verilmiş ve bazı termik santrallerde hava kirletici özelliği fazla olan kükürt oksitleri (SO_x) ve azot oksitlerini (NO_x) gidermek amacıyla, (Ankara-Çayırhan, Bursa-Orhaneli, Muğla-Yatağan, Yeniköy ve Kemerköy Termik Santralleri gibi elektrik üretim tesislerinde) desülfirizasyon üniteleri kurulmasına yönelik çalışmalar başlatılmıştır. Bu santrallerin hemen hemen tümünde, söz konusu baca gazı arıtma tesisleri, ya inşa halindedir veya devreye girmiştir. Yeni yapılan termik santrallerde de çevreyi kirletmeyen yakma teknolojileri (Çanakkale-Çan Termik Santralinde akışkan yataklı yakma teknolojisi) kullanılmaktadır [9].

3.4.1. AB ve Kömür - Çevre Etkileşimi

Günümüzde dünya devletleri BM bünyesinde ülkelerin (ABD ve birkaç ülke hariç) kabul ettiği ortak kararlara imza atmışlardır. Ülkeler, alınan bu kararlar doğrultusunda, kendi enerji politikalarına yön vermektedirler. Ülkemizde, bazı özel durumların göz önüne alınması şartıyla, temel amacı “atmosferdeki sera gazı birikimlerini, insanın iklim sistemi üzerindeki tehlikeli etkilerini önleyecek bir düzeyde tutmak” olan İDÇS’yi imzalamıştır. Bu amaç doğrultusunda, başta CO₂ emisyonları olmak üzere bazı emisyonların sınırlandırılmasına çalışılmıştır. Bugün tüm fosil yakıtların CO₂ emisyonu yaydığı göz önüne alınırsa, kömür üretiminin üzerindeki çevresel baskıların daha da artacağı söylenebilir. Sera gazı salımlarının 2000 yılı sonrasında azaltılmasına yönelik yasal yükümlülükler, KP ile ortaya konmuştur. Bu protokol çerçevesinde, taraf ülkeler, insan kaynaklı CO₂ eşdeğeri sera gazı salımlarını, 2008-2012 döneminde, 1990 yılı düzeylerinin toplam olarak en az % 5’inin altına indirmek durumundadırlar. Türkiye, İDÇS’ye 1997 yılında taraf olmasına rağmen, KP’yi 2009 yılında kabul etmiştir. İDÇS, KP ve bu alandaki diğer gelişmeler; kapsam ve ağırlığı nedeniyle, Türkiye’nin AB’ye üyelik müzakerelerinde de, önemli gündem maddeleri arasında yer alacaktır. Çünkü, AB ortak kararlar bazı yükümlülükler almıştır. Örneğin KP; Ek-1’inde yer alan taraf ülkeler için, sayısal olarak belirlenmiş, sera gazı emisyon azaltma-sınırlandırma-arttırma hedeflerini düzenlemektedir. Buna göre; AB, hem birlik olarak, hem de tek tek üye devletler açısından, toplam 6 sera gazını kapsayan salımlarını, 2008-2012 döneminde, 1990 yılı düzeylerinin % 5 altına indirme yükümlülüğü almıştır. Bu yükümlülüğü AK’nın (2002/358/EC) kararı çerçevesinde üye ülkelere paylaşmıştır. Bu paylaşım, ülkemizin AB üyesi olması durumunda, yeniden belirlenebilecektir [9].

AB’nin, İDÇS ile KP karşısındaki yaklaşımlarına bakıldığında, birçok AB ülkesinin ulusal politika ve programlarını, İDÇS kararları doğrultusunda uyarlamaya çalıştığı görülmektedir. Örnek olarak: endüstri, ısı ve güç santrallerinin emisyon ölçümlerinin takibi, bunlarla ilgili emisyon azaltma politikalarının geliştirilmesi, yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarının desteklenmesi, enerji vergilerinin çeşitlendirilmesi (emisyon vergileri gibi) ve tüm emisyon ölçümlerinde CO₂ emisyon değerlerinin de göz önünde bulundurulması sayılabilir [31].

Genel olarak, AB’nin enerji politikası; güvenli, sürekli, ucuz, sağlığa zarar vermeyen ve çevreyi kirletmeyen enerji sağlanması ile yeni enerji sistemlerinin geliştirilmesini ve enerji iç pazarının tamamlanmasını hedeflemektedir. Bu politikalar, çeşitli programlarla da, desteklenmektedir. Örneğin; Avrupa için akıllı enerji (2003-2006) programı, Kasım 2000’de

hazırlanan “Enerji: Arzın Güvenliği” isimli Yeşil Kitap’ta yer verilen hedefler çerçevesinde, uygulanmaya başlanmış ve söz konusu program ile:

- Enerji arzı güvenliğinin güçlendirilmesi,
- İklim değişikliği ile mücadele,
- Avrupa endüstrisinin rekabete teşvik edilmesi amaçlanmıştır [32].

Bugün AB’nin en önemli kömür üreticisi ülkelere bakıldığında; Polonya % 53, İngiltere ve Almanya % 16, Çek Cumhuriyeti % 8, İspanya % 7 ve Fransa’nın % 1 ile sıralandığı görülmektedir [9].

Yine AB’ye üye bazı ülkelerin 1992-2002 yılları arasındaki kömür üretimlerinde meydana gelen azalmalara bakıldığında en fazla azalmanın İngiltere ve Almanya’da gerçekleştiği görülmektedir. İngiltere kömür üretimini 84 milyon ton’dan 33 milyon tona, Almanya ise 72 milyon ton’dan 29 milyon ton’a düşürmüştür. Buna karşılık, aynı dönemde üretimlerinde oluşan azalmalar dış alım yoluyla karşılanmaya çalışılmıştır [33].

AB üye ülkelerinin kömürle ilgili ortak kararlarında pek çok problemler ortaya çıkmış ve nihai kararlar ancak 1997 yılında alınabilmiştir. Bu kararlarda politik sorunları olan bazı ülkelerin, özellikle Almanya’nın kaygılarının giderilmesine çalışılmış ve sonuçta Almanya kabul ettiği kararlar doğrultusunda küçülen sektörüne karşılık bazı taahhütleri de almıştır. Örneğin, üretimlerini başlangıçta 21 milyon metrik ton azaltmaya ve 36,000 çalışanın işsiz kalmasına karşılık, ülkelere yapılan maddi yardımlardan, 2000 yılında 9.1 milyar DM, 2005 yılında da 5.5 milyar DM yardım almayı taahhüt altına almıştır. Aynı şekilde, bugün bu durum, Polonya’daki kömür madenciliğinin küçültülmesi nedeniyle de devam etmektedir [34].

AB’de hiçbir üye ülke, kendi kömürünün üretiminden vazgeçmek istemediğinden, bu ülkeler tarafından kömürün ileri derecedeki teknolojilerle kullanılması yönünde ortak çalışmalar yapılmaktadır. AB, üye ülkelerin ortak payda da buluşabilmeleri yönünde, bazı direktif ve yasal uygulamalara gitmekte ve güvenli elektrik üretimi doğrultusunda, elektrik fiyat politikalarını uygulamaya koymaktadır. Bu konudaki müzakereler de 2002 yılında başlamıştır. Kömür endüstrisi için belirlenen öncelikli çözüm; kontrol sistemlerinin ve ülkelere yapılacak yardımların tanımlanmasına karar vermek olmuştur. Bununla beraber, katı yakıtların sürdürülebilir üretimlerinden kaynaklı kısa ve orta vadede ortaya çıkacak büyük problemlerin giderilmesi için yeni teknolojilerin geliştirilmesi ve bu yakıtların kullanılma şekilleri (gazlaştırılarak kullanılması gibi) ve ayrıca ortaya çıkan çevresel etkilerin giderilmesi, emisyon

kirleticilerin azaltılması için temiz yakma teknolojileri ve CO₂ emisyonu giderici yöntemler üzerinde durulmuştur [9].

Gelecekte, AB’de en önemli konulardan birisi, maden üretimi ile çevrenin birlikte değerlendirilerek, güvenli üretimin sağlanması olarak görülmektedir. Bu nedenle; kömür madenciliği konusunda, AB (1407/2002) sayılı direktifi ile “Yeni Ükelere Yardım Desteği” kararını almıştır [33]. Söz konusu direktifte hedefler; Avrupa için güvenli olmayan, sanayi ve endüstrilerin, sosyal ve bölgesel sonuçlarının maliyetlerini hesaplayarak, sınırlamalarda bulunmak, temel, yerli birincil enerji kaynaklarının gereksinimleri karşılamak, madencilikten kaynaklanan emisyon konsantrasyonlarının ekonomik açıdan uygulanabilirliklerini geliştirmek olarak belirlenmiştir [9].

Bu direktifteki yardımların içerisinde öncelikle; elektrik ve çelik üretmek için kömür kullanan endüstriler gelmektedir. Bu yardımların; açık, dengeli ve aşamalı olacağı, uluslararası pazar maliyetlerinin referans alınarak hesaplanacağı ve rekabet ortamı ve gerçeklerin göz önünde bulundurulmasını içereceği belirtilmiştir. Bu yardımlardan yararlanacak işletmeler ise aşağıdaki şekilde belirtilmiştir [9].

- Temmuz 2002 ile Aralık 2010 yılları arasında kapananlar,
- Avrupa Komisyonunun, 31 Aralık 2006 tarihli raporunda belirtilenler,
- Avrupa Komisyonunun, 1 Ocak 2008 tarihine kadar rapora eklediği işletmelerdir.

Bu gelişmeler karşısında AB; kömürden kaynaklı çevresel etkilerin azaltılması yönünde bazı teknolojik çözümlere de yönelmiştir. Bu çözümlerden kısa ve orta vadede; gittikçe hızla artan ısınmaya ağırlıklı olarak neden olan CO₂ emisyonunun azaltılabilmesinin, fosil yakıtların ikamesine bağlı olduğu, bu sayede, ECCP tarafından; örneğin; yıllık, kömür kaynaklı 100 Mt CO₂ emisyonunun, 2010 yılına kadar azaltılması maliyetinin, CO₂ emisyonu giderme maliyetlerine göre daha az maliyete neden olacağı ortaya konmuştur. Ayrıca KP esneklik mekanizmalarının kullanılması ile de gelişmiş ülkelerden, yüksek potansiyelli teknolojilerin transferlerinin sağlanabileceği vurgulanmıştır. Uzun vadede ise; kömürden hidrojen eldesi ve sıfır emisyonlu elektrik santrallerinin teknik ve ekonomiklik durumlarının geliştirilerek üretilmesi düşünülmektedir [33].

AB genel olarak aşağıda belirtilen Temiz Kömür Teknolojilerini desteklemektedir [9].

- İleri Pulverize Kömür-Alev Karışımli Teknolojiler (PCF)
- Atmosferik Akışkan Yatak Teknolojisi (AFBC)
- Basınçlı Akışkan Yatak Teknolojisi (PFBC)
- Bütünleştirilmiş Kombine Gazlaştırma Çevrim Sistemleri (IGCC)
- Basınçlı Pulverize Kömür Teknolojileri (PPCC)
- Bütünleştirilmiş Yakıt Gazlaştırma Üniteli Sistemler (IGFC)
- Manyetolu-Hidrokinamik Elektrik Üretim Teknolojisi (MHD)

Bu teknolojilerde; yüksek verimde elektrik üretilmesi (% 50'den fazla), üretim sırasında ortaya çıkan zararlı emisyonların azaltılması ve bazı, fosil kökenli olan veya olmayan yakıtların, kullanılabilmesini sağlayan üretim proseslerinin kullanılabilmesi, teknolojilerin cazibesini arttırmaktadır [35].

Bunun yanında; AB'nin enerji piyasasındaki yeni rekabetinde, özellikle sıfır emisyonlu teknolojilerin olduğu görülmektedir. Bu teknolojilerde; kömürle elektrik enerjisi elde edilirken ortaya çıkan özellikle CO₂ emisyonlarının, CaO havuzlarından geçirilerek CaCO₃'a dönüştürülmesi ve atmosfere herhangi bir emisyonun verilmemesi sistemi üzerine kurulmuştur. Bir başka önlem olarak da, yine termik santrallerden ortaya çıkan CO₂ emisyonlarının özellikle yeraltı rezervuar alanlarına enjeksiyonunun yapılarak, CO₂ emisyonlarının yeraltında depolanması çalışmaları gündeme getirilmiştir [36].

Son olarak, 2001 yılında devreye giren çevre için, 6. Çerçeve Programı kapsamında, 2010 yılına kadar, Topluluğun çevre ile ilgili öncelikleri ortaya konmuş ve buna göre öncelikli alanlar, aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

- İklim değışikliklerinin önlenmesi,
- Doğa ve bio-farklılıkların korunması,
- Çevre kirliliğinin, insan sağlığına zarar vermesinin önlenmesi,
- Doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı ve atık yönetiminin geliştirilmesi [37].

Bugün ülkemizde 10.6 milyar ton olarak bilinen kömür rezervinin yaklaşık % 6'sının 3000 Kcal/kg alt ısı değer ve üzerinde olduğu, geri kalanının ise bu değerin altında olduğu bilinmektedir. Bu nedenle, yıllık kömür üretimi göz önüne alındığında yaklaşık 227 yıl

yetebilecek kömürün varlığı, yani sürekli kaynak olması söz konusudur. AB'nin kömürü ağırlıklı olarak termik amaçlı kullanması, kömürden kaynaklı çevresel problemlerin özellikle yeni ve geliştirilmekte olan teknolojiler ile en aza indirgeyebilmesi nedenleriyle, kömürlerimizin “termik santral” amaçlı kullanılmasının daha uygun olacağı görülmektedir. Ancak, bu yöndeki politikaların yukarıda belirtilen bilgiler doğrultusunda belirlenmesinin gereği vardır. Nitekim, büyük yakma tesislerine (50 MW üstü) ilişkin AB Direktifi (2001/80/EC) doğrultusunda oluşturulan yönetmeliklerde, (Örneğin: 23 Temmuz 2004 tarihinde Almanya Federal Cumhuriyeti'nde yürürlüğe giren “Federal-Emisyon Koruma Kanununun Uygulanmasına Dair 13. Yönetmelik) belirli mevcut tesisler için, istisnai durumlar getirilmiştir. Özellikle, yönetmelikteki emisyon sınır değerlerine tabi olmamanın istisnası, 1 Haziran 1987 yılı öncesinde kurulan tesislere verilmiş ve bu durum eğer “Tesis işleten şahıs, yetkili makama, 31 Aralık 2006 tarihine kadar yazılı başvuruda bulunarak tesisin işletme ruhsatından vazgeçerek faaliyetine 31 Aralık 2012 tarihine kadar son vereceğini beyan ederse” şeklinde ifade edilmiştir [9].

Türkiye’de 2007 yılı için linyit kömürünü kullanarak elektrik enerjisi üreten termik santrallerin toplam kurulu gücü 8,226.8 MW’dır. Bunun, 2,633 MW’ını, 1987 yılı öncesinde işletmeye alınan termik santrallerden üretmektedir. Bu santrallerin içinde, 1956 yılında devreye alınan, 1977-78 yıllarında iki ünite daha eklenen ve halen işletmede olan Tunçbilek termik santrali da vardır. Mevcut santrallerde, zaman zaman teknolojik güncelleştirmelerde yapılmaktadır. Bu santrallerin, gerek teknolojik ve gerekse kullandığı hammadde olan linyitin yapısal özelliklerinden dolayı, mevcut tesisler için belirlenen emisyonların sağlanamaması durumunda, yukarıda belirtilen direktif gereği, belirlenen tarihlerde kapatılması kaçınılmaz olacaktır. Bu ise, zaten enerji açığı olan ülkemizde oldukça ağır bir durumun ortaya çıkmasına neden olacaktır [9].

3.4.2. Kömür ve Çevre Politikaları

Dünya’da, çevresel hususların önem kazanması, çevre sorunlarının küreselleşmesi, uluslararası anlaşmalar, sürdürülebilir kalkınma kavramının ön plana çıkması gibi gelişmeler, ülkemizde çevre konularında önemli adımların atılmasına, çevre politikalarının gelişmesine neden olmuş ve çevre konusu yeni bir boyut kazanmıştır. Ayrıca, Türkiye’nin AB üyeliği yolunda olması ve İDÇS’ye taraf olması da çevre alanındaki bu gelişmelerde itici unsur olmuştur [15].

Ülkemizin çevre konusundaki stratejisinin belirlenmesine yönelik olarak, Çevre ve Orman Bakanlığı koordinasyonunda, ülkenin ilgili tüm bakanlık, kurum ve kuruluşlarının katılımı ile, AB Entegre Çevre Uyum Stratejisi (UÇES) hazırlanarak 2006 yılında yayınlanmıştır. UÇES, 2007-2023 yıllarını kapsamakta olup, ülkemizde ekonomik ve sosyal şartları da dikkate alarak sağlıklı yaşanabilir bir çevre oluşturmayı ve bu doğrultuda ulusal çevre mevzuatımızın AB çevre müktesebatı ile uyumlaştırılmasını, uygulanmasını, uygulamanın izlenmesini ve denetlenmesini amaçlamaktadır. Hazırlanan stratejik planın, Kalkınma Planı ve Yıllık Programlara uygun olmasına dikkat edilmiştir. Finansman stratejisini de içeren ve enerji sektörü dahil olmak üzere tüm sektörleri ilgilendiren UÇES ile çevre politikalarının ekonomik ve sosyal politikalara entegrasyonunun temin edilmesi, çevre korumaya ilişkin ekonomik araçlardan yararlanılması, gerekli teşviklerin sağlanması hedeflenmiştir [15].

Çevresel konuların sektörel politikalara entegrasyonunun sürdürülebilir kalkınma için önemli bir faktör olması da dikkate alınarak, ülke kalkınmasında önemli rol oynayan enerjiye olan talebin karşılanmasında da çevresel etkilerin en aza indirilmesi için çaba sarf edilmekte, gerekli çalışmalar ve yatırımlar yapılmaktadır [9].

3.4.2.1. AB Mevzuatı Uyum Çalışmaları

Türkiye'nin AB üyeliğinin söz konusu olmasını takiben, 3 Ekim 2005 tarihi itibarıyla resmen AB'ye katılım müzakerelerine başlanmıştır. AB müktesebatı içinde, çevre önemli bir yer tutmakta olup, oldukça kapsamlıdır. Diğer önemli bir husus da, çevre müktesebatına uyum maliyetinin çok yüksek olmasıdır. Dolayısıyla, çevre faslı müzakere süreci, en zorlu fasıllardan birisidir [9].

UÇES'in hazırlanması öncesinde, çıktıları UÇES'e temel teşkil etmek üzere, AB kaynakları ile iki proje gerçekleştirilmiştir. Bu projeler "Entegre Uyumlaştırma Stratejisi Projesi" ve "Yüksek Maliyetli Çevre Yatırımlarının Planlanması Projesi"dir. "Entegre Uyumlaştırma Stratejisi Projesi"nde AB müktesebatına uyum ile ilgili olarak finansman stratejisi de dahil olmak üzere, bir strateji ve eylem planının oluşturulması amaçlanmıştır [9]. "Yüksek Maliyetli Çevre Yatırımlarının Planlanması Projesi"nin amacı ise mevzuat uyumu ağır yatırım gerektiren direktifler için finansman ihtiyacının ve finansman araçlarının belirlenmesi ve yatırım için mekanizma geliştirilmesidir. Kasım 2003-Kasım 2005 tarihlerinde gerçekleştirilen söz konusu projede yer alan direktiflerden birisi de Büyük Yakma Tesisleri (Large Combustion Plants-LCP) Direktifidir. Isıl kapasitesi 50 MW ve üzerinde olan yakma tesislerinde emisyonlar için sınır değerlerin verildiği bu direktife uyum ağır çevre yatırımları gerektirmekte olup, enerji sektörü için en önemli direktiflerden biridir. Söz konusu "Yüksek Maliyetli Çevre Yatırımlarının

Planlanması Projesi” sonuçlarına göre, direktif kapsamına giren Türkiye’deki mevcut tüm yakma tesisleri için gerekli finansman ihtiyacı, projede çalışılan değişik senaryolara göre, 1.53 - 1.88 milyar euro olarak tahmin edilmiştir. Söz konusu mevcut tesislerin önemli bir kısmı EÜAŞ tarafından işletilmekte olan termik santrallerdir [15].

Adı geçen direktifte, tesislerin ısı güçlerine lisans alma tarihlerine, kalan işletme sürelerine, kullanılan yakıt tiplerine ve yakıt karakteristiklerine göre SO_x, NO_x ve toz emisyonları için farklı emisyon limit değerleri verilmekte olup, bu değerler ülkemiz mevzuatında yer alan limit değerlerden daha sıkı haldedir. Bu direktife yönelik olarak AB eşleştirme (twinning) projesi kapsamında uyumlaştırma çalışmaları devam etmekte olup, taslak yönetmelik hazırlanmıştır. Ancak, taslakta mevcut tesisler için uyum sürecinin 2017 olarak belirlenmesine karşılık, direktifte yer alan parametrelere ilave parametreler getirilmiş ve direktifin kapsamı genişletilmiştir. Eski tesislerde yüksek maliyetli yatırım gerektiren bu direktife ilişkin olarak, müzakere sürecinde bazı esnekliklerin tanınmasını sağlamak üzere, mevcut tesislerde incelemeler yaparak, kalan ömürlerinin ve yıllık işletme sürelerinin belirlenmesinde yarar görülmektedir [15].

Ağır çevre yatırımı gerektiren ve enerji sektörünü de yakından ilgilendiren diğer bir direktif de “Kirliliğin Entegre Bir Şekilde Önlenmesi ve Kontrolü (Integrated Pollution Prevention and Control - IPPC)” direktifidir. Çevresel izinler için bir çerçeve oluşturan ve çevrenin korunması için mevcut en iyi tekniklerin uygulanmasını öngören bu direktif de enerji sektörünü yakından ilgilendirmekte olup, ısı kapasitesi 50 MW ve üzerinde olan yakma tesislerini kapsamaktadır. Adı geçen bu direktifin uyumlaştırma çalışmaları 2006 yılında başlamıştır [15].

3.4.2.2. İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine Yönelik Çalışmalar

İDÇS’nin TBMM’de onaylanmasını takiben ülkemiz, 24 Mayıs 2004 tarihinde sözleşmeye resmen taraf olmuştur. Sözleşmenin hükümlerine göre, İDÇS’ye taraf olunmasından sonra Ulusal Sera Gazları Envanterinin (National Inventory) ve Ulusal Bildirimin (National Communication) BM İDÇS Sekreteryasına sunulması gerekmektedir. Bu çerçevede, 1990-2004 yıllarını kapsayan ilk sera gazları envanteri, Ulusal Envanter IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) Kılavuzu doğrultusunda sera gazı emisyon hesaplama yöntemine göre hazırlanarak 2006 yılında BM’e sunulmuştur. UNDP çerçevesinde, finansmanı Küresel Çevre Fonundan (Global Environment Fund-GEF) karşılanmak üzere, Çevre ve Orman Bakanlığı koordinasyonunda, ilgili bakanlıkların, üniversitelerin, kurum ve kuruluşların, sivil toplum

kuruluşlarının katılımı ile Ulusal Bildirim hazırlanmış ve Ocak 2007 tarihinde BM'ye sunulmuştur [15].

Türkiye İDÇS'ye taraf olmasına karşılık KP'yi 2009 yılında imzalamıştır. Protokole taraf olunması ile birlikte, protokoldeki sera gazı salımlarına yönelik kriterlerin yerine getirilmesi gerekmektedir. Bu kriterlerin yerine getirilmemesi durumunda, parasal cezalar yanında çevreyi kirleten tesislerinde kapatılmaları mümkün olabilecektir [9].

BM tarafından yayınlanan raporlara ve istatistiki verilere göre, İDÇS'nin Ek-I listesinde yer alan ülkelerin 1990-2004 yılları arasındaki CO₂-eşdeğer (CO₂ ve CO₂ cinsinden diğer sera gazlarının toplamı) olarak ifade edilen sera gazı emisyonlarına ilişkin artış yüzdelerinin verildiği grafikte, ülkemiz % 72.6 artışla birinci sıradadır [15].

Ülkemizin, sera gazları artış oranında Ek-I ülkeleri arasında ön planda yer almasına karşılık, ülkemizin toplam sera gazı emisyonları düşük seviyededir. Türkiye'nin 2004 yılı CO₂ emisyon miktarlarına bakıldığında, dünya toplamının % 0.79'unu, OECD ülkeleri toplamının ise % 1.62'sini oluşturduğu görülmektedir [15].

Çizelge 3.19'da enerji kaynaklı CO₂ emisyonları ile ilgili olarak, karşılaştırmalı bir şekilde dünya, OECD, bazı Avrupa üyeleri ve Türkiye için bazı göstergeler verilmektedir. Çizelgeden de görüldüğü gibi, Türkiye, kişi başına düşen emisyonlar açısından düşük bir değere sahip olmasına karşılık, toplam birincil enerji arzına göre CO₂ emisyonları (ton CO₂/TEP) oldukça yüksektir [9].

Çizelge 3.19. 2004 yılı enerji kaynaklı CO₂ emisyonları ile ilgili göstergeler [9]

	CO ₂ Emisyonları (Milyon Ton CO ₂)	Kişi Başına CO ₂ (Ton CO ₂ /Kişi)	CO ₂ /Toplam Birincil Enerji Arzı (Ton CO ₂ /TEP)	O ₂ /GSMH (kg CO ₂ / 2000 \$)
Türkiye	209	2.92	2.56	0.91
OECD	12,911	11.09	2.34	0.47
Dünya	26,583	4.18	2.37	0.76
ABD	5,800	19.73	2.49	0.54
Çin	4,769	3.66	2.93	2.5
Rusya	1,529	10.63	2.38	4.65
Almanya	849	10.29	2.44	0.43
İngiltere	537	8.98	2.30	0.34
Fransa	387	6.22	1.41	0.27

Sera gazları, çeşitli sektörlerden ve faaliyetlerden kaynaklanmakla birlikte, enerjiye ilişkin faaliyetlerin sorumluluk payı önemli ölçüdedir. Ülkemiz verilerine göre, 2004 yılı için, enerjiye yönelik faaliyetlerden kaynaklanan sera gazları % 76.7'lik bir orana sahiptir. Sera gazları içinde üzerinde en fazla durulan CO₂ emisyonlarıdır. CO₂ fosil yakıtların kullanımından büyük miktarlarda atmosfere verilmektedir. CO₂ kimyasal proseslerden de kaynaklanmakla birlikte bu küçük bir orana sahiptir. Türkiye verilerine göre, enerji kaynaklı CO₂ emisyonlarının toplam CO₂ içindeki payı % 81.5'dir [15].

3.4.2.3. Diğer Çevresel Konular

Enerjiye yönelik tüm faaliyetler, çevreyi olumsuz yönde etkilediğinden önlem alınması gerekmektedir. Elektrik enerjisi üretiminde, yerli linyit kullanan mevcut termik santrallerde, başta hava kirliliği olmak üzere, çevresel sorunlar yaşanmaktadır. Ülkemiz linyitlerinin ısı değerleri düşük, kül ve kükürt oranları yüksek olması nedeniyle, bu tür santrallerde çevre mevzuatında verilen emisyon sınır değerlerine uyulması için SO_x emisyonları açısından BGD tesislerinin kurulması ve toz emisyonları açısından elektrofiltre verimlerinin artırılması gerekmektedir. Bazı eski santrallere BGD tesisi kurulmuş olmakla birlikte hala BGD tesisi olmayan santraller bulunmaktadır. Yatağan ve Yeniköy Termik Santrallerinde ise BGD tesislerinin yapımı, yüklenici firma ile yaşanan sorunlar ve tahkim davaları nedeniyle, uzun bir süre tamamlanamamıştır. Daha sonra, Yatağan BGD tesisinin tamamlanması için Lurgi Lentjes AG/GÜRİŞ Konsorsiyumu ve Yeniköy BGD için ise Lurgi Lentjes AG/PASİNER Konsorsiyumu ile 07.02.2007 tarihinde anlaşma imzalanmıştır [15].

Yeni yapılan santraller BGD tesisi ile birlikte kurulmakta olup, SO_x emisyonları mevzuatta verilen sınır değerlerin altında kalmaktadır. Buna örnek olarak, Afşin-Elbistan B termik santrali (4x360 MW) verilebilir. Linyitlerin ülkemizin önemli bir enerji kaynağı olması nedeniyle, enerji üretiminde özellikle elektrik enerjisi üretiminde değerlendirilmesine devam edilmesi kaçınılmazdır. Bu nedenle, yapılması planlanan linyite dayalı termik santraller için ticarileşmiş, çevre dostu, gelişmiş ve yüksek verimli teknolojilerin uygulanması önem arz etmektedir. Buna bir örnek olarak akışkan yataklı yakma teknolojisine sahip olan 18 Mart Çan termik santrali gösterilebilir. Bu teknoloji ile BGD tesisi kurulmaksızın kazana kireçtaşı verilmesi suretiyle, SO_x emisyonlarının mevzuatta verilen sınır değerlerin altında kalması sağlanmaktadır. Ayrıca, verimli ve gelişmiş teknolojilerin uygulanması bir taraftan kaynak israfını önlerken, diğer taraftan üretilen/tüketilen birim enerji başına atıkların azalmasıyla birlikte verim artışına neden olmakta ve dolayısıyla çevresel sorunların çözümünde önemli olmaktadır [9].

Ayrıca, bazı eski santrallerde elektrofiltre verimliliklerinin düşük olması nedeniyle, toz emisyonları da sınır değerlerin üstünde olup, toz emisyonlarını düşürmek üzere, bazı elektrofiltre rehabilitasyon çalışmaları sürdürülmektedir [9].

Enerji verimliliğinin sağlanması, gerek enerji üretiminde gerekse talep tarafının yönetimi ile çevresel konular açısından da önem arz etmektedir. Verimliliğin artırılması bir yandan tüm atıklarda azalma sağlamakta olup, özellikle iklim değişikliği sorununda sera gazlarının azaltılması açısından en maliyetli ve etkin çözümlerden birisidir. İklim değişikliği çalışmalarına yönelik olarak “İlk Ulusal Bildirim”de yer almak üzere, enerji sektöründe sera gazı azaltım senaryolarının oluşturulmasına yönelik bir proje olan UNDP desteği ve GEF finansmanı ile, Argonne Ulusal Laboratuvarı (ABD) danışmanlığında, ETKB, EÜAŞ ve TEİAŞ işbirliği içinde gerçekleştirilen bir projede; çalışılan senaryolar için sera gazı azaltımları ve maliyetleri çıkarılmış ve emisyon azaltımının da en maliyeti düşük etkin senaryonun talep tarafı yönetiminde enerji verimliliğinin sağlanması olduğu görülmüştür. Ayrıca, kaynak israfının önlenmesinden dolayı da mali açıdan yapılan yatırımları kısa sürede amorti etmektedir. Bu nedenlerle, verimlilik sağlayan çözümlerin üzerine gidilmesi ve bu alanlara yatırım yapılması, yüksek enerji verimliliği potansiyeline sahip olan ülkemizin yararına olacaktır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılması çevresel sorunların azaltılması açısından önem arz etmektedir. “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun” 2005 yılında yürürlüğe girmiştir. Yenilenebilir enerji kaynaklarına ilişkin bazı teşvikleri içeren ve özel sektörün de yatırım yapmasına olanak tanıyan bu kanunla birlikte, çevre dostu olan ve özellikle sera gazlarının azaltılmasına katkıda bulunan bu tür kaynakların kullanımının yaygınlaşması beklenmektedir. Ancak, yenilenebilir enerji kaynaklarının sanayileşme sürecinde olan ülkemizde hızla artan enerji ihtiyacının karşılanmasında yeterli olamayacağı da unutulmamalıdır [15].

4. KÖMÜRE DAYALI ENERJİ POLİTİKALARI

4.1. Geçmiş ve Günümüzdeki Durum

Kömür, ülkemizde fosil kaynaklar olan petrol ve doğalgaz rezervlerinin az olmasından ötürü günümüzde büyük bir öneme sahip olup, gelecekte de bu önemini devam ettirecektir. Bu önem; kömür rezervlerinin büyüklüğünden kaynaklanmayıp, kömür yataklarının ülkemizin çeşitli bölgelerine dağılmış olması, ekonomik-coğrafik-kültürel kalkınmaya son derece olumlu etkide bulunması, işletilmesi nedeniyle ortaya çıkan katma değer, elektrik enerjisi üretiminde kWh başına diğer kaynaklara göre ucuz hammadde olması ve emniyetli taşınması vb. faktörlerden ileri gelmektedir.

Ülkelerin kalkınmalarında en önemli araçlardan birisi olan enerji, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de büyük bir öneme sahip olduğundan enerjiye yönelik devlet politikalarının iyileştirilmesi (güncellenmesi) gerekmektedir. Bunun için öncelikle yakın geçmişte enerjiye dönük çalışmaların kısaca özetlenmesinde yarar vardır.

Özellikle 70'li yıllarda yaşanan enerji krizi dünya ölçeğinde enerjinin önemini tekrar ortaya koymuştur. Bunun üzerine ülkemiz linyitlerinden enerji elde edilmesi için kömüre dayalı termik santrallerin inşasına başlanmıştır. Bu dönem içerisinde üretilen projelerin yatırıma dönüşmesi ile kısa sürede linyit üretimi 50 milyon ton seviyelerine yaklaşmıştır. Bu üretim seviyesi hem artan enerji ihtiyacını karşılarken hem de ısınma ve sanayinin kömür talebini de karşılamıştır. 80'li yılların en parlak dönemler olduğu, bu yıllardaki oranın % 35-40'lar seviyesinde seyrettiği, 90'lı yıllarda % 30-35 seviyelerine gerilediği, 2000'li yılların ilk yarısında bu oranın % 20-25'ler seviyesine düştüğü görülür. 2000'li yılların ikinci yarısından itibaren de yeniden bir canlanmaya geçilerek bu oranın % 30'lar seviyesinin üstüne çıkmaya başladığı söylenebilir. Bu düşüşün nedeni, ülkemizde ilk defa 1985 yılında elektrik enerjisi üretiminde kullanılmaya başlanılan doğalgazın, 90'lı yılların başlarında itibaren kullanım oranının artması kömürün elektrik enerjisi üretimindeki payını azaltmıştır. 2000'li yıllardan itibaren ise yapılan "ya al ya öde" anlayışlı doğalgaz alım anlaşmaları yüzünden, kömüre dayalı termik santrallerimiz başta olmak üzere, yerli elektrik enerjisi üretim kaynaklarımız düşük kapasite ile kullanılmaya başlanılmıştır. Bu durum kömürden elektrik enerjisi üretiminin en düşük seviyelerine düşmesine neden olmuştur.

Doğalgaza bu denli talebin sebepleri arasında, temini ve elektrik enerjisindeki kullanım kolaylığıdır. 90'lı yıllardan itibaren enerjiye her yıl yapılması gereken yatırımların yapılmaması sonucunda ortaya çıkan elektrik enerjisi dar boğazını en kolay yoldan çözme anlayışı, yine bu yıllarda çevre sorunlarının tartışılır hale gelmesi, doğalgazın çevreye zararlı etkilerinin biraz daha az olması gibi nedenler sayılabilir.

Ülkemizdeki kömürler, özellikleri dolayısıyla elektrik enerjisi üretiminde kullanılmaya yatkın olduklarından, kömürden elektrik enerjisi üretimindeki bu düşüş kömür üreticisi olan kamu ve özel sektör kuruluşlarının zarar etmelerine, kamu kuruluşlarının küçülmelerine, özel sektördeki birçok kuruluşun ise kapanmasına sebep olmuştur. Isınma ve sanayide kullanılan kömür, yurt dışından dış alım yoluyla temin edilmeye başlanmış ve bu durum büyük miktarda dövizimizin yurt dışına çıkmasına neden olmuştur. Üretim düşüşleri ile birlikte yatırım olanakları kısıtlanmış hatta var olan yatırımlar zaman zaman durma noktasına gelmiştir. Linyit işletmecileri üretimlerini sürdürebilmeleri ve işletmelerinin devamlılığını sağlayabilmelerinin çaresini, kapasite kullanımını düşürmede bulmuşlardır. Bu durum linyit işletmecilerinin büyümesini engellemiş ve sektörde küçülmeler yaşanmıştır.

Ülkemiz linyit madenciliği, yukarıda açıklanan sorunlar çerçevesinde karşılaştığı haksız rekabet sonucu, ancak işletmeleri ayakta tutabilecek ölçüde kaynak üretebilmiştir. Dolayısı ile araştırma ve geliştirme çalışmalarına kaynak ayıramaz duruma düşmüştür.

2005 yılından itibaren hem kömür üretimlerinde ve hem de kömürden enerji üretimlerinde yeniden artış sağlanmaya başlanmıştır. Bir yandan termik santraller kurulurken bir yandan da uzun yıllardır işletilen termik santrallerde yeni teknolojiler kullanılarak verimi yükseltmek ve üretim kapasitesini artırmak için rehabilitasyonlar yapılmaktadır. Afşin-Elbistan B termik santralının 1440 MW gücündeki 4 ünitesi ile Çanakkale-Çan termik santralının 320 MW gücündeki 2 ünitesinde 2005 ve 2006 yıllarında elektrik üretimine başlanılmıştır. Bunun yanında mevcut termik santrallerde rehabilitasyon çalışmalarına 2005 yılı başında başlanılmış olup, 2010 yılında bitirilmesi hedeflenmektedir. Rehabilitasyonlar sonucunda bugüne kadar 3.3 milyar kWh üretim artışı sağlanmış, tüm rehabilitasyonlar tamamlandığında ise 13.9 milyar kWh üretim artışı sağlanması planlanmaktadır.

2005 yılından başlayarak, ülkemizin kömür potansiyelinin bütünüyle ortaya çıkarılması amacıyla, projeler yeniden gözden geçirilerek havza ve kuşak bazında çalışmalara ağırlık verilerek sondajlı çalışmalara başlanılmıştır. Bu bağlamda, 2005 yılında "Linyit Rezervlerinin Geliştirilmesi ve Yeni Sahalarda Linyit Aranması" projesi başlatılmış olup, proje TKİ Genel Müdürlüğü koordinatörlüğünde MTA, ETİ-MADEN, EİE, MİGEM, TPAO, EÜAŞ ve DSİ'nin

katılımı ve katkıları ile yürütülmektedir. Bu proje kapsamında yapılan çalışmalar sonucunda hazırlanan araştırma projesine göre 2005 yılından başlayarak uygulamaya geçen ülkemizin çeşitli yörelerinde 19 adet kömür arama amaçlı saha belirlenmiş olup, bu sahalardaki arama faaliyetleri devam etmektedir. Bu projeler kapsamında belirlenen etüt ve sondajlar tamamlandığında halen 10.6 milyar ton olarak bilinen linyit rezervlerimizde artış olması beklenmektedir.

2004 yılından sonra kömür üreten kamu kurumlarının (TTK, TKİ ve EÜAŞ) üretimleri bir taraftan artırılırken bir taraftan da termik dışında teshin ve sanayide çevre dostu kömür kullanımına önem verilerek, yurt genelinde yıkama ve torbalama tesisleri kurulmaya ve var olanlarının da rehabilite edilmesine başlanılmıştır.

Yine TKİ tarafından EÜAŞ'a ait termik santrallere verilen kömürlerin iyileştirilmesi çalışmaları kapsamında; Orhaneli, Çan 18 Mart, Yatağan, Yeniköy ve Kemerköy termik santrallerine istenilen niteliklerde kömür verilebilmesi için zenginleştirme tesisleri kurulmuştur.

Kamunun elindeki işletilmeyen yeraltı kömür rezervleri ekonomiye kazandırılmak ve istihdam sağlamak amacıyla özel sektör tarafından işletilmeleri sağlanmıştır. Bu şekilde Soma (Eynez), Geventepe, Darkale, Karanlıkdere ve Tunçbilek (Büyükdüzü) havzalarındaki sahalardan yaklaşık 7800 kişiye iş olanağı sağlanmış ve yılda en az 6.5 milyon ton ilave kömür üretimi elde edilmeye başlanılmıştır.

2004 yılında kanunlaşarak yürürlüğe giren ve 3213 sayılı Maden Kanununda değişiklik yapan 5177 sayılı kanunla birlikte, maden arama faaliyetleri hız kazanarak kömür ruhsatlı sahalarda artışlar sağlanmıştır.

Sürdürülebilir kalkınmanın temelini oluşturan çevre olgusu, linyit işletmeciliğinin her aşamasında (arama, işletme, pazarlama, yakma vb.) kısıtlar oluşturmakta, işletmeciliğin ekonomiklik sınırlarını belirlemektedir. Sürdürülebilir çevre politikası linyit sektörünün de öncelikli talebidir. Çevrenin korunması amacıyla yapılan yasal düzenlemelerle üretim ve pazarlama (patlatma, toz emisyonu, torbalama vb.) açısından sektör hemen uyum sağlayabilmiştir. Fakat kömürün kimyasal yapısından kaynaklı ve yakma sırasında oluşan gaz ve partiküller konusu halen sektörün önünde ciddi bir engel olarak durmaktadır. Bu durum yerli kömür üretimini ve kullanımının sürdürülebilirliğini orta ve uzun vadede tehdit etmektedir.

Kamunun elinde bulunan ve yatırımları gerçekleştirilemeyen linyit sahaları, değerlendirilmek amacıyla özel sektöre açılmaya başlanmıştır. Böylelikle özel sektör kuruluşları kömür üretiminde daha fazla yer almaya başlamıştır. Sektörde faaliyet gösteren özel sektör

kuruluşlarının üretim ve kapasiteleri düşüktür. Ancak, son yıllarda üretim ve kapasiteleri büyük olan özel sektör kuruluşları da sektörde faaliyette bulunmaya başlamıştır. Buna paralel olarak açık ocak ve yeraltı işletmelerindeki kömür üretimlerinde, yüksek kapasiteli ve modern ekipmanların kullanılmaya başlanması ile birlikte verimlilik artışı sağlanmaya başlanmıştır.

Temiz kömür teknolojileri kullanımı sonucu kaliteli ürün elde edilmesiyle birlikte ithal kömürle rekabet mümkün olmaya başlamıştır.

Buna karşılık sektörde faaliyet gösteren kamuya ait işletmelerde ise gerekli yenileme yatırımları yapılamamıştır. Uygulanan enerji politikaları sonucu yeni projeler hayata geçirilememiş, yeni istihdam alanları yaratılamamış, mevcut kapasiteyi koruyacak şekilde idame yatırımlar ve personel istihdamı gerçekleştirilememiştir. Bunların sonucu olarak kamu sektöründeki gelişme durmuştur.

Madencilik sektörüne ilişkin yasa ve yönetmelikler tam anlamı ile sektörün sorunlarını çözememiştir. Ayrıca sektörde farklı kanunlara tabi olan bakanlıklar ile kurumlar ve kurumların birbirleri arasında koordinasyon eksikliği bulunmaktadır.

4.2. İleriye Dönük Yapılması Gerekenler

Enerjinin önemi ile birlikte ülkemizin enerji ihtiyacının karşılanmasında dışa bağımlılığın fazla olmasından ötürü enerji politikaları bir devlet politikası olması gerekmektedir.

Ülkemizde mevcut haliyle enerji politikaları sadece ETKB tarafından yürütülmektedir. Türkiye’de enerji temini ağırlıklı olarak kamu eliyle yürütülmektedir. İlgili kamu kurum ve kuruluşları arasındaki koordinasyon eksikliği, ileriye dönük enerji planlamalarının yetersizliği, işleyişin yavaşlığı, politikaların süreksizliği gibi olumsuzluklar değerlendirildiğinde yeni bir yapılanmanın kaçınılmaz olduğu anlaşılmaktadır. Bu anlamda enerji politikalarını belirleyip, yön verecek ve uygulamalarını takip edecek ilgili tüm tarafların (kurum, kuruluş, üretici ve tüketici) katılımının sağlandığı bir koordinasyon yapısının kurulması gerekmektedir.

Enerji yatırımları büyük yatırımlardır. Bu nedenle mutlaka özel sektörün bu yatırımlara aktif olarak katılmasının sağlanması gerekmekte olup, bu katılımın sağlanması içinde gerekli teşvik ve denetim düzenlemeleri yapılmalıdır.

Enerji genelinden kömür özeline inildiğinde de mevcut yapının aynı olduğu görülmektedir. Ülkemizde kömür üretimleri ağırlıklı olarak kamu eliyle gerçekleştirilmekte olup, her kamu kuruluşu kendi görev alanı içerisinde birbirinden bağımsız olarak çalışmaktadır. Burada da kömür ve kömürden enerji elde edilmesi politikalarına yön verecek, uygulamalarını

takip edecek bir koordinasyon kuruluna gereksinim duyulmaktadır. Çalışmaların bir bölünmüşlük içerisinde yapıyor olunması, yeni fikirlerin ortaya çıkmasına engel olmaktadır.

1990'lı yıllardan sonra ithal bir enerji kaynağı olan doğalgazda yaşanan artışlar kömür sektörünün küçülmesine ve enerji arzında daha çok dışa bağımlı hale gelmesine sebep olmuştur. Kömür madenciliğimizin yeniden geliştirilmesi için kısa vadede tüm ilgili tarafların katılımlarının sağlandığı bir yapının kurularak kömürün aranması, işletilmesi, enerji üretiminde ve çevreye duyarlı olarak kullanılması politikalarına yön verilmesinin sağlanması, orta vadede yeni sahaların bulunması, üretimlerin artırılması, özel sektörün sektörde çok daha güçlü olarak bulunmasının sağlanması, devlet teşvikinin sağlanarak gerekli kredilerin verilmesi, faydalı özelleştirmelerin gerçekleştirilmesi, termik santrallerin rehabilite edilmesi, yeni termik santrallerin kurulması planlamalarının yapılması, uzun vadede ise çevreye uyumlu yeni kömür yakma teknolojilerinin geliştirilmesi, buna yönelik termik santrallerin kurulması gibi konular ele alınmalıdır. Tüm bu çalışmalar ortak bir yapı içerisinde sürekli takip edilmeli ve gerekli yasal ve teknik düzenlemeler anında yapılmalıdır.

Ülkemizin enerjide son yıllarda dışa bağımlılığının artmasının nedenlerinden biri de her yıl artan enerji ihtiyacı karşısında yıllık yatırımların bütçe zorlukları gösterilerek yapılamamasından kaynaklanmıştır. Enerji yatırımları bilhassa kömür madenciliğine yapılacak yatırımlar uzun süreli ve pahalı yatırımlardır. Ayrıca bu yatırımların geriye dönüş süresi de uzundur. Bu nedenle, doğru ve rantable yapılan planlamalara her yıl belirli bir bütçenin ayrılması gerekmektedir. Dolayısıyla enerji politikaları, günü kurtaracak politikaların dışında uzun süreli politikalar olmalıdır.

Tüm bu gerçekler yanında, ülkemizde enerji sektöründe ve kömür madenciliğinde yatırım yapan büyük özel sektör kuruluşları bulunmamaktadır. Bu durum kömür madenciliğinin pahalı, riskli ve doğası gereği zor oluşundan kaynaklanmaktadır. Bu nedenledir ki, enerji sektöründe faaliyet gösteren özel sektör yatırımlarını sadece doğalgaz ve sıvı yakıtlı termik santraller kurmakla sınırlandırmışlardır. Bu gerçekten yola çıkarak özel sektörün hem kömür madenciliğinde ve hem de kömüre dayalı termik santral kurmak noktasında teşvik edilmesi, gerekli kolaylık, teşvik ve kredilerin sağlanması gerekmektedir. Dünyada ve Avrupa da birçok gelişmiş ülkenin kömür madenciliğine teşvik vererek kredi sağladığı ve halende sağlamaya devam ettiği bilinmektedir.

5. KÖMÜRÜN ENERJİ SEKTÖRÜNDEKİ GELECEĞİ

5.1. Enerji Tüketimi Projeksiyonları ve Kömürün Yeri

Ülkemiz elektrik enerjisi ihtiyacının güvenilir şekilde karşılanmasının yolu yerli enerji kaynaklarının geliştirilmesine bağlıdır. Bu nedenle; linyit, taşkömürü, hidrolik ve başta yenilenebilir kaynaklarımız olmak üzere mevcut tüm kaynakların en kısa zamanda geliştirilerek elektrik enerjisi üretimine katılmalarının sağlanması gerekmektedir [15].

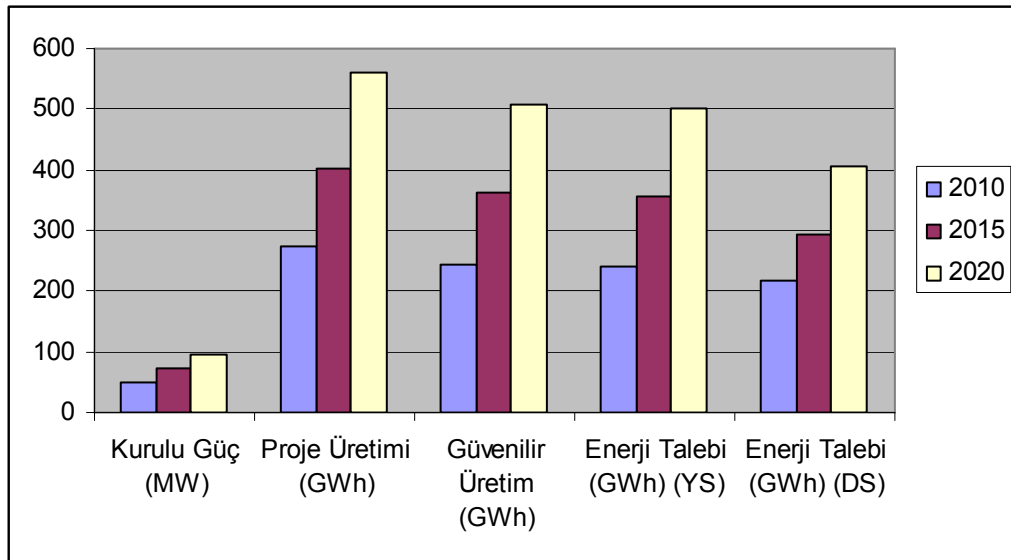
TEİAŞ'ın 2006 yılında yayınladığı "Türkiye Elektrik Enerjisi 10 Yıllık Üretim Kapasite Projeksiyonu" adlı raporundaki düşük hızlı talep projeksiyonuna göre elektrik enerjisi talebimizin 2011 yılında karşılanamayacağı belirtilmektedir [15].

EÜAŞ'ın işletmekte olduğu termik ve hidrolik santrallerin rehabilitasyonlarının sırasıyla 2011 ve 2012 yıllarında tamamlanması halinde sisteme, yıllık üretimi iki adet Keban hidroelektrik santraline eşdeğer olan 13.9 milyar kWh dolayında ek elektrik enerjisi eklenebilecektir [19].

Elektrik enerjisi talebinin güvenilir bir şekilde karşılanması için yeni kurulacak üretim tesislerinin zamanlaması, miktarı ve şekli hakkında karar vericilere, yatırımcılara yol göstermek üzere elektrik enerji sektöründe uzun dönemli plan yapma zorunluluğu bulunmaktadır. Ancak zorunluluk serbestleşme modelinde dışlandığından, üretim tesislerinin kurulması yatırımcıların kendi inisiyatiflerine bırakılmıştır. Bunun sonucunda da son yıllara kadar yerli ve yabancı özel yatırımcılar tarafından üretim tesisleri kurulması için lisans alma dışında herhangi bir yatırım faaliyetinde bulunulmamıştır. Ancak ne var ki, 2020 yılına kadar yapılan talep tahminlerine göre, 2007 yılı kurulu gücünün (40755 MW) 2.36 katı büyüklüğündeki kurulu gücün (96349 MW) sisteme dahil edilmesi gerekmektedir [15]. Bu süreçteki kurulu güç ve elektrik üretiminin gelişimi Çizelge 5.1 ve Şekil 5.1'de belirtilmektedir.

Çizelge 5.1. Ülkemiz 2010-2020 yılları kurulu gücünün ve elektrik üretiminin gelişmesi [38]

Yıllar	2010	2015	2020
Kurulu Güç (MW)	48,816	71,272	96,349
Proje Üretimi (GWh)	273,326	403,042	560,538
Güvenilir Üretim (GWh) (YS)	245,468	362,913	507,568
Güvenilir Üretim (GWh) (DS)	224,708	299,900	412,197
Enerji Talebi (GWh) (YS)	242,020	356,200	499,490
Enerji Talebi (GWh) (DS)	216,747	294,560	406,533

**Şekil 5.1.** Ülkemiz 2010-2020 yılları kurulu gücünün ve elektrik üretiminin gelişimi

Elektrik enerjisi projeleri yüksek maliyetli yatırımlar olduğundan enerji kaynağı, yakıt temini, elektrik üretim tesisi, gerekli iletim ve dağıtım tesislerinin inşası bir bütünlük içerisinde ele alınmalı ve tüm yatırımlar bu doğrultuda gerçekleştirilmelidir. Elektrik enerjisinde arz-talep dengesinin bozulması ya da olmamasının ülke ekonomisine önemli maliyetleri vardır. Arzın yetersiz kalması, ekonomik ve toplumsal kayıplara neden olacağı gibi, arz kapasitesinin talebin önünde olması da atıl kapasite ve ölü yatırım anlamına gelmektedir. Nitekim Türkiye, geçmiş yıllarda arz-talep dengesizliğinin yarattığı sorunların iki boyutunu da yaşamıştır. 1970’li yılların sonlarında ve 1980’lerin başında arz yeterli olmadığı için ciddi elektrik kesintileri yaşanmıştır. Bu durum karşısında hidrolik santral yatırımlarına aşırı ağırlık verilmiş, sonuçta 1980’lerin ikinci yarısında atıl kapasite ortaya çıkmıştır. Yedekli çalışmanın rahatlığı içerisinde,

özelleştirme politikalarının da etkisiyle 1990'lı yılların ortalarına kadar kamunun hidrolik santral yatırımları neredeyse durdurulmuş ve bunun sonucunda benzer bir arz eksikliği krizi, kuraklığın da etkisiyle 2001 yılında yeniden yaşanmıştır. Bu nedenle; elektrik enerjisi sektöründe arz-talep dengesinin en uygun şekilde sağlanabilmesi için planlamanın, tüm sektörler için (hidrolik, kömür termik, doğalgaz termik, sıvı termik, yenilenebilir v.b.) bir bütünsellik içerisinde yapılması, stratejik bir zorunluluk olmuştur [15].

Ülkemizde elektrik enerjisi kurulu gücü içindeki yenilenebilir enerjinin payı 2006 yılı sonu itibariyle % 32.4'tür. Bu oran ABD'de % 13, OECD Ülkeleri ortalamasında % 21.7, AB ortalamasında ise % 21.8 civarındadır. Dolayısıyla yenilenebilir enerjinin (hidrolik, rüzgar, güneş vb.) payının büyük olmasından ötürü, mevsim koşullarına göre (kuraklık, yetersiz rüzgar vb.) yenilenebilir enerjiden eksik üretim alınması her zaman mümkün olduğundan termik santrallerin yedekli olarak çalışmaları zorunluluğu bulunmaktadır. Bu nedendir ki, Türkiye elektrik sistemi genellikle enerji darboğazı yaşanan yıllarda % 30, diğer yıllarda ise % 40 kurulu güç yedeğiyle çalışmıştır [15].

Yaklaşık 6 milyar ton olan termik santrallere yönelik üretilebilir linyit rezervlerimizin mevcut ve planlanabilir kurulu gücü yaklaşık 19,500 MW'dir. Bu potansiyel ile yılda 125 milyar kWh elektrik enerjisinin üretilmesi mümkündür. Bu değer, Türkiye'nin 2007 yılı elektrik üretiminin % 65.4'ünü oluşturmaktadır. Halen bunun 42 milyar kWh'lık kısmı değerlendirilebilmiştir. Bunun için yılda 190 milyon tonu linyit olmak üzere 195 milyon ton kömür üretilmesi gerekmektedir. Mevcut yerli kömürle çalışan termik santrallerin 2007 yılı itibariyle 8,226.8 MW'ı linyit, 335 MW'ı taşkömürü olmak üzere toplam kurulu gücü 8,561.8 MW olup, bu santrallerin kömür tüketim kapasitesi 84.1 milyon tondur. Tüketimde yaşanan olumsuzluklar nedeni ile kömür üretiminde istenilen düzeye gelinememiştir. Bu nedenlerin başında alım garantili doğalgaz ve doğalgaz santrali sözleşmeleri yer almaktadır [15].

İrili ufaklı çok sayıdaki nehrimizin yıllık ortalama su potansiyelinden yola çıkarak teorik hidroelektrik potansiyel 433 milyar kWh, teknik olarak değerlendirilebilir potansiyel 216 milyar kWh, teknik ve ekonomik olarak değerlendirilebilir potansiyel ise şimdilik 141 milyar kWh olarak hesaplanmaktadır. Bunun % 34.6'sı 2006 sonuna göre işletmede, % 7'si inşa halinde ve % 4.5'i lisans almış durumdadır [15].

Ülkemizde toplam rüzgar enerjisi potansiyeli 47,849.44 MW'dir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarımızdan jeotermal rezervi 200 MW/yıl görünür, 4300 MW/yıl mümkün olmak üzere toplam 4500 MW/yıl'dır. Halen işletmede 15 MW'lık jeotermal santrali ile EPDK'dan lisans almış toplam 78 MW kurulu gücündeki projelerle birlikte üretim kapasitesi 600 milyon kWh/yıl'dır. Güneş enerjisi yatırımları henüz ticari anlamda elektrik üretiminde kullanılabilir seviyede olmadığı için güneş potansiyeli ele alınmamıştır [15].

Bugün için bilinen ekonomik olarak kullanılabilirliği kabul edilen mevcut yerli enerji kaynaklarımızın tam ve verimli olarak kullanılması halinde, bugünkü tüketim eğilimine uygun olarak ülkemizin genel enerji talebinin en az 35-40 yıl karşılanabilmesi söz konusudur [15].

Uzun dönemde oluşacak elektrik enerjisi talebini bilinen ve yetkililerce de varlığı kabul edilen yerli birincil kaynak rezervlerimiz ile karşılayabilme durumumuz Çizelge 5.2'de verilmektedir.

Çizelge 5.2. Birincil enerji kaynak rezervlerimiz ve kurulu güç-enerji karşılıkları [15]

Birincil Kaynak	Miktar	Kurulu Güç (MW)	Enerji (GWh)
Linyit	9,300x10 ⁶ Ton	18,000	120,000
Taş Kömürü	1,344x10 ⁶ Ton	1,000	6,500
Hidrolik	190,000 GWh	46,700	170,000
Jeotermal (Elektrik)	31,500 MW	2,000	16,000
Rüzgar	48,000 MW	20,000	60,000
Biokütle	*	5,000	30,000
Nükleer	9,129 Ton	1,000	7,000
Toplam			409,500

*Biokütle rezervimiz konusunda kesin bir rakam bulunmamaktadır. Rüzgar potansiyelimizin 20,000 MW'mın realize edilmiş olması esas alınmıştır.

Buna göre, yerli birincil enerji kaynaklarımızdan elektrik enerjisi üretme potansiyelimiz toplam 409,500 GWh olmaktadır. 2006 sonu itibariyle linyitten fiili olarak yapılan 35,000 GWh üretim ile hidrolikten yapılan 45,000 GWh'lik üretim bu potansiyelden düşüldüğünde kalan üretim potansiyeli 329,500 GWh'dir [15].

2006 yılı sonu itibariyle mevcut santrallerimizin üretim potansiyeli olan 215,000 GWh enerji ile, kalan yerli üretim potansiyelimizin (329,500 GWh) toplamı 544,500 GWh'e ulaşmaktadır. Bu potansiyel;

- a) Yüksek hızlı talep projeksiyonuna göre 2020, (yıllık ortalama % 7.3 artış)
- b) Düşük hızlı talep projeksiyonuna göre 2025, (yıllık ortalama % 6.3 artış)
- c) Sürdürülebilir talep projeksiyonuna göre 2029, (yıllık ortalama % 5.0 artış) yılına kadarki elektrik enerjisi taleplerini karşılayabilecektir [15].

2004 yılında yapılan talep tahminlerinde, 2000 yılında 67.5 milyon olan nüfusumuzun yıllık % 1.4 artış hızı ile 2010 yılında 78.5 milyona, 2010-2020 döneminde yıllık % 1.1 artış hızı ile 2020 yılında ise 87.8 milyona yükseleceği kabul edilmiştir. GSYİH artış hızları da yıllık % 5.5, 2010-2015 yılları arasında yıllık % 6.4, 2015-2020 yılları arasında yıllık % 6.4 olarak kabul edilmiştir [15].

Talep tahmininin yapıldığı 2004 yılında GSYİH artış hızı ile elektrik talep büyüme arasında esneklik katsayısı 1.6 olarak hesaplanmışken 2020 yılında bu katsayı değeri 1.0 olarak kabul edilmiştir. Yukarıdaki kabullere göre yapılan talep tahminleri iki ayrı alternatif halinde düzenlenmiştir. 2009-2020 yılları arasında yıllık ortalama artış oranı % 7.3 olan baz talep artışına göre puant (elektrik enerjisi tüketiminin yıl içerisindeki en yüksek değeri) ve elektrik enerjisi talepleri aşağıdaki Çizelge 5.3'de verilmiştir [15].

Çizelge 5.3. Ülkemiz'in 2009-2020 yılları puant ve elektrik enerjisi talepleri (YTG) [15]

Yıl	Puant Talebi		Elektrik Enerjisi Talebi	
	MW	Artış (%)	Gwh	Artış (%)
2009	35,817	8.3	223,500	8.3
2010	38,785	8.3	242,021	8.3
2011	41,965	8.2	262,000	8.3
2012	45,409	8.2	283,501	8.2
2013	49,029	8.0	306,100	8.0
2014	52,905	7.9	330,301	7.9
2015	57,054	7.8	356,203	7.8
2016	60,844	6.6	383,001	7.5
2017	65,244	7.2	410,700	7.2
2018	69,836	7.0	439,600	7.0
2019	74,586	6.8	469,501	6.8
2020	79,350	6.4	499,489	6.4

Baz talep tahminlerine alternatif olarak hazırlanan ve 2009-2020 döneminde yıllık ortalama artış hızı % 6.3 olarak kabul edilen talep tahmini Çizelge 5.4'te verilmiştir.

Çizelge 5.4. Ülkemiz'in 2009-2020 yılları puant ve elektrik enerjisi talepleri (DTG) [15]

Yıl	Puant Talebi		Elektrik Enerjisi Talebi	
	MW	Artış (%)	Gwh	Artış (%)
2009	33,132	6.3	203,827	6.3
2010	35,232	6.3	216,747	6.3
2011	37,521	6.5	230,399	6.3
2012	39,891	6.3	244,951	6.3
2013	42,407	6.3	260,401	6.3
2014	45,077	6.3	276,799	6.3
2015	47,969	6.4	294,560	6.4
2016	51,384	7.1	313,599	6.5
2017	54,775	6.6	334,297	6.6
2018	58,413	6.6	356,500	6.6
2019	62,346	6.7	380,563	6.7
2020	66,611	6.8	406,533	6.8

Türkiye'nin GSYİH'sinin uzun vadeli artış hızının % 3.8, elektrik enerjisi tüketim artışının uzun yıllar ortalamasının (1963-2005) % 4.2 olduğu gerçeği karşısında, bundan sonraki ekonomik büyümede sürdürülebilirliği sağlayabilmek için yıllık büyüme hızının % 5 olarak hedeflenmesi öngörülmektedir. Bu nedenle, bu dönemde mevcut talep tahminlerinde öngörülen % 8.3-% 6.3 gibi yüksek tüketim hızlarını düşürmek için elektrik enerjisini verimli kullanarak enerji yoğunluğunu düşürmek gerekecektir. Bu önlemler sonucu büyüme hızı ile elektrik talep artışı arasındaki esneklik katsayısı 1.0'e indirgenecek olursa, yıllık % 5 talep artışı ile bugün düşük hızlı talep projeksiyonunda 2020 yılı için öngörülen 406.550 milyar kWh'lik talep 353.690 milyar kWh'e düşecektir. Buna ait elektrik enerjisi ihtiyacı (2009-2030) sürdürülebilir talep tahminleri Çizelge 5.5'de belirtilmektedir [15].

Çizelge 5.5. Elektrik enerjisi sürdürülebilir talep tahminleri [15]

Yıllar	Tüketim Tahmini (GWh)	%
2009	206,000	6.3
2010	216,750	6.3
2011	229,575	5.0
2012	238,965	5.0
2013	250,995	5.0
2014	263,460	5.0
2015	276,630	5.0
2016	290,460	5.0
2017	304,980	5.0
2018	320,230	5.0
2019	336,240	5.0
2020	353,690	5.0
2021	370,709	5.0
2022	389,235	5.0
2023	408,695	5.0
2024	429,130	5.0
2025	450,585	5.0
2026	473,115	5.0
2027	496,770	5.0
2028	521,610	5.0
2029	547,690	5.0
2030	575,075	5.0

İleriki yıllardaki elektrik enerjisi talebi özetle şöyle olacaktır:

2010 yılında: 216,750 GWh

2015 yılında: 276,630 GWh

2020 yılında: 353,690 GWh

Bu duruma göre 2010-2020 yılları arasındaki süreçte tüketim artışı 136,940 GWh kadar olacak ve sisteme eklenmesi gerekli kurulu güç 27,390 MW olacaktır. Bu da, yılda 2,740 MW'lık bir ek güce karşılık gelmektedir. Bu durumda, üretim yatırımları için yıllık 2.5 milyar US \$'lık finansman gerekecektir [15].

5.1.1. Kömürün Kullanım Projeksiyonu

Türkiye'nin 10.6 milyar tonluk linyit rezervi, dünya toplam linyit rezervinin yaklaşık % 1.06'sına karşılık gelmektedir. Ancak, bu rezervin kalorifik değerinin % 80'e yakın kısmının

2,500 kcal/kg'lik değerin altında olması daha çok termik santrallerde kullanılmasına neden olmaktadır. Bugün gerçekleşen yıllık 80 milyon tonluk linyit üretiminin % 85'i termik santrallerde tüketilmektedir. Ülkemizde linyitin enerji üretimi kurulu gücü 8,226.8 MW olup, 2007 yılında üretilen 191.2 milyar kWh elektriğin sadece 38.6 milyar kWh'si, yani % 20.2'si linyite dayalı termik santrallerden karşılanmıştır. Oysa, Türkiye'nin linyite dayalı elektrik üretim potansiyeli 120 milyar kWh olarak hesaplanmaktadır.

Türkiye'de, toplam 18,790 MW'lik daha linyit potansiyeli bulunmakta olup, bu potansiyelin en önemlileri Afşin-Elbistan C ve D santralleri projesidir. Çünkü Türkiye'deki linyitin 4 milyar tonluk kısmı Afşin-Elbistan Havzasında yer almaktadır. Havzanın toplam elektrik üretim potansiyeli 6,300 MW olarak hesaplanmaktadır. Afşin-Elbistan'daki termik santrallerin toplam kurulu güçleri 2,795 MW'dir. Ayrıca, bölgede 2,400 MW kurulu gücünde iki santralin daha yapımı için ihale hazırlıkları sürdürölmektedir.

Yerli kömürün elektrik üretimindeki payını artırmak isteyen TKİ ayrıca, ikisi Manisa, ikisi de Kütahya'da olmak üzere dört yeni linyit sahasını daha elektrik üretmek koşuluyla özel sektöre devretmeye hazırlanmaktadır. Manisa-Soma'daki Eynez sahası 100 milyon tonluk linyit rezervine sahip olup, sahada, 300 MW'lik termik santral kurulabilecektir. Yıllık 3.4 milyon tonluk tüketim kapasitesi olan Eynez sahasındaki linyitin ısıl değeri 3,150 kcal/kg'dir. Manisa-Soma'daki Evciler sahası 143 milyon tonluk linyit rezervine sahip olup, sahada, 420 MW'lik termik santral kurulabilecektir. Yıllık 3 milyon tonluk tüketim kapasitesi olan Evciler sahasındaki linyitin ısıl değeri ise 2,770 kcal/kg'dir. Kütahya-Tunçbilek'deki Derin sahaları 100 milyon tonluk linyit rezervine sahip olup, yıllık 3 milyon tonluk üretimle 300 MW'lik termik santral işletilebilecektir. Derin sahasındaki linyitin ısıl değeri 2,770 kcal/kg'dir. Kütahya-Seyitömer'deki saha 50 milyon ton rezerve sahip olup, yıllık 3 milyon ton üretimle 150 MW'lik termik santral işletilebilecektir. Bu sahadaki linyitin ısıl değeri de 2,080 kcal/kg'dir. TKİ, ilk 6 proje ile birlikte toplam 10 sahayı elektrik üretmek üzere özel sektöre açacak olup, böylece toplam 2,420 MW'lik 10 santral 840 milyon tonluk linyit rezervi ile elektrik üretecektir [24].

Diğer potansiyel sahalarda da özel sektörün elinde bulunmaktadır. TKİ'nin yaptığı çalışmaya göre, özel sektöre ait 17 linyit sahasında toplam 3,000 MW'lik ilave santral kurulması mümkün görölmektedir. Bu sahalarda; Adana-Tufanbeyli, Konya-Ilgın, Muğla-Yatağan-Bayır, Muğla-Yatağan-Turgut, İstanbul-Silivri-Sinekli, Bolu-Salıpazarı, Balıkesir-Dursunbey, Eskişehir-Mihalıcık ve Adıyaman-Gölbaşı'nda bulunmaktadır [24].

Taşkömüründe, TTK'nın sahalardan 5 milyon ton ve özel sektöre devredilen sahalardan da 4.5 milyon ton olmak üzere, yıllık 9.5 milyon ton üretim hedeflenmektedir.

Bunun 4 milyon tonluk kısmının koklaşabilir özelliğinden dolayı demir-çelik sektöründe, kalan 5.5 milyon tonluk kısmının da elektrik üretiminde kullanılması mümkündür. Bu da 1.000 MW'lık termik santralin yakıt gereksiniminin karşılanması anlamına gelmektedir. Türkiye'de bugün itibarıyla sadece Çatalağzı termik santralinde yakıt olarak yerli taşkömürü kullanılmaktadır.

5.2. Yatırım Projeksiyonları ve Değerlendirmesi

Türkiye elektrik enerjisi talebi 2007 yılında 191.2 milyar kWh olarak gerçekleşmiştir. Çizelge 5.6'da elektrik enerjisi talebine, Çizelge 5.7'de ise elektrik enerjisi arz gelişimine ait TEİAŞ'ın hazırlamış olduğu senaryolar yer almaktadır. Bu senaryolarda, elektrik enerjisi talebinin, 2020 yılında yüksek senaryoya göre 499.5 milyar kWh, düşük senaryoya göre ise 406.5 milyar kWh seviyesine ulaşacağı, elektrik enerjisi arz gelişiminin de 40,754.6 MW'den 96,348 MW'ye çıkacağı belirtilmektedir [39].

Çizelge 5.6. Elektrik enerjisi talebi (milyar kWh) [39]

Yıllar	Düşük senaryo	Yüksek senaryo
2010	216.8	242.0
2020	406.5	499.5

Çizelge 5.7. Elektrik enerjisi arz gelişimi (MW) [39]

	2007	%	2020	%
Linyit	8,226.8	20.19	18,661.0	19.37
Taşkömürü	335.0	0.82	1,755.0	1.82
İthal kömür	1,651.0	4.05	6,102.0	6.33
Doğalgaz	12,874.6	31.59	27,947.0	29.01
Sıvı yakıtlar	2,017.1	4.95	3,307.0	3.43
Nükleer	-	-	4,500.0	4.67
Yenilenebilir	2,256.7	5.54	3,038.0	3.15
Hidrolik	2,256.7	5.54	3,038.0	3.15
Toplam	40,754.6		96,348.0	

5.3. Geleceğe Yönelik Kömüre Dayalı Enerji Politikaları

Mevcut linyit potansiyelimizin henüz % 35'i değerlendirilebilmiştir. Elektrik üretiminde kullanılabilir toplam linyit potansiyelimiz 18,790 MW veya 120 milyar kWh/yıl olup, bunun 8,227 MW'si (% 43.8) halen işletmede, 3,743 MW'si (%19.9) inşa halinde veya EPDK'dan lisans almış, geriye kalan 6,820 MW'si de (% 36.3) tesis edilmeyi bekleyen aday projelerdir. Çizelge 5.8'de linyit, taşkömürü ve hidrolik kaynaklarımızın elektrik enerjisi üretimindeki durumları belirtilmiştir. Burada her üç kaynağa ait rezervlerin henüz büyük bölümlerinin elektrik enerjisi üretimine dahil edilemedikleri görülmektedir.

Çizelge 5.8. Elektrik enerjisi üretiminde kullanılan kaynaklar [24]

Kaynak	Potansiyel Kapasite (MW)	Toplam üretim potansiyeli (GWh/yıl)	İşletmede olan (MW)	İnşa halinde olan (MW)
Linyit	18,790	120	8,227	3,743
Taşkömürü	1,755	11	335	1,150
Hidrolik	36,355	130	13,394	3,254
Toplam	56,900	261	21,956	8,147

03/03/2001 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanununa göre kömüre dayalı termik santrallerin kurulma lisansları, EPDK tarafından verilmektedir. Şimdiye kadar EPDK'dan 50 MW üzeri lisans alan 20 adet kömüre dayalı termik santral bulunmaktadır. Bu santrallerin kurulu güçleri toplamı 10,048 MW (71,091 GWh) olup, bunun 4,893 MW'si (34,433 GWh) yerli kömüre (liniyit ve taşkömürü) dayalıdır. Bu santrallerden bazılarının tesis inşaları bitim aşamasında, bazıları devam etmekte bazıları ise proje aşamasındadır. EPDK verilerine göre yeni üretim lisansı alınan kömüre dayalı termik santraller ve yerleri (EK-3) gösterilmiştir. Bu santralleri besleyecek olan kömür sahaları sektöre eklenecek yeni kapasiteler olarak ortaya çıkmaktadır [40].

Elektrik üretiminde maliyet avantajı açısından hidrolikten sonra ikinci sırada linyitin yer alması ayrıca son yıllarda yerli kaynak üretim ve kullanımına ağırlık verilmesi gelecek yıllarda linyitin elektrik üretimindeki payını arttıracakını göstermektedir. Buna göre, TKİ ile EÜAŞ arasında 2013 yılına kadar yapılan linyit kömürü kullanımı projeksiyonunda; 2008 yılında 24.8 milyon ton/yıl olarak programlanmış olup, 2008 yılından sonra da aynı miktarın kullanımı öngörülmüştür. 2004 yılında başlayan bir dizi alt yapı çalışmaları ile birlikte TKİ tarafından EÜAŞ'a verilen kömürler daha kaliteli hale getirilmiştir. Ayrıca EÜAŞ, termik santrallerine

vermiş olduğu 23.5 milyon ton/yıl linyit miktarını, Elbistan termik santralının ilave ünitelerinin de devreye girmesiyle birlikte 2010 yılından itibaren kademeli olarak arttırarak 40 milyon ton/yıl'a çıkartmayı programlamıştır [19].

Ülkemizin ekonomik ve siyasi yapılanmasında önemli bir olumsuzluk yaşanmaması durumunda, linyitin enerji sektöründeki payının kısa vadede % 30'un üzerine çıkması beklenmektedir. Termik santral dışında diğer kullanım alanlarına bakıldığında linyit kullanımının artırılmasına dönük çabalar gözlenmektedir. Şöyle ki; ülkemiz çimento sektöründe yakıt olarak; petrokok (7,500 kcal/kg), yerli taşkömürü (6,000 kcal/kg), ithal taşkömürü (6,300 kcal/kg), ithal ve yerli linyit (3,500-4,500 kcal/kg), az miktarda fuel-oil ve doğalgaz kullanılmakta olup, maliyetin % 30'unu bu yakıtlar oluşturmaktadır. Sektörün yıllık yakıt ihtiyacı, 5,000 kcal/kg ve % 3 kükürt içerikli kömür bazında 6.5 milyon tondur. Çimento fabrikalarında yakıtlar değişik oranlarda karıştırılarak kullanılmakta, 2,000 kalori ile 4,500 kalori arasında linyit kullanılabilir [9].

Üretim-kapasite-dış satım ve ciro açısından dev bir sektör olan çimentoya verilen kömür miktarının arttırılarak devamlılığının sağlanması için, ülkenin en büyük linyit üreticisi konumunda olan TKİ, 2004 yılından itibaren çimento fabrikaları ile beş yıllık çerçeve sözleşmeleri imzalamıştır [9].

Sektörde kullanılacak toz kömürün kalorifik değerinin 5,000-5,500 kcal/kg olması gerektiği, bu değer tutturulması için linyit içine petrokok ve taşkömürü karıştırılmasının zorunlu olduğu göz önüne alınırsa, linyit oranını arttırmanın mümkün olduğu gözükmektedir [9].

Ayrıca; kapasite kullanım oranının yaklaşık % 60 olduğu çimento fabrikalarında, inşaat sektöründe önümüzdeki yıllarda beklenen canlılığa paralel olarak (mortage sisteminin devreye girmesi, TOKİ'nin konut sayısını arttırması, AB ülkelerinin üretimden çekilerek çimento ihtiyaçlarını geliştirmekte olan ülkelerden karşılayacak olmasından dolayı dışsatım kapasitesinin artması vs.), kapasite oranının artmasıyla 6.5 milyon ton civarında olan kömür ihtiyacının 8-8.5 milyon tona çıkması, bu ihtiyacın 4-4.5 milyon ton'luk kısmının yerli linyitlerle karşılanması beklenmektedir [9].

Linyit kömürünün bir diğer kullanım alanı ise şeker fabrikalarıdır. Ülkemizde, 2004 yılı itibarı ile 21 adedi yakıt olarak kömür kullanan toplam 30 adet şeker fabrikası bulunmaktadır. Kömür kullanan fabrikalarda kalori değeri düşük (2,200-3,800 kcal/kg) ve yüksek (4,000-4,500 kcal/kg ve üzeri) olmak üzere iki sınıf kömür kullanılmaktadır. Bu fabrikaların yıllık linyit

ihtiyaçları 900,000 ton civarındadır. 1.8 milyon ton/yıl şeker üretim kapasitesine sahip şeker fabrikalarının 2000-2004 yılları arasında talebe bağlı olarak şeker üretimleri ortalama 1.2 milyon ton/yıl olmuştur. Önümüzdeki 2009-2013 yılları arasında da arz-talep dengesinin aynı şekilde devam edeceği, sektörde kullanılan linyit tüketiminde önemli bir değişiklik olmayacağı öngörülmektedir [9].

Diğer bir kullanım alanı ise tuğla ve kiremit fabrikalarıdır. Ülkemizde 600'e yakın tuğla ve kiremit fabrikası olduğu, bunların büyük bir kısmının tuğla, bir kısmının da hem tuğla hem kiremit ürettiği bilinmektedir. Bunların üretim kapasitesi ise inşaat sektöründeki gelişmelere bağlı olarak artıp azalmaktadır. Türkiye'deki toprak sanayinde kullanılan yakıt 3,000-4,000 kcal/kg ısı değerindeki linyittir. Bu tesislerden bir kaçı dışında pişirme fırınları buna göre tasarlanmıştır. Ancak, hava kirliliğinin yoğun olduğu bazı büyük kentlerimizde doğalgaz kullanımına geçmeleri beklenmektedir. Bu sektördeki linyit kullanım miktarı ise yıllara göre değişkenlik göstermekle birlikte yaklaşık 3 milyon ton/yıl'dır [9].

İnşaat sektöründe önümüzdeki yıllarda beklenen canlılığa paralel olarak tuğla ve kiremit fabrikalarının üretim kapasitelerini arttırmaları beklenmektedir. Sektörün istediği nitelikte kömürün hazırlanması halinde, bu sektördeki yerli linyit miktarının 4 milyon ton/yıl'a çıkacağı öngörülmektedir [9].

Termik santral kullanımından sonra ikinci önemli kullanım alanı ise ısınmadır. Ülkemizin ısınma amaçlı kömür ihtiyacı yaklaşık 12 milyon ton'dur. Bu kömür ihtiyacının yaklaşık yarısı dış alım yoluyla, diğer yarısı ise TKİ ve diğer yerli kömür üreticileri tarafından karşılanmaktadır. İlk olarak 1989 yılından başlayarak günümüze kadar hızla artan dış alım yoluyla temin edilen kömür ve son yıllarda kullanım ve yayılım alanı artan doğalgaz nedeniyle ısınma sektöründeki linyitin payı gerilemiştir [9].

Orta ve küçük ölçekteki sanayi kuruluşlarının (tavuk, yağ, tekstil, tuz fabrikaları vb.) linyit gereksinimi ülkenin büyüme hızına ve ekonomik gelişime paralel olarak artma eğilimi göstermektedir. Ancak, büyük şehirlerde kurulu bazı sanayi tesislerinin çevre yönetmeliği nedeniyle doğalgaza geçme zorunluluğu da dikkate alınırsa, 2015'li yıllara kadar bu sektör kapsamındaki kuruluşların kömür taleplerinin 2.5-3 milyon ton aralığında seyretmesi beklenmektedir [9].

TEİAŞ tarafından hazırlanan 10 yıllık (2009-2016) Elektrik Üretimi Kapasite Projeksiyonu Raporuna göre; işletmede, inşa halinde ve lisans almış, öngörülen tarihlerde

devreye girmesi beklenen santraller bazında linyite dayalı kurulu güç; 2009-2016 döneminde herhangi bir artış öngörülmeden 8,253 MW olarak gerçekleşmesi beklenmektedir [24].

Üretimlerinde önemli artış olması beklenen kaynaklarımız linyit, hidrolik ve rüzgar enerjileridir. TEİAŞ tarafından 2006 yılında hazırlanan “Türkiye Elektrik Enerjisi 10 yıllık üretim kapasite projeksiyonu (2009-2015)” çalışmasında yüksek senaryo için çözüm olarak; 2009-2015 yılları arasında inşa halinde ve lisans almış santral kapasiteleri dışında 26,298 MW yeni kapasite ilavesi gerektiği ve bu yeni ilavenin 17,820 MW'nin termik santrallerden karşılanması planlanmıştır. Aynı çalışmanın düşük senaryo için çözümünde ise; 2009-2015 yılları arasında inşa halinde ve lisans almış santral kapasiteleri dışında 13,807 MW yeni kapasite ilavesi gerektiği ve bu yeni ilavenin 9,930 MW'nin termik santrallerden karşılanacağı öngörülmüştür. [24].

TKİ'nin koordinatörlüğünde Bakanlar Kurulu kararıyla 2003 yılında fakir ailelere dağıtılmaya başlayan kömür miktarının 2005 yılında 1.5 milyon tona kadar çıkması ve en büyük linyit üreticisi TKİ'nin pazarlama-satış sisteminde önemli değişikliklere giderek kömürlerin iyileştirmesine ilişkin tesislerini hızla arttırması ve bayilik modeliyle ülke genelinde kömürlerini pazarlamaya başlamasıyla, 2003 yılına kadar hızla artarak 16.6 milyon tona kadar ulaşan ithal kömür miktarı 2004 ve 2005 yıllarında artış hızını keserek paralel bir seyir izlemeye başlamıştır. Yapılan bu uygulamalarla ithal kömür fiyatlarındaki anormal artışlar da önlenmiş, hatta yer yer ithal kömür fiyatlarında düşüşler meydana gelerek, önemli bir döviz tasarrufu da sağlanmıştır [24].

1988'den itibaren Ankara'da, 1992'den itibaren de İstanbul, Eskişehir, İzmit ve Bursa'da konutlarda ve sanayide kullanılmaya başlayan doğalgazın yayılımı ve kullanımının hızla artacağı tahmin edilmektedir. 2012 yılından itibaren hemen hemen bütün illerimizde doğalgaz kullanımının başlayacağı göz önüne alındığında, yerli kömürlerimizin ithal kömürle rekabetinde, ısınma sektöründeki pazar payını koruyarak arttırabilmesi için kömür zenginleştirme tesislerinin sayısının ve kalitesinin artırılması, çevre kriterlerine uygun kömürlerin hazırlanması ve piyasa koşullarına uygun bir fiyatlandırma yapılması gerekmektedir. Hatta, düşük kalorili kömürlerin ısınma sektöründe kullanılabilmesine ilişkin dumansız kazan ve soba teknolojilerinin geliştirilmesi ve çevre yönetmeliğinde yapılacak değişiklikle linyitin ısınma sektöründeki pazar payının arttırılması mümkündür [24].

5.4. AB Uyum Sürecinde Enerji Sektöründe Kömürün Yeri

Kömür sektöründeki büyük çaplı yeniden yapılanma ve bu sektörün AB antlaşmaları ve kurumları içindeki yeri dikkate alındığında, AB kurumlarının kömür politikasındaki rolü sınırlı olmuştur. 1950'lerden bu yana, bu alanda politika geliştirmeye yönelik pek çok girişim, önceleri yaşanan krizlerle daha çok ulusal düzeyde mücadele edilmesi, daha sonraları ise AB'nin ithal enerji kaynaklarına bağımlılık konusundaki hassasiyetinin içeride kömür üretiminin desteklenmesini gerektirmesi nedeniyle çok sınırlı kalmıştır [9].

Avrupa'da kömürün önemi, bölgesel ve sosyal nedenlere dayanmaktadır. Dış alım yoluyla temin edilen kömürün maliyeti, dışarıdaki üreticilerin çeşitliliği ve petrol ve doğalgaz ile kıyaslandığında fiyatların göreceli istikrarı kömürün olumlu özellikleridir. Rekabetçi bir uluslararası piyasada satılan kömürün fiyatı, ithal edilen diğer enerji ürünlerine kıyasla büyük bir istikrar göstermektedir. Böyle bir fiyat farklılığının, özellikle kendi enerji kaynağı bulunmayan ülkelerde ödemeler dengesi üzerinde önemli bir etkisinin olacağı açıktır [9].

Kömürün çeşitli dezavantajları bu sektörde iki çeşit politikanın yoğun biçimde uygulanmasını gerektirmiştir. Bunlardan biri kömüre devlet yardımı vermek, diğeri ise kömürün çevreye yaptığı olumsuz etkileri gidermek için temiz kömür teknolojilerini teşvik etmektir [41].

Kurulmasının hemen ardından kömür ve çelik sektörlerinde yaşanan talep daralmasına rağmen AKÇT, kaynaklarının üretim ve dağıtımında uygun bir denge kurarak görevini iyi bir biçimde yerine getirmiştir. Kömür ve çelik sektörlerinin 1970 ve 1980'lerde girdiği krizlerde ise, bir yandan sanayide gerekli yeniden yapılanmayı ve dönüşümü örgütlü bir biçimde gerçekleştirirken, diğer taraftan Avrupa sosyal modeline uygun olarak işçi haklarının korunmasına özel önem vermiştir [9].

Antlaşmanın sona ermesinden itibaren kömür, başta rekabet politikası olmak üzere diğer sanayi ürünleriyle aynı düzenlemelere tabi olmuştur, başka bir deyişle AT kapsamına alınmıştır. AKÇT'nin 23 Temmuz 2002 tarihindeki tüm hak ve borçları 24 Temmuz 2002 tarihinde AT'ye devredilmiştir. Bu çerçevede değeri 1.6 milyar euro olarak tahmin edilen AKÇT fonlarının kömür ve çelik sektörlerinde yapılacak araştırmalar için kullanılacak ortak bir fonda toplanması için gerekli düzenlemeler yapılmıştır [9].

5.4.1. AB Kömür Mevzuatı

Kömür sektörüne ilişkin dört alt başlık altında toplam 81 adet AB mevzuatı bulunmaktadır [45]. Söz konusu mevzuatın 71 adedi "kömür endüstrisinin teşvik edilmesi" alt başlığı altında yer almakta olup; 65 tanesi salt ismi zikredilmiş üye ülkeleri (Almanya, İngiltere,

Fransa, Belçika, İspanya, Portekiz) bağlamaktadır. 3 adet mevzuat ise AKÇT Danışma Komitesi'nin AB Komisyonu'na yönelik tavsiyesi niteliğindedir. 1 adet mevzuat ise AB Komisyonu'nun hazırladığı katı yakıtlara yönelik çalışma programına ilişkin olup, söz konusu program çerçevesinde üye ülkelere tavsiye niteliğindedir. Devlet yardımlarına ilişkin 2 adet mevzuat Hazine Müsteşarlığı'nın fonksiyonel görev alanı kapsamında yer almaktadır. "Rekabet" alt başlığı altında 2 adet mevzuat yer almakta olup; Sanayi ve Ticaret Bakanlığı ile Dış Ticaret Müsteşarlığı'nın fonksiyonel görev alanları kapsamında bulunmaktadır [9].

"Kömür ürünleri" alt başlığı altında 3 adet mevzuat bulunmakta olup; 1 tanesi iç pazarda kömür politikasına ilişkin olup tavsiye/görüş niteliğindedir ve bağlayıcılık empoze etmemektedir. 2 adedi ise Dış Ticaret Müsteşarlığı'nın fonksiyonel görev alanı kapsamında yer almaktadır. "Kömürle ilgili diğer önlemler" alt başlığı altında 5 adet mevzuat bulunmakta olup, 2 adedi kömür istatistikleri ve araştırma programlarına ilişkin olup tavsiye/görüş niteliğindedir. Diğerlerinin 1 tanesi Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2 adedi ise Sanayi ve Ticaret Bakanlığı'nın fonksiyonel görev alanları kapsamında yer almaktadır [9].

Kömür kaynakları için tahsis edilen devlet yardımları ile ilgili Konsey Kararı, Ulusal Programın "Rekabet" başlığı altında "Devlet Yardımları" bölümünde yer almaktadır.

Ulusal Program'da devlet yardımları ile ilgili olarak DPT Müsteşarlığı bünyesinde kurumsal bir yapının oluşturulacağı ifade edilerek, devlet yardımlarının izlenmesi ve denetlenmesinden sorumlu olacak otoritenin oluşturulmasını takiben, ilk altı ay içinde, söz konusu Konsey Kararına karşılık gelen taslak Türk mevzuatının (Devlet Yardımlarının İzlenmesi ve Denetlenmesi Hakkındaki Kanun) yayımlanacağı belirtilmektedir [42].

Bu bağlamda, kömür başlığı altında ETKB açısından sorumluluk yükleyici bağlayıcı herhangi bir mevzuat bulunmamaktadır [9].

Kömür endüstrisinin teşvik edilmesi ve devlet yardımları hakkında üye devletlerin kömür sektörüne yaptıkları yardım belli kriterlere bağlıdır. Bunlar;

- Kömür endüstrisinde arz güvenilirliği ve rekabetin artırılması,
- Ekonomik olarak uygun olması koşuluyla yeni kapasiteler yaratılması,
- Kömür endüstrisindeki global ve bölgesel gelişmelere bağlı olarak ortaya çıkan sosyal ve ekonomik sorunların çözülmesidir [9].

Ancak, AT antlaşması, rekabeti bozacak ve ticareti etkileyecek şekilde yapılan devlet yardımlarını yasaklar. Üye ülkelerin bunu titizlikle uygulamalarına karşın, bazen teşvik amacıyla, yatırım sübvansiyonları da uygulanabilmektedir [9].

AB bünyesinde yerli kömür ve ithal kömür arasındaki rekabetteki dengesizlik, kömür sektöründe yeniden yapılandırma faaliyetlerini zorunlu hale getirmiştir. Bu çerçevede, AB mevzuatı kapsamında, sektörün yeniden yapılandırılması faaliyetlerinin sosyal ve bölgesel etkileri ve yerli kömür üretiminin minimum düzeyde tutulması hususları dikkate alınarak, kömür sektörüne yönelik devlet yardımları, rezervlere erişimin sağlanması hedefleri bazında değerlendirilmektedir. Ayrıca, elektrik kombine ısı ve güç üretimi, kok kömürü üretimi ve çelik sektöründe maden eritme yakıtı olarak kullanılacak kömür ile ilgili devlet yardımının kapsamının sınırlı tutulması öngörülmektedir. Kömür başlığı altında yer alan en önemli düzenleme, 1407/2002 sayılı “Avrupa Birliği’nde Taşkömürü Sanayine Verilen Devlet Yardımları Yönetmeliği”dir. Söz konusu yönetmelik, sosyal ve bölgesel etkileri de göz önünde bulundurarak, taşkömürü endüstrisinin yeniden yapılandırılması kapsamında tahsis edilen devlet yardımlarını düzenlemektedir. 1407/2002 sayılı yönetmelik çerçevesinde, kömür sektörüne verilen yardımların miktarının giderek azalması öngörülmüş olup, 31 Aralık 2007 tarihinden sonra üretim faaliyetlerinin azaltılması amacına yönelik hiçbir yardıma yer verilmemektedir. Özetle, 23 Temmuz 2002 tarihli 1407/2002 sayılı kömür sektörüne yönelik devlet yardımlarına ilişkin AB Konseyi Yönetmeliği çerçevesinde, AB üye ülkelerinde kömür sektörünün devlet yardımları ile desteklenmesi hususu ortaya konulmakta olup, bu çerçevede düzenlemeler getirilmektedir. 31 Aralık 2010 yılına kadar yürürlükte kalması öngörülen Yönetmelik, AB üye ülkelerini bağlayıcı niteliktedir [9].

Kömür sektöründe rekabetin geliştirilmesi ve fiyatlandırma konusunda Avrupa kömür ve çelik topluluğu anlaşması kapsamında Komisyon, üye ülkelerden alınan verilere dayanarak, katı yakıt piyasasına ilişkin kısa dönemli tahminleri ve üçüncü ülkelerden ithal edilen kok kömürünün fiyatlarına ilişkin verileri içeren düzenli raporlar yayınlamaktadır. Kömür sektöründe faaliyet gösteren kurum/kuruluş ve şirketler ise, satılan ürünün cinsini, kalitesini ve miktarını içeren faturayı ve istenilen diğer belgeleri AB yetkililerine sunmakla yükümlüdür. Burada amaç, rekabeti engelleyici koşulların yaratılmaması açısından fiyatların denetlenmesidir [9].

Kömür sektörünün etkin biçimde yönetilmesi açısından katı yakıtların dış alım ve dış satımıyla ilişkin doğru bilginin temin edilmesi önem arz etmektedir. Bu çerçevede, üye ülkelere,

Ocak 1991 tarihinden itibaren AB Komisyonu'na istatistiksel bilgi sunmaları tavsiye edilmektedir [9].

Çalışma koşullarının iyileştirilmesi, işçi sağlığı ve güvenliği, çevrenin korunmasına yönelik tedbirler, kömür ve çelik endüstrilerinde rekabeti artırmaktadır. Bu çerçevede, yeni teknolojiler ve araştırmalar önem arz etmektedir. Kömür sektöründe teknik ve sosyal açıdan araştırmaların yürütülmesi çerçevesinde, modernleşme ve yeniden yapılandırma faaliyetlerinin üretim maliyetinin asgari düzeyde tutulması, kömür kullanımının teşvik edilmesi, modern teknolojiler sayesinde işgücü açısından sağlık ve çalışma koşullarının iyileştirilmesi, gibi hususlar desteklenmektedir [9].

Kömür ve çelik sanayilerinde yapılan yatırımlar çerçevesinde, yatırım projelerinin sınıflandırılması ve sermaye harcamaları düzenlenmektedir. Üye ülkeler, yatırım ve kapasite indirimine yönelik programlara ilişkin bildirimde bulunmakla yükümlüdür [9].

Kömür ve Çelik Araştırma Fonu tarafından finanse edilen yeni araştırma programlarının amaçları antlaşma sona ermesinden sonra Konsey tarafından 1 Şubat 2003 tarihinde kabul edilen Teknik Kılavuzda özetlenmektedir. Buna göre; AKÇT Kömür ve Çelik Araştırma ve Teknolojik Geliştirme Programının (ESCS RTD) devamı olarak ve sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde Kömür ve Çelik Araştırma Fonu başlatılmıştır. Programın amacı; kömür ve çelik sektörlerinin rekabet edilebilirliğini desteklemektir. Programın; AB'nin bilimsel, teknolojik ve politik amaçları ile uyumlu olması ve üye devletler aktiviteleri ile topluluk içindeki Çerçeve Araştırma Programı gibi diğer benzeri programların aktivitelerini tamamlayıcı nitelik taşıması amaçlanmaktadır [9].

Aday ülke konumunda olmamız itibariyle aday ülkeler için katılım koşulları ülkemizi ilgilendirmektedir. Buna göre; Kömür ve Çelik Araştırma Fonu Araştırma Programı Teknik Kılavuzuna göre; ilgili Avrupa anlaşmalarında, onların ek protokollerinde ve çeşitli konsey kararlarında tersi belirtilmedikçe; aday ülkelerdeki girişimciler, araştırma enstitüleri veya gerçek kişiler, programa finansal destek almaksızın katılmaya hak kazanacaklardır [9].

Kömür ve Çelik Araştırma Fonu'nun % 27.2'si kömür sektörü araştırma programlarına, geri kalan % 72.8'i ise çelik sektörü araştırma programlarına ayrılmıştır. Topluluk, araştırma, pilot ve uygulama projeleri ile bunları destekleyen tedbir ve hazırlık aktivitelerine finansal katkı sağlamaktadır. Araştırma projeleri (maliyetin % 60'ı kadar finansal katkı sağlanabilmektedir), pilot projeler (maliyetin % 40'ı kadar finansal katkı sağlanabilmektedir), uygulama projeleri (maliyetin % 40'ı kadar finansal katkı sağlanabilmektedir) ve kömür sektöründeki projeler;

kömür üretimi, hazırlığı, dönüşümü ve kullanımı ile ilgili olmalı ve spesifik bir problemin bilimsel veya teknik çözümünü ortaya koymalıdır. Fon kapsamındaki kömür araştırma programının öncelik alanları [9];

i. Topluluk kömürünün rekabet edebilirliğinin iyileştirilmesi,

Aramalarda modern tekniklerin kullanımı, bütünleşik maden planlaması,

ii. Avrupa taşkömürü karakteristiklerine uygun yüksek verimli, büyük kapasiteli kazı ve madencilik teknolojileri,

Uygun tahkimat teknolojileri, nakliye sistemleri, güç destek servisleri, iletişim ve bilgi, iletim, izleme ve proses kontrol sistemleri, kömür zenginleştirme teknikleri, kömür dönüşüm teknolojileri, kömür yakma teknolojileri ve madenlerde işçi sağlığı ve iş güvenliği,

iii. Çevrenin etkin korunması ve temiz enerji kaynağı olarak kömürün kullanımının iyileştirilmesi,

iv. Enerji güvenliğinin sağlanmasında dış bağımlılığın yönetimi kısımlarından oluşmaktadır.

Program, Komisyon tarafından yönetilecek olup, aşağıda listelenen komiteler Komisyon'a çalışmalarında yardımcı olacaklardır.

Kömür ve Çelik Komitesi, Kömür ve Çelik Danışmanlar Grubu ve Kömür ve Çelik Teknik Grupları.

Proje önerileri, 2002 yılından buyana her yıl 15 Eylül tarihi itibarıyla Komisyona sunulmaktadır. Projelerin kapsamı, "proje kategorileri" başlığı altında yer alan öncelik alanları ile uyumlu olmak durumundadır. Proje önerileri komisyon tarafından değerlendirilip seçilmektedir. Seçilen proje önerisi için yapılacak finansal katkının miktarı ve diğer maliyet raporlama kuralları gibi konular bir sözleşme hazırlanarak ortaya konulmaktadır [9].

5.4.2. Ülkemizin AB'ye Uyum Süreci

2002 yılındaki Kopenhag Zirvesi'nde Türkiye ile ilgili olarak;

- Gözden geçirilmiş Katılım Ortaklığı Belgesi'nin hazırlanması,
- Müktesebat uyum çalışmalarının yoğunlaştırılması,
- Gümrük Birliğinin geliştirilip, derinleştirilmesi,

- Mali işbirliğinin önemli miktarda artırılması ve Türkiye'ye verilecek mali yardımlar, katılım başlıklı bütçe kalemine alınması yönünde karar alınmıştır [9].

Bu gelişmeler ışığında Avrupa Komisyonunca 25 Mart 2003'te yayımlanan Katılım Ortaklığı Belgesi'ne istinaden güncellenerek 24 Temmuz 2003'te Resmi Gazete'de yayımlanan Ulusal Program'da, kısa vadeli ve orta vadeli hedefler net bir şekilde belirtilmiştir [9].

Komisyon, Ekim 2004 tavsiye kararında gözden geçirilmiş bir katılım ortaklığı belgesinin 2005 yılında kabul edilmesini önermiş ve 2005 yılında üçüncü bir katılım ortaklığı belgesi kabul edilmiştir [9].

2004 yılının Aralık ayında Brüksel'deki AB Konseyi zirvesinde, AK'nin 6 Ekim 2004'te hazırladığı rapor ve tavsiye kararı doğrultusunda Türkiye ile müzakerelerin 3 Ekim 2005 tarihinde başlamasına oybirliğiyle karar verilmesi üzerine Türkiye'nin; katılım ortaklığı uyumlaştırması için, hazırlanacak strateji dokümanında detayları verilecek spesifik bir program çerçevesinde kısa-orta ve uzun vadeli hedefleri ortaya koyması ve bu doğrultuda müktesebatı uygulaması gerekmektedir [9].

Üyelik müzakerelerinin/görüşmelerinin amacı, aday ülkenin AB'ye hangi şartlar altında katılabileceğini belirlemek, bu ülkenin katılımı birlikte topluluk müktesebatını benimsemesini ve etkili biçimde uygulamasını sağlamak ve nihai olarak da bu ülkeyi üyelik hedefine ulaştırmaktır [43].

Müzakere sürecinde ele alınacak konular 35 başlıktan oluşmaktadır [32]. Enerji başlığı altında yer alan kömürle ilgili konuların ana hatları şu şekilde olacaktır;

- Arz güvenliğinin geliştirilmesi hususu dikkate alınarak, kömür kullanımının teşvik edilmesi,
- Temiz kömür teknolojileri gibi yeni teknolojiler kullanılarak çevreye zararlı emisyonların azaltılması,
- Kömür sektöründe modernleşme ve yeniden yapılandırma faaliyetlerinin sürdürülmesi,
- Madencilik yabancılara açılmasının teşviki konusunda gelişmelerin sağlanması ve taşkömürü üretimine yapılan devlet yardımlarının AB mevzuatı çerçevesinde değerlendirilmesi hususları öncelik arz etmektedir [9].

Müzakerelerin seyrini, Türkiye'nin katılım hazırlıklarında kaydettiği ilerleme belirleyecektir. Bu ilerleme, diğer hususların yanı sıra Katılım Ortaklığı Belgesi'nin uygulanışı kapsamında da ölçülecektir [9].

Kömür sektöründe yapılmakta olan uyum çalışmaları doğrultusunda, Ulusal Program'da yer alan enerji kapsamındaki kısa ve orta vadeli öncelikler şunlardır: Kısa vadede enerji iç pazarına tam uyumun sağlanabilmesi için EPDK'nın kurumsal yapısı güçlendirilecektir. Gerçek anlamda işleyen rekabetçi bir enerji pazarının hayata geçirilmesi açısından; ulusal mevzuatın AB enerji mevzuatı ile uyumlaştırılması tamamlanacak, üretim ve dağıtım şirketleri yeniden yapılandırılarak, idari ve düzenleyici yapılar güçlendirilecektir [9].

Bu bağlamda; Petrol Piyasası Kanunu, Enerji Verimliliği Kanunu ve Yenilenebilir Enerji Kanunu çıkarılmıştır.

Orta vade sınır ötesi enerji ticaretindeki kısıtlamaların kaldırılması için; elektrik alanında ulusal iletim sistemlerimizin Avrupa iletim sistemlerine paralel olarak çalışabilmesi ve fiziksel olarak enterkoneksiyon kapasitesi eksikliğinin giderilmesi gerekmektedir. Doğalgaz alanında ise piyasanın tam olarak rekabete açılmasıyla ve gerekli fiziksel alt yapı oluşturulmasıyla sınır ötesi ticaret yapılabilmesi mümkün olacaktır [9].

ETKB, malların serbest dolaşımına ilişkin teknik mevzuat çalışmalarına fonksiyonel görev alanı kapsamında katılmakta olup, "düzenlenmiş alan"da "enerji" başlığı altında yer alan mevzuatın uyumundan sorumludur. Ancak, halen enerji başlığı altında Bakanlıkça uyumlaştırılması gereken bir mevzuat bulunmamaktadır. AB İçerisindeki Rekabet Baskısı ile Başa Çıkabilme" önceliği ve "Sermaye'nin Serbest Dolaşımı" müktesebat başlığı altında, "Doğrudan yabancı yatırım girişinin kolaylaştırılması ve teşvik edilmesi" önceliği kapsamında, "Madencilik sektöründe yabancılara ruhsat verme sürecinin kısaltılması ve işlemlerin basitleştirilmesi ile ilgili bazı önerileri de kapsayan 3213 sayılı Maden Kanununda değişiklik yapan 5177 sayılı kanun çıkarılarak yürürlüğe konmuş olup, böylelikle Ulusal Program'da "Ekonomik Kriterler" başlığı altında ETKB'nin sorumluluğunda yer alan söz konusu yükümlülük yerine getirilmiştir [9].

AB ile tam üyelik perspektifinde gerçekleştirilecek tarama ve fiili müzakere süreçlerine hazırlıklı olunması açısından, ETKB başkanlığında üst düzey koordinasyon toplantıları yapılarak, 10 adet çalışma grubu oluşturulmuştur. Bunlardan kömür sektörü ile doğrudan alakalı olanlar; kömür çalışma grubu, maden çalışma grubu ve çevre çalışma grubudur [9].

Oluşturulan çalışma gruplarının, ülkemiz kömür sektörünün genel profilinin çıkarılmasına yönelik öncelikle yapması gereken çalışmaları şu şekilde sıralanabilir:

- Kömür faaliyetlerimizin genel karakteristikleri,
- İlgili kurumlar, sorumluluk alanları ve faaliyetleri, sektörde üstlendikleri roller,
- Karşılaştıkları sorunların envanteri gerçekleştirilmelidir [9].

AB sürecinde farklı kuruluşlarca gerçekleştirilen, başta çevre olmak üzere diğer sektör aktörlerince gerçekleştirilen çalışmalara, projelere, hukuki süreçlere ne ölçüde katılım sağlandığı tespit edilmelidir. Bu meyanda, kuruluşlar bu hususları içeren ayrıntılı raporlar hazırlamalıdır. Kömür ile ilgili AB hukuki çerçevesinin ve uygulamalarının incelenerek;

- Türk mevzuatı ile uyumlu ve uyumsuz hususların tespiti,
- Türk mevzuatınca karşılanmayan konuların tespiti,
- İlgili AB makamlarının ve AB sektör aktörlerinin tanınması hususlarının gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Böylece, AB müzakere sürecinde kömür sektörüne destek verecek ve üyelik sürecinde karşılaşılabilecek sorunların aşılması için hukuki, kurumsal ve mali tedbirlerin alınması için yol haritasını oluşturacak sektör stratejisi oluşturulacaktır [9].

Sonuçta, Türkiye'nin AB'ye katılım süreci iyi yönetilebilirse, her iki taraf için de önemli fırsatlar sunabilecektir. Katılım için gerekli hazırlıkların önümüzdeki on yıl boyunca sürmesi beklenmektedir. Bu süreçte hazırlık çalışmalarının başarılı olabilmesi için;

Enerji piyasasının işleyişi ve arz güvenirliliği izlenirken, öz kaynaklarımıza olanaklar çerçevesinde öncelik verilmeli, ulusal kaynak aramaları önemle sürdürülmelidir [9].

Hidrolik ve linyit gibi yerli kaynaklarımızın ve yenilenebilirlerin geliştirilmesi ve rekabete dayalı bir piyasada üretim yapabilmeleri için destek verilmelidir [9].

Sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde, enerji, ekonomi ve çevre arasında bir denge kurulmalı ve enerji politikalarına çevre faktörünün entegrasyonu sağlanmalıdır. Ancak, enerji ve çevre politikaları ülkemizin kendi ulusal öncelikleri ve özgün koşullarına göre şekillendirilmelidir [9].

Enerji politikamızı belirlerken dikkat edilmesi gereken husus Türkiye'nin enerji üretim teknolojileri seçiminde, çevresel uyumluluk bağlamında, gelişmiş Avrupa ülkeleri arasında yer almamızı sağlayacak bir politikanın izlenmesidir [9].

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkelerin gelişmişliklerinin bir göstergesi olan elektrik enerjisinin üretim ve tüketimi ekonomik gelişime bağlı olarak hızla artmakta, artan enerji talebinin karşılanmasında da fosil yakıtların çok büyük önemleri bulunmaktadır. Petrol ve doğalgaz rezervlerinin belirli ülkelerin elinde bulunması yanında rezervlerinin de ticari anlamda sırasıyla 40 ve 60 yıllık ömürlerinin kalmış olması, alternatif enerji kaynakları arayışını hızlandırmaktadır. Alternatif enerji hammaddeleri içerisinde kömürün, petrol ve doğalgazın aksine daha geniş bir coğrafyaya dağılması; enerji üretiminde kolay ulaşılabilir bir hammadde olmasını sağlamakta ve bu nedenle petrol ve doğalgaz fiyatlarındaki tutarsızlıklar kömür fiyatlarına yansımamaktadır.

Kömür, dünyada hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde, elektrik enerjisi ve çelik üretimindeki vazgeçilmez konumundan ötürü, sürdürülebilir kalkınma planlarında ve enerji planlamalarında önemini sürdürmektedir. Ayrıca gerek üretimi ve hazırlanması aşamasında yarattığı ekonomik değer ve istihdam alanları, gerekse de ticareti, taşınması ve tüketilmesi aşamalarında yarattığı katma değer ile, dünya ekonomisinde önemli bir yere sahiptir. Çoğu ülkeler açısından yerli bir kaynak oluşu, yarattığı istihdam alanları, tedarik güvenirliliği ve sürdürülebilir olması nedenleriyle enerji arzında vazgeçilemez bir kaynaktır.

Ülkemiz enerji temininde petrol ve doğalgaz kaynakları bakımından dışa bağımlı olsa da kullanabileceği önemli kömür rezervlerine sahiptir. Ancak bu rezervlerin enerji üretimine yeterince dâhil edilememesi nedeniyle ülkemizin 2008 yılı enerji tüketiminin % 74 gibi büyük bir bölümü dışa bağımlı hale gelmiştir. Son yıllarda enerji ihtiyacımızın karşılanmasında doğalgaza artan bir önem verilmesinin, enerji arz güvenliğini tehlikeye sokması, enerji maliyetlerine ağır yükler getirerek ekonomiye zarar vermesi gibi olumsuz etkileri olmuştur. Bu durum, kömürlerimizin enerji temininde olmazsa olmaz öneme sahip olduğunu ve bu kaynaklarımızdan daha fazla yararlanılması gerçeğini bir kez daha ortaya koymuştur.

1970'li yılların başında, tüm dünyada yaşanan petrol krizi, ülkemizin enerji politikalarında da değişikliğe neden olmuş ve enerji üretiminde öz kaynaklarımızın kullanılmasını zorunlu hale getirmiştir. Rezervlerin rasyonel işletilebilmesi ve üretim planlaması yapılması sonucunda, o yıllardaki enerji krizi öz kaynaklara dayanılarak aşılabılmıştır.

Ancak, 1980'li yılların başından itibaren kamu kurumlarına yapılan yatırımlar azalmış, sektörde küçülme başlamış ve planlamalar ihmal edilmiştir. 1985 yılında linyitte ton başına yapılan yatırım 11.5 US \$ iken, 2000'li yıllarda bu miktar 0.15 US \$'a kadar düşmüştür. Kömür kalitesini iyileştirmek yerine, kömür dış alımına önem verilmiştir. Uygulanan yanlış politikalar

sonucunda, ülkemizin enerji ihtiyacının karşılanmasında kömürün payı giderek azalmaya başlamıştır. Elektrik üretiminde kömürün payı, Avustralya ve Hindistan'da % 77, Yunanistan'da % 67, ABD'de % 55, Almanya'da % 52 iken bu oran ülkemizde yerli kömür için %21'e kadar düşmüştür. Kömürün elektrik enerjisindeki kullanım oranının azalmasına karşılık doğalgazın oranı hızla artmıştır. Doğalgaz üreticisi ülkelerde bile doğalgazın elektrik enerjisi üretiminde kullanım oranı % 15'lerde iken, doğalgazın tamamına yakını ithal eden ülkemizde bu oran 2007 yılında yaklaşık % 32 olarak gerçekleşmiştir. Bu durum kömürlerimizin enerji üretimindeki payını oldukça azaltmıştır. Doğalgaz dış alımında "al ya da öde" şeklinde yapılan anlaşmalar neticesinde termik santrallerimiz kapasitelerinin altında çalışmak durumunda kalmışlardır. 10.6 milyar ton linyit rezervine sahip olan ülkemizde, temiz kömür teknolojilerinin bugün ulaştığı nokta göz önüne alındığında, linyite dayalı termik santrallerin sayısının artırılması gerekirken, var olanlarında da kapasitelerin düşürülmüş olunması, santrallerle birlikte, bunların kömür gereksinimlerini karşılayan kurumları da zor durumda bırakmıştır. 1985 yılında, elektrik üretimindeki payı % 1 bile olmayan doğalgazın, bugün elektrik üretimindeki payının % 32'lere varması, buna karşılık yerli linyitlerimizin payının ise son derece düşmesi, enerjide dışa bağımlılığımızı daha da arttırdığından, dünyada ortaya çıkabilecek olası bir enerji krizi durumunda, ülkemizin bundan büyük zararlar görmesi kaçınılmaz olacaktır.

Doğalgaza yönelik giderek artan bu talebin, özellikle Avrupa'nın Rus doğalgazına bağımlılığını artıracak olması beraberinde bazı stratejik sonuçları meydana getirebilecektir. Doğalgaza bağımlılığın bir diğer önemli etkisi de doğalgaz fiyatlarındaki artış beklentisi olarak ortaya çıkmaktadır. 2010 yılında doğalgaz fiyatlarının % 50 oranında artacağı tahmin edilmektedir. Bu durumda 2010 yılında son derece pahalı bir enerjiyi kullanmak durumunda kalacak olan ülkemiz sanayisi çok zor durumlarla karşılaşabilecektir.

Ülkemizin mevcut enerji politikaları gelecekte, petrolde Ortadoğu'ya doğalgazda ise Rusya'ya bağımlılığımızı arttıracaktır. Gerekli önlemler alınmadığı takdirde, 2020 yılında tüm dış satım gelirimiz enerji satın almaya harcanacaktır.

Petrol fiyatının 150 US \$/varil'e kadar çıkabildiği paralelinde doğalgazın fiyatının da yükseldiği günümüzde, ülkemizin güvenilir, sürekli, kaliteli, çevreye etkisi en aza indirgenmiş, ucuz enerjiyi temin etmek için öncelikle yerli kaynaklar değerlendirilmeli bu bağlamda kömür ve hidrolik enerji potansiyelleri/rezervleri teknik ve ekonomik olarak yeniden belirlenmelidir.

Mevcut linyit rezervlerimizin henüz % 40'nı, hidrolik potansiyelimizin de % 30'unu kullanabiliyor olmamız enerjide dışa bağımlılığımızın ana sebeplerindedir. Örneğin, 2000-2001 yıllarında Türkiye'de kömür üretimi 65 milyon ton iken 2003 yılında yaklaşık 52 milyon tona düşmüştür. 1986 yılında elektrik enerjisi üretiminin % 2'si taşkömürü olmak üzere, % 49'u kömüre bağlı iken bu oran 90'lı yılların başında % 40'a, akabinde de 2007 yılında % 21'lere düşmüştür. Bu durum ülkemizin mevcut kömür ve hidrolik kaynaklarından yeterince yararlanamadığını göstermektedir.

Mevcut kömür rezervlerimizden ekonomik olarak elektrik enerjisi üretilmesi mümkündür. Afşin-Elbistan havzası ile diğer linyit havzalarındaki kömürlerden 10,000 MW gücünde elektrik enerjisi üreten termik santraller kurulabilmektedir. Buna yerli kömürle çalışan mevcut 8,562 MW gücündeki termik santrallerde ilave edildiğinde toplam 18,562 MW gücündeki termik santrallerden yılda minimum 116 milyar kWh elektrik enerjisi üretilir. Bu değer, 2007 yılında Türkiye'nin tüketmiş olduğu 191 milyar kWh elektrik enerjisinin % 60,7'sine karşılık gelmektedir. Yerli hidrolik kaynakların da geliştirilmesi ile Türkiye'nin bugün için mevcut elektrik enerjisi tüketiminin tümünü yerli kömür ve hidrolik kaynaklarından karşılaması mümkündür. Bu durum ülkemizin % 74'e varan ve çok tehlikeli boyutlarda olduğu tüm enerji çevrelerince ifade edilen enerjideki dışa bağımlılığını önemli seviyede azaltacaktır.

Yaklaşık 6 milyar ton olan termik santrallere yönelik üretilir kömür rezervlerimizin mevcut ve planlanabilir elektrik enerjisi kurulu gücü yaklaşık 19,500 MW olup bu termik santral potansiyeliyle yılda 125 milyar kWh elektrik enerjisi üretebilecektir. Bu değer, ülkemizin 2007 yılı elektrik üretiminin % 65,4'ünü oluşturmaktadır. Bunun için yılda 190 milyon tonu linyit olmak üzere 195 milyon ton kömür üretilmesi gerekmektedir. 2007 yılında mevcut yerli kömürle çalışan termik santrallerin kurulu güçleri toplamı 8,562 MW olup, bu santrallerin kömür tüketim kapasiteleri 83 milyon tondur. Tüketimde yaşanan olumsuzluklar nedeni ile kömür üretiminde istenilen düzeye gelinebilmiştir. Bu nedenlerin başında alım garantili doğalgaz ve doğalgaz santrali sözleşmeleri gelmektedir.

Çevre açısından kömür tüketiminin gelecekte olumsuz etkilenmemesi için ülkemizdeki kömür niteliklerine uygun emisyon kontrollü yeni gelişmiş teknolojiler araştırılmalı ve uygulanmalıdır. Bundan dolayı doğacak yatırım maliyeti artışına rağmen linyitlerimiz oldukça ekonomik olacaktır.

Enerji yatırımlarının zamanında gerekli miktarda yapılamaması, enerjide kömürün alternatifi olarak doğalgazı gündeme getirmektedir. Linyit ve hidrolik santrallerinin yapımına zamanında başlanılmadığından yatırım süresi kısa ve ilk yatırımı da % 40'a varan oranda daha düşük olan doğalgaz santralleri çözüm olarak ortaya çıkmıştır. Bu kısır döngü 1995 yılından günümüze kadar devam etmiş ve ülkemizin enerji temininde dışa bağımlı hale gelmesine sebep olmuştur. Bu durum ekonomik ve siyasi bağımsızlığımızı tehlikeye düşürmektedir. Bu olumsuz durumdan kurtulmak kolay olmamakla birlikte bu durum, ülkenin yerli enerji kaynaklarına öncelik verecek şekilde hem kamu hem de özel sektörün yapacağı enerji yatırımları ile düzeltilebilir.

Elektrik enerjisi üretimini ve diğer enerji faaliyetlerini düzenleyen 4628 sayılı Enerji Piyasası Kanunu, ülkemizin elektrik enerjisi temini açısından gereksinimlerini karşılayamadığı 2001 yılından bu yana görüldüğünden, bu kanun değiştirilerek hem kamu hem de özel sektörün önündeki engeller kaldırılmalıdır.

Petrol, doğalgaz aramalarına yatırım yapılarak mutlaka yeni ve verimli kaynaklar bulunmalı ve hızla hizmete alınmalıdır.

Ülkemiz genelinde kömür arama programlarına ağırlık verilmelidir. Gerçekleştirilecek arama çalışmaları ile kömür potansiyelimizin artırılması ileriye dönük enerji talebimizin karşılanmasında büyük rol oynayacaktır. Ancak bunlardan önce atıl ve kapasitesinde çalıştırılmayan kömür kaynakları tam kapasite ile çalıştırılmalıdır.

Halen ortalama % 55 verimle çalıştırılan kömüre dayalı ve özelleştirme çabası ile yıllardır yenilenmeyen termik santraller, vakit kaybetmeden hemen yenilenmeli, verimlilikleri artırılmalıdır.

AB mevzuatı uyum çalışmalarında, AB üyeliğinin zorlu ve uzun bir süreç alacağı dikkate alınarak, AB açısından sadece kâğıt üzerinde mevzuat uyumlaştırılmasının yeterli olmadığı, aynı zamanda uygulanmasının da önemli olduğu unutulmamalıdır. Diğer taraftan, ülkemiz koşullarının gerçekçi bir şekilde aktarılabilmesi ve bazı esnekliklerin tanınmasının sağlanabilmesi için enerji sektörü de dâhil olmak üzere tüm sektörlerde mevcut durumun tespit edilmesine ve uyum stratejilerinin belirlenmesine yönelik gerekli çalışmaların yapılması da müzakere süreci açısından önemli olacaktır.

Yukarıda belirtilen bilgiler ışığında, ülkemiz kömür madenciliği; bir taraftan kullanım oranı artan doğalgazla rekabeti diğer taraftan da müzakerelerine başladığımız AB'nin öncelikli çevresel boyuttaki kararlarından ötürü zorlu bir dönemece girecektir. Özellikle, ülkemiz kömür

kaliteleriyle değerlendirildiğinde oldukça kaliteli olan İngiltere ve Almanya kömürlerinin üretimlerinin, AB politikaları gereği periyodik olarak azaltılmış olması, endişelerin yersiz olmadığını göstermektedir. Her ne kadar AB, KÇT olarak kurulmuşsa da, son yıllardaki uluslararası çevresel baskılar, birliğin öncelikleri içine çevresel sorunları da koymuştur. Yine bunun yanı sıra, İDÇS ve bunun bir kolu olan KP uygulamalarının önümüzdeki yakın yıllarda başlıyor olması, ciddi problemleri beraberinde getirecek, gelecekte de, çok daha katı önlem politikaları ve kararları alınabilecektir. Bu nedenle, ülkemiz kömür kaliteleri doğrultusunda kömürlerimizin kullanılabilmesi için, temiz kömür kullanım teknolojilerinin mutlaka araştırılması gerekmektedir.

Ülkemiz enerjiyi büyük miktarlarda döviz ödeyerek ithal ettiğinden dış alımlarda ülke, şirket, kaynak, miktar ve güzergah çeşitlendirilmesine dikkat edilmesi gerekmektedir.

1990 yılında 41.6 mtep olan nihai enerji tüketimimiz 2007 yılında 107.6 mtep değerine ulaşmıştır. Aradaki bu fark ithal enerji kaynakları ile karşılanmış olup, 2007 yılında ithal enerji kaynaklarına ödenen para 31.3 milyar US \$ olmuştur. Enerjide dışa bağımlılığı azaltmak için enerjiyi verimli kullanım yanında yerli kaynak kullanımını artırmak, ileride bu kaynaklara doğacak yeni talepleri karşılayabilmek içinde rezerv araştırma faaliyetlerine hız ve önem verilmesi gerekmektedir.

Teşviklerin artırılmasıyla jeotermal kaynaklarımızdan daha yaygın bir kullanım sağlanmalıdır. Bunun yanında rüzgar, su, biyokütle v.b. enerji kaynaklarımızdan da daha fazla enerji elde edilmesi için gerekli çalışmalar arttırılmalı ayrıca nükleer enerji kullanımı değerlendirilmelidir. Nükleer enerji konusunda farklı görüşler olmasına rağmen, gerekli tüm güvenlik tedbirleri sağlanarak nükleer enerjiden faydalanılması ülkemiz yararına olacaktır.

Son yıllarda kömür madenciliğine yeniden önem verilmeye başlanması, arama çalışmalarını hızlandırarak yeni kömür sahalarının bulunmasına katkı sağlayacaktır. Bu durum, özel sektörün kömür madenciliğindeki payını arttıracığı gibi üretim artışlarına da vesile olacaktır.

Ülkemizin elektrik enerjisi üretiminde hidrolik üretimin yaklaşık 1/3'lük bir paya sahip olması ve henüz önemli ölçüde kullanılmamış hidrolik potansiyelimizin bulunması gelecekte yaşanacak sorunlara karşı şimdiden hazırlıklı olunmasını zorunlu kılmaktadır.

2005 yılından itibaren mevcut durumla devam edilebilmesinin mümkün olmayacağına anlaşılması üzerine yeniden kömüre ağırlık verilmeye başlanmıştır. Ancak kömürden olabildiğince fazla faydalanılması gerçeği sadece kriz zamanlarında hatırlanılmamalı, bu konuda

sürekli izlenen kısa, orta ve uzun vadeli stratejik plan ve politikalar oluşturulmalıdır. Bu bağlamda;

Kömür madenciliği ağırlıklı olarak kamu eliyle yürütüldüğünden kömürle ilgili tüm kamu kurum ve kuruluşlarının ortak çalışabileceği bir yapının oluşturulması ve bu yapının etkin ve verimli çalışmasının takip edilmesi ve denetlenmesi,

- Kömür madenciliğinin ülkemize başta enerji olmak üzere sağladığı faydalarının ve ülkemiz için olmazsa olmaz öneminin tüm ilgili taraflarla anlaşılıp sorumluluk bilincinin artırılmasına yönelik çalışmaların yapılması,

- Kömür madenciliğinin zorluk ve riskleri değerlendirilerek, özel sektörün teşvik edilmesi, yatırımların önündeki engellerin kaldırılması ve güçlü teşviklerin verilmesi,

- Kömür rezervlerinin artırılmasına yönelik arama çalışmalarına hız verilerek bilhassa sondajlı aramalarla yer kabuğunun daha derinliklerindeki aramaların yapılması,

- Üretimlerin en üst seviyelere çıkarılması, bunun içinde üretim sonrası gerekli planlamaların yapılması,

- Sanayi ve teshine yönelik üretimlerin artırılması, bu bağlamda kömür zenginleştirmelerine önem verilmesi,

- Elektrik üretimi amaçlı termik santrallerde üretimlerin artırılması ve çevreye duyarlı yeni termik santrallerin kurulması,

- Hem AB katılım süreci ve tarafı olduğumuz uluslararası sözleşmeler açısından ve hem de çevrenin korunması açısından ülkemizdeki kömürlerin niteliklerine uygun emisyon kontrollü yeni teknolojilerin araştırılarak uygulanması,

- Düşük verimle çalışan ve teknolojileri eskiyen termik santrallerdeki rehabilitasyonların biran önce tamamlanarak verimlerinin artırılması böylelikle kömür tüketimlerinde ve elektrik üretimlerinde artış sağlanması,

- Kömür arama, üretim, zenginleştirme ve yakmada yeni teknolojilerinin gelişiminin yakından takip edilerek, uygulamaya geçirilmesi gerekmektedir.

Ulusal alanda enerji, sanayi ve teshinde ihtiyaç duyulan miktar ve kalitede linyit kömürünün arzı için; “linyitin aranmasında, işletilmesinde ve zenginleştirilmesinde, nitelikli işgücü ile AR-GE çalışmalarına dayalı ileri teknolojileri geliştiren, kullanan, diğer sanayi ve enerji sektörleri ile bütünleşik, çevreye duyarlı, ekonomik ve toplumsal refahın sağlanmasında

yüksek katma değer yaratan ve sürdürülebilir kalkınmada sağlıklı oluşturulmuş enerji politikaları çerçevesinde yerli kaynaklarımızın azami kullanımına katkı koyan bir sektör haline gelmek” linyit sektörünün başlıca vizyonunu oluşturmalıdır

Sonuç olarak, yerli kaynaklarımıza dayalı, ileriye dönük, tutarlı enerji politikaları oluşturabilmek için işletilebilir yeni kömür rezervlerimizin ortaya konulması gerekmektedir. Bu nedenle yakın zamanda AB mevzuatı ile uyumlu hale gelmesi için çalışmalar başlatılan Maden Kanununda, etüt, arama ve geliştirme çalışmalarını teşvik edecek gerekli düzenlemelere yer verilmelidir.

Tüm bunların yanında, stratejik önemi Ortadoğu'da yaşanan gelişmelerin ışığında her geçen gün çok daha net anlaşılan enerji gereksinimin istikrarlı bir şekilde karşılanması, üyelik sürecinde bulunduğumuz AB ile ilişkilerimiz açısından da büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- [1] Kömür ve Enerji Semineri, TKİ Genel Müdürlüğü, Ankara, 5-6 Mart 2004.
- [2] TMMOB Enerji Raporu, Ekim 2006.
- [3] Türkiye’de Enerji ve Geleceği, İTÜ Görüşü, İstanbul, Nisan 2007.
- [4] DEK-TMK Çalışma Grupları Raporları, 1. Cilt, Kömür Çalışma Grubu Raporu, Ankara, Aralık 2007.
- [5] BP Statistical Review of World Energy, Haziran 2007.
- [6] Petrol İşleri Genel Müdürlüğü, www.pigm.gov.tr
- [7] Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Faaliyet Raporu, Ankara 2008.
- [8] Temiz Kömür Teknolojileri ve Yakma Teknikleri Semineri, Afşin-Elbistan, 31 Ekim-2 Kasım 2007.
- [9] DPT, 9. Beş Yıllık Kalkınma Planı, MÖİK Linyit ve Taşkömürü Çalışma Grubu Raporları, Ankara 2006.
- [10] DEK-TMK Çalışma Grupları Raporları 2007, Petrol ve Doğalgaz Çalışma Grubu Doğalgaz Alt Çalışma Grubu Raporu, Ankara, Aralık 2007.
- [11] DEK-TMK Çalışma Grupları Raporları 2007, Petrol ve Doğalgaz Çalışma Grubu Petrol Alt Çalışma Grubu Raporu, Ankara, Aralık 2007.
- [12] Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü, www.eiei.gov.tr
- [13] DEK-TMK Çalışma Grupları Raporları 2007, Hidrolik ve Yenilenebilir Enerji Çalışma Grubu Rüzgar Enerjisi Alt Çalışma Grubu Raporu, Ankara, Aralık 2007.
- [14] DEK-TMK Çalışma Grupları Raporları 2007, Hidrolik ve Yenilenebilir Enerji Çalışma Grubu Güneş Enerjisi Alt Çalışma Grubu Raporu, Ankara, Aralık 2007.
- [15] DEK-TMK, 2005-2006 Türkiye Enerji Raporu, Ankara, Aralık 2007.
- [16] DEK-TMK Çalışma Grupları Raporları 2007, Hidrolik ve Yenilenebilir Enerji Çalışma Grubu Jeotermal Enerji Alt Çalışma Grubu Raporu, Ankara, Aralık 2007.
- [17] Devlet Planlama Teşkilatı, www.dpt.gov.tr

KAYNAKLAR DİZİNİ (devamı)

- [18] DEK-TMK Çalışma Grupları Raporları 2007, Hidrolik ve Yenilenebilir Enerji Çalışma Grubu Hidrolik Enerji Alt Çalışma Grubu Raporu, Ankara, Aralık 2007.
- [19] Elektrik Üretim Anonim Şirketi Genel Müdürlüğü, www.euas.gov.tr
- [20] DEK-TMK Çalışma Grupları Raporları 2007, Hidrolik ve Yenilenebilir Enerji Çalışma Grubu Biyokütle Enerjisi Alt Çalışma Grubu Raporu, Ankara, Aralık 2007.
- [21] Celik, I., Sensogut, C. & Ceylan, N., 2008, The effects of biodiesel usage on the components of an engine, International Journal of Global Energy Issues - Vol. 29, No.3 pp. 303 - 313.
- [22] Türkiye Atom Enerjisi Kurumu, <http://www.taek.gov.tr>
- [23] U.S. Department of Energy.
- [24] Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu Genel Müdürlüğü, www.tki.gov.tr
- [25] Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, www.mta.gov.tr
- [26] Türkiye Taşkömürü Kurumu Genel Müdürlüğü, www.ttk.gov.tr
- [27] Ersoy, M., 2006a, "Türkiye Kömür Sektörü: Süreç, Sorunlar ve Öneriler", Türkiye 10. Enerji Kongresi Bildiriler Kitabı", İstanbul, 27-30 Kasım.
- [28] Maden İşleri Genel Müdürlüğü, www.migem.gov.tr
- [29] V. Enerji Sempozyumu, Küreselleşmenin Enerji Sektöründe Yapısal Değişim Programı ve Enerji Politikaları, Ankara, 21-23 Aralık 2005.
- [30] DTP, 8. Beş Yıllık Kalkınma Planı MÖİK Kömür Çalışma Grubu Raporu, 2001.
- [31] Avrupa Çevre Ajansı (EEA) 3. Değerlendirme Raporu, 2003.
- [32] Avrupa Birliği Genel Sekreterliği, <http://www.abgs.gov.tr>
- [33] Piper Jeff, Avrupa İçin Güvenli Enerji Arzı ve Kömürün Rolü, Berlin 2002.
- [34] AB Green Paper (Güvenli Enerji İçin Avrupa Stratejisine Doğru), Kasım 2000.
- [35] Avrupa Komisyonu (Yeşil Kitap) Teknik Raporu.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devamı)

- [36] Vicente L. Cabal, Sürdürülebilir Elektrik Sisteminde Kömür Madrid 2001,
- [37] Talu, N., AB Çevre Uyumu ve Türkiye’de Değişim, Ankara 2005.
- [48] Türkiye Elektrik Enerjisi Üretim Planlama Çalışması, TEİAŞ, Kasım 2004.
- [39] Türkiye Elektrik İletim A. Ş. Genel Müdürlüğü, www.teias.gov.tr
- [40] Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu, www.epdk.gov.tr
- [41] AB’nin Enerji Politikası ve Türkiye, Avrupa Bilgi Köprüleri, Mayıs 2004.
- [42] ETKB, Avrupa Birliği Koordinasyon Dairesi Başkanlığı.
- [43] Erhan, Ç. ve Akgül, A., 2005. Türkiye-AB Müzakere Süreci: 3 Ekim 2005 Tarihli Çerçeve Belgesi Işığında Bir Değerlendirme.

EKLER**EK 1. Türkiye'deki kömüre dayalı termik santraller.**

Adı	Kurulu Gücü (MW)	Ünite No	Kuruluş Tarihi	Ömrü	Dizayn Üretim (MWh)	Dizayn Kömür İhtiyacı (ton/Yıl)	Verimi (%)	Kömürün Cinsi	Bulunduğu İl
Çatalağzı	2x150=300	1	19.10.1980	25	1,950,000	1,600,000	32.43	Taşkömürü	Zonguldak
		2	05.07.1992						
Tunçbilek	1x65+2x150=365	1	18.08.1965	30	2,372,500	2,650,000	32.33	Linyit	Kütahya
		2	19.12.1977						
		3	10.10.1978						
Seyitömer	4x150=600	1	18.07.1973	30	3,900,000	6,000,000	37.07	Linyit	Kütahya
		2	07.03.1974						
		3	03.11.1977						
		4	16.02.1989						
AfşinElb.-A	3x340+1x355=1355	1	07.07.1984	18	8,807,500	20,500,000	31.27	Linyit	K.Maraş
		2	03.05.1985						
		3	25.01.1986						
		4	21.11.1987						
AfşinElb.-B	4x360=1440	1	15.02.2005	36	10,080,000	25,200,000	38.95	Linyit	K.Maraş
		2	15.07.2005						
		3	15.10.2005						
		4	15.01.2006						

Adı	Kurulu Gücü (MW)	Ünite No	Kuruluş Tarihi	Ömrü	Dizayn Üretim (MWh)	Dizayn Kömür İhtiyacı (ton/Yıl)	Verimi (%)	Kömürün Cinsi	Bulunduğu İl
Kangal	2x150+1x157=457	1	06.03.1991	22	2,970,500	6,500,000	31.28	Linyit	Sivas
		2	05.06.1991						
		3	26.10.2000	32					
Orhaneli	1x210=210	1	23.03.1992	23	1,365,000	1,350,000	36.36	Linyit	Bursa
Çan	2x160=320	1	15.02.2005	30	2,240,000	1,904,000	42	Linyit	Çanakkale
		2	15.03.2005						
Soma-A	2x22=44	1	26.06.1957	30	286,000	235,000	30.01	Linyit	Manisa
		2	20.12.1958						
Soma-B	6x165=990	1	29.09.1981	30	6,434,500	9,400,000	35.10	Linyit	Manisa
		2	02.08.1982						
		3	20.02.1985						
		4	26.05.1985						
		5	02.08.1991						
		6	25.03.1992						
Kemerköy	3x210=630	1	16.12.1993	16	4,095,000	6,000,000	36	Linyit	Ankara
		2	27.01.1995						
		3	31.05.1995						

Adı	Kurulu Gücü (MW)	Ünite No	Kuruluş Tarihi	Ömrü	Dizayn Üretim (MWh)	Dizayn Kömür İhtiyacı (ton/Yıl)	Verimi (%)	Kömürün Cinsi	Bulunduğu İl
Yeniköy	2x210=420	1	10.11.1986	26	2,730,000	3,692,000	37.18	Linyit	Muğla
		2	03.04.1987						
Yatağan	3x210=630	1	20.10.1982	30	4,095,000	4,500,000	33.56	Linyit	Muğla
		2	15.06.1983						
		3	18.12.1984						
Çayırhan	4x155=620	1	01.06.1987	15	4,030,000	4,300,000	34	Linyit	Ankara
		2	21.12.1987						
		3	29.10.1998						
		4	16.03.1999						

EK-2. Türkiye'deki kömür santrallerinin elektrik üretim ve kömür tüketim miktarları

Santralin Adı		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Toplam
Tunçbilek	Fiili Üretim (MWh)	1,927,000	1787,300	1,292,142	765,370	1,251,407	1,210,455	1,148,409	1,478,060	10,860,143
	Yanan Kömür (Ton)	1,907,993	1,788,759	1,134,377	733,039	1,319,869	1,161,391	1,180,335	1,240,786	10,466,549
Seyitömer	Fiili Üretim (MWh)	3,503,285	3,842,800	3,243,455	2,801,580	2,600,735	3,455,120	2,986,695	3,121,865	25,555,535
	Yanan Kömür (Ton)	5,384,720	5,987,385	4,748,025	4,188,944	3,876,800	5,271,867	4,363,090	4,731,920	38,552,751
Soma-A	Fiili Üretim (MWh)	365,704	355,850	265,619	196,027	60,925	74,027	186,022	292,080	1,796,254
	Yanan Kömür (Ton)	284,726	274,429	194,372	144,849	56,292	61,257	157,051	244,152	1,417,128
Soma-B	Fiili Üretim (MWh)	6,352,477	5,694,628	5,211,024	3,978,548	3,543,370	3,810,705	3,141,574	4,396,109	36,128,435
	Yanan Kömür (Ton)	8,633,765	7,975,692	7,218,844	4,879,890	4,822,340	5,656,580	4,527,445	5,637,674	49,352,230
Yatağan	Fiili Üretim (MWh)	4,283,350	3,561,085	2,667,660	2,096,970	2,138,575	3,344,000	2,894,985	3,068,955	24,055,580
	Yanan Kömür (Ton)	5,538,279	4,550,209	3,674,436	2,825,828	3,027,542	4,340,798	3,934,803	4,060,713	31,952,608
Yeniköy	Fiili Üretim (MWh)	2,171,645	2,271,825	1,681,325	1,594,310	1,516,850	1,698,340	2,011,485	2,212,280	15,158,060
	Yanan Kömür (Ton)	3,412,505	3,524,149	2,611,100	2,338,522	2,180,158	2,298,582	2,537,609	2,522,432	21,425,057
Orhaneli	Fiili Üretim (MWh)	1,395,639	1,487,367	1,011,213	697,936	1,052,827	633,964	1,139,425	1,159,911	8,578,282
	Yanan Kömür (Ton)	1,413,436	1,467,363	960,847	728,188	1,057,280	635,644	1,267,901	1,426,310	8,956,969
Çan	Fiili Üretim (MWh)	0	0	0	0	0	0	739,505	2,050,849	2,790,354
	Yanan Kömür (Ton)	0	0	0	0	0	0	570,572	1,572,376	2,142,948
Kemerköy	Fiili Üretim (MWh)	2,922,250	2,924,650	3,268,310	2,071,700	1,723,190	1,488,630	2,944,150	2,906,500	20,249,380
	Yanan Kömür (Ton)	4,594,49	4,237,171	4,990,741	3,141,172	2,697,487	2,186,596	4,156,689	3,962,987	29,966,992
Kangal	Fiili Üretim (MWh)	2,360,094	2,705,253	2,083,965	1,698,450	1,491,318	2,049,825	2,545,813	2,745,089	17,679,807
	Yanan Kömür (Ton)	5,194,456	5,827,147	4,491,781	3,807,224	3,315,208	4,608,302	5,813,838	6,398,875	39,456,831
Afşin Elb.-A	Fiili Üretim (MWh)	4,731,890	5,234,080	2,887,300	3,081,190	1,825,440	2,512,910	2,761,290	4,157,470	27,191,570
	Yanan Kömür (Ton)	10,970,167	12,290,128	7,170,446	7,319,037	4,701,167	6,748,506	6,673,321	10,280,025	66,152,797
Afşin Elb.-B	Fiili Üretim (MWh)	0	0	0	0	0	0	2,872,402	10,306,312	13,178,714
	Yanan Kömür (Ton)	0	0	0	0	0	0	5,853,035	23,436,013	29,289,048
Çatalağzı	Fiili Üretim (MWh)	2,212,272	1,888,899	1,777,008	1,727,631	1,474,745	1,856,670	1,909,362	2,072,541	14,919,128
	Yanan Kömür (Ton)	1,658,628	1,629,835	1,402,092	1,420,846	1,209,019	1,589,140	1,567,333	1,707,036	12,183,929
Çayırhan	Fiili Üretim (MWh)	4,436,502	4,154,679	4,119,766	4,255,893	3,874,205	4,058,317	4,058,989	4,267,491	33,225,842
	Yanan Kömür (Ton)	5,322,072	4,681,498	4,597,159	4,517,669	4,145,639	4,445,753	4,338,119	5,079,707	37,127,616
Toplam	Fiili Üretim (MWh)	36,662,108	35,908,416	29,508,787	24,965,605	22,553,587	26,192,963	31,340,106	44,235,512	251,367,084
	Yanan Kömür (Ton)	54,314,896	54,233,765	43,194,220	36,045,208	32,408,801	39,004,416	46,941,141	72,741,006	378,443,453

EK-3. EPDK'dan lisans alan 50 MW üstü kömür termik santralleri

Başvuru Tarihi	Şirket Unvanı	İli	Tesis Tipi	Yakıt Türü	Kurulu	Yıllık
					Güç	Üretim
					(MW)	(GWh)
04.09.2002	İçdaş Çelik En.Ter. ve Ulaş. San. A.Ş.	Çanakkale	Akışkan Yatak	İthal Kömür	405	2,916
28.02.2003	Enerjisa Enerji Üretim A.Ş.	Adana	Akışkan Yatak	Yerli linyit	450	3,375
09.12.2003	Silopi Elektrik Üretim A.Ş.	Şırnak	Akışkan Yatak	Yerli Asfaltit	405	2,916
08.01.2004	Eren Enerji Elektrik Üretim A.Ş.	Zonguldak	Akışkan Yatak + Konvansiyonel	Yerli / İthal Taşkömürü veya Linyit	1,360	9,080
06.05.2005	Hema Elektrik Üretim A.Ş.	Zonguldak	Akışkan Yatak	Taşkömürü (MetanGazı)	50	350
06.05.2005	Hema Elektrik Üretim A.Ş.	Bartın	Akışkan Yatak	Taşkömürü (MetanGazı)	1,100	7,700
09.12.2005	3S Enerji ve Maden Üretim A.Ş.	Çankırı	Akışkan Yatak	Yerli linyit	372	2,600
07.08.2006	İçdaş Elek. Ener. Üret. ve Yat. A.Ş.	Çanakkale	Konvansiyonel Süperkritik	İthal Kömür	600	4,320
13.02.2007	Çalık NTF Elek. Üret. ve Mad. A.Ş.	Çankırı	Akışkan Yatak	Yerli linyit	165	1,300
06.03.2007	Aksa Enerji Üretim A.Ş.	Bolu	Akışkan Yatak	Yerli linyit	270	2,025
04.06.2007	Cengiz Enerji San. ve Tic. A.Ş.	Samsun	Konvansiyonel	İthal Kömür	600	4,800
13.06.2007	Enka Enerji Üretim A.Ş.	İzmir	Konvansiyonel	İthal Kömür	750	5,625
14.06.2007	İçdaş Çelik En.Ter. ve Ulaş. San.A.Ş.	Çanakkale	Konvansiyonel Süperkritik	İthal Kömür	600	4,320
20.11.2007	Düzhan Ener. Yat. Üret. ve Tic. A.Ş.	Sinop	Akışkan Yatak	İthal Kömür	600	3,917
26.12.2007	Anadolu Termik Santralleri A.Ş.	Sinop	Konvansiyonel Süper Kritik	İthal Kömür / Motorin	1,000	6,500
25.02.2008	Adularya Ener.Elek.Üret.Mad. A.Ş.	Eskişehir	Akışkan Yatak	Yerli linyit	270	1,830
20.03.2008	Başat Elek. Üret. ve Tic. Ltd. Şti.	Tekirdağ	Akışkan Yatak	Yerli linyit	300	2,250
03.04.2008	Tam Enerji Üretim A.Ş.	Sivas	Konvansiyonel	Yerli linyit	100	650
17.04.2008	Atlas Enerji Üretim A.Ş.	Hatay	Konvansiyonel	İthal Kömür	600	4,260
09.09.2008	Polat Elek. Üret. İnş. İth. İhr. A.Ş.	Kütahya	Akışkan yatak	Yerli linyit	51	357
Toplam					10,048	71,091

ÖZGEÇMİŞ

1973 yılında Trabzon-Maçka'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Maçka'da tamamladı. 1995 yılında Eskişehir Osmangazi Üniversitesinden mezun oldu. 2006 yılında, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Maden Mühendisliği Anabilim dalında 'Maden İşletme' üzerine yüksek lisans öğrenimine başladı.

Halen Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Maden İşleri Genel Müdürlüğünde Maden Mühendisi olarak çalışmaktadır.