TÜRKİYE'NİN ENERJİ POLİTİKALARI:
Petrol, Doğal Gaz ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Üzerine Genel Bir Değerlendirme

Cem ENGİN[1]

[1] Ögr.Gör. Dr., Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi., İ.İ.B.F., İktisat Bölümü.

ÖZET: Türkiye bulunduğu coğrafi konum nedeniyle Orta Doğu, Orta Asya ve Hazar Denizindeki petrol ve doğal Gaz kaynaklarının dünya piyasalarına ulaştırılmasında önemli bir katkı sağlayabillir. Son zamanlarda görülen uluslar arası gelişmelerin temelinde iki olgu yatmaktadır. Birincisi, dünya enerji kaynaklarının kontrolü; diğeri ise enerjinin arz güvenliğidir. Bu gerçekler günümüz dünya siyasasının şekillenmesinde büyük bir öneme ve role sahiptir. Bu bağlam da Türkiye'nin de sahip olduğu imkan ve kabiliyetleri doğrultusunda doğu ile batı arasında bir enerji koridoru niteliğine haiz bir ülke konumuna ulaşabilmek için büyük çaba harcaması gerekmektedir. Bu durum aynı zamanda ülkenin kalkınma hızına olumlu yönde yansıyacaktır.

Anahtar Kelimeler : Petrol, Doğal gaz, Enerji Güvenliği

The Energy Policies of Turkey

ABSTRACT: Turkey, because of its geographical location, may provide a significant contribution to transportation of petroleum and natural gas resources from the Middle East and Central Asia to the world markets. There have beeen two important issues which recently shape the international developments. First one is the control of world energy resources and the other is the supply of the security of the energy. In this context, Turkey could play an important role by providing an energy corridor between east and west. At the same time, this situation could positively contribute to the economic development of Turkey.

Key Words : Petroleum, Natural Gas, Energy Security

GİRİŞ

Dünya üzerinde enerji kullanımı ülkelerin ekonomik gelişmelerine paralel olarak artmaktadır. Bu çerçevede, ülkeler birincil enerji kaynaklarını kullanmak suretiyle enerji ihtiyaçlarını karşılamaktadırlar. Doğal kaynaklardan oluşan birincil enerji kaynakları hidrokarbon kaynaklar ve yenilenebilir kaynaklar olarak iki başlık altında toplanabilir. Hidrokarbon kaynaklar; enerji ihtiyacının karşılanmasındaki önemleri itibarıyla petrol, doğal gaz ve kömür olarak sıralanabilir. Yenilenebilir enerji kaynakları ise; su, rüzgâr, güneş, ve biomas benzeri doğal kaynaklardır. İkincil enerji kaynağı ise elektriktir. Çeşitli doğal kaynaklardan elde edilen elektrik, farklı alanlarda kullanılmak suretiyle enerji ihtiyacının bir kısmını karşılamaktadır. Mevcut uygarlık düzeylerini korumak ve ileriye götürmek isteyen tüm ülkeler için enerjiye ulaşabilmek ve istenildiği zaman kullanabilmek çok büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, Türkiye'nin bulunduğu coğrafya itibarıyla hem kendisi açısından hem de önde gelen büyük ekonomiler açısından enerji arzında önemli roller üstlenebileceği her fırsatta dile getirilmektedir.

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'nin halihazırdaki enerji üretimini, tüketimini ve politikalarını değerlendirerek dışa bağımlılığı azaltıcı tedbirleri ve politikaları ortaya koymak, diğer taraftan da Türkiye'nin bir uluslar arası enerji koridoru olabilmesinin önemi hakkında yeni açılımlar belirleyebilmektir.

TÜRKİYE'NİN GENEL ENERJİ DURUMU

Tablo 1'de sunulan veriler çerçevesinde, Türkiye'nin 2001 yılında birincil enerji üretimi 27,4 milyon tep* düzeyindedir. Ancak, bu üretime karşılık, Türkiye'nin 2001 yılı birincil enerji tüketimi 70,2 milyon tep olarak gerçekleşmiştir. Bu çerçevede, ülkemizin enerji ihtiyacının ancak % 39'unu kendi öz kaynakları ile karşılayabildiği ve bu nedenle enerji açısından dışa bağımlı bir ülke olduğu görülmektedir.

Türkiye'nin petrol üretimi dikkate alınarak Tablo 2'de sunulan veriler incelendiğinde, özellikle birincil enerji kaynağı bakımından dışa bağımlılığımızın çok yüksek olduğu değerlendirilmektedir.

Tablo 2: Türkiye'nin Birincil Enerji Tüketimi (2000 - 2001)

Kaynaklar	2000 Yılı (milyon tep)	2001 Yılı (milyon tep)
Petrol	**31,6**	**30,4**
Doğal Gaz	**12,7**	**14,0**
Kömür	**22,3**	**20,4**
Hidroelektrik	**7,0**	**5,4**
Toplam	73,7	70,2

Kaynak: BP Statistical Review Of World Energy,

* Tep : petrol eş değeri olarak ton.

Petrolün yanında, son yıllarda tüketimi çok hızlı bir biçimde artan doğal gazda da ülkemiz neredeyse tamamıyla dışa bağımlı bir yapı içindedir. Üstelik, doğal gazın büyük bölümünün tek kaynaktan (Rusya Federasyonu) tedarik edilmesi nedeniyle, ülkemizin enerji arz güvenliğinin siyasî ve ekonomik etkilere açık olduğu görülmektedir.

Tablo 1: Türkiye'nin Birincil Enerji Üretimi (1995 - 2001)

Yıllar	Taş Kömürü (bin ton)	Linyit Kömürü (bin ton)	Asfaltit (bin ton)	Doğal Gaz (milyon m^3)	Petrol (bin ton)	Hidro-elektrik (GWh)	Rüzgâr-Jeotermal Elektrik (Gwh) (bin tep)		Odun (bin ton)	Hayvan ve Bitki Artıkları (bin ton)	Güneş (bin tep)	Toplam (bin tep)
1995	2248	52.758	67	182	3516	35.541	86	1310	18.374	6765	143	27.592
1996	2441	53.888	34	206	3500	40.475	84	1378	18.374	6666	159	28.293
1997	2513	57.387	29	253	3457	39.816	83	1499	18.374	6575	179	29.177
1998	2156	65.204	23	565	3224	42.229	91	1602	18.374	6739	210	28.821
1999	1990	65.019	29	731	2940	34.678	102	1676	17.642	6529	236	28.797
2000	2259	60.854	22	639	2749	30.879	109	1727	16.938	5981	262	27.934
2001	2357	63.445	31	312	2551	24.010	152	1759	16.263	5790	287	27.407

Kaynak: Enerji ve Tabiî Kaynaklar Bakanlığı.

TÜRKİYE'DE HİDROKARBON KAYNAKLARIN ÜRETİMİ

Petrol Üretimi:

Petrol, günümüzde olduğu kadar geçmişte de uğruna büyük mücadeleler verilen stratejik öneme haiz bir enerji kaynağı olarak her zaman yerini korumuştur.. Ülkemizde 1954 yılından itibaren, yerli ve yabancı özel sermayenin de iştirak etmesi suretiyle, petrol arama ve işletme faaliyetleri başlamıştır. Bu faaliyetler özellikle Siirt, Diyarbakır ve Gaziantep illeri civarında yoğunlaştırılmıştır. Ayrıca, Marmara bölgesi, Hatay, Adana, Konya ve Antalya yörelerinde de bu faaliyetler sürdürülmüştür. Bolu, Ankara ve İzmir'de ise sınırlı ölçülerde aramalar yapılmıştır. Ancak, konu ile ilgili birçok sivil toplum örgütü ve akademik çevreler tarafından söz konusu bölgelerde yeterince ve uygun tekniklerle arama faaliyetlerinin gerçekleştirilmediği ifade edilmektedir. Özellikle, Güneydoğu Anadolu, batı Toroslar, batı Karadeniz, İç Anadolu bölgeleri ile denizlerimizde yapılacak yeni aramalar vasıtasıyla yeni petrol sahaları bulunabileceği ve mevcut petrol rezervlerimizin artırılabileceği mümkün görülmektedir. Ülkemizde son yıllarda petrol arama faaliyetlerine bütçeden ayrılan kaynağın gittikçe azalması nedeniyle yeni rezervlerin bulunamayışı ve mevcut rezervlerde de üretimin devam etmesi sonucu, kesin rezerv rakamları gün geçtikçe azalmaktadır. Bugün geldiğimiz noktada petrolün enerji alanındaki hükümranlığı da dikkate alındığında ne derece önem taşıdığı bilinmektedir.

2001 yılında Türkiye'de 2,55 milyon ton ham petrol üretimi gerçekleştirilmiş ve üretilebilir petrol rezervi 43,1 milyon ton seviyesine inmiştir. Bu rezerv miktarının 2001 yılı üretim rakamına bölünmesi durumunda mevcut rezervlerin ancak 16,9 yıl yetebileceği ortaya çıkmaktadır. 2001 yılı itibarıyla ülkemizde üretilen petrol miktarı, toplam petrol tüketimimizin ancak % 8,6'sını karşılamıştır. Yıllar itibarıyla Türkiye'nin petrol üretiminin tüketimi karşılama oranlarına baktığımız zaman Türkiye'nin hızla artan petrol talebine karşılık üretimini artıramaması nedeniyle 1990 yılından 2000 yılına kadar bu yeterlilik yarı yarıya düşmüştür. Petrol üretiminde ağırlık Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO)'nda bulunmakla birlikte, iş birliği yapılan veya bağımsız faaliyetlerini sürdüren yabancı sermayeli firmalar da bulunmaktadır.

Türkiye büyük ölçüde petrol ihtiyacını ithalat yoluyla temin etmektedir. Bu durum ister istemez ülkemiz açısından bir maliyet unsuru olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle bazı dönemlerde kur hareketleri nedeniyle sahip olunan döviz rezervleri üzerinde bir baskı yaratması ve bu durumunda dış denge üzerinde olumsuz bir etki yarattığını söylemek mümkündür.

Tablo 3: Türkiye'nin Petrol Üretim Ve Tüketimi (1990 - 2001)

Yıllar	Petrol Üretimi (bin ton)	Petrol Tüketimi (bin ton)	Karşılama Oranı (%)
1990	3717	22.700	16,4
1995	3516	27.918	12,6
1996	3500	29.604	11,8
1997	3457	29.176	11,8
1998	3224	29.022	11,1
1999	2940	31.940	9,2
2000	2749	31.355	8,8
2001	2551	29.661	8,6

Kaynak: Enerji ve Tabiî Kaynaklar Bakanlığı.

Doğal Gaz Üretimi

Ülkemizde yurt içi kaynaklardan doğal gaz üretimine ilk olarak TPAO bünyesinde 1976 yılında başlanmıştır. Türkiye'nin bilinen doğal gaz üretim alanları Trakya ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde bulunmaktadır. Bu üretim, Trakya'da ve Güneydoğu Anadolu bölgesindeki çeşitli sahalarda gerçekleştirilmektedir. Üretimin % 83'ünden fazlası Hamitabat sahasında yapılmaktadır.(TÜSİAD, 1998: 66) Ülkemizde yeni doğal gaz alanlarının bulunması ihtimali mevcuttur. Özellikle, batı Karadeniz, Marmara ve İç Anadolu bölgeleri muhtemel rezerv alanları olarak kabul edilmektedir. 1988 yılında, Silivri açıklarında Marmara denizinde bulunan ve 1997 yılından itibaren günde 1.5 milyon m^3 miktarında bir üretim gerçekleştirilen kuzey Marmara doğal gaz sahası, bu konuda ümit vaad eden önemli sahalardan biridir.

Türkiye'nin 2001 yılı itibarıyla 8,8 milyar m^3 doğal gaz rezervi bulunmaktadır. Tablo 4'te sunulan veriler incelendiğinde, yerli üretimin toplam tüketim içindeki payının 2001 yılında % 1,9 seviyesinde olduğu görülmektedir. Petrolde olduğu gibi doğal gaz arama çalışmalarına da gereken önemin verilmemesi nedeniyle, yurt içi üretim miktarının giderek azaldığı değerlendirilmektedir.

Tablo 4: Türkiye'nin Doğal Gaz Üretimi Ve Tüketimi

Yıllar	Doğal Gaz Üretimi (milyon m^3)	Doğal Gaz Tüketimi (milyon m^3)	Karşılama Oranı (%)
1990	212	3418	6,2
1995	182	6937	2,6
1996	206	8114	2,5
1997	253	10.072	2,5
1998	565	10.648	5,3
1999	731	12.902	5,7
2000	639	15.086	4,2
2001	312	16.339	1,9

Kaynak: Enerji ve Tabiî Kaynaklar Bakanlığı.

TÜRKİYE'DE HİDROKARBON KAYNAKLARIN TÜKETİMİ

Petrol Tüketimi

Tablo 3'te de sunulduğu üzere Türkiye'de 2001 yılında 29,7 milyon ton petrol tüketilmiştir. Enerji ve Tabiî Kaynaklar Bakanlığı tarafından yapılan çalışmalara göre ülkemizin ham petrol talebinin 2005 yılı için 38,6 milyon ton, 2010 yılı için 44,6 milyon ton, 2020 yılı için 64,4 milyon ton olacağı tahmin edilmektedir. Petrol üretim miktarlarımızın da 2005, 2010 ve 2020 yılları için sırasıyla 1,6 milyon ton, 1,1 milyon ton ve 0,7 milyon ton olarak gerçekleşmesi beklenmektedir. Enerji talebimizdeki bu ciddî artış ve yerli üretim miktarındaki düşüş dikkate alındığında, dış enerji kaynaklarına bağımlılığımızın artan oranda devam edeceği değerlendirilmektedir. Bu durum, gelecekte güvenilir bir enerji arz sistemi yaratmak isteyen Türkiye için enerji taşımacılığının ve özellikle boru hattı taşımacılığının öneminin daha çok artacağını ortaya koymaktadır.

Doğal Gaz Tüketimi

Ülkemizde doğal gaz kullanımı; diğer enerji kaynaklarına oranla ucuz olması, kullanım kolaylığı, stoklama sorununun olmayışı ve çevreci olması, kullanımının teşvik edilmesi gibi nedenlerle hızla artmıştır. 2001 yılında dünyada toplam doğal gaz tüketiminin % 0,6'sı ülkemizde gerçekleştirilmiştir. (BP Statistical Review of World Energy, 2002)

Tablo 5: Yıllar İtibarıyla Doğal Gaz Satış Miktarları

(milyon) m^3	Elektrik	Gübre	Konut	Sanayi	Toplam
1987	522	0	0	0	522
1990	2599	501	50	222	3372
1995	3857	732	1014	1190	6793
1996	4174	830	1526	1376	7906
1997	5019	761	2041	1899	9720
1998	5491	493	2247	2041	10.272
1999	7950	144	2429	1858	12.381
2000	9733	113	2806	1914	14.566
2001	10.944	121	2849	2063	15.977
2002 EKİM	9631	419	2010	1856	13.916

Kaynak: BOTAŞ.

Doğal gazın elektrik enerjisi üretiminde ve sanayide yoğun şekilde kullanılmasını teşvik edici uygulamalar mevcuttur. Tablo 5'teki veriler çerçevesinde 1987 - 2001 yılları arasında doğal gaz talebindeki ortaya çıkan hızlı artışın önümüzdeki dönemde de devam edeceği beklenmektedir.

Nitekim, Enerji ve Tabiî Kaynaklar Bakanlığı bünyesinde Boru Hatları ile Petrol Taşıma Anonim Şirketi (BOTAŞ)'nin yapmış olduğu talep tahminlerine ait verilerin sunulduğu Tablo 6 incelendiğinde, 2020 yılında doğal gaz talebinin 2000 yılına göre % 580 oranında artmasının öngörüldüğü değerlendirilmektedir. Ancak, Türkiye için öngörülen bu rakamın yüksek olduğuna dair Devlet Plânlama Teşkilâtı (DPT), Elektrik Mühendisleri Odası, Dünya Bankası ve Uluslararası Enerji Ajansı uzmanları tarafından eleştiriler yapılmıştır. (Pamir, 1999)

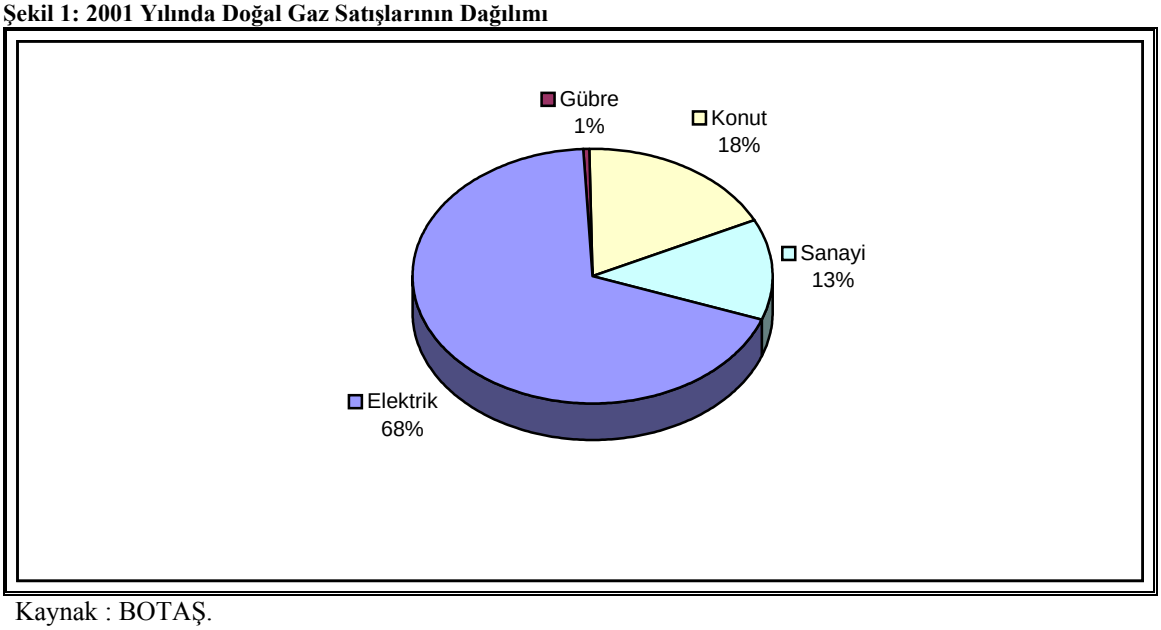
Tablo 6: Türkiye'de Doğal Gaz Talep Tahmini

Yıllar	Talep Tahmini (milyon m^3)	2000 Yılına Oranla Artış (%)
2003	25.976	230
2004	30.756	257
2005	32.196	308
2006	46.047	325
2007	47.878	338
2008	49.463	350
2009	52.176	369
2010	55.102	389
2020	82.785	580

Kaynak: BOTAŞ.

Şekil 1'de sunulduğu üzere, Türkiye'de doğal gaz çoğunlukla elektrik enerjisi üretiminde kullanılmaktadır. Ancak, ülkenin elektrik enerjisi üretiminin büyük ölçüde ithal edilen bir kaynağa bağımlı hale getirilmesinin ve ithalât yapılan kaynağın da çeşitlendirilmemesinin ekonomimizin güvenliği açısından önemli bir tehdit ögesi oluşturduğu gözardı edilmemelidir. Elektrik enerjisi üretiminde doğal gaz kullanım oranları ABD'de % 20, AB'de % 32 iken ülkemizde 2001 yılında % 40,4 gibi oldukça yüksek bir orandadır. Elektrik enerjisi üretiminde tek bir kaynağa önemli derecede bağımlılığın her zaman bir risk oluşturacağı değerlendirilmektedir.

Şekil 1: 2001 Yılında Doğal Gaz Satışlarının Dağılımı



Kaynak : BOTAŞ.

TÜRKİYE'DE HİDROKARBON KAYNAKLARIN İTHALÂTI

Ham Petrol İthalâtı

Türkiye, petrol ihtiyacını büyük oranda Suudî Arabistan, İran ve Libya gibi ülkelerden karşılamakta ve yılda yaklaşık 23 milyon ton ham petrol ve yaklaşık 3 milyon ton da işlenmiş petrol ürünü ithal etmektedir. Sovyetler Birliği'nin dağılmasının hemen ardından geliştirilen Bakû - Tiflis - Ceyhan petrol boru hattı projesi, yıllardır ülkemizin gündemindeki en önemli konular arasında yer almaktadır. Petrolün üretiminde, hattın inşasında ve işletmesinde pay ve kontrol sahibi olan bir ulusal kuruluşumuzun TPAO'nun da yer aldığı Bakû - Tiflis - Ceyhan boru hattı projesinin, Türkiye'nin 2000'li yıllarda giderek artacağı anlaşılan petrol ithalâtında, güvenilir bir kaynak çeşitliliği sağlayabileceği değerlendirilmektedir. Türkiye'nin ham petrol ithalâtında dışa bağımlılığı bir yana ithal ettiği bölgelerdeki siyasi istikrarsızlıkların artması enerjinin arz güvenliği açısından da bir endişe yaratmaktadır.

Tablo 7: Türkiye'de Ham Petrol İthalâtı

Yıllar	Ham Petrol İthalâtı (milyon ton)	Yerli Ham Petrol (milyon ton)	Ham Petrol İthalâtının Payı (%)
1997	23,34	3,46	87,1
1998	23,74	3,22	88,1
1999	22,98	2,93	88,7
2000	21,67	2,75	88,7
2001	23,24	2,55	90,1

Kaynak: Petrol İşleri Genel Müdürlüğü.

Doğal Gaz İthalâtı

Ülkemizde doğal gaz ithalâtı, Enerji ve Tabiî Kaynaklar Bakanlığı'nca yapılan talep tahmini esas alınarak BOTAŞ tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu doğal gaz kaynaklarına ilâve olmak üzere, çok sayıda "al ya da öde" koşullu alım - satım anlaşması imzalanmış ve birçok ülkeye karşı taahhüt altına girilmiştir. Doğal gaz alımına yönelik mevcut ve bunlara ek olarak imzalanmış anlaşmalar Tablo 7'de sunulmuştur. Mevcut anlaşmalar gereğince, BOTAŞ yılda 67,8 milyar m^3 doğal gaz almayı taahhüt etmiştir. Bu anlaşmaların dışında, Irak'la yılda 10 milyar m^3 doğal gaz alımı için iyi niyet protokolü ve Azerbaycan'la 2004 yılından itibaren 2 milyar m^3, 2007'den itibaren de 6,7 milyar m^3 doğal gaz alımı için anlaşma imzalanmıştır. Mısır'la ise 4 milyar m^3 doğal gaz alımı için görüşmeler sürdürülmektedir.

Tablo 8'de sunulan doğal gaz alım anlaşmalarının 67,8 milyar m^3 seviyesindeki toplam rakamı, Tablo 6'da sunulan Enerji ve Tabiî Kaynaklar Bakanlığı tarafından yapılmış olan talep tahminleriyle karşılaştırıldığında, Türkiye'de 2020 yılına kadar doğal gaz açısından arz fazlalığı yaşanacağı değerlendirilmektedir. Depolama kapasitemizin de yeterli olmayacağı dikkate alındığında, alımı taahhüt edilmiş doğal gazın elden çıkarılmasının zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Tahmin rakamlarına dayanılarak yapılan bu değerlendirme ışığında, Türkiye'nin ihtiyaç fazlası doğal gazı Avrupa'ya ihraç etmesinin plânlandığı ancak, AB enerji piyasasındaki yaşanan yoğun rekabet, yüksek fiyatla alınan bu doğal gazın Avrupa'ya satışının kolay olmayacağını göstermektedir. (Demirmen, 2001: 11)

Tablo 8: Doğal Gaz Alım Anlaşmaları

Mevcut Anlaşmalar	Miktar (milyar m^3/ yıl)	İmzalanma Tarihi	Süre (Yıl)	Durumu
Rusya Federasyonu (SOYUZGAZ EXPORT)	6,0	14 ŞUBAT 1986	25	Devrede
Rusya Federasyonu (TURUSGAZ)	8,0	18 ŞUBAT 1998	23	Devrede
Cezayir (LNG)	4,0	14 NİSAN 1988	20	Devrede
Nijerya (LNG)	1,2	09 KASIM 1995	22	Devrede
İran	10,0	08 AĞUSTOS 1996	25	Devrede
Rusya Federasyonu (Mavi Akım)	16,0	15 ARALIK 1997	25	Devrede
Türkmenistan	16,0	21 MAYIS 1999	30	2005'te devreye girecek
Azerbaycan (SOCAR)	6,6	12 MART 2001	15	2006'da devreye girecek
Toplam	67,8			

Kaynak: BOTAŞ.

PETROL VE DOĞAL GAZ FİYATLARINDAKİ DALGALANMALARIN TÜRKİYE'YE ETKİLERİ

Türkiye hidrokarbon kaynaklarını ithal etmek için önemli bir parasal kaynak kullanmaktadır. Bu kapsamda, ithal edilen ürünlerin fiyatlarında meydana gelen değişimler önem arz etmektedir. Geçmişte, dünya ekonomisinde yaşanan krizler, uluslararası bunalımlar ve çeşitli savaşlar nedeniyle özellikle petrol fiyatlarında dalgalanmalar görülmüştür. Bu tür dalgalanmaların geçmişte Türkiye ekonomisi üzerinde büyük ölçüde olumsuz etkileri olmuştur. Irak savaşı çerçevesinde de benzer gelişmeler yaşanmakta ve Türkiye'nin enerji maliyetleri yükselmektedir. Örnek vermek gerekirse, 2001 yılının başında, varil başına 24 - 25 dolar seviyesinde olan ham petrol fiyatı, 2003 yılı başında 29 - 31 dolar seviyesine yükselmiştir. Petrol fiyatlarının belirlendiği piyasalarda fiyat değişimlerini etkileyen başlıca aktörler sırasıyla OPEC (Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü), OPEC dışı büyük üreticiler (Rusya Federasyonu, Meksika, Norveç, vb.), Uluslararası Enerji Ajansı, ABD, büyük petrol şirketleri (Exxon - Mobil, BP - Amoco, Royal Dutch - Shell, vb.), uluslararası mal borsaları ve enerji konusundaki uluslararası yayınlar, düşünce kuruluşlarıdır. Hâlen dünya petrol tüketimi 77 - 78 milyon varil / gün düzeyindedir. Bu tüketimin yaklaşık 24 - 25 milyon varil / gününü OPEC, 35 milyon varil / gününü ise OPEC dışındaki büyük üretici ülkeler karşılamaktadır. Son yıllarda, bazı OPEC dışı üretici ülkelerin OPEC ile uyumlu fiyat politikaları uygulamaları ve OPEC'in varil başına 22 - 28 dolar bandını uygulamakta sürdürdüğü kararlı politikalar nedeniyle petrol piyasasında istikrar sağlanmıştır.(Pamir, 2001) Buna ilâve olarak, Uluslararası Enerji Ajansı üyesi ülkelerin stratejik rezervler olarak tanımladıkları petrol stokları ile bu istikrara katkıda bulundukları değerlendirilmektedir. Ancak, özellikle Irak savaşı nedeniyle dünya petrol arzının azalabileceği ve bu kapsamda petrol fiyatlarının yükselebileceği yönünde senaryoların geliştirilmesine neden olmuştur. Ne var ki, Irak savaşının beklenilenin aksine çok kısa bir sürede tamamlanması fiyat dalgalanmaları ile ilgili endişelerin yerine olumlu beklentiere dönüşmesi petrol ithal eden ülkeleri rahatlatmıştır.

TÜRKİYE'NİN ENERJİ KORİDORU OLABİLMESİNİN ÖNEMİ

Günümüzde bilinen ve kabul edilen en önemli konu enerji arz güvenliği ve enerji kaynaklarının kontrolüdür.Türkiye bakımından enerji kaynaklarının kontrolü pek mümkün olmasa bile bulunduğu coğrafi konum nedeniyle hem orta Doğu hem de Orta Asya ve Hazar Denizindeki Petrol ve doğal gaz kaynakarının dünya piyasalarına aktarılmasında bir enerji koridoru olma özelliğine sahip olabilirse hem kendi arz güvenliğini garanti altına almış olacak hem de ekonomik kalkınmayı sağlayabilecek bir istikrara kavuşmuş olacaktır. Türkiye'nin bu hedefi gerçekleştirmek üzere daha fazla çaba sarf etmesi ve daha önemli projeler geliştirmesi zorunludur. Mevcut ve plânlanan doğal gaz ve petrol boru hattı projeleri aşağıda sunulmuştur.(Pamir, 2001)

Doğal Gaz Boru Hattı Projeleri

Türkiye ve Yunanistan arasında doğal gaz şebekelerinin irtibatlandırılması kapsamında, belirlenen teknik esaslar doğrultusunda her iki tarafça yapılan çalışmalar neticesinde geliştirilen, Yunanistan - Türkiye doğal gaz boru hattı projesi için çalışmalar devam etmektedir.

Avrupa'ya açılan ikinci kapımız olma niteliğindeki güzergâh ise Avusturya'ya ulaşacak olan Türkiye - Bulgaristan - Romanya - Macaristan - Avusturya doğal gaz boru hattı projesidir.

Azerbaycan - Türkiye doğal gaz boru hattı projesi ile Azerbaycan gazının Gürcistan üzerinden Türkiye'ye taşınması amaçlanmaktadır. Hattın Türkiye'deki kısmı olan Horasan - Ceyhan bölümünün ön mühendislik çalışmaları tamamlanmıştır. Boru hattı inşasının 2004 yılının sonunda tamamlanarak devreye alınması plânlanmaktadır. Azerbaycan doğal gazının taşınması hususunda gündeme gelen Şahdeniz, Bakû'nün 70 km doğusunda yer almaktadır. Rezerv miktarının 1 trilyon m^3 olduğu tahmin edilmektedir. Şahdeniz sahasına ilişkin üretim paylaşım anlaşması 1996 yılında imzalanmıştır. Söz konusu sahada üretim yapacak konsorsiyumda TPAO'nun % 9 hisseye sahip olması da ülkemiz açısından önem arz etmektedir. Azerbaycan'dan alınması plânlanan doğal gazın, Bakû - Tiflis - Ceyhan'a paralel bir hatla Türkiye'ye ulaştırılması hem ekonomik hem de stratejik açıdan büyük önem taşımaktadır.

Irak - Türkiye doğal gaz boru hattı projesi ile Irak'ta bulunan doğal gaz sahalarının geliştirilmesi sonucu üretilecek olan yıllık 10 milyar m^3 miktarında doğal gazın, yapılacak bir boru hattı ile Türkiye'ye getirilmesi amaçlanmaktadır. Proje ile ilgili çalışmalar hâlen sürmektedir. Ancak, önümüzdeki dönemlerde Irak'ta muhtemel bir siyasal istikrarsızlık projeye ilişkin belirsizliği artırmaktadır.

Doğal gaz arz kaynaklarının çeşitlendirilmesi ve doğal gaz arz açığının bir kısmının Mısır'dan sağlanacak gaz ile karşılanması amacıyla Mısır - Türkiye doğal gaz boru hattı projesi geliştirilmiştir. 1996 yılında yılda 10 milyar m^3 gaz alınması plânlanmış, 2001 yılında alım - satım anlaşmaları imzalanmış, ancak proje daha sonra askıya alınmıştır. Türkiye'nin Avrupa'ya doğal gaz ihraç etmesi kapsamında değerlendirilen projenin askıya alınmasıyla, Mısır doğal gazının Avrupa'ya Libya - İtalya ve Güney Kıbrıs Rum Yönetimi (GKRY) - Yunanistan hatlarıyla ulaştırılma niyeti Mısır tarafından açıklanmıştır.

İran doğal gazı projesinin, doğal gaz temininde Rusya Federasyonuna bağımlılığın azaltılması açısından

tercih edilebilecek bir seçenek olarak değerlendirilmektedir. Ne var ki, diğer Orta Doğu ülkelerinde olduğı gibi bu ülkede de ortaya çıkabilecek isitikrarsızlıklar enerjinin arz güvenliği açısından her an bir olumsuzlukla karşı karşıya kalabileceğimiz unutulmamalıdır.

Petrol Boru Hattı Projeleri

Bölge petrollerinin dünya piyasalarına ulaştırılması amacıyla inşa edilecek olan Bakû - Tiflis - Ceyhan petrol boru hattı, Rusya Federasyonunun ekonomik ve siyasî nüfuz alanında yer alan Orta Asya Türk Cumhuriyetleri'nin siyasi ve ekonomik istikrar kazanmalarını sağlayacak çok önemli ve tarihî bir fırsattır. Bu açıdan da Bakû - Tiflis - Ceyhan ham petrol ana ihraç boru hattı projesi, sadece ekonomik açıdan değil, siyasî bakımdan da Türkiye'nin en önemli projelerindendir.

YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI

Enerji ihtiyacı her ülkede olduğu gibi ülkemizde de nüfus artışı ve sanayileşmeye bağlı olarak artan bir seyir izlemektedir. Doğal olarak enerji üretimi ile tüketimi arasındaki açık büyümektedir. Bu durumda, sahip olduğumuz kaynaklardan daha etkin bir biçimde yararlanma gereği ortaya çıkmakta ve giderek daha çok önem kazanmaktadır. Enerji talebindeki artışın karşılanmasında AB'nin enerji hedeflerinde yer alan yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam enerji tüketimi içindeki payını artırma gayretleri, Türkiye'nin enerji politikalarını belirlerken dikkate alması gereken hususlardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Geleneksel enerji üretim yöntemleri çevre kirliliğinin önemli nedenlerinden biridir. Bu yöntemlerde kullanılan fosil yakıtların tüketiminin çevre üzerindeki olumsuz etkilerinin yanı sıra bu yakıtların bir süre sonra tükenmesi de söz konusudur. Yeni ve yenilenebilir enerji kaynakları (hidroelektrik enerji, jeotermal enerji, güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, biomas enerji) olarak isimlendirilen bu alternatif kaynaklardan yararlanılması, hidroelektrik enerji dışında kalan diğer enerji alanlarındaki teknolojik gelişmelerin yenilenmesi ve ekonomik açıdan geleneksel kaynaklarla rekabet edebilme güçlükleri nedeniyle henüz arzulanan düzeye ulaşamamıştır. Türkiye'de yenilenebilir enerji kaynaklarının araştırılmasına yönelik ilk çalışmalar 1960'lı yıllarda başlamasına rağmen henüz önemli bir gelişme sağlanamamıştır. Yenilenebilir kaynak olmaları, en az düzeyde çevresel etki yaratmaları, işletme ve bakım masraflarının az olması ve en önemlisi yurt içi üretime bağlı olarak güvenilir enerji arzı sağlamaları, bu kaynakların Türkiye için önemini artırmaktadır.

Hidroelektrik Enerji

Hidroelektrik enerji, barajlar vasıtasıyla akarsulardan elde edilen ve Türkiye'nin kullanılabileceği en önemli yenilenebilir enerji kaynağıdır. Ne var ki, sahip olduğumuz hidroelektrik potansiyelimizin %70 kadarı henüz değerlendirilememektedir. Türkiye'nin hidroelektrik enerji kaynaklarından daha fazla yararlanabilmek için zaman içinde "Yap –İşlet Devret" ve "Yap - İşlet" modellerine ağırlık verildiği değerlendirilmektedir. (**DPT, 2001: 23-29)**

Jeotermal Enerji

Jeotermal enerji, yerkabuğunun derinliklerinden gelen ısının doğal olarak yeraltındaki sulara aktarılması ve ısınan suyun yeryüzüne ulaşması sonucu ortaya çıkan bir enerji türüdür. Ülkemiz jeotermal enerji potansiyeli açısından dünyadaki zengin ülkeler arasında yer almaktadır. Türkiye'de 1000 civarında sıcak ve mineralli su kaynağı mevcuttur. Bilinen jeotermal alanların % 95'nin ısıtmaya uygun olduğu çeşitli kaynaklarda ifade edilmektedir. Ancak, ülkemizde jeotermal enerjiye dayalı elektrik üretimi oldukça düşük seviyede kalmıştır. Hâlen 20,4 MegaWatt (MW) brüt kurulu güce sahip Denizli - Kızıldere santrali günümüzde net 12 MW elektrik üretmektedir. Bunun yanı sıra Aydın - Germencik de 25 MW gücündeki elektrik santralinin "Yap - İşlet - Devret" modeli ile kurulması için çalışmalar başlatılmıştır. Bunların dışında elektrik üretimine elverişli üç jeotermal sahanın (Çanakkale - Tuzla, Aydın - Salavatlı, Kütahya - Simav) mevcut olduğu bilinmektedir. Söz konusu jeotermal sahaların değerlendirilmeleri önem taşımaktadır

Güneş Enerjisi

Güneş enerjisi, güneşin yeryüzüne ulaşması ile suyun ısıtılması veya doğrudan elektrik üretilmesi yöntemleri ile kullanılabilen bir enerji türüdür. Güneş kuşağında yer alan ülkemiz, sahip olduğu güneş enerjisi potansiyeli açısından yenilenebilir enerji kaynakları içinde ayrı bir öneme sahiptir.

Tablo 9 : Güneş Enerjisi Potansiyelinin Bölgelere Göre Dağılımı

Bölgeler	Toplam Güneş Enerjisi (kWh / m²-yıl)	Güneşlenme Süresi (saat / yıl)
GÜNEY DOĞU ANADOLU	1460	2993
AKDENİZ	1390	2956
DOĞU ANADOLU	1365	2664
İÇ ANADOLU	1314	2628
EGE	1304	2738
MARMARA	1168	2409
KARADENİZ	1120	1971

Kaynak : Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü.

Türkiye'de güneş enerjisinin kullanımının bir yolu güneş kolektörleri, diğer bir yolu ise güneş pilleri sistemidir. Ülkemizde kurulu olan güneş kolektörü miktarı 2001 yılı için 7,5 milyon m² civarındadır. Çoğu Akdeniz ve Ege Bölgelerinde kullanılmakta olan bu sistemlerden yılda yaklaşık 290.000 tep ısı enerjisi üretilmektedir. Güneş

kolektörlerinin ürettiği ısı enerjisinin birincil enerjimize katkısı yıllara göre aşağıda sunulan Tablo 10'da yer almaktadır.

Tablo 10: Güneş Enerjisi Üretimi

YIL	GÜNEŞ ENERJİSİ ÜRETİMİ (bin tep)
1998	210
1999	236
2000	262
2001	290

Kaynak: Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü.

Güneş pilleri, elektrik şebekesinin olmadığı, yerleşim yerlerinden uzak yerlerde tasarruf sağlaması açısından uygun görülmektedir. Bu nedenle, genellikle sinyalizasyon ve kırsal bölgelerin elektrik ihtiyacının karşılanması uygulamalarında kullanılmaktadır. Güneş pili kurulu gücü 300 kW civarındadır ve ülkemizde hâlen telekomünikasyon istasyonları, yangın gözetleme istasyonları, deniz fenerleri ve otoyol aydınlatmasında istifade edilmektedir.

Rüzgâr Enerjisi

Rüzgâr enerjisi, rüzgârın itme gücünün mekanik yöntemlerle özellikle elektrik üretiminde kullanıldığı bir enerji türüdür. Tamamen doğal bir kaynak olduğu için kirliliğe neden olmayan, sürekliliği ve arz güvenliğinin yanı sıra en ucuz yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olması sebebiyle son yıllarda hızla artan bir enerji kaynağı olarak karşımıza çıkmaktadır. AB'de kapasite her yıl yaklaşık olarak % 40 oranında artmaktadır. Günümüzde AB ülkelerinde 5 milyon insanın elektrik enerjisi ihtiyacı rüzgâr enerjisi ile karşılanmaktadır. AB'de rüzgâr enerjisi endüstrisi, 2010 yılına kadar 60.000 MW kurulu kapasiteye ulaşmak suretiyle yaklaşık olarak 75 milyon insanın elektrik enerjisi ihtiyacını karşılamayı hedeflemektedir. AB, verimliliği açısından uygun olan rüzgâr enerjisinin toplam enerji tüketimi içindeki payını artırmayı hedeflemektedir. Bu bağlamda, 1999 EYLÜL ayı itibarıyla toplam kapasite 8139 MW iken, 2003 yılında toplam kapasitenin 21.833 MW olması öngörülmektedir. **(**Uyar, 1999: 7)

Tablo 14: Avrupa'da Rüzgâr Enerjisi

ÜLKE	EYLÜL 1999 KAPASİTE (MW)	2003 YILI İÇİN ÖNGÖRÜLEN KAPASİTE (MW)
Danimarka	1606	2645
Almanya	3817	6774
Hollânda	405	1179
İspanya	1180	5580
İngiltere	350	1313
Diğer Ülkeler	781	4342
TOPLAM	8139	21.833

Kaynak : European Wind Energy Association.

Türkiye'nin şebeke bağlantılı ilk rüzgâr santralı, otoprodüktör[†] santral olarak, Çeşme - Germiyan'da 1,74 MW gücünde olacak şekilde 1998 yılında yapılmıştır. "Yap - İşlet - Devret" modeli ile ilk rüzgâr santrali İzmir - Alaçatı'da 7,2 MW'lık güçte inşa edilmiştir. Mevcut santrallerin yanı sıra, "Yap - İşlet - Devret" modeli kapsamında bugüne kadar Enerji ve Tabiî Kaynaklar Bakanlığı tarafından değerlendirilen rüzgâr çiftliği projelerinin toplam kurulu kapasitesinin 2547 MW olduğu çeşitli kaynaklarda belirtilmektedir. Bunun yanı sıra Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü tarafından yapılan ve Tablo 15'te sunulan bir projeksiyona göre gelecek 25 yıllık süre içinde ulaşılması beklenen toplam kapasitenin 11.200 MW olacağı öngörülmektedir. (**Karaata ve Ekmekçi, 2002: 20)**

Tablo 15 : Türkiye'de Rüzgâr Enerjisi Üretim Projeksiyonu

Yıl	Plânlanan Üretim Kapasitesi (MW)	Toplam Enerji Arzındaki Payı (%)
2005	1359	1,53
2010	2979	2,31
2015	5142	2,91
2020	7849	3,23
2025	11.200	3,55

Kaynak : Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü.

Türkiye'nin rüzgâr enerjisi potansiyelinin 83.000 MW civarında olduğu tahmin edilmektedir. Dünyada gittikçe önem kazanmakta olan, temiz ve süreklilik arz eden yenilenebilir enerji kaynağının en önemli özelliklerinden biri de istihdam imkânı yaratmasıdır. Bunun yanı sıra, rüzgâr türbinleri hava kirliliği üretmemekte, rahatlıkla çiftçilik ve hayvancılık gibi arazi kullanımlarıyla birlikte varolabilmektedir. Bu nedenle, azalan maliyetleri, yeni istihdam imkânı yaratması ve düşük çevresel etkisiyle Türkiye'nin sahip olduğu rüzgâr enerjisi potansiyelinin değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Biomas Enerji

Biomas enerji kullanımı, klâsik ve modern olmak üzere iki grupta ele alınmaktadır. Klâsik biomas enerji kaynakları, ormanlardan elde edilen yakacak odun ile bitki ve hayvan artıklarından oluşmaktadır. Modern biomas enerji kaynaklarını ise; enerji ormancılığı ürünleri ile orman ve ağaç endüstrisi atıkları, enerji tarımı ürünleri, tarım kesiminin bitkisel artıkları, kentsel atıklar, tarımsal endüstri atıkları şeklinde sıralamak mümkündür.

Modern biomas enerji kaynakları içinde yer alan enerji ormancılığı günümüzde önemli bir yere sahiptir. ABD ve AB ülkeleri başta olmak üzere gelişmiş ülkelerde enerji ormanı için çalışmalar başlatılmıştır. Özellikle, Kanada ve İsveç petrol nedeniyle dışa

[†] Otoprodüktör : Kendi kullanımı için kendi enerjisini üreten santraller.

bağımlılıklarını azaltabilmek için dünyada enerji ormancılığı konusunda uygulanan en büyük iki projeyi yürütmektedirler. Kanada, 1976 yılında başlattığı "Energy From The Forest (ENFOR) (Ormandan Enerji)" projesi ile orta ve uzun dönem sonunda enerji ormancılığının ülkenin birincil enerji kaynağı olmasını amaçlamaktadır. Kanada, 2050'li yıllarda enerjisinin yaklaşık % 50'sini enerji ormancılığı ile karşılamayı plânlamaktadır.(Saraçoğlu, 2002: 39 **)**

Türkiye'de orman alanı 20,7 milyon hektardır. Orman alanlarının tamamı verimli değildir. Bu nedenle, ürün verebilen orman alanı 9,9 milyon hektardır. Geriye kalan 10,8 milyon hektar orman alanı ise verim gücü düşük ormanlardan oluşmaktadır. Ülkemizde orman varlığının % 31'ine karşılık gelen 6,4 milyon hektarlık alanın 4 milyon hektarlık kısmı çok bozuk - baltalık orman alanıdır. Bu kapsamda, bozuk ormanlık alanda enerji ormancılığı ile ilgili çalışmalar yapılmasında fayda mütalâa edilmektedir. 2001 yılı itibarıyla, Türkiye'de enerji ormancılığı için tesis edilen alan 535.000 hektardır. (Saraçoğlu,2002:41) AB ülkeleri ile mukayese edildiğinde Türkiye'deki alanın oran itibarıyla daha az olduğu değerlendirilmektedir. Günümüzde AB ülkelerinde enerji tüketiminin % 2 - % 3'ü biomas enerji ile karşılanmaktadır. Bazı AB ülkelerinde biomas enerjinin payı % 10 - % 16 düzeyinde bulunmaktadır. 2020 yılında modern biomas enerji üretiminin ABD'de 235 - 410 milyon tep, Almanya'da 11 - 21 milyon tep, Japonya'da 9 - 12 milyon tep olması plânlanmıştır.

Enerji ormancılığı, enerjide bir anlamda dışa bağımlılığın azaltılmasının yanı sıra, ticarî değerinin yaratacağı gelir artışıyla da kırsal kesim ile kentli kesim arasındaki gelir eşitsizliğinin azalmasına yardımcı olabilecektir. Aynı zamanda, sürdürebilir bir kalkınma için "olmazsa olmaz" koşul olan enerji arzının güvenliği ve sürekliliği açısından da büyük önem arz etmektedir. Enerji tarımı, modern biomas enerji kaynakları arasında yer almaktadır. Enerji bitkileri olarak tanımlanan c_4 tipi bitki grubu konusunda ülkemizde yeteri kadar bir bilinç oluşmadığı değerlendirilmektedir. Bu konuda devletin öncülüğünde aktif bir çalışma programı başlatılmasının ve Türkiye'nin sahip olduğu tarımsal potansiyelin bu amaç doğrultusunda değerlendirilmesinin ülkemiz açısından faydalı olacağı düşünülmektedir.

SONUÇ

Türkiye sahip olduğu enerji kaynakaları itibarıyla kendi kendine yetememektedir. İster istemez enerjide dışa bağımlı bir yapı içinde gereksinimlerini karşılama yoluna gitmektedir.Dışa bağımlılığın yaratmış olduğu risk enerjinin de maliyetini artırmak da ülke kaynaklarının optimum bir şekilde değerlendirilmesine de bir engel teşkil etmektedir.

Ülkemizin zaman kaybetmeksizin, ulusal enerji politikalarını gözden geçirmesinde fayda vardır. Enerji politikalarımızın, millî menfaatlerimiz esas alınarak, öncelikle mevcut ulusal kaynaklarımızı devreye sokacak şekilde belirlenmesinin dışa bağımlılığımızı azaltmak için bir zorunluluk olarak kendisini göstermektedir. Ayrıca, bu politikaları tamamlayacak biçimde, yurt içinde ve yurt dışında özellikle arama ve üretim projelerinde hissedar ve işletmeci olarak yer alınmasının gerekli olduğu düşünülmektedir.

Doğal gaz ithalât anlaşmalarının uygun fiyat üzerinden yapılması, doğal gazın zamanında temin edilebilmesi, kaynak çeşitliliği yaratılması, millî menfaatlerin ve enerji güvenliğinin dikkate alınması hususlarının hayatî önem taşımaktadır.

Bunun yanı sıra yenilenebilir enerji kaynaklarına daha fazla ağırlık verilmesi gerekmektedir Türkiye'nin jeotermal enerji kapasitesinin artırılması için elektrik üretimine elverişli jeotermal sahaların geliştirilmelidir. Ayrıca,Güneş kuşağında yer alan Türkiye'de güneş enerjisinin kullanımının teşvik edilmelidir. Buna ilaveten modern enerji kaynakları arasında yer alan enerji tarımı ve enerji ormancılığı ile ilgili olarak ülkemizde yeteri kadar bir bilinç oluşmadığı değerlendirilmektedir. Bu konuyla ilgili çalışmaların ivedilikle yürürlüğe konulmasının uygun olacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda, biomas tesislerinin ve çöp termik santrallerinin sayıları artırılmalıdır.

Türkiye bulunduğu coğrafi konum nedeniyle Orta Doğu, Orta Asya ve Hazar Denizindeki petrol ve doğal Gaz kaynaklarının dünya piyasalarına ulaştırılmasında önemli bir katkı sağlayabillir. Bugün geldiğimiz noktada yaşanılan sıkıntıların temelinde iki olgu yatmaktadır. Birincisi, dünya enerji kaynaklarının kontrolü; diğeri ise enerjinin arz güvenliğidir. Bu gerçekler günümüz dünya siyasasının şekillenmesinde büyük bir öneme ve role sahiptir. Bu bağlam da Türkiye'nin de sahip olduğu imkan ve kabiliyetleri doğrultusunda doğu ile batı arasında bir enerji koridoru niteliğine haiz bir ülke konumuna ulaşabilmek için büyük çaba harcaması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

PAMİR, A. Necdet, "Eğrisiyle Doğrusuyla Türkmen Gazı", http://www.avsam.org (28.05.2003)

— PAMİR, A.Necdet;"Dünya'da ve Türkiye'de Enerji Güvenliği" Enerji Arenası'nda sunulan bildiri, Avrasya Stratejik Araştırmalar Merkezi, HAZİRAN 2001. http://www.avsam.org (03.06.2003)

— BP (June 2002), Statistical Review of World Energy.www.bp.com/centers/energy

— DPT (2001), Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Plânı, Elektrik Enerjisi Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara.

-DEMİRMEN, Ferruh, "Doğal Gaz Arz - Talep Sorunu", Dünya Enerji, 2001 EYLÜL, Sayı 11.

— SARAÇOĞLU, Nedim (2002) "Yenilenebilir Çevre Dostu Enerji Kaynağı : Enerji Ormancılığı", Türkiye Mimar Mühendis Odaları Birliği, Elektrik Mühendisleri Odası, Elektrik Mühendisliği Dergisi, cilt 42, sayı 412, Şubat, ss. 41

— KARAATA, Selçuk ve EKMEKÇİ,Umut (2002), "Wind Energy and Technological Diffusion Process in

Turkey", EADI (European Association of Development and Training Institute) Slovenia, Eylül, ss. 20

— UYAR, Tanay Sıtkı (1999) "Türkiye Enerji Sektöründe Karar Verme ve Rüzgâr Enerjisinin Entegrasyonu", www.emo.org.tr/enerji.html

— TÜSİAD (1998) "21 nci Yüzyıla Girerken Türkiye'nin Enerji Stratejisi". www.tusiad.org.tr (05.06.2003)

— www.enerji.gov.tr

— www.botas.gov.tr

— www.eie.gov.tr