

Türkiye'nin Enerji Açığı Sorunu ve Çözüm Önerileri

Yrd. Doç. Dr. Levent AYDIN

Özet

Gelişen ekonomisi ve değişen sosyoekonomik yapısıyla Türkiye'nin yakın gelecekte karşılaşılabileceği en büyük sorunların başında enerji açığı gelmektedir. Son yirmi yılda enerji tüketimi hızla artarak, üretimin 8 katına ulaşmıştır. Böylece üretimini kendi öz kaynakları ile karşılayamayan Türkiye tüketimini ithalat yoluyla karşılamak zorunda kalmıştır. 2010 yılında petrol, doğal gaz ve kömür ithalatı 39 milyar dolara ulaşmıştır. Bu ürünlerin toplam net ithalat değeri ise dış ticaret açığının yarısına yaklaşmıştır. Büyük bir bölümü ulaşım sektöründe kullanılan petrolün yerine alternatif bir yakıt konulamadığı müddetçe tüketim ithalat yolu ile karşılanmaya devam edecektir. Halbuki ithal edilen doğal gaz için aynı durum geçerli değildir. Elektrik üretiminde kullanılan doğal gazın yerine kömür, hidrolik, nükleer ve rüzgar gibi bir çok alternatifi bulunmaktadır. Petrol ve kömüre göre daha temiz olan doğal gaz kısa vadede yatırımcılar lehine, uzun vadede ise yakıt maliyetinden dolayı tüketicilerin aleyhine olan bir kaynaktır. Türkiye'nin bu kolaycı ve kısa vadeli enerji kaynağına bir sınırlama getirerek uzun dönemde tüketicilerin lehine nükleer, hidrolik ve kömür güç santrallerine yönelmesi gerekmektedir. 2021 yılında nükleer güç santralının 4 ünitesinin devreye alınması ile 6,1 milyar metreküp doğal gaz ithal edilmesine gerek kalmayacak olup 3 milyar dolar ile dış ticaret açığının iyileşmesine önemli bir katkı sağlayacaktır. Ayrıca elektrik üretiminde kullanılmayan doğal gazın yanmamış olması sebebiyle 12 milyon ton karbon salınımı da önlenecektir. Bununla birlikte, kömür madenciliğinin temiz üretim ve yakma teknolojileri kullanılarak 11,5 milyar ton kömür rezervi değerlendirilerek arz güvenliğini önemli ölçüde artıracaktır. Yine hidrolik enerjide 64 milyar kWh potansiyel değerlendirilerek teknik potansiyel kullanımı %24'den en az %80'ler düzeyine çıkartılmalıdır. Özellikle yeni kurulacak termik santrallerde %40'a varan kullanılmayan ısı enerjisini kojenerasyon sistemiyle sanayi veya tesislere yönlendirilmek suretiyle verimliliğin artırılmasında önemli bir fırsattır. Enerji verimliliğinde sadece yasal düzenlemeler ve danışmanlık hizmetleri yeterli olmayıp temel hedef araştırma ve uygulama projelerinin sanayi ve konutlara uygulanarak gerekli enerji tasarrufunun elde edilmesi olmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Enerji üretimi, enerji tüketimi, enerji açığı, nükleer enerji

İçindekiler

1. Giriş	4
2. Türkiye'nin Enerji Açığı Sorununa Genel Bir Bakış	4
2.1 Miktersal Boyutuyla Enerji Açığı	5
2.2 Parasal Boyutuyla Enerji Açığı	7
3. Açığın Kapatılmasında Yönelik Çözüm Önerileri	9
3.1 Mevcut Kaynakların Harekete Geçirilmesi	9
3.2 Yeni kaynak: Nükleer Güç Santrallerin Kurulması	12
3.3 Enerji Açığının Talep Yönlü Kapatılması	15
3.4 Yenilebilir Kaynakların Desteklenmesi ve Arz Güvenliği	16
4. Sonuç ve Öneriler	19

1. Giriş

Enerji açığı çok değişik kapsamlarda ve farklı anlamlarda kullanılmasına karşın, genel anlamda, insanoğlunun artan enerji kullanım isteği ile bu isteğini karşılayabilme yeteneği arasındaki fark olarak tanımlanır. Dünyanın gelişmekte olan bölgelerinde yaşayan milyarlarca insan gelişmiş bölgelerdeki insanların yaşam seviyelerini örnek alarak bu seviyeye ulaşmaya çalışmaktadırlar. Jakarta, Mumbai, Beijing’de yaşayan insanlar Stockholm, New York, Brisbane’da yaşayan halkın yaşam standardı ile aynı olmasını arzu etmektedirler.¹

Aralarında Türkiye’nin de olduğu hızla gelişmekte olan ülkelerin enerjiye yönelik artan beklentilerinin gelişmiş ülkeler tarafından azaltılan ve azaltılmaya devam edilen karbon emisyonlarına doğru yönlendirilmesi ve gelinen aşamada insanoğlunun daha önce hiç yüzleşmediği büyük bir sosyoekonomik felaketin (küresel ısınmanın) kontrol altına alınabilmesine göre düzenlenmesi zorunluluk haline gelmiştir. Daha önce duyarsız ve ilgisiz olan ülkelerdeki hükümetler bile artık 2030 yılına kadar küresel ısınmayı önleyici yeni elektrik üretim kapasitelerinde büyük bir yatırım ihtiyacı gerçeğinin farkındadırlar. Bu gereksinim bir kaç faktörün bir araya gelmesinden kaynaklanmaktadır: Bu faktörler devam eden ekonomik büyüme ve bununla birlikte hareket eden enerji talebi, sürekli artan enerji talebi karşısında fosil yakıt kaynaklarının zirveden düşmeye başlaması beklentisi ve sürdürülebilir elektrik kaynakları ile düşük karbon emisyonuna doğru kayma ihtiyacından oluşmaktadır.

Birçok ülkenin ithal ettiği fosil yakıt kaynaklarından enerji üretiminden kaçışın üç önemli argümanı bulunmaktadır. Bu argümanlar şunlardır: (1) Ulusal güvenlik; enerjide diğer ülkelere bağlı olan hiç bir ülkenin güvenli olmaması, (2) petrolün bitmesi; sınırlı bir kaynak olan petrol rezervlerinin en yüksek seviyelerinden düşme eğilimine geçmesi, (3) küresel ısınma korkusu; iklim değişmesine neden olan küresel ısınmanın fosil yakıtların yanmasından kaynaklanması.²

2020’li yıllara büyük hedefler ile ulaşmaya ve daha gelişmiş bir ekonomiye sahip olmaya çalışan Türkiye’nin, artan enerji talebi ile enerji kaynakları mukayese edildiğinde 2016-2019 yılları arasında enerji açığı ile karşılaşacağı öngörülmektedir. Yine artan enerji talebinin büyük bir kısmının ithal kaynaklar ile karşılanacak olması Türkiye ekonomisinin en önemli sorunlarından biri olan dış ticaret açığını olumsuz yönde etkileyecektir.

Bu çalışmanın izleyen bölümde enerji açığının miktarsal boyutu ele alındıktan sonra parasal boyutu yani ekonominin dış ticaret veya cari açığa olan etkileri incelenecektir. Üçüncü bölümde enerji açığın kapatılmasında potansiyel bakımında iyi durumda olan enerji kaynakları ile Türkiye’nin ilk defa yüzleşeceği yeni bir alternatif kaynak olan nükleer güç santrallerinin katkıları değerlendirilecektir. Bu bölümün son kısmında yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılan destek mekanizmaları ve elektrik arz güvenliğinde rezerv kapasitenin önemi ele alınmaktadır. Sonuç ve öneriler son bölümde yer almaktadır.

2. Türkiye’nin Enerji Açığı Sorununa Genel Bir Bakış

Ülkelerin enerji denge tablolarında talep veya ithalat gibi ekonomik büyüklüklerin artış değerleri analiz edilirken bunların ne kadarının miktar değişiminden, ne kadarının da fiyat değişiminden kaynaklandığını belirlemek önemlidir. 2003 yılında hızlı artmaya başlayan

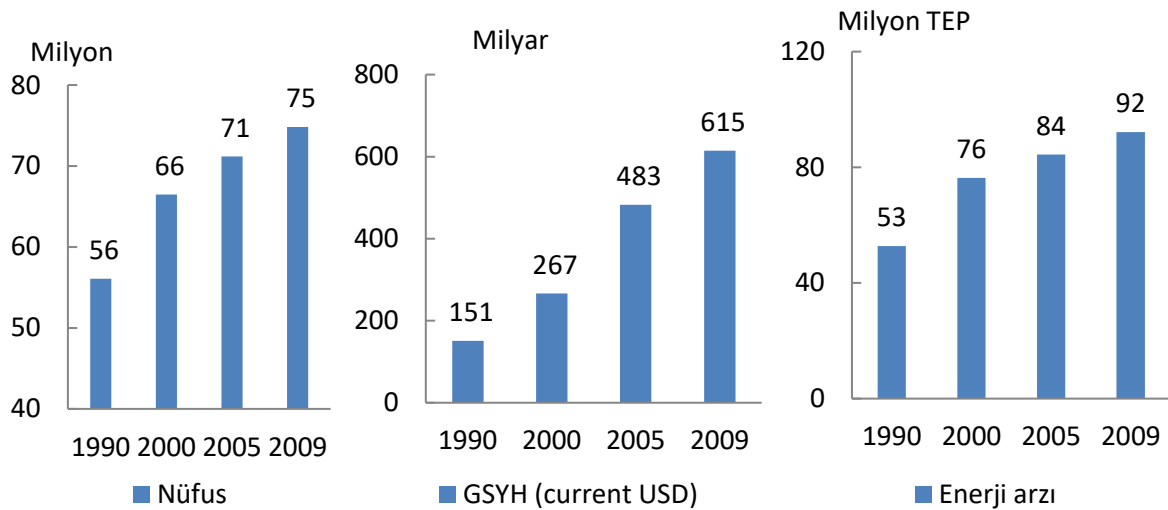
petrol fiyatları ithalat maliyetinin artmasına neden olmuştur. Ancak uygulanan istikrarlı kur politikaları sayesinde bu artışın daha büyük boyutlara ulaşması önlenmiştir.

2.1 Miktarsal Boyutuyla Enerji Açığı

Bilindiği üzere ülkelerin ekonomik ve sosyal gelişmelerine paralel olarak enerjiye olan talepleri hızla artmaktadır. Kabaca son yarım yüzyılda dünya nüfusu yaklaşık 2 kat artarken enerji talebi yaklaşık 6 kat artmıştır. Bunun anlamı kişi başına düşen enerji tüketimi yaklaşık 3 kat artmıştır. Artan bu talep enerji kaynaklarının daha çok önem kazanmasına neden olmuştur.

Ekonomik büyüme ve nüfus artışı, enerji talebinin artmasındaki en güçlü iki itici güçtür. Grafik-1’de görüldüğü üzere Türkiye’nin son yirmi yıldaki nüfusu 1,3 katına, ekonomik büyümesi 4 katına ve enerji tüketimi 1,7 katına ulaşmıştır. Önümüzdeki yıllarda Türkiye’nin yüksek büyüme oranı hedefleri ile genç ve artan nüfusu dikkate alındığında enerji tüketiminin hızlı bir şekilde artması öngörülmektedir.

Grafik 1- Türkiye’nin Nüfus, GSYH³ ve Enerji Arzı (1990-2009)

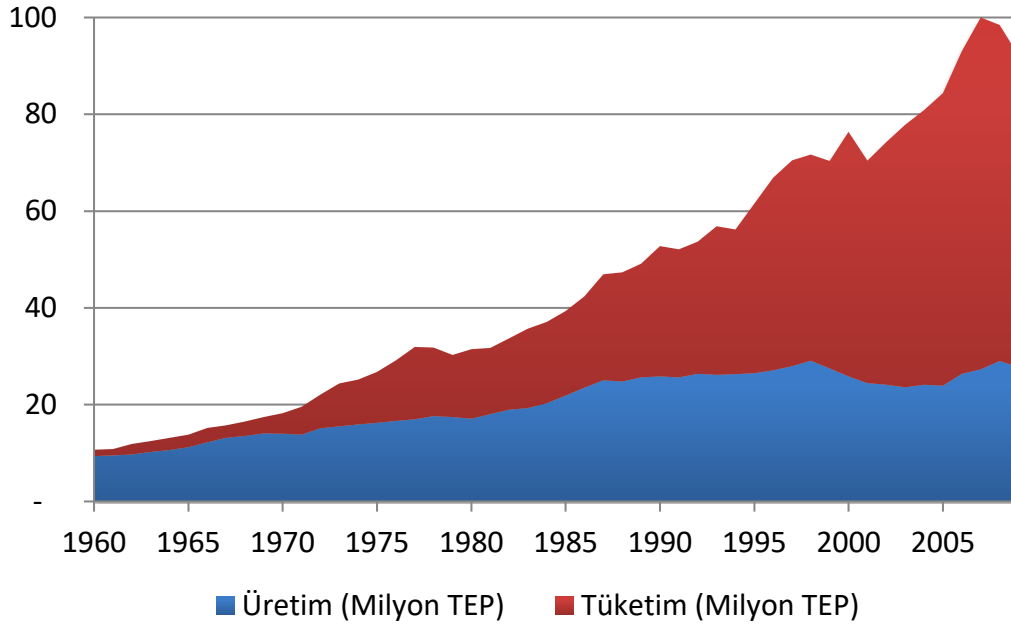


Kaynak: Dünya Bankası⁴

Bununla birlikte, Türkiye’nin enerji dengesinde tüketim artış oranı hızla artarken üretim artış oranının artmaması veya düşük oranda artması Türkiye ekonomisinin geleceği açısından büyük bir risk oluşturmaktadır.

Grafik-2’de Türkiye’nin enerji üretimi ile tüketimi arasındaki açığın yıllar itibariyle giderek arttığı görülmektedir. Son yirmi yıldaki enerji üretim ve tüketim açığına bakıldığında; 1990 yılında birincil enerji tüketimi 53 milyon TEP⁵’ten 2009 yılında 92 milyon TEP’e ulaşmıştır. Buna karşın 1990 yılı birincil enerji üretimi 26 milyon TEP’ten 2009 yılında 28 milyon TEP’e yükselmiştir. Böylece enerji tüketimi %75 artarken enerji üretimi sadece %8 artmıştır.

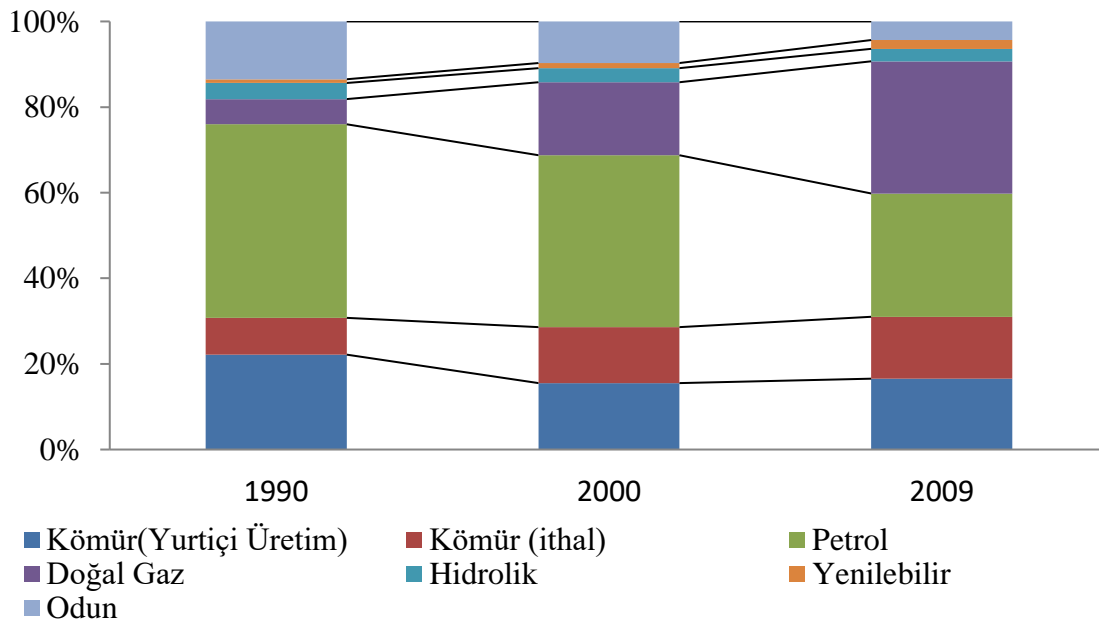
Grafik 2- Türkiye'nin Enerji Üretimi ve Tüketimi



Kaynak: Dünya Bankası, Kalkınma Göstergeleri⁶

Enerji tüketimi içinde yerli kaynaklar bakımından potansiyeli iyi durumda olan linyit ve hidrolikte azalma olurken ithalata dayalı kaynaklardan petrol, doğal gaz ve kömürde artış olmuştur. 1990-2009 döneminde doğal gaz ve petrolün enerji tüketimindeki payı %50'den %60'a yükselmiştir. Buna ithal kömürün payı olan %14 dahil edilince %74 gibi oldukça yüksek bir yüzdeye ulaşılmıştır (Grafik-3). Bu sonuç, Türkiye'de sürekli gündeme gelen enerji politikalarında yerli kaynaklara ağırlık verilmesi seçeneğinin ne kadar başarısız bir şekilde uygulandığını göstermektedir.

Grafik 3- Birincil Enerji Kaynaklarının Tüketim Paylarının Değişimi (1990-2009)



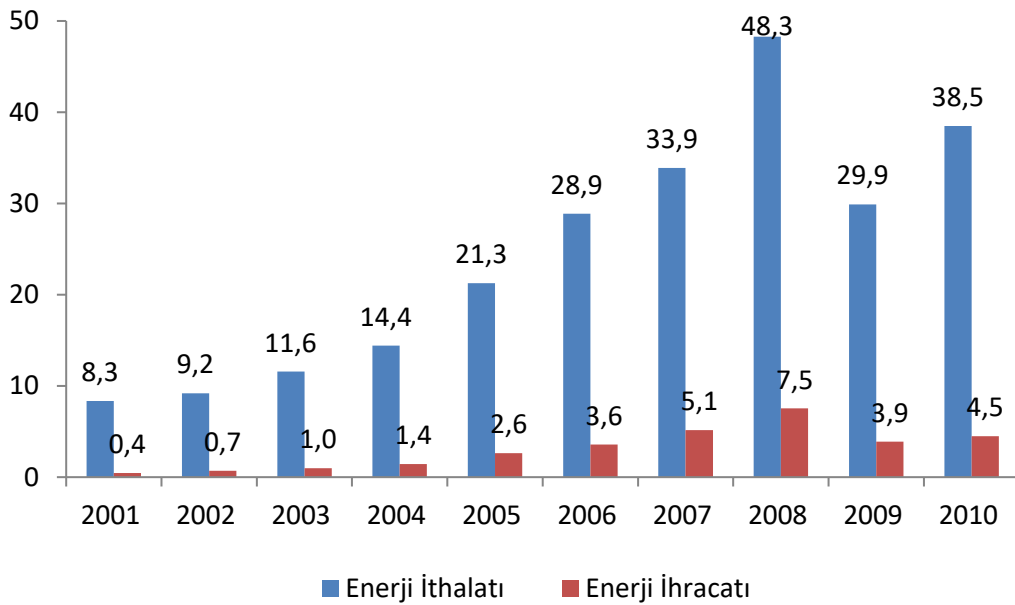
Kaynak: DEK-TMK⁷

2.2 Parasal Boyutuyla Enerji Açığı

Enerjinin üretim ve tüketiminde dengenin ithal kaynaklar lehinde gelişmesi, dış ticareti olumsuz yönde etkilemektedir. Enerji üretim ve tüketim miktarlarına bakıldığında Türkiye'nin enerjide net ithalatçı bir ülke olduğu açıkça görülmektedir (Grafik-4 ve Grafik-5). Enerji kullanımında yurtiçi tüketimin ithalat ile karıştırılmasında dışa bağımlılık oranı 1990 yılında %53 iken bu oran 2009 yılında %73'e yükselmiştir.

Enerji ithalatının Türkiye ekonomisi üzerine etkisini daha net görebilmek için toplam ithalat içinde enerji ithalatı payına bakmak gerekir. 2000 yılından 2010 yılına kadar geçen sürede enerji ithalatının toplam ithalat içindeki payı ortalama %17 olarak gerçekleşmiştir. Yine bu dönemde enerji ithalatı yaklaşık 4 kat artarak 9,5 milyar dolardan 39 milyar dolara ulaşmıştır. Aynı dönemde toplam ithalat 55 milyar dolardan 185 milyar dolara ulaşmıştır. Özellikle 2003 yılından itibaren artmaya başlayan ham petrol fiyatları, ithalat maliyetini sürekli artırarak dış ticaret açığını olumsuz etkilemeye devam etmektedir.

Grafik 4- Türkiye'nin Enerji İthalatı ve İhracatı (Milyar, ABD doları)



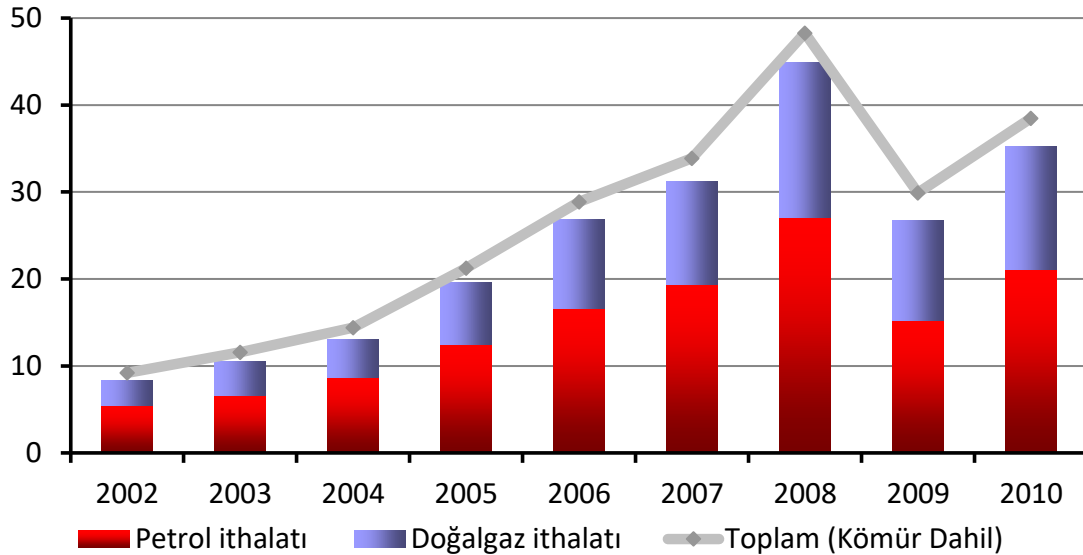
Kaynak: TÜİK⁸

Türkiye'nin 2000 yılında dış ticaret açığı 27 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. Bu açığın üçte biri (9 milyar doları) enerji ürünlerinden oluşurken, 2010 yılına gelindiğinde 72 milyar dolar olan dış ticaret açığının yaklaşık yarısını (34 milyar doları) petrol, doğal gaz ve kömür gibi enerji ürünleri oluşturmuştur. Dış ticaret açığının önem kazandığı kriz dönemlerinde enerji dengesinin belirleyici rolünün daha da arttığı görülmektedir.

Türkiye'nin enerji faturasına petrolün yanına doğal gaz kalemi de eklenince toplam fatura tutarı son yıllarda giderek büyük meblağlara ulaşmıştır. 2010 yılında 21 milyar dolar petrol faturasına 14 milyar dolar doğal gaz eklenmiş ve iki kaynağın enerji faturası 35 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. İlk aramanın başladığı 1934 yılından günümüze kadar devam eden petrol arama sektöründe 3000'e yakın arama kuyusu açılmasına rağmen geleneksel noktada önemli petrol rezervlerine rastlanamamıştır. Önümüzdeki yıllarda petrol arama sektöründe çok sayıda arama sondajları yapılırsa dahi yine de önemli petrol rezervlerini keşfetme riski bulunmaktadır. Bu durumda yurtiçinde üretilen petrol tüketilen petrolü karşılamada yetersiz

kalmaya devam edecektir. Bununla birlikte üretilen ve ithal edilen petrolün tamamına yakını ulaşım sektöründe kullanıldığı dikkate alınır Türkiye'nin (petrol yerine başka bir yakıt ikame edilemediğinden dolayı) petrolü ithal etmeye devam etmek zorunda olduğu açıkça görülmektedir. Ancak doğal gaz ithalatı için aynı durum söz konusu değildir. İthal edilen doğal gazın elektrik üretiminde ikame edebileceği kömür, hidrolik, nükleer, rüzgâr ve jeotermal kaynaklar gibi birçok alternatifleri mevcuttur. Kısaca, Türkiye ekonomisinin enerji talebinde petrole zorunlu, doğalgaza ise gönüllü bir bağımlılığı olduğu söylenebilir.

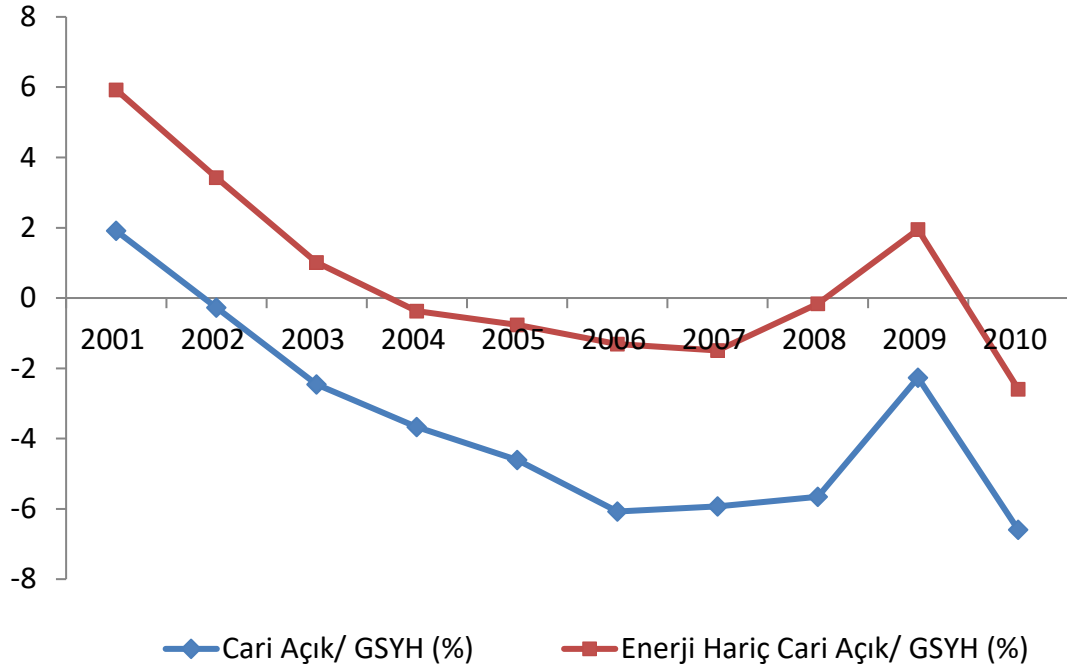
Grafik 5- Türkiye'nin Petrol ve Doğal Gaz Faturasası (Milyar, ABD doları)



Kaynak: TÜİK

Öte yandan Türkiye'nin artan enerji ithalatı ile yurtdışına döviz çıkışı artmakta ve böylece cari denge olumsuz yönde etkilenmektedir. Bu da cari açığın büyümesine neden olmaktadır. Enerji hariç tutulduğunda cari açığın GSYH' ya oranında önemli bir iyileştirme olduğu Grafik-6'da görülmektedir. 2010 yılında cari açığın GSYH' ya oranı %6,6 iken enerji ithalatı hariç tutulduğunda bu oran %2,6'ya düşmektedir. Yine aynı grafikte özellikle Türkiye ekonomisinin yüksek büyüme sürecinde cari açığın önemli ölçüde arttığı görülmektedir. Ekonomik büyümeden vazgeçmeden cari açığın kontrol altına alınmasında enerji politikaları etkili olmaktadır.

Grafik 6- Cari Açığın ve Enerji Hariç Cari Açığın GSYH'ya Oranı (%), 2001 -2010)



Kaynak: DPT¹⁶

3. Açığın Kapatılmasına Yönelik Çözüm Önerileri

Enerji talebinin enerji arzı ile karşılanamaması durumunda ortaya çıkan enerji açığının talep ve arz yönlü olmak üzere iki tür çözümü vardır: 1) Talep yönlü çözümde enerji verimliliğinin artırılması ve enerji yoğunluğunun düşürülmesi sonucu aynı üretimi veya çıktıyı daha az enerji ile sağlamaktır. Burada kayıp veya kaçakların en düşük seviyelere düşürülmesi ile enerji tasarrufu sağlanır. 2) Arz yönlü çözüm ise mevcut enerji arz kaynaklarının geliştirilmesi ve iyileştirilmesi ile enerji arzına yeni kaynakların ilave edilmesidir.

3.1 Mevcut Kaynakların Harekete Geçirilmesi

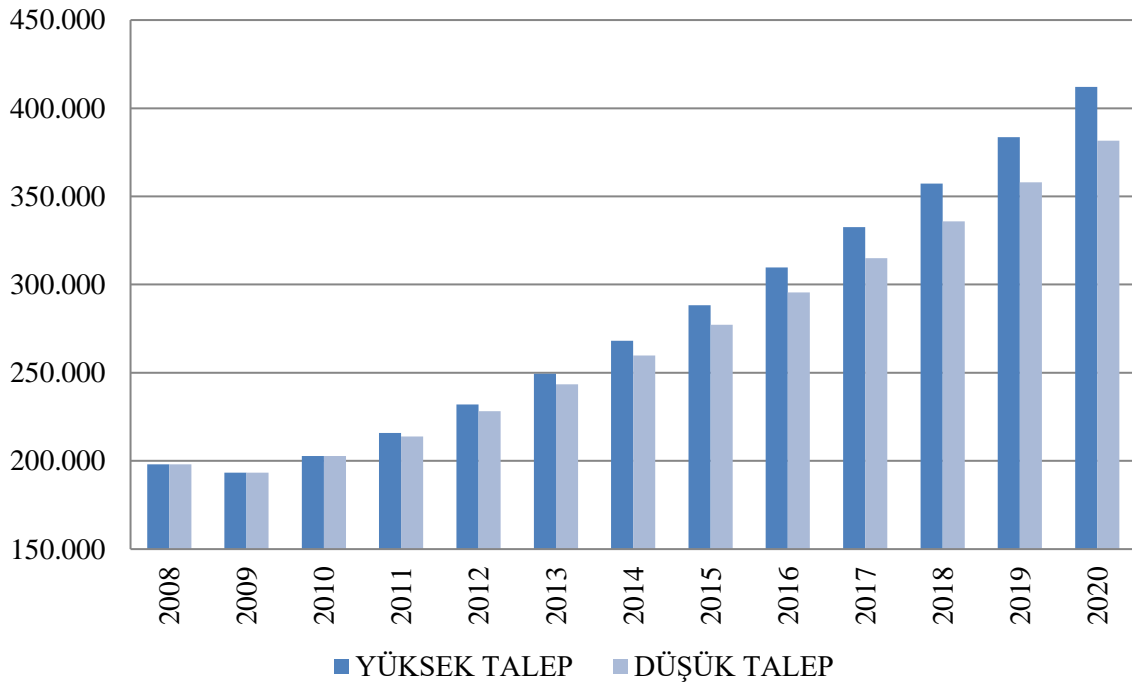
Türkiye'nin enerji arzı 2000 yılında %40 petrol, %17 doğal gaz, %30 kömür, %3 hidrolik, %8 odun ve tezek ve %2 yenilenebilir kaynaklardan oluşmakta olup toplam 80,5 milyon TEP iken 2009 yılına gelindiğinde 92 milyon TEP'e yükselmiştir. Ancak geçen sürede arz kaynaklarında önemli değişimler meydana gelmiştir: Petrol %29'a düşerken doğal gaz %31'e, yenilenebilir enerji de %3'e kadar çıkmıştır. Konvansiyonel yakıtlardan odun ve tezek ise %3 oranına gerilemiştir.

Tüketiminin çok büyük bir kısmının ithalat ile karşılandığı ve ayrıca depolanması için özel koşullar ve yüksek maliyetler gereken doğal gazın yoğun olarak kullanıldığı elektrik üretimine bakıldığında, Türkiye'nin elektrik üretiminin son yirmi yılda ortalama %7 oranında artarak, 1990 yılında 58 milyar kWh'dan 2009 yılında 195 milyar kWh'a ulaştığı görülmektedir. 1990 yılında üretilen elektrik %35 kömür, %18 doğal gaz, %40 hidrolik, %6,8

petrol, %0,2 rüzgar ve jeotermal kaynaklardan elde edilirken, 2009 yılında %29 kömür, %49 doğal gaz, %18 hidroelektrik, %3 petrol, %1 jeotermal ve rüzgardan oluşmaktadır. Açıkça görülmektedir ki, son yirmi yılda elektrik üretiminde doğal gazda büyük bir sıçrama olurken hidroelektrik ve kömürde önemli bir azalma olmuştur.

Grafik-7’de Türkiye'nin 2010 yılından itibaren elektrik talebinin 200 milyar kWh’i aştığı görülmektedir. TEİAŞ tarafından 2020 yılı için yapılan elektrik üretimi projeksiyonunda yüksek talep senaryosunda elektrik talebinin yaklaşık 420 milyar kWh, düşük talep senaryosunda ise yaklaşık 380 milyar kWh olacağı tahmin edilmektedir (Grafik-7).

Grafik 7- Türkiye için Elektrik Talep Projeksiyonları (GWh)



Kaynak: TEİAŞ

Talebin tahminlerden daha yüksek artması, hidrolik santrallere gelen su miktarının azalması, yakıt temininde sıkıntılar yaşanması, santrallerde uzun süreli arıza olması ve inşa halindeki santrallerin öngörülen tarihlerde işletmeye alınamaması gibi risklerin gerçekleşmesi durumunda Türkiye'nin yakın gelecekte elektrik açığıyla karşı karşıya kalabileceği öngörülmektedir.

İşletmede olan üretim tesislerinden mevcut elektrik üretimi ile işletmeye gireceği öngörülen yeni üretim tesislerinin üretimi de dikkate alınarak yapılan hesaplamalara göre, 2016-19 yılları arasında üretimde kapasitenin yeterli olmayacağı varsayılarak elektrik talebinin karşılanamayacağı tahmin edilmektedir.

Doğal gaz, kömür ve petrole göre daha temiz yakıt olması, katı atık ve partikül sorunu olmaması ve daha düşük karbon emisyonu yaratması gibi özellikleri nedeniyle tercih edilen bir yakıt olmaktadır. Boru hattı taşımacılığının gelişmesi nedeniyle de uzak üretim bölgelerinden tüketim bölgelerine kolayca taşınması nedeniyle hızla kullanımı yaygınlaşmıştır. Bununla birlikte, elektrik üretiminde doğal gaz santrallerinin kuruluş sürelerinin ve yatırımın geri dönüş sürelerinin daha kısa olması da ayrıca doğal gaz santrallerinin daha hızla yayılmasına neden olmuştur.⁹

Ancak daha önce belirtildiği gibi tamamına yakını ithal edilen doğal gazın piyasalarda belirlenen fiyatının petrol ve petrol ürünlerine endeksli olduğu (döviz kuru etkisi hariç) dikkate alındığında, Türkiye'nin orta ve uzun vadede de kömür, hidrolik ve nükleere göre çok daha pahalı elektrik üretmesi kaçınılmaz olacaktır.

Bilindiği gibi Türkiye doğal gaz ihtiyacını politik açıdan istikrarlı olmayan Rusya, İran, Cezayir, Nijerya, Azerbaycan ve Türkmenistan gibi ülkelerden ithal ederek karşılamaktadır. Ayrıca depolanması için de çok özel şartlar ve çok yüksek maliyetler gerektirmektedir. Bu kaygan zemin ve olumsuz koşullar bu ürünün arz güvenliğini tehdit etmektedir. Bununla birlikte doğal gazın kömüre nazaran daha az karbon emisyonu ve partikülü atmosfere bırakan yakıt olması tercih edilmesine neden olmaktadır. Buna karşın birçok ülke gelecekte kendisini stratejik açıdan sıkıntıya sokacak yolu seçmek yerine kendi öz kaynaklarını devreye almaya çalışmakta ve bunun için kısa vadede pahalı da olsa yeni teknolojik yatırımlar tercih edilmektedir. Bu gün dünyanın en gelişmiş ülkesi ABD ve hızla gelişmekte olan Çin gelecekteki enerji senaryolarında kömüre büyük önem vermektedirler. Kömürün dezavantajı olan karbon ve partikül emisyonu yeni temiz kömür teknolojileri ile azaltılabilmektedir.

Türkiye'nin 8,3 milyar ton linyit ve 1,3 milyar ton taş kömürü enerji ve özellikle elektrik üretiminde muhakkak ön planda tutulmalıdır. Bununla birlikte kömür bulma alanlarının %60'a yakınının ayrıntılı aranmadığını, Türkiye'nin geçmiş çağların coğrafyasını araştıran bilim uzmanları, kömür ve linyit rezervlerinin artırılarak 25-40 milyar ton rezerv potansiyeline ulaşmanın mümkün olduğunu ileri sürmektedirler.¹⁰ Dünya piyasası koşulları içerisinde devamlı ve ekonomik olarak temin etmek her zaman mümkün olması nedeniyle yurtiçi üretiminde kaynaklarının yetersiz kalması durumunda doğal gaza daha fazla bağlanmak yerine ithal kömüre dayalı santraller de tercih edilebilir.

Ancak bundan sonra kurulacak olan termik santrallerin kojenerasyon sistemiyle olması ve çevredeki yerleşim yerleri ile sanayinin ısı ihtiyacının burada sağlanmasının ön planda tutulması ve teşvik edilmesi gerekir. Böylece kontrolsüz bireysel yakıtların oluşturduğu yüksek emisyon ve düşük verimler de ortadan kalkacaktır. Türkiye'nin kömür rezervlerinin ülke genelinde yaygın olması ve kömür madenciliğinin geliştirilmesinin ekonomiye doğrudan ve dolaylı olarak birçok etkisi olacaktır. Yarattığı istihdam ve katma değerle bölgesel kalkınmayı artırarak fakirliğin azalmasını sağlar.¹¹

Diğer taraftan Türkiye'nin enerji açığı veya arz güvenliğine çözüm olabilecek alternatif kaynaklar arasında potansiyel bakımından iyi durumda olan hidroelektrik gösterilebilir. Elektrik üretiminde kullanılan kaynakları kirlilik, doğal çevre, puant talebin karşılanması, radyoaktivite gibi ölçütlere göre mukayese edildiğinde hidroelektrik santralleri en az risk ve en az olumsuzluk bulundurmaktadır.

Türkiye'de teorik hidroelektrik potansiyeli 433 milyar kWh, teknik potansiyel 216 milyar kWh, teknik ve ekonomik hidroelektrik potansiyel ise 140 milyar kWh olarak kaydedilmektedir. Türkiye'de 143 adet işletmede olan santrallerin kurulu gücü 14.300 MW ve yıllık üretimi yaklaşık 50 milyar kWh olup toplam potansiyelin %35'ine denk gelmektedir. 145 adet inşaat aşamasında olan santraller tamamlandığında 7300 MW kurulu güç ile 24 milyar kWh elektrik üretimi yapılacaktır. Geriye kalan 64 milyar kWh elektrik üretimi yapacak santraller kurulabilir.

Ayrıca Türkiye'nin teknik hidroelektrik potansiyel kullanımı diğer ülkelerle mukayese edildiğinde Kanada %56, Fransa %88, Japonya %78, Norveç %83, İsveç %99 ABD %86 iken, Türkiye'de sadece %24'dür.

Rüzgâr Enerjisi Potansiyeli Atlası (REPA) verilerine dayanarak Türkiye'deki teorik rüzgâr enerjisi potansiyelinin yaklaşık 48.000 MW olduğu belirtilmektedir. Elektrik şebekesine bağlanabilir rüzgar enerjisi potansiyeli ise mevcut elektrik şebeke alt yapısı dikkate alındığında 10.000 MW düzeyinde hesaplanmaktadır. Mevcut elektrik şebekesine yapılabilecek olası revizyon çalışmaları sonucu elektrik şebekesine bağlanabilir rüzgar enerjisi potansiyeli iki katına çıkarmak mümkün gözükmektedir. Bu da 2020 yılına kadar Türkiye'de rüzgâr kurulu gücünde 20.000 MW seviyelerine ulaşılmasını kolaylaştırmaktadır. Türkiye'nin 2005 yılında 20 MW olan rüzgâr kurulu gücü Mayıs 2010 itibariyle yaklaşık 50 kat artarak 1.000 MW'a yükselmiş durumdadır.¹²

3.2 Yeni kaynak: Nükleer Güç Santrallerin Kurulması

TEİAŞ projeksiyonlarında yer alan 2016-19 döneminde oluşacak enerji açığını giderebilmek için şimdiye kadar nükleer veya kömür santralleri inşaatına başlanmadığı düşünülürse Türkiye yapımı kısa süren ancak üretim maliyeti yüksek ve neredeyse tümüyle dışa bağımlı doğal gaz çevrim santrallerine yönelmek zorunda kalabilir.

Bunun da kısa vadede çözüm olabileceği, ancak Türkiye'nin uzun vadede elektrik ihtiyacını güvenli ve ucuz bir şekilde temin edebilmesi için nükleer santral kurmak zorunda olduğunu kabul etmek gerekir.

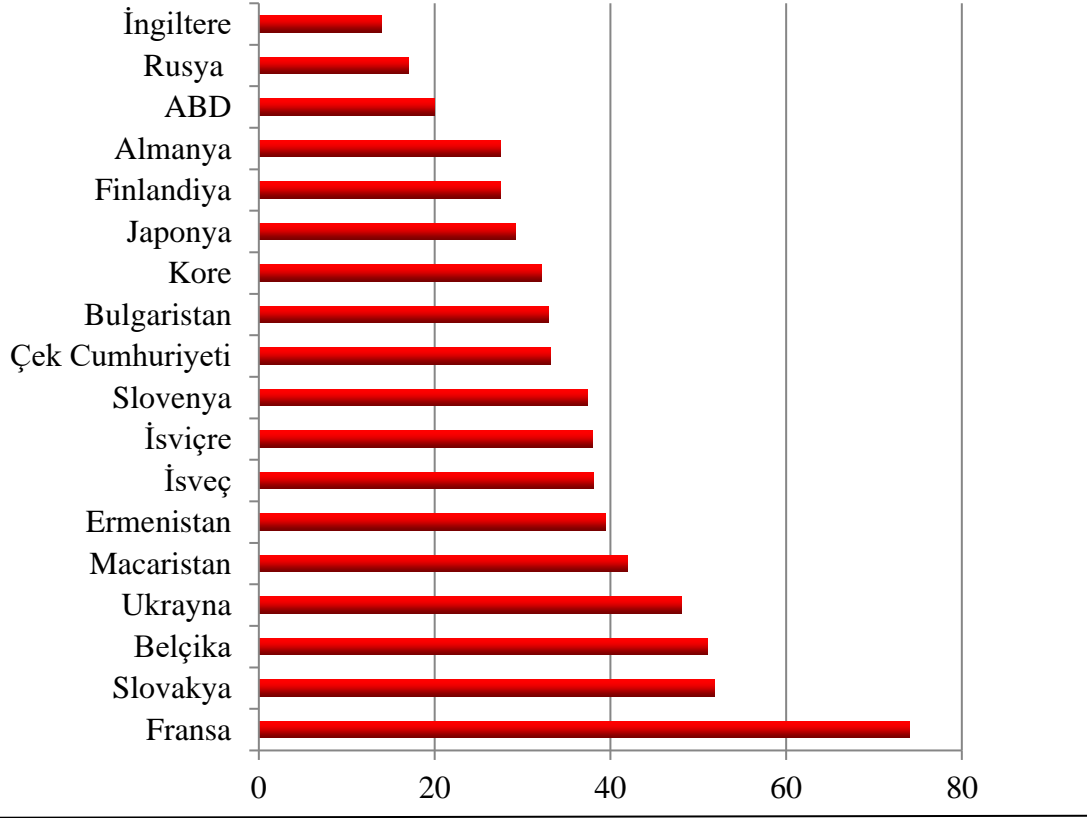
Nükleer enerjinin elektrik üretiminde alternatif bir kaynak olarak kullanılabilmesi Türkiye için yeni bir tartışma konusu değildir. 1958 yılında Atom Enerjisi Komisyonu tarafından yapılan toplantılarından itibaren Türkiye'nin gündeminde. Ancak 1976, 1983 ve 1999 yıllarındaki nükleer enerji tesisi kurma girişimleri sonuç vermemiştir. Nükleer enerji tesisi kurma çabalarında Türkiye'de iki kesim bulunmaktadır; Topyekun savunanlar ile en baştan karşı çıkanlar. Ne var ki çözümün bu iki uç kesim arasında olduğu görülmektedir.

Nükleer Enerji Enstitüsü (Nuclear Energy Institute) verilerine göre, gerek gelişmiş ülkeler gerekse gelişmekte olan ülkeler elektrik açığı sorununu nükleer enerjiye ağırlık vererek çözmektedirler.

Yine aynı verilerine göre Nisan 2011 tarihi itibariyle 440 adet nükleer santral 30 ülkede faaliyet gösterirken 61 adet nükleer santralin de 13 ülkede yapımı devam etmektedir. Bununla birlikte 25 ülkede 158 adet nükleer elektrik santrali kurmayı planlamaktadır. Türkiye nükleer santral (4 adet) kurmayı planlayan ülkeler arasında yer almaktadır.¹³

Grafik-8 de 2010 yılına ait bazı ülkelerin nükleer güç santrallerinde elde ettikleri elektriğin toplam elektrik üretimine olan yüzde payları gösterilmektedir. Buna göre, Türkiye henüz planlama aşamasında ve herhangi bir nükleer elektrik santraline sahip bulunmazken çoğunluğunu Avrupa ülkelerinin oluşturduğu birçok ülke elektriğin üretimine önemli bir bölümünü nükleer enerjiden elde etmektedir. Örneğin, Fransa'da elektriğin %76'si, Belçika %54'ü, İsveç %42'si, Slovenya %42'si, İsviçre %39 ü, Macaristan %37 si, Bulgaristan %33'u, Almanya %28'i, İngiltere %14'ü nükleer santrallerden üretilmektedir.

Grafik 8– Seçilmiş Ülkelerde Nükleer Güç Santrallerinin Ürettikleri Elektrik Yüzdesi (2010)



Kaynak: Nuclear Energy Institute¹⁴

En fazla nükleer santrale sahip bulunan ABD, 104 adet santralden yaklaşık 800 milyar kWh elektrik üretimiyle, toplam elektrik üretiminin %20'sini nükleer enerjiden elde etmektedir. 31 santralin üretim yaptığı ve inşa halinde 9 santralin bulunduğu Rusya ise %17'sini, 20 santrali bulunan Kore üretiminin %36'sını, 54 nükleer santralin üretim yaptığı Japonya üretiminin %25'ini, 18 santralin faaliyette bulunduğu Kanada ise üretiminin %15'ini nükleer santrallerden elde etmektedir.

Nükleer güç santrallerinde elektrik üretiminin dünya genelinde yaygınlığına baktığımızda dünya 2009 yılında 2.560 milyar kWh elektrik üretimiyle üretimin %14'ünü, OECD ülkeleri ise elektrik üretiminin %22'si nükleer enerjiden sağlanmaktadır. Avrupa ülkeleri toplam enerji ihtiyacının % 12,3'ünü nükleer enerjiden sağlamaktadır.

Buna göre dünyada nükleer enerjinin gelişmiş ülkelerde yaygın kullanımı, gelişmekte olan ülkelerin ise nükleer santrali yapım planlamaları dikkate alındığında Türkiye'nin elektrik talebini uzun vadede daha güvenli bir şekilde karşılayabilmesi için birkaç nükleer santralin inşaatına başlaması gerekmektedir.

Mersin ili Akkuyu bölgesinde nükleer enerji santrali kurulması yönünde, "Türkiye Cumhuriyeti Hükümeti ile Rusya Federasyonu Hükümeti Arasında Türkiye Cumhuriyeti'nde Akkuyu Sahasında Bir Nükleer Güç Santralının Tesisine ve İşletimine Dair İşbirliğine İlişkin Anlaşmanın Onaylanmasının Uygun Bulunması Hakkındaki 6007 sayılı Kanun" 2010

tarihinde yürürlüğe girmiştir. Anlaşmanın gerçekleşmesi kapsamında Proje Şirketi 13 Aralık 2010 tarihinde Ankara’da “Akkuyu NGS Elektrik Üretim A.Ş.” adı ile kurulmuştur.

Söz konusu santral toplam 4800 MW gücünde ve 4 üniteden oluşmaktadır. 2400 MW gücündeki ilk iki bölümün ürettiği elektriğin %70’i, diğer iki bölümün ürettiği elektriğin ise %30’u 15 yıl boyunca ortalama 12,35 USD sent/kWh fiyattan TETAŞ tarafından satın alınacaktır. Gerçekleşen fiyat 15,33 USD sent/kWh’ı geçemeyecektir. Alıma ilişkin diğer detaylar TETAŞ ile proje şirketi arasında imzalanacak Elektrik Satış Anlaşmasında belirlenecektir.

Hükümetler arası ikili işbirliği anlaşması çerçevesinde nükleer santralin Rosatom Şirketi (Rusya) tarafından kurulması ve işletilmesine karar verilmiştir. Akkuyu sahasında özellikleri Tablo 1’de verilen 4 adet VVER 1200 (AES 2006 Tasarımı) tipi güç reaktöründen oluşan nükleer güç santrali inşa edilecektir.¹⁵

Rus devletinin Proje Şirketi’ndeki payı hiçbir zaman yüzde 51’in altında olmayacaktır. Proje Şirketi, 7 yıl içinde 1’inci üniteyi ticari işletmeye aldıktan sonra diğer üniteleri birer yıl aralıklarla ticari işletmeye alacaktır.

Tablo 1- Akkuyu NGS’sinin Birinci Ünitesinin Özellikleri

Parametre	VVER-1200
Termal Güç, MW _{th}	3200
Elektriksel Güç, MW _e	1198
Kapasite faktörü, yüzde	90
Yanma oranı, GWd/tU	70’e kadar
Reaktör ömrü, yıl	60
Güç Ünitesi inşaat süresi (ilk betonun atılmasından itibaren), ay	54
Yakıt yükleme süresi, ay	12/(18-24)

Kaynak: DPT¹⁶

Nükleer güç santralinin ilk ünitesinin 2018 yılında, diğer ünitelerine de 1 yıl aralıklarla yakıt yüklenerek işletmeye alınmasıyla 2021 yılında 4792 MWe kurulu güce ulaşılacağı ve bunun da %90 kapasite kullanımıyla 37,8 TWh elektrik üretileceği öngörülmektedir (Tablo 2).

Tablo 2- Nükleer Güç Santrali Elektrik Üretimi

	2018	2019	2020	2021	2022
Kapasite, MW _e	1198	2396	3594	4792	4792

Üretim, GWh	9.445	18.890	28.335	37.780	37.780
-------------	-------	--------	--------	--------	--------

Kaynak: DPT¹⁶

2021 yılında 37.8 TWh elektrik üretimi için 6.1 milyar metreküp doğal gazın kullanılması gerekeceği ve doğal gazın metre küp başına fiyatının 483 ABD doları olacağı varsayıldığında toplam 2.8 milyar dolar ithal maliyeti oluşacaktır. Bunun anlamı Türkiye'nin nükleer güç santralinde üreteceği elektriğin doğal gaz çevrim santrallerindeki ürettiği elektriğin yerine kullanılması halinde cari açıktaki önemli bir iyileşme görülecektir.

Tablo 3- Nükleer Güç Santrali (NGS) Üretimi ve Doğal Gaz İkamesi

	2018	2019	2020	2021	2022
NGS Üretimi, (GWh)	9.445	18.890	28.335	37.780	37.780
İkame edilecek doğal gaz miktarı, (Milyon m ³)	1.530	3.059	4.589	6.119	6.119
Doğal gaz Fiyatı \$/ m ³	421.7	432.5	447.2	462.5	482.6
İthal Maliyeti, (Milyon \$)	645	1.323	2.052	2.830	2.953
Azaltılan Karbon Emisyon Miktarı (Milyon Ton)	3,2	6,4	9,6	12,8	12,8

Kaynak: DPT¹⁶

Tablo 3'deki verilere göre 2021 yılında nükleer güç santralinde üretilen elektrik miktarı 37.780 GWh' olacaktır. Bu miktar elektriğin üretilmesi için 6,1 milyar metreküp doğal gaz kullanılması gerekmekte ve doğal gazın ithal edildiği düşünüldüğünde yaklaşık 3 milyar dolar ithalat maliyeti olmayacaktır. Dolayısıyla sadece Akkuyu'da 4 ünitenin birlikte devreye alınmasıyla üretilen elektriğin cari açığa olan katkısı 3 milyar dolara ulaşacaktır. Bu dönemde Sinop'ta kurulacak olan nükleer güç santralini birkaç ünitesinin devreye alınması halinde cari açığa olan katkısı en az iki katı olacaktır.

Türkiye'nin fosil yakıtların yanmasından kaynaklı karbon emisyonu rakamları incelendiğinde, toplam karbon emisyonunun %36'sının elektrik sektöründen meydana geldiği görülmektedir.¹⁷ Elektrik üretim sektöründe 2018 yılında işletmeye alınan nükleer güç santralini her bir ünitesi 3 milyon ton karbon emisyonunu önleyeceği düşünüldüğünde elektrik sektörünün toplam karbon emisyonuna olan katkısı giderek azalamaya başlayacaktır.

3.3 Enerji Açığının Talep Yönlü Kapatılması

Türkiye'de enerji tüketim verimliliği gelişmiş ülkelere göre oldukça düşük düzeydedir. Bundan dolayı, teknolojik gelişmelerin Türkiye'ye akılcı transferi gerçekleştirilerek enerjinin verimliliği artırılması yoluna gidilmektedir.

Bunun için son beş yılda enerji verimliliğine yönelik yasal düzenlemelere gidilerek 2004 yılında "Türkiye Enerji Verimliliği Stratejisi", 2007 yılında "Enerji Verimliliği Kanunu" yürürlüğe girmiştir. 2008 yılında kamuda uygulanmak üzere, "Başbakanlık Enerji Verimliliği Genelgesi" yayınlanmış ve "ENVER Projesi" başlatılmıştır.

Yine 2008 yılında “Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına İlişkin Yönetmelik“ yayınlanarak bu yönetmelikle “yetkilendirmeyi” bekleyen “enerji verimliliği danışmanlık firmaları”, 2009 yılından itibaren yetki almaya başlamışlardır.

Maalesef yasal düzenlemelerin üzerinden uzun bir süre geçmesine rağmen, düzenlemelerden beklenen somut enerji verimliliği projeleri, uygulamaları, altyapı-kapasite geliştirme çalışmaları yapılamamıştır. Bu geçen sürede verimlilik projelerinin uygulamaya başlaması gerekirken, sadece danışman firmaların verdiği eğitim faaliyetleri ile sınırlı kalmıştır.

Enerji açığının giderilmesinde her türlü enerji kaynağının kullanımında tasarrufa gidilmeli ve özellikle enerjinin ulaşımı, iletimi ve dağıtımı sırasında oluşan ve büyük boyutlara ulaşan şebeke kayıpları, altyapı, modern ulaşım sistemleri, üretim ve tüketim merkezlerinin yaygınlaştırılması gibi uygulamalarla kayıplar en aza indirilmelidir. Buna ilaveten binalarda izolasyon ve ısınma araçlarının performansları yükseltilmeli ve konutlara ısı kontrol cihazı takılmalıdır. Toplu taşıma sistemleri geliştirilmelidir.

Enerjinin büyük bir bölümü fosil yakıtların yanmasıyla elde edildiği böylece yanma sonucu oluşan karbon emisyonlarının atmosfere yayıldığı bilinmektedir. Elektrik üretiminde gelişen teknolojileri kullanarak elde edilen %1 verimlilik artışı yaklaşık %2 oranında karbon emisyonu azaltılmasına neden olmaktadır. ABD’deki McKinsey danışman firmasının 2007 yılında yayınladığı rapora göre enerji verimliliği karbon emisyonlarını azaltmada en büyük paya (%48) sahiptir.¹⁸

3.4 Yenilenebilir Kaynakların Desteklenmesi ve Arz Güvenliği

Yenilenebilir kaynaklardan elde edilen elektriğin pazar gücünün desteklenmesi için yakın zamanda “Yenilenebilir Enerji Kanunu”nda değişikliğe gidilmiş ve kaynak bazında farklı destek fiyatları belirlenmiştir. Yenilenebilir Enerji Kanununda (kısaca YEK) (5346 sayılı kanun) 2011 yılı Ocak ayında yapılan değişiklikle (6094 sayılı kanun); yenilenebilir enerji kaynağına dayalı üretim tesisleri için "YEK destekleme mekanizmasında" belirlenen fiyatlar şöyle belirlenmiştir: Hidroelektrik üretim tesisi için 7,3 dolar sent, rüzgar enerjisine dayalı üretim tesisi için 7,3 dolar sent, jeotermal enerjisine dayalı üretim tesisi için 10.5 dolar sent, biokütleyle dayalı üretim tesisi için (çöp gazı dahil) 13,3 dolar sent, güneş enerjisine dayalı üretim tesisi için 13,3 dolar sent’tir.

Ülkemizde yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarına verilen desteğin bir sonucu olarak özellikle elektrik üretiminde yenilenebilirlerin payı artmış, 2010’da hidroelektrik dahil olmak üzere %25 düzeyindedir. Strateji Belgesi uyarınca bu oranın 2023 yılına kadar %30’a yükseltilmesi hedeflenmektedir.

Elektrik sektöründe arz güvenliğini ve rekabetçiliği artırmak üzere 2009 yılında kabul edilen Strateji Belgesinde özetle;

- a. Piyasa tasarımı ve arz güvenliği ile ilgili unsurların kapsamlı olarak ele alınmış,
- b. Dağıtım ve özelleştirmeler için hedefler belirlenmiş,
- c. 2023 yılı için elektrik üretim portföyüne yönelik indikatif hedefler oluşturulmuş,
- d. Elektrik enterkoneksiyonlarına ağırlık verilmiş olduğu görülmektedir.

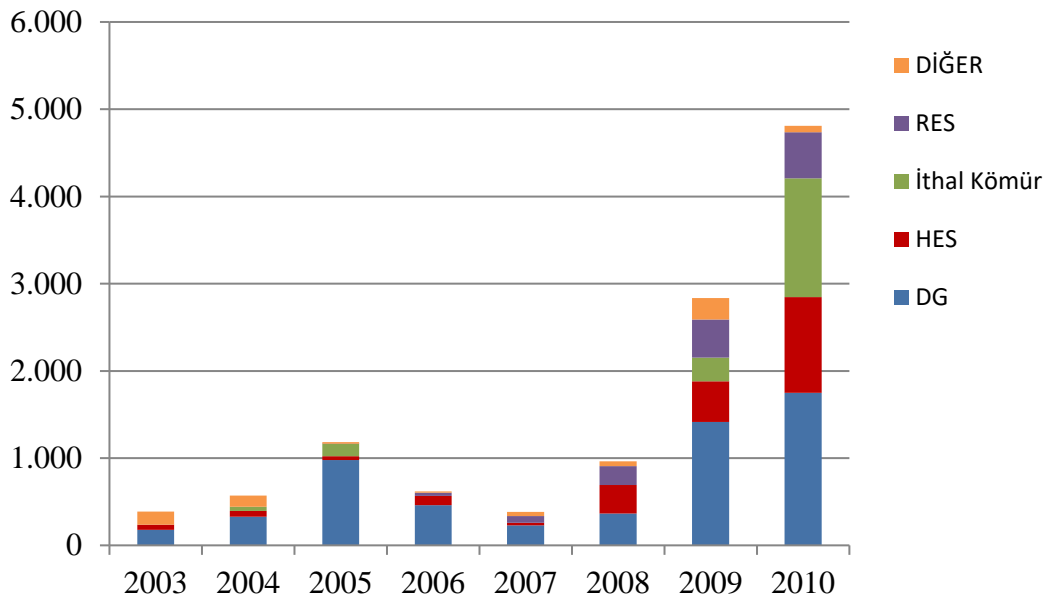
Strateji belgesi komşu ülkeler ile elektrik ithalat ve ihracat potansiyelinin geliştirilmesi için yeni enterkoneksiyon hatlarının kurulması ve mevcut enterkoneksiyon hatlarının ise kapasitelerinin artırılmasını ifade etmektedir. Hâlihazırda elektrik enterkoneksiyon hatlarının olduğu ülkeler arasında Bulgaristan, Suriye Gürcistan, İran, Irak, Ermenistan ve Azerbaycan bulunmaktadır.

Elektrik şebekelerinin enterkoneksiyonu, elektrik ithalat ve ihracat potansiyelini artırmak, elektrik arz güvenliğini desteklemek ve enterkonnekte şebekelerin diğer teknik avantajlarından yararlanmak açısından önem verilen bir husustur. Türkiye açısından öncelik ve temel amaç, elektrik iletim şebekesinin Avrupa iletim şebekesi (ENTSO-E) ile senkron-paralel çalışmasını temin etmektir. Söz konusu proje AB Trans Avrupa Enerji Şebekeleri kapsamında “Öncelikli Proje Eksenleri” arasında yer almaktadır. Bu çerçevede ENTSO ile başlatılmış olan çalışmalar son safhasına ulaşmıştır. Senkron paralel operasyon testleri devam etmektedir. Türkiye’nin 2012 yılı sonuna kadar ENTSO-E üyeliğinin tamamlanacağı öngörülmektedir. Elektrik ticareti olanaklarını büyük ölçüde artıracak olan Avrupa Elektrik İletimi Koordinasyon Birliği (UCTE) üyeliği enerji sektöründe düşük karbon teknolojilerinin önemini daha da belirgin hale getirecektir.

Elektrik sektöründe arz güvenliğinin kısa dönemli güvenilirlik ve uzun dönemli yeterlilik olmak üzere iki önemli bileşeni bulunmaktadır. Buna göre uzun dönemde yeterli yatırımlara ve kurulu güce rağmen kısa dönemde sistemin iyi işletilmemesinden kaynaklanan kesintiler yaşanabilir. Tersine kısa dönemde sistemin başarıyla işletilmesine rağmen uzun dönemde yeterli yatırımlar gerçekleşmeyebilir. Başka bir ifade ile arz güvenliğinin temel amacı nihai tüketiciye kaliteli ve sürekli elektrik temin etmek olmalıdır.

Grafik-9’da yıllar itibariyle devreye alınan kurulu gücün kaynaklara göre dağılımı gösterilmektedir. Buna göre 2010 yılında yaklaşık 5000 MW kurulu güç devreye alınmış olup doğal gazın payındaki bir düşüş ile (%33), diğer kaynaklardan hidrolik ve ithal kömür kullanan kapasitelerin artan oranda devreye alınarak arttığını görmekteyiz.

Grafik 9- Devreye Alınan Kapasite (MW)

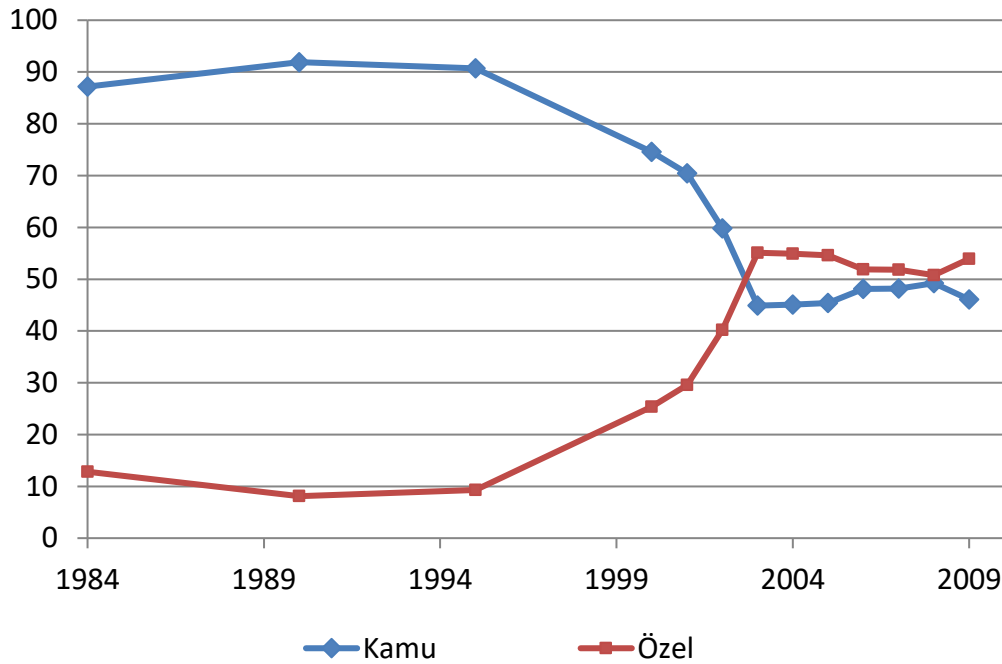


Kaynak: ETKB¹⁹

Türkiye'nin elektrik kapasite projeksiyonları TEİAŞ tarafından farklı talep ve yeni kapasite senaryolarına göre, 8 ayrı durum halinde yapılmaktadır. Ancak TEİAŞ kapasite projeksiyonlarında dikkate alınmayan iki önemli husus bulunmaktadır: 1) Bunlardan birincisi kapasitelerin emre-amadelikleri, özellikle eski santraller ve yenilenebilirler için düşüktür. Bu nedenle projeksiyonlarda kapasite kısıdı görülmemektedir. 2) İkincisi, belirli oranda rezerv kapasitenin mevcudiyeti, piyasanın işleyişi ve yan hizmetlerin temini açısından önem arz etmektedir. Projeksiyonlarda ise rezervin sıfıra düşmesi esas alınmıştır.

2010 yılı sonu itibariyle Türkiye'nin 49.000 MW Kurulu gücü bulunmakta olup bu gücün talebi karşılayacak emre amade gücü 30.000 MW (maksimum 33.000)dir. Talebin (2010 yılı puant talebi, 33.392 MW ile) emre amade kapasiteye yaklaşması ve rezerv kapasitenin de bulunmaması durumunda pahalı santraller devreye girmekte ve elektrik fiyatları 2-3 kat daha pahalılaşmaktadır (fiyat atlamaları).

Grafik 10- 1984-2009 Kurulu Gücün Kamu-Özel Payları (%)



Kaynak: DEKTMK²⁰

1984 yılında 3096 sayılı yasanın yürürlüğe girmesiyle elektrik sektöründe başlatılan özelleştirme faaliyetleri sonucunda, 1984 yılında kurulu gücün %85'i kamu payına ait iken 2009 yılında bu oran %54'e gerilemiştir. Buna paralel olarak Grafik-10 da görüleceği üzere elektrik üretiminde kamu payı %87'den %46 oranına düşerek özel sektör üretiminin altında kalmıştır. Özellikle 1998 yılından 2003 yılına kadar toplam üretim içinde Yap-İşlet-Devret, İşletme Hakkı Devri ve Yap İşlet modelleri kapsamında özel sektörün elektrik üretmeye başladığı ve bunların ürettiği elektriğin tamamı veya büyük bir çoğunluğu satın alma garantisi kapsamında olduğu için özel sektör üretiminde önemli bir artış görülmektedir. Elektrik sektöründe dağıtım sektörünün özelleştirilmesi de göz önüne alındığında elektrik sektöründe uygulanan özelleştirme politikaları sonucu serbest piyasaya geçiş süreci tamamlanmak

üzeredir. Ancak gelecek yıllarda daha da azalacak olan kamu payı dikkate alındığında sektörde özel sektörün yapacağı yatırımlar ve piyasa başarısı elektrik sektörün geleceği için hayati önem arz etmektedir.

4. Sonuç

Türkiye'nin özellikle son on yılda hızlı ekonomik ve sosyal büyüme politikaları ile hedeflediği gelişmiş ekonomiler seviyesine ulaşması için enerjiye olan talebi hızla artmaktadır. Son on yılda enerji tüketimi artış oranı enerji üretim artış oranının 8 katı büyüklüğüne erişerek ekonomi üzerinde önemli riskler oluşturmaktadır. Tüketim ile üretim arasındaki enerji açığını ithalat yoluyla çözmek zorunda kalması ve son 5 yılda artan petrol ve buna endeksli doğal gaz fiyatları, Türkiye'nin toplam ithalat içindeki enerji payını artırarak dış ticaret açığının yarısı petrol, doğal gaz ve kömür ithalatından oluşmaktadır.

Türkiye önemli petrol ve doğal gaz rezervlerine sahip bir ülke değildir. Bu nedenle yurtiçi petrol ve doğal gaz üretiminde tüketimi karşılamada oldukça yetersiz kalmaktadır. Günümüz itibariyle ulaşım ve taşıma sektöründe petrol ürünlerine hala ikame edebilecek güçlü alternatif kaynakların bulunmaması bu ürünlere olan bağımlılığı zorunlu kılmaktadır. Kısaca Türkiye petrole olan bağımlılığı zorunlu iken doğal gaza olan bağımlılığı ihtiyaridir. Özellikle elektrik üretiminde doğal gaz kullanımı yerine kullanılabilir yurt içi üretimi bakımından potansiyeli iyi durumda olan kömür, hidrolik, nükleer enerji ve yenilenebilir enerji kaynaklarının olması bu ürüne gönüllü bir bağımlılık olduğunu göstermektedir. Gerçi doğal gazın kömür ve petrole göre daha az karbon emisyonu ve tozu ile daha temiz olması ve boru taşımacılık tekniğinin gelişimiyle Türkiye'ye uzanmasının kolaylığı doğal gazın elektrik üretiminde kullanılmasına neden olmuştur. Bununla birlikte kısa sürede kurulabilen sermaye yoğun doğal gaz çevrim santralleri ve santral yatırımlarının geri dönüş sürelerinin kısa süreli olması yatırımcıların ilgisini çekmiştir ve hala çekmektedir. Ancak yapılan bu yatırımların işletme ya da yakıt maliyetinin çok yüksek olması ve yakıt fiyatlarının belirsizliği gelecek için tüketicilere çok daha pahalı elektrik teminine neden olabilecektir.

TEİAŞ kapasite projeksiyonlarına göre 2016-2019 döneminde öngörülen enerji açığında; 2010 yılında devreye giren kapasite kaynak bileşimi ile devam edilerek, yani kömür ve hidrolik enerjiye ağırlık verilerek, 2018 yılından itibaren nükleer güç santralleri ile birlikte 2020'li yıllara gelindiğinde enerjide daha güvenli bir dönem olması beklenebilir. Elektrik üretiminde yakıt maliyetleri düşük olan kömür, hidrolik, nükleer, yenilenebilir güç santrallerine yatırım yapılması elektriğin devamlı (emre amade) ve ekonomik olarak temin edilmesi her zaman mümkün olacaktır.

Enerji politikalarının ekonomi ve çevre politikalarından bağımsız olamayacağı şu günlerde Türkiye'nin yeni bir kaynak olarak elektrik üretiminde nükleer güç santralleriyle tanışmasıyla: 1-) Yapısal problemi olan cari açığın azalmasına uzun dönemde katkı sağlayacaktır. 2-) Büyük bir oranda ithalat yoluyla bağımlı olduğumuz doğal gazın kullanımını daha da artırmayarak arz güvenliğine katkıda bulunacaktır. 3-) Ayrıca teknoloji transferi yoluyla yeni enerji teknolojileri altyapısı oluşabilecektir. 4-) Aynı zamanda nükleer güç santralinde elektrik üretiminin ithal edilen doğal gaz veya kömürün yerine ikame edilmesi halinde karbon emisyonlarının azaltılmasına katkı sağlayacaktır.

TEİAŞ tarafından yapılan projeksiyonlar uzun dönemli arz güvenliğini esas alıp kısa dönemli piyasa ve sistem işleyişini dikkate almamaktadır. Bu nedenle projeksiyonlarda öngörülen süreden daha önce, kısa dönemli sistem işletimine ilişkin sorunlar yaşanabilir. Özellikle fiyatlarda önemli artışlar görülebilir.

1984 yılından başlayan özelleştirme faaliyetleri ve daha sonra 2001 yılında başlayan serbestleşme süreci ve düzenleyici reformlara rağmen henüz olgunlaşamayan elektrik sektörüne yönelik bazı önemli eksiklik veya aksaklıkların olduğu söylenebilir. Piyasa kuralları ve yapısı hala değişmektedir. Kamu sektörü piyasada hala önemli rol oynamaktadır. Uzun dönemli öngörülerde bulunulması hala çok kolay olmamaktadır. Elektrik piyasasına ilişkin risk piyasaları hala oluşum aşamasındadır. Maalesef piyasada ileride oluşacak bir kısım görece ve sinyal verecek bir araç bulunmamaktadır. Mevcut piyasa yapısında, enerji sadece alınıp satılmakta (energy-only-market) ve rezerv kapasite için ayrıca bir ödeme yapılmamaktadır.

Sonuç olarak, ekonomik büyüme ve sosyoekonomik yapının değişmesinden vazgeçmeyen politika yapıcısının enerji açığı sorunu çözümünde dikkate alınabileceği politika önerileri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Enerji verimliliğinin iyileştirilmesi ve enerji yoğunluğunun düşürülmesiyle yapılan hesaplamalara göre yılda 3 milyar dolara yakın bir kazancın sağlanması mümkündür. Hiç kuşkusuz verimlilik artışı ve yoğunluğun azaltılması önemli uygulama ve geliştirme yatırımları gerektirmektedir. Elde edilen tasarrufun tamamının bu yatırımlara harcanması halinde bile daha az ithalat maliyeti ve teknoloji gelişimi ile istihdam artırıcı gibi dolaylı etkileri olmaktadır.
- Elektrik talep ve arzı arasında oluşacak açığın giderilerek rezerv kapasitenin oluşturulması ve böylece fiyat atlamalarının önlemektir.
- Yeni kaynakların elektrik üretiminde kullanılarak optimal enerji karışımının sağlanmasıdır.
- Genel anlamda enerji açığı özel anlamda ise elektrik açığının ekonomiye olan dolaylı etkilerinin (enerjide ithal maliyeti ve dış ticaret açığı) azaltılması için Türkiye'nin 2020 enerji planlamasında elektrik üretiminde kaynak dağılımında hedef şöyle olmalıdır: % 35 kömür, %20 petrol ve doğal gaz, %30 Hidrolik, %10 Nükleer ve %5 diğer yenilenebilir kaynaklar (rüzgar, jeotermal). Böylelikle elektrik arzında dışa bağımlılık oranı %20'lere kadar indirmek mümkün olacaktır. Bu da enerji de dışa bağımlılık yüzdesini önemli ölçüde azaltmaktadır.
- Enerji açığı sorunun çözümü öncelikle elektrik üretiminde doğal gaz kullanımının azaltılması veya en azından sınırlandırılması ile mümkün görülmektedir.
- Elektrik üretiminde azaltılan ithal doğal gaz, petrol ve kömür payları ile artırılan hidrolik enerji payı ve yeni kaynak nükleer enerjinin kullanıma başlaması atmosfere özellikle karbon emisyonu yaymaması Türkiye'nin iklim değişmesi politikalarına önemli katkı sağlayacaktır.
- Elektrik üretim ve dağıtımında azaltılan kamu payı ile güçlendirilen özel sektör uzun vadeli yatırımlarının yapılması yönlendirilerek ve özendirilerek tüketicilere düşük maliyetli, kaliteli ve sürekli elektrik sağlanmalıdır. Şüphesiz tamamı kamuda kalan elektrik iletim sektöründe ise zamanında gerekli yatırımların yapılması ve oluşan kayıpların en aza indirilmesi de ayrıca büyük önem arz etmektedir.
- Hızla büyüyen Türkiye ekonomisine paralel olarak enerji politika ve stratejilerinin hazırlanması ve gerçekleşmesinde enerji yönetişimi yeterli kalite ve nitelikte olmalıdır.

Son Notlar

¹ Doug L. Hoffman, Allen Simmons, The Energy Gap: How to Solve the World Energy Crisis, Preserve the Environment & Save Civilization, The resilient Earth Press, 2010

² Doug L. Hoffman, Allen Simmons, The Energy Gap: How to Solve the World Energy Crisis, Preserve the Environment & Save Civilization, The resilient Earth Press, 2010

³ Bir ülkenin üretim değerini gösteren en temel makroekonomik gösterge olan Gayri Safi Yurt İçi Hasılayı göstermektedir.

⁴ World Bank, World Development Indicators, <http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>

⁵ Enerji orijinal birimleri petrol cinsinden Ton Petrol Eşdeğerine (TEP), 10⁷ KCal, dönüştürülerek ortak birim olarak kullanılmaktadır.

⁶ World Bank, World Development Indicators, <http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>

⁷ Türkiye enerji denge tabloları, <http://www.dektmk.org.tr>

⁸ Türkiye dış ticaret istatistikleri, <http://www.tuik.gov.tr>

⁹ Arslan V., Kemal M., 2003, “ Geleceğin enerji senaryolarında kömürün yeri ne olmalıdır?”, DEK-TMK, Türkiye 9. Enerji kongresi, s. 67-77,

¹⁰ Görür, N ve diğerleri, 1997 Türkiye'nin Tersiyer Havzaları ve Kömür Potansiyeli, Yurt Madenciliği Geliştirme Vakfı, 8-25

¹¹ Arslan V., Kemal M., 2003, “ Geleceğin enerji senaryolarında kömürün yeri ne olmalıdır?”, DEK-TMK, Türkiye 9. Enerji kongresi, s. 67-77,

¹² DEK-TMK 2010 yılı Enerji Raporu, Ankara

¹³ Nükleer Enerji Enstitüsü, <http://www.nei.org>

¹⁴ Nükleer Enerji Enstitüsü, <http://www.nei.org>

¹⁵ Türkiye ile Rusya Federasyonu arasında Akkuyu Sahası'nda nükleer güç santralının tesisine ve işletimine dair işbirliğine ilişkin anlaşmanın detayları 6 Ekim 2010 tarihli 27721 sayılı resmi gazetede ilan edilmiştir.

¹⁶ Devlet Planlama Teşkilatı, www.dpt.gov.tr

¹⁷ Diğerlerinin payları %19'unun sanayi, %16'sı ulaştırma sektörü, geri kalan %21'inin ise diğer sektörlerden oluşmaktadır.

¹⁸ McKinsey & Company, 2007. Reducing U.S. Greenhouse Gas Emissions: How Much at What Cost?

¹⁹ Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, <http://www.enerji.gov.tr>

ÖZGEÇMİŞ

Levent Aydın; (d.1966) Elazığ'da doğdu. 1990 yılında Orta Doğu Teknik Üniversitesi Petrol Mühendisliği bölümünden mezun olduktan sonra Petrol Ofisi A.Ş.'inde göreve başlayan Aydın, 1991-93 yılları arasında Hacettepe Üniversitesi İİBF İktisat bölümünde yüksek lisans yaptı. Eylül 2004 tarihinde Petrol İşleri Genel Müdürlüğünde Genel Müdür Yardımcısı oldu. Aydın, 2007 yılında A.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi İktisat Anabilim Dalında doktora yaptı. 2008 yılında Purdue Üniversitesi GTAP araştırma merkezinde *küresel enerji ve çevre sorunları* üzerine doktora sonrası araştırma faaliyetinde bulundu. 2011 yılında Petrol İşleri Genel Müdürlüğünden ayrılarak Kırıkkale Üniversitesi İİBF İktisat Bölümü İktisat Teorisi Anabilim Dalında öğretim üyeliğine başladı. Enerji, çevre ve ekonomik entegrasyon üzerine uluslararası konferanslarda bildirimleri ile çeşitli kitap ve makaleleri bulunmaktadır.