

TÜRKİYE'DE NÜKLEER ENERJİ KURULUMUNUN ENERJİDE DIŞA BAĞIMLILIK VE ARZ GÜVENLİĞİNE ETKİSİ

Mustafa ÖZALP¹

Özet

Bir ülkenin sürdürülebilir kalkınma ve büyümesi için o ülke enerji tedarikinin; kesintisiz, arzu edilen kalitede, makul fiyatla, temiz ve güvenli bir şekilde temin edilmesi gerekir. Bu yolla elde edilen enerjinin de sürdürülebilir olması için üç temel kaynak mevcuttur. Bunlar; nükleer, yenilenebilir ve fosil yakıtlar yoluyla elde edilen enerji kaynaklarıdır. Bu çalışmada; Türkiye'nin enerji görünümü çerçevesinde, nükleer enerji kurulumunun, enerji tedariki güvenliğine yansımaları tartışılmıştır. Bu tartışmada, dünyadaki nükleer enerjiden en fazla istifade eden ülkeler ele alınarak, Türkiye'nin günümüze kadar neden nükleer enerji gücüne sahip olamadığı incelenmiştir. Sonuç olarak, Türkiye'de nükleer enerji kurulumu zorunluluğunun gerekçeleri vurgulanarak, Akkuyu Nükleer Santrali yapımının vesilesiyle, Türkiye'nin Rusya'dan gerekli bilimsel teknik ve teknoloji transferini ivedilikle hızlandırması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Nükleer Enerji, Kalkınma, Güvenlik, Rusya ve Türkiye

The Effect of Nuclear Energy Construction in Turkey on Foreign- Source Dependency and Supply Security

Abstract

In order to enable sustainable development and growth the energy supply of the country should be uninterrupted, high quality, affordable price, clean and safe. There are four essential sources to make the energy sustainable, which is got in this manner. These are energy sources derived from nuclear, renewable and fossil fuel. In this paper, the reflections of the construction of nuclear energy on energy supply security in the framework of Turkish energy perspective. In this discussion, the insufficient use of nuclear energy in Turkey is analyzed in the light of the countries, which utilize the nuclear energy for years. Consequently, the necessity of construction of nuclear energy in Turkey is emphasized and the technology transfer from Russia is required immediately on the occasion of Akkuyu Nuclear power plant.

Key words: Nuclear Energy, Development, Security, Russia and Turkey.

¹ Yrd. Doç. Dr., Bozok Üniversitesi, İİBF, Ulus. İliş. Böl., mustafa.ozalp@bozok.edu.tr

GİRİŞ

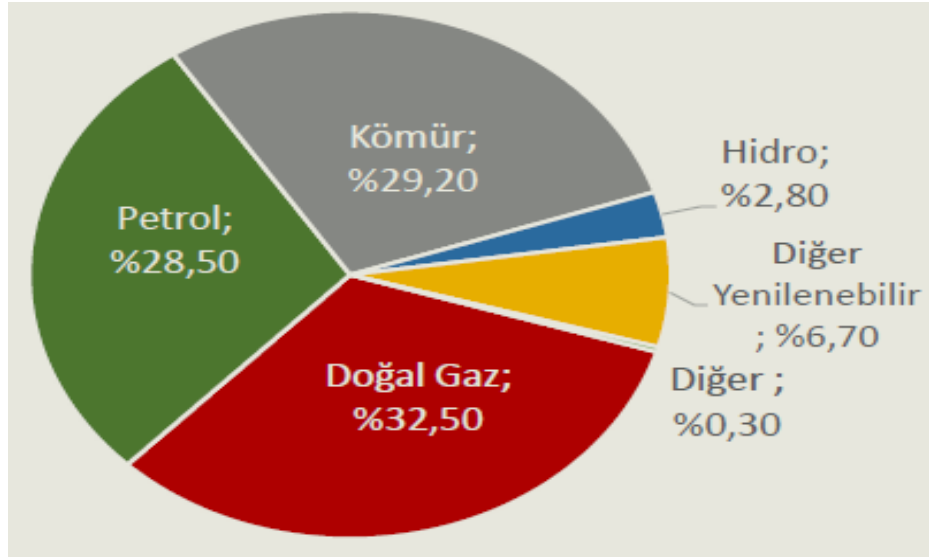
Milletlerin, devletlerin her alanda ihtiyaç duyduğu enerji, ülke kalkınması ve sürdürülebilir bir ekonomi için hayati derecede önem arz etmektedir. Bu yüzden ihtiyaç duyulan enerji; çevre kirliliğine sebebiyet vermeden ucuz makul fiyatlarla, güvenli bir şekilde, kesintisiz ve sürdürülebilir bir politika ile temin edilmesi gerekir. Nükleer enerji, alternatif enerji kaynakları içerisinde iklim değişikliklerine bağımlı kalmaksızın kesintisiz enerji üretimini sürdürebilmektedir. Her ne kadar 1986 yılında Çernobil ve 2010 yılında Fukuşima nükleer santral kazaları yaşanmış olsa da; Amerika, Fransa, Japonya, Çin ve Rusya gibi teknolojik ve sanayi alanında gelişmiş ülkeler nükleer enerjinin kullanımından vazgeçmemişlerdir. Türkiye’de 1960’lı yıllardan itibaren hükümetlerin sürekli gündeminde olan nükleer enerji alanında gerekli bilimsel ve teknolojik alt yapı oluşturulamamıştır. Oysa ki Türkiye ile birlikte aynı tarihlilerde nükleer enerji kurulumu girişimlerine başlayan Güney Kore’nin, şimdi 24 tane devrede ve 4 tane de inşaatı yapım aşamasında olan toplamda 28 tane nükleer santrali vardır. Nükleer enerji üretilmesi için 1956 yılında Türkiye Atom Enerjisi Kurumu kurulmuştur. O günden bu güne yaklaşık 61 yıl geçmesine rağmen, Türkiye’nin nükleer enerji üretim gücüne henüz kavuşamamış olmamasının kökeninde yatan sebepler ve sorunları şu şekilde sıralayabiliriz (Türkiye 2023 Uluslararası Nükleer Teknoloji Transferi Kongresi Sonuç Raporu ve Bildirgesi, 2012):

1. Devlet planlamalarının bilim ve teknolojide, uzun süreli hedefleri gözetecek ulusal hedefler çerçevesinde değil de kısa vadeli hükümet kararlarına bağımlı değişiklikler göstermesi,
2. Kapsamlı temel nükleer yasalarının, hükümetler tarafından çıkarılamaması, bu konuda gerekli plan, program, kurum ve kuruluşları bulunmaması,
3. Bilimsel, teknik ve teknolojik bakımından, millî ülkü birliği çerçevesinde yeterli düzeyde insan kaynaklarının yetiştirilememiş olmasıdır.

Nükleer güvenlik santralleri sadece enerji ihtiyacını gidermekle kalmayıp, bunun yanında, birçok bilimsel ve teknolojik sektörün kalkınmasına da olanak sağlamaktadır. Örneğin, çeşitli uzay araştırmaları, askeri güvenlik, gıda güvenliği, tıp, tarım gibi sektörler, nükleer güvenlik sistemlerinin kurulumu ve sonrası aşamasında ilerleme kaydeder. Bu yüzden nükleer santrallere enerji üretiminin yanında; tasarımdan işletmeye, malzeme ve parça üretiminden, yakıt yükleme ve atık yönetimine dek, ülke sanayisinin kalkınması yolunda birçok sektörün canlanmasına vesile olacak bir olgu olarak bakılmalıdır (Kaya ve Göral, 2016: 431). Bu fikir doğrultusunda, Türk-Rus işbirliği ile yapılması planlanan Akkuyu nükleer santrali, teknoloji transferi sayesinde Türkiye’nin endüstriyel gelişmesine büyük katkı sağlayacağı hesaplanmaktadır.

I.TÜRKİYE'NİN ENERJİ GÖRÜNÜMÜ

Türkiye enerji talebinin büyük bir kısmını fosil yakıtlardan karşılamaktadır. Buna göre ülkemiz 2014 yılında 123,9 milyon ton petrol eşdeğerinde (tpe) enerji tüketmiş ve bunun %32,5'i doğal, %29,2'si kömür, %28,5'i petrol, %6,70'i yenilenebilir, %2,80'i hidrojen ve %0,30'u diğer kaynaklardan karşılanmıştır (TPAO, 2016: 25). Türkiye gelişmekte olan bir ülke olmasından dolayı, enerji ihtiyacı her geçen yıl artarak devam etmektedir. OECD ülkeleri içerisinde enerji artış hızı en yüksek olan Türkiye, dünyada Çin' den sonra enerji talep artış hızı en yüksek olan ülkedir. Türkiye enerji talebinin büyük bir bölümünü üç büyük yakıt olan kömür, petrol ve gazdan sağlamaktadır. Bu çerçevede 2015 yılında 34,4 milyon ton petrol eşdeğerinde kömür, 38,8 milyon ton petrol ve 43,6 milyar metreküp gaz tüketilmiştir (Karagöl, Salihe ve Koç, 2016: 6).

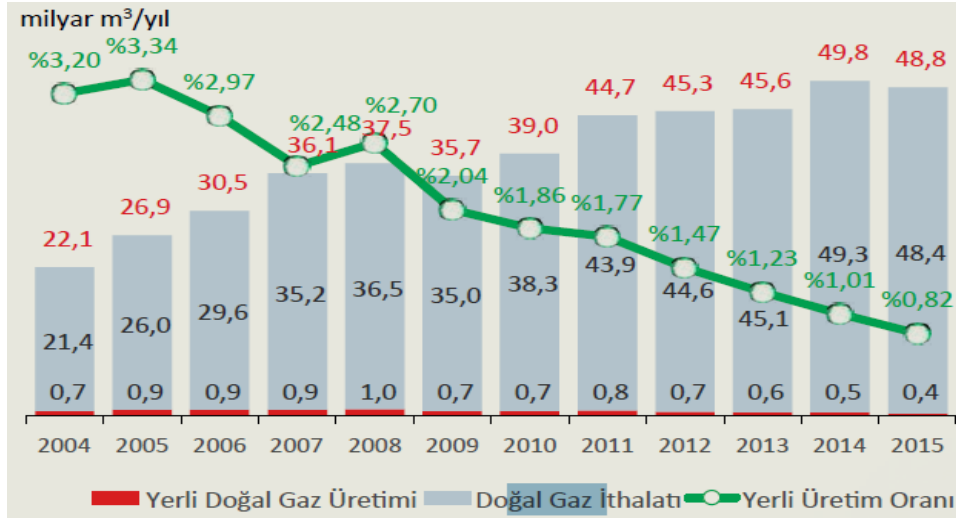


Şekil 1. 2014 yılı Türkiye birincil enerji talebi

Kaynak: Ham Petrol ve Doğal Gaz Sektör Raporu. Mayıs 2016. Türkiye Petrolleri Strateji Geliştirme Daire Başkanlığı. s 25

Türkiye fosil yakıtlar olan petrol ve gaz bakımından zengin bir ülke değildir. Bu yüzden enerji talebinin yaklaşık %75'i ithalat yoluyla temin edilmektedir. Enerji ithalatını azaltmak için sondaj çalışmalarında yüksek miktarda artış gözlenmiş olsa da, bu çalışmalar enerji talebinin hızla yükselmesi karşısında ithalatın azalmasına yönelik yeterli değildir. Örneğin 2002'de 52 bin metre olan sondaj metrajı 2016

Eylül ayı sonu itibarıyla 70 bin metreye kadar yükselmiştir (Karagöl, Salihe ve Koç, 2016: 6).

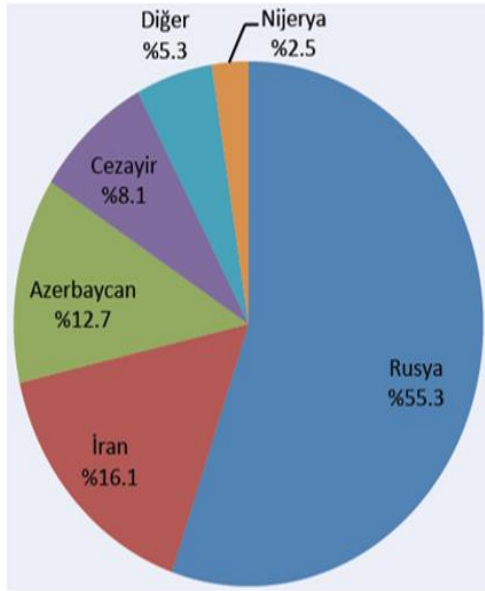


Şekil 2. 2004-2015 yılları arasında Türkiye'nin doğal gaz arzı ve yerli üretim oranları

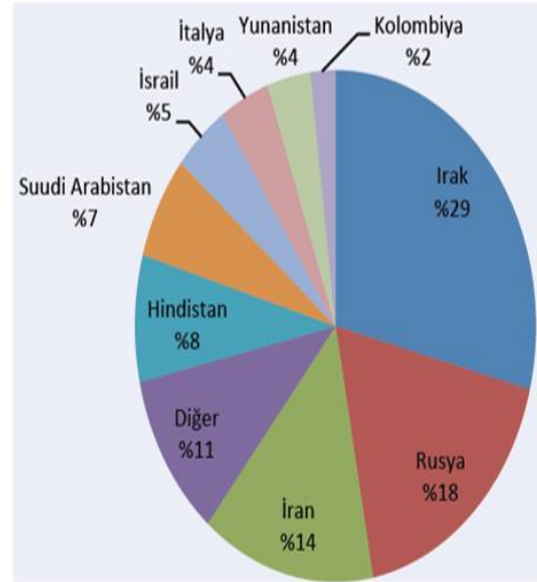
Kaynak: Ham Petrol Doğalgaz ve Sektör Raporu. Mayıs 2016. Türkiye Petrolleri Strateji Geliştirme Daire Başkanlığı, s. 27

Şekil 2'de de görüldüğü gibi Türkiye yüksek miktarda doğal gaz ithalatı yapan bir ülkedir. 2015 Yılında 48,8 Mrd. m³ gaz tüketen Türkiye, bu tüketimin %0,8'ini (399 milyon m³) yerli üretimle karşılayabilmiştir. Yani gaz talebinin %99,2'si ithalatla karşılanmaktadır ki, bu da Avro ve Doların giderek yükselmesi karşısında Türkiye'de yüksek miktarda cari açığın artmasına sebebiyet vermektedir. Yine şekil 2'de görüldüğü gibi, Türkiye'de yerli gaz üretimi sadece 2008 yılında 1 Mrd. m³ ü bulmuş ve diğer yıllarda üretim hep anılan rakamın altında gerçekleşmiştir.

Şekil 3: 2015 Yılında Türkiye'nin İthal Ettiği Gazın Kaynak Ülkelere Göre Dağılımı



Şekil 4: 2015 Yılında Türkiye'nin İthal Ettiği Petrolün Kaynak Ülkelere Göre Dağılımı



Kaynak: Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu (EPDK)

Türkiye'de tüketilen doğal gazın yaklaşık yarısı elektrik üretiminde kullanılmakta ve ülke gaz talebinin neredeyse tamamı ithalat yoluyla karşılanmaktadır. Gaz talebindeki bu ithalat bağımlılığı, enerji güvenliği bakımında ne derece büyük bir güvenlik tehlikesi oluşturuyorsa, ithalat bakımından tek kaynağa yüksek miktarda bağımlılık da ülke güvenliği açısından o derecede büyük bir tehlike oluşturmaktadır. Şekil 3 ve 4 Türkiye'nin ithal ettiği gaz ve petrolün kaynak ülkelere göre yüzdelik dağılımını göstermektedir. Buna göre Türkiye gaz ithalatının %55,3'ünü Rusya'dan ithal ederek yüksek miktarda tek kaynağa bağımlı durumdadır. Türkiye'nin ithal ettiği gazın, Rusya'dan sonra diğer ülke sıralamalarına göre dağılımı ise aşağıda gösterildiği gibi; İran %16.1, Azerbaycan %12.7, Cezayir %8.1, Nijerya %2.5, ve diğerleri %5.3'dür. Bu yüzden Türkiye gaz ithalatı konusunda, tıpkı petrol ithalatında olduğu gibi (şekil 4'e göre) mümkün olduğu kadarıyla dengeli bir şekilde ülke çeşitlendirmesine gitmelidir.

II. TÜRKİYE NÜKLEER ENERJİSİNİN TARİHÇESİ

Türkiye'de nükleer enerji santralleri yapım çalışmaları 1962 yılında Küçükçekmece/İstanbul'da ABD tarafından hibe edilen nükleer araştırma reaktörü

ile başlamıştır. O günden, günümüze kadar Türkiye’de, nükleer enerji girişimleri kamuoyu ve sivil toplum örgütleri tarafından sürekli kaygıyla yaklaşılacak bir tartışma konusu olmuştur (Aydın vd., 2010: 179). Ülkemizde ilk nükleer santral yapım ihalesi 1968-1969, Amerika-İspanyol kökenli firmaların katılımı ile gerçekleşmiştir. Buna göre; fizibilite (yapılabilirlik) çalışmaları yürütülmüş ve Kanada 400 MW’lık düşük uranyum kullanımlı santral yapılmasına karar verilmiştir. Fakat o yıllarda, Türkiye’nin içinde bulunduğu, gerek sosyal -ekonomik ve siyasi sıkıntılardan, gerekse yabancı odakların engellemelerinden dolayı bu ilk girişimcilik başarısızlıkla sonuçlanmıştır (Eş vd., 2016: 50). Bu konuda ikinci girişimcilik çalışmaları ise 1975-1976 Erbakan-Ecevit hükümeti döneminde yapılmıştır. O dönemde Türkiye, Kıbrıs harekâtı gibi birçok sorunla boğuşması ve dış ambargoların sonucunda yine başarısız olmuştur. Üçüncü olarak 1982-1985 yılları arasında dönemin Başbakanı Turgut Özal önderliğinde yürütülmüştür. Çevrecilerin itirazları, yap-işlet-devret ve yap-işlet-sahip ol modelindeki bir takım hukuki düzenlemelerdeki belirsizlikler ve dış müdahaleler sonucunda rafa kaldırılmıştır. 1986’da Rusya’da gerçekleşen Çernobil nükleer kazası, 1990’lı yıllara kadar dünya genelinde yapım aşamasında birçok nükleer reaktörün yapımını yavaşlatmıştır, anılan yıllarda Türkiye’de bundan olumsuz etkilenmiştir. Bu yüzden kömür santrallerinin yapımına o dönemde ağırlık verilmiştir (Kaya, Göral, 2016: 424). Dördüncü girişimcilik ise 1998-2000 dönemin hükümeti Ecevit-Yılmaz zamanında olmuş ve başarısızlıkla sonuçlanmıştır. Başarısızlığın sebepleri ise öncekilerle benzer olmakla birlikte, ihale şartnamelerine aykırılık ve rüşvet iddiaları dillendirilmiştir (Aydın vd., 2010: 179). Nükleer Santral yapımı konusunda son girişimcilik 2010 Yılından itibaren Mersin (Akkuyu) ve Sinop ilinde kurulması planlanmış, bununla ilgili görüşmeler Rusya ve Japonya ile başlamış olup, Akkuyu nükleer santralının yapımı konusunda Türkiye ile Rusya anlaşmıştır (Akkuyu Nükleer Santrali, 2016).

III. AKKUYU NÜKLEER ENERJİ SANTRALİ

2010 Yılı Mayıs ayında Türkiye ve Rusya arasında imzalanan Antlaşmaya göre, Mersin/Akkuyu’da Rusya tarafından yapılacak VVER-1200 tipi, dört reaktörden oluşan ve, toplamda 4800 MW elektrik üretecek nükleer santral yapım antlaşması imzalanmıştır. Bu antlaşmaya göre, santralin %51’lik kısmı Rus şirketine ait olacak ve kullanımı boyunca Ruslar tarafından işletilecektir (Kaya, Göral, 2016: 422). 2015 Yılı Nisan ayında Akkuyu nükleer güvenlik sisteminin (NGS), deniz hidroteknik yapıları bölümünün, inşaat projesi temel atma töreni yapılmıştır (Akkuyu Nükleer Güvenlik Sistemi, 2016).

Akkuyu NGS’nin dört aşamada biteceği planlanmıştır. Birinci aşama inşaat için ön hazırlık çalışmalarının yapılmasıdır. Bu çerçevede mühendislik etütleri yürütülecek, halkın projeye katılımı, proje şirketine arazi tahsisi sağlanacak ve Akkuyu NGS elektrik üretim anonim şirketi kurulacaktır. İkinci aşamada, Akkuyu NGS’nin inşaatı tamamlanacak. Üçüncü aşamada NGS’nin işletilmesi için yapılan

inşaat, teknik destek ile donatılacak ve dördüncü aşamada ise nükleer santral işletmeden çıkartılacaktır (Akkuyu Nükleer Güvenlik Sistemi, 2016). 2011 Yılı'nın Mayıs ayında Akkuyu NGS elektrik üretim A.Ş.'ye, nükleer güç santralini'nin inşası için gerekli saha tahsis edilmiştir. Birinci aşama olan hazırlık çalışmaları 2010 ve 2023 yıllarını kapsamaktadır. Toplamda 4 reaktörden oluşacak santralin ilk reaktörü 2020'de tamamlanacaktır (Akkuyu Nükleer Güvenlik Sistemi, 2016). Bilindiği gibi Akkuyu nükleer santrali Rusya tarafından yapılacak ve Rus hükümetinin ilgili kararları doğrultusunda yetkili kılınan Akkuyu nükleer A.Ş. hissedarları sırasıyla aşağıda tablo 1 de görülmektedir. Buna göre en büyük hissedar Rus-devlet enerji şirketleri olan %74,915'le Rusatom Overseas ve % 21,948'le Concern Rosenergoatom'dur.

Tablo 1: Yetkili kılınan AKKUYU NÜKLEER A.Ş. Hissedarları

Hissedar	Katılım oranı (%)
JSC Atomstroyexport	2,267%
JSC Inter RAO	0,820%
OJSC Concern Rosenergoatom	21,948%
JSC Atomtechenergo	0,025%
JSC Atomenergoremont	0,025%
CJSC Rusatom Overseas	74,915%
TOPLAM	100%

Kaynak: Akkuyu nükleer güvenlik sistemini web sitesi
<http://www.akkunpp.com/projenin-tarihcesi> erişim tarihi 1.02.2017

Akkuyu NGS için gerekli olan yüksek teknoloji ürünlerinin çoğu Rusya'dan temin edilirken, proje inşaatı için gerekli montaj vs. gibi malzemeler de Türkiye'den temin edilecektir. NGS'lerin yapımı konusunda Türkiye'de bilimsel ve teknik eleman sayısının artması için, Rusya'da bulunan Ulusal Nükleer Araştırma Üniversitesine 2014 yılında 190 öğrenci gönderilmiştir, öğrenimlerini tamamlayan bu öğrenciler, Rosatom Bilim Teknik Merkezleri'nde staj yaptıktan sonra, Akkuyu NGS Elektrik Üretim A.Ş.'de işletme personeli ile birlikte çalışabileceklerdir (Akkuyu Nükleer Güvenlik Sistemi, 2016).

Türkiye enerji talebinin karşılanmasında yüksek miktarda dışa bağımlı bir ülkedir. Bu dışa bağımlılığın azaltılması için nükleer enerji alternatif enerji olarak görülmelidir. Türkiye enerji tedarikinin %5'ini karşılayacak olan Akkuyu Nükleer Santrali yapılırken, Rus mühendisleri Türk mühendislerine tüm teknik ve bilimsel altyapıyı öğretmeleri gerekir. Türkiye, günümüze kadar batılı ülkelerin desteği ile

dört defa nükleer santral teknolojisini kurmaya kalkmış ve başarısız olmuştur. Beklide batılı ülkeler Türkiye'nin nükleer girişimler konusunda başarısız olması için, Türkiye'yi bilinçli olarak durdurmuşlardır. Bu yüzden Akkuyu NGS'nin yapımı konusunda Türkiye'nin dikkat etmesi gereken en önemli husus, Rusya'nın, Akkuyu NGS'yi Türkiye'ye kapalı bir kutu içerisinde teslim etmemesidir. Yani Akkuyu NGS yapılırken, bilimsel ve teknolojik olarak, NSG'nin yapım aşamalarından hiçbir kısmı, gizli bir sır olarak kalmamalıdır. Tam aksine ikinci nükleer santralimizi, Türk mühendisleri kendi öz kaynaklarımızla tamamen yerli bir NGS yapabilecekleri şeklinde öğrenmeleri gerekiyor.

Akkuyu NGS inşa edilirken, Türkiye ve Rusya arasında imzalanacak şartnamelerle birlikte teknoloji transferi antlaşmasının da tüm detaylarına kadar incelenmesi gerekir. Türkiye enerji tedariki güvenliğinin sağlanabilmesi için, Türkiye'nin sadece nükleer enerjiye sahip olması yeterli olmayıp, bununla birlikte nükleer teknolojiye de sahip olunmalıdır. Aksi takdirde; Rusya'ya, gaz ithalatı bakımında şimdi yaklaşık %55 (petrolde % 18) oranında bağımlı isek, NGS teknolojilerini kendimiz öğrenmez ve kendimiz üretmez isek, Rusya'ya enerji bakımından bağımlılığımız katlanarak daha da fazla artacaktır.

Türkiye 1956 yılında nükleer enerjiyi barışçıl amaçla kullanmak ve enerji güvenliğini sağlamlaştırmak için Atom Enerji Komisyonu'nu kurmuştur. Aynı tarihte Güney Kore'de nükleer enerjiye sahip olma girişimlerinde bulunmuş ve 1980'lerde 8 tane reaktörün yapımına başlamıştır. Bu gün ise Güney Kore'de 24 nükleer reaktör, ülkenin 1/3'lük enerji talebini karşılamakta ve 2029 yılına kadar Güney Kore, nükleer enerji kullanım oranını %70'e çıkarmayı planlamaktadır (Kaya, Göral, 2016: 432). Güney Kore'deki ilk NGS Kanada tarafından yapılmış. Gerekli bilimsel, teknolojik, bilgi ve tecrübe transferinden sonra, anahtar teslimi yapılmış ve Güney Kore daha sonra kendi NGS'sini yapmıştır.

Nükleer santrallerin yapımı bir taraftan enerji talebini karşılarken, diğer taraftan da işsizliğin azalmasına yönelik ciddi manada katkı sağlamaktadır. Örneğin 2012 yılında Cumhurbaşkanlığı himayesinde gerçekleştirilen, Türkiye 2023 Uluslararası Nükleer Teknoloji Transferi Kongresi'nin sonuç raporu ve bildirimlerine göre: 2000 MW'lık VVER tipi bir nükleer santral yapımında sadece işletim için 800 kişi mühendislik hizmetlerinde, 450 kişi reaktör güvenliği konusunda, 500 kişide nükleer uzmanlığı alanında çalıştığı ve 2 bin civarında gerekli olan diğer personelle birlikte toplamda yaklaşık 3-4 bin civarından personele iş sahası kazandırıldığı bildirilmekte. Buna göre Mersin Akkuyu'da yapılması planlanan, 4800 MWe güce sahip olacak olan, NGS'nin yapımında çalışacak personel sayısı yaklaşık 7-8 bin civarında olacağı öngörülmektedir (Nükleer enerji Transferi Kongresi sonuç bildirgesi, 2012: 2).

IV. TÜRKİYE'DE NÜKLEER ENERJİ KURULUMUNUN GEREKÇESİ

Son yıllarda AK parti hükümetinin gerek seçim kampanyalarına, gerekse hükümet programlarına baktığımızda 2023 yılı hedefleri doğrultusunda sürekli söylenen; dünyanın en büyük 10 ekonomisinden biri olmak, ihracatı 500 milyar dolar ve kişi başı milli geliri 25 bin dolar seviyesine çıkartmak olduğu söylenmekte. Teknolojik alanda ilerleyebilmek, sanayi alanında kalkınabilmek ve insanların artan ihtiyaçlarını karşılayabilmek için bir ülkenin kesintisiz, sürdürülebilir, güvenli ve temiz enerjiye ihtiyacı vardır (Ayata, 2012: 13). Yukarıda da bahsedildiği gibi Türkiye toplam enerji talebinin yaklaşık %75'ini ithal etmektedir. Gaz ithalatımız ise %98'in üzerindedir. Elektrik ihtiyacımızın yaklaşık %50'si, kurulan termik santraller yoluyla yüksek miktarda ithal edilen, gaz yoluyla karşılanmaktadır. Türkiye gelişmekte olan genç nüfuslu bir ülke olması hasebinden dolayı, elektrik tüketim talebi yıllık olarak ortalama % 7-8 oranında artış göstermektedir. Buna göre ülkemiz elektrik talep artışında, Avrupa'da birinci, dünyada ise 1.4 milyar nüfuslu Çin'den sonra ikinci sırada yer almaktadır (T.C Nükleer Enerji Daire Başkanlığı, 2016: 11). T.C. Enerji Bakanlığı Nükleer Enerji Proje Uygulama Daire Başkanlığı'nın verilerine göre, Akkuyu ve Sinop'ta kurulacak nükleer santraller tam kapasite ile devreye girdiğinde; Türkiye 16 milyar metreküp doğalgaz ithal etmeyecek ve bu yüzden doğalgaz ithalatında yıllık 7.2 milyar dolar tasarrufta bulunacaktır (T.C Nükleer Enerji Daire Başkanlığı, 2016: 11). Yine aynı daire başkanlığının verilerine göre; sadece Mersin Akkuyu'da yapılması planlanan nükleer santralin yapımı bugün bitmiş olsaydı, bu santral Türkiye elektrik tüketim talebinin % 17'sini karşılayacak. Ve buna ilaveten Sinop'ta yapılması planlanan nükleer santral de devrede olsaydı, her ikisi toplamda ülkemiz elektrik tüketim talebinin % 33'ü karşılayacaktı (T.C Nükleer Enerji Daire Başkanlığı, 2016: 11).

Türkiye'de nükleer enerji kurulumu gerekçelerinden bir diğerinde; nükleer enerjinin diğer birçok enerji türüne göre çok daha ucuz elde edilebilir olmasıdır. Nükleer enerjinin elde edilebilir maliyeti ülkeye, yıllara iklime vs. gibi etmenlere göre değişiklik gösterdiği bilinmektedir. Bununla; örnek olarak karşılaştırma yapabilmemiz açısından ABD'deki nükleer enerji üretim maliyetini, diğer enerji üretim maliyetleri ile birlikte ele alabiliriz. Buna göre ABD'nin 2009 yılı elektrik üretim maliyetleri göz önüne alındığında, kilowatt-saat başına enerji üretim maliyetlerinde, nükleer enerji, hidroelektrik enerjiden (ortalama 1 cent/kWh) sonra ortalama 2 cent/Kwh ile en ucuz enerjidir. Bu rakam kömür ve rüzgâr santralleri için 3 cent/Kwh, doğalgaz santralleri için 5 cent/Kwh, petrol santralleri için ise 12 cent/Kwh civarındadır (Şeri ve Cem, 2012: 166). Nükleer enerji üretim maliyetinin, fosil yakıtlardan elde edilen enerji üretim maliyetlerine göre daha ucuz olduğunu, halen Türkiye Atom Enerji Kurumu Daire Başkanı olan Yılmaz Bektur da vurgulamaktadır. Bektur'a göre; bir kilogram odundan 1 kilovat saat, bir kg

kömürden 3 kilovat saat, bir kg petrolden 4 kilovat saat enerjiye ulaşılırken: bir kg uranyumun parçalanması durumunda 50 bin kilovat saat enerji elde edilmektedir. Bu durumda da yapay olarak elde edilen plütonyum 239'unun kullanılmasından elde edilecek olan enerji miktarı ise tam 6 milyon kilowatt saattir (Şeri ve Cem, 2012: 166). Büyüyelebilmek, kalkınabilmek ve daha doğrusu dünya pazarlarıyla rekabet edebilmek için gerekli olan en önemli unsur, enerji tedarikini daha ucuza mal edebilmektir.

2015 Yılı sonu itibarıyla dünyanın 31 ülkesinde toplamda 441 nükleer santral devrede, 65 tanesinin inşaat yapım çalışmaları devam etmekte ve 125 tane de proje (fizibilite) aşamasındadır. Devrede olan 441 nükleer santral, dünya elektrik ihtiyacının yaklaşık %11'ini karşılamaktadır (DAfF Deutsches Atomforum, 2016) Avrupa içerisinde 184, Avrupa Birliği'nde de 129 tane devrede ((DAfF Deutsches Atomforum, 2016)) olan nükleer santral bulunmakta ve Eurostat'ın (AB istatistik kurumu) verilerine göre, AB içerisindeki santraller AB toplam enerji ihtiyacının %29,3'ünü karşılamaktadırlar (Eurostat. Statistics Explained, 2014). AB'de yüzdelik orana göre nükleer enerjiden en fazla istifade eden ülkeler sırasıyla Fransa, Belçika, Slovakya, Slovenya ve İspanya'dır. Eurostat'ın verilerine göre bu ülkelerin, nükleer enerji tüketimlerinin toplam enerji tüketimleri içerisindeki yüzdelik payı sırasıyla şöyledir: Fransa % 82,8, Belçika % 71,2, Slovakya % 64,1, Slovenya % 44,6 ve İspanya % 42,3'dür (Eurostat. Statistics Explained, 2014). 28 AB ülkesinin 14'ünde nükleer santral vardır, diğer 14'ünde ise böyle bir girişim yoktur.

Sanayi alanında oldukça ilerlemiş Almanya'da 8 tane nükleer santral bulunmaktadır. Bu santraller Almanya toplam enerji ihtiyacının % 7,5'ini karşılamakta ve Almanya elektrik ihtiyacının % 14,1'i nükleer santrallerden üretilmektedir. Almanya'daki nükleer santrallerin ürettiği enerjinin % 34,7'si elektrik üretimi için ayrılmakla birlikte geri kalan kısmı farklı sektörlerde tüketilmektedir (Startseite kernenergie.de, 2016). Dünyada ABD'den sonra en fazla nükleer enerjiye sahip olan Fransa ise, toplam Elektrik ihtiyacının %76'sını nükleer santrallerden üretmektedir (Statista Das Statistik-Portal, 2017).

2015 yılı sonu Almanya atom formu (DAfF)'nun verilerine göre dünyada sayı bakımından en fazla nükleer santrale sahip olan 5 ülke sırasıyla aşağıda gösterildiği şeklindedir: ABD (99), Fransa (58), Japonya (43), Rusya (35), Çin (31)'dir. Tablo 2'de dünyadaki nükleer santrallerin ülkelere ve ürettikleri Brüt MW enerji gücüne göre dağılımı görülmektedir. Yine tablo 2'e göre Çin'de 24, Rusya'da 8, Hindistan'da 6, ABD'de 5, Güney Kore'de 4 ve Birleşik Arap Emirlikleri'nde 4 tane olmak üzere toplamda dünya genelinde 65 tane nükleer santral yapım aşamasındadır.

Tablo 2: Dünyadaki nükleer santrallerin ülkelere ve ürettikleri Brüt MW enerji gücüne göre dağılımı

Ülke	Devredeki Nükleer Santral	Brüt MW Elektrik Gücü	İnşaatı Yapım Aşamasında	Brüt MW Elektrik gücü
Arjantin	3	1.750	1	29
Ermenistan	1	408		
Belçika	7	6.220		
Brezilya	2	1.990	1	1.300
Bulgaristan	2	2.000		
Çin	31	28.387	24	26.301
Almanya	8	11.357		
Finlandiya	4	2.860	1	1.600
Fransa	58	65.880	1	1.600
İngiltere	15	10.366		
Hindistan	21	5.780	6	4.300
İran	1	1.000		
Japonya	43	42.248	2	2.760
Kanada	19	14.385		
Kore	24	22.703	4	5.600
Meksika	2	1.640		
Hollanda	1	515		
Pakistan	3	787	2	680
Romanya	2	1.412		
Rusya	35	27.206	8	7.090
İsveç	10	9.859		
İsviçre	5	3.485		
Slovakya	4	1.950	2	942
Slovenya	1	727		
İspanya	7	7.398		

Güney Afrika	2	1.940		
Tayvan	6	5.213	2	2.712
Çek Cumhuriyeti	6	4.133		
Ukrayna	15	13.818		
Macaristan	4	2.000		
ABD	99	109.745	5	6.240
Birleşik Arap Emirlikleri			4	5.600
Beyaz Rusya			2	2.388
Toplam: 12/2015	441	409.162	65	69.142

Kaynak: Deutsches Atomforum e. V. (DAfF)

SONUÇ

Türkiye için en makul fiyatlarla enerji tedarik etmenin yolu ise bugün yaklaşık % 90'ı fosil yakıtlara bağımlı olan enerji sektörünün, nükleer enerji üretimiyle, ivedilikle çeşitlendirilmesi gerekir. Türkiye genç nüfuslu, gelişmekte olan ve sürekli güç alan bir ülke olduğu için, enerjiye olan talebi gittikçe artacaktır. Bu artan enerji talebi karşısında, giderek yükselen petrol ve gaz ithalat bağımlılığı ile güvenilir ve sürdürülebilir bir ekonomik büyüme yakalanamaz. Bu yüzden Türkiye nükleer enerjiden yararlanılması hususunda gerekli teknolojik, finansal altyapıya ve kalifiyeli işgücüne bir an önce sahip olması gerekir. Gelişmiş olan ülkelere baktığımızda nükleer enerjiden azami derecede faydalanılmaktadır. Türkiye şimdiye kadar devreye sokamadığı, nükleer enerji alanında yapılan çalışmaları, geç kalınmış çalışmalar olarak değerlendirip, bir an önce bu çalışmaların hızına hız katması gerekir. Enerji insan yaşamının her alanında vardır. Enerji politikasında kolay çözümler yoktur (Atik vd., 2016: 434). Her enerji kaynağının kendine özgü avantaj ve dezavantajı vardır. Bu yüzden Türkiye'de kurulacak NGS'ler en üst düzey bilimsel teknolojik imkânlarla inşa edilip, kaza riskleri minimuma indirilmeye çalışılmalıdır.

KAYNAKÇA

Atik, Hayriye; Duran, Cihan ve Dumrul, Cüneyt, (2016), "Avrupa Birliği, Gümrük Birliği ve Türkiye", Nobel yayınları, 5. Baskı.

Ayata, Ali; "Auswirkungen der Globalisierung auf die Disziplin der Internationalen Beziehungen", Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi, Sayı: 28, Ocak - Şubat 2012

AYDIN, Murat; PALABIYIK, Hamit ve YAVAŞ, Hikmet; (2010), "Türkiye'de Nükleer Santral Kurulabilir mi? Çatışmadan Uzlaşma: Türkiye'de Nükleer Enerji Projelerinde Sosyal Kabul Sorunu ve Halkın Reddetme Sendromunun Araştırılması", Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi, 5:2) s. 179

Akkuyu nükleer güvenlik sistemini, "projenin tarihçesi", internet adresi, <http://www.akkunpp.com/projenin-tarihcesi> erişim tarihi 1.02.2017

Das DATf (Deutsches Atomforum e. V.), (2016) "Kernenergie in Zahlen" internet adresi <http://www.kernenergie.de/kernenergie-wAssets/docs/service/621kernenergie-in-zahlen2016.pdf> erişim tarihi 26.01.2017

Eş, Hüseyin; Mercan, Sibel Işık ve Ayaş, Cemalettin, (2016) "Türkiye için yeni bir sosyo-bilimsel tartışma: Nükleer ile yaşam", Turkish Journal of Education TURJE, Volume 5, Issue, s.50

Eurostat. Statistics Explained, (2004) "Energy production, 2004 and 2014 (million tonnes of oil equivalent)" internet adresi YB16-de.png [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Energy_production,_2004_and_2014_\(million_tonnes_of_oil_equivalent\)_YB16-de.png](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Energy_production,_2004_and_2014_(million_tonnes_of_oil_equivalent)_YB16-de.png) erişim tarihi 26.01.2017

Ham Petrol Doğalgaz ve Sektör Raporu, (2016), "Türkiye Petrolleri Strateji Geliştirme Daire Başkanlığı, Mayıs, rapor, S. 25

Karagöl, Erdal, Tanas; kaya, Salihe, Koç ve Yusuf, Emre, (2016), "2016 da enerji", SETA Analiz, internet adresi <http://setav.org/assets/uploads/2016/12/enerji.pdf> erişim tarihi 10.02.2017, S.6

KAYA, Ferat ve GÖRAL, Emirhan (2016), "Türkiye'nin Nükleer Enerji Politikası", Akademik Bakış, Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi. Sayı: 57 Eylül - Ekim s. 424

Startseite, kernenergie.de, "Informationen zur friedlichen Nutzung der Kernenergie", internet adresi, <http://www.kernenergie.de/kernenergie/themen/kernkraftwerke/kernkraftwerke-in-deutschland.php> erişim tarihi, 10.02.2017

Statista, Das Statistik-Portal, "Anteil der Kernenergie an der Stromerzeugung in Frankreich in den Jahren 2000 bis 2015", internet adresi, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/29294/umfrage/anteil-der-atomenergie-an-der-stromerzeugung-in-frankreich/> erişim tarihi 26.01.2017

Şeri, Emre ve Özgen, Cem, (2012), ‘‘Türkiye’de Sürdürülebilir Enerji Politikaları Kapsamında Nükleer Enerjinin Konumu’’, İ.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, No:47. Ekim, ss.161-180

Türkiye Nükleer Teknoloji Platformu (TRNTP) ve Türk Asya Stratejik Araştırmalar Merkezi (TASAM), (2012) ‘‘Türkiye 2023 Uluslararası Nükleer Teknoloji Transferi Kongresi Sonuç Raporu ve Bildirgesi’’, 2 Ekim, İstanbul.

T.C Enerji Bakanlığı, (2017), ‘‘Nükleer Güç Santralleri ve Türkiye, Nükleer Enerji Proje Uygulama Daire Başkanlığı’’, Yayın no:2 internet adresi http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2F1%2FDocuments%2FSayfalar%2FNukleer_Guc_Santralleri_ve_Turkiye.pdf 08.01.2017