



1882

**KONYA TİCARET ODASI**  
KONYA CHAMBER OF COMMERCE

# TÜRKİYE'DE NÜKLEER ENERJİ VE GEREKLİLİĞİ

M. MUSTAFA AKKAN



**Araştırma Raporu**

**Ekonomik Araştırmalar ve Proje Müdürlüğü**

KONYA  
Mart, 2018  
[www.kto.org.tr](http://www.kto.org.tr)



## İÇİNDEKİLER

1.GİRİŞ .....	2
2.DÜNYADA NÜKLEER ENERJİ .....	3
3.NEDEN NÜKLEER ENERJİ? .....	4
4.TÜRKİYE NEDEN NÜKLEER ENERJİYE GEÇMELİ? .....	6
5.SONUÇ VE DEĞERLENDİRME .....	9
6.KAYNAKÇA .....	10



### 1.GİRİŞ

Kâinattaki bütün canlılar, fonksiyonlarını devam ettirmek için enerjiye ihtiyaç duyarlar. Canlılar bu enerjiyi ya kendi bünyelerinde üretirler veya dışarıdan hazır alırlar. Benzer şekilde ülkelerin de enerjiye ihtiyacı vardır. Yeraltı ve yerüstü kaynaklarına ve ekonomik durumlarına göre enerjiyi ya kendileri üretirler veya başka bir ülkeden satın alırlar.

Gelişmekte olan ülkelerdeki hızlı nüfus artışı ve sanayileşme enerjiye olan talebin hızla artmasına sebep olmaktadır. Enerji, üretimde zorunlu bir üretim faktörü olup bir ülkenin ekonomik ve sosyal kalkınma potansiyelini yansıtmakta olan temel göstergelerden biridir. Enerji tüketimiyle sosyal kalkınma arasında doğrusal bir ilişki olup, ekonomik gelişme ve refah artışıyla enerji tüketiminin de arttığı görülmektedir.

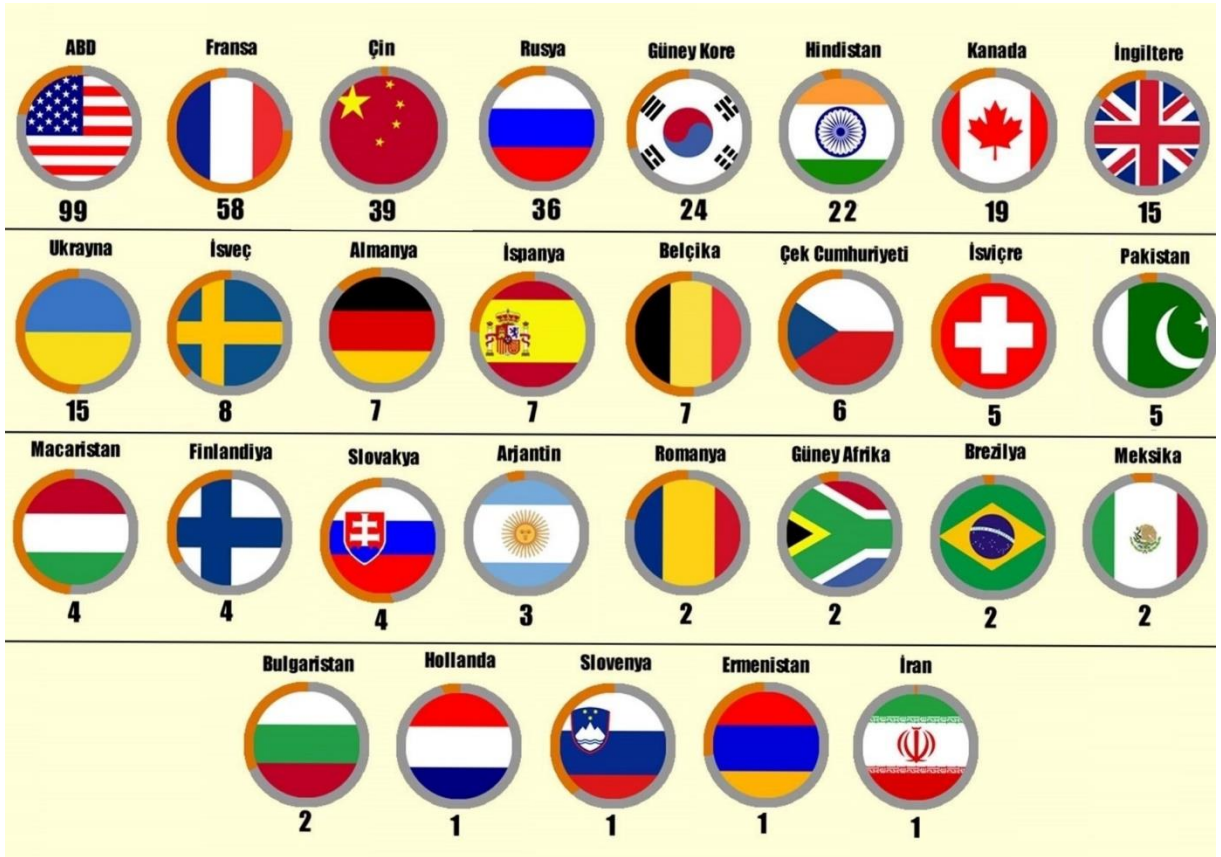
Enerjide 2030 yılında şimdi olduğundan %60 daha fazla ihtiyaç duyulması, petrol ve doğalgaza bağımlı hale gelmesi dünyayı enerji politikalarını tekrar gözden geçirmeye itmiştir. Ortaya çıkan enerji krizleri ile birlikte rekabetçi bir enerji sektörü oluşturmak, enerji çeşitliliği sağlamak, yeni teknoloji ve alternatif enerji kaynaklarını kullanmak ülkelerin vazgeçilmez amaçlarını oluşturmuştur. Enerji sorunlarından dolayı, ülkeler nükleer enerji için çalışmalara başlamışlardır. Asya ülkeleri, AB ülkeleri ve ABD; yeni nükleer santrallerin yapımı, gelişimi konusunda değerlendirmeler yapmışlardır. Ulusal kalkınma çabalarının ve sanayileşmenin en büyük gereksiniminin enerji olduğu; ülkelerin ulusal plan ve programlarında geleneksel ve yerli enerji kaynaklarının yanı sıra, yeni enerji kaynaklarına yöneldikleri, yeni enerji kaynakları arasında ise Nükleer Enerji'nin yoğun bir yer tuttuğu bilinmektedir.

Nükleer Enerji temiz enerjidir. Uranyum ile elektrik üretildiğinde karbon emisyonu olmaz. Bu sebeple küresel ısınma ile mücadelede nükleer enerji önemli bir yer tutmaktadır. Daha açık şekilde ifade etmek gerekirse, tanı amacıyla röntgen çektirdiğinizde maruz kaldığınız radyasyon dozuna ancak bir nükleer santralin yanında 2000 yıl yaşadığınızda maruz kalırsınız. 40 milyon KWh elektrik üretebilmek için 7,6 milyon dolar maliyetle 80 bin varil petrol, 1,6 milyon dolar maliyetle 16 bin ton kömür gerekirken, 90 bin dolar maliyetle 1 ton uranyum bu elektriği üretebilmek için yeterlidir.



### 2.DÜNYADA NÜKLEER ENERJİ

Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı'nın Şubat 2018 verilerine göre dünyada nükleer enerjinin durumu. 31 ülkede 449 nükleer reaktör işletme halindedir. 2017 yılı itibariyle dünya genelinde elektrik üretiminin yaklaşık %11'i 2477 TWh ile nükleer santrallerden sağlanmıştır. 16 ülkede 56 nükleer reaktör inşası da devam etmektedir.



Ülkelerde Bulunan Nükleer Santral Sayısı

ABD'de 99 nükleer reaktör işletmede bulunmaktadır. 2017 yılında elektrik üretiminin %20'si nükleer santrallerden karşılamıştır. 2 Nükleer reaktör inşa halindedir.

Rusya'da 36 nükleer reaktör işletme halindedir. Rusya elektrik üretiminin yaklaşık %17'sini nükleer santrallerden karşılamakta olup 6 nükleer reaktör inşa halindedir. Rusya, ilk yüzen nükleer santral, ticari işletmesi olan yeni nesil ilk hızlı nötron reaktörü (BN-800 ve BN-1200) gibi öncü çalışmalar yapmaktadır.



Çin Halk Cumhuriyeti'nde 39 nükleer reaktör işletme; 18 nükleer reaktör de inşaat halindedir. Çin elektrik üretiminin %3,5'ini nükleer enerjiden karşılamaktadır. Çin nükleer santralleri yerleşirme noktasında önemli adımlar atmış olup, şu anda kendi nükleer santral tasarımına sahip olmakla kalmayıp uluslararası piyasaya kendi tasarımı reaktörleri pazarlamaktadır.

Birleşik Krallıkta 15 nükleer reaktör işletme halindedir ve üretilen elektriğin %20'si nükleer santrallerden karşılanmaktadır. Birleşik Krallık 2006'da yayımladığı politika belgesiyle toplam 16 GW'lık yeni nükleer santral yapmayı planlamaktadır.

Fransa'da 58 nükleer reaktör işletme halindedir. Elektrik üretiminin %72'si nükleer santrallerden karşılanmaktadır. 1 nükleer reaktör de inşaat halindedir.

Nükleer Santrallerin Ağustos 2017 itibariyle mevcut kapasitesi 391 GW'dır. Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (IAEA-IAEA), Uluslararası Enerji Ajansı (IEA-IEA) ve Dünya Nükleer Birliğinin (DNB-WNO) yayımladığı öngörülere göre:

- 2020 yılında nükleer santrallerin toplam kapasitesinin 400-500 GW;
- 2030 yılında ise 700 GW dolaylarında olacağı beklenmektedir.
- Ülkelerin nükleer santrallere yönelmesinde:
- Elektrik üretim maliyetlerinin düşük olması
- Enerji arz güvenliğinin sağlanması
- Yakıt fiyatlarının, elektrik maliyeti üzerindeki küçük etkisi,
- Sera gazı salınımının olmaması ile iklim değişikliğiyle mücadelede etkisi

en önemli parametrelerdir.

### 3.NEDEN NÜKLEER ENERJİ?

Nükleer güç santralleri, kömür, petrol ve doğal gaza dayalı termik santraller gibi CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> ve SO<sub>2</sub> gazları yayarak çevreyi kirletmez, asit yağmurlarına yol açmaz, kömüre dayalı santraller gibi radyoaktif kül üretmez; bu nedenle temiz enerjidir.

Nükleer güç santrali iç içe geçmiş kademeli güvenlik tedbirleri alınarak çalıştığından, günlük hayatta sürekli maruz kalmakta olduğumuz doğal radyasyonun 60'da biri kadar radyasyon yayar. Söz gelimi günde bir paket sigara içenlerin bir yılda almış olduğu radyasyon, nükleer santral çevresinde bir yılda alınan radyasyonun 4 katıdır. Bir defa bilgisayarlı tomografi çektiğiyle, nükleer santralin bir yılda yaydığı radyasyonun 55 katı kadar radyasyon alınır. Yani nükleer enerji temiz, güvenli ve süreklidir.



Nükleer santraller; çevreye en az zarar veren, uygun fiyatlarla sürekli enerji üretimi sağlayarak yoğun bir şekilde enerji üreten santrallerdir. Nükleer santraller, sanılanın aksine çevre dostudur ve enerji üretme verimliliği yüksektir. Bugün dünyada bulunan 100 (MW)'lık bir nükleer santralin her yıl yaklaşık olarak 2 Milyon Ton petrol tasarrufu sağlayarak, bu tasarruftan yaklaşık olarak 2,5 Milyon Ton'luk karbondioksit (CO<sub>2</sub>) emisyonunu engellediği ispatlanmıştır.

Nükleer Enerji temiz enerjidir. Örneğin, Uranyum ile elektrik üretildiğinde karbon emisyonu olmaz. Bu sebeple küresel ısınma ile mücadelede nükleer enerji önemli bir yer tutmaktadır. 40 milyon KWh elektrik üretebilmek için 7,6 milyon dolar maliyetle 80 bin varil petrol, 1,6 milyon dolar maliyetle 16 bin ton kömür gerekirken, 90 bin dolar maliyetle 1 ton uranyum bu elektriği üretebilmek için yeterlidir.

Fosil yakıtların yoğun kullanımı insanlığın karşı karşıya olduğu çevre felaketlerinin en büyüğünü başlatmıştır ve sorun bitecek gibi görünmemektedir. Bu karamsar tablo karşısında nükleer elektrik şampiyonu Fransa'nın OECD ülkeleri arasında en az CO<sub>2</sub> kirliliği (enerji üretimi kökenli) üreten ülke olması çevreciler için yeni bir umut teşkil etmektedir. Zira küresel ısınma konusundaki suçlamaların düzenli hedefi haline gelen ABD'de kişi başına 5,36 ton CO<sub>2</sub> üretilirken Fransa'da bu rakam 1,68'dir. Yani bütün gelişmiş ülkeler nükleer elektrikte Fransa ile aynı seviyede olsalardı belki de küresel ısınma henüz bu boyutlara erişmemiş olacaktı.

Bunun yanında sık sık meydana gelen kazalarda batan tankerler denize tonlarca ham petrolün akmasına ve bölgede doğal hayatın yıllarca felce uğramasına da sebep olmaktadır. Bu deniz kazalarına sahne olan bölgelerde balık avı, çiftlik balıkçılığı, turizm vs. birçok sektör yıllar sürecektir gelir kaybına uğramaktadır. Binlerce insan geçinemeye hale gelmektedir.

Belki de artık çevrecilerin nükleer enerji konusundaki "uzlaşmaz" tutumlarını yeniden gözden geçirmelerinin vakti gelmiştir, denilebilir.

Elbette Çernobil kazası hâlâ hafızalardadır. Ancak bu konuda kamuoyuna iyi anlatılamayan çok önemli birkaç nokta vardır:

- Bu santral Avrupa standartlarında inşa edilmemişti. Sadece işçileri soğuktan koruyacak sıradan bir beton binanın içinde faaliyet gösteriyordu.
- Kaza anında uygulanacak bir acil durum planı yapılmamıştı.
- Göstergelerdeki anormal bilgileri yanlış yorumlayan nöbetçi mühendisler gerekenin tersi kararlar aldılar ve hem kazayı büyüttüler hem de hızlandırdılar.
- Bunun yanında kazanın ilk bilgileri gelmeye başladığında Rus yetkililer halkı korumak yerine olayı örtbas etmeye çalıştılar. Şehri boşaltmadılar. Ertesi gün insanlar işe,

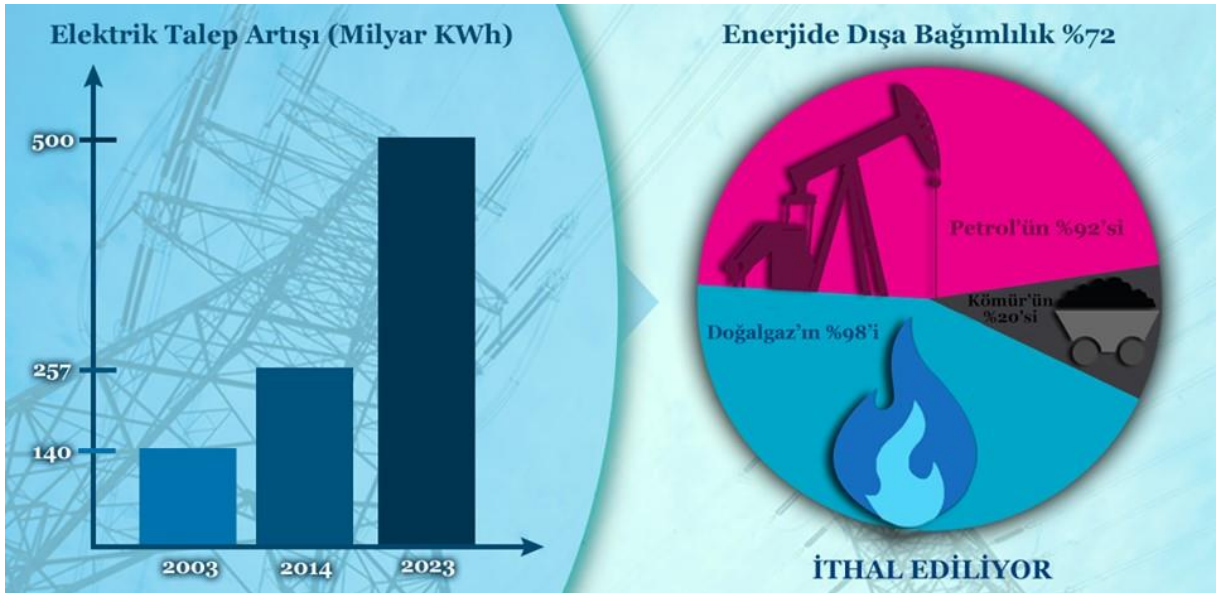


çocuklar okula gönderildi hiçbir şey olmamış gibi. Bütün bu hatalar kayıp sayısının kat kat artmasına sebep oldu.

Oysa Avrupa normlarında nükleer santrallerin kritik bölümlerinin üzerleri bir tür betonarme sığınak ile kapatılmaktadır. Eğer önlenemeyecek bir yangın veya sızıntı meydana gelirse santral derhal boşaltılarak izole edilmektedir. Yine aynı "sığınak" terörist saldırılara karşı da önemli bir rol oynamaktadır. Tasarımı ve inşası gereği bu koyucu beton katman üzerine bir yolcu uçağı düşse bile çatlamayacak güçtedir.

#### 4.TÜRKİYE NEDEN NÜKLEER ENERJİYE GEÇMELİ?

Ülkemiz, son on iki yıl içerisinde milli geliri dört kat, kişi başına milli geliri ise üç kat artarak dünyanın en büyük 17. ekonomisi olmuştur. Diğer yandan, nüfus artış hızımız da devam etmektedir. Cumhuriyetimizin 100. yılında Ülkemiz, 2 trilyon ABD doları milli gelire dünyanın ilk on ekonomisi arasına girmeyi ve kişi başına düşen milli gelirimizi 25.000 ABD dolara, ihracatımızı 500 milyar dolara çıkarmayı hedeflemektedir. Ancak unutulmamalıdır ki büyüyen ekonomiler beraberinde enerji talebini ve özellikle elektrik tüketim talep artışını da beraberinde getirmektedir. Ülkemizde elektrik tüketim talebimiz ortalama olarak ekonomimizin büyüme hızından daha fazla gerçekleşmiştir. Elektrik tüketim talep artışında ülkemiz, dünyada Çin'den sonra ikinci, Avrupa'da ise birinci sırada yer almaktadır.

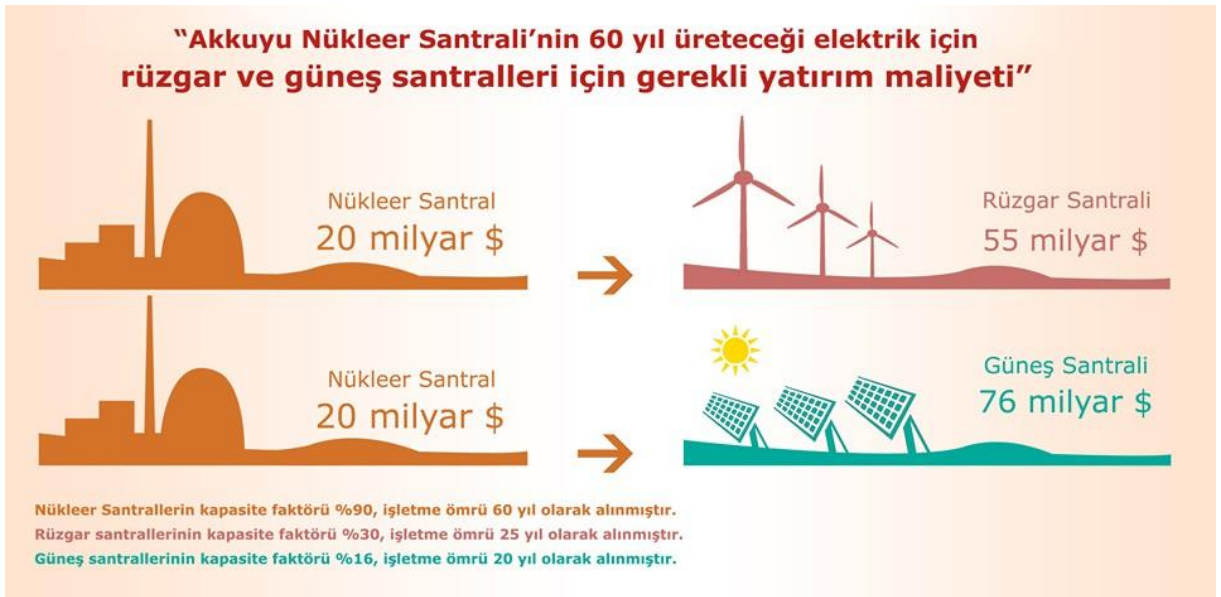


*Türkiye'nin Enerji Talep Artışı ve Enerjide Dışa Bağımlılığı*



## TÜRKİYE'DE NÜKLEER ENERJİ VE GEREKLİLİĞİ M. MUSTAFA AKKAN

Halen ülkemizde elektrik üretiminin %72'si doğalgaz, kömür, petrol gibi ithal kaynaklardan sağlanmaktadır. 2023 yılında elektrik tüketimimizin 500 milyar kWh, kişi başına düşen elektrik tüketimini ise 6000 kWh olması planlanmıştır. Hidrolik potansiyelimize ek olarak tüm rüzgar, güneş, jeotermal, biyokütle gibi yenilenebilir enerji potansiyelimizin tamamı kullanılabilirse bile, 2023 yılına kadar ulaşılacak 500 milyar kWh enerji tüketimimizin ancak yarısına yakını karşılanabilecektir.



### *Akkuyu Nükleer Santrali'nin Karşılaştırmalı Yatırım Maliyeti*

Ülkemiz, 2023 yılına kadar iki nükleer santrali işletmeye almayı üçüncüsünün de inşaatına başlamayı ve böylece nükleer santral seçeneğini enerji üretim portföyümüze dahil etmeyi planlamaktadır. Böylece neredeyse tamamı ithal edilen doğalgazın yerine nükleer santralleri elektrik enerjisi üretiminde kullanarak enerjide dışa ve fosil yakıtlara olan bağımlılığımızı azaltmayı, enerji kaynak çeşitliliğini artırmayı ve sonuç olarak enerji arz güvenliğini sağlamayı hedeflemektedir. Bu bağlamda ülkemiz, üç nükleer santralle birlikte elektrik kurulu gücünün en az %10'unu karşılayacaktır.

Dünyanın tüm gelişmiş ülkelerinde ve hatta petrol ve doğalgaz zengini ülkelerde dahi nükleer santraller bulunurken, yarım asır önce 1957 yılında Uluslararası Atom Enerjisi Ajansına üye olan Ülkemiz, Türkiye Cumhuriyeti ile Rusya Federasyonu Arasında Akkuyu Sahasında Bir Nükleer Güç Santralinin Tesisine ve İşletimine Dair İşbirliğine İlişkin Anlaşma'yı onaylayarak ilk kez nükleer santral projesini uygulamaya koymuştur. Diğer yandan Sinop'ta



## TÜRKİYE'DE NÜKLEER ENERJİ VE GEREKLİLİĞİ M. MUSTAFA AKKAN

Nükleer Güç Santrali kurulması ve işletilmesi için 3 Mayıs 2013 tarihinde Japon Hükümeti ile Hükümetlerarası Anlaşma imzalamış 2015 yılı içinde de meclis onayından geçmiştir.

Nükleer güç santralleri 8,5-9 şiddetindeki depremlere dayanıklı olarak inşa edilmektedir. Türkiye'de bu zamana kadar kaydedilen en şiddetli deprem 7,8 şiddetindeki 1939 Erzincan depremidir. Mersin Akkuyu, Konya ve Karaman'ı da içine alan bölge, bütün tarihi boyunca 6,4 şiddetinden daha büyük bir deprem görmemiştir. Sinop bölgesi de böyledir. Akkuyu'da ve Sinop'ta inşa edilecek olan nükleer güç santralleri 9 şiddetindeki depreme dayanıklı olarak planlanmıştır.

Bir ülkede nükleer enerjinin planlaması, tasarımı, mühendisliği, işletmeciliği, kalite kontrolü ve emniyet bilinciyle çok özel bir teknolojik kültür meydana getirmektedir. Bu teknolojik kültür, havacılık ve uzay teknolojisindeki kültüre oldukça benzerlik göstermektedir. Aslında onlara birçok konuda öncülük etmiştir.

Nükleer santral tasarımında karmaşık, konuyu uzmanı olmayanlara biraz aşırıymış hissini veren, çok kapsamlı ve kesin kuralcı yöntemler vardır. Öyle ki havacılık ve uzay teknolojisinden daha fazla sayıda ayrıntılı düzenlemeler nükleer sahada geliştirilmiştir denilebilir. Tasarımın yanında, nükleer santral işletmeciliği de olağanüstü yapısal, profesyonel ve yüksek düzeyli bir eğitime dayanan bilgi ve çalışma gerektirir.

Nükleer enerji sadece bir elektrik üretim meselesi ve seçeneği değildir. Birinci derecede önemli olan, ileri bir teknoloji kazanmak ve bu sayede bilimsel ve teknolojik sahada ilerlemek, hatta bir sıçrama yapabilmektir. Bu gibi ileri teknolojilerin ülkelere kazandıracakları pek çok şey vardır. Bunlar arasında yeni yapım teknikleri öğrenmek ve bunları geliştirmek, bilimsel, teknik ve teknolojik kapasiteyi arttırmak, kalite kontrolünü ve kaliteyi sağlamak, sanayide değişik iş kollarının kurulup çalıştırılması, yeni iş alanlarının açılarak istihdamın artması gibi konular sayılabilir. Nükleer teknoloji transferini çok başarılı şekilde gerçekleştiren ülkelerin başında gelen Güney Kore'nin bu kazanımlarla yaptığı atılımlar bilinmektedir.

Bir nükleer santralde yaklaşık 22 bin değişik parçanın olduğu göz önüne alınırsa, böyle bir tesisin yapımından sanayimizin, bilim ve teknoloji kuruluşlarımızın kazanacağı bilgi ve tecrübe sahalarının ne denli değişik ve büyük oranda olacağı açıktır.

Ayrıca nükleer teknoloji Türkiye'de yüksek düzeyde bilimsel ve teknolojik bir kültürün yerleştirilmesinde, bilhassa teknik eğitim kalitesinin yükseltilmesinde ve dolayısı ile diğer sahalarda da itici bir güç olmak ve tetikleyici vazifesi görmek gibi yadsınamaz faydalar da sağlayacaktır.



### 5.SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Türkiye’nin jeopolitik durumu, nüfusu, gelişmekte olan bir ülke oluşu ve nükleer teknoloji alanında dünyadaki gelişmeler, bir an önce nükleer teknolojiye geçmesini zorunlu kılmaktadır. Bunun birinci adımı ise nükleer santraller kurmaktan geçmektedir. Ülkemizin nükleer teknolojiyi kazanmasıyla birlikte, enerji ihtiyacının bir kısmını karşılayacaktır. İleri teknolojinin ülkeye gelmesiyle, tarım, sanayi ve tıp alanlarında kullanılmasını sağlamak üzere yeni sektörler oluşacaktır. Bu gelişmeler Türkiye ekonomisine önemli katkılar sağlayarak işsizliğin çözümüne de yardımcı olacaktır. Konunun tamamen siyasi manipülasyondan uzak tutularak devlet politikası olarak ele alınması gerekmektedir.

Yüzölçümü ve nüfus bakımından Türkiye ile karşılaştırılabilecek büyüklükte olan Fransa’ya enerji bağımsızlığı konusunda bakıldığında oldukça ilerlemiş olduğu görülmektedir. Rusya’nın veya Arap ülkelerinin petrol ve doğal gazı diplomatik bir koz olarak bu ülkeye dayatmaları oldukça zordur. Meselâ 2006’da Fransa’nın nükleer elektriği olmamış olsaydı ithal etmek zorunda kalacağı doğal gazın faturası 13,5 milyar dolar = 30 Boğaziçi köprüsü olacaktır.

Nükleer enerjinin bir başka avantajı da yatırım ve işletme giderlerinin yurtdışında değil yurt içinde yapılmasıdır. Tıpkı otomotiv veya inşaat sektörü gibi nükleer enerji de kendi “yan sanayini” oluşturmakta ve beslemektedir ki ithal edilen ve dağıtılan petrole bakarak katma değerler ve nitelikli istihdam açısından aralarında ciddi farklar vardır.

Gerçekten de ülkemiz bir gün dünyanın ilk 10 ekonomisi arasına girecekse bunun yolu hiç şüphesiz nükleer enerjiden geçmektedir. Türkiye’nin tespit edilmiş 10 bin ton uranyum ve 380 bin ton da toryum rezervi vardır. Türkiye Toryum açısından dünyada ikinci ülke konumundadır. Toryum/Uranyum çevrimine dayanan reaktör tiplerine öncelik vermek konusunda kararlı ve sürekli bir devlet politikası sürdürülecek olursa, elektrik üretiminde ülkemiz en az 500 yıllık bir bağımsızlığa sahip olabilir.

Enerji stratejik bir nesnedir. Türkiye’nin jeopolitik durumu, nüfusu, tarihinden miras kalan Ortadoğu, Balkanlar, Kafkasya ve Türk Cumhuriyetlerini yönelik görevleri, nükleer teknoloji alanındaki gelişmeler ülkemizin bir an önce nükleer teknolojiye geçmesini zorunlu kılmaktadır. Eğer Türkiye, 2023 yılında süper devletler ligine yükselmek istiyorsa; Türkiye için nükleer santraller bir tercih değil, bir zorunluluktur.



### 6.KAYNAKÇA

- <https://mehmeterdalodabas.wordpress.com/2015/05/18/dunyada-ve-turkiyede-nukleer-enerjinin-durumu/>
- <http://www.egitirim.gen.tr/tr/index.php/arsiv/sayi-51-060/sayi-57-ocak-2018/1039-nukleer-enerji-dunya-ve-turkiye>
- <https://yesilgazete.org/blog/2017/09/29/2017-dunya-nukleer-enerji-durum-raporu-yayinlandi-ve-bir-ilki-basardi/>
- <https://www.elektrikce.com/dunyada-ve-turkiyede-nukleer-enerji/>
- <http://www.21yuzyildergisi.com/assets/uploads/files/107.pdf>
- <http://nukleerakademi.org/nukleer-enerji/ulkemiz-icin-nukleer-santraller-neden-gerekli/>
- <http://www.trntp.org/index.php/turkiyede-nukleer-enerji/51-nuekleer-enerji-tuerkiyeye-neden-gereklidir.html>
- [http://www1.mmo.org.tr/resimler/dosya\\_ekler/a8c16d2696b35f9\\_ek.pdf](http://www1.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/a8c16d2696b35f9_ek.pdf)
- <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/223528>
- <http://www.derindusunce.org/2010/11/24/turkiye-500-yillik-enerji-bagimsizligina-sahip-olabilir/>
- <http://www.derindusunce.org/2007/12/12/nukleer-enerji-evet-ama/>
- [http://nukleerakademi.org/nukleer-enerji/dunyada-nukleer-enerji/#\\_ftn3](http://nukleerakademi.org/nukleer-enerji/dunyada-nukleer-enerji/#_ftn3)
- <https://www.muhendisbeyinler.net/nukleer-enerji-neden-gereklidir/>