

DÜNYA NÜKLEER ENDÜSTRİ DURUM RAPORU 2024

(WORLD NUCLEAR INDUSTRY REPORT 2024)

TÜRKİYE SUNUMU

Nedim Bülent Damar
TMMOB EMO 49. Dönem Enerji Daimi Komisyonu YK Başkanı
n.bulent.damar@emo.org.tr

TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası Enerji Daimi Komisyonu olarak Dünya Nükleer Endüstri Durum Raporu 2024 isimli çalışmanın Türkiye Sunumunu 11-13 Şubat 2025 tarihleri arasında Raporun Baş yazarı Mycle Schneider'in konuşmacı olduğu etkinlikler ile gerçekleştirdik.

Nükleer enerji santrallerinin ticari anlamda dünyada yapımına başlandığı 1960'lı yıllardan beri nükleer enerji santralleri Türkiye de gündemden hiç düşmedi. 1970 yıllarından başlayarak çeşitli fizibilite, ihale şartnameleri, ihaleler hazırlandı, hatta ihaleler sonlandırıldı, iptal edildi, yenilendi ancak 2010 yılına kadar Türkiye'de nükleer enerji santrali yapılması yönünde bir anlaşma yapılamadı. 2010 yılında ise bugün de iktidarda olan siyasi parti yönetimi dünyada bir ilke imza attı ve Türkiye sınırları içerisinde Mersin'in Gülnar ilçesinde Rus devlet şirketinin mülkiyetinde olan bir nükleer santral yapılmasını kabul etti. Üstelik 15 yıl boyunca yüksek bir fiyattan üretilecek elektriğin yarısına alım garantisi verdi. Yani bir nükleer santralin kaza riskini aldı ve yanında çok yüksek fiyatla elektrik almayı garanti etti. Tüm bunları Türkiye de bir arz sorunu yokken ve Türkiye elektrik enerjisi sahasında yenilenebilir kaynaklarının kullanılmasına daha yeni başlamış iken yaptı. Yani anlaşılması çok güç bir adım attı. Bugün bu nükleer enerji santrali halen inşa ediliyor. Önümüzdeki yıllarda devreye alınacağı söyleniyor.

Biz TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası olarak nükleer enerji santrallerine karşı çıktık, nükleer enerji santrali yapılmasının Türkiye gerçekleri ile bağdaşmadığını ve bir kaza durumunda bu santralin yaratacağı felaketin telafi edilemez boyutlarda olacağını anlatmak yanında bu santraldan üretilecek elektriğin birim satış fiyatının pahalı olduğunu, Türkiye'de arz talep dengesi açısından bir nükleer enerji santralına ihtiyaç olmadığını yıllar boyu anlatarak bu konuda yurttaşları ve yönetenleri uyarmaya çalıştık.

Bu gerçeklere karşılık tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de nükleer lobi nükleer enerji ile ilgili kamuoyu yaratmaya yönelik özellikle devlet destekli olarak pek çok çalışmalar yaptı ve yapıyor. Bu konuda o kadar ileri gidiliyor ki dünyadaki gerçek durum bile tersine çev-

rilerek Türkiye'ye sunuluyor. Böylece halkın Akkuyu nükleer enerji santralından satın alınacak elektriğin pahalı olmasına tepkisinin azaltılmasına çalışılıyor.

TMMOB EMO olarak yapmış olduğumuz gerçekleri anlatma çalışmaları yanında bu konuda dünya çapında tanınan, uzun zamandır bu konuda çalışmalar yapan ve güvenilirliği tüm kesimler tarafından kabul gören World Nuclear Industry Status Report (kısaca WNISR) -Dünya Nükleer Endüstri Durum Raporu isimli periyodik olarak her yıl yayınlanan raporun 2024 yılına ait olanının içerdiği bilgileri, nükleer enerji santrallerinin dünyadaki durumunu, başka ülkelerin bakış açılarını bu raporların baş yazarı ve editörü Mr. Mycle Schneider tarafından yapılacak sunumlarla Odamız vasıtası ile kamuoyuna duyurmanın çalışmalarımıza güç katacağını düşünerek bu etkinliği gerçekleştirdik.

Dünya Nükleer Endüstri 2024 Durum Raporu Türkiye Sunumu

World Nuclear Industry Status Report 2024 Turkey Launch

Konuşmacı
Mycle Schneider

TARİH
12.02.2025

SAAT
10.30-12.30

MÜLKİYE KÜLTÜR MERKEZİ TOPLANTI SALONU
MÜLKİYELİLER BİRLİĞİ
İletişim: Yüksel Caddesi No: 12 Kızılay Ankara

TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası
İhlamur sokak No: 10 Kat:3 Kızılay Çankaya / Ankara

1994

<https://emo.org.tr> [f](#) [emoorgtr](#) [emoorgtr](#)

Şekil:1- Etkinlik Afisi

Yayıncıları tarafından “WNISR 2024 Türkiye Sunumu” olarak adlandırılan etkinlikte tanıtılan 2024 yılı Dünya Nükleer Endüstri Durum Raporu isimli rapor ilki 1992 yılında yayınlanan raporların 2024 yılının değerlendirilmiş olduğu rapordur.

1992 yılından sonra aralıklarla yayınlanan rapor 2008 yılından itibaren her yıl yayınlanmaya başlamıştır. İlk yıllarda Avrupa Parlamentosu içerisindeki Yeşiller Grubu, daha sonra Almanya Çevre, Doğayı Koruma ve Reaktör güvenliği Bakanlığı, daha sonra Atomic Scientists, Worldwatch gibi kuruluşlar tarafından yayınlanan rapor 2012’den itibaren bugünkü yayıncıları tarafından bağımsız bir çalışma olarak yayınlanmaya başlanmıştır.

Rapor 2012 yılından buyana her yıl yayınlanmakta olup nükleer endüstrinin yıllık olarak dünyadaki durumunu irdelemektedir.

Kısaca WNISR olarak adlandırılan bu rapor her yıl dünya da o yıl içerisinde nükleer reaktörlerin durumunda meydana gelen değişiklikleri, kapanan ve devreye giren reaktörleri, yapımına yeni başlanan reaktörleri ve bunların hangi ülkelerde olduğunu, işletmede olan reaktörlerin performanslarını ve benzeri pek çok bilgiyi fiili durumları göz önüne alarak incelemektedir. Bunun yanında teknolojiadaki gelişmeleri ve bunların pratikteki uygulamalarıda ayrıntılı olarak incelenmektedir.

Bu raporun en önemli kısımlarından birisi nükleer enerji santrali olan veya inşası devam eden ülkeler ile nükleer santral yapmayı planlayan ülkelerin raporda ayrı ayrı incelenmeleridir. Bu raporda genellikle o ülkede yapılmakta olan nükleer tesis ile ilgili bir çok bilinmeyen gün yüzüne çıkmaktadır. 2024 raporunda aralarında Türkiye’nin de olduğu onaltı ülke incelenmiştir.

A Mycle Schneider Consulting Project
Paris, September 2024

The World Nuclear Industry Status Report 2024



Şekil:2- WNISR 2024 Ön kapağı

2024 yılı raporu 513 sayfa olup hepsi konularında uzun yıllar ihtisas yapmış 20 yazar tarafından hazırlanmıştır.

2024 yılı Dünya Nükleer Endüstri Durum Raporunu tanıtmak etkinliklerinde raporu sunan ve Raporun baş yazarı olan Mr. Mycle Schneider, enerji ve nükleer politika konusunda bağımsız uluslararası analist olarak çalışmaktadır.

Mycle Schneider, yılda bir yayınlanan WNISR- Dünya Nükleer Sanayi Durum Raporu’nun Koordinatörü, başyazarı ve yayıncısıdır. ABD’deki Uluslararası Enerji Danışma Konseyi’nin (IEAC) Kurucu Yönetim Kurulu Üyesi ve Sözcüsü, Viyana’daki Uluslararası Nükleer Risk Değerlendirme Grubu’nun (INRAG) Kurucu Üyesi’dir. Temmuz 2018’den beri Washington D.C.’deki Stimson Merkezi’nin ev sahipliği yaptığı Uluslararası Nükleer Güvenlik Forumu (INSF) de görev yapmaktadır. 2007 yılından bu yana ABD Princeton Üniversitesi bünyesinde bulunan Uluslararası Fissile Malzemeler Paneli’nin (IPFM) üyesidir. 2013 yılında, Güney Kore’nin Seul Büyükşehir Belediyesi’ne danışmanlık yapan Seul Uluslararası Enerji Danışma Konseyi’nin (SIEAC) kuruculuğunu ve 2019’a kadar koordinatörlüğünü yapmıştır. Şubat 2010 ile Haziran 2011 arasında, altı Asya ülkesinde enerji verimliliğini ve yenilenebilir enerjileri artırmak için bir politika çerçevesi geliştirmeye odaklanan USAID tarafından finanse edilen Asya Temiz Enerji Politika Borsası’nda Baş Danışman olarak görev yapmıştır.

2004-2009 yılları arasında Fransa’nın Nantes kentindeki Ecole des Mines’de Çevre ve Enerji Mühendisliği Proje Yönetimi Uluslararası Yüksek Lisans Programının da Çevre ve Enerji Stratejileri Dersleri vermiştir.

2000-2010 yılları arasında Alman Çevre Bakanlığı’nda danışmanlık yapmış, 2006-2007 yıllarında Avrupa Komisyonu adına nükleer santrallerin devre dışı bırakılması ve atık yönetimi finansmanı konularını değerlendiren bir projede çalışmıştır. 2005-2006 yıllarında Birleşik Krallık (İngiltere) Radyoaktif Atık Yönetimi Komitesi’ne (CoRWM) danışmanlık yapmak üzere nükleer güvenlik uzmanı olarak çalışmıştır. 1998-2003 yılları arasında Fransa Çevre Bakanlığı Ofisi’nde ve Belçika Enerji ve Sürdürülebilir Kalkınma Bakanlığı’nda danışmanlık yapmıştır. 1983-2003 yılları arasında WISE-Paris enerji bilgi servisini yönetmiştir.

Mycle Schneider Avusturya, Avustralya, Belçika, Kanada, Fransa, Almanya, Japonya, Ürdün, Hollanda, Polonya, Slovakya, Güney Kore, İsveç, İsviçre, Tayvan, Tayland, İngiltere, ABD gibi 18 ülkede ulusal parlamentolarda ve Avrupa Parlamentosu’nda görüş ve brifingler vermiş, son 35 yıldır dört farklı siyasi gruba mensup Avrupa Parlamentosu üyelerine danışmanlık yapmıştır ve bu görevine halen devam etmektedir. Bir düzineden fazla ülkede 20’den fazla üniversite ve mühendislik okulunda dersler vermiş veya öğretim üyeliği yapmıştır.

Mycle Schneider, Avusturya Çevre Ajansı, Avrupa Komisyonu, Avrupa Parlamentosu Araştırma Genel

Nuclear Reactors Under Construction (as of 1 January 2025)

Country	Units (Domestic Design)	Other Vendor	Capacity (MW net)	Construction Start	Scheduled Grid Connection	Units Behind Schedule
China	29 (25)	Russia: 4	31 038	2017 - 2024	2025 - 2029	2
India	7 (3)	Russia: 4	5 398	2004 - 2021	2025 - 2027	5
Russia	6 (6)		3 960	2018 - 2024	2025 - 2030	3
Egypt	4 (0)	Russia: 4	4 400	2022 - 2024	2028 - 2031	0
Turkey	4 (0)	Russia: 4	4 456	2018 - 2022	2025 - 2028	4
Bangladesh	2 (0)	Russia: 2	2 160	2017 - 2018	2025 - 2026?	2
South Korea	2 (2)		2 680	2017 - 2018	2025 - 2026?	2
UK	2 (0)	France : 2	3 260	2018 - 2019	2030 - 2031	2
Argentina	1 (1)		25	2014	2028	1
Iran	1 (0)	Russia: 1	974	1976	2028	1
Japan	1 (1)		1 325	2007	2030	1
Pakistan	1 (0)	China: 1	1 100	2024	2030	0
Slovakia	1 (0)	Russia: 1	440	1985	2025	1
World	61 (38)		61 216	1976 - 2024	2025 - 2031	24
Total per Vendor Country: Russia: 26 – China: 26 – India: 3 – South Korea: 2 – France: 2 – Argentina: 1 – Japan: 1						

Sources: WNISR, with IAEA-PRIS, 2025

Şekil-3- 01.01.2025 tarihi itibarı ile dünyada yapımına devam edilen nükleer reaktörler

Müdürlüğü, Fransa Radyasyon Koruması ve Nükleer Güvenlik Enstitüsü (IRSN), Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (IAEA), Doğal Kaynakları Savunma Konseyi (NRDC), Nükleer Savaş Önleme Uluslararası Hekimleri (IPPNW), Kore Enerji Bilgi Ajansı, Macquarie Bank ve daha birçok kuruluş dahil olmak üzere çok çeşitli kuruluşlara bilgi ve danışmanlık hizmetleri sağlamıştır.

1997 yılında Doğru Yaşam Ödülü'ne ("Alternatif Nobel Ödülü") layık görülmüştür.

Yukarıda kısaca tanıtılan Mycle Schneider'in nükleer enerji konusundaki çalışmaları ile bu konuda çok önemli deneyim sahibi olduğu açıkça görülmektedir. Mr. Mycle Schneider bu konudaki deneyimlerini WNISR 2024 raporunu kısaca özetlediği sunumlarında katılımcılarla samimi bir şekilde paylaşmıştır.

Etkinlik paylaşımlarını kısa başlıklarla aşağıdaki şekilde özetleyebiliriz:

-2023 yılı itibarı ile 2.6 Twh seviyesinde olan nükleer enerjiden elektrik üretimi 2010 yılında meydana gelen Fukushima felaketinin yarattığı şok üretim düşüklüğünden sonraki yükselişini yıllık zikzaklar ile sürdürmeye devam etmektedir. Ancak dünya elektrik üretimi içerisindeki payı düşme eğilimini devam ettirmekte olup %9,15 seviyesine gerilemiştir.

-2010 yılından bu yana Çin'de yapılan nükleer enerjiden elektrik üretimi ayrı tutulursa dünya nükleer elektrik üretimi düşme eğilimine zikzaklı olarak devam etmektedir.

-2005-2024 yılları arasında dünyada 104 nükleer reaktör projesi devreye alınmış ,101 nükleer reaktör kapatılmıştır. Yani dünyada son 20 yıldır devreden çıkartılan

ve devreye alınan nükleer reaktörlerin sayısında büyük bir fark yoktur. Devreye alınan 104 reaktörün 51 adedi Çin'de dir ve Çin de hiç kapatılan reaktör yoktur. Yani Çin dışında dünyada 53 devreye alınan reaktöre karşı 101 reaktör kapatılmıştır. Buradan görülen dünyadaki nükleer reaktör gelişiminin en önemli aktörünün Çin olduğudur.

-2024 yılı itibarı ile dünyada işletmede olan 411 adet reaktör olup toplam kurulu gücü 371,1 GW(e)dir. 2024 yılı reaktör sayısı en fazla reaktörün devrede olduğu 2002 yılından (438 adet) 27 adet daha azdır.

-2024 yılı itibarı ile dünyada yapımı devam eden 61 reaktör vardır. Bunların 29 adedi Çin'dedir. Çin dışı inşa halindeki reaktör sayısı 32'dir.

-2024 yılında inşası devam eden reaktörlerin yapıldığı ülkeler ve reaktör yapımcılarının hangi ülkeden olduğu aşağıdaki tabloda gösterildiği gibidir.

-Dünyada bulunan reaktörlerin büyük bir çoğunluğu yakıt açısından Rusya'ya bağlıdır. Aşağıdaki iki tabloda bu durum gösterilmektedir.

-Dünyada yapılan nükleer reaktörlerin yapım süreleri ve maliyetleri öngörülene göre çok fazla artmaktadır.

-1990 yılından bu yana Avrupa Birliği'nin de yalnızca 2 reaktör devreye alınmıştır.

-Dünyada işletmede olan nükleer reaktörlerin teknik işletme süre ortalamaları 32.1 yıla ulaşmıştır. Aşağıda dünya ortalaması ve 5 büyük nükleer enerji santrali işleten ülkelerdeki reaktörlerin yaş ortalamaları gösterilmektedir.

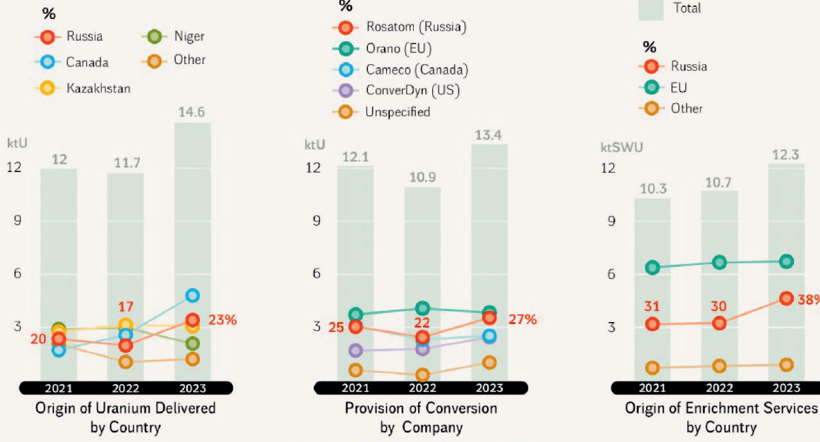
-Almanya nükleer reaktörleri kapanması nedeni ile kö-

WNISR2024+

RUSSIA DEPENDENCIES – Nuclear Fuel Services to the European Union

Natural Uranium, Conversion and Enrichment Services to the E.U., by Provider Country 2021–2023

in Thousand Tons of Uranium (ktU) and Thousand Tons of Separative Work Units (ktSWU)



Source: ESA, 2022 and 2024

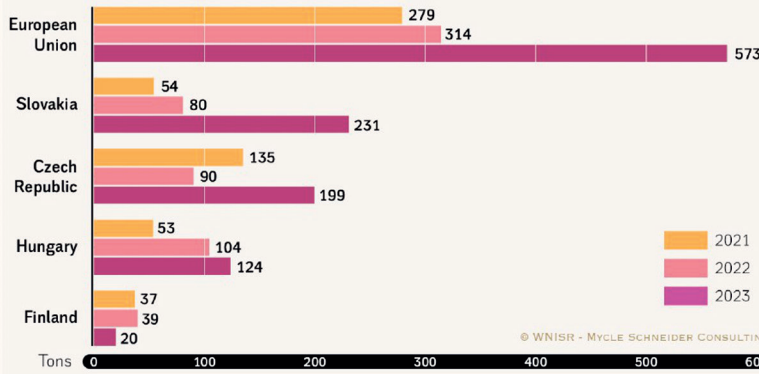
Şekil:4- Avrupa Birliğine nükleer yakıt tedarik eden ülkeler

WNISR2024+

RUSSIA DEPENDENCIES – Nuclear Fuel Assembly Imports

Nuclear Fuel Elements Imports from Russia, 2021–2023

in Tons



Due to rounding, numbers may not add-up

Source: Comtrade Database, 2024

Şekil:5- Rusya'dan nükleer yakıt ithal eden Avrupa ülkeleri

mür kullanımı ve elektrik ithalatı söylendiği gibi büyük oranda artmamıştır. Almanya yenilenebilir kaynakları ve enerji verimliliğini artırarak nükleer reaktörlerin kapatılması ile eksilen elektrik üretim kapasitesini kapatmıştır.

-Çok sözü edilen küçük modüler nükleer reaktörler 2024 yılında yapım lisansı almış tek bir örneği bile yok-

tur. Çin ve Rusya'da yapıldığı söylenen küçük modüler nükleer reaktörler hakkında pek fazla bilgi yoktur.

-Dünyada yenilenebilir enerji kaynakları için alınan yatırım kararları nükleer enerji santralleri öngörülen yatırım miktarlarından çok fazladır.

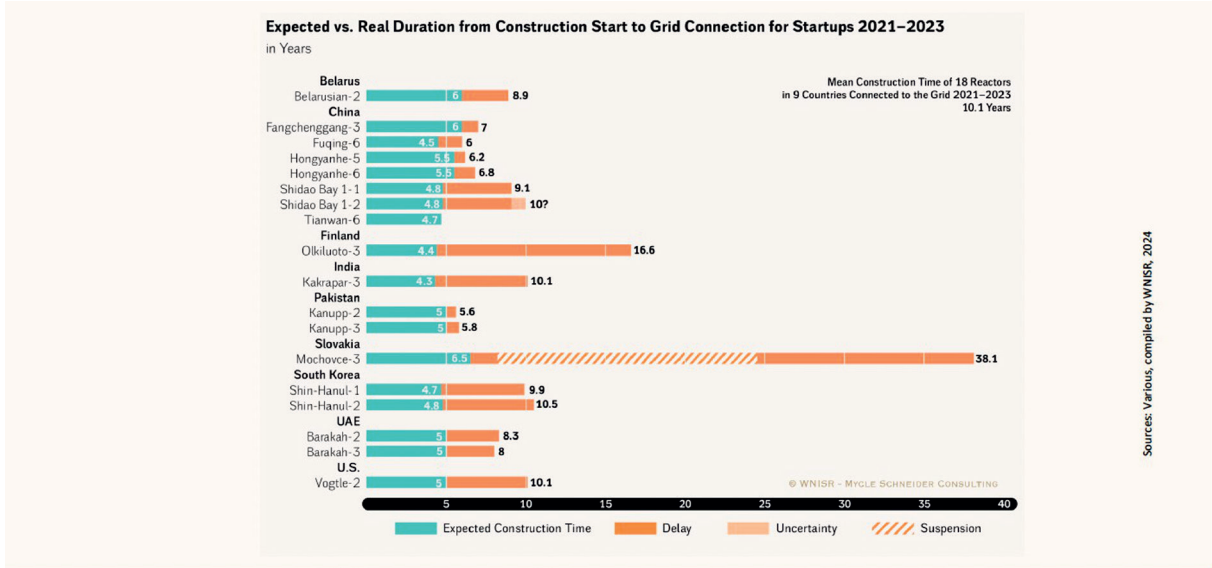
-Nükleer enerji santrallerinin birim(KW) kuruluş(-yatırım)bedeli ve elde edilen elektriğin birim (Kwh)

maliyet bedeli öteki kaynaklar ile karşılaştırıldığında en yüksek durumdadır.

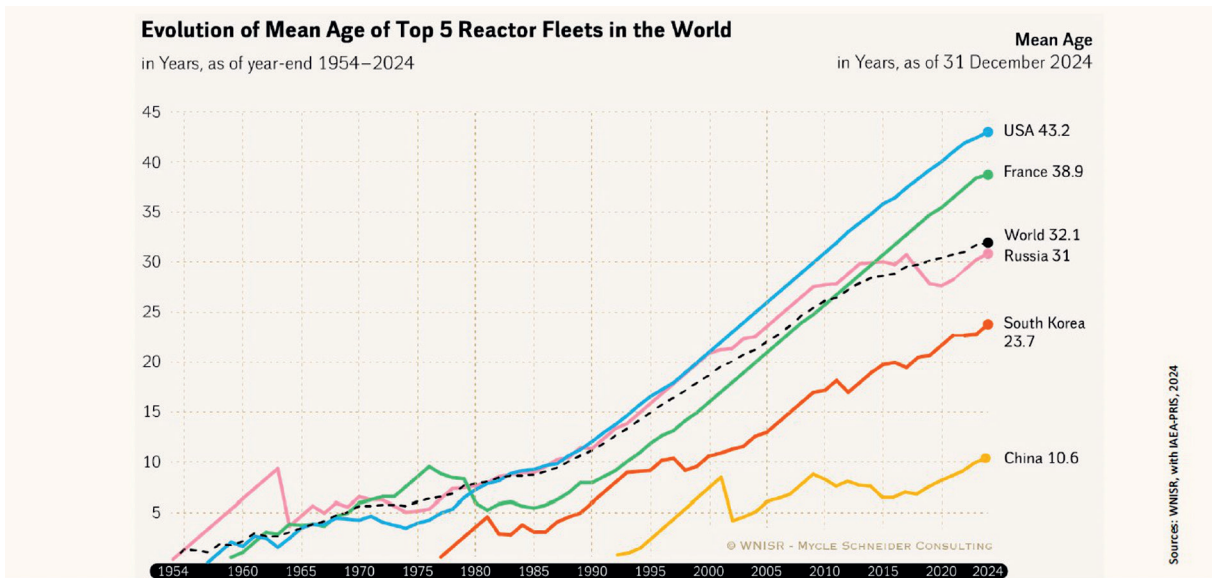
Yukarıda kısaca özetlemeye çalıştığımız WNISR 2024 raporunun Mr. Mycle Schneider tarafından yapılan sunun özeti, raporun tamamında verilen nükleer enerji santrallerinin dünyadaki durumu ile ilgili olarak çok kapsamlı bilgilerin kısa bir özetidir. 513 sayfalık bu raporun tamamına WNISR web sitesinden ulaşmak mümkündür.

WNISR 2024 raporunun yayıncıları tarafından hazırlanmış olan özeti, yayıncıların kendi rapor formatında Odamız tarafından kısa bir süre sonra yayınlanacaktır.

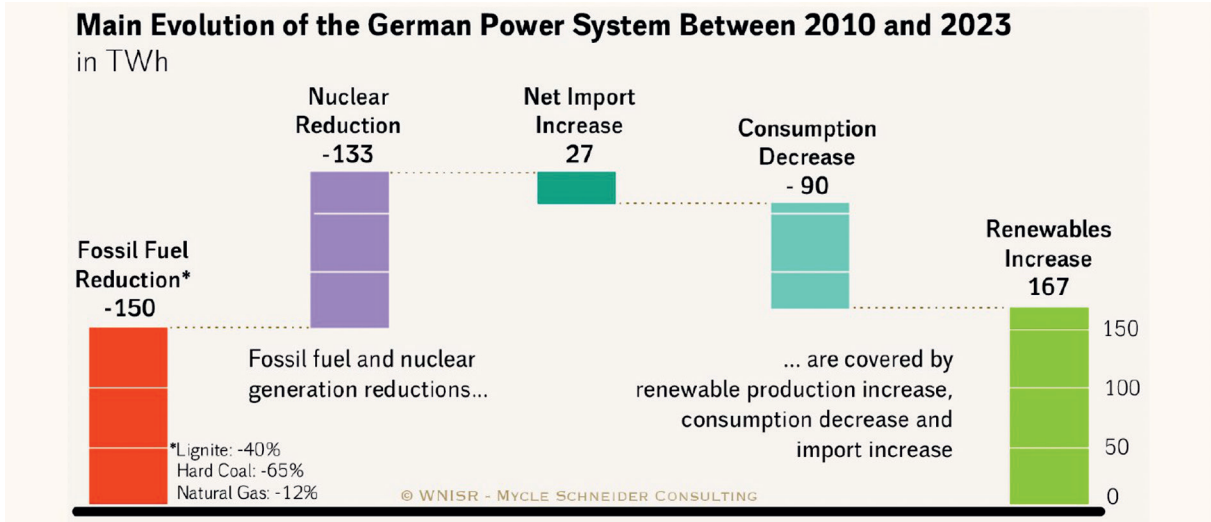
Üç ayrı etkinlikte değişik dinleyici grupları ile gerçekleştirdiğimiz bu etkinlik ile dünyada nükleer enerji santralleri ile ilgili doğru bilgilerin sunulmasını sağlayarak EMO olarak yurttaşlarda farkındalık yarattığımıza inanıyoruz.



Şekil:6-2021-2023 yılları arasında devreye alınan reaktörlerin planlanan ve gerçekleşen yapım süreleri karşılaştırması



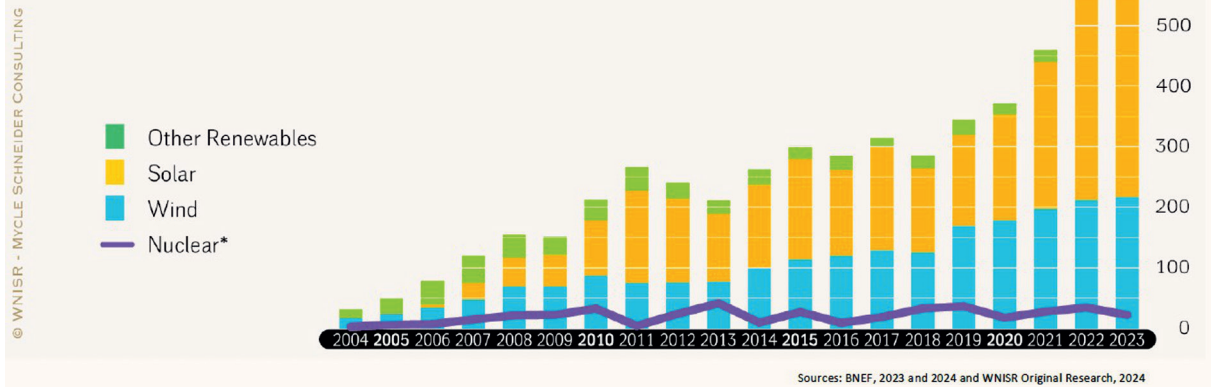
Şekil:7-Dünya ve diğer 5 ülkede işletmedeki reaktörlerin yaş ortalamaları



Şeki:8-2010 ve 2023 yılları arası Almanya Elektrik Enerjisi Sistemi Durumu (Twh olarak üretim değişiklikleri)

Global Investment Decisions in New Renewables and Nuclear Power

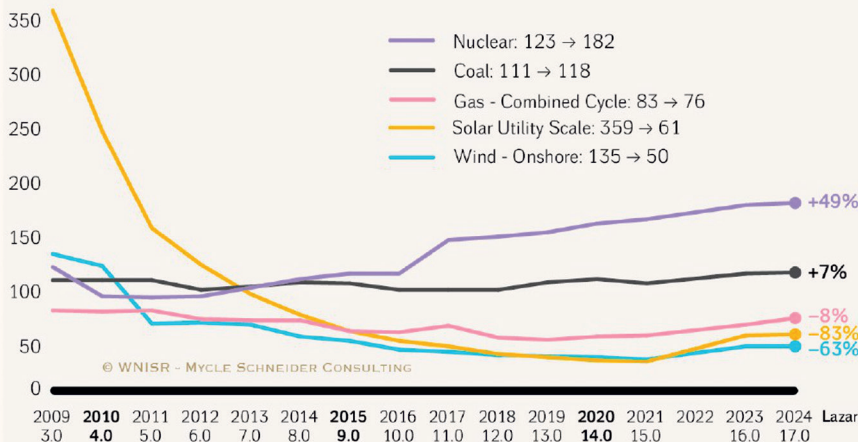
in US\$ billion, 2004–2023



Şekil:9-Dünyada yeni Yenilenebilir Enerji kaynakları be nükleer enerjiye yapılan yatırım karşılaştırması

Selected Historical Mean Costs by Technology

LCOE values in US\$/MWh *



* Reflects total decrease in mean LCOE since Lazard's LCOE VERSION 3.0 in 2009.

- Large cost improvements in renewables vs. nuclear
- Investment scale drives learning opportunities, cost declines.
 - Nuclear: 61 reactors under construction worldwide (5–10/yr).
 - Wind: tens of thousands/year.
 - PV modules: hundreds of millions/year.

Şekil :10- Seçili bazı kaynakların yıllara göre birim üretim maliyeti (USD/Mwh)