

## Tayvan Enerji Üretimi Projeksiyonları Kapsamında Karbonsuz Nükleer Güç Santrali NGS Reaktörleri Kapatılması ile Elektrik Kesintileri Olasılıkları

Ahmet Cangüzel Taner

Fizik Yüksek Mühendisi

Fizik Mühendisleri Odası FMO ([canguzel.taner@gmail.com](mailto:canguzel.taner@gmail.com))

Tayvan (**Taiwan**), 2015 yılında aktif konumdaki 3 adet baz yüklü karbonsuz nükleer güç reaktörleri (**Nuclear power in Taiwan**) sayesinde ülkenin primer enerji üretimi %8.1 oranında temin edilmiştir. Böylece, 2015 yılı itibariyle Tayvan ulusal elektrik enerjisi istihsalı görünümü içeriğinde karbonsuz nükleer güç üretimi profili de %19 düzeyinde yer almıştır. İki nükleer enerji reaktörü Amerikan **General Electric - GE** Firması tasarımı Kaynar Sulu Reaktör (**Boiling Water Reactor - BWR**) tipi olarak seçilmiştir. Diğer Maanshan Nükleer Güç Santrali - NGS (**Maanshan Nuclear Power Plant**) de Amerika **Westinghouse** Şirketi dizaynı Basınçlı Su Reaktörü (**Pressurized Water Reactor - PWR**) türü karbonsuz nükleer elektrik enerjisi kompleksi ünitesidir. Atlantik Okyanusu kıyısında zelzele tehlikesi düşük ada ülkesi İngiltere'de nükleer rönesans yani nükleer enerjinin yeniden doğuşu ve dirilişi iddiası tartışılırken mavi gezegenin öteki ucu Pasifik Okyanusu'nda yine bir ada ülkesi olan ancak deprem riski son derece yüksek Tayvan'da ise karbonsuz nükleer güç santrali NGS üniteleri kapatılması kararlaştırılmaktadır. Özellikle, 2011 yılı Japonya depremi ve tsunami süpürttü dalgaları sonucu meydana gelen Japon Fukuşima Nükleer Enerji Santrali Reaktörleri kazaları (**Fukushima Nuclear Accident**) sonrası aktif sismik fay hatları ve sistemlerine yakın yerde kurulan Tayvan Lungmen İleri Kaynar Sulu Reaktörler (**Advanced Boiling Water Reactors - ABWR**) çeşidi birincil enerji kaynağı karbonsuz yeni kuşak nükleer güç santrali NGS kompleksi inşaatları (**Lungmen Nuclear Power Plant**) 2014 yılında askıya alınmıştır. Dünyanın en büyük çip üreticisi (chipmaker) ülkeleri arasında olan Tayvan; ulusal enerji arz güvenliği sorunları ve zafiyeti çerçevesinde elektrik enerjisi kısıntıları, kesintileri, darlığı, çıkmazı, açmazı, zorlukları, kördüğümü ve sıkıntıları yaşanması ihtimali perspektifleri bu yazıda kısaca araştırılmaktadır.

Tayvan adasında 20 Mayıs 2024 tarihinde göreve başlayan Başkan **Lai Ching-te** ülkenin ulusal enerji portföyü konusunda iddialı bir planı bulunmaktadır. Söz konusu enerji programı rakamlarına göre **Tayvan** elektrik enerjisi kompozisyonu içeriğinde günümüz koşullarında %11 düzeyinde seyreden karbonsuz, doğa dostu, çevreci ve yeşil yenilenebilir enerji kaynakları **YEK** tabanlı güç üretimleri payının 2030 yılında %30 seviyesine yükseltilmesi hedeflenmektedir. Böylece, 2050 yılına kadar karbon ayak izinin sıfırlanması, bir başka deyimle, karbondioksit nötr ülke olma için net sıfır karbon emisyonları projeksiyonları amaçlanmaktadır. Bununla beraber **Tayvan** ulusal karbon nötralizasyonu hedeflerine ulaşılması olasılığı düşük kabul edilmektedir. Ayrıca, ülkede elektrik enerjisi kesintileri ve darlığı da hüküm sürmektedir. Dünya genelinde ileri, yenilikçi ve inovasyona dayalı yarı iletken teknolojisi kaynaklarına %60 oranında sahip **Tayvan** adasının ulusal enerji arz güvenliği, ikilemi, sarmalı, çıkmazı ve açmazı problemleri içerisinde bahse konu liderliğini sürdürebilmesi sorgulanmaktadır. 2016 yılında iktidara gelen önceki **Tayvan** Başkanı **Tsai Ing-wen** de aynen karbondioksit emisyonlarının azaltılması, sınırlandırılması, kontrol ve denetim altına alınması doğrultusunda planlamalar yürütmüştür. Ancak, temel enerji kaynağı karbonsuz klasik nükleer güç santrali **NGS** reaktörleri ünitelerinin kademeli kapatılması kararları da onun yönetiminde yürürlüğe girmiştir. Yaklaşık 8 yıl önce

**Tayvan** elektrik enerjisi profili kapsamında karbonsuz nükleer enerji üretimi %12 seviyesinde iken şimdilerde karbonsuz nükleer güç üretimi %7 düzeyinde seyretmektedir. Eski Başkan **Tsai Ing-wen** gibi yeni Başkan **Lai Ching-te** de açıkça karbonsuz nükleer enerji karşıtı politika izlemektedir. Bununla beraber karbonsuz nükleer güç karşıtı izlenen politika ise ideolojik duygular bağlamında yürütülen mücadele alanı şeklinde ortaya çıkmaktadır. Öte yandan, **Tayvan Ulusal Merkez Üniversitesi (National Central University)** öğretim üyesi **Prof Dr Liang Chi-yuan**, 2017 ve 2022 yılları arasında planlanan karbonsuz, çevreci, yeşil ve doğa dostu yenilenebilir enerji kaynakları **YEK** odaklı rüzgar enerjisi santralleri **RES** gülleri komplekslerinin sadece dörtte birinin gerçekleştirildiğini vurgulamaktadır.

Toplam 1902 megawatt (**MW**) kapasiteli karbonsuz **Maanshan Nükleer Güç Santrali - NGS (Maanshan Nuclear Power Plant)** reaktörleri ve doğa dostu **YEK** kökenli **RES** türbinleri aşağıda Pasifik Okyanusu kıyısı kumsalından görüntülenmektedir.



**Kaynak:** [Wikipedi](#) Özgür Ansiklopedi

Diğer taraftan, **Tayvan** toplam enerji portföyü kapsamında %50 oranında yer alacak olan sıvılaştırılmış doğalgaz (**Liquefied Natural Gas - LNG**) terminali kurulması ise gecikmektedir. Ayrıca, **Tayvan** ulusal **LNG** ithalatı bağımlılığı, Çin yönetiminin 2022 yılında denizde çok büyük askeri tatbikat yapması nedeni ile ülkede ciddi kaygı uyandırmıştır. Sıvı doğalgaz (**Liquid Natural Gas - LNG**) dahil olmak üzere **Tayvan** enerji kaynakları %97 oranında ithal edilmektedir. Çok az miktarda uranyum ise uzun yıllar **Tayvan** enerji arz güvenliği zafiyeti giderilmesi açısından önem taşımaktadır. Günümüz şartlarında çalışma ömürleri tamamlanmış karbonsuz baz yük kaynağı **nükleer güç santrali NGS** reaktörleri komplekslerinin yeniden lisanslandırılması ve 2014 yılında rafa kaldırılmış depreme dayanıklı karbonsuz evrimsel nükleer elektrik santrali reaktörleri inşaatlarının tekrar başlatılması da gündeme gelmektedir. Son 7 yıl zarfında **Tayvan** genelinde küçük güç kısıntıları ile beraber 3 çok büyük elektrik

enerjisi kesintileri yaşanmıştır. Söz konusu **Tayvan** güç kesintileri neticesi 5 milyon konut elektriksiz kalmıştır. Ayrıca, yarı iletken sanayi, petrokimya endüstrisi, demir çelik sektörü dallarında **Tayvan** ulusal elektrik enerjisi darboğazı maliyeti takribi 16 milyon dolara kadar varmıştır. **Ulusal Tsing Hua Üniversitesi** ( **National Tsing Hua University** - **NTHU**) nükleer enerji uzmanı **Prof Dr Yeh Tsung-kuang**, ülkede stabil olmayan kararsız ve dengesiz ulusal elektrik enerjisi arzı çıkmazı sorunlarının giderek yaygınlaştığını belirtmektedir. Sonuçta, **Tayvan** yenilikçi karbonsuz nükleer enerji sektörü dallarının canlandırılması belirli bir süre gerektirmesine rağmen ulusal elektrik enerjisi kesintileri ve sıkıntılarının önlenmesi yönünde önemli bir çare sayılmaktadır.

Ülkelerin küresel **çip üretimi (chipmaker)** kapasitesi oranları (%) olarak aşağıdaki tabloda verilmektedir.

<b>Güney Kore</b>	<b>25</b>
<b>Çin</b>	<b>22</b>
<b>Tayvan</b>	<b>22</b>
<b>Japonya</b>	<b>13</b>
<b>Amerika</b>	<b>8</b>
<b>Avrupa ve Orta Doğu</b>	<b>6</b>
<b>Güneydoğu Asya</b>	<b>4</b>

**Kaynak:** Türkiye Düşünce Fabrikası – **TURKSAM**

### **Kaynaklar:**

- Yeni Nesil Nükleer Güç Reaktörleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2006.
- Amerika; Yeni Nesil Nükleer Elektrik Santralleri ve Nükleer Rönesans, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2010
- İleri Nükleer Santraller, İklimsel Değişim Mekanizmaları, Küresel Isınma ve İklim Değişiklikleri Bilimsel Raporları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2010.
- Japonya Depremi Tsunami ve Nükleer Reaktörler, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Fukushima Nükleer Güç Santralleri Kazaları Sonrası Modern Nükleer Santraller, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Japonya Deprem Tsunami Süpürtü Dalgaları Doğal Felaketler Sonucu Nükleer Reaktör Kazaları Sonrası Almanya Nükleer Enerji Politikası Sarmalı, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Amerika Birleşik Devletleri Enerji Politikası ve Evrimsel Nükleer Santraller, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Japonya 2011 Fukushima (Fukuşima) Daiichi **Nükleer Güç Santrali NGS** Kazaları Sonrası Nükleer Enerji Teknolojisinin Yeniden Canlanması, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Japonya 2011 Yılı Deprem ve Süpürtü Dalgaları Doğal Felaketler Sonucu Fukushima Nükleer Elektrik Santrali Kapatılması Sonrası Nükleer Enerji Teknolojileri Stratejisi, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Japonya Mart 2011 Deprem ve Tsunami Süpürtü Dalgaları Tabii Afetler Zinciri Sonrası Japon Nükleer Enerji Santralleri Projeksiyonları Dirilişi Süreci, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2016.
- Rusya Federasyonu Küresel Karbonsuz Nükleer Güç Santralleri Yatırımları ile Çin, Güney Kore, Fransa ve Amerika Nükleer Enerji Projeleri Rekabeti, Ahmet Cangüzel

- Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2018.
- Küresel Çevreci **YEK** Kökenli **RES** Üniteleri, **GES** Kompleksleri ve Global Baz Yüklü Uranyum Yakıtlı Karbonsuz **NGS** Reaktörleri Stratejisi ile Ekonomisi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2018.
  - Dünyanın En Büyük Nükleer Güç Santrali Kazaları Arasında Sayılan Japonya Fukushima Nükleer Elektrik Reaktörleri Sonrası İzlenen Japon Politikası, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2019.
  - Amerikan Enerji Bakanlığı **DOE** Tarafından Yenilikçi İleri Nükleer Santraller Geliştirilmesi İçin Sunulan Ekonomik Destekler ve Mali Yardımlar, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2020.
  - Küresel Karbonsuzlaştırma Teknolojileri Perspektifleri ile 21. Yüzyıl Global Isınma ve İklim Değişiklikleri Sorunları Dizginlenmesi Stratejileri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2020.
  - Küresel İnovatif Nükleer Güç Sanayi Gelişmeleri Doğrultusunda **Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı UAEA** 2050 Nükleer Elektrik Üretimi Projeksiyonları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2021.
  - Japon Fukushima Daiichi **Nükleer Güç Santrali (NGS)** Reaktörleri Kazaları Sonrası Baz Yüklü Yeni Kuşak Nükleer Elektrik Santralleri Gelişimi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2021.
  - Baz Yüklü Küresel Petrol, Doğalgaz ve Kömür Yakan Termik Santraller Ünitelerinin Çalıştırılması ile Artan Global İklim Krizi Kaygıları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2021.
  - Küresel Fosil Yakıtlar Fiyat Artışları ve Global Enerji Arz Güvenliği Riski Bağlamında Amerikan Uranyum Madenlerinin Yeniden İşletilmesi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2022.
  - Global Enerji Arz Güvenliği Darboğazı Aşılması Açısından İklim Dostu Karbonsuz **Nükleer Güç Santralleri NGS** Reaktörleri Popülaritesi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2022.
  - Dünya İklim Krizi, Rusya Ukrayna Savaşı ve Artan Küresel Doğalgaz Fiyatları Sonucu Yükselen Global Küçük Modüler Güç Reaktörleri **SMR** İlgisi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2022.
  - Güney Kore Net Sıfır Karbon Emisyonları Planı Başarılması İçin Doğa Dostu **YEK** ve Karbonsuz **NGS** Karbonsuzlaştırma Teknolojileri Yatırımları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2023.
  - Amerika Karbon Ayak İzinin Sıfırlanması Yönünde Karbonsuz Baz Yüklü İnovatif Nükleer Güç Santralleri **NGS** Reaktörleri Ekonomik Destekleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2023.
  - Güneş Sisteminde Yaşanabilir Yeğane Mavi Gezegen Dünyanın Isınması ve İklim Krizinin Önlenmesi Bağlamında Karbonsuz Nükleer Gücün Önemi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2023.
  - Yoğun Karbon Emisyonlu Baz Yüklü Kömür Santralleri Yerine Temel Enerji Kaynağı Karbonsuz Yenilikçi Nükleer Santraller Kurulması Süreci, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2023.
  - İngiltere İnovasyona Dayalı Evrimsel Yeni Nesil **Nükleer Güç Santrali (NGS)** Reaktörleri Maliyetleri Artışları ile Karbonsuz Nükleer Enerji Rönesansı, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2024.
  - The Economist Dergisi, (18 Mayıs 2024 - 24 Mayıs 2024).
  - Wikipedi Özgür Ansiklopedi, 2024.

**Fizik Mühendisleri Odası FMO Resmi İnternet Sitesi:**

[www.fmo.org.tr/\\_yayinlar/faydali-bilgiler](http://www.fmo.org.tr/_yayinlar/faydali-bilgiler)