

**Kazakistan Dnyanın En Bkyk Uranyum rreticisi Olarak İklim Dostu  
Karbonsuz Nkleer Gç Santrali NGS Kurulması Yatırımı Girişimleri**

Ahmet Cangzuel Taner

Fizik Yksek Mhendisi

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

Dnyada Amerika Birleşik Devletleri ABD, Rusya Federasyonu, Çin, Hindistan İngiltere, Fransa, Güney Kore, Tayvan, Türkiye dahil pek çok lke karbonsuz nkleer gç yatırımları canlandırılması ve diriliş süreci yaşamaktadır. Küresel nkleer yakıt arz güvenliği açısından son derece ehemmiyetli sayılan Kazakistan ise mavi gezegenin en geniş uranyum madeni yatakları, kaynakları ve rezervleri keşfi gerçekleştiren bir lke konumunda bulunmaktadır. Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliğı (SSCB) yönetimleri sırasında Kazakistan, Rusya menşeli atom bombaları test çalışmalarını yapılan bir lke çerçevesinde tanınmaktadır. Takribi üçte iki oranında bir zamanlar karaelmas anılan dnyanın en kirli fosil yakıtı baz yüklü kömür yakan termik santral üniteleri komplekslerine bağı Kazakistan elektrik enerjisi üretimi profili karşısında 2060 yılına kadar karbondioksit emisyonlarının yok edilmesi için lkede ulusal karbonsuz gç üretimleri portföyü seçeneğı üzerinde durulmaktadır. Böylece, mavi gezegenin en önemli küresel uranyum madeni üreticisi lkeleri arasında kabul edilen Kazakistan hükümetinin primer yük kaynağı karbonsuz iklim dostu ileri yeni nesil nkleer elektrik santrali reaktörleri kompleksleri tesisi yatırımlarına ağırlık vermesi gerekçesi bu yazı içeriğinde ele alınmaktadır.

Kazakistan yönetimi baz yüklü iklim dostu karbonsuz yeni kuşak nkleer gç santrali NGS üniteleri yapımı konusunda halkın onayını almak üzere 06 Ekim 2024 tarihinde nkleer enerji referandumu oylamasına gitmiştir. Kazak hükümeti nkleer gç referandumu oylaması sonucu %71 düzeyinde kamoyunun evet desteğini alarak karbonsuz yenilikçi nkleer enerji yatırımı teşebbüsü çalışmalarını başlatmaktadır. Ülke topraklarında Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliğı - SSCB hükümetleri süreci boyunca kitle imha silahları nkleer bombaların denenmesi ve test edilmesi çalışmalarına izin verilmiştir. Tüm bunlara rağmen Kazakistan kamuoyu tarafından nkleer enerjiye onay verilmesi ve ulusal inovatif nkleer gç yatırımı kararı alınması ise oldukça ilginç sayılmaktadır. Diğer taraftan Kazakistan resmi kaynakları, karbonsuz iklim dostu nkleer enerji santralleri inşaatları başlatılmasının ulusal enerji arz güvenliği sıkıntıları, çıkmazı ve zafiyeti yaşanmaması açısından can alıcı önem taşıdığını işaret etmektedir. Ülkenin milli elektrik üretimi %70 oranında karbon ve karbondioksit emisyonları son derece yüksek olan birincil enerji kaynağı kömür yakıtlı termik santraller üniteleri yoluyla sağlanmaktadır. Birleşmiş Milletler BM 2015 Paris İklim Değişikliği Sözleşmesi hükümleri ve maddeleri uyarınca küresel sürdürülebilir karbonsuzlaştırma teknolojileri şart koşulmaktadır. Kazakistan yönetimi 2060 yılına kadar karbon nötr lke olmak için karbon ayak izinin sıfırlanması ve karbondioksit emisyonlarının bertaraf edilmesi planlamaları yürütmektedir. Böylece, ulusal nkleer yakıt arz güvenliği temini yönünden uranyum madeni yatakları zengin olan Kazakistan, karbonsuz inovasyona dayalı evrimsel nkleer gç yatırımı programını izlemektedir. Söz konusu Kazak iklim dostu karbonsuz nkleer enerji yatırımı projeleri yoluyla ulusal karbon nötralizasyonu hedefine ulaşılması amaçlanmaktadır. Öte yandan, nkleer enerji karşıtı kazak muhalefet cephesi ise daha güvenli, yeşil, doğa dostu ve çevreci karbonsuz yenilenebilir enerji kaynakları YEK kökenli rüzgar enerjisi santralleri RES çiftlikleri, güneş enerjisi santralleri GES panelleri ve benzeri yatırımlar

talep etmektedir. Karbonsuz iklim dostu nükleer güç yatırımları hakkında kaygı duyanlar da çevresel radyoaktif kirlilik sonucu ortaya çıkması olası iyonlaştırıcı radyasyonların zararlı etkileri sorunlarını ileri sürmektedir. Özellikle, karbonsuz nükleer santral reaktörleri kurulması planlanan **Balkaş Gölü (Lake Balkhash)** su seviyesinin giderek azalması ile beraber radyoaktif kontaminasyon (**radioactive contamination**) tehlikesi ve riski, nükleer güç karşıtı çevrelerde endişe kaynağı oluşturmaktadır. Ayrıca, nükleer güvenlik, nükleer emniyet ve radyasyon güvenliği kriterleri son derece önemli olan yüksek maliyetli nükleer santral projeleri kapsamında muhtemel yolsuzluk ve rüşvet eylemleri ile mücadele edilmesi de gerekmektedir. Örneğin, geçmişte Rus menşeli nükleer silahların denenmesi ve test edilmesi için Kazakistan topraklarının seçilmesi ülkenin üzerine kabus gibi çökmüştür. Kazakistan **Semipalatinsk** deneme sahası (**Semipalatinsk Test Site**) kapsamında 1949 ve 1989 yılları arasında patlatılmak suretiyle 456 adet nükleer silahlar (**nuclear blast**) denenmesi ve atom bombaları test edilmesi çalışması süreçleri gerçekleştirilmiştir. Bahse konu bölgede 1.5 milyon insanın nükleer serpinti (**nuclear fallout**) sonucu etkilendiği hesaplanmaktadır. Radyoaktif serpinti ile birlikte etkilenen bölgede iyonlaştırıcı radyasyonların biyolojik etkileşme mekanizmaları neticesi yerel halk da ortaya çıkan iyonlayıcı radyasyon maruziyeti kaynaklı kanser hastalıkları vakaları artışları gözlenmiştir.

Kazakistan **Balkaş Gölü (Lake Balkhash)** kıyısında faaliyet gösteren **Madencilik ve Metalurji Fabrikası** aşağıdaki resimde görüntülenmektedir. Tesislerden atmosfere salınan yoğun sera gazları emisyonları ve karbondioksit oranları dikkat çekmektedir.



**Kaynak:** Vikipedi Özgür Ansiklopedi

Öte yandan, Kazakistan karbonsuz iklim dostu nükleer enerji referandumu oylamasında olumsuz oy kullanan nükleer güç karşıtı kişilerin fikirleri ve görüşleri de resmi biçimde engellenmiştir. Örneğin, **Semipalatinsk** kentinde nükleer referandum etkinliği sırasında düşüncelerini ve fikirlerini açıkça beyan eden bir nükleer güç muhalifi ve nükleer enerji karşıtı aktivist, yönetim tarafından tutuklanmıştır. Nükleer enerji taraftarları ise sosyal medya ve yayın kuruluşları vasıtasıyla aynı zamanda cadde ve sokaklarda bulunan reklâm panoları kanalı ile nükleer güç lehinde yoğun bir nükleer enerji propagandası ve nükleer elektrik reklâm kampanyası yürütmüştür. Kazakistan Enerji Bakanı **Almassadam Satkaliyev**, nükleer güç referandumu oylamasını bir yurtseverlik ve milliyetçilik testi şeklinde nükleer enerji karşıtı muhalifleri de vatan hainleri biçiminde yorumlamıştır. Ayrıca, nükleer enerjiye hayır kampanyası yürüten nükleer güç karşıtı kuruluşların toplantı, miting ve protesto gösterisi düzenlemeleri de resmi makamlarca yasaklanmıştır. Bir düzine kadar nükleer karşıtı aktivist tutuklanmış ve halkı isyana teşvik suçu ile yargılanmıştır. Ancak, 6 nükleer güç karşıtı aktivist ise kefaletle serbest bırakılmıştır. Analist **Prof Dr Dosym Satpayev**, nükleer enerji referandumu oylamasını bir politik tiyatro olarak tarifleyerek yasal zeminin gölgesinde Kazak yönetiminin ulusal nükleer güç programı hedeflerini gerçekleştirmeyi amaçladığını ifade etmektedir.

Daha önceki yazımda yayımlanmış olan Tayvan iklim dostu karbonsuz toplam 1902 megawatt (MW) kapasiteli **Maanshan Nükleer Güç Santrali - NGS (Maanshan Nuclear Power Plant)** reaktörleri ve doğa dostu Yenilenebilir Enerji Kaynakları **YEK** odaklı **Rüzgar Enerjisi Santralleri RES** türbinleri ile birlikte Pasifik Okyanusu kıyısı kumsalında yaz ayları görüntüsü aşağıda resmedilmektedir (**Kaynak: Vikipedi.**)



Kazakistan Devlet Başkanı **Kassym-Jomart Tokayev**, nükleer enerji referandumunu oylamasında %71 oranında evet oyu ile temel güç kaynağı karbonsuz iklim dostu nükleer elektrik santrali reaktörleri inşaatlarını başlatma süreci ve periyodunu kolayca kazanmıştır. Kazakistan ilk nükleer güç santrali **NGS** kompleksleri yapımı ihalesi için devlete ait Rusya Federasyonu **Rosatom** Şirketi dahil olmak üzere en az dört ülke firması katılmaktadır. **Rosatom** Firması, **Türkiye Akkuyu** iklim dostu karbonsuz nükleer güç santrali **NGS** kompleksleri yapımlarını da sürdürmektedir. Diğer taraftan, Kazakistan uranyum madeni üretimleri büyük ölçüde Rusya Federasyonu tarafından kontrol edilmektedir. Ayrıca, Kazak ham petrol ihracatı da Rusya limanları yoluyla yapılmaktadır. Sonuçta, Kazakistan iklim dostu nükleer enerji santrali yapımı ihalesini Rus **Rosatom** Firması'nın kazanması olasılığı yüksek kabul edilmektedir.

### **Kaynaklar:**

- Atom, Radyoaktivite, Radyoizotoplar ve Radyasyon Türleri, Ahmet Cangüzel Taner **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2008.
- Evren, İnsan ve İyonlaştırıcı Radyasyonlar, Ahmet Cangüzel Taner, **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.
- İyonlaştırıcı Radyasyonların Biyolojik Etkileşme Mekanizmaları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2010.
- 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.
- Atom Bombası Üretimi Sonrası Uranyum Nükleer Atıkları Depolanan Özbekistan Kırgızistan Tacikistan Fergana Vadisi Radyoaktif Kontaminasyonu, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2015.
- 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.
  - Tayvan Enerji Üretimi Projeksiyonları Kapsamında Karbonsuz **Nükleer Güç Santrali NGS** Reaktörleri Kapatılması ile Elektrik Kesintileri Olasılıkları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2024.
  - Baz Yüklü Karbonsuz Nükleer Elektrik Santralleri Üniteleri Yapımı Yönünde Artan Küresel İlgisi Karşısında Yükselen Dünya Uranyum Madeni Üretimleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2024.
  - The Economist Dergisi, (12 Ekim 2024 - 18 Ekim 2024).

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

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