

**Güney Kore Net Sıfır Karbon Emisyonları Planı Başarılması İçin Doğa Dostu
YEK ve Karbonsuz NGS Karbonsuzlaştırma Teknolojileri Yatırımları**

Ahmet Cangüzel Taner

Fizik Yüksek Mühendisi

Fizik Mühendisleri Odası FMO (canguzel.taner@gmail.com)

Ülkeler; Birleşmiş Milletler BM küresel sera gazı emisyonlarının azaltılması, sınırlandırılması, kontrol ve denetim altına alınması kararları aynı zamanda atmosfere olan global karbondioksit salınımlarının tamamen yok edilmesi düzenlemeleri doğrultusunda 2050 yılına kadar karbondioksit salınımlarının sıfırlanması bağlamında karbonsuzlaştırma teknikleri uygulanması ile çeşitli sürdürülebilir doğa dostu, çevreci ve yeşil elektrik enerjisi üretim programları yürütmektedir. Böylece, dünya karbon ayak izinin sıfırlanması ile birlikte yeryüzünün ısınması ve global iklim değişiklikleri mekanizmaları sorunlarının önlenmesi amaçlanmaktadır. Çağımızın en önemli problemleri arasında sayılan yerkürenin ısınması ve küresel iklimsel değişim felâketlerinin engellenmesi açısından Güney Kore yönetimi çevre dostu yenilenebilir enerji kaynakları YEK kompleksleri ve baz yüklü yenilikçi karbonsuz nükleer güç santralleri NGS sistemleri elektrik üretimi projeleri yatırımlarının yeniden başlatılması ve hızlandırılması yol haritası hazırlamaktadır. Ayrıca Güney Kore Elektrik Güç Şirketi ([Korea Electric Power Corporation](http://www.kepco.com) - KEPCO), Türkiye Karadeniz kıyılarında kurulması planlanan temel enerji kaynağı karbonsuz yeni kuşak nükleer güç reaktörleri projeleri yatırımlarına ilgisi de halen sürmektedir. Öte yandan, KEPCO tarafından kurulan Birleşik Arap Emirlikleri baz yük kaynağı karbonsuz inovatif yeni kuşak nükleer güç santrali NGS reaktörleri elektrik enerjisi üretimleri faaliyetleri başlatılmıştır. Güney Kore hükümetlerinin iddialı hedefi kabul edilen 2050 yılına kadar ulusal net sıfır karbon salınımları programları ve planlarının gerçekleşme olasılığı bu yazıda tartışılmaktadır.

Güney Kore küresel ısınma ve global iklim değişikliği problemleri mücadelesi hakkında ileri sürdüğü sözleri ile ulusal taahhütleri sendeye uğramaktadır. Örneğin, 2009 yılı Birleşmiş Milletler İklim Zirvesi [2009 United Nations Climate Change Conference](http://www.un.org/News/Press/docs/2009/09/20090921.unclim.htm) sırasında o zamanın Güney Kore Başkanı **Lee Myung-bak**, ülkesinin yeryüzünün ısınması ve küresel iklim değişiklikleri sorunlarının çözümü konularında önder rol üstleneceğini duyurmuştur. Eski Başkan **Myung-bak**, gelecek 5 yıl zarfında ülkede üretilen mal ve hizmetlerin tümünü kapsayan ulusal ekonomik gösterge **Gross Domestic Product - GDP** kriterinin yıllık %2 sine eşdeğer finansal kaynak tahsis edilerek yerkürenin ısınması ve küresel iklim değişikliği çıkmazı karşısında ciddi bir savaş yapılacağı taahhüdünde bulunmuştur. Söz konusu ulusal iklim mücadelesinin ise Başkent [Seoul](http://www.seoul.go.kr) yakınlarında konuşlu hükümetlerarası girişim olan **Küresel Yeşil Büyüme Enstitüsü [Global Green Growth Institute \(GGGI\)](http://www.gggi.org)** nezaretinde yürütüleceğini ilân etmiştir. [Hyundai Construction](http://www.hyundai.com) Firması önceki lideri konumundaki eski Başkan [President Lee Myung-bak](http://www.hyundai.com), bundan böyle Güney Kore'nin konuşmak yerine doğrudan iklim değişikliği problemleri için ciddi harekete geçen dünyada ilk ülke olacağını güçlü biçimde vurgulamıştır. Diğer taraftan, günümüzde Güney Kore ekonomik büyüme ve kalkınma profili canlı, iddialı ve hareketli bir görüntü sergilemektedir. Kore Savaşı [Korean War](http://www.koreanwar.com) sonrası Güney Kore, yoksul bir ülke statüsünden dünyanın en büyük 12. ekonomisi düzeyine kadar ulaşmıştır. Güney Kore'nin ekonomik büyümesi ve hızla kalkınması üzerinde çevreyi aşırı derecede kirleten ağır sanayi sektörü fabrikaları ve işletmelerinin önemli rolü inkâr

edilemez. Ancak, söz konusu hızlı gelişme ve ekonomik büyümenin ise sürdürülebilir doğa dostu, yeşil ve çevreci kriterlerin korunması bağlamında çevre güvenliği ve ekolojik denge düşmanı sayılan kömür, petrol ve doğalgaz gibi fosil yakıtları kullanımları ve tüketimleri sayesinde olduğu da yadsınamaz. Atmosfere doğrudan salınan insan kaynaklı sera gazı emisyonlarının kısıtlandırılması, durdurulması, kontrol ve denetim altına alınması yönünde Güney Kore liderleri, ne yazık ki, yeterli çalışmalar yürütmemiştir. Son olarak Güney Kore Başkanı [Yoon Suk-yeol](#) yönetimi tarafından ulusal çevre ve enerji eylem planları çerçevesinde açıklanan karbonsuzlaştırma teknolojileri uygulamaları programı şimdiye kadar kafi derecede çevre kirliliği mücadelesi yürütülmediğinin bir kanıtı kabul edilmektedir. Güney Kore [Korea Electric Power Corporation](#) - **KEPCO** Firması, Türkiye Karadeniz sahillerinde inşaatı programlanan inovasyona dayalı karbonsuz temel yük kaynağı nükleer güç santrali **NGS** kompleksleri yapımı için çalışmalar yürütmektedir. **KEPCO** Şirketi tarafından Birleşik Arap Emirlikleri Başkenti **Abu Dhabi** yakınlarında kurulumu tamamlanarak faaliyete geçen 4 üniteli **İleri Basınçlı Su Reaktörü Advanced Pressurized Reactor - APR-1400** teknolojiye sahip toplam 4800 **MWe** kapasiteli karbondioksit emisyonları olmayan **Barakah** evrimsel nükleer güç santrali **NGS** reaktörleri aşağıdaki resimde toplu halde görüntülenmektedir.



Kaynak: Bağımsız Nükleer Haber Ajansı (The Independent Nuclear News Agency - NUCNET)

Çok sayıda sanayileşmiş ülkenin gerisinde kalsa bile eski Başkan **Myung-bak** çevre kirliliğini önleme taahhütleri sonrası yaklaşık 10 yıl yani 2018 yılına dek Güney Kore emisyon oranları maksimum düzeylere erişmemiştir. Neticede Güney Kore sera gazı emisyonlarının limitlenmesi yönünde yasal olarak bağlayıcı bir karar almıştır. Ulusal sera gazı salınımlarının sınırlandırılması kararı uyarınca 2030 yılı emisyonları düzeyinin 2018 yılı salınımları seviyesine göre %40 oranında düşürülmesi gerekmektedir. Böylece, 2050 yılına kadar Güney Kore net sıfır sera gazı emisyonları

görünümü konumuna ulaşmayı hedeflemektedir. Bununla beraber mevzu bahis emisyon hedefine ulaşılmasının yoğun hükümet müdahaleleri nedeniyle zor olacağı da öngörülmektedir. Güney Kore emisyonlarının sıfırlanması için salınımların yılda takribi %4 - %5 oranında azaltılması icap etmektedir. Yine 2030 yılı emisyonları baz alındığı takdirde **Avrupa Birliği AB** ülkeleri yılda ortalama %2, **Amerika Birleşik Devletleri ABD** ve İngiltere ise yılda %2.8 düzeyinde sera gazı emisyonlarının kesilmesi tedbirleri gerekli görülmektedir. Bazı zengin kalkınmış ülkelerin 2030 yılı temel alınarak 2018 yılı ulusal salınımlarına kıyasla %40 oranında ulusal salınımlarının gerilemesi bağlamında gerekli görülen yıllık emisyon azaltma oranları % olarak Güney Kore, **Avrupa Birliği AB**, **ABD** ve **UK** ülkeleri için **2050 yılına kadar sera gazı emisyonlarının ve karbon ayak izinin sıfırlanması gerçekleşme tahminleri** aşağıdaki tabloda özetlenmektedir.

Ülkeler	Yıllık gerekli emisyon azaltma oranları %
Güney Kore	4 - 5
Avrupa Birliği AB	2
Amerika Birleşik Devletleri ABD	2.8
Birleşik Krallık (United Kingdom - UK)	2.8

Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Teşkilatı (Organization for Economic Cooperation and Development - OECD) ülkeleri içinde Güney Kore maalesef hava kirliliği profili ve ulusal karbon emisyonları portföyü en yüksek ülkeler arasında bulunmaktadır.



Kaynak: Getty Images

Güney Kore hava kirliliği problemlerinin sonlandırılması önlemleri kurallarının çiğnenmesi ve ihlâli yerine, çok daha değişik bir ulusal çevre kirliliği ve güvenliği politikası izlemektedir. Güney Kore Başkanı [Yoon Suk-yeol](#), önceki Başkan [Moon Jae-in](#) taahhütleri ve sözlerine kıyasla çok daha makul çevre kirliliği tedbirleri

önermektedir. Eski Başkan **Moon Jae-in**, 2050 yılına kadar Güney Kore net sıfır karbon emisyonları planları doğrultusunda baz yüklü kömür ve düşük kaliteli linyit yakan termik santraller elektrik üretimleri oranlarını %42 düzeyinden %22 seviyesine kadar düşürülmesini hedeflemişti. Ayrıca, onun yönetimi sırasında karbonsuz yenilenebilir enerji kaynakları **YEK** kompleksleri güç üretimi yatırımları için oldukça düşük düzeylerde ekonomik sübvansiyonlar, mali yardımlar ve finansal kaynaklar tahsis edilmişti. Çok sayıda yasal düzenlemeler ve bütçe önlemleri olmaksızın 2018 yılında 261 milyon ton olan Güney Kore sanayi sektörü emisyonları miktarının 2030 yılına kadar 223 milyon ton miktarına kadar düşürülmesi amaçlanmıştı. Başkan **Yoon Suk-yeol** ise ulusal karbon emisyonlarının azaltılması ilkesi bağlamında temel değişiklikler yapan bir milli çevre kirliliği mücadelesi yol haritası çizmektedir. Örneğin, yenilenebilir enerji kaynakları **YEK** mali sübvansiyonları olmadan **YEK** elektrik enerjisi üretimleri rakamlarını artırmayı planlamaktadır. Diğer taraftan, önceki **Moon Jae-in** yönetiminin abartılı nükleer güvenlik endişeleri taşınmasına rağmen Başkan **Yoon Suk-yeol**, baz yük kaynağı karbonsuz yeni kuşak nükleer güç santrali **NGS** reaktörleri inşaatları yeniden başlatılması yönünde çalışmalar yürütmektedir. Özel sektör firma yönetimlerinin baskısı karşısında Başkan **Suk-yeol**, eski hükümetin getirdiği çevre kirliliğini önleme tedbirleri düzenlemelerinin hafifletilmesi kararları almaktadır. Özel sektör şirket yöneticileri, çevre kirliliği yasal düzenlemeleri ile birlikte endüstriyel rekabet koşullarının olumsuz yönde etkilendiğini ayrıca ulusal iş gücü ve ekonomiye ağır bir yük getirildiği görüşünü savunmaktadır. Başkan **Suk-yeol**, söz konusu çevre kirliliği düzenlemeleri hükümlerinin uygulanmasını ertelemektedir. Böylece, Güney Kore endüstriyel emisyonları miktarının %75 oranında azaltılması kararı 2027 yılı sonrasına bırakılmaktadır. Başkan **Yoon Suk-yeol** 'un görev süresi de aynı yıl 2027 senesinde sona ermektedir. İktidardaki Başkan **Suk-yeol** hükümeti Güney Kore 2030 yılı salınım taahhütlerinin yerine getirileceğini ileri sürmektedir. Söz konusu emisyon taahhütlerinin karşılanması açısından karbonsuz nükleer elektrik santralleri ve doğa dostu yenilenebilir enerji kaynakları **YEK** güç üretimleri oranlarının artırılması çalışmalarının önemli bir rol oynaması beklenmektedir. Ayrıca, sanayi yakıtı hidrojen kullanımı ve tüketimi ile **karbon tutma ve depolama (Carbon Capture and Storage - CCS)** teknolojileri de ön plana çıkmaktadır. Başkan **Suk-yeol**, özellikle doğa dostu ve karbonsuz temiz enerji teknolojileri projeleri için kredi sağlanması ve kamu yatırımlarının artırılmasını programlamaktadır. Ancak, şimdiye kadar hiçbir Güney Kore çevre kirliliği önleme tedbirleri tamamen yürürlüğe girmemiştir. Sonuçta, Güney Kore yönetimlerinin düzenli sürdürülebilir çevre kirliliği politikası uygulamaları yerine getirilmediği sürece ülkenin yeşil, doğa dostu ve çevreci net sıfır karbon emisyonları taahhütlerinin gerçekleşme ihtimali bir açmazla doğru sürüklenecektir.

Kaynaklar:

- İleri Nükleer Santraller, İklimsel Değişim Mekanizmaları, Küresel Isınma ve İklim Değişiklikleri Bilimsel Raporları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2010.
- Doğa Dostu Temiz Fosil Yakıtlı Elektrik Santralleri Geliştirilmesi Kapsamında Karbon Yakalama ve Karbon Tutma **CCS** Teknolojileri Perspektifleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Küresel Isınma ve Küresel İklim Değişiklikleri Nedenleri Arasında Sayılan Küresel Karbondioksit Emisyonları Yok Edilmesi Teknolojileri Maliyetleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2012.
- Karbon Yakalama ve Depolama (**Carbon Capture and Storage**) **CCS** Teknolojisi

- Kapsamında Son Yapılan Küresel Bilimsel **Araştırma ve Geliştirme (AR-GE)** Faaliyetleri, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2012.
- Küresel Sera Gazı Emisyonları Kapsamında Rekor Düzeylere Ulaşan Global Karbondioksit Emisyonları Ölçümleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
 - Global Karbondioksit Emisyonları Limitlenmesi, Kontrol ve Denetim Altına Alınması için Dünya İklim Değişiklikleri Eylem Planları ve Küresel Projeler, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
 - Küresel İklim Değişikliği Eylem Planları Yoluyla Global Karbondioksit Emisyonları Sınırlandırılması ve Denetim Altına Alınması Projeksiyonları, Ahmet Cangüzel Taner **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
 - Dünya Karbondioksit Emisyonları Yok Edilmesi Teknolojileri Uygulamaları ve Yasal Düzenlemeleri Gelişmeleri Işığında Olası **BM** 2015 Paris İklim Anlaşması, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2015.
 - Kyoto Protokolü Sonrası Olası **BM** 2015 Paris İklim Değişikliği Anlaşması Dünya Karbondioksit Emisyonları Artışları ve Yok Edilmesi Teknolojileri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2015.
 - Karbonsuz Yenilenebilir Enerji Kaynakları **YEK** Elektrik Üretimi Sistemlerinin Küresel Isınma ve İklim Değişiklikleri Sorunları Karşısındaki Yetersizliği, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2017.
 - Yerkürenin Isınması ile Global iklim Değişiklikleri Üzerinde Etken Olan ve 800000 Yıldır Sabit Kalan Küresel Karbondioksit Yoğunluğu Değişimi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2018.
 - 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.
 - 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.
 - Yenilikçi Direkt Hava Tutma (**Direct Air Capture - DAC**) Tesisi Kurulması ile Alternatif Karbon Yakalama ve Depolama **CCS** Yöntemi Geliştirilmesi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2021.
 - Güney Kore Elektrik Üretim Görünümü İçerisinde Önemli Yer Alan Karbonsuz Nükleer Gücün Yeniden Canlandırılması Bağlamında Karşılaşılan Zorluklar, 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.
 - İnovatif Güneş Enerjili Su Ayırıcı (Water Splitter) Kanalı ile Sürdürülebilir Temiz, Yeşil, Doğa Dostu ve Çevreci Alternatif Hidrojen Üretimi Sağlanması, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2023.
 - The Economist Dergisi, (24 Haziran 2023 - 30 Haziran 2023).

Fizik Mühendisleri Odası FMO Resmi İnternet Sitesi:

www.fmo.org.tr/_yayinlar/faydali-bilgiler