

Büyük Britanya Elektrik Arz Güvenliği Çıkmazı ve Sarmalı Sorunları Çözümü Bağlamında İnovatif Hinkley Point C Nükleer Güç Santrali Projesi Paradoksu

Ahmet Cangüzel Taner

Fizik Yüksek Mühendisi

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

İngiltere hem ulusal enerji arz güvenliği ikilemi hem de küresel iklim değişikliği zorlukları ve güçlüklerini birlikte yaşamaktadır. Birleşik Krallık (United Kingdom – UK) bir taraftan Kuzey Denizi petrol ve doğalgaz yatakları tükenmesi ve diğer taraftan ise baz enerji kaynağı geleneksel fosil yakıtlı termik santral üniteleri karbondioksit emisyonları sıkıntıları ile karşı karşıya kalmaktadır. Öte yandan, temel yük kaynağı klasik kömür santralleri ve işletme ömürlerini tamamlamış baz yük kaynağı konvansiyonel nükleer güç santrali NGS üniteleri komplekslerinin kapatılması çalışmalarına paralel şekilde İngiltere, ulusal elektrik arz güvenliği açmazı problemleri içerisine düşmemeye gayret göstermektedir. Büyük Britanya temiz enerji kaynakları karbonsuz yenilenebilir enerji kaynakları YEK üniteleri yatırımları ise yetersiz düzeyde seyretmektedir. Bu bağlamda İngiltere küresel ithal doğalgaz ve petrol fosil yakıtlar bağımlılığı sürekli biçimde artmaktadır. İngiliz Somerset inovasyona dayalı yeni nesil Hinkley Point C nükleer enerji santrali yatırımı, kamu kuruluşu Fransız Electricité de France – EDF Firması ve devlete ait Çin Nükleer Güç Şirketi China General Nuclear Power Corp – CGN kuruluşu tarafından sağlanan finansal aynı zamanda teknolojik katkılar ile planlanmıştır. Ancak, Hinkley Point C temel enerji kaynağı karbonsuz evrimsel nükleer güç reaktörleri projesi uygunluğu da halen İngiltere kamuoyu nezdinde tartışmalara sahne olmaktadır.

Günümüz İngiltere enerji politikası ve Birleşik Krallık elektrik enerjisi projeksiyonları zafiyetleri sürekli şekilde eleştirilmektedir. Ayrıca, Büyük Britanya enerji politikaları tutarsızlıkları karşısında Fransa'dan ders alınması gerekliliği de savunulmaktadır. Fransa ulusal elektrik üretim ve güç dağıtım idaresi Electricité de France – EDF Şirketi, 2015 yılında geçirdiği finansal sıkıntılar sonrası İngiltere ilk inovatif nükleer elektrik santrali kurulması konusundaki kararını ertelemektedir. Ancak, Fransız EDF Firması'nın en üst düzey yetkilisi Jean Bernard Lévy de 23 Şubat 2016 tarihinde yaptığı açıklamada Hinkley Point C yenilikçi nükleer güç santrali NGS yer lisansı 2012 verilmiş olan nükleer santral sahası içerisinde nükleer reaktör inşaatları başlaması aşamasına geldiğini duyurmuştur. Diğer taraftan, bazı kesimler ise EDF Şirketi'nin İngiltere Somerset nükleer santral inşaatları yatırımı çalışmalarından vazgeçmesinin doğru olacağını vurgulamaktadır. Bununla beraber finansal risklere karşı yenilikçi ulusal nükleer enerji programı sayesinde sağlanacak faydaların da göz ardı edilmemesi gerekmektedir. Somerset inovasyona dayalı Hinkley Point C nükleer santral projesi modern, evrimsel ve ileri teknolojiler bazında dünyanın en büyük inovatif mühendislik tasarımları arasında sayılmaktadır. Güncel Hinkley Point C nükleer elektrik santrali maliyeti 25 milyar pound civarında hesaplanmaktadır. Söz konusu Somerset yenilikçi nükleer santral sistemleri yatırımı Londra Olimpik Park - **London Olympic Park** projesine kıyasla çok daha büyük ve Başkent **Crossrail** tren hattı yatırımına ise eşdeğer maliyetli kabul edilmektedir. Hinkley Point C nükleer fisyon kompleksi ile İngiltere elektrik ihtiyacı takribi %7 oranında karşılanacaktır. Ayrıca, karbonsuz nükleer güç üniteleri kurulması da merkezi hükümetin temiz enerji kaynakları taahhüdüne uygun düşmektedir. İngiltere Başkenti Londra'nın altında inşa edilmekte olan **Crossrail** tren hattı ve 2018 yılından sonra **“Elizabeth Line”** adını

alacak proje ile kent çevresinden şehir merkezine yolcuların hızlı şekilde taşınması ve transferi hedeflenmektedir. Toplam hat uzunluğu 136 kilometre ve maksimum tren hızı 140 km / saat (90 mil / saat) olan aynı zamanda 40 istasyon bağlantılı **Crossrail** projesi tümü ile 2019 yılında devreye girecektir. Son yapılan hesaplamalara göre tahmini toplam yatırım maliyeti yaklaşık 25 milyar pound olan "**Elizabeth Line**" tren hattı projesi sayesinde 2018 de yılda 200 milyon yolcu 2019 da ise yılda 1 milyar 300 milyon yolcu taşınması öngörülmektedir. Aşağıdaki resimde halihazırda geçici olarak kullanılan toplam 315 vagon dan ibaret tren hattı, çevre istasyonlarından birinin şimdiki hali ve 2017 yılında işletmeye alınacak yeni tren maketi görüntülenmektedir.



Öte yandan, 1950'li yıllarında başlayan 1980 yılları sonlarına kadar ağır aksak yürüyen devlete ait İngiliz sanayi sektörü dallarının çöküntüye uğraması sonucu nükleer gücün dirilişi ve yeniden doğuşu olarak tanımlanan nükleer rönesans da sembolik bir duruma dönüşmüştür. Son 20 yıl içinde ise İngiltere nükleer enerji yatırımları projelerinde eşit koşullu kamu ve özel sektör ortaklığı modeli uygulanmaktadır. Cambridge Üniversitesi Judge Business School öğretim üyelerinden Dr Simon Taylor tarafından kaleme alınan İngiltere'de Nükleer Gücün Gözden Düşüşü ve Yükselişi (**The Fall and Rise of Nuclear Power in Britain – A history**) adlı kitapta nükleer sanayinin yeniden hayat bulmasında devlet destekli özel sektör yatırımının ne kadar iyi bir model oluşturduğu dile getirilmektedir. Bununla beraber sözü edilen kitap Hinkley Point C evrimsel nükleer santrali elektrik reaktörleri üniteleri ve sistemleri maliyeti rakamlarının tarihteki en pahalı güç üretimi kompleksi olacağını işaret etmektedir. Öngörülen temel yük kaynağı karbonsuz fisyon santrali maliyeti de nükleer kompleks olmamakla birlikte takribi yedi kat daha fazla yine karbonsuz güç üreten **Çin Üç Boğaz Hidroelektrik Santrali (Three Gorges Dam)** ile kıyaslanabilir düzeylerde seyretmektedir. Finlandiya ve Fransa'da benzer inovasyona dayalı nükleer reaktör üniteleri inşaatları periyotlarında artan maliyetler açısından sancılı bir süreç yaşayan Fransız **EDF** Firması'nın İngiltere'de inovatif nükleer santral inşaatları çalışmaları sırasında aynı finansal sorunlar ile karşılaşması da olası görülmektedir. Fransa ve Finlandiya'da kurulmakta olan çağdaş Avrupa Basınçlı Su Reaktörü (**European Pressurised Water Reactor – EPR**) üniteleri inşaatları en az üç yıl gecikmeli ilerlemekte ve nükleer tesis maliyetleri ise şimdilik üç misli artmış bir seviyede bulunmaktadır. İngiliz Hükümeti de nükleer santral yapımı maliyetlerinin aşırı derecede yükselmesi karşısında **EDF** Şirketi'nin finansal zararları ve ekonomik sıkıntılarının telafisi yönünde tesislerin nükleer güç üretimi safhasına geçmesinden itibaren 35 yıl boyunca megawatt saat başına 92.50 pound üzerinden nükleer elektrik satın alım garantisi vermektedir. Söz konusu İngiliz Hükümeti nükleer güç satın alım garantisi de halihazır elektrik toptan satış fiyatı tarifelerinin üç katı konumundadır. Dr Taylor kitabında yabancı nükleer yatırımcı şirketlerin tüm mali riskleri aşması halinde sadece daha yüksek elektrik fiyatı faturaları kanalıyla yılda 1 milyar pound civarında kazanç sağlayacağını ileri sürmektedir.

Diğer taraftan, hükümet tarafından ulusal nükleer projelere sağlanan milyarlarca pound borç, mali yardımlar ve ekonomik sübvansiyonlar nedeni ile ulusal nükleer yatırımlar da yaşanacak olumsuzluklardan İngiliz vergi mükellefleri doğrudan etkilenecektir. Hatta çok daha tehlikeli ve riskli biçimde İngiltere sürdürülebilir enerji arz güvenliği kriterleri çoğunlukla ya da tümüyle yabancı hükümetlerin kontrolüne girecektir. Ayrıca, yüksek oranda borçlanma ve negatif nakit para akışları kökenli finansal sıkıntılar da Fransa devletine ait **EDF** Firması'nın 2015 yılı kâr payı ve gelirlerini son derece azaltmıştır. **EDF** Şirketi'nin finansal gerilimi ve zorluklarının milyarlarca pound harcanacak olan Hinkley Point C nükleer enerji projesi yatırımının başlaması ile birlikte çok daha ciddi boyutlara tırmanması beklenmektedir. Bu arada Somerset Hinkley Point C nükleer santrali hisse senetleri kağıtlarının üçte birini satın alan kamuya ait yabancı yatırımcı Nükleer Güç Firması **China General Nuclear Power Corp – CGN** de Çin'in yaşadığı finansal sıkıntılardan ve ülkesinin ekonomik büyüme hızı belirsizliklerinden önemli ölçüde etkilenmektedir. Yukarıda kısaca açıklanan sorunlara rağmen Hinkley Point C inovatif nükleer güç üretim tesisleri yatırımı sürdürülmektedir. İngiltere çok sıkı küresel ısınma ve global iklim değişikliği mekanizmaları sorunları çözümü politikası da ülkede düşük karbon enerjili teknolojiler geliştirilmesi çalışmalarına ışık tutmaktadır. Fransız Hükümeti ise **EDF** Şirketi'nin

Hinkley Point C yeni kuşak nükleer enerji santrali projesinin dumura uğraması halinde uluslararası boyutta küresel inovatif nükleer yatırım projeleri girişimlerinin bir başka darbe almasından kaygılanmaktadır. Oxford Üniversitesi'nden Prof Dr Dieter Helm, Fransız **EDF** Firması'nın İngiltere nükleer santral projesi yatırımından çekildiği takdirde İngiliz Hükümeti'nin yedek bir seçeneğe sahip olduğunu ifade etmektedir. Dr Helm, Hinkley Point C nükleer santral projesinin finansmanı için düşük faizli nükleer hisse senetleri kağıtlarının borsada değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Sonuçta, Fransız şirketinin öngörülen yıllık en az %10 oranındaki kazancına kıyasla daha ucuz ve yerli kaynaklara dayalı temin edilecek finansman doğrultusunda İngiliz nükleer güç haritası boyunca yol alınacağı da dile getirilmektedir. Aşağıdaki fotoğrafta Birleşik Krallık (**United Kingdom – UK**) Somerset Kontluğu Hinkley Point C yeni nesil nükleer enerji santrali sahası görülmektedir.



Kaynaklar:

- Yeni Nesil Nükleer Güç Reaktörleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2006.
- Nükleer Enerji, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2007.

- Nükleer Reaktörler, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2007.
- Nükleer Güç Santralleri ve Nükleer Enerjinin Geleceği, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2007.
- Almanya'da Nükleer Enerjinin Geleceği, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2007.
- Nükleer Enerji Santralleri, Enerji Kaynak Çeşitliliği, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2008.
- İngiltere'de Enerji Arz Güvenliği, Enerji Kaynaklarının Çeşitlendirilmesi, Nükleer Santraller ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2008.
- Nükleer Güç Santralleri Gelişiminde Nükleer Emniyet ve Nükleer Güvenlik, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2008.
- Fransa'da Nükleer Santraller ve Nükleer Reaktörlerin Geleceği, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2008.
- Nükleer Santraller ve Gelecekteki Nükleer Enerji Projeksiyonları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2008.
- Avrupa'da Nükleer Santraller ve Nükleer Enerji Perspektifleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2009.
- İtalya, Nükleer Santraller, Yenilenebilir Enerji Kaynakları, Çevre Eylem Planları ve Enerji Eylem Planları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2009.
- Brezilya'nın Enerji Politikası ve Enerji Eylem Planları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2009.
- İleri Nükleer Santraller, İklimsel Değişim Mekanizmaları, Küresel Isınma ve İklim Değişiklikleri Bilimsel Raporları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2010.
- İngiltere; Yenilikçi Nükleer Santraller ve Enerji Ulaşım Telekomünikasyon Altyapı Yatırımları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2010.
- Temiz Enerji Kaynakları, Nükleer Elektrik Reaktörleri, Küresel Ekonomik Kriz ve Küresel Mali İflas, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2010.
- İleri Reaktörler, Karbon Borsası ve Küresel Finansal Kriz, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2010.
- Amerika; Yeni Nesil Nükleer Elektrik Santralleri ve Nükleer Rönesans, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2010.
- Çin; Nükleer Santraller, Elektrik Üretimi Politikaları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2010.
- Almanya; Enerji Stratejisi ve Nükleer Güç Santralleri İşletilmesi Perspektifi, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2010.
- Çağdaş Nükleer Santraller ve Avrupa Basınçlı Su Reaktörleri (**European Pressurized Water Reactor - EPR**) ile ilgili Fransa'nın Pazarlama İnkilemi, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Japonya Depremi Tsunami ve Nükleer Reaktörler, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası 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.
- Almanya Nükleer Elektrik Santralleri Kapatılması Perspektifi, Ahmet Cangüzel

- Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Almanya Nükleer Santraller Kapatılması Kararı Sonrası Elektrik Üretimi Çıkmazı, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
 - Amerika Birleşik Devletleri Enerji Politikası ve Evrimsel Nükleer Santraller, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
 - İngiltere Elektrik Piyasası, Elektrik Üretimi Reformları, Enerji Portföyü ve Elektrik Enerjisi Projeksiyonları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2012.
 - İngiltere Geleneksel Olmayan Kaya Gazı Rezervleri, Yeni Nesil Şeyl Gazı Çıkarılması ve Üretimi Çalışmaları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2012.
 - İngiltere Düşük Karbon Ekonomisi Devrimi ve Maliyetleri Yüksek Doğa Dostu Yeni Yenilenebilir Enerji Kaynakları Yatırımları Stratejisi, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2012.
 - Almanya Enerji Devrimi ve Enerji Dönüşümü-**Energiewende** Politikaları, Fosil Yakıtlı ve Nükleer Enerji Tabanlı Ekonomi Sistemi Portföyünden Yenilenebilir Enerji Kaynakları Temelli Ekonomi Sistemi Portföyüne Transformasyon, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2012.
 - ABD** Nükleer Enerji Politikaları Çerçevesinde Geliştirilen Modern Yeni Kuşak Nükleer Elektrik Santralleri Stratejileri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2012.
 - Amerika Karbonsuz Yeni Kuşak Nükleer Enerji Santralleri Yatırımları ile Yenilikçi Şeyl-Kaya Gazı Çıkarılması ve Üretimi Gelişimi Süreçleri Etkileşimleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
 - Almanya Yeşil Enerji Devrimi **Energiewende** Enerji Dönüşümü Süreci İçinde Elektrik Şebekesi Sistem Kararsızlıkları ve Gerilim (Voltaj) Dengesizlikleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
 - Çin, Yeni Kuşak Nükleer Enerji Santralleri, Global Yenilikçi Nükleer Santral İnşaatları ve Dünya Sera Gazı Emisyonları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
 - Almanya Enerji Reformu Düşük Karbon Ekonomileri Yenilenebilir Enerji Kaynakları **YEK** Devrimi ve **Energiewende** Enerji Çevrimi Açmazı, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
 - İngiltere Elektrik Arz Güvenliği Sarmalı ve Çıkmazı Kapsamında Elektrik Kısıntıları ve Enerji Kesintileri Riski ile Karbonsuz Baz Yük Kaynağı Modern Yeni Nesil Nükleer Güç Santralleri Kurulması Çalışmaları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
 - Almanya Düşük Karbon Ekonomisi Enerji Dönüşümü Paradoksu ile Temel Yük Kaynağı Karbonsuz Nükleer Güç Santralleri Kapatılması ve Elektrik Devrimi (**Energiewende**) Çelişkisi, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
 - Polonya Farklı Enerji Transformasyon (**Energiewende**) Politikası, Kömür Yakıt Kaynaklı Elektrik Üretimlerinden Nükleer, **YEK** ve Gaz Üretimlerine Dönüşüm, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
 - 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.

- Global Karbonsuz Toryum Yakıtlı Nükleer Güç Santralleri Elektrik Üretimi için Çin ve Hindistan'da Yürütülen **Araştırma Geliştirme ARGE** Faaliyetleri, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Dünya Toryum Rezervleri ile Küresel Karbonsuz Toryum Kaynaklı Nükleer Elektrik Reaktörleri Geliştirilmesi için Yapılan Bilimsel ve Teknolojik Araştırmalar, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Rusya Federasyonu Türkiye Çin Yeni Enerji İşbirliği ile Rus ve Avrupa Birliği Açık Deniz Güney Akım (South Stream) Dev Doğalgaz Boru Hattı Projesi İptali, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- İngiltere Yenilenebilir Enerji Kaynakları (**YEK**) Kökenli Açık Deniz (Offshore) ve Kıyılara Yakın Kara Rüzgâr Elektrik Santrali (**RES**) Çiftlikleri (Onshore Wind Farms) Güç Üretimleri Profili, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- İngiltere Karbon Yakalama ve Hapsetme (**CCS**) Teknolojileri Uygulamaları ile Karbondioksit Emisyonlarının Yeraltında Depolanması Projeleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- İngiltere Peterhead Doğalgaz Kombine Çevrim Santrali Karbondioksit Tutma ve Tecrit Etme **CCS** Teknolojisi Pilot Tesisi ile Emisyonların Kuzey Denizi Tüketilmiş Klasik Doğalgaz Rezervuarları İçine Pompalanması, 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** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- 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.
- Çin Nükleer Enerji Programı Çerçevesinde Karbonsuz Temel Yük Kaynağı Nükleer Güç Santralleri **NGS** Nükleer Güvenlik Kriterleri Açmazı ve İkilemi, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2015.
- ABD** Nükleer Güç Santralleri **NGS** İşletilmesi ve Nükleer Yakıt Çevrimi Sonrası Radyoaktif Atıkların Saklanması ve Nükleer Kalıntıların Depolanması Sorunları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2015.
- Atom Bombası Üretilmesi Sonrası Uranyum Nükleer Atıkları Depolanan Özbekistan Kırgızistan Tacikistan Fergana Vadisi Radyoaktif Kontaminasyonu, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2015.
- Dünya Düşük Karbon Ekonomisi Yenilenebilir Enerji Kaynakları **YEK** Elektrik Üretim Sistemleri Gelişim Süreci İçerisinde **YEK** Güç Üniteleri Yatırımları Artışı, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2015.
- Dünya Karbondioksit Emisyonları Yok Edilmesi Teknolojileri Uygulamaları ve Yasal Düzenlemeleri Gelişmeleri Işığında Olası **BM** 2015 Paris İklim Anlaşması, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2015.
- Fransız Elektrik Firması EDF ve Çin Nükleer Güç Şirketi CGN Tarafından Ortaklaşa İngiltere Üçüncü Nesil İnovatif Fisyon Enerji Santralleri Yatırımları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2015.
- Ortadoğu Ülkeleri Mısır, Suudi Arabistan, Ürdün ve Birleşik Arap Emirlikleri Baz Enerji Kaynağı Karbonsuz Nükleer Güç Santralleri **NGS** Kurulması Projeleri, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2015.
- The Economist Dergisi, İngiliz Baskısı, Print Edition (27 Şubat 2016).

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

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