

Büyük Britanya Yenilikçi Nükleer Enerji Politikası Açmazı için Fransız EDF İnovatif Nükleer Güç Teknolojisi ve Çin Finansal Destek Girişimleri

Ahmet Cangüzel Taner

Fizik Yüksek Mühendisi

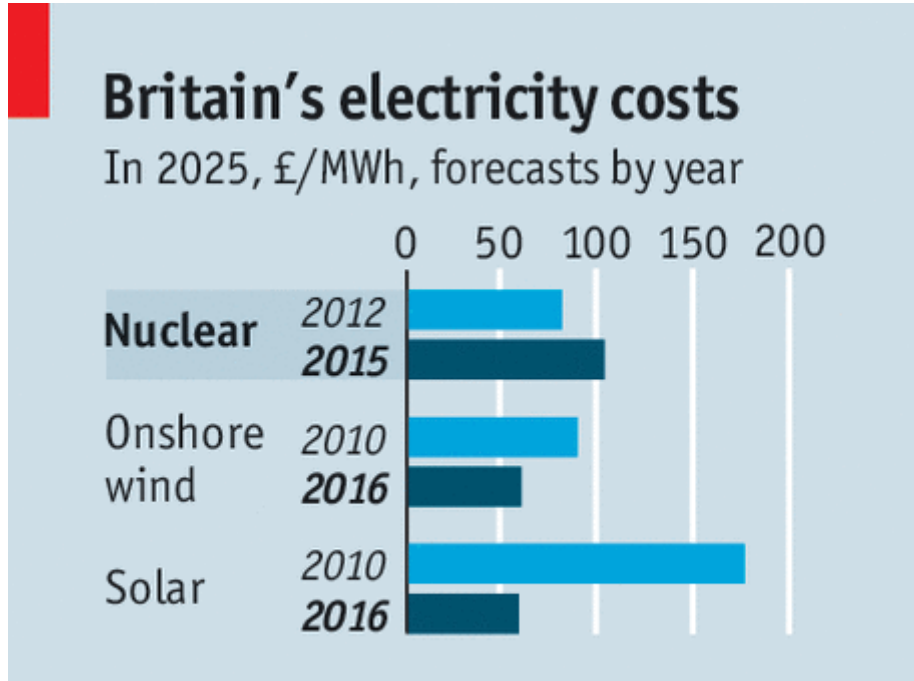
Fizik Mühendisleri Odası (canguzel.taner@gmail.com)

İngiltere inovatif nükleer fisyon güç programı ve projeksiyonu uzun süredir planlanmasına rağmen temel enerji kaynağı yeni nesil nükleer güç santralleri NGS üniteleri inşaatları başlatılması, Avrupa Birliği AB üyeliği çıkma kararı sonrası bir çıkmaz ve açmaza doğru hızla sürüklenmektedir. İngiliz nükleer elektrik üretimi maliyetleri, ulusal yenilenebilir enerji kaynakları YEK kökenli rüzgar enerjisi santralleri RES ve güneş enerjisi sistemleri GES kompleksleri güç üretimleri maliyetleri karşısında son yıllarda rekabet gücünü yitirmektedir. Fransa nükleer güç girişimcisi **Électricité de France** EDF Şirketi tarafından kurulacak olan baz yük kaynağı yeni kuşak **Hinkley Point C** nükleer güç santrali NGS reaktörleri için Çin, nükleer ekonomik destekler ve finansman yardımları sağlamaktadır. **Birleşik Krallık (United Kingdom – UK)** önemli yenilikçi **Hinkley Point C** nükleer enerji projesi iptal edilme ve rafa kaldırılma olasılığı ile milyar pound'luk bütçe harcama kalemlerinin inovasyona dayalı ulusal yenilenebilir enerji kaynakları YEK menşeli güç sistemleri projeksiyonları yatırımlarına tahsis edilmesi perspektifi karar aşaması bu yazı kapsamında ele alınmaktadır.

Büyük Britanya ve Çin arasında on yıllık altın işbirliği süreci (**golden decade – Sino British relations**) Çin Devlet Başkanı **Xi Jinping**'in Buckingham Sarayı (**Buckingham Palace**)'ni resmi ziyareti ile birlikte 2015 yılında başlatılmıştır. Ancak, **Birleşik Krallık (United Kingdom – UK) – Çin** altın işbirliği periyodu şimdilik sadece dokuz ay sürmüş gibi görünmektedir. **Çin – Birleşik Krallık** altın işbirliği süreci sayesinde başlatılan ülkeler arası ortaklık anlaşmasının en önemli bölümünü İngiltere'nin güney batısında Fransa **Électricité de France - EDF** Firması tarafından kurulacak olan evrimsel karbonsuz **Hinkley Point C** nükleer güç santrali **NGS** üniteleri yapımı projesi için Çin Hükümeti'nce sağlanan 6 milyar pound (8 milyar dolar)'luk yatırım fonları olanağı oluşturmaktadır. Bununla beraber inovatif **Hinkley Point C** nükleer fisyon enerji projesi nihai onaylama tarihi olan 28 Temmuz 2016 günü, yeni iş başına gelen İngiliz Hükümeti yetkililerince nükleer yatırımların gözden geçirilmesi kararlaştırılmıştır. İnovasyona dayalı **Hinkley Point C** nükleer elektrik santrali yatırımının tekrar mercek altına alınması ise ulusal nükleer güç üretimi projesinin geleceği açısından kaygı verici bir gelişme kabul edilmektedir. İngiliz **Hinkley Point C** nükleer fisyon santral projesi çalışmalarına son verilmesi de Çin – İngiltere altın çağ süreci olgusuna ulaşan ilişkilere büyük darbe özelliği taşımaktadır. Büyük Britanya nükleer fisyon projesinin yabancı finansal yatırım fonlarının tedarikçisi konumundaki Çin'in devlete ait haber ajansı ise İngiltere'nin nükleer projeye kuşkulu yaklaşımlarından ülkesinin yakındığını duyurmaktadır. Ayrıca, Avrupa Birliği **AB** üyeliğinden ayrılma kararı alan İngiltere, ileri **Hinkley Point C** nükleer fisyon santrali reaktörlerinin tasarımcısı ve yapımcısı Fransa'yı da zor duruma doğru sürüklemektedir. Öte yandan, **Birleşik Krallık** enerji arz güvenliği ikilemi ve sarmalı sorunları çözümü de son derece karmaşık hale gelmektedir. Tüm olumsuzluklara karşın **Hinkley Point C** projesinin rafa kaldırılması ihtimalinin uygun olacağı da tartışılmaktadır. Çin hakkındaki güvenlik kaygılarının muhtemelen abartılı olduğu varsayılmakla birlikte çağdaş **Hinkley Point C** yatırımı finansal açıdan da olağanüstü yetersiz değerlendirilmektedir. Diğer taraftan, İngiliz yenilenebilir enerji kaynakları

YEK yatırımları rekabet gücü günden güne artmaktadır. Temel yük kaynakları arasında kabul edilen **Hinkley Point C** nükleer fisyon elektrik üretimi projesinin sonlandırılması projeksiyonu ise diğer ülkelere örnek teşkil edeceği ileri sürülmektedir.

Aşağıdaki tabloda İngiltere elektrik üretimi maliyetleri **MW-saat** başına **pound** olarak nükleer güç santralleri **NGS**, kıyı rüzgar enerjisi santralleri **RES** üniteleri ve güneş enerjisi santralleri **GES** kompleksleri bazında verilmektedir. Tablo, 2025 senesi güç üretim maliyeti rakamını **pound / MW-saat** olarak öngörmektedir. Nükleer 2012 yılı, sahil **RES** 2010 yılı ve **GES** 2010 yılı güç üretimi maliyetleri **turkuaz renkli band**, **NGS** 2015 yılı, kıyı **RES** 2016 yılı ve **GES** 2016 yılı elektrik üretim maliyetleri de **lacivert renkli band** ile gösterilmektedir.



Economist.com

Hinkley Point C karbonsuz yeni kuşak nükleer enerji santrali müteahhit firması Fransız **Électricité de France – EDF**, biri Fransa ve diğeri Finlandiya'da olmak üzere iki adet benzer yenilikçi nükleer fisyon santral inşaatları gerçekleştirmektedir. Ancak, her iki baz enerji kaynağı inovatif nükleer güç santrali **NGS** kompleksleri kurulması çalışmaları da gecikmiş olup, reaktör yapımları sırasında ise önemli nükleer tasarım problemleri yanında halen ciddi ekonomik sıkıntılar ve mali sorunlar yaşanmaktadır. İngiliz Hükümeti, toptan elektrik fiyatları günümüzde megawatt-saat başına 40 pound düzeyinde seyretmesine rağmen **Hinkley Point C** santrali finansal teşvikleri ve ekonomik sübvansiyonları bağlamında megawatt-saat başına 92.50 pound düzeyinde nükleer güç satın alım garantisi taahhüt etmektedir. Modern **Hinkley Point C** nükleer elektrik santrali faaliyete geçeceği 2025 yılında nükleer elektrik üretimi maliyeti rakamlarının daha yüksek olacağı öngörülmekte ve böylece 35 yıl sürece uygulanacak olan nükleer elektrik satın alım garantisi anlaşmasını da hayali seviyede aynı zamanda geçersiz kılacağı öne sürülmektedir. İngiliz Hükümeti geçen 6 yıl zarfında **YEK** kökenli sahil rüzgar enerjisi santralleri **RES** üniteleri elektrik üretimleri 2025 yılı tahmin edilen maliyet (**projected cost**) rakamını üçte bir oranında daha az hesaplamaktadır. Yine İngiliz **YEK** menşeli güneş enerjisi santralleri **GES**

kompleksleri güç üretimleri 2025 senesi öngörülen maliyeti (**projected cost**) ise yaklaşık üçte iki oranında düşük olacağı tahmin edilmektedir. Ayrıca, gelecekteki 20 – 30 yıl içinde güç üretim maliyetleri değişimi, hiçbir kimse tarafından tahmin edilememesi nedeni ile şimdiden fiyatlara bağlı kalınmaması gerektiği önerilmektedir. Zengin ülke girişimcileri **Hinkley Point C** nükleer enerji santrali projesi kapsamında süregelen belirsizliklerin bir bölümüne kuşkulu bakmaktadır. İngiltere elektrik ihtiyacının %7'sini karşılamayı hedefleyen **Hinkley Point C** gibi geleceğin dev enerji projeleri her zaman istenilen amaca uymamaktadır. İngiltere elektrik üretim profili içeriğinde yenilenebilir enerji kaynakları **YEK**'e dayalı güç üretim sistemleri payının hızla büyümesine rağmen rüzgarın esmediği ya da güneşin yüzünü göstermediği süreçlerde ülkenin elektrik arz talep dengesi sekteye uğrayacaktır.

Aşağıda baz yük kaynağı **Hinkley Point C** yeni nesil nükleer enerji reaktörleri, üç boyutlu bir görüntü ile verilmektedir.



Kısa dönemde İngiltere elektrik kısıntıları ve güç kesintileri sorunları yaşamaması için baz yük kaynağı yeni kuşak doğalgaz kombine çevrim santralleri kurulması uygun görülmektedir. Yeni nesil gaz yakıtlı termik santral üniteleri süratle kurulabilmekte, ucuz olarak işletilmekte ve hızlı şekilde devreye girmektedir. Bu arada **Hinkley Point C** projesi için ayrılan mali ödenekler, ekonomik sübvansiyonlar ve mali destek fonları yardımlarının daha iyi elektrik üretim araçları için kullanılması da tavsiye edilmektedir. Örneğin, öneriler arasında ulusal elektrik kesintileri önlenmesi bağlamında güç depolama tesisleri (**store electrical energy**) kurulması çalışmalarına ivme kazandırılması sayılmaktadır. Bu bağlamda küresel inovatif akü teknolojisi süratli bir ilerleme kaydetmektedir. Amerika Birleşik Devletleri **Tesla Motors** Firması tarafından inşa edilen dev Evrimsel Elektrikli Otomobil Fabrikası (**Gigafactory**), Ağustos 2016 tarihinde seri üretime başlamıştır. Diğer taraftan bazı şirketler trafik ışıkları bataryaları gibi farklı enerji depolama ürünleri de geliştirmektedir. İngiltere gibi enerji arz güvenliği kördüğümü problemleri yaşayan ülkelerin Kuzey Avrupa'daki bol güç üretimi sağlanan rüzgar enerjisi **RES** ünitelerine ve İzlanda gibi zengin jeotermal enerji kaynakları kökenli **JES** sistemleri komplekslerine uluslararası enterkonekte şebeke

ağı ile bağlanması da olasılıklar arasında sıralanmaktadır. Şebeke operatörlerinin ise elektriğin yoğun kullanıldığı süreçler zarfında güç ihtiyacını karşılamak üzere firmalara ödeme yapması olası görülmektedir. Her aşaması düzgün gittiği takdirde on yıl sürmesi beklenen **Hinkley Point C** nükleer enerji projesi yatırımına kıyasla öteki diğer seçeneklerin daha ucuz olacağı varsayılmaktadır. Böylece, İngiltere inovatif elektrik üretim teknolojileri filizlenmesi ve geliştirilmesi konusuna olanak sağlayacaktır. Sonuçta, bütün söz edilen olumsuzluklara karşın karbonsuz yenilikçi **Hinkley Point C** nükleer fisyon elektrik santrali projesi yatırımı için Çin ekonomik nükleer destek girişimi taahhüdünün de göz ardı edilmemesi gerekmektedir.

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 İkilemi, 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.
 - Doğalgaz Çevrim Santralleri ve Kömürlü Elektrik Santralleri, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO 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.
 - ABD** Kömüre Dayalı Elektrik Santralleri Karbon Salımları ve Karbondioksit Emisyonları Bertaraf Edilmesi Projeksiyonları, 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.
- Kanada Petrol Kumları Kaynaklı Ağır Ham Petrol Bitumen Eldesi İçin Buhar Üretimi **AR-GE** Çalışmaları ve Yeni Kuşak Mikro Modüler Reaktörler Kullanımı, 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.
- İngiltere Doğalgaz ve Elektrik Tedarikçileri ile İngiliz Enerji Borsası ve Piyasası İçeriğinde Yüksek Gaz Fiyat Artışları Trendi, 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.
- Çin Yüksek Sera Gazı Emisyonları Karşısında Karbonsuz Yenilenebilir Enerji

- Kaynakları **YEK** Kökenli **RES** ve **GES** Elektrik Üretimleri Projeleri Geliştirilmesi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası 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.
- Hindistan Sera Gazı Emisyonları Artışları Karşısında Doğa Dostu, Çevreci ve Yeşil Temiz Enerji Kaynakları **YEK** Projeleri Yatırım Programları Uygulamaları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası 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.
- İtalya Enerji ve Çevre Eylem Planları Projeksiyonları Çerçevesinde **YEK** Kökenli Jeotermal Enerji **Santralleri JES** Güç Üniteleri Emisyonları Sorunları Perspektifi, 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.
- Küresel Fosil Yakıtlar Petrol, Doğalgaz, Kömür Tüketimlerinin Önlenmesi, Durdurulması ve Tasfiyesi Hakkında Batı Kamuoylarında Gelişen Eylemler, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2015.
- Hollanda Güç Üretimi Profili İçeriğinde Doğa Dostu **Rüzgâr Enerjisi Santralleri (RES)** Elektrik Üniteleri, Parkları ve Çiftlikleri Kurulmasına Dair Halkın Tepkisi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2015.
- ABD** Kara Nakil Vasıtaları Emisyonları Çevre Kirliliği, Elektrikli Otomobiller ve Hafif Taşıt Araçları Yakıt Türleri Salımları Kaynaklı İnsan Ölümleri Mukayesesi, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2015.
- İnovatif Teknolojiler Eşliğinde Gelişen Küresel **YEK** Kökenli **Güneş Enerjisi Santralleri GES** Firmaları Ekonomik Çıkımları ve Finansal İflasları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2016.
- ABD** Yüksek Mahkemesi (Supreme Court) Son Kararları Karşısında Ulusal Karbondioksit Emisyonları Kontrol ve Denetim Altına Alınması Sorunları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2016.
- İnovatif Karbon Tutma ve Saklama (**Carbon Capture and Storage - CCS**) ile Karbondioksiti Bazalt Taşı İçerisine Depolama **Ar-Ge** Çalışmaları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2016.
- Büyük Britanya Elektrik Arz Güvenliği Çıkmazı ve Sarmalı Sorunları Çözümü Bağlamında İnovatif **Hinkley Point C** Nükleer Güç Santrali Projesi Paradoksu, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2016.

- Temiz Enerji Kaynakları Kökenli Sistemler İçinde Kullanılan İnovatif Lityum İyon Aküler Üretimleri ve Küresel Beyaz Altın Lityum Arz Güvenliği, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2016.
- İngiltere Yüksek Kapasiteli Yeni Nesil **Nükleer Güç Santralleri NGS** Yerine İnovatif Küçük Modüler Elektrik Reaktörleri Kurulması Perspektifleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2016.
- Kalkınmakta Olan Ülkeler Kapsamında İnovasyona Dayalı Çevre Dostu Yenilikçi Karbonsuz **Güneş Enerjisi Santralleri GES** Kompleksleri Gelişim Süreci, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2016.
- Ürdün, Suudi Arabistan, **BAE**, Güney Afrika, Almanya, Meksika, Brezilya, Peru, Amerika, Çin ve Hindistan **YEK** Menşeli Solar Enerji Santralleri Yatırımları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2016.
- Birleşik Krallık (**United Kingdom - UK**) Enerji Projeksiyonları ve **Électricité de France EDF Hinkley Point C** Nükleer **Güç Santrali NGS** Kurulması Açmazı, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2016.
- İsveç, Finlandiya, Fransa, İngiltere Fisyon Enerji Santralleri Geleceği ile İnovatif Nükleer Güç Sektörü Ekonomik Sübvansiyonları ve Finansal Fon Yardımları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2016.
- Yeni Nesil Akıllı Telefonlar, Dizüstü Bilgisayarlar, Robotlar, **İnsansız Hava Araçları İHA**, Uydular, Otomobiller ve Güç Santrallerinde Kullanılan Yeniden Şarj Edilebilir İnovatif Lityum İyon Bataryalar Geliştirilmesi Çalışmaları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2016.
- Küresel Akaryakıt Ürünler Fiyatları Tarifelerinin Birdenbire Azalması ile Birlikte Global Geleneksel Ham Petrol Yatırımları Düşüşleri Trendi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2016.
- Dünya Ham Petrol Fiyatları Tarifelerinin Tepetaklak Düşmesi Karşısında Gelişmekte Olan Ülke Ekonomilerinin Hidrokarbon Ürünler İthalat Talebi, Ahmet Cangüzel Taner **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2016.
- Petrol İhraç Eden Ülkeler **OPEC** Üyesi Suudi Arabistan ve **OPEC** Dışından Rusya Arasında Küresel Ham Petrol Üretimleri Düşürülmesi Anlaşması, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2016.
- Basra Körfezi Ülkeleri Kuveyt, Bahreyn, Irak, Umman, Katar, Suudi Arabistan, Birleşik Arap Emirlikleri Hidrokarbon Rezervleri Zenginlikleri Açmazı ve Sarmalı, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2016.
- Dünya Kayalara Gizlenmiş Evrimsel Şeyl Doğalgazı ve Petrolü Arzı Zenginliği Sayesinde Hidrokarbon Fiyatları Düşüşleri Sonrası Küresel Petrol Üretimi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2016.
- Endonezya Elektrik Arz Güvenliği Darboğazı Çözümü İçin Yüzer Güç Tesisleri İşletilmesi ve Kömür Yakıtlı Enerji Santralleri Kurulması Projeksiyonları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2016.
- YEK** Kökenli **GES** ve **RES** Kompleksleri Enerji Depolama (**Store Electrical Energy**) Sistemleri İçin Efsanevi Kral Sisifos (**Sisyphus**) Tren Düzeneği, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2016.
- Avrupa Çevre Fosil Yakıtlar Tüketim Vergisi Uygulaması Gerekliliği ve Yeşil, Çevreci Karbonsuz Yeni Kuşak Elektrikli Araba Satışları Teşvikleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2016.
- The Economist Dergisi, (06 Ağustos 2016 –12 Ağustos 2016).

Fizik Mühendisleri Odası FMO Resmi İnternet Sitesi:

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