

İsveç, Finlandiya, Fransa, İngiltere Fisyon Enerji Santralleri Geleceği ile İnovatif Nükleer Güç Sektörü Ekonomik Sübvansiyonları ve Finansal Fon Yardımları

Ahmet Cangüzel Taner

Fizik Yüksek Mühendisi

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

İnovasyona dayalı baz yük kaynağı yeni kuşak nükleer güç santralleri (**nuclear power plants - NPP**) maliyetleri özellikle Japon Fukushima Daiichi (Fukuşima - Daiçi) klasik nükleer elektrik reaktörleri felaketi (**Fukushima Daiichi nuclear disaster**) ile birlikte son derece yükselmiştir. Mart 2011 Japonya depremi ve tsunami süpürttü dalgaları doğal afetler zinciri sonrası meydana gelen Fukuşima - Daiçi nükleer güç santrali NGS kazası, uluslararası nükleer güvenlik kriterleri ve radyasyon güvenliği standartları artırılması perspektifleri doğrultusunda etken bir rol oynamıştır. Diğer taraftan, 2011 Japon Fukushima, 1986 Ukrayna Çernobil (**Chernobyl disaster**) ve 1979 Amerika Three Mile Island (**Three Mile Island accident**) dünyanın üç büyük nükleer yakıt erimeleri (**nuclear meltdown**) kazaları, yeni global nükleer düzenleme ilkeleri kapsamında küresel nükleer elektrik santralleri projelerinin geleceği konusuna kuşkusuz büyük bir darbe indirmiştir. Öte yandan, batı kamuoylarında filizlenen ve gitgide kökleşen nükleer korku ve nükleer nefret atmosferi, hem nükleer enerji yatırımcıları açısından hem de hükümetlerin elektrik üretimi projeksiyonları çerçevesinde ulusal yenilikçi, ileri ve evrimsel güç politikaları izlemesine neden olmaktadır. Örneğin, Almanya elektrik üretim profili içinde %25 oranında yer alan temel enerji kaynağı geleneksel nükleer güç programı payının 2022 yılından itibaren son bulması planlanmaktadır. Almanya, uzun vadeli enerji dönüşümü **Energiewende** projeksiyonu gereği fosil yakıt kaynaklı üniteler ve karbonsuz klasik nükleer elektrik tesisleri yerine doğa dostu yenilenebilir enerji kaynakları YEK kompleksleri transformasyon süreci düzenlemesi uygulamaktadır. İsveç ulusal konvansiyonel nükleer enerji bağımlılığı şimdilik %35 - %40 düzeyi aralığında hüküm sürmektedir. Finlandiya ve Fransa yenilikçi Avrupa Basınçlı Su Reaktörü (European Power Reactor - **EPR nuclear reactor**) projeleri yatırımları ekonomik güçlükler içerisinde halen devam etmektedir. Bununla beraber **Électricité de France - EDF** tarafından kurulacak olan **Birleşik Krallık (United Kingdom – UK) karbonsuz reaktör (EPR nuclear reactor)** tipi inovatif **Somerset Hinkley Point C** nükleer fisyon santrali inşaatı da ciddi finansman zorlukları karşısında sürekli ertelenmektedir. Günümüz İsveç nükleer güç (**Nuclear power in Sweden**) sanayi sektörü ise ulusal vergi indirimi yoluyla sağlanan mali yardımlar, finansal sübvansiyonlar ve fonlar sayesinde sürdürülebilir ekonomik rahatlık ve ferahlık ölçütleri prensiplerine ulaşmış bir tür geçici bahar havası görüntüsü sergilemektedir.

Son yıllarda Avrupa nükleer güç endüstrisi sorunları yaşayan ülkelerin sayısında bir artış gözlenmektedir. Ancak, nükleer sanayi sektörü dalında beliren tüm olumsuz gelişmelere karşın 2015 yılı İsveç elektrik üretimi kompozisyonu %40 oranında nükleer güç tesisleri kanalıyla temin edilerek iyi bir performans örneği gösterilmiştir. Nükleer enerji karşıtı politikalar izleyen İsveç Yeşiller Partisi (**Green Party**) 2015 yılında cezai müeyyideleri artıran vergi yasası önergesi sunmuştur. Yasa tasarısından etkilenecek olan nükleer santral işletmeleri söz konusu ceza yaptırımları içeren kanun tasarısının meclis gündeminden çıkarılmaması halinde çalışan 10 adet nükleer güç tesisi ünitelerinin kapatılması tehdidinde bulunmuştur. Bunun üzerine 10

Haziran 2016 tarihinde Hükümet, Yeşiller Partisi ile anlaşarak nükleer sanayi sektörüne yardım sağlamayı taahhüt etmiştir. Anlaşma gereğince 2017 yılından itibaren nükleer güç sektörüne uygulanan vergilerin kademeli olarak sıfırlanması kararlaştırılmıştır. Karşılığında ise nükleer elektrik üreticileri, demode konvansiyonel **nükleer güç santralleri NGS (nuclear power plants - NPP)** yerine temel enerji kaynağı inovatif yeni nesil nükleer elektrik reaktörleri üniteleri projeleri yatırımlarının başlatılmasını kabul etmektedir. Böylece, Batı Avrupa ülkelerinde tükenen nükleer güç endüstrisinin tekrar canlanması yönünde bir umut ışığı doğmaktadır. Almanya, tüm nükleer enerji santralleri komplekslerinin kapatılması ve sökülmesi (**nuclear decommissioning**) faaliyetleri yürütmektedir. Fransa elektrik üretimi portföyü içinde halen çok büyük oranlarda %75 seviyesinde seyreden ulusal nükleer güç payı rakamlarının 2025 yılında %50 düzeyine kadar azaltılması hedeflenmektedir. Fransız dev nükleer güç tedarikçisi firması **Électricité de France – EDF**, Finlandiya ve Fransa'da inşaat ve montaj çalışmaları tamamlanamayan baz enerji kaynağı inovasyona dayalı karbonsuz Avrupa Basıncılı Su Reaktörleri (**European Power Reactor - EPR nuclear reactor**) yatırımları konusunda eleştiri yağmuruna tutulmaktadır. Yüklenici Firma **EDF** Şirketi tarafından yürütülen Büyük Britanya evrimsel **Hinkley Point C** nükleer güç santrali – **NGS** projesi ise İngiltere ve Fransa yönetimleri arasında ciddi politik sıkıntılara neden olmaktadır. Şüphesiz, Avrupa nükleer elektrik sektörünün dirilmesi temelinde İsveç'den gelen olumlu haberler en çok **EDF** Firması Yönetim Kurulu Başkanı **Jean-Bernard Lévy**'i memnun etmektedir.

Ancak, Avrupa nükleer enerji sanayi sektörünün düştüğü bataklıktan kurtulması için İsveç'te filizlenen müspet gelişmeler yeterli görülmemektedir. Gelişmelerden birinci sırada fayda sağlayan kuruluşlar arasında İsveç menşeli üç nükleer enerji tedarikçisi firma önde gelmektedir. Ekonomik yarar temin eden İsveçli nükleer elektrik tedarikçileri ve işletmecileri kapsamında devlete ait elektrik idaresi **Vattenfall** Firması, Alman devi **E.ON** 'nun bölünmesi ile oluşan **Uniper** Şirketi ve Fin Güç İdaresi **Fortum** Firması sayılmaktadır. Nükleer güç tesisleri içeriğinde kapasite vergisi **capacity tax** olarak adlandırılan fonun maliyeti, bölgedeki toptan elektrik fiyatı tarifelerinin yaklaşık üçte birine tekabül eden megawatt saat başına takribi 7 euro (7.90 dolar) dolaylarına eşdeğer gelmektedir. **Uluslararası Kredi Derecelendirme Kuruluşu Fitch (Fitch Ratings)**, İsveç nükleer santralleri kapsamında yürürlüğe giren verginin mevcut elektrik fiyatları tarifeleri karşısında yine kârsız ve kazançsız olacağını hesaplamaktadır. Öte yandan, nükleer santral işletmecisi firmaların ekonomik zararlara ve finansal kayıplara uğramasına rağmen reaktör soğutma güvenlik kompleksleri donanımlarının iyileştirilmesi yönünde kalite temini ve kalite güvence sisteminin yükseltilmesi için 2020 yılına kadar inovatif nükleer proje yatırımları gerçekleştirmelerine gerek duyulmaktadır. Söz konusu inovasyona dayalı nükleer yatırımlar gereksinimi ise özellikle Mart 2011 tarihinde Japonya depremi ve tsunami süpürtü dalgaları tabii felaketler silsilesi sonrası vuku bulan Fukuşima klasik nükleer enerji reaktörleri kazaları ile birlikte artmıştır. Öte yandan, nükleer santral işletme maliyetlerinin yükselmesi nedeniyle 2015 yılında İsveç'de faaliyet gösteren 10 adet nükleer güç tesisinden dördünün kapatılması duyurusu ülkede şok etkisi yaratmıştır. **CF Partners** yatırım firmasından Roland Vetter, İsveç nükleer santral işletmelerinin vergi yükü azaltılmadığı takdirde ülkede baz enerji kaynağı nükleer elektrik arzının ortadan kalkacağını ifade etmektedir. İsveç elektrik üretimi portföyü, nükleer güç dışında meteorolojik koşullara tabi olan yenilenebilir enerji kaynakları **YEK** üniteleri billhassa hidroelektrik santralleri sistemlerine bağımlı konumda bulunmaktadır. Ülkenin karanlığa gömülmesinin önlenmesi açısından ülkenin tüm elektrik üretim

ünitelerine ihtiyacı olduğu vurgulanmaktadır. Ancak, İsveç’de yenilikçi nükleer santraller kurulup kurulmayacağı da halen belirsizliğini korumaktadır. Nükleer enerji işletmecileri, finansal destekleme amaçlı yapılan anlaşma uyarınca 2040 yılına kadar İsveç elektrik üretimi görünümü tamamının nükleer güç santralleri **NGS** haricinde çevreci, doğa dostu ve yeşil yenilenebilir enerji kaynakları **YEK** kompleksleri ile karşılanmasını programlamaktadır. Anlaşma maddelerinin Yeşiller Partisi’nin itirazının önlenmesi bağlamında düzenlenmesi ise İsveç yeni nesil nükleer elektrik tesisleri projelerinin engellenmesi anlamını taşımaktadır. Özellikle İsveç **YEK** yatırımları girişimlerinde finansal sübvansiyonlar, mali fonlar ve ekonomik yardımlar sürdürülmektedir. Ayrıca, **YEK** ünitelerinin ülkenin enerji profili ile aynı zamanda ulusal toptan güç tarifeleri üzerinde giderek daha etkin rol oynaması da **NGS** projelerinin saf dışı bırakılacağı yönünde gerekçe olarak gösterilmektedir. Sağlanan vergi indirimi sonrası **Vattenfall** Şirketi, Forsmark nükleer güç santrali **NGS** (**Forsmark Nuclear Power Plant**) sahası içinde işletilen üç güç reaktörü ünitelerinin nükleer güvenlik sistemleri donanımlarının iyileştirilmesi ve tesislerde 2040 yılına kadar nükleer elektrik üretimi devamı çerçevesinde geniş kapsamlı bir programın izleneceğini 15 Haziran 2016 tarihinde duyurmuştur. **Uniper** Firması da yeni nükleer reaktörler kurulması için planları bulunmadığını açıklamaktadır. **Uniper** halkla ilişkiler sözcüsü, özel sektör yatırımcılarının yeni nükleer santral projeleri konusunda finansal risklere girmeyeceklerini belirtmekte birlikte mevcut durumda gelecekteki İsveç enerji politikalarının nasıl gelişeceğine dair hiç bir kimsenin öngöründe bulunamayacağını da işaret etmektedir.

Aşağıda üç elektrik reaktörü bulunan toplam 3210 **MW** kapasiteli İsveç Forsmark nükleer santral sahası (**Forsmark Nuclear Power Plant**) resmedilmektedir.



Kaynak: The Economist Dergisi

Genelde global boyutta Büyük Britanya dışında kalkınmış zengin ülkeler yeni nesil nükleer elektrik santralleri kurulması yönünde ciddi programlar yapmamaktadır. Ulusal elektrik arz güvenliği çıkmazı ve ikilemi yaşaması olasılığı yüksek olan **Birleşik Krallık (United Kingdom – UK)**, nükleer santral yapımcısı Fransız firması

Électricité de France – EDF 'ye dev mali yardımlar ve finansal sübvansiyonlar sunmasına rağmen yenilikçi **Hinkley Point C** nükleer santral projesi yatırımı bile son zamanlarda sıkıntılar ve sorunlar içerisine düşmektedir. Kalkınmakta olan ülkelerde karbonsuz inovatif yeni kuşak nükleer güç santralleri **NGS** kompleksleri gelişimi süreci çok farklı bir biçimde yol almaktadır. Örneğin Hindistan, 2013 yılında aldığı kararı yeniden onaylamak suretiyle Hint Başbakan **Narendra Modi** ve Amerika Birleşik Devletleri Başkanı **Barack Obama** tarafından yürütülen müzakereler neticesi Japon Toshiba (**Toshiba Group**)'nın sahip olduğu Westinghouse (**Westinghouse Electric Company**) Firması'ndan Haziran 2016 tarihinden itibaren 6 adet modern karbonsuz nükleer güç santrali **NGS** üniteleri satın alacağını taahhüt etmiştir. Ancak, bir nükleer kaza vuku bulduğunda Westinghouse aynı zamanda diğer nükleer tedarikçi firmalar nükleer sorumluluk ve mükellefiyet konusuna yanaşmaması ise varılan anlaşmada pürüzler ve çatlaklar oluşturmaktadır. Sonuçta, hiç bir yerde nükleer enerji projeleri yatırımlarının kesinlikle ucuz ve kolay bir seçenek olmayacağı kabul edilmektedir.

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 Basıncılı 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.
 - Polonya Enerji Politikası ve Şeyl Gazı (Kaya Gazı) Çıkarılması, 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.
 - Kömür Yakan Termik 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 ve Avrupa Ülkelerinde Yeni Nesil Kaya Gazı Çıkarılması ve Çağdaş Şeyl

- Gazı Üretimi Teknolojileri ile ilgili Çevresel ve Ekolojik Perspektifler, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası 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 Isınma ve Küresel İklim Değişiklikleri Nedenleri Arasında Sayılan Küresel Karbondioksit Emisyonları Yok Edilmesi Teknolojileri Maliyetleri, 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.
 - Avrupa Kömür Yakıt Kaynaklı Elektrik Santralleri Projeksiyonları ile Dünyanın Kirli Enerji Kaynağı Kömürün Yeniden Doğuşu ve Dirilişi, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2013.
 - Avrupa Klasik Olmayan Doğalgaz Türü Yeni Kuşak Şeyl Gazı (Kaya-Gazı) Aranması Çıkarılması ve Üretimi ile Şeyl Kayalarını Hidrolik Kırma (**Hydraulic Fracking**) ve Kayaları Hidrolik Çatlatma (**Hydraulic Fracturing**) Teknolojileri Uygulamalarının Geleceği, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2013.
 - Global Karbondioksit Konsantrasyonları Artmasıyla Küresel İklimsel Değişimler Sonucu Okyanusların ve Denizlerin Asitlenmesi Sorunları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2013.
 - Küresel Sera Gazı Emisyonları Kapsamında Rekor Düzeylere Ulaşan Global Karbondioksit Emisyonları Ölçümleri, 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.
- 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.
 - 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.
 - Dev Global Ham Petrol Üreticisi Şirketler Açısından Küresel İklim Değişiklikleri Durdurulması Perspektifleri, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
 - İnovatif Teknolojiler Eşliğinde Gelişen Küresel **YEK** Kökenli Güneş Enerjisi Santralleri **GES** Firmaları Ekonomik Çıkamazları 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.
 - Küresel Ham Petrol ve Global Doğalgaz Fiyatları Düşüşleri Sonrası Dünyanın En Büyük Kömür Maden Ocakları İşletmeleri Firmalarının İflası, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası 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.
 - The Economist Dergisi, (18 Haziran 2016 – 23 Haziran 2016).

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

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