

Çin Yüksek Sera Gazı Emisyonları Karşısında Karbonsuz Yenilenebilir Enerji Kaynakları YEK Kökenli RES ve GES Elektrik Üretimleri Projeleri Geliştirilmesi

Ahmet Cangüzel Taner

Fizik Yüksek Mühendisi

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

Gezegende yaşayan insan nüfusunun neredeyse %20'sini Çinliler oluşturmaktadır. Bir başka deyişle, dünyadaki her beş insandan biri Çin'de yaşamaktadır. Ayrıca, Çin'in yıllık yüksek ekonomik büyüme hızı rakamlarına paralel olarak enerji talebi de süratle artmaktadır. Günümüzde Çin elektrik enerjisi üretimi %80 oranında temel yük kaynağı demode kömür yakıtlı termik santraller kanalıyla karşılanmaktadır. Son derece yükselen Çin fosil yakıt kullanımı ve tüketimi ile birlikte ülkenin sera gazı emisyonları artışları da körüklenmektedir. Çin sanayi merkezleri ve yerleşim yerlerindeki is ve kurum kökenli hava kirliliği de insan sağlığı ve çevre güvenliği perspektifleri yönünden ciddi problemler doğurmaktadır. Böylece, Çin doğa dostu enerjiye dönüşüm programları çerçevesinde ülke genelinde düşük karbon teknolojileri, temiz enerji kaynakları YEK kökenli rüzgâr enerjisi santralleri RES ve güneş enerjisi santralleri GES yatırımları ağırlık kazanmaktadır. Diğer taraftan, elektrik üretimi payı %2 olan Çin nükleer enerji profili, karbonsuz baz yük kaynağı uranyum yakan yeni nesil nükleer güç santralleri NGS projeleri vasıtasıyla artırılmaya çalışılmaktadır. Bununla beraber ilk yatırım maliyetleri yüksek olduğu kadar inşaat süreleri de uzun olan yeni kuşak nükleer fisyon reaktörleri işletmeye alınması ise gecikmelere uğramaktadır. Yine Çin düşük karbon ekonomileri içeriğinde temel enerji kaynağı yenilikçi toryum kaynaklı nükleer elektrik santralleri bilimsel ve teknolojik araştırma faaliyetleri aralıksız biçimde sürdürülmektedir. Ayrıca Çin, parçacık fiziği, yüksek enerji fiziği ve plazma fiziği kapsamında Fransa Cadarache kentinde yürütülen güneş kaynaklı nükleer füzyon santralleri Uluslararası Termonükleer Deneysel Reaktör (International Thermonuclear Experimental Reactor – ITER) araştırma projesi çalışmalarına da üye konumundadır. Bu yazıda Çin karbonsuz temiz enerji kaynakları çevrimi reformu hazırlığı doğrultusunda ortaya çıkan yenilikçi YEK elektrik üretimi potansiyeli ve kapasitesinin kullanıma düzgün şekilde sunulması sorunları ele alınmaktadır.

Son 30 yıldan beri Çin çarpıcı şekilde yüksek ekonomik büyüme hızları ile kalkınmasını devam ettirmektedir. Etkileyici ekonomik büyüme oranları sayesinde milyonlarca Çinlinin yaşam standartlarının belirgin biçimde artmasında ülkenin merkezi planlamaya dayalı Maoist model politikaları ve uygulamalarından uzaklaşmasının oldukça önemli rol oynadığı vurgulanmaktadır. Ancak, Maoist model siyaseti uygulamaları bazı önemli sektörlerde halen hüküm sürmektedir. Söz konusu politikanın sürdüğü sektörler arasında Çin güç üretimi de sayılmaktadır. Ülkede hızla artan enerji talebini karşılamaya çalışan Çin güç üretimi sektörü, atmosfere zehir saçan çevre kirleticisi toksik emisyonlar ile mücadeleye yönelik acilen reform niteliğinde yenilikçi yasal düzenlemelere gereksinim duymaktadır. Çin yönetimi dünyanın en kirli ve riskli fosil yakıtını yakan temel yük kaynağı kömüre dayalı termik santraller bağımlılığının azaltılması gerektiğini çok iyi bilmektedir. Bu bağlamda Çin enerji portföyü içinde pahalı yenilenebilir enerji kaynakları YEK güç sistemleri kullanımı gittikçe artmaktadır. Örneğin, 2013 yılında Çin elektrik profili

çerçevesinde kurulan **YEK** bazlı güneş enerjisi santralleri **GES** ve rüzgâr elektrik santralleri **RES** üniteleri ile aynı süre zarfında faaliyete geçen karbonsuz temel yük kaynağı uranyum kökenli nükleer güç santralleri **NGS** sistemleri elektrik üretimi payları rakamlarını ilk kez geçmiştir. Çin, artan kentsel nüfusun zirvelere tırmanan elektrik talebini ve sanayi sektörünün yükselen güç ihtiyacını, enerji arz güvenliği zafiyeti içerisinde düşmeden yeterli ve düzgün biçimde karşılamak için ciddi çabalar sarf etmektedir. Çin elektrik arz güvenliği, hem düzenli güç temini açısından hem de ülke genelinde elektrik kısıntı ve elektrik kesinti programları sıkça uygulanmadan oldukça kararlı biçimde yönetilmektedir. Bununla beraber Çinli yöneticiler, kentleri kabûs gibi saran ve son derece kötü koşullara doğru ilerleyen hava kirliliği nedeniyle zehir soluyan Çin kamuoyunun yoğun tepkisine maruz kalmaktadır. Aşağıdaki fotoğrafta çok kirli havaya rağmen her yıl düzenlenen uluslararası Pekin (Beijing) Maratonu'nda yarışan ancak, nefes almakta zorlanan atletler ve sporcuların 19 Ekim 2014 tarihinde hava kirliliğinden korunmak için kullandıkları çeşitli soluk alma maskeleri ve muhtelif ağızlıklar da dikkat çekmiştir.



Söz konusu yarış tarihinde Çin'in Başkenti Pekin atmosferinin Dünya Sağlık Örgütü (**World Health Organisation – WHO**)'nün önerdiği hava kirliliği güvenlik sınırı ve limitinin yaklaşık 14 katı daha yüksek bir seviyeye ulaştığı da saptanmıştır. Çin Hükümeti, küresel ölçekte ülke saygınlığı ve itibarının çevre kirliliği sebebiyle kısmen de olsa yitirilmemesi ve zedelenmemesi için karbon emisyonları ve karbondioksit salınımlarının sınırlandırılması, kontrol ve denetim altına alınması gerektiği bilincini taşımaktadır. Sera gazı emisyonlarının limitlenmesi projeksiyonları yönünden Çin elektrik üretimi temelinde %80 düzeyinde yer alan baz yük kaynağı kömür ve düşük kaliteli linyit kullanan termik santraller bağımlılığının azaltılması projeleri önemini korumaktadır. Çin **Kamu İktisadi Teşekkülleri - KİT (state-owned enterprises – SOE)** tarafından hâkimiyet kurulan ve yenilikçi düzenlemesi olmayan güç üretimi sektörü, evrimsel ilerlemelere açıklık politikası ile yönetilmemektedir. Çin Kamu İktisadi Devlet Kuruluşları, uyulması zorunlu katı planlama, gizlilik ve güçsüz yasal düzenlemeler vasıtasıyla idare edilmektedir. Çin güç tedarikçileri ise serbest ekonomi ilkeleri

açısından rekabete dayanmayan elektrik fiyatı, verimlilik, doğa dostu, çevreci ve yeşil kriterler açısından son derece zayıf aynı zamanda çok düşük ekonomik destekler, finansal fonlar ve mali sübvansiyonlar yardımı ile faaliyet göstermektedir. Uluslararası **Sivil Toplum Kuruluşları – STK (non governmental organization – NGO)** arasında sayılan Dünya Yaban Hayatı Fonu (**World Wildlife Fund – WWF**) ve Enerji Dönüşüm Araştırma Enstitüsü (**Energy Transition Research Institute – ETRI**), hantal yapıya sahip olan dev boyutlu Çin **KİT** kuruluşları **SOE** üzerinde incelemeler yürütmüştür. **WWF** ve **ETRI** yürüttüğü çalışmada tüm Çin elektrik hatları iletim, transmisyon ve dağıtım ağı yanında yenilenebilir enerji kaynakları **YEK** elektrik üretimi sistemleri kapsamına girmeyen çoğu şirketin yasal düzenleme olmadan kanunsuz kurumsallaşmış tekeller aracılığıyla yönetildiği sonucuna varmıştır. Çin **SOE** kuruluşları üst düzey yetkilileri genellikle merkezi yönetimce atanmaktadır. Bununla beraber atanan **SOE** yöneticileri eyalet ve bölgesel liderler ile de ittifak içinde aynı zamanda çok sayıdaki yetkisiz yasa düzenleyicileri inceleme ve denetiminden yoksun şekilde görevlerini sürdürmektedir. Çin elektrik ağı ve şebeke sistemi kapsamında bir diğer problem de yük dağıtımını (dispatch) ünitelerinden kaynaklanmaktadır. Yük dağıtımını (dispatch), herhangi bir zaman aralığında şebekeye elektrik arzı sağlayacak güç kaynaklarını tespit etmektedir. Amerikan **Sivil Toplum Kuruluşu STK** sayılan Mevzuat Yardım Projesi (**Regulatory Assistance Project – RAP**) tarafından yayımlanan bir rapor, çok sayıda ülkede yük dağıtımını kararlarının çevresel giderler de dâhil olmak üzere maliyetleri en aza indirmek için yapıldığını işaret etmektedir. Çin yasal düzenlemeleri de benzer bir yaklaşımı destekler nitelikte görülmektedir. Bu bağlamda şebeke işletmecileri (grid operators), verimlilik, çevre dostu, yeşil ve çevreci ölçütler açısından üst düzeyde elektrik arzı sağlayan üreticilere öncelik vermeyi taahhüt etmektedir. Uygulamada ise şebeke işletmecileri yatırım maliyetlerini karşılamak üzere kömür yakan güç santrali tesislerine çok daha yardım etmeye doğru meyletmektedir. Hem şebeke işletmecileri hem de güç tesisleri yöneticileri, enerji menşeli **SOE** kuruluşları üyeleri ile yakın ilişki içinde bulunmaktadır. Şebeke işletmecileri, yasal düzenlemeler ve çevre kirliliği yönetmelik hükümlerine sıkı sıkıya bağlı kalsa bile söz konusu yakın ilişkiler bağlılığın çözülmesinde etken rol oynamaktadır. Böylece, eski ve demode kömür yakıtlı termik santraller, çevreye saldıkları atıkları ve kirlilikleri kolayca hasıraltı ve örtbas etmektedir. **Rüzgâr elektrik santralleri RES** ve **güneş enerjisi santralleri GES** güç üreticileri sadece teknolojilerden kaynaklanan yüksek maliyetler karşısında değil aynı zamanda yukarıda belirtilen yasa dışı ilişkiler ile de boğuşmak zorunda kalmaktadır. Sonunda ortaya çıkan gelişmelerin ışığında temiz olarak üretilen enerji de heba olmaktadır. Rüzgâr enerjisi için planlanan kapasitede ya da elektrik üretiminde azalma oranları (curtailment), şebeke tarafından algılanmamasına rağmen son yıllarda geliştirilen evrimsel ve yenilikçi şebeke sistemleri kanalıyla kararsız güç kaynakları yönetimi temelinde teknolojik olarak daha iyi mücadele etme yolu da açılmaktadır. Ancak, sözü edilen oran tüm Çin genelinde yaklaşık %10 düzeyinde olmaktadır. İngiltere’de ise 2011 ve 2013 yılları arasında aynı oran %2’den daha az bir seviyede gerçekleşmiştir. Çin hükümeti eskisine kıyasla etkin yük dağıtımını (dispatch) teşvik etmek için 2007 yılında beş eyalette pilot reformlar ve yenilikçi çalışmalar başlatmasına rağmen çok az yol alınmış olup mevzu bahis evrimsel projenin yaygınlaştırılması da gerçekleşmemiştir. **RAP** Pekin ofisinden Max Dupoy, temiz enerji üreticileri karşısında gelir kayıplarına uğrayan baz elektrik menşeli kömür kaynaklı termik santraller ünitelerinin zararlarının telafisi açısından olumlu adımların atılmaması nedeniyle projenin yoğun bir muhalefete maruz kaldığını ifade etmektedir.

Hemen hemen tüm mevcut güç sistemleri açısından gerçekten bir yükseliş trendi yakalayan Çin, böylece daha az yük dağıtımı (dispatch) kararları almaya ihtiyaç duymaktadır. Kredi derecelendirme kuruluşu Moody's den Ivan Chung, Çin ekonomik büyüme hızının yavaşlaması ile beraber şebeke işletmecilerinin uygun yük dağıtımı (dispatch) politikaları geliştirmek için günümüzde önemli bir olanak sağladıklarını belirtmektedir. Öte yandan, reformlar ve yenilikçi hareketler, şebeke yönetimi çerçevesinde daha fazla rekabetçi ortamın gelişmesine katkı temin edecektir. Çin Devlet Şebeke Kurumu (**State Grid Corporation of China – SGCC**), dünyanın en büyük devlete ait elektrik dağıtım kuruluşu kabul edilmektedir. Elektrik dağıtımının kontrol ve denetimi, çevre kirliliği yaratan elektrik üreticileri ve güç iletim şirketlerinin cezalandırılması, temiz enerji kaynakları teşvik yatırım fonları temini ve güçlü düzenleyici otorite oluşturulması, **SGCC**'nin görev ve sorumluluk alanları arasında sayılmaktadır. Sonuçta, Pekin'deki hükümet yetkililerinin çoğunluğu, reformist çalışmalar ve yenilikçi gelişmelere olumlu bakmaktadır. Ancak, reform yanlısı otoritelerin, Maoist ekonominin son kalelerinin etkisiz hale getirilmesi yönünde yoğun çaba göstermeleri de gerekli görülmektedir.

Kaynaklar:

- Yeni Nesil Nükleer Güç Reaktörleri, Ahmet Cangüzel Taner **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2006.
- Nükleer Güç Santralleri ve Nükleer Enerjinin Geleceği**, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2007.
- Çin ve Hindistan'da Ekolojik Felaketler, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2008.
- Çin ve Hindistan'ın Kyoto Protokolü Sonrası Küresel Isınma ve Değişikliği Faili Sera Gazı Emisyonları ile ilgili Muhtemel Politikaları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2008.
- Nükleer Enerji Santralleri, Enerji Kaynak Çeşitliliği, 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.
- Fransa'da Nükleer Santraller ve Nükleer Reaktörlerin Geleceği, 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.
- Avrupa'da Nükleer Santraller ve Nükleer Enerji Perspektifleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2009.
- İtalya'da Nükleer Santraller, Yenilenebilir Enerji Kaynakları, Çevre Eylem Planları ve Enerji Eylem Planları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2009.
- Fosil Yakıtlı Termik Santraller, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları Faydalı Bilgiler, 2009.
- Çin; Nükleer Santraller, Elektrik Üretimi Politikaları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2010.
- Amerika; Yeni Nesil Nükleer Elektrik Santralleri ve Nükleer Rönesans, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** 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.
- İleri Nükleer Santraller, İklimsel Değişim Mekanizmaları, Küresel Isınma ve İklim Değişiklikleri Bilimsel Raporları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2010.
- Kömür Yakan Termik Santraller, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası 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.
- Çin, Yeni Nesil Şeyl Gazı Yatakları Zenginliği ve Global Konvansiyonel Olmayan Yenilikçi Kaya Gazı Rezervleri Bolluğu, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2012.
- Asya Kıtası Elektrik Üretimi Perspektifi Kapsamında Temel Enerji Kaynağı Kömür Kullanımı ile Çin ve Hindistan'da Kömürle Çalışan Termik Santraller, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO 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.
- Global İklimsel Değişimler Nedeni Ortalama Sıcaklık Artışları Sonucu Ortaya Çıkan Kuraklıklar ve Küresel Tarım Ürünleri Rekolte Düşüklüğü Olasılıkları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2012.
- Çin, Fosil Yakıtlar Tüketimi Sonucu Oluşan Is ve Kurum Kaynaklı Hava Kirliliği Politikaları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Güney Afrika Elektrik Üretimi Portföyü, Enerji Arz Güvenliği Zafiyeti ve Çıkmazı Sorunları Nedeni Ülke Genelinde Yaşanan Elektrik Kesintileri ile Enerji Kısıntıları Ahmet Cangüzel Taner, **FMO 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.
- 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, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2013.
- ABD** Klasik Doğalgaz Türü Olmayan Evrimsel Kaya Gazı Şeyl Gazı Çıkarılması ve Üretimi Sonrası Amerika Kuzey Batı Eyaletleri Küresel Kömür İhracatı Perspektifleri, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2013.

- 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 Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Avrupa Kömür Yakıt Kaynaklı Elektrik Santralleri Projeksiyonları ile Dünyanın Kirli Enerji Kaynağı Kömürün Yeniden Doğuşu ve Dirilişi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Küresel Tropik Tayfunlar, Kasırgalar, Fırtınalar, Hortumlar ile Global Isınma ve Küresel İklim Değişikliği Mekanizmaları Bilimsel İlişkisi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası 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.
- Çin'in Yüksek Ekonomik Büyüme Hızları Bağlamında Gelişen Küresel Ekolojik Sorunlar Karşısında Ulusal Yeni Çevre Kirliliği Yasal Düzenlemeleri Perspektifi, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2014.
- ABD Çevre Koruma Ajansı USEPA Yeni Emisyon Düzenlemesi ile Küresel İklim Değişikliği Durdurulması Mücadelesi ve Amerika Kömür Eyaletleri Kasım 2014 Senato Seçim Sonuçları Olası Etkileri**, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, 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.
- Afrika, Asya ve Avrupa Ülkelerinde Baz Yük Kaynağı Küresel Kömür ve Düşük Kalorili Linyit Tüketen Elektrik Santralleri Önlenemeyen Yükselişi, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Dev Global Ham Petrol Üreticisi Şirketler Açısından Küresel İklim Değişiklikleri Durdurulması Perspektifleri, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Avustralya Global İklim Değişiklikleri Mekanizmaları Sorunları Karşısında Kararsız Karbon Vergisi Politikaları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Düşük Karbon Teknolojileri Çerçevesinde Yenilenebilir Enerji Kaynakları **YEK** Menşeli Yeni Kuşak Güneş Enerjisi Sistemleri Verimlilik Artırma Çalışmaları Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Kanada Alberta Eyaleti Katran Kumları (Tar Sands) ve Petrol Kumları (Oil Sands) İhracat Yolları ve Amerika Keystone **XL** Petrol Boru Hattı Projesi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Afganistan ve Pakistan Elektrik Arz Güvenliği Açmazı ile Orta Asya Ülkeleri Kırgızistan ve Tacikistan **CASA – 1000** Yüksek Gerilim Güç Hattı Projesi, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Kırgızistan Enerji Arz Güvenliği Sorunları Kapsamında Ülkenin Doğalgaz Temini Kördüğümü ve Çıkmazı, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2014.
- 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 NGS 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 NGS 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 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.
 - Japonya 2011 Fukushima (Fukuşima) Daiichi **Nükleer Güç Santrali NGS Kazaları Sonrası Nükleer Enerji Teknolojisinin Yeniden Canlanması**, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2014.
 - Çin Konvansiyonel Gaz Türleri Olmayan Evrimsel Şeyl Gazı Rezervleri Yanılgısı Sonrası Rusya Federasyonu Çin Doğalgaz Ticareti ve Gaz Tedariki Anlaşması, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2014.
 - Küresel Sıcaklık Artışları Sonucu Global Buzul Sahanlıkları, Buzul Karlar ve Buz Kristallerinden Oluşan Kar Kütlelerinin Erimesi Perspektifleri, Ahmet Cangüzel Taner **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2014.
 - Kyoto Protokolü Sonrası Küresel İklim Değişikliği Yasal Düzenlemeleri ile İlgili Son Gelişmeler ve Toprak Ana Kanunu (**Law on Mother Earth**), Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2014.
 - ABD** Küresel Isınma ve Global İklim Değişikliği Politikaları Çerçevesinde Dünyanın En Kirli Fosil Yakıtı Kömür Kullanan Elektrik Santralleri Projeksiyonları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2014.
 - Yüksek Enerji ve Plazma Fiziği Kapsamında Güneş Kökenli Nükleer Füzyon Enerjisi Güç Üretimi Amaçlı Uluslararası Termonükleer Deney Reaktörü **ITER**, 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.
 - Fransa 2015 Paris Olası Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Anlaşması Bağlamında Kanada 1987 **BM** Montreal Ozon Tabakası Protokolü Örneği, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası 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.
 - The Economist Dergisi, (25 Ekim 2014 – 31 Ekim 2014).

Fizik Mühendisleri Odası Resmi İnternet Sitesi:
[www.fmo.org.tr/ yayinlar/faydali-bilgiler](http://www.fmo.org.tr/yayinlar/faydali-bilgiler)