

Düşük Karbon Enerjileri Yenilenebilir Enerji Kaynakları YEK Kökenli Rüzgâr Elektrik Santralleri RES ve Güneş Enerjisi Santralleri GES Kompleksleri Süreci

Ahmet Cangüzel Taner

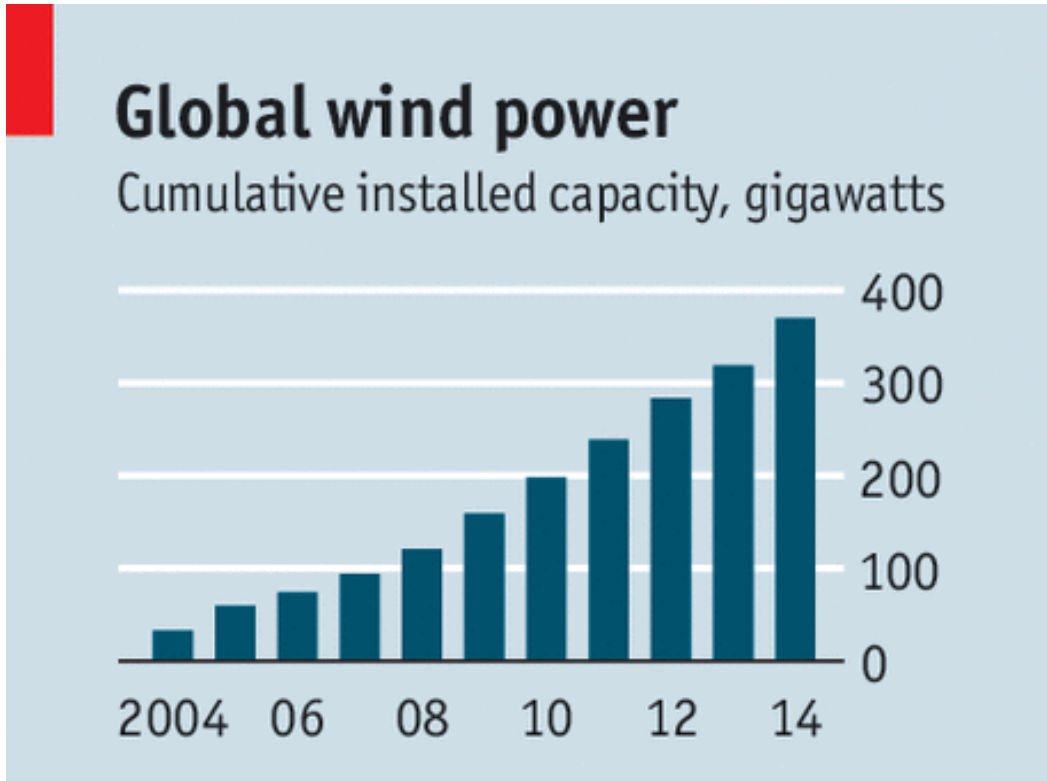
Fizik Yüksek Mühendisi

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

Global iklim değişiklikleri mekanizmaları üzerindeki etkileri gitgide yoğunlaşan küresel fosil yakıtlar kullanımı bağımlılığının azaltılması bağlamında dünya düşük karbon teknolojileri ve ekonomileri sistemleri dönüşümü sürecine doğru hızla ilerlemektedir. Küresel düşük karbon ekonomisi perspektifleri açısından ise temiz enerji kaynakları YEK menşeli RES ve GES üniteleri öne çıkmaktadır. Ayrıca, bu kapsamda karbondioksit emisyonları olmayan temel yük kaynağı yeni nesil nükleer güç santralleri kurulması da özellikle kalkınmakta olan aynı zamanda süratle gelişen ekonomilerin ulusal enerji eylem planları ve çevre eylem programları çerçevesinde değerlendirilmeye tabi tutulmaktadır. Küresel düşük karbon enerjisi uygulamaları bakımından dünya karbon vergisi yasal düzenlemeleri de uygun önlemler arasında kabul edilmektedir. Öte yandan, gelecekteki global karbon ticareti, rekabetçi serbest piyasa ekonomisi ve dünya enerji marketi içeriğinde yeşil, çevreci doğa dostu GES ve RES kompleksleri elektrik üretimleri artan ilgiyle gerçek yerini alması beklenmektedir. Ancak, hem küresel iklim değişikliği sistemleri hem de rekabete dayalı dünya enerji pazarları kapsamında olası asıl etkinin gözlenebilmesi için sürdürülebilir global enerji dönüşümü ve elektrik üretimi değişimi sürecine gerek duyulmaktadır.

Almanya yurtiçi talebi 25 Temmuz 2015 tarihinde öğleden sonra itibariyle yaklaşık %78 oranında maksimum seviyede ulusal yenilenebilir enerji kaynakları YEK jeneratörleri tarafından sağlanmıştır. Söz konusu çok çarpıcı rakam Amerika ve Çin rüzgâr enerjisi santralleri RES elektrik üretimleri artışları ile birlikte düşünüldüğü takdirde dünya YEK elektrik devrimi ve doğa dostu küresel temiz enerji kaynakları Rönesans süreci yaşandığı şeklinde yorumlanmaktadır. Ancak, gerçek durum ise, ne yazık ki, tamamen farklı biçimde gelişmektedir. Şimdilerde dünyanın bazı yörelerinde YEK 'e dayalı rüzgâr türbinleri, yek-odaklı güneş enerjisi santralleri, konsantre solar güç (Concentrated Solar Power – CSP) üniteleri, güneş panelleri ve güneş pilleri elektrik üretimleri, fosil yakıtlı güç sistemleri komplekslerine kıyasla daha düşük maliyetli olmaktadır. Ancak, her ne pahasına olursa olsun YEK güç üretim teknolojileri, ekonomik fonlar, mali sübvansiyonlar ve yasal düzenlemeler ile destek bulmaktadır. Tüm yasal ve finansal yardımlara rağmen dünya hidroelektrik güç santralleri HES hariç tutulduğu takdirde küresel enerji üretimi içerisinde global YEK elektrik üniteleri payı sadece %3 'e ulaşmaktadır. Diğer taraftan, global RES üniteleri büyümesi ve küresel boyutta dikkat çekici hamlesine rağmen Paris konulu zengin ülkeler düşünce kuruluşu Uluslararası Enerji Ajansı (International Energy Agency – IEA) iklim projeksiyonu çerçevesinde yetersiz kalmaktadır. IEA iklim değişiklikleri projeksiyonu, küresel ısınmanın kontrol ve denetim altına alınması için global sıcaklık artışları miktarının 2°C ile sınırlandırılması gerektiğini ileri sürmektedir. Dünya sıcaklık artışı limitlenmesi yönünde iddia edilen IEA iki derece santigrat senaryosu temini için 2050 yılına kadar küresel RES güç sistemleri 11 kat ve global güneş enerjisi santralleri – GES elektrik üniteleri ise 36 misli artırılması icap etmektedir. Ayrıca, baz yük kaynağı karbonsuz yeni kuşak nükleer güç santralleri NGS reaktörlerinin büyük oranlarda global enterkonnekte ağı ve şebekesi içerisine ilavesi

de oldukça önem taşımaktadır. Almanya Yeşiller Partisi ve diğer küresel benzeri siyasi kuruluşların nükleer güç karşıtı politikaları doğrultusunda global nükleersiz enerji programları izlenmesi halinde daha fazla **YEK** üniteleri kurulması bile bahse konu **IEA** dünya iklim senaryosu gerçekleşmesini imkânsız kılacaktır. Diğer taraftan, global fosil yakıtlar kullanımının kısıtlanması ve etkin düşük karbon enerjisi planlaması yürütülmesi bağlamında küresel karbon vergisi uygulanması düzenlemelerinin işletilmesi en akla yatkın yöntem olarak ortaya çıkmaktadır. Mevzu bahis makul global karbondioksit vergisi yürürlüğe girmemesi durumunda dünya **YEK** elektrik yatırım projeleri yaygınlaştırılması için diğer ekonomik teşvik seçenekleri de bulunmaktadır. Örneğin, küresel **YEK** enerji yatırımları finansal teşvik yöntemleri içinde global fosil yakıtlar mali sübvansiyonları ve ekonomik yardım fonları uygulamalarının kaldırılması ile azaltılması sayılmaktadır. Ayrıca, yenilenebilir enerji kaynakları **YEK** Araştırma Geliştirme Ar – Ge faaliyetleri kapsamında özellikle enerji depolama sistemleri ve enerji nakil hatları konularının ağırlıklı şekilde ele alınması da zorunlu görülmektedir. İnovasyona dayalı **YEK** kökenli enerji depolanması, yenilikçi enerji transmisyonu ve akıllı elektrik iletim ağları Ar – Ge çalışmaları için zengin ülkeler sadece takribi %1 oranında ödenek ayırmaktadır. Söz konusu **YEK** tahsisatı ile bile son on yıl içinde bilhassa küresel **RES** parkı üniteleri yönünde çok hızlı ilerlemeler kaydedilmiştir. Ancak, günümüzün global klasik yenilenebilir güç teknolojisi için sağlanan çok büyük küresel finansal sübvansiyonlar ve mali yardımlar, geleceğin inovatif **YEK** teknolojileri ile yatırımları bazında kifayetsiz kalmaktadır. Aşağıdaki tabloda 2004 yılında itibaren son on yıl içinde global rüzgâr enerjisi santralleri **RES** güç üretimleri, yıllara göre kümülatif kurulu elektrik kapasitesi artışları gigawatts olarak verilmektedir. Toplam kurulu kapasite 400 gigawatts'a ulaşmaktadır.



Economist.com

Diğer taraftan, global enerji piyasaları ve küresel elektrik marketleri de yeniden düzenlenmeye aynı zamanda tekrar yapılanmaya gerek duymaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları **YEK** finansmanı için en iyi yol, kurumsal yatırımcıları çekecek biçimde öngörülebilir elektrik talep eğrisi planlarının oluşturulmasıdır. Bu durum ise genellikle açık artırma yoluyla tespit edilen sabit fiyatlı elektrik alım garantisi kontratları sayesinde sağlanmaktadır. Söz konusu planlamalar özellikle fazla elektrik enerjisi potansiyeline ihtiyacı olan hızlı gelişen ekonomilerde rağbet görmektedir. Gelişmiş zengin ekonomilerde ise **YEK** elektrik sistemleri potansiyelinin mevcut konvansiyonel güç üniteleri kapasitesi ile enerji dönüşümü ve yer değiştirmesi çalışmalarının incelikle aynı zamanda ustalıklı yapılması zorunluluk arz etmektedir. Ayrıca, enerji dönüşüm süreci içerisinde çok sayıdaki sorunların çözümü de gerekmektedir. Örneğin, Almanya'da 25 Temmuz 2015 öğleden sonra yaşanan ve rekor düzeye ulaşan **YEK** kökenli elektrik üretimi gerçekleşmiştir. Ülkenin kuzeyinde kurulu **RES** santrali çiftlikleri türbinleri meteorolojik koşulların rüzgârlı ortamından ve güneyinde bulunan solar pillerine dayalı santral üniteleri de çevrenin yoğun güneş ışınları altında olmasından dolayı son derece yüksek oranlarda güç üretimi elde edilmiştir. Gerçekleşen maksimum elektrik üretimi ile verimi karşısında gelecekteki karanlık uzun kış geceleri dönemleri ve rüzgârsız meteorolojik şartlar da düzenli biçimde programlanmalıdır. Bu bağlamda enerji depolama kapasitesi sistemleri, yedek güç kompleksleri, akıllı ulusal elektrik iletim şebekeleri ve güvenli enterkonnekte bağlantıları geliştirilmelidir. Meselâ, İskandinav ülkeleri ile Brezilya'da hidroelektrik santralleri **HES** üniteleri ve **RES** elektrik parkları birbirine uyumlu şekilde güç üretimi sağlamaktadır. Öte yandan, temel enerji kaynağı yeni nesil gaz kombine çevrim santralleri projeleri kolay aynı zamanda nispeten ucuz kurulmaktadır. Doğalgaza dayalı termik santraller komplekslerinin karbondioksit emisyonlarının diğer geleneksel fosil yakıt kaynaklı termik santral ünitelerine kıyasla oldukça düşük düzeyde olması da ehveni şer kabul edilmektedir. Ancak, baz yük kaynağı evrimsel gaz yakan güç istasyonları tesisi ise enerji yatırımcıları açısından güçleşmektedir. Piyasalarda çok sayıda **YEK** elektrik üniteleri bulunması temel yük kaynağı yenilikçi gaz güç santralleri talebini sektöre uğratmaktadır. Almanya'da yenilenebilir enerji kaynakları **YEK** elektrik kompleksleri patlaması ve süratli büyümesi gerçekleşmesine rağmen ülkede fosil yakıtlar açısından bir paradoks ortamı yaşanmaktadır. Almanya yeni kuşak doğalgaz güç santralleri karşısında klasik linyit yakıtlı termik santraller, ucuzluğu sebebiyle tercih edilmesi maalesef Avrupa Birliği **AB** iklim politikaları hedeflerine ters düşmekte ve çelişkili tarzda kıl payı öne çıkmaktadır. Ayrıca, yeşil, doğa dostu ve çevreci yenilenebilir enerji kaynakları **YEK** projeleri kapsamında yedek güç kapasitesi de enerji dönüşümünün ciddi bir parçası sayılmaktadır. Akıllı teknolojiler, elektrik fiyat rejimleri ve tarifeleri çerçevesinde konutların aynı zamanda sanayicilerin daha az maliyetli enerji kullanımı kolaylaşmaktadır. Örneğin, fosil yakıtlı üniteler devrede iken hem enerji tasarrufu sağlanmakta hem de rüzgârın şiddetli estiği ve güneş radyasyonlarının yoğun olduğu süreçlerde de maksimum seviyede elektrik tüketilmektedir. Ayrıca, ülkelerin şebeke sistemleri ve ağları da dikkate alınmalıdır. Dev güç şebekeleri kanalıyla **YEK** elektrik üretimlerinin güneşli çok uzak ve rüzgârlı ücra yörelerden taşınması göz önünde tutulmalıdır. Enterkonnekte şebeke sistemlerinin genişletilmesi politikası ise güç üreticilerini olumsuz yönde etkilemektedir. Güç iletim veriminin azalması ve şebeke boyunca artan kira ücretleri elektrik tedarikçilerinin kazançlarını düşürmektedir. Diğer taraftan, politikacıların ulusal ve yerel enerji sistemleri üzerindeki siyasi müdahaleleri de daralmaktadır. Sonuçta filizlenen durum, çevre dostu yenilenebilir enerji kaynakları **YEK** elektrik

üretimleri gelişmesi ve kökleşmesi doğrultusunda can alıcı öneme sahip konumdadır. Aşağıdaki resimde İngiltere İskoçya bölgesinde faaliyet gösteren İngiliz **RES** elektrik üretim tarlası ve çiftliği görüntülenmektedir.



Kaynaklar:

- Nükleer Enerji Kaynakları, Enerji Kaynak Çeşitliliği ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Geleceği, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2008.
- Fransa'da Nükleer Santraller ve Nükleer Reaktörlerin Geleceği, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2008.
- Nükleer Santraller ve Gelecekteki Nükleer Enerji Projeksiyonları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** 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.
- Küresel Karbon Emisyonları ve Küresel Karbon Ticareti, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2009.
- Brezilya'nın Enerji Politikası ve Enerji Eylem Planları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2009.
- 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.
- İleri Nükleer Santraller, İklimsel Değişim Mekanizmaları, Küresel Isınma ve İklim

- Değişiklikleri Bilimsel Raporları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2010.
- Amerika Birleşik Devletleri Kaliforniya Eyaleti Temiz Enerji Kaynakları Politikaları, Emisyon Üst Sınırı ve Ticareti Eylem Planları**, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2011.
 - Çevre Dostu Yenilenebilir Enerji Kaynakları Finansmanı, İklim Tahvilleri veya İklim Değişikliği Bonoları**, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2011.
 - Gelişmekte Olan Ülkeler Küresel İklim Değişiklikleri Finansmanları ve Faturaları**, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2011.
 - Çevre Dostu Temiz Enerji Kaynakları Teknolojileri Projeksiyonları ve Küresel Çevreci Yenilenebilir Enerji Kaynakları Yatırımları**, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2011.
 - Kömür Yakan Termik Santraller**, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2011.
 - Doğalgaz Çevrim Santralleri ve Kömürlü Elektrik Santralleri**, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2011.
 - ABD Kömüre Dayalı Elektrik Santralleri Karbon Salımları ve Karbondioksit Emisyonları Bertaraf Edilmesi Projeksiyonları**, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası 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.
 - Doğa Dostu Temiz Fosil Yakıtlı Elektrik Santralleri Geliştirilmesi Kapsamında Karbon Yakalama ve Karbon Tutma CCS Teknolojileri Perspektifleri**, 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.
 - Avrupa Birliği Ulaşım Politikası ve Kyoto Protokolü Sonrası AB Küresel Karbondioksit Emisyonları Azaltılması Perspektifi**, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası 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, **Fizik Mühendisleri Odası 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.
 - İngiltere Düşük Karbon Ekonomisi Devrimi ve Maliyetleri Yüksek Doğa Dostu Yeni Yenilenebilir Enerji Kaynakları Yatırımları Stratejisi**, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2012.
 - Yeni Keşfedilen Global Kaya Gazı Rezervleri Sayesinde Temin Edilecek Doğalgaz Sanayi Sektörü Gelişim Süreci İçinde Küresel Karbondioksit Emisyonları Kontrol ve Denetim Altına Alınması Perspektifleri**, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2012.
 - Amerika Global Isınma ve Küresel İklim Değişikliği Mekanizmaları Belirtisi Sayılan Dünya Deniz Seviyeleri Yükselmesi Sorunları**, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2013.
 - Küresel Karayolu Ulaşım Araçları Global Karbondioksit Emisyonları Düşürülmesi ve**

- Yeni Nesil Düşük Karbon Emisyonlu Evrimsel Otomobiller, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Amerika Birleşik Devletleri Kömür Kullanan Termik Santraller ve Yeni Çevre Kirliliği Yasal Düzenlemeleri Perspektifi**, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Amerika Birleşik Devletleri Appalaş (Appalachian) Bölgesi Kentucky, West Virginia Eyaletleri Kömür Madenciliği Sektörü Ekonomik Sorunları**, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası 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.
- 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.
- 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 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.
- Almanya Yenilenebilir Enerji Kaynakları (YEK) Kapsamında Açık Deniz Rüzgâr Elektrik Santralleri (RES) ve Enerji Dönüşümü (Energiewende) İnkilemi**, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Avrupa Birliği (AB) Emisyon Ticareti Sistemi (EU ETS) AB İklim Politikası ve Global Karbon Ticareti Perspektifleri**, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2013.
- ABD Enerji Politikaları Değişimi Sürecinde Küresel Isınma ve Global İklim Değişikliği Sorunları ile ilgili Yeşil, Doğa Dostu ve Çevreci Son Gelişmeler**, 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.
- Global Karbondioksit Konsantrasyonları Artmasıyla Küresel İklimsel Değişimler Sonucu Okyanusların ve Denizlerin Asitlenmesi Sorunları**, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Dünya İş ve Kurum (Siyah Karbon) Kökenli Çevre Kirliliği ile Global Isınma ve Küresel İklim Değişikliği Mekanizması Bilimsel İlişkisi**, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Avrupa Birliği AB Küresel Sera Gazı Emisyonları Dizginlenmesi Doğrultusunda Hüküm Süren Global Doğa Dostu, Çevreci ve Yeşil Liderlik Tutkusu Perspektifi**, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO 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.
- 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.
- 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, 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 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.
- ABD** Küresel Isınma ve Global İklim Değişikliği Politikaları Çerçevesinde Dünyanın En Kirlili Fossil Yakıtı Kömür Kullanan Elektrik Santralleri Projeksiyonları, 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.
- Küresel İklim Değişikliği Eylem Planları Yoluyla Global Karbondioksit Emisyonları Sınırlanması ve Denetim Altına Alınması Projeksiyonları, Ahmet Cangüzel Taner **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Avrupa Birliği **AB** Enerji Sıkıntıları ve **AB** Düşük Karbon Ekonomileri Planları Kapsamında Uygulanmaya Çalışılan Enerji Kaynak Çeşitliliği Projeksiyonları, 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.
- 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.
- Düşük Karbon Teknolojileri Çerçevesinde Yenilenebilir Enerji Kaynakları **YEK** Menşeli Yeni Kuşak Güneş Enerjisi Sistemleri Verimlilik Artırma Çalışmaları, 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 Topyum 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.
- 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.
- 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.
- Küresel Ham Petrol Altın Çağı Sonrası Dünya Doğalgaz Altın Yüzyılı Sürecinde Global Sıvılaştırılmış Gaz (**Liquefied Natural Gas LNG**) Fiyatları İstikrar Faktörü, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2015.
- Global Yeni Nesil Şeyl – Kaya Gazları Üretim Teknolojileri ile İlerleyen Dünya Sıvı Doğalgaz (**Liquid Natural Gas – LNG**) Projeleri ve Küresel **LNG** Marketi, 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.
- ABD** Düşük Karbon Teknolojileri Geçiş Süreci Zarfında Birleşik Devletler Çevre Korunma Ajansı **US EPA** Yeni Temiz Hava Yasal Düzenlemeleri Uygulamaları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2015.
- Yenilikçi Düşük Karbon Teknolojileri Profili ile Küresel Hidrokarbon Kaynaklar Dönüşüm Sürecinde Global Termal Kömür ve Kok Kömürü Fiyatları Düşüşleri, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2015.
- Amerika Birleşik Devletleri ve Çin Kömür Tüketimleri Azalması Karşısında Temiz Kömür Teknolojisi Geliştirilmesi ve Küresel Kömür Üretimi Geleceği, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası**, Faydalı Bilgiler, 2015.
- Avrupa Birliği **AB** İş Dünyası Küresel Isınma ve Global İklim Değişikliği Kaygısı ile Dünya Karbondioksit Emisyonları Frenlenmesi Durdurulması Perspektifleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2015.
- Yenilenebilir Enerji Kaynakları **YEK** ile Güneş Radyasyonları Kökenli **Güneş Enerjisi Sistemleri GES** ve Silikon Kristalli Fotovoltaik Pil Maliyetleri Düşüşleri, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2015.
- Global Isınma ve İklimsel Değişimler ile Sıcak Hava Dalgaları, Kuraklıklar, Seller, Tropik Tayfun, Hortum ve Kasırga Artışları Bilimsel Değerlendirilmesi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2015.
- Afrika Enerji Politikaları Üzerinde Küresel Yenilenebilir Enerji Kaynakları **YEK** Menşeli **Güneş Enerjisi Sistemleri GES** Üniteleri Maliyeti Düşüşleri Etkisi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** 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** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2015.
- Hollanda Güç Üretimi Profili İçerisinde 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.
- The Economist Dergisi, (01 Ağustos 2015 – 07 Ağustos 2015).

Fizik Mühendisleri Odası FMO Resmi İnternet Sitesi:

[www.fmo.org.tr/ yayinlar/faydali-bilgiler](http://www.fmo.org.tr/yayinlar/faydali-bilgiler)