

**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

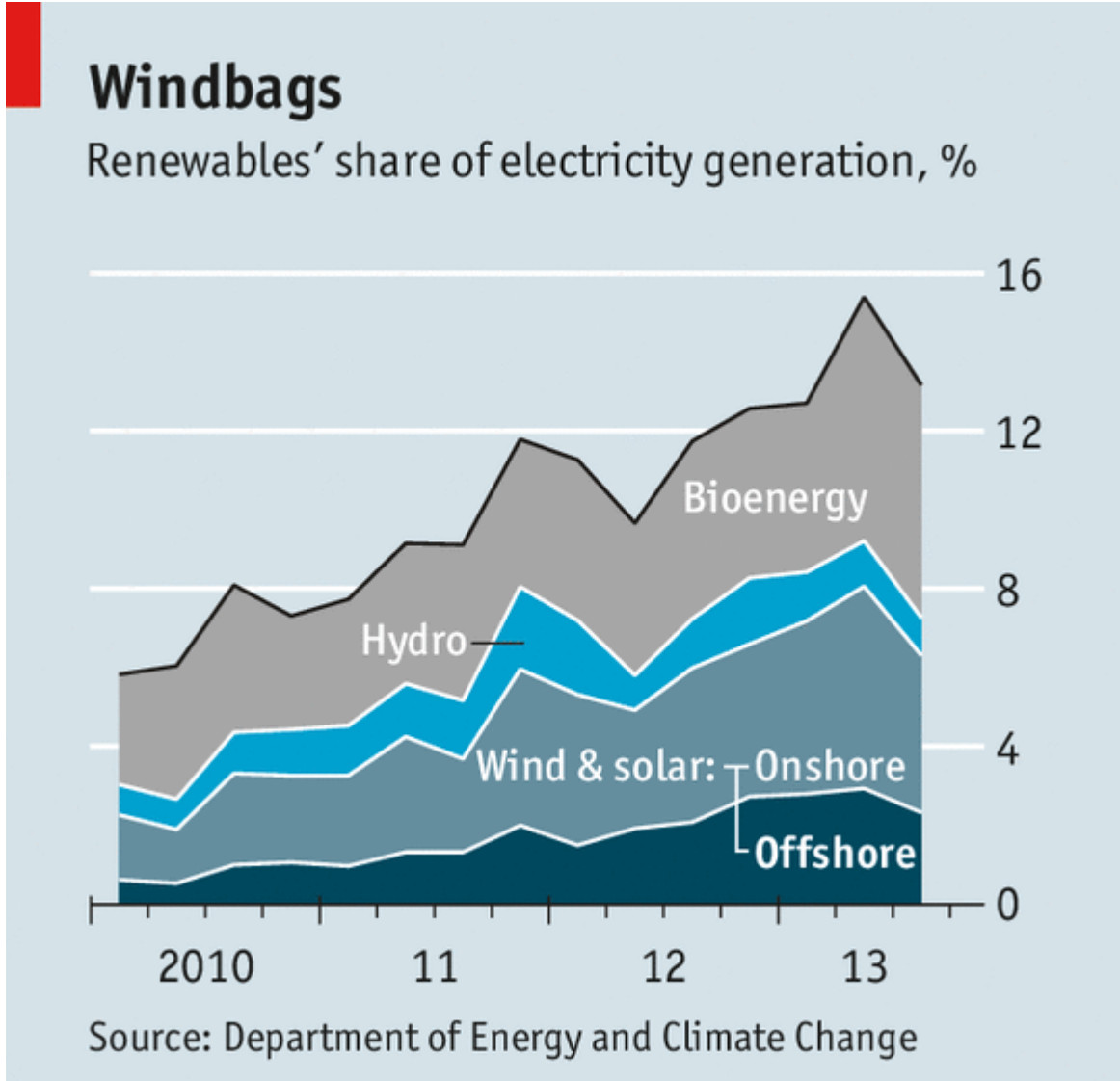
Fizik Yüksek Mühendisi

Fizik Mühendisleri Odası ([canguzel.taner@gmail.com](mailto:canguzel.taner@gmail.com))

Bir ada ülkesi olan İngiltere konumundan faydalanarak pahalı aynı zamanda baz yük kaynağı olmayan yenilenebilir enerji kaynakları (YEK) temelli hem açık deniz (offshore) hem de sahil (onshore) rüzgâr enerjisi santralleri (RES) geliştirmeye önem vermektedir. Doğa dostu, yeşil ve çevreci YEK projeleri projeksiyonları kapsamında biyoenerji kaynakları, hidroelektrik santralleri (HES), rüzgâr elektrik santralleri (RES) ve güneş enerjisi santralleri (GES) elektrik üretimleri yer almaktadır. İngiltere açık deniz rüzgâr enerjisi santralleri (RES) kurulması Avrupa'nın diğer ülkelerine göre daha hızlı ilerlemektedir. Ancak, verimli açık deniz rüzgâr elektrik santralleri (RES) maliyetleri kara rüzgâr enerjisi santralleri maliyetlerine kıyasla yüksek düzeylerde seyretmektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları (YEK) e dayalı elektrik üretimi 2012 yılında %16 ile maksimum seviyeye ulaşan İngiltere'nin 2020 yılına kadar Avrupa Birliği (AB) yenilenebilir enerji kaynakları (YEK) güç üretimi portföyü hedefi olan %30 'u tutturması olası görülmektedir. Bununla beraber yine ülkenin coğrafi konumu ve iklim şartları nedeniyle İngiltere yenilenebilir enerji kaynakları (YEK) profili içeriğinde hidroelektrik santraller (HES) ve güneş enerjisi santralleri (GES) elektrik üretimi payları düşük düzeyde kalmaktadır.

Ekim 2013 'den beri Edinburgh 'un tepelerinden çevreyi seyredenler hayrete düşecek şekilde yepyeni bir manzara ile karşılaşmaktadır. Edinburgh Firth of Forth sahili boyunca deneme sahası içinde İngiltere'nin en büyük rüzgâr türbini yer almaktadır. Rüzgâr türbini pervane kanatları boyutları deniz seviyesinden 196 metre yüksekliğe kadar uzanmaktadır. Avrupa'nın en yüksek dönme dolabı London Eye 'ın 135 metre yüksekliğine nazaran söz konusu rüzgâr türbini rotoru takribi iki kat daha büyük bir alanda hareket etmektedir. Dev rüzgâr türbini Kuzey Denizi'nde bulunan diğer rüzgâr türbinleri ile bağlantılı biçimde dünyanın en iddialı açık deniz rüzgâr enerjisi santralleri (RES) elektrik üretimi programı ve ağını oluşturmaktadır. Dünyadaki tüm ülkelerle mukayese edildiği takdirde İngiltere, açık deniz rüzgâr enerjisi santralleri (RES) güç üretimi profili liginde birinci sırada yer almaktadır. Örneğin, sadece 2012 yılında İngiltere, rüzgâr santralleri kurulması için en çok gayret sarf eden ülkelere biri olan Belçika ile karşılaştırıldığında 5 misli Almanya'ya göre ise 10 kat daha fazla rüzgâr santrali kapasitesi artırımı sağlamıştır. İngiliz karasuları içinde 1000 in üzerinde rüzgâr türbini kurulu olup, gelecek 6 yıl içerisinde mevcut türbin sayısının üç misli artarak 3000 'e ulaşacağı öngörülmektedir. Rüzgâr türbinleri sayısı ve projesi artışları sözü edilen alanda İngiltere'nin dünyada öncü rolünü kanıtlamaktadır. Öte yandan, İngiliz yetkililerinin lüks ve verimsiz rüzgâr türbinlerinin artışına önderlik etmesi ise eleştiri yağmuruna tutulmaktadır. Bu arada İngiltere açık deniz rüzgâr santralleri ilgisinin iki nedene dayandığı ifade edilmektedir. Birinci nedeni ülkenin şu anda yaklaşık %13 düzeyinde olan yenilenebilir enerji kaynakları (YEK) üretimi payının 2020 yılına kadar Avrupa Birliği (AB) 'ne taahhüt edilen %30 oranına çıkarılması hedefi teşkil etmektedir. İngiltere'de karbonsuz nükleer enerji santralleri değerlendirmeye alınmamakta ve güneş enerjisi santralleri (GES) de oldukça küçük

seviyelerde bulunmaktadır. AB 'ye taahhüt edilen hedefe ulaşılması bağlamında ülkede çok daha fazla rüzgâr türbinleri kurulması ve çoğunluğu da odun yakan sistemlere dayalı biyokütle güç santralleri tesisi gerekmektedir. Aşağıdaki grafikte İngiltere yenilenebilir enerji kaynakları (YEK) güç üretimi oranlarının son yıllara göre dağılımı verilmektedir. Şemada yukarıdan aşağıya biyoenerji elektrik santralleri gri renkli, hidroelektrik santraller (HES) mavi renkli, kıyı şeridi rüzgâr enerji santralleri (RES) ve güneş elektrik santralleri (GES) koyu gri renkli, açık deniz rüzgâr elektrik santralleri (RES) ise lacivert renkli gösterilmektedir.



Kaynak: İngiltere Enerji ve İklim Değişikliği Bakanlığı (Department of Energy and Climate Change – DECC)

Rüzgâr santrallerinin yaygınlaştırılması açısından en kolay çözüm yolunun karalardaki rüzgâr türbin sayısının artırılması görülmektedir. Ancak, rüzgâr türbinleri kurulacak yerlerdeki yöre sakinleri söz konusu projelerin konumlarına karşı çıkararak rahatsızlıklarını çok sayıda Muhafazakâr Parti Parlamento Üyesi'ne bildirmektedir. Böylece, İngiltere'nin elinde rüzgâr türbinlerinin denizlerde kurulmasından başka bir seçenek de kalmamaktadır. Yukarıdaki grafikten görüldüğü gibi İngiltere rüzgâr enerjisi santralleri (RES) profili kapsamında açık deniz rüzgâr santrali türbin sayısı

%3 'den az olmasına rağmen yenilenebilir enerji kaynakları (**YEK**) elektrik üretimi payı %20 'ye kadar ulaşmaktadır. Son politik gelişmelere paralel olarak İngiliz açık deniz rüzgâr santrali türbin sayıları da yükselmeye devam etmektedir. İngiltere açık deniz rüzgâr türbini teknolojisi ilgisinin ikinci nedeni ise İngiliz yetkililerinin hızla büyüyen ve gelişen küresel markete hâkim olma tutkusundan kaynaklanmaktadır. Yakın geçmişte Kuzey Denizi petrolü ile birlikte İskoçya çok kazançlı ve kârlı global hidrokarbon merkezi haline dönüşmüştür. Benzer şekilde ülkenin kilometrelerce genişlikteki sığ denizleri, İngiltere'ye açık deniz rüzgâr türbini teknolojileri araştırılması ve denenmesi açısından küresel boyutta eşsiz olanaklar sunmaktadır. Örneğin, global ölçekte Çin ve Japonya açık deniz rüzgâr türbinleri teknolojilerine çok büyük ilgi duymasına rağmen düşük kapasiteye sahip bulunmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nde de sadece tek bir prototip açık deniz rüzgâr santrali türbini faaliyetini sürdürmektedir. Ne yazık ki, açık deniz rüzgâr enerjisi santralleri (**RES**) maliyetleri son derece yüksektir. Oxford Üniversitesi'nde ekonomist Dieter Helm, açık deniz rüzgâr santrallerinin marjinal düzeyde olsa da bilimsel çevrelerce dünya iklim değişiklikleri sebepleri arasında zikredilen insan kaynaklı küresel karbon emisyonları ve global karbondioksit salınımları seviyelerinin azaltılması, kontrol ve denetim altına alınması çözüm yollarından biri kabul edildiğini ifade etmektedir. İngiltere yeşil, çevreci ve doğa dostu programları ile enerji arz güvenliği sorunları çerçevesinde uygulanacak ekonomik sübvansiyonlar ve finansal destekler 2013 yılı sonuna doğru açıklanmıştır. Bu bağlamda İngiliz Hükümeti açık deniz rüzgâr santrali çiftlikleri elektrik üretimi için megawatt saat başına 250 dolar (155 pound) sübvansiyon sağlanacağını duyurmuştur. Açık deniz santrali türbinleri kapsamında temin edilen mali destekler hâlihazırdaki elektriğin toptan satış fiyatının üç katı ve sahil rüzgâr santrali türbinleri için taahhüt edilen sübvansiyonlara kıyasla ise yaklaşık % 60 daha yüksek seviyelerde tespit edilmiştir. Ayrıca Hinkley Point karbonsuz yenilikçi nükleer santral elektrik üretimi bağlamında megawatt saat başına temin edilen 92.50 pound 'luk ekonomik yardım fonuna nazaran da açık deniz rüzgâr türbinleri sübvansiyonları yukarıda bulunmaktadır. Sadece farklılık baz yük kaynağı yeni kuşak nükleer santral elektrik üretimi için sağlanan sübvansiyon 35 yıl iken açık deniz rüzgâr santrali elektrik üretimi ekonomik desteğinin ise 15 yıl süreceğinden kaynaklanmaktadır. Korozyon nedeni kabul edilen tuzlu sularda 10 metreye varan dalgalar ve çok şiddetli fırtına riskleri açık deniz rüzgâr santralleri türbin maliyetlerini artıran önemli faktörler arasında zikredilmektedir. Diğer taraftan, ikinci dünya savaşında atılan bombalar sonucu deniz tabanında bulunan patlamamış savaş mühimmatı da Almanya yenilikçi açık deniz rüzgâr güç santralleri kurulması projelerine sekte vurmaktadır. Öte yandan, Aralık 2013 de enerji firması Scottish Power, dünyanın en büyük balina köpek balığı cinsinden sonra ikinci dev balık kabul edilen camgöz balıkları ile dolu olan bir yörede 300 adet türbinden ibaret açık deniz rüzgâr elektrik santralleri (**RES**) çiftliği projesi çalışmalarını askıya almıştır.

İngiliz Hükümeti açık deniz rüzgâr jeneratörleri maliyetleri düzeylerini 2020 yılına kadar takribi %30 oranında azaltmayı planlamaktadır. Açık deniz güç santrali çiftlikleri kanalıyla üretilen enerji fiyatı, gerçekte 2000 yılı başlarından beri faaliyetteki ilk açık deniz türbinleri elektrik üretimi fiyatlarına kıyasla artmıştır. Söz konusu enerji fiyatlarının artma nedeni olarak kısmen yenilikçi açık deniz rüzgâr türbinleri ünitelerinin geliştirilmesi suretiyle çok daha derin denizlere kurulması gösterilmektedir. Her şeye rağmen açık deniz rüzgâr elektrik türbini maliyetleri günümüzde kararlı ve istikrarlı bir seyir izlemektedir. İngiltere elektrik idareleri ve

operatörler, daha büyük ve güçlü santral türbinleri sayesinde elektrik fiyatlarının düşeceğini tahmin etmektedir. Daha basit rüzgâr santrali modellerinin de enerji fiyatlarının düşmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Örneğin, bazı bölgelerde yüzer rüzgâr santrali çiftlikleri, sabit rüzgâr türbinleri çiftliklerine nazaran daha düşük maliyetli olacağı da kanıtlanmaktadır. Elektrik kesintileri ve hizmet dışı kalma kayıplarını en aza indirmek için açık deniz santral işletmecileri, denizlerin fırtınalı olduğu süreçlerde devre dışı kalmış türbinlere helikopterlerle müdahale bağlamında yatırım projeleri geliştirmektedir. Açık deniz rüzgâr çiftlikleri projeleri içeriğinde savurganca harcanan finansal kaynaklar da diğer bir aksaklık olarak ortaya çıkmaktadır. Diğer taraftan, sermaye harcamalarının sadece %25 i İngiliz firmalarına akarken Kuzey Denizi petrol ve gaz sahaları yatırımları kapsamında ise %70 oranında finansal kaynak tahsis edilmektedir. Ülkede mevcut açık deniz rüzgâr santrali türbinleri çoğunlukla Danimarka'da imalat yapan Siemens ve Vestas firmaları tarafından üretilmektedir. Genellikle Avrupa limanlarına ait deniz filolarınca da açık deniz rüzgâr türbini elektrik üretim çiftlikleri kurulmaktadır. Hükümet ülke çapında açık deniz rüzgâr çiftlikleri kurulması çalışmalarının en az yarısının yakın gelecekte yerli İngiliz firmalarınca üstlenileceğini öngörmektedir. Ağustos 2013 de yayımlanan hükümetin endüstriyel stratejisi raporunda ülke çapında faaliyet gösteren küçük işletmelere çok yönlü ekonomik destekler ve finansal teşvikler verilmesi gerekliliği üzerinde durulmaktadır. Yerli küçük işletmeler ufak tefek pek çok konuda başarılı işler yürütmelerine rağmen söz konusu işletmelerin gerçek ödülünün ve muvaffakiyetinin İngiliz fabrikalarında üretilecek türbin imalatına cezbetmek olacağı da hükümetin sözü edilen sanayi stratejisi raporunda kuvvetle vurgulanmaktadır. Ancak, rüzgâr çiftlikleri yakınlarındaki limanlarda bulunan atıl duran tesisler mevzu bahis projenin uygulanması konusunda ciddi bir engel oluşturmaktadır. İngiltere sanayi sektörü yetkilileri iş başındaki hükümetin daha fazla açık deniz rüzgâr çiftlikleri kurulmasına dair karar verdiği takdirde çok daha ucuz ve hızlı şekilde ülkede açık deniz rüzgâr elektrik santralleri (**RES**) tesis edileceğini dile getirmektedir. İngiliz Enerji ve İklim Değişikliği Bakanlığı (**Department of Energy and Climate Change – DECC**) 2020 yılına kadar ülkede açık deniz rüzgâr santrali güç üretimi kapasitesinin 10 gigawatt (GW) 'a ulaşabilme olasılığını duyurmaktadır. Açıklanan rakam mevcut açık deniz rüzgâr jeneratörleri elektrik üretimi kapasitenin üç katına eşdeğer gelmektedir. Bahse konu açık deniz rüzgâr jeneratörü üniteleri elektrik üretimi kapasitesi şu andaki İngiltere nükleer elektrik santralleri güç üretimleri ile takribi aynı seviyeye kadar erişmektedir. Bununla beraber rüzgâr elektrik santrallerinin kapasitesi, temel güç kaynağı nükleer enerji santralleri elektrik üretimleri potansiyeline kıyasla üçte bir oranında daha az verimle çalışıklarının da hesaba katılması gerekmektedir. Her şeye rağmen, İngiliz yetkililer ve karar merci organlar çok büyük amaçlar doğrultusunda hareket etmektedir. Rüzgâr çiftlikleri işletmeleri ise ekonomik destekler ve finansal sübvansiyon fonlarının diğer düşük karbon ekonomisi dallarına örneğin, baz yük kaynağı yeni nesil nükleer elektrik santralleri ve yenilikçi doğalgaz kombine santralleri kurulması yatırımlarına aktarılmasından kaygılanmaktadır. Düşünce kuruluşu Kamu Politikaları Araştırma Enstitüsü (**Institute for Public Policy Research – IPPR**), plansız ve programsız açık deniz rüzgâr elektrik üniteleri yatırımlarının ise İngiltere'yi söz edilen sektörde küresel düzeyde en kötü konuma sürükleyeceğine dair uyarılarda bulunmaktadır. Orta düzeyli açık deniz enerji yatırımları da çok büyük maliyetli olmakta ve düşük ekonomik gelirler sağlamaktadır. Asıl hedefin söz konusu yatırımları artırmak suretiyle karbon emisyonları ve karbondioksit salımları bazında 2030 yılı ölçütlerinin yakalanması ve yeni rüzgâr çiftlikleri girişimleri için ekonomik

destek fonlarının 15 yıldan 25 yıla kadar uzatılması gerektiği **IPPR** tarafından işaret edilmektedir. Aralık 2013 de **DECC**, ortaya çıkan kaygıları gidermek bağlamında 2020 yılına kadar kurulacak olan açık deniz rüzgâr türbinleri yatırımları için daha fazla peşin para ve finansal sübvansiyon sağlanması hususunda ince bir düzenlemeye gitmiştir. Maliyetler hızla düştüğü takdirde İngiltere, 2030 yılına kadar açık deniz rüzgâr güç jeneratörleri elektrik üretimi kapasitesini 40 GW düzeyine çıkaracağını da tekrar teyit etmektedir. Mevzu bahis açık deniz rüzgâr enerjisi santralleri (**RES**) elektrik üretimi gerçekleşmesi halinde İngiltere'nin %30 güç üretimi bu yolla karşılanacaktır. Çok büyük meblağlara ulaşacak ekonomik destek fonları yüzünden artan enerji fiyatları da faturaları ödemekle yükümlü İngiliz kamuoyunu öfkeli kılacaktır. Bu arada pahalı ve kompleks bir yapıya sahip açık deniz elektrik üretimi problemlerini sorgulayan ülke sadece İngiltere değildir. Örneğin, 2012 yılı Avrupa Birliği (**AB**) açık deniz enerji santralleri yaygınlaştırılması, öngörülen hedefin %14 gerisinde bulunmaktadır. Almanya ise 2020 yılı açık deniz rüzgâr elektrik üretim programları hedefini 10 GW dan 6.5 GW seviyesine kadar düşürmüştür. Sonuçta, gelecekteki ileri, evrimsel ve yenilikçi teknolojiler sayesinde dev açık deniz rüzgâr enerji santralleri daha ucuz elektrik üretimi umutlarının habercisi sayılmakla beraber ayrıca günümüzde çok büyük bir kumarın parçası olarak da kabul edilmektedir.

### **Kaynaklar:**

- Yeni Nesil Nükleer Güç Reaktörleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası (FMO)** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2006.
- 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 Enerji Santralleri, Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Geleceği ve Enerji Kaynak Çeşitliliği, Ahmet Cangüzel Taner; **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2008.
- Küresel Karbon Salımları ve Küresel Karbon Ticareti, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2009.**
- Sera Gazı Salımları ve Küresel Mali Kriz, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2009.**
- İngiltere; Yenilikçi Nükleer Santraller ve Enerji Ulaşım Telekomünikasyon Altyapı Yatırımları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** 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.**
- İleri Reaktörler, Karbon Borsası ve Küresel Finansal Kriz, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2010.**
- İngiltere ve Avustralya Karbon Emisyonu Politikaları ile Karbondioksit Vergisi, 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.
- Avrupa Birliği Ulaşım Politikası ve Kyoto Protokolü Sonrası **AB** Küresel Karbondioksit Emisyonları Azaltılması Perspektifi, 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.
- 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.
- Almanya Enerji Reformu Düşük Karbon Ekonomileri Yenilenebilir Enerji Kaynakları **YEK** Devrimi ve Energiewende Enerji Çevrimi Açmazı, Ahmet Cangüzel Taner, **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.
- 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 Yenilenebilir Enerji Kaynakları (**YEK**) Kapsamında Açık Deniz Rüzgâr Elektrik Santralleri (**RES**) ve Enerji Dönüşümü (Energiewende) İkilemi, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası 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.
- İngiltere Enerji Politikası Perspektifleri ve İngiliz Elektrik Fiyatları Artışı Trendi ile ilgili Ana Muhalefet İşçi Partisi Mayıs 2015 Genel Seçim Stratejisi, 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, **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.
- Dünyanın En Büyük Global Karbon Marketi Avrupa Birliği Karbon Emisyonları Ticareti Sistemi (**AB ETS**) ve 2012 Küresel Karbondioksit Emisyonları Profili, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Rusya Federasyonu Doğalgaz Şirketi Gazprom Gaz Arzı ve Küresel Doğalgaz Bolluğu Karşısında Avrupa Birliği (**AB**) Gaz Marketleri ile **AB** Doğalgaz Piyasası, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- The Economist Dergisi (04 Ocak 2014 – 10 Ocak 2014).

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