

## Yüzde Yüz Doğa Dostu Karbonsuz Yenilenebilir Güç Kaynakları Elektrik Üretimi Tesisleri Sürdürülebilirliği ve Global Fosil Yakıtlar Enerji Piyasası Hakimiyeti

Ahmet Cangüzel Taner

Fizik Yüksek Mühendisi

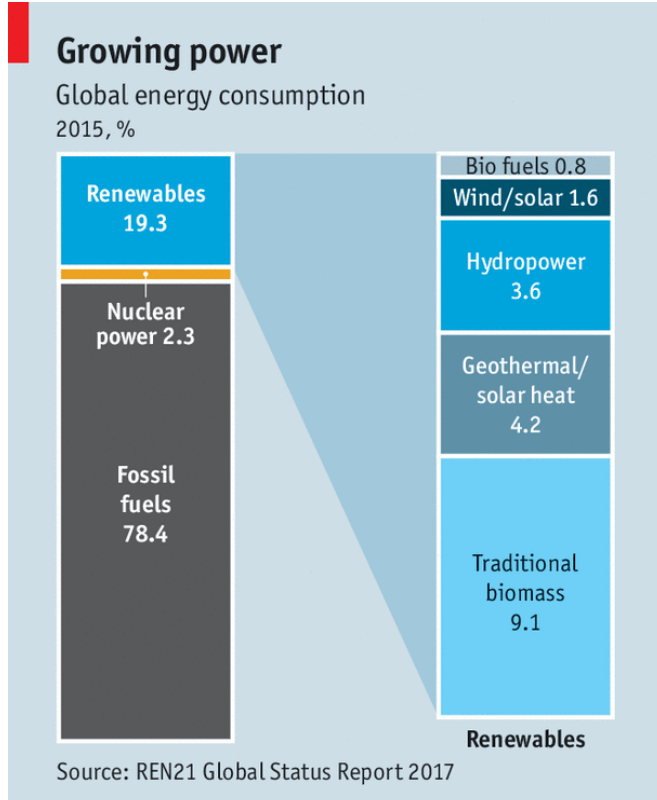
Fizik Mühendisleri Odası ([canguzel.taner@gmail.com](mailto:canguzel.taner@gmail.com))

Dünya enerji piyasaları, küresel ısınma ve global iklim değişiklikleri mekanizmaları sorunları çözümü yönünde karbonsuz enerji dönüşüm süreci yaşamaktadır. Ancak, küresel fosil yakıtlar güç piyasası hükümlerliği da halen devam etmektedir. Global enerji tüketimi kompozisyonu 2015 yılı verilerine göre %78.4 temel yüklü fosil yakıtlar üniteleri, %19.3 karbonsuz yenilenebilir enerji kaynakları YEK sistemleri ve %2.3 karbonsuz baz yük nükleer güç santralleri NGS kompleksleri halinde sıralanmıştır. Küresel güç tüketimi gereksinimlerinin karşılanması açısından global yenilenebilir enerji kaynakları YEK profili ise yine 2015 yılı itibariyle %9.1 klasik biyokütle, %4.2 jeotermal ve ısıtma amaçlı solar, %3.6 hidroelektrik güç, %1.6 rüzgar ve güneş santralleri, %0.8 biyoyakıtlar şeklinde bir dağılım göstermiştir. Küresel fosil yakıtlar bağımlılığı azaltılması gerekli görülen güneş sistemi içinde yaşamaya elverişli yegâne mavi gezegen dünyanın geleceği açısından son derece önemli sayılan sürdürülebilir temiz enerji kaynakları yatırımları ve güç dönüşüm programları periyodunun sorunsuz yaşanması perspektifleri bu yazı içeriğinde ayrıntılı incelenmektedir.

**New York Magazin Dergisi (New York Magazine)** küresel ısınma etkilerinin kaygı verici değerlere ve korkutucu boyutlara ulaşması hakkında 10 Temmuz 2017 tarihinde uzunca bir yazı dizisi yayımlamıştır. Yayımlanan ürkütücü yazı kapsamında mega kent New York'un bir gün Bahreyn'den daha yüksek sıcaklık artışları içinde yaşayacağı, okyanus ve deniz seviyelerinin yükseleceği, balıklar ve su ürünleri nesillerinin zamanla yok olacağı, temel zirai mahsullerinin üretildiği yerlerde beklenmedik kuraklıkların hüküm süreceği, milyonlarca insanın küresel iklim mültecileri konumuna düşeceği, şimdiye dek Sibiryazı buzulları altında tuzaklanan veba gibi bulaşıcı salgın hastalıkların yeniden baş göstereceği, küresel ekonomik krizler, global finansal iflaslar ve mali çöküntülerin birbiri ardına kalıcı hale geleceği vurgulanmaktadır. Yukarıda vurgulanan küresel ekolojik denge koşullarının bozulması sonucu ortaya çıkacak global iklimsel felaketler, tufanı ve kıyameti andıran afetler karşısında nispeten problemsiz kısa periyot zarfında karbonsuz %100 yenilenebilir enerji kaynakları YEK sistemleri geçiş süreci ile bir kesim insanın teselli bulması ise ciddi soru işaretini beraberinde getirmektedir. İç karartıcı küresel iklim felaketleri projeksiyonları ile ilgili sorunlara doğa dostu YEK çözümü yanıtı ilk bakışta sıkıntılı bir durumu işaret etmektedir. Dünyada YEK'e dayalı karbonsuz rüzgar enerjisi santralleri RES üniteleri ve güneş enerjisi santralleri GES kompleksleri elektrik donanımları maliyetleri düşüşleri gerçekleşmesine rağmen küresel güç üretimi portföyü içeriğinde halen sadece %5.5 oranında temsil edilmektedir. Küresel YEK güç üretimi profili içinde önemli yeri olan hidroelektrik santralleri HES projeleri maliyetleri yükselmekte ve global HES enerji yatırım programları sekteye uğramaktadır. Yakacak, ısınma, yemek pişirme, nakliye ve endüstriyel sektörler gibi geniş bir alan göz önüne alındığı takdirde rüzgar ve solar enerji payı % 1.6 oranında oldukça küçük marjinal bir seyir izlemektedir. Böylece, global enerji kaynakları profili kapsamında yakın gelecekte kömür, düşük kalorili linyit, petrol ve doğalgaz menşeli fosil yakıtlar tüketimi ve kullanımından kaçınılması olanaksız görülmektedir.

Kömürden hidrokarbon kaynaklara geçiş periyodu şekline benzer küresel enerji dönüşüm süreçleri de çok uzun yıllar almaktadır. Enerji değişim periyodunun hızı ise güç yatırım projelerine sağlanan finans akışı ve kamu bütçesi koşullarına bağımlı bir konumda bulunmaktadır. Ancak, söz konusu durum yeşil, doğa dostu ve çevreci enerji projeleri yatırımları yönünden olumlu bir atmosfer oluşturmaktadır.

2015 yılı küresel enerji tüketimi profili ve yenilenebilir enerji kaynakları **YEK** güç sektörleri bazında aşağıdaki tablolarda yüzde % olarak ayrı ayrı gösterilmektedir.



Economist.com

**Kaynak:** The Economist Dergisi

### Küresel enerji kullanımı portföyü (%)

<b>Yenilenebilir Enerji Kaynakları YEK Kompleksleri (yüzde % olarak)</b>	<b>19.3</b>
<b>Nükleer Güç Santralleri NGS Üniteleri (yüzde % olarak)</b>	<b>2.30</b>
<b>Fosil Yakıtlar (yüzde % olarak)</b>	<b>78.4</b>

### Yenilenebilir Enerji Kaynakları Dünya YEK Güç Tüketimi Sektör Dağılımı (%)

<b>Biyoyakıtlar (yüzde % olarak)</b>	<b>0.8</b>
<b>RES ve GES Tesisleri (yüzde % olarak)</b>	<b>1.6</b>
<b>Hidroelektrik Santralleri HES (yüzde % olarak)</b>	<b>3.6</b>
<b>Jeotermal ve Solar Isıtma (yüzde % olarak)</b>	<b>4.2</b>
<b>Klasik Biyokütle (yüzde % olarak)</b>	<b>9.1</b>

Geçen 10 yıl zarfında solar fotovoltaik (photovoltaics - **PV**) ve rüzgar enerjisi elektrik üretim tesisleri hızlı bir gelişim süreci yaşamaktadır. Fotovoltaik güneş ve rüzgar güç

santralleri yatırımları 2016 yılında biraz düşüş kaydetmesine rağmen kalkınmış ülkeler düşünce kuruluşu **Uluslararası Enerji Ajansı** (International Energy Agency – **IEA**), 2016 yılında işletmeye alınan yenilenebilir enerji kaynakları **YEK** tabanlı güç tesisleri kapasitesi miktarının ilk kez yine aynı yıla ait yeni kömür ve doğalgaz yakıtlı elektrik enerjisi üniteleri kapasitesine yaklaşık olarak denk geldiğini açıklamaktadır. Güneşi yoğun bazı ülkelerde solar **PV** elektrik santralleri maliyetleri, kömür ve gaz güç santralleri maliyetleri rakamlarına kıyasla daha az olmaktadır. Danimarka ve İskoçya gibi rüzgârı bol ülkelerde ise tüm elektrik enerjisi üretimleri artık olağan biçimde rüzgar **RES** güç üniteleri sistemlerine bağımlı bir konumda bulunmaktadır. Günümüzde global temiz enerji kaynakları sistemleri talebi yaygın şekilde artmaktadır. Örneğin, **ABD Kaliforniya Eyaleti Senatosu** yenilenebilir enerji kaynakları **YEK** bazlı güç üniteleri payını 2020 yılına kadar %30 oranına ve 2030 senesinde ise %60 seviyesine yükseltmeyi hedeflemektedir. Enerji dönüşüm **Energiewende** programı uygulayan Almanya **YEK** menşeli elektrik üretimi payını %80 düzeyine çıkarmayı planlamaktadır. Ancak, neredeyse tüm Alman güç üretimi profili payının sadece **YEK**'e dayalı ulusal rüzgar enerjisi **RES** , solar enerji **GES** ve hidroelektrik santralleri **HES** kompleksleri kanalıyla karşılanması olasılığı ülkede hararetli bir tartışma ortamı oluşturmaktadır. Amerikan **Stanford Üniversitesi** öğretim üyelerinden **Prof Dr Mark Jacobson** ve grubu bilim insanları 2015 yılında yaptıkları araştırmalar sonucu 2050 - 2055 yıllarına kadar hava koşullarına bağlı olmaksızın ülkenin elektrik, taşıma, ısıtma - soğutma ve sanayi sektörleri tüm güç üretimleri payının **ABD** yüzde yüz **YEK** kaynakları rüzgar enerjisi, hidroelektrik ve solar güç tesisleri yoluyla sağlanması ihtimalini duyurmuştur. Hava koşulları modellemesi, hidrojen depolama, akıllı şebekeler ve esnek enerji talep uygulaması yöntemleri sayesinde doğalgaz, biyoyakıtlar, nükleer elektrik ve sabit batarya kullanımı durdurulması suretiyle nispeten düşük fiyatlı kararlı ulusal güç arzı temini söz konusu araştırmacılar tarafından mümkün görülmüştür. Ancak, **Dr Mark Jacobson** ve grubu tarafından **ABD Ulusal Bilimler Akademisi Dergisi Tutanakları** (Proceedings of the National Academy of Sciences - **PNAS**) içeriğinde yayınlanan bulgular ise Haziran 2017'de **Vibrant Clean Energy** kurucusu **Dr Christopher Clack** ve araştırma ekibinin yoğun bir eleştiri yağmuruna tutulmuştur. **Dr Clack**, **Prof Jacobson**'ın yürüttüğü araştırmada sadece rüzgar, solar ve hidroelektrik güç kaynakları dikkate alınarak dar açıdan bir değerlendirme yapıldığını ifade etmektedir. Gerçekte küresel ısınma ve global iklim değişiklikleri mekanizmaları problemleri mücadelesi maliyetleri rakamlarının aşırı derecede yüksek aynı zamanda çalışmaların da çok meşakkatli olduğu görüşü savunulmaktadır. Özellikle bahse konu çalışmada karbonsuz nükleer güç ve bioenerji gibi var olan sıfır karbon teknolojileri yer bulmaması ciddi bilimsel eksiklik olarak nitelendirilmektedir. Ayrıca, hidroelektrik santraller veriminin günümüz kapasitesinin bile üstündeki ünitelerinin hiç durmadan çalıştığı öngörülen yanlış modellemeler üzerine dayandırıldığı belirtilmekte ve çağımız havacılık sanayi sektörü dalında hidrojen güçlü uçaklar geliştirilerek mevcut hava ulaşım araçları ile yer değiştirmesinin mümkün olmadığı da işaret edilmektedir. Öte yandan, Amerika yüksek voltaj transmisyon hatları iyileştirmesi sağlanarak düşük maliyetle %80 oranında elektrik şebekelerinin karbonsuzlaştırılması projeksiyonları proje yatırımlarının da bir hayal olduğu fikri vurgulanmaktadır. Amerika **Colorado Eyaleti** konuşlu düşünce kuruluşu **Rocky Mountain Institute** araştırmacılarından **Fizikçi Amory Lovins**, %100 **YEK** menşeli güç sistemleri ünitelerinin kullanımı ve tüketimi yerine daha makul bir model ileri sürmektedir. Yöresel güç arzı temini bağlamında elektrik üretiminin yarısının sürdürülebilir yenilenebilir enerji kaynakları **YEK** sistemleri vasıtasıyla karşılanmasını tasarlayan yeni bir modeli önermektedir.

Zamanla çevreci doğa dostu **YEK** kompleksleri elektrik üretimi payının %80 düzeyine çıkarılmasının mümkün olduğu da düşünülmektedir. Her şeye rağmen önemli ölçüde global karbon emisyonlarının durdurulması ve engellenmesi için küresel enerji verimliliği faktörünün üç kat artırılması yine **Fizikçi Lovins** tarafından ifade edilmektedir. Nispeten daha az riskli doğalgazın dünya enerji kompozisyonu kapsamında tutularak global enerji verimliliği bağlamında konutlar ve fabrikalarda ısı yalıtımlı mimari projelerin yaygınlaştırılması ve hafif inşaat malzemeleri kullanılması gerektiği dile getirilmektedir. Geçmişte 19. yüzyılda bir tür gaz yağının balina yağı ile yer değiştirmesine benzer tarzda küresel petrol talebinin azaltılarak temiz enerji kaynağı karbonsuz bataryalı elektrikli taşıt araçları kullanılması vurgulanmaktadır. Gerçekte günümüzde kısa sürede şarj edilebilir akülü uzun menzilli inovatif elektrikli otomobiller **araştırma - geliştirme ARGE** faaliyetleri yoğun şekilde sürdürülmektedir. Güneş sistemi içinde yaşama elverişli bilinen tek gezegen olan dünyanın geleceği hakkında korku ve dehşet saçan küresel sera gazı emisyonlarının önlenmesi için bir pencere açan yeşil, çevreci ve doğa dostu karbonsuz yenilenebilir enerji kaynakları **YEK** sistemleri, kafatası iskeleti görünümüne benzetilen ve giderek kararan yerküre üzerinde aşağıda karikatürize edilerek canlandırılmaktadır.



**Kaynak:** The Economist Dergisi

Diğer taraftan, doğa dostu yenilenebilir enerji kaynakları üniteleri sayılarının aşırı derecede yükselmesi halinde ortaya çıkacak ekonomik karmaşalar da bazı çevrelerde endişe uyandırmaktadır. Örneğin, **Cambridge Üniversitesi** öğretim üyelerinden **Prof Dr Michael Kelly** tarafından Temmuz 2017'de yayınlanan bilimsel makale, solar **PV** üniteleri ve rüzgar türbinleri kaynaklı enerji yatırımlarının geri ödeme süresi (**Energy Return on Investment - EROI**) konusuna odaklanmıştır. **EROI**, üretilen enerji miktarı ve o enerjiyi üretilmesi için yapılan enerji yatırımı miktarı arasındaki oranı temsil etmektedir. **Dr Kelly**, dünya elektrik üretimi profili kapsamında yenilenebilir enerji kaynakları **YEK** üniteleri %50 düzeyine ulaştığı takdirde ekonomik aktivitenin diğer kesimlerine güç temini yönünde daha az enerji serbestisi ve özgürlüğü bırakılacağını iddia etmektedir. Bu bağlamda **YEK** sistemleri yatırımlarının geri ödeme süresi **Energy Return on Investment - EROI** değerleri fosil yakıtlar enerji

yatırımlarına kıyasla önemli oranda daha düşük olduğu yine aynı bilim insanınca ileri sürülmektedir. İspanya'daki **PV** solar enerji yatırımları beş yıl öncesi kazançlara dayandırıldığı gerekçesiyle **Dr Kelly**'nin çalışması da eleştirilmektedir. O zamandan beri güneş ve rüzgar enerjisi projeleri maliyetlerinin aşırı derecede düşmesi nedeniyle söz konusu temiz güç kaynakları tesislerinin kazançları artmaktadır. Diğer çalışmalar ise fosil yakıtlara dayalı elektrik üretim tesisleri kazançlarının global hava, su kirlilikleri, toprak kontaminasyonları ve küresel iklim değişikliği yasal düzenlemeleri hükümlerine tabi olması sebebiyle azaldığını işaret etmektedir. Ayrıca, 20. yüzyılda dünya mali sistemi fosil yakıtlar sayesinde parlak bir süreç yaşamasına karşın yüksek **YEK** kökenli güç sistemleri payının günümüz global ekonomik büyüme hızı rakamlarına daha düşük bir finansal katkı sağlaması beklenmektedir. Sonuçta, küresel iklimsel afetler ve global ısınma felaketleri yaygınlaşmasının iklim değişikliği kaynaklı olduğunu savunan kişiler yanılmadıkları takdirde dünya sürdürülebilir temiz enerji kaynakları yatırımları çözümün bir parçası olmaya devam edecektir.

### **Kaynaklar:**

- Gelecekte Petrolün Yerini Alacak olan Etanol Üretimi, Ahmet Cangüzel Taner Fizik Mühendisleri Odası **FMO** 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.
- Küresel Isınma Mültecileri, 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.
- Küresel Sıcaklık Artışları, Küresel Sıcaklık Ölçümleri ve Küresel Isınma, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- İklim Duyarlılığı, Küresel Karbondioksit Emisyonları ve Küresel İklim Değişiklikleri Bilimsel Raporları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Fosil Yakıt Hidrokarbonlar ve Tarımsal Ürün Biyoyakıtlar Ekonomik Rekabeti ile **ABD** Mısır Dayalı Biyoetanol Üretimi ve Brezilya Şeker Kamışı Kaynaklı Etanol Ekonomisi Perspektifleri, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Dünya Ortalama Sıcaklık Artışları Işığı Altında Yeni Küresel Isınma Projeksiyonları ve Global İklim Değişikliği Senaryoları İkilemi, 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.
- Amerika Global Isınma ve Küresel iklim Değişikliği Mekanizmaları Belirtisi Sayılan Dünya Deniz Seviyeleri Yükselmesi Sorunları, 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.
- Dünyanın Üçüncü Kutup Bölgesi Sayılan Tibet Platosu Buzul Kütlelerinin Erimesi ile

Küresel Isınma ve Global İklim Değişikliği Mekanizmaları İlişkisi, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** 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, **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.

-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.

-Avrupa Birliği **AB** Küresel Sera Gazı Emisyonları Dizginlenmesi Doğrultusunda Hüküm Süren Global Doğa Dostu, Çevreci ve Yeşil Liderlik Tutkusu Perspektifi, 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.

-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.

-**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 Güç Kıyılara Yakın Kara **Rüzgâr Elektrik Santrali (RES)** Çiftlikleri (Onshore Wind Farms) Üretimleri Profili, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.

-İtalya Enerji ve Çevre Eylem Planları Projeksiyonları Çerçevesinde **YEK** Kökenli Jeotermal Enerji **Santralleri JES Güç Üniteleri Emisyonları Sorunları Perspektifi**, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2015.

-Kyoto Protokolü Sonrası Olası **BM** 2015 Paris İklim Değişikliği Anlaşması Dünya Karbondioksit Emisyonları Artışları ve Yok Edilmesi Teknolojileri, 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.

-Afrika Enerji Politikaları Üzerinde Küresel Yenilenebilir Enerji Kaynakları **YEK** Menşeli **Güneş Enerjisi Sistemleri GES** Üniteleri Maliyeti Düşüşleri Etkisi, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2015.

-Hindistan Sera Gazı Emisyonları Artışları Karşısında Doğa Dostu, Çevreci ve Yeşil Temiz Enerji Kaynakları **YEK** Projeleri Yatırım Programları Uygulamaları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** 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.

-Yeni Kuşak Elektrikli Otomobil Motorları İçerisinde Makro Aküler Yerine Küçük Boyutlu Mikro Lityum İyon Bataryaları **Araştırma Geliştirme Ar-Ge** Faaliyetleri, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2015.

-Küresel Evrimsel Otomobil Üretimleri İçin Yenilikçi Lityum İyon Aküleri Yapımı

- Kapsamında Çağdaş Turboşarj Teknolojileri Geliştirilmesi Bilimsel Çalışmaları, 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.
- Almanya Nükleer Filyon ve Fosil Yakıtlı Güç Santralleri Yerine **YEK** Kökenli Elektrik Üniteleri Kurulması **Energiewende** Dönüşüm Süreci Çatlağı, Ahmet Cangüzel Taner Fizik **Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2016.
- Gezegeenin Geleceği Açısından Hemen Gündeme Alınması Gereken Sorunlar Arasında Sayılan Küresel Isınma ve Global İklimsel Değişim Mekanizmaları, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik **Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2016.
- Karbonsuz Yenilenebilir Enerji Kaynakları **YEK** Tabanlı **GES** ve **RES** Kompleksleri ile Yoğun Çevre Kirliliği Oluşturan Kömür Santralleri Rekabeti, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik **Mühendisleri Odası** **FMO** 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.
- ABD** Yeni Başkanı Donald Trump Yönetiminde Amerikan Kömürlü Termik Santraller Kompleksleri ve Temiz Enerji Kaynakları Ünitelerinin Geleceği, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik **Mühendisleri Odası** 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.
- 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.
- 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.
- İnovatif Lityum Hava Bataryaları Geliştirilmesi ile Daha Fazla Yol Alan Uzun Menzilli Yeni Nesil Elektrikli Otomobiller **Ar-Ge** Çalışmaları Perspektifleri, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik **Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2016.
- Amerika Birleşik Devletleri **Washington**, **WA** Eyaleti Karbon Vergisi Uygulaması ve Sürekli Yeşil Olan Eyaletin Sera Gazı Emisyonları Azaltılması Projeleri, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik **Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2016.
- Çin, Hindistan ve Avustralya Elektrik Enerjisi Üretimi Kompozisyonu İçerisinde Temel Yük Kaynakları Düşük Kaliteli Linyit ve Kömür Bazlı Güç Santralleri, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik **Mühendisleri Odası** **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2017.
- Amerika Birleşik Devletleri Yeni Yönetimi Küresel İklim Değişiklikleri ve Global Isınma Mücadelesi **BM** Finansal Destek Yardımları Kesilmesi Politikası, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2017.
- Karbonsuz Temiz Enerji Kaynakları **RES** ve **GES** Üniteleri ile Konvansiyonel Fosil Yakıtlı Güç Santralleri Rekabeti Kapsamında Karşılaşılan Zorluklar, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik **Mühendisleri Odası** **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2017.
- ABD** ile Dünyanın Diğer En Büyük Karbondioksit Emisyonları Üreticileri Çin ve Hindistan Arasında Filizlenen Global İklim Değişikliği Mücadelesi Çelişkisi, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik **Mühendisleri Odası** **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2017.
- ABD** Uluslararası Çevre ve Hava Kirliliği Politikaları Değişim Süreci İçinde Baz Enerji Kaynağı Kömür Yakıtlı Termik Santraller İşletilmesi Perspektifleri, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik **Mühendisleri Odası** **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2017.

- Düşük Çevre Kirliliği Standartları Olan Çelik Üreticisi Ülkeler Nezdinde Yürürlüğe Konulması Olası **AB** Gümrük Vergisi Tarifesi Uygulaması, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2017.
- Kuzey Kutbu Arktik Denizi Buzullarının Erimesi Sonucu Küresel Isınma, Global İklim Değişiklikleri ve Dünya Sıcaklık Artışları Hızlanması Perspektifleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2017.
- Kuzey Buz Denizi Buzullarının Kaybolması Sonucu Global Ekolojik Dengenin Bozulması ve Arktik Okyanusu Zengin Hidrokarbon Kaynakları Paylaşımı, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2017.
- Grönland (Greenland) Buzullarının Parçalanması, Silinmesi ve Dünya Deniz Seviyelerinin Yükselmesi ile Beraber Kıyı Kentlerinin Sulara Gömülmesi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2017.
- Küresel Okyanus Sularının Isınması, Asitlenmesi Sonucu Deniz Ürünleri Çeşitliliği Azalmasının Önlenmesi ve 2015 **BM** İklim Anlaşması Açmazı, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2017.
- Norveç Karayolları Konvansiyonel İçten Yanmalı Motorlar (**ICE**) ile Çalışan Arabalar ve İnovatif Yeşil Elektrikli Otomobiller (**EVS**) Dönüşüm Süreci, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2017.
- Amerika Birleşik Devletleri Karbonsuz Yerli Yeni Nesil Elektrikli Otomobil ve İnovatif Kara Taşıt Araçları Yurtiçi Üretimleri Yatırım Teşvikleri Çalışmaları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2017.
- Zengin Ülkeler Küresel İthal Ettikleri Ürünler Karşılığında bir tür İhracat Sayılan Dünya Hava ve Çevre Kirliliği Nedeni ile Global Ölüm Oranları Artışları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2017.
- Amerika Paris İklim Anlaşması Taahhütleri Çekincesi ve Dünyanın En Büyük Global Karbondioksit Emisyonları Üreticisi Çin'in Çevre Kirliliği Politikası, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2017.
- Global Yenilenebilir Enerji Kaynakları **YEK** Menşeli **RES** ve **GES** Kompleksleri İçin Yüksek Gerilim Doğru Akım – **HVDC** Transmisyon Hatları Geliştirilmesi, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2017.
- Çin Uzun Mesafe Ultra Yüksek Voltaj Doğru Akım (**Ultra High Voltage Direct Current – UHVDC**) Konnektörleri ve Küresel Süper Şebeke Ağları Yatırımları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2017.
- Dünya Okyanus Derin Sularında Balık Avcılığı ve Ekolojik Denge Sistemlerinin Bozulması Karşısında Deniz Ürünleri Nesillerinin Tükenmesi Olasılığı, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2017.
- Çin Toprak, Su, Kontaminasyonu, Kanalizasyon Suları ve Endüstriyel Kimyasal Atıklar ile Tarım Arazilerinin Sulanması Sonucu Artan Enfeksiyon Hastalıkları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2017.
- Amerikan Firmaları Karbonsuz Temiz Enerji Kaynakları Güç Talepleri Artışları ve Yeni **ABD** Yönetimi **BM** 2015 Paris İklim Anlaşması Politikası Çelişkisi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2017.
- ABD** Olmaksızın **BM** Aralık 2015 Paris İklim Zirvesi Mutabakatı Hükümleri Gereği Küresel Karbondioksit Emisyonları Düşürülmesi Projeksiyonları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2017.
- Karbonsuz Yenilenebilir Enerji Kaynakları **YEK** Elektrik Üretimi Sistemlerinin Küresel Isınma ve İklim Değişiklikleri Sorunları Karşısındaki Yetersizliği, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2017.
- The Economist Dergisi**, (15 Temmuz 2017 – 21 Temmuz 2017).

**Fizik Mühendisleri Odası FMO Resmi İnternet Sitesi**