

Enerji Piyasası Tekelleşmesi Önlenmesi, Küresel Fosil Yakıtlar ve Nükleer Güç ile YEK Menşeli RES, GES, HES, JES ve Biyokütle Elektrik Üretim Çeşitliliği

Ahmet Cangüzel Taner

Fizik Yüksek Mühendisi

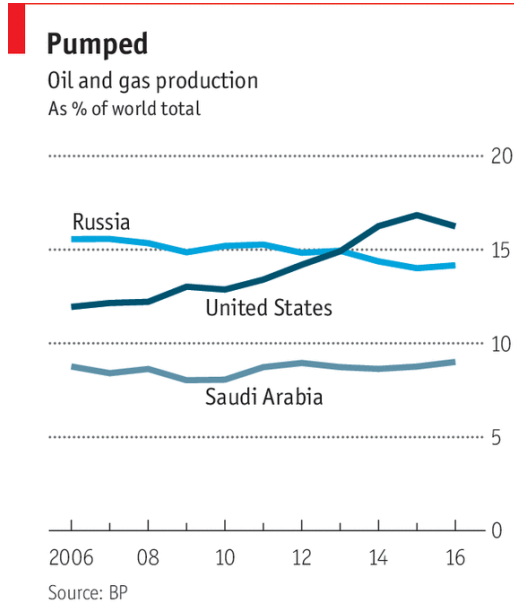
Fizik Mühendisleri Odası (canguzel.taner@gmail.com)

Global enerji sektörü tekelleşmesi engellenmesi bağlamında küresel sürdürülebilir elektrik enerjisi çeşitliliği yaygınlaşması periyodu önemli rol oynamaktadır. Böylece gelecekte dünya alternatif enerji kaynakları kullanımı, gelişimi ve performansı da giderek çok büyük boyutlara ulaşacaktır. Diğer taraftan, global konvansiyonel fosil yakıtlar olan aynı zamanda klasik hidrokarbon enerji kaynakları arasında sayılan kömür ve düşük kaliteli linyit ile benzin, motorin, fuel oil, gaz yağı ve doğalgaz akaryakıtları tüketimi artması neticesi global ısınma, iklim değişiklikleri mekanizmaları sorunları ve dünya ekolojik denge şartlarının bozulması dünya kamuoylarında derin endişe uyandırmaktadır. Küresel ısınma ve global iklim değişikliği mekanizması problemleri sonuçlarına ilişkin bilimsel araştırmalar yapan kuruluşlar, mevcut çevresel koşullar kapsamında dünya ortalama sıcaklık artışları rakamlarının 2°C seviyesinde sınırlandırılması, limitlenmesi, kontrol ve denetim altına alınması çalışmalarının zorluklarını ciddi olarak vurgulamaktadır. Öte yandan, karbonsuz doğa dostu yenilenebilir enerji kaynakları YEK kökenli rüzgar enerjisi santralleri RES sistemleri ve güneş enerjisi santralleri GES üniteleri komplekslerine global ülke halklarının güvencesi tam olmasına karşın temel yük kaynakları karbonsuz nükleer güç santralleri NGS reaktörleri tesislerine dair ise uluslararası nükleer korku, nükleer nefret ve nükleer dehşet havası, ne yazık ki, halen yaygın biçimde hüküm sürmektedir. Global insan sağlığı ve çevre güvenliği perspektifleri açısından tehlikeli maksimum ölçütlere erişen küresel kömür ve hidrokarbon yakıtlar kullanımlarının son bulması ile beraber çok daha temiz ve küresel ekolojik denge olguları yönünden daha güvenli yaşanabilir yeşil ortam sağlanacağı görüşü hakim olmasına rağmen ileride son derece çetin bir süreç yaşanacağı bu yazı içeriğinde incelenmektedir.

Dünyanın en önemli enerji kaynağı petrol 20. yüzyıl boyunca altın çağı yaşamıştır. Birinci dünya savaşı sırasında Fransa Başbakanı olan tıp doktoru ve gazeteci Fransız lider **Georges Clemenceau** petrolü, bölgesel ve yerel muharebeleri kazanmanın can damarı, barış sürecinde ise tüm ülkelerin ekonomilerine destek veren, küresel borsaları yönlendiren ve despot rejimleri ayakta tutan son derece değerli doğal akışkan cevher olarak tanımlamıştır. Ancak, küresel petrol rezervlerinin kıymeti gitgide azalarak yerini 21. yy doğalgaz altın devri sürecine devretmektedir. Günümüzde global ucuz gaz fiyatları sayesinde kurulan yeni kuşak doğalgaz çevrim santralleri, çevre dostu karbonsuz yenilenebilir enerji kaynakları YEK tesisleri, sayıları artma trendi gösteren şarj edilebilir akülü inovatif elektrikli ulaştırma taşıtları ile birlikte küresel güç arzı çeşitliliği oluşturularak dünyanın ısınması ve iklim değişikliği sorunları mücadelesi kapsamında sürdürülebilir alternatif enerji seçenekleri sağlanmaktadır. Küresel enerji sektörü dalındaki söz konusu olumlu gelişmeler, doğa dostu, çevreci ve yeşil girişimler niteliği taşımaktadır. Özellikle global elektrik üretimi bağlamında 2 trilyon dolar düzeyinde gerçekleşen dünya ham petrol ticareti etkinliği ve nüfuzu ise giderek azalma eğilimine girecektir. Uluslararası ilişkilerde politik gerilimlere ve darboğazlara neden olan petrol kaynaklarına bağımlılığın azalması çerçevesinde enerji üretimlerine kolayca erişebilme yönünde yerel güçler ve yoksul

bölgeler etkin kılınacaktır. Böylece, güneş sistemi içinde hayata elverişli olan yegâne mavi gezegen dünya, çok daha temiz ve güvenli bir konuma gelecektir. Bununla beraber sadece küresel ham petrol tedarikçileri açısından değil aynı zamanda tüm dünya ülkeleri kapsamında dünya enerji dönüşümü ve değişimi periyodu boyunca çok daha tehlikeli ve riskli bir geçiş süreci yaşanması olasılığı da doğmaktadır. Global ham petrol endüstrisi ve küresel elektrik üretimi sektörleri faaliyetleri zıtlıklar içermektedir. Harika yakıt ham petrol, ağırlığı yönünden karaelmas kömüre kıyasla daha fazla enerji temin etmektedir. Yine mükemmel akaryakıt petrol, hacim açısından ise doğalgaza nazaran daha fazla enerji barındırmaktadır. Bu arada konvansiyonel kömür santralleri ve yeni nesil gaz kombine çevrim kompleksleri de global baz elektrik üretimi sistemleri arasında sayılmaktadır. Küresel ham petrol ürünleri dünyanın her yerine kolayca taşınmaktadır. Aynı zamanda çok sayıda rafine ürün haline dönüştürülen petrolün küresel hidrokarbon ürünler stoklama ve depolama periyotları pratik biçimde temin edilmektedir. Ayrıca petrol; plastikler ile farmasötikler ve tıbbi ilaçlar sanayi dalları dahil olmak üzere hemen her alanda kullanılmaktadır. Ancak, küresel ham petrol rezervleri ve kaynakları dünyanın sadece jeolojik yönden uygun bölgelerinde bulunmaktadır. Dünya ham petrol üretimleri çok az sayıda global ham petrol tedarikçileri tarafından kontrol ve denetim altında tutulmaktadır. Azınlıkta olan küresel hidrokarbon ürün tedarikçileri ise **Big Oil, Seven Sisters** ya da **supermajors** olarak adlandırılan dünyanın en büyük global ham petrol firmaları **BP plc (Büyük Britanya), Chevron Corporation (ABD), ExxonMobil Corporation (ABD), Royal Dutch Shell plc (Hollanda ve Büyük Britanya), Total SA (Fransa), Eni (İtalya) ve ConocoPhillips (ABD)** ile birlikte Ham Petrol İhraç Eden Ülkeler Teşkilatı (**Organization of the Petroleum Exporting Countries - OPEC**) üyeleri ve Rusya Federasyonu kabul edilmektedir. Öte yandan, dünya hidrokarbon tedarikçisi şirketler, **OPEC** üyesi ülkeler ve Rusya Federasyonu; küresel ham petrol üretimleri sınırlandırılması, kısılması ve limitlenmesi suretiyle global petrol fiyatları tarifelerini yüksek tutmaya çalışmaktadır. Küresel ham petrol kota uygulamaları ve kartelleşme sonucu dünya petrol krizleri oluşarak hidrokarbon ürünler zengini ülkeler nezdinde yolsuzluk, rüşvet ve kara para aklama gibi yasa dışı eylemler de yoğunlaşmaktadır. Elektrik enerjisi petrole kıyasla daha az tüketici dostu ya da kullanıcı yandaşı kabul edilmektedir. Uzun mesafelere taşınması halinde elektrik enerjisi şimdilik cazibesini kaybetmektedir. Aynı zamanda uygun yönetmelikler ve yasal düzenlemeler çerçevesinde dev iletim hatları kanalıyla üretilen elektriğin transmisyonu ve dağıtımı gerekmektedir. Her şeyden önce global elektrik enerjisi üretimi dünyada çok daha barışçıl ve huzurlu bir ortam oluşmasını zorunlu kılmaktadır. Öte yandan, küresel elektrik enerjisi üretim piyasalarının monopol edilmesi ve tekelleştirilmesi ise son derece meşakkatli sayılmaktadır. Dünya elektrik enerjisi üretimleri; kömür, düşük kalorili linyit, benzin, mazot, gaz yağı, fuel oil, doğalgaz gibi geleneksel fosil yakıtlar kökenli termik santraller, karbonsuz nükleer enerji santralleri, **YEK** bazlı çevreci rüzgar enerjisi santralleri **RES**, doğa dostu güneş enerjisi santralleri **GES**, karbonsuz hidroelektrik santralleri **HES**, jeotermal enerji santralleri **JES**, biyokütle güç santralleri ve benzeri çok türlü enerji kaynak çeşitliliği kanalları ile gerçekleştirilmektedir. Söz konusu düşük karbon enerjili doğa dostu elektrik üretimi komplekslerinin çoğunluğu, ciddi küresel çevre kirliliği oluşturan kömür, ham petrol ve doğalgaz vb fosil yakıt yakan klasik güç santralleri ünitelerinin yerine geçecektir. Özellikle **YEK** tabanlı **RES** ve **GES** üniteleri kurulması bağlamında hava şartları durumu yeterli ve fizibilitesi uygun olan çok sayıda bölgeler bulunmaktadır. Örneğin yeşil, doğa dostu ve çevreci girişimcilik tutkusu yaşayan Almanların ürettiği karbonsuz elektrik enerjisi kadar yoksul Kenyalılar da sürdürülebilir **YEK**'e dayalı güç üretimi olanağına sahiptir.

Toplam küresel hidrokarbon üretimleri yüzdesi içinde Rusya Federasyonu, Amerika Birleşik Devletleri ve Suudi Arabistan ham petrol ve gaz üretim yüzdeleri eğrileri 2006 yılından 2016 yılına kadar aşağıdaki tabloda verilmektedir. Dünya çapında Rusya Federasyonu klasik doğalgaz ve ham petrol üretimleri düşüşleri karşısında ABD hidrokarbon üretim yüzdesi ise artmaktadır. Amerikan hidrokarbon ürünler üretimleri artışları konvansiyonel olmayan yeni kuşak şeyl petrolü ve evrimsel kaya gazı çıkarılması aynı zamanda inovatif ve yenilikçi teknolojiler kullanılması sayesinde sağlanmaktadır. Suudi Arabistan geleneksel ham petrol ve doğalgaz üretimi ise dünya toplam hidrokarbon üretimi yüzdelerine göre yaklaşık düz bir seyir izlemektedir. Ham petrol ve gaz üretimi yüzdeleri rakamlarının toplam dünya hidrokarbon üretimleri kapsamındaki yüzdeleri Rusya [turkuaz renkli eğri](#), ABD [lacivert renkli eğri](#) ve Suudi Arabistan da [mavi renkli eğri](#) ile işaret edilmektedir.

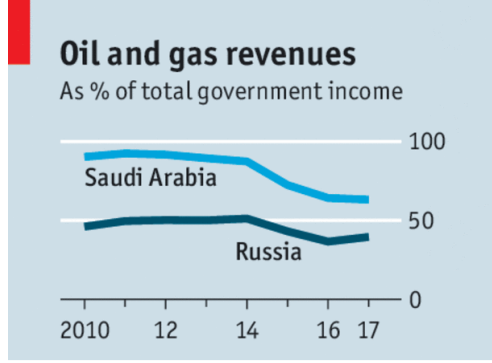


Kaynak: The Economist Dergisi ve British Petroleum BP

Öte yandan, yenilenebilir enerji kaynakları **YEK** kökenli elektrik üretimleri tesisleri teknolojileri donanımları içeriğinde güneş panelleri ve rüzgar türbinleri ekipmanları da dahil olmak üzere kullanılan global nadir toprak mineralleri ve eser elementler çoğunlukla ulusal korumacılık anlayışı içinde milli ve yerli ekonomiyi korumaya yönelik ticari savaşlar niteliğinde işlemlere tabi tutulma ihtimali artmaktadır. Örneğin, küresel eser toprak elementleri ve mineralleri üretimleri rakamlarına %85 oranda ulaşan Çin, 2010 yılında söz konusu nadir toprak metalleri ve bileşikleri için Dünya **OPEC** üyeleri benzeri son derece sıkı kota uygulaması seçeneğine doğru yönelmiştir. Amerika ve Avrupa Birliği **AB** ülkeleri de Çin güneş panelleri ithalatlari için yürürlüğe koyduğu gümrük vergileri tarifelerini giderek yükseltmektedir. Bununla beraber **YEK** kökenli elektrik üretimi kompleksleri can alıcı donanımları ve güç depolama tesisleri çok önemli parçaları ham petrol gibi yanıp yok olmamaktadır. Envanter ve stok kapsamına giren söz konusu **YEK** kompleksleri ekipmanlarının ekseriyeti ise geri dönüşüm prosesleri yoluyla yeniden kazanılmaktadır. Günümüz dünyasında verimliliğe odaklanılmasına rağmen sözde global tekelliliğin önlenmesi bağlamında gezegende çoğu materyal ya da yerine geçmesi olası mineral rezervleri ve kaynaklarına da henüz ulaşılmamıştır. Bazı global nadir toprak elementleri ise eser

düzeyde değildir. Örneğin, seryum yaklaşık olarak çinko kadar dünyada yaygın biçimde bulunmaktadır.

Suudi Arabistan ve Rusya Federasyonu toplam devlet gelirleri yüzdeleri kapsamında hidrokarbon ürünler kazançları yüzdeleri yıllara göre dağılımı aşağıdaki grafikte gösterilmektedir. Suudi Arabistan ham petrol ve gaz gelirleri Rusya'ya kıyasla daha büyük oranlarda düşmektedir. Suudi Arabistan petrol ve doğalgaz kazançları yüzdeleri [turkuaz renkli eğri](#) ve Rusya hidrokarbon ürünler gelirleri ise [lacivert renkli eğri](#) ile temsil edilmektedir.



Economist.com

Kaynak: The Economist Dergisi

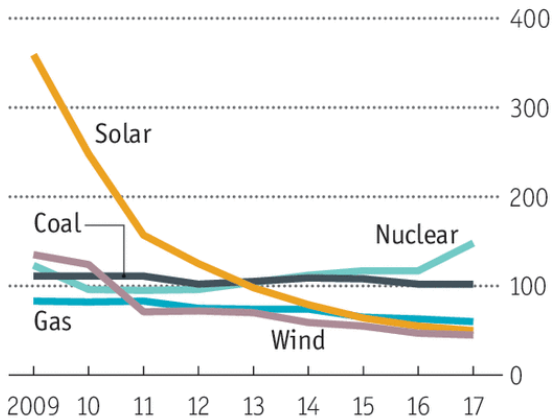
YEK elektrik enerjisi üretimi sırasında koordinasyon, eşgüdüm ve işbirliği yöntemleri oluşturulması önem taşımaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları **YEK** kökenli elektrik tesisleri güç arzı aralıklı olarak sağlanmaktadır. Bu nedenle bölgesel şebekeler ve enterkonnekte hatlar vasıtasıyla elektriğin bol olduğu yerlerden elektrik enerjisi olmayan yerlere gücün iletilmesi gerekmektedir. Bu durum bir bakıma Rusya dan Avrupa ülkelerine gaz taşınması hakkında uygun doğalgaz hatları politikası ve stratejisine benzemektedir. Güç arzının çeşitlendirilmesi için şebekeler büyük bir olasılıkla birbirine bağlı halde bulunmaktadır. Benzer şekilde elektrik enerjisine karşılıklı bağımlı olan ülkelerin de market çıkarlarını baltayan bir konuma düşmesi beklenmektedir. Ancak, her şeye rağmen elektrik enerjisinin doğalgaz kaynakları gibi yeraltında depolanması ve saklanması teknolojik imkânı henüz mevcut değildir. Bu bağlamda küresel elektrik iletim ve dağıtım ağı kurulması hedeflenmektedir. Bununla beraber iki nedenden dolayı global elektrik enerjisi şebekesi tesisi çok zor görülmektedir. Birinci sebep gelir kaynakları azalan ve petrol kazançlarına bağımlı otoriter rejimlerin çöküş süreci olasılığı filizlenmektedir. Çöküş süreci yaşamayan ancak hidrokarbon ürün gelirleri düşen ülkelerin ise sosyal gerilimler ve politik çatışmalar içine sürüklenme ihtimalleri artmaktadır. Global ham petrol tedarikçisi ülkeler, 2014 - 2016 yılları arasında yaşanan küresel hidrokarbon ürün fiyatları tarifelerinin aşırı düşüşleri sonucu çok kapsamlı tasarruf tedbirleri ve kemer sıkma politikaları yürürlüğe koymak zorunda kalmıştır. Dünyanın en büyük petrol üreticileri Rusya Federasyonu ile **Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü OPEC** üyesi Suudi Arabistan arasında hidrokarbon ürünler üretimlerinin azaltılması, kontrol ve denetim altına alınması anlaşması imzalanmıştır. Şimdilik geçici sayılan söz konusu geniş içerikli mutabakat, **OPEC** teşkilatı diğer üye ülkelerin katılımı ile temin edilmiştir. Yüksek ham petrol fiyatları tarifelerine gereksinim duyan küresel hidrokarbon tedarikçisi ülkeler, yürürlüğe giren petrol üretimlerinin kısılması doğrultusunda zaman kazanarak güçsüzleşen, zayıflayan ve bozulan milli ekonomilerini düzeltmeyi amaçlamaktadır. Diğer taraftan, yükselen ham petrol fiyatları karşısında ulusal enerji

ihyaçları son derece büyüyen dünya devleri Çin ve Hindistan ise yenilenebilir enerji kaynakları **YEK** menşeli elektrifikasyon yatırımları konusuna ağırlık vermektedir. Böylece Hindistan ve Çin, milli **YEK** yatırımları ile birlikte çok daha düşük maliyetli ve daha güvenli güç arzı temin etme yolunu seçmektedir. Öte yandan, global ham petrol talebi rakamlarının uzunca bir süre azalması ve bu bağlamda küresel hidrokarbon üreticileri ittifakının paramparça olması halinde ise dünya petrol fiyatları tarifelerinin sürekli düşmesi beklenmektedir. Mevzu bahis durum gerçekleştiği takdirde dünya ham petrol yatırımcıları üzerindeki etkiler de ikinci tehlike olarak ortaya çıkacaktır. **ABD** evrimsel şeyl hidrokarbon ürünler girişimcileri de ham petrol sonrası gelecekteki durumları için ülkede acıklı ve ekonomik açıdan kaderine terk edilmiş konuma düşen Amerikan kömür maden ocakları çalışanlarını gözönünde tutmaktadır. **Uluslararası Enerji Ajansı (International Energy Agency - IEA)** düşünce kuruluşu, küresel ısınma ve global iklim değişiklikleri sorunlarının durdurulması aynı zamanda küresel sıcaklık artışları rakamlarının 2°C ile limitlenmesi çerçevesinde 1 trilyon dolarlık küresel ham petrol varlıklarının demode, atıl ve kullanılmaz kalacaklarını öngörmektedir. Küresel enerji dönüşüm periyodunun beklenmedik şekilde aniden oluşması durumunda global menkul kıymetler piyasaları nezdinde çok çetin, tehlikeli ve riskli süreçler yaşanması da beklentiler arasında sıralanmaktadır. Gelecekte dünya petrol fiyatları stratejileri dumura uğraması neticesi küresel siyasi tansiyonlar ve global ekonomik gerilimler meydana gelmesi de kaçınılmaz kabul edilmektedir. Bir taraftan hükümet politikaları ile enerji geçiş süreci mümkün olduğunca hızlandırılırken diğer taraftan ise hızlı enerji transformasyon periyodu da uluslararası karışıklıklar ve kargaşalara neden olacaktır. Sonuçta, özellikle çok büyük enerji tüketicileri Çin ve Hindistan'ın süratle ivmelenmesi ise global ham petrol üreticileri açısından zorlu bir süreci olası kılacaktır.

Kuzey Amerika 2009 - 2017 seneleri arasında enerji maliyetleri **megawatt-saat (MWh)** başına dolar olarak aşağıda verilmektedir. Tabloda Amerikan solar enerji maliyeti **turuncu renkli eğri**, kömür enerjisi maliyeti **lacivert renkli eğri**, nükleer güç maliyeti **mavi renkli eğri**, rüzgar enerjisi maliyeti **eflatun renkli eğri** ve gaz enerji maliyeti yıllara göre dağılımları **turkuaz renkli eğri** ile gösterilmektedir.

Clean equals cheap

North America, average cost of energy
\$ per MWh



Source: Lazard, levelised cost of energy analysis

Economist.com

Kaynak: The Economist Dergisi

Yoğun çevre kirliliği oluşturan aynı zamanda küresel ekolojik denge koşullarını bozan temel yük kaynakları kömür santralleri elektrik üretimleri kompleksleri arka cephede resmedilmektedir. Ön cephede ise uluslararası düzeyde henüz yeterli kapasiteye ulaşamayan doğa dostu **YEK** menşeli **RES** güç üniteleri parkı gözlenmektedir.



Kaynak: The Economist Dergisi

Kaynaklar:

- Eser ve Nadir Toprak Elementleri, **Rüzgâr Elektrik Santralleri (RES)**, Elektrikli Otomobiller, Küresel Isınma ve Küresel İklim Değişikliği, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2012.
- Amerika Birleşik Devletleri Kömür Kökenli Termik Santraller Geleceği ve Karbondioksit Emisyonları ile ilgili Federal Seviyede Yeni Yasal Düzenlemeler, 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 FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2012.
- ABD** Kömüre Dayalı Elektrik Santralleri Karbon Salımları ve Karbondioksit Emisyonları Bertaraf Edilmesi Projeksiyonları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2012.
- ABD**, Geleneksel Olmayan Doğalgaz Türü Kaya Gazı Rezervleri Zenginliği ile Klasik Olmayan Doğalgaz Çeşidi Kömür Yataklı Metan Gazı (**Coal Bed Methane - CBM**) Bolluğu Sayesinde Ulaşacağı Endüstriyel ve Ekonomik Kazanımlar, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2012.
- Amerika Birleşik Devletleri Petrollü Kaya Gazı Üretimi, Petrollü Şeyl Gazı Sanayi ve Küresel Doğalgaz Fiyatları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2012.
- ABD** Klasik Olmayan Doğalgaz (Şeyl Gazı-Kaya Gazı) Devrimi Sonrası Global Şeyl Gazı Piyasası Gelişimi ve Klasik Doğalgaz Fiyatları Trendi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2012.
- 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 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.
- Amerika Birleşik Devletleri Yeni Kuşak Şeyl Gazı - Kaya Gazı Üretimleri Sonucu **ABD** Doğalgaz Fiyatları ile Amerika Enerji Endüstrisi ve Diğer Sanayi Kolları Yansımaları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Avustralya Yeni Kuşak Şeyl Gazı - Kaya Gazı Üretimi ile Dünya Sıvılaştırılmış Doğalgaz (Liquefied Natural Gas - **LNG**) İhracatçısı Lideri Katar'ın Rekabeti, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** 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.
- Doğu Akdeniz Zengin Hidrokarbon Kaynakları Anlaşmazlık Bölgeleri Olan Doğalgaz Rezervleri ve Petrol Yatakları Sahaları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** 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.
- Amerika Kayalara Tuzaklanmış Sıkı Rezervuar Petrolü (Tight Oil) Çıkarılması ile Konvansiyonel Ham Petrol Kuyuları Üretim Kapasitesi Farklılıkları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- ABD** Klasik Gaz Türü Olmayan Yeni Kuşak Şeyl Gazı – Kaya Gazı Ekonomisi ve Zengin Yeni Nesil Hidrokarbon Rezervleri Açısından Suudi Amerika Gerçeği, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Arjantin Klasik Gaz Çeşitleri Arasında Sayılmayan Yeni Kuşak Kaya Gazı Rezervleri Bolluğu ve Şeyl Kayalarına Gizli Ham Petrol Yatakları Zenginliği, Ahmet Cangüzel **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Amerika Birleşik Devletleri Yeni Nesil Ham Petrol Üretimi Bolluğu ve Amerikan Küresel Hidrokarbon İhracatı Yasağı Kaldırılması ile İlgili Artan Politik Baskılar, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2015.
- Suudi Arabistan Konvansiyonel Ham Petrol ve **ABD** Şeyl Kayalarına Saklı Yenilikçi Ham Petrol Üretimleri Rekabeti ile Global Petrol Fiyatları Düşüşleri, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2015.
- Dünyanın En Büyük Klasik Ham Petrol Üreticisi Suudi Arabistan Üretim Stratejisi Karşısında Küresel Petrol Fiyatları Düşüşleri Eğilimi Projeksiyonları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** 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, **FMO** 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, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2015.
- 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.
- 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.
- 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.
 - Düşük Karbon Enerjileri Yenilenebilir Enerji Kaynakları **YEK** Kökenli Rüzgâr Elektrik Santralleri **RES** ve Güneş Enerjisi Santralleri **GES** Kompleksleri Süreci, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** 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.
 - Kalkınmakta Olan Ülkeler Kapsamında İnovasyona Dayalı Çevre Dostu Yenilikçi Karbonsuz Güneş Enerjisi Santralleri **GES** Kompleksleri Gelişim Süreci, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2016.
 - Ürdün, Suudi Arabistan, **BAE**, Güney Afrika, Almanya, Meksika, Brezilya, Peru, Amerika, Çin ve Hindistan **YEK** Menşeli Solar Enerji Santralleri Yatırımları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2016.
 - Artan Konvansiyonel Olmayan Global Yeni Nesil Şeyl-Kaya Gazı Üretimi ve Dünya Sıvılaştırılmış Doğalgaz (**Liquefied Natural Gas –LNG**) Pazarı Gelişimi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2016.
 - Dünya Ham Petrol Fiyatları Tarifelerinin Tepetaklak Düşmesi Karşısında Gelişmekte Olan Ülke Ekonomilerinin Hidrokarbon Ürünler İthalat Talebi, Ahmet Cangüzel Taner **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2016.
 - Dünya Kayalara Gizlenmiş Evrimsel Şeyl Doğalgazı ve Petrolü Arzı Zenginliği Sayesinde Hidrokarbon Fiyatları Düşüşleri Sonrası Küresel Petrol Üretimi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2016.
 - Küresel Akaryakıt Ürünler Fiyatları Tarifelerinin Birdenbire Azalması ile Birlikte Global Geleneksel Ham Petrol Yatırımları Düşüşleri Trendi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2016.
 - Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü (**OPEC**) Market Müdahalesi Sonrası Global Hidrokarbon Firmaları (Big Oil) Kapsamında Yeniden Yapılanma Girişimleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2016.
 - Petrol İhraç Eden Ülkeler **OPEC** Üyesi Suudi Arabistan ve **OPEC** Dışından Rusya Arasında Küresel Ham Petrol Üretimleri Düşürülmesi Anlaşması, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2016.
 - Petrol İhraç Eden Ülkeler Teşkilatı **OPEC** Üyesi **Suudi Arabistan** ve **İran** Rekabeti ile Küresel Hidrokarbon Ürünler Üretim Karteli Uygulaması, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2016.
 - ABD** Yeni Nesil Şeyl Ham Petrolü Üretimleri Sayesinde **Texas, TX** Eyaleti'nin **Suudi Arabistan** Hidrokarbon Rezervleri Düzeyine Ulaşma Efsanesi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2016.
 - Basra Körfezi Ülkeleri Kuveyt, Bahreyn, Irak, Umman, Katar, Suudi Arabistan, Birleşik Arap Emirlikleri Hidrokarbon Rezervleri Zenginlikleri Açmazı ve Sarmalı, 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.
 - Global Yenilenebilir Enerji Kaynakları **YEK** Menşeli **RES** ve **GES** Kompleksleri İçin Yüksek Gerilim Doğru Akım - **HVDC** Transmisyon Hatları Geliştirilmesi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası 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, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2017.
- Arjantin Vaca Muerta Evrimsel Şeyl Hidrokarbon Sahası Bilgisayarlı İnovatif Teknolojilerle Yenilikçi Sondaj Kuyuları Açılması Maliyetleri Düşüşleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2017.
- ABD** Kayalara Saklı Şeyl Ham Petrol Üreticileri ve Petrol İhraç Eden Ülkeler Kuruluşu **OPEC** Üyeleri Rekabeti Sonucu Küresel Hidrokarbon Fiyatları, 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.
- Güney Avustralya** Doğal Afetler Nedeni ile Oluşan Elektrik Kesintileri Sonucu Çevreci İnovatif Batarya Güçlü Enerji Depolama Sistemi Projesi Yatırımları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası 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.
- 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.
- Yüzde Yüz Doğa Dostu Karbonsuz Yenilenebilir Güç Kaynakları Elektrik Üretimi Tesisleri Sürdürülebilirliği ve Global Fosil Yakıtlar Enerji Piyasası Hakimiyeti, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2017.
- Global Karbonsuz Güç Depolama Tesisleri Sayesinde Dünya Doğa Dostu Yeni Kuşak Akümülatör Endüstrisi Gelişimi ve Yaygınlaşması Periyodu, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2017.
- İsrail Doğu Akdeniz Zengin Hidrokarbon Yatakları, Rezervleri ve Kaynakları Keşfi Sonrası Üretilen Doğalgazın Pazarlanması Çıkması ve Zorlukları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2017.
- İngiltere Kuzey Denizi Ham Petrol ve Doğalgaz Kaynakları Maliyetleri ile Hızlı Düşüş Kaydeden Küresel Hidrokarbon Fiyatları Karşısındaki Rekabet, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2017.
- Donald Trump Yönetimi Kömür ve Nükleer Enerji Santralleri Sübvansiyonları Önerisi ve **ABD** Federal Enerji Düzenleme Kurumu - **FERC** Görüş Ayrılığı, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2017.
- Amerikan Başkanı Donald Trump'ın İktidar Olması İçin Önemli Katkı Sağlayan **ABD** Appalaş (Appalachian) Kömür Eyaletleri Ekonomik Sorunları Çözümü, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2017.
- Suudi Arabistan Nükleer Enerji Programı ve Ortadoğu Ülkeleri Zenginleştirilmiş Uranyum ve Plütonyum - 239 (Pu -239) Nükleer Silahlar Üretilmesi Olasılığı, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2018.
- Büyük Britanya Yeni Kuşak Pil, Batarya ve Akümülatör Geliştirilmesi Periyodu Çerçevesinde Uzay Araçları ile Lityum Maden Araştırmaları Programı, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2018.
- Dünya Ham Petrol Üretimi Lideri **OPEC** Üyesi Suudi Arabistan ve Rusya Federasyonu Arasında Küresel Hidrokarbon Fiyatları İstikrarı Politikası, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2018.
- The Economist Dergisi**, (17 Mart 2018 – 23 Mart 2018).

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

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