

## **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 Yüksek Mühendisi

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

Amerika Birleşik Devletleri evrimsel ham petrol ve yeni kuşak doğalgaz sondaj kuleleri sayesinde küresel yenilikçi hidrokarbon ürün ihracatları başlatmak üzeredir. Yakın zamana kadar Amerikan sıvı doğalgaz (Liquid Natural Gas – LNG) ithalat terminalleri olarak tasarlanan ABD gazlaştırma üniteleri, LNG tesisleri ve kompleksleri günümüzde küresel LNG ihracat terminalleri haline dönüştürülmektedir. Kanada petrol kumları (oil sands) ve katran kumları (tar sands) çıkarılması, üretimi yönünde ileri, evrimsel ve ekonomik teknolojiler hızla ilerlemektedir. Ayrıca, Güney Afrika, Brezilya, Paraguay, Arjantin, Çin petrol ve kaya gazı kaynakları gelecekteki olası global enerji arz güvenliği sorunları çözümü için umut vermektedir. Küresel boyutta ise klasik doğalgaz türleri arasında sayılmayan yeni nesil şeyl – kaya gazı çıkarılması ve üretilmesi bolluğu ile birlikte dünya LNG pazarı da önem kazanmaktadır. Örneğin, çok yakın zamana kadar Avustralya konvansiyonel doğalgaz arzı darboğazı ve sıkıntısı içine düşmüştü. Ancak, ülkenin doğalgaz arz güvenliği zafiyeti, açmazı ve sarmalı problemleri aşılması bağlamında enerji temini projeksiyonları içeriğinde planlanan Avustralya Papua Yeni Gine (Papua New Guinea) doğalgaz boru hattı projesi ise şimdilerde iptal edilmiştir. Avustralya yeni keşfedilen verimli şeyl gazı yatakları ve rezervleri ile beraber ülkede yaşanan gaz arz güvenliği çıkmazı ve ikilemi sıkıntıları son bulmuştur. Hatta Avustralya'nın dünyanın en büyük sıvılaştırılmış doğalgaz (Liquefied Natural Gas – LNG) ihracatçısı Katar'ı geçme olasılıkları üzerindeki spekülasyonlar ve tartışmalar bile yoğun olarak gündeme taşınmaktadır. Öte yandan, ortaya çıkarılan Doğu Akdeniz zengin ham petrol ve doğalgaz rezervleri de süratle hidrokarbon ürünler ve gaz üretimi safhasına doğru yol almaktadır. Geleneksel gaz çeşitleri içinde kabul edilmeyen global yenilikçi şeyl doğalgazı üretimleri gerçekte 21. yüzyıl küresel gaz altın çağı şeklinde nitelendirilmektedir. Yukarıda kısaca açıklanan global inovasyon teknolojili hidrokarbon ürünler üretimi olumlu gelişmeleri, enerji piyasalarında dünya doğalgaz tüketicileri açısından küresel gaz üreticileri ve tedarikçileri kesimine kıyasla daha kazançlı ve kârlı bir ortamı işaret etmektedir. Bu yazıda küresel ham petrol fiyatları kararlılığı ile birlikte global doğalgaz fiyat tarifeleri istikrarı aynı zamanda enerji marketi ve akaryakıt piyasası kapsamında önemli rol oynayan dünya LNG fiyatları ele alınmaktadır.

Geçen asırda küresel temel enerji kaynakları içinde yer alan ve bu arada “**20. Yüzyıl yy Petrol Altın Çağı**” yaşatan global stratejik ürün ham petrol hem maliyeti yüksek hem de az ve kıt miktarlarda bulunmaktaydı. Küresel fosil yakıtlar ithalatçıları arasında olan zengin ülkeler tarafından oluşturulan düşünce kuruluşu Uluslararası Enerji Ajansı (International Energy Agency – IEA) hazırladığı özel global gaz raporu içeriğinde ise yaşadığımız asır “**21. Yüzyıl Doğalgaz Altın Çağı**” biçiminde duyurulmaktadır. Söz konusu IEA dünya doğalgaz raporu, hızla büyüyen ekonomiler ve gelişen ülkelerin fosil yakıt taleplerinin 2030 yılına kadar kömürden doğalgaza transformasyon ve dönüşüm tarzında ciddi değişime uğrayacağını açıklamaktadır. Böylece, küresel çevre kirliliği yaratan baz yük kaynağı demode kömür ve düşük

kaliteli linyit yakan güç santralleri cazibesini kaybedecektir. Kömürlü termik santraller güç ünitelerine nazaran global ekolojik dengeninin korunması perspektifleri bağlamında ehveni şer sayılan temel enerji kaynağı yenilikçi doğalgaz kombine çevrim santralleri kurulması ise cazip hale gelecektir.

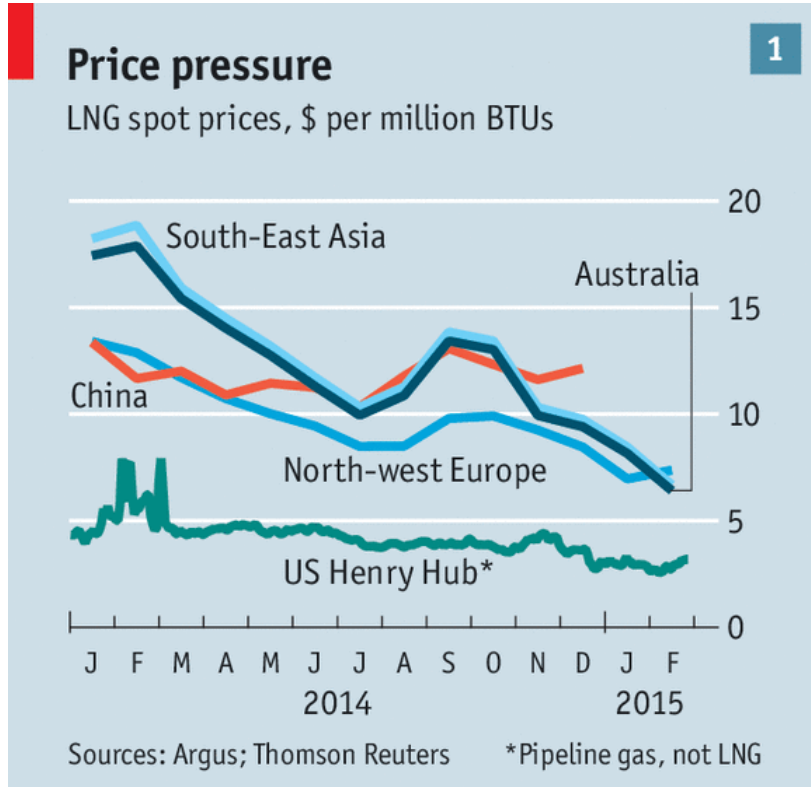
Aşağıdaki fotoğrafta dev yüzer Shell Firması Prelude sıvılaştırılmış gaz (**Liquefied Natural Gas – LNG**) platformu kompleksi tankları yanında yükleme boşaltma yapan ve çok büyük olmasına rağmen küçük görünen bir **LNG** tankeri de resmedilmektedir.



Kaynak: Shell Şirketi

Yoğun küresel **LNG** yatırımları yapan enerji firmaları dünya doğalgaz pazarı gelişimi konusundaki iyimserliğini korumaktadır. Yüksek gaz fiyatları ve Doğu Asya ülkeleri özellikle de Çin ile Japonya'nın artan doğalgaz talepleri, global **LNG** girişimleri ve yatırım projeleri açısından olumlu karşılanmaktadır. Örneğin, bu bağlamda Avustralya ve Papua Yeni Gine kıyılarında sıvılaştırılmış doğalgaz üretmek için çok büyük **LNG** projeleri planlanmaktadır. Tasarlanan sıvı doğalgaz **LNG** projeleri ya Avustralya Queensland Eyaleti kömür yatakları içinde bulunan kömür damarları kökenli metan gazı üretimi (**Coal Seam Gas – CSG**) ya da açık deniz doğalgaz sondaj kuyuları üretimleri ile bağlantılı şekilde düşünülmektedir. Sadece Avustralya Queensland kömür rezervleri sahası **CSG** projesi için İngiliz **British Group BG** tarafından gerçekleştirilecek yatırım maliyeti 20 milyar dolara ulaşmaktadır. Diğer taraftan, **Amerika Birleşik Devletleri** son yıllarda geliştirdiği şeyl kayalarını hidrolik kırma (hydraulic fracking) dikey ve yatay sondaj teknolojileri sayesinde yeni kuşak kaya gazı zenginliği yaşamaktadır. Şeyl kayalarına uygulanan hidrolik çatlatma (hydraulic fracturing) teknolojileri ile düşey ve yatay sondajlama teknikleri ülkede klasik doğalgaz çeşitleri arasında olmayan **ABD** yenilikçi şeyl gazı üretimi bolluğu oluşturmaktadır. Süratle filizlenen Amerikan evrimsel kaya gazı bolluğu hem Amerika enerji arz güvenliği istikrarı ve kararlılığı sağlanması açısından hem de ekonomi

cephesinde ülkenin global doğalgaz ihracatları yoluyla gelirlerini artırması yönünden can alıcı öneme sahip bulunmaktadır. Son şeyl gazı gelişmeleri karşısında önceleri kıyılarda **ABD LNG** ithalat terminalleri olarak düzenlenen tesisler, Amerikan **LNG** ihracat terminalleri ve kompleksleri durumuna çevrilmektedir. Bununla beraber küresel ölçekte beklenmedik gelişmeler de vuku bulmaktadır. Örneğin, dünyanın en kirli fosil yakıtı kömür, ucuzluğu ve bolluğu nedeniyle özellikle enerji arz güvenliği sıkıntıları ve problemleri içinde kıvranan **Avrupa Birliği AB** ülkelerinde kurtarıcı rolü üstlenmektedir. Böylece, Kuzey Amerika kıtasında önemini yitiren kirli fosil yakıt kömür, Avrupa'da ise kömür Rönesansı, bir başka deyimle, kömürün yeniden doğuşu ve dirilişi süreci yaşamaktadır. Küresel kömür fiyatları çok düşük düzeylerde seyretmekte aynı zamanda global kömür arzı da yüksek seviyelere ulaşmaktadır. Dünyanın en büyük karbondioksit marketi **Avrupa Birliği Emisyon Ticareti Sistemi – AB ETS** (European Union Emissions Trading System – **EU ETS**) rejimi de iflasın eşiğine kadar gelmiştir. Küresel düşük karbon ekonomisi ve teknolojileri perspektifleri çerçevesinde etken rol oynayan **AB ETS** planı fiyaskosu da Avrupa genelinde kömür kullanımı ve tüketimini dizginlenemez ve kontrol edilemez bir konuma getirmektedir. Ancak, **AB** Avrupa Parlamentosu Mart 2015 tarihinden başlamak üzere **AB ETS** rejimi reformu ve iyileştirilmesi konularında yeni düzenlemeler yapmak için çalışmalar yapmaktadır. Ayrıca, Avrupa ülkelerinde görülen finansal durgunluklar, mali krizler ve ekonomik iflaslar da son üç yıldan beri **AB LNG** talebi rakamlarının düz bir seyir izlemesinin sebebi olarak gösterilmektedir. Küresel ham petrol fiyatları düşüşü ve kararsızlığı petrole endekslenen doğalgaz fiyat tarifeleri üzerinde de etkili olmaktadır.



Economist.com

Yukarıdaki grafikte milyon **British thermal units (MMBtu)** başına dolar bazında spot piyasası **LNG** fiyatları ve gaz boru hattı fiyat tarifesi 2014 ve 2015 yılları aralığında aylara göre değişimi gösterilmektedir. Güney Doğu Asya (South-East Asia) **LNG**

fiyatı **açık mavi renkli eğri**, Avustralya (Australia) **LNG** fiyat tarifesi **koyu mavi renkli eğri**, Kuzey Batı Avrupa (North-west Europe) **LNG** fiyatı **mavi renkli eğri** ve **US** Henry Hub doğalgaz boru hattı fiyat tarifesi **yeşil renkli eğri** ile işaret edilmektedir. Aylara göre değişen eğrilerden görüldüğü gibi küresel petrol fiyatları tarifelerine paralel şekilde global **LNG** fiyatları da düşüş kaydetmektedir. Örneğin, Mart 2015 tarihli Amerikan devi Henry Hub marketi Louisiana Eyaleti merkezli doğalgaz boru hattı çıkışlı gaz fiyatı ise **million British thermal units (MMBtu)** başına 2.75 dolara kadar gerilemiştir. Söz konusu Henry Hub pazarı doğalgaz fiyatı, 2012 yılı ortalarından beri gözlenen en düşük değeri temsil etmektedir. Dünyanın en önemli doğalgaz marketleri arasında sayılan Japonya gaz piyasası **LNG** fiyatı da **MMBtu** başına 6.65 dolara kadar bir azalmaya sahne olmuştur. Mevzu bahis Japonya **LNG** fiyatı düşüşü dört yıldan beri ilk kez Avrupa **LNG** fiyatı tarifesine göre de daha altında olan bir değere azalmıştır. Sonuçta, küresel düşük doğalgaz fiyatları ve global **LNG** fiyat tarifeleri, **21.yy gaz altın çağı** senaryosu ile yorumunu da beraberinde getirmektedir.

### **Kaynaklar:**

- Fosil Yakıtlı Termik Santraller, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2009.
- Doğalgaz Çevrim Santralleri ve Kömürlü Elektrik Santralleri, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Kömür Yakan Termik Santraller, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- 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.
- Küresel Sıvılaştırılmış Doğalgaz (**Liquefied Natural Gas – LNG**) Gelişim Süreci, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2012.
- Global Sıvı Doğalgaz (**Liquid Natural Gas – LNG**) Teknolojisi Devrimi ve Enerji Marketi, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2012.
- Avustralya Kömür Damarları ve Şeyl Kayalarına Dayalı Doğalgaz (**Coal Seam Gas-CSG**) Üretimi ve Kaya Gazı (Doğalgaz) Devrimi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** 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.
- Küresel Konvansiyonel Olmayan Kaya Gazları Çıkarılması ve Üretimi Sonrası Global Doğalgaz Türbinleri Talebi, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2012.
- Çin, Yeni Nesil Şeyl Gazı Yatakları Zenginliği ve Global Konvansiyonel Olmayan Yenilikçi Kaya Gazı Rezervleri Bolluğu, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2012.
- Asya Kıtası Elektrik Üretimi Perspektifi Kapsamında Temel Enerji Kaynağı Kömür Kullanımı ile Çin ve Hindistan'da Kömürle Çalışan Termik Santraller, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2012.
- 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.

- Amerika Karbonsuz Yeni Kuşak Nükleer Enerji Santralleri Yatırımları ile Yenilikçi Şeyl - Kaya Gazı Çıkarılması ve Üretimi Gelişimi Süreçleri Etkileşimleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
- 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.
- Avrupa Birliği (**AB**) Emisyon Ticareti Sistemi (**EU ETS**), **AB** İklim Politikası ve Global Karbon Ticareti Perspektifleri, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Güney Afrika Elektrik Üretimi Portföyü, Enerji Arz Güvenliği Zafiyeti ve Çıkmazı Sorunları Nedeni Ülke Genelinde Yaşanan Elektrik Kesintileri ile Enerji Kısıntıları Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Avrupa Birliği **AB** Küresel İklim Değişiklikleri Politikaları Belirsizliği ve **AB** Emisyon Ticareti Sistemi **AB ETS** Marketi Fiyaskosu, 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.
- Kanada Alberta Eyaleti Katran Kumları (**Tar Sands**) ve Petrol Kumları (**Oil Sands**) İhracat Yolları ve Amerika Keystone **XL** Petrol Boru Hattı Projesi, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Kanada Ham Petrol Üretimi İçerisinde Alberta Katran Kumları Kökenli Ağır **Bitumen** Petrol Nakliyesi Paradoksu ve Kuzey Amerika Alternatif Hidrokarbon Boru Hatları Yoluyla Petrol Kumları Taşınması Sorunları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları Faydalı Bilgiler, 2014.
- Ukrayna ve Rusya Federasyonu Politik Anlaşmazlıkları Sonrası Olası Rus Gaz Vanaları Kapatılması Sonucu Avrupa Birliği **AB** Doğalgaz Arz Güvenliği Riskleri, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- ABD** ve Avrupa Birliği **AB** Ülkeleri Taraflarınca Ukrayna Krizi Nedeni Rusya Federasyonu'na Uygulanması Olası Ekonomik Ambargo ve Siyasi Yaptırımlar Sonucu **AB** Gaz Arz Güvenliği Darboğazı, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Doğalgaz Arz Güvenliği Kısılacı Altına Giren Avrupa Birliği **AB** için Küresel Şeyl Gazı Kaya Gazı Üretilmesi Bolluğu Sayesinde Sağlanacak Çözüm Yolları Stratejileri, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Avrupa Birliği Yenilenebilir Enerji Kaynakları **YEK** Üniteleri, Gaz Boru Hatları ve Elektrik Ara Bağlantıları (Electricity Interconnectors) Kanalıyla **AB** Enerji Arz Güvenliği İyileştirilmesi Perspektifleri, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları,



Faydalı Bilgiler, 2014.

- 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** 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.
- 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.
- İngiltere Karbon Yakalama ve Hapsetme (**CCS**) Teknolojileri Uygulamaları ile Karbondioksit Emisyonlarının Yeraltında Depolanması Projeleri, 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.
- Çin Konvansiyonel Gaz Türleri Olmayan Evrimsel Şeyl Gazı Rezervleri Yanılıgı Sonrası Rusya Federasyonu Çin Doğalgaz Ticareti ve Gaz Tedariki Anlaşması, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Kanada Petrol Kumları Kaynaklı Ağır Ham Petrol **Bitumen** Eldesi İçin Buhar Üretimi **AR-GE** Çalışmaları ve Yeni Kuşak **Mikro Modüler Reaktörler** Kullanımı, 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.
- 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.
- 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.
- Kırgızistan Enerji Arz Güvenliği Sorunları Kapsamında Ülkenin Doğalgaz Temini Kördüğümü ve Çıkmazı, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2014.
- 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.
- ABD** Pensilvanya ve New York Eyaletleri Sınırlarında Geleneksel Doğalgaz Türü Olmayan Yeni Nesil Kaya Gazı Rezervleri Zenginliği ve Ekonomisi Gerilimi, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2015.
- The Economist Dergisi, (28 Şubat 2015 – 06 Mart 2015).

Fizik Mühendisleri Odası Resmi İnternet Sitesi:

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