

Suudi Arabistan Konvansiyonel Ham Petrol ve ABD Şeyl Kayalarına Saklı Yenilikçi Ham Petrol Üretimleri Rekabeti ile Global Petrol Fiyatları Düşüşleri

Ahmet Cangüzel Taner

Fizik Yüksek Mühendisi

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

Amerika Birleşik Devletleri şeyl kayalarına tuzaklanmış yeni kuşak petrol üretimi artması yanında dünyanın en büyük klasik ham petrol üreticisi Suudi Arabistan ham petrol üretimi kotalarında herhangi bir azaltmaya gitmemektedir. Global finansal durgunluk ve küresel piyasaların hareketsizliği nedeniyle dünya ekonomik yavaşlama süreci içine doğru sürüklenmektedir. Aynı zamanda Çin'in yıllık ekonomik büyüme hızı düşüşleri de dünya petrol talebi ve küresel hidrokarbon ihtiyacı üzerinde ciddi büyük artışlara sebep olmamaktadır. Yakın zamana kadar Rusya Federasyonu'ndan sıvılaştırılmış doğalgaz (Liquefied Natural Gas – LNG) ithalatı için LNG terminalleri kurmayı planlayan ABD ise keşfedilen yeni kuşak şeyl gazı – kaya gazı rezervleri zenginliği ve bolluğu sayesinde günümüzde küresel LNG ihracatları yapacak düzeye gelmektedir. Küresel ham petrol tüketimi ve gereksinimini sınırlayan faktörler arasında global çağdaş elektrik üretimi sistemleri dönüşümleri ve çevrimleri de önemli rol oynamaktadır. Örneğin, temel yük kaynağı ham petrol ürünlerine dayalı termik santraller yerine ülkeler baz elektrik yükü kaynakları evrimsel doğalgaz kombine çevrim santralleri ve özellikle sadece ucuz olduğu gerekçesi ile karbondioksit emisyonları son derece yüksek olan kömür ve düşük kalorili linyit kökenli güç santralleri üniteleri kurulmasına doğru yeniden yönelmektedir. Ayrıca, Avrupa Birliği AB içerisinde İngiltere ve Polonya dâhil dünyanın pek çok ülkesi enerji arz güvenliği kapsamında karbonsuz yeni nesil nükleer güç santralleri NGS elektrik üretimleri ve inşaatları için ayrıntılı çalışmalar yapmaktadır. Bu arada enerji devrimi ve elektrik Rönesans süreci içeriğinde değerlendirilen fosil yakıt tabanlı güç üretimi sistemlerinden yenilenebilir enerji kaynakları YEK ünitelerine transformasyon da az da olsa şimdilik global ham petrol kullanımı ve tüketimini sınırlamaktadır. Diğer taraftan, Kanada katran kum (tar sands) kaynaklı evrimsel ham petrol üretimi seçenekleri de hız kazanmaktadır. Petrol kumları (oil sands) kökenli yenilikçi ham petrol üretimi sayesinde Kanada'nın dev geleneksel petrol üreticisi Suudi Arabistan ve Venezuela gibi üst sıralarda yer alması beklenmektedir. Klasik gaz türleri kabul edilmeyen evrimsel kaya gazı çıkarılması ve şeyl kayalarına gizlenmiş yeni kuşak ham petrol üretimi için düşey ve yatay modern hidrolik kırma (hydraulic fracking) ve hidrolik çatlatma (hydraulic fracturing) teknolojileri uygulamaları, Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada tarafından sürekli geliştirilmektedir. Öte yandan, Avustralya son yıllarda doğalgaz ithal etmeye hazırlanırken ülkede keşfedilen yeni nesil kaya gazı yatakları ile beraber süratle küresel gaz ihracatçısı ülkeler konumuna doğru gelmektedir. Hatta yakın zaman içerisinde dünyanın en büyük sıvı doğalgaz (Liquid Natural Gas) ihracatçısı Katar ve Avustralya'nın birbiri ile yarışacak statüye çıkacağı bile ileri sürülen tezler arasında sıralanmaktadır. Kuzey Irak ham petrol üretimi de Türkiye üzerinden küresel piyasalara petrol arzı katkısı sağlamaya başlamıştır. Genelde artan küresel ham petrol üretimi rakamları yanında global petrol tüketimi ve kullanımında tasarrufa yönelik limitlemeler ve kısıtlamalar da global petrol arzı bolluğu yaratmakta ve mevcut durum fiyatlarda keskin inişlere

sebeptir. Küresel petrol arzı zenginliği ile global hidrokarbon tüketimi ve kullanımını sınırlamaya sürükleyen bir diğer etken de karayollarında görülmeye başlayan elektrikle çalışan taşıt araçları oluşturmaktadır. Özellikle elektrikle işleyen otomobiller, hem küresel petrol kullanımını hem de global sera gazı emisyonları ve salınımlarının denetim altına alınması için cazip sayılmaktadır. Böylece, küresel petrol ekonomisi ve marketi de devrim niteliğinde önemli bir değişime uğramaktadır. Gelecekte bazı petrol iş kolları ekonomik kriz ve mali iflas bayrağı çekecek olmasına rağmen global petrol pazarı daha sağlıklı hale gelecektir. Bu yazıda yukarıda kısaca anlatılan son gelişmelerin ışığı altında dünya ham petrol fiyatları düşüşleri nedenleri güncel olarak araştırılmaktadır.

Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü (**O**rganization of **P**etroleum **E**xporting **C**ountries – **OPEC**) ham petrol ihraç eden aynı zamanda dünya petrol rezervleri ve yataklarının üçte birine sahip, 12 ülkeden oluşan bir konfederasyondur. **OPEC**, uluslararası petrol piyasalarında küresel ham petrol fiyatları tarifelerindeki global istikrarı ve kararlılığı sağlamak amacıyla kurulmuştur. Ancak, son zamanlarda **OPEC**'in kendi nezdinde çok iyi iş yaptığını ifade etmek de mümkün değildir. Haziran 2014'de 115 dolar olan ham petrol varil fiyatı, yaklaşık altı ay zarfında yarı yarıya azalarak takribi 60 dolara kadar gerilemiştir. Dünya ham petrol fiyat tarifelerinde neredeyse %50 oranındaki düşmenin bir nedeni olarak kısmen de olsa küresel ekonomik durgunluk ve global finansal yavaşlama gösterilmektedir. Diğer bir neden de **OPEC** ham petrol arzı ve tedariki rakamlarının küresel marketlerin petrol talebi ve tüketimi rakamlarına nazaran daha yüksek düzeylere tırmanmasından kaynaklanmaktadır. Bununla beraber global ham petrol fiyatları tarifeleri düşüşünde asıl sebep olarak **ABD** North Dakota ve Texas Eyaletleri petrol şirketleri işaret edilmektedir. Geçen dört yıldan beri küresel ham petrol varil fiyatları 110 dolar civarında seyretmekteydi. Fahiş oranda yükseklerde uçan global petrol fiyatları karşısında söz konusu Amerikan eyaletleri daha önceleri fizibilitesi uygunsuz şeyl kayalarına saklanmış klasik olmayan yeni kuşak ham petrol üretimi teknolojileri için çalışmalar yapmaya başlamıştır. Neticede belirtilen Amerikan eyaletlerinde 2010 yılından itibaren çok yoğun biçimde 20000 yeni ham petrol sondaj kuyusu açılmıştır. Amerika geleneksel kabul edilmeyen petrol sondaj kuyuları sayısı, resmi Suudi Arabistan konvansiyonel petrol kuyuları sayısına kıyasla 10 kat daha yüksek düzeye fırlamıştır. Böylece **ABD** ham petrol üretimi %30 artarak günde yaklaşık 9 milyon varil seviyesine kadar çıkmıştır. Suudi Arabistan günlük ham petrol üretimine kıyasla sadece 1 milyon varil daha azdır. Böylece, Amerikan şeyl petrolü üreticileri ile klasik ham petrol üreticileri olan Arap Şeyhleri arasındaki şiddetli rekabet sonucu dünya petrol arzı kıtlığı ve darboğazından küresel ham petrol bolluğu ve fazlalığına doğru taşınmaktadır.

Düşük global ham petrol fiyatları, vücut tansiyonunun yükselmesine neden olan adrenalin hormonu gibi dünya genelinde finansal aşı yoluyla küresel ekonomik büyümeyi koruma ve mali sıkıntıları tedavi rolü üstlenecektir. Örneğin, küresel ham petrol varil fiyatı 40 dolar olması halinde petrol üreticisi ülkelere petrol tüketicisi ülkelere 1.3 trilyon dolar aktarılacağı hesaplanmaktadır. Bu bağlamda karayolları petrol istasyonlarında yılda 3000 dolar akaryakıt parası ödeyen bir Amerikalı 800 dolar kadar tasarruf sağlayacaktır. Sağlanan tasarruf ise **ABD** çalışanlarının maaşlarında ortalama %2 ücret artışına karşılık gelmektedir. Öte yandan, **Avrupa Birliği AB** ülkeleri dâhil olmak üzere, küresel ham petrol ithalatçısı ülkeler Hindistan,

Japonya ve Türkiye de düşük petrol fiyatı tarifelerinden büyük kazanımlar ve gelirler temin edecektir. Temin edilen finansal kazançlar hükümetler tarafından milli varlık fonları (sovereign-wealth funds) şeklinde bir yerde tutulması yerine ülkelerin yatırım ve kalkınma projeleri kapsamında harcanması sebebiyle küresel takribi ulusal gelir (**Gross Domestic Product – GDP**) artacaktır. Azalan global petrol fiyatları sayesinde çok daha düşük enflasyon oranları yakalanması yanında ülkelerin Merkez Bankaları daha yumuşak finansal politikalar izleme yoluna doğru yönlenebilecektir. Örneğin, **ABD** Merkez Bankası (Federal Reserve), faiz oranları artışı kararlarını erteleyecek ve daha uzun bir zamana yayacaktır. Avrupa Merkez Bankası da parasal darlığı ve finansal darboğazı (deflation) savuşturmak için devlet tahvilleri satın almak suretiyle cesaret verici önlemlere başvuracaktır.

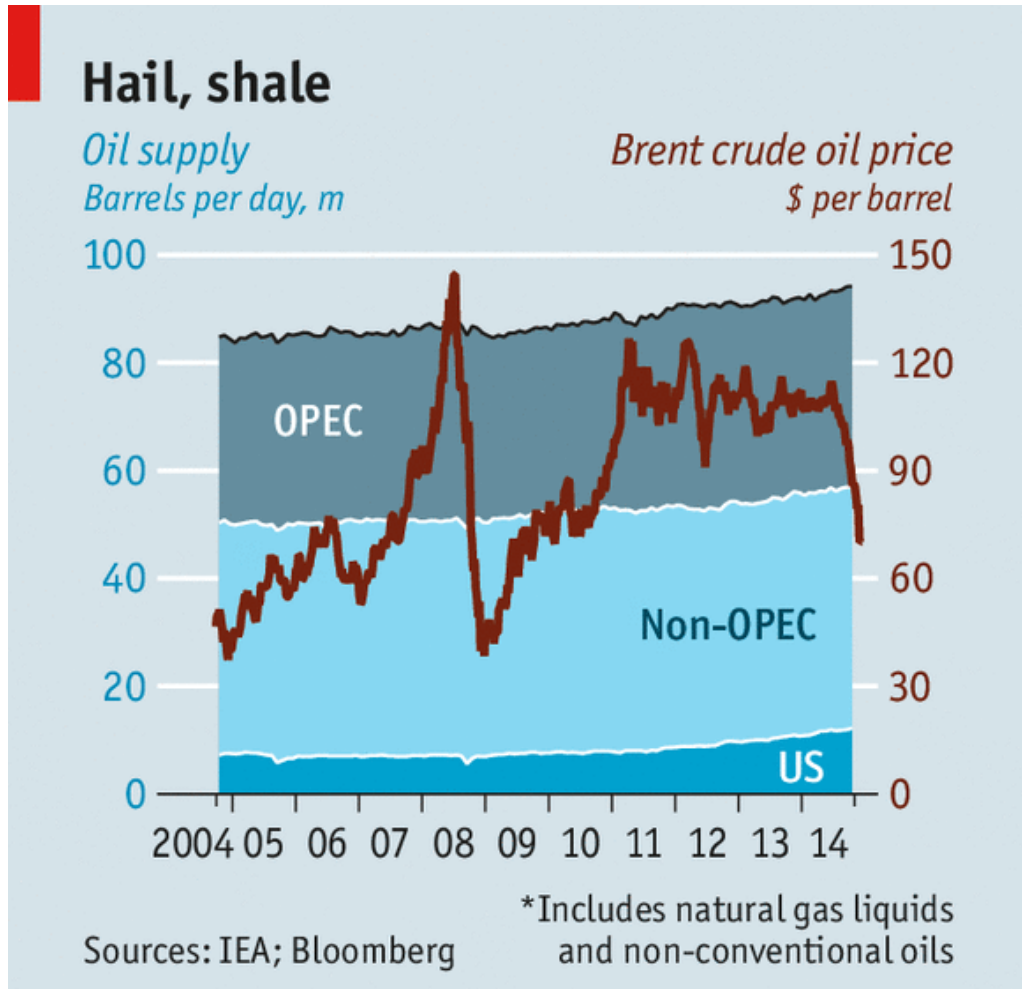
Aşağıdaki karikatürde klasik petrol üreticisi Suudi Arabistan Şeyhi karşısında dikey ve yatay yeni nesil hidrolik kırma (hydraulic fracking) ve hidrolik çatlatma (hydraulic fracturing) teknolojileri yoluyla şeyl kayalarına tuzaklı sıkı rezervuar ham petrol üretimi gerçekleştiren Amerikalı arasında filizlenen yoğun ve acımasız rekabet temsil edilmektedir. **Amerika Birleşik Devletleri** ve Suudi Arabistan enerji düellosu ve ham petrol üretimi çekişmesi de benzin istasyonları pompaları silâh biçiminde karikatürize edilerek resmedilmektedir.



Kaynak: The Economist

Şüphesiz düşük dünya ham petrol fiyatları yönünden kazanç sağlayan ülkeler yanında zarar eden ve kaybeden ülkeler de olacaktır. Özellikle bütçeleri yüksek ham petrol fiyatları tarifelerine sıkı sıkıya bağlı olan petrol üreten ve ihraç eden ülkeler ekonomik sorunlar ve finansal zorluklar içerisine sürüklenecektir. Örneğin, son zamanlarda Rusya Federasyonu resmi para birimi rublenin tepetaklak değer kaybı ülkenin daha ciddi mali sıkıntılar içine düşeceğinin habercisi sayılmaktadır. Nijerya, faiz oranlarını artırmak ve parası naira'yı devalüe etmek zorunda kalmaktadır. Bir diğer global ham petrol ihracatçısı Venezuela da borcunu ödeyememe ve temerrüde düşme durumuna süratle yaklaşmaktadır. Borç ödemelerinin risk ve tehlike altına

girme görüntüsü aynı zamanda küresel ham petrol fiyatları tarifelerinde beliren ani düşme hızı dünya borsaları üzerinde olumsuz ortam meydana getirmektedir. Bununla beraber mali piyasalarında oluşan karmaşaya rağmen tüm global ekonomik etki dikkate alındığı takdirde ucuz ham petrolün küresel pozitif etkisi ise yadsınamaz bir gerçektir. Piyasalardaki pozitif etkinin ne kadar hüküm süreceği de ham petrol fiyatlarının düşük kalma periyoduna bağlı bulunacaktır. Ham petrol fiyatları düşük seyretme periyodunu **OPEC** ülkeleri ile evrimsel şeyl teknolojisi kullanan Amerika ve Kanada gibi ülkelerin süregelen rekabeti saptayacaktır. **OPEC** üyesi pek çok ülke örgüt üyelerinin küresel ham petrol üretimini kısmak suretiyle fiyatların yeniden yükseleceğini ümit etmektedir. Ancak, gezegenin en büyük geleneksel ham petrol üreticisi ve ihracatçısı Suudi Arabistan, yeni sahalar yatırımlar yapılması ve sonuçta on yıl devam eden global hidrokarbon bolluğu süresinin filizlendiği 1970 'lerin küresel petrol krizi deneyimini incelikle dikkate almaktadır. 1970 'li yılların başlarında ham petrol varil fiyatı %100 artarak 1 dolardan 2 dolara yükselmiş ve hidrokarbon fiyat şoku global petrol krizi haline dönüşmüştü. O yıllardan aldığı dersler sonucu Suudi Arabistan, farklı taktikler uygulamaktadır. Bir bakıma küresel ham petrol fiyatı tarifelerinin keskin düşüşüne izin veren Suudiler, yüksek maliyetli yenilikçi teknolojiler kullanan yeni kuşak ham petrol üreticileri ve ihracatçıları dünya hidrokarbon piyasasından silmeyi hedeflemektedir. Böylece, çok geçmeden küresel ham petrol arzı durdurularak dünya petrol fiyatı tarifelerinin tekrar artacağı hesaplanmaktadır.



Kaynaklar: Uluslararası Enerji Ajansı (International Energy Agency – IEA) , Bloomberg

Yukarıdaki grafikte yıllara göre küresel ham petrol arzı ve günlük milyon varil üretimi dağılımı, **OPEC** üyesi ülkeler için mavi renkli, **OPEC** üyesi olmayan ülkeler için açık yeşil renkli ve **Amerika Birleşik Devletleri** (Birleşik Devletler – **United States - US**) için türkuaz renkli olarak gösterilmektedir. Brent tipi ham petrol fiyatı yıllar bazında inişli çıkışlı zigzag çizgiler halinde koyu kırmızı renkli işaret edilmektedir. Grafiğe küresel doğal sıvı gaz üretimleri ve küresel geleneksel olmayan yenilikçi ham petrol üretimleri de dâhil edilmiştir. Gezegenin en büyük ham petrol ticareti birliği **OPEC**, disiplin, petrol pazarında hâkimiyet sağlama ve markete giriş engelleri olmak üzere üç önemli kritere gereksinim duymaktadır. Ancak, Petrol İhraç Eden Ülkeler Organizasyonu (**Organization of Petroleum Exporting Countries – OPEC**), her üç kriterden de yoksun bulunmaktadır. **OPEC** üye ülkeleri ham petrol üretimi kotaları hakkında gerçekleri saklı tutmaktadır. Dünya ham petrol üretimi %30 oranında **OPEC** 'in elinde bulunmasına rağmen global petrol arzı düzeyinde kontrolü temin edememektedir. Yeni ham petrol ihracatçısı ülkeler sayısı da artış göstermektedir. Dev ham petrol üreticisi konumunda olan Suudi Arabistan çok düşük ham petrol üretimi maliyetleri nedeniyle dünya petrol fiyatları tarifelerinde ortaya çıkan dalgalanmaları ve ciddi kararsızlıkları kolaylıkla savuşturabilmektedir. Suudi Arabistan ham petrol üretim maliyeti varil başına 5 dolar ila 6 dolar arasında seyretmektedir. Küresel ham petrol tüketimi ve kullanımını sınırlayan faktörler arasında piyasaya çıkmaya başlayan elektrikli nakil araçları da sayılmaktadır. Özellikle elektrik kullanan otomobiller hem dünya petrol tüketimini sınırlamakta hem de global ekolojik dengenin korunması bağlamında küresel karbondioksit emisyonlarının kontrol ve denetim altına alınması için ciddi önem taşımaktadır. Elektrikle çalışan nakil vasıtaları dünya petrol arzını limitlemesi yanında doğa dostu, çevreci ve yeşil kriterler bazında ön plana çıkmaktadır. Çin, insan sağlığı ve çevre güvenliği perspektifleri dâhil her bakımdan elektrikli taşıt araçları kullanımı için bilimsel ve teknolojik araştırmalarını ayrıntılı biçimde sürdürmektedir. Ancak, küresel sera gazı emisyonlarının azaltılması ve kısıtlanması yönünden elektrikli taşıt vasıtaları aküleri şarj sistemleri dikkatli şekilde seçilmek zorundadır. Örneğin, Çin elektrik üretimi %80 oranında karbondioksit salımları çok yüksek temel yük kaynağı kömür yakıtlı güç santralleri yoluyla karşılanmaktadır. Fransa elektrik üretimi ise tam tersine %80 düzeyinde karbonsuz baz elektrik yükü kaynağı nükleer güç santralleri **NGS** aracılığıyla sağlanmaktadır. Elektrikli taşıt araçları batarya şarj üniteleri yönünden karbonsuz yenilenebilir enerji kaynakları **YEK** sistemleri ve küresel karbondioksit emisyonları nispeten düşük yeni kuşak doğalgaz kombine çevrim santralleri de göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Diğer taraftan, küresel ham petrol fiyatlarının yükseleceğine dair işaretler de varlığını korumaktadır. Örneğin, şeyl kayalarına tuzaklı yeni nesil ham petrol üretimi konusuna odaklı şirketlerin hisse senetleri aşırı değer kaybına uğramaktadır. Pek çok şirketin petrol sondaj kulesi, borç batağına saplanmaktadır. Ham petrol fiyatları düşmeye başlamadan önce de çoğu şirket mevcut kuyularının dışında çok daha fazla yeni petrol kuyuları projeleri yatırımlarına doğru yönelmiştir. Gerileyen ham petrol fiyatları nedeniyle gelirleri hızla düşen petrol şirketleri aşırı derecede yüksek finansal kaynak yetersizlikleri ile karşı karşıya kalacaktır. Çok kısa süre zarfında sözü edilen şirketler için mali iflaslar ve ekonomik çöküntülerin gerçekleşmesi olası görülmektedir. Dolayısıyla yenilikçi şeyl petrol üretimi projeleri, yatırımcılar nezdinde güvenini kaybedecektir. İflastan kurtulan şirketler ise sattıkları petrolden sağladıkları gelirleri finansal dengeyi temin etmek amacıyla sadece harcamalarını dizginlemeye

yönelerek, kısır döngü markete doğru sürüklenecektir. Öte yandan, şeyl petrolü kuyuları üretimi kısa ömürlü olmaktadır. Şeyl ham petrol kuyuları verimi ilk yıl zarfında %60 ila %70 oranında azalmaktadır. Böylece, şeyl petrolü sondaj kuyuları yatırımları bazında herhangi bir yavaşlama ve durulma ham petrol üretimine hızla yansıyacaktır.

Şeyl ham petrol endüstrisi sıkıntılar içinde olmasına rağmen gelecek için umut vaat etmektedir. Şeyl kayaları üzerine modern hidrolik kırma (hydraulic fracking) ve hidrolik çatlatma (hydraulic fracturing) teknolojileri uygulanmaktadır. Şeyl kayalarının hidrolik kırılması tekniği, sondaj kuyularına su, kum ve kimyasal maddeler enjekte edilmek suretiyle yerine getirilmektedir. Şeyl formasyonlarına uygulanan teknoloji oldukça yeni olmasına karşın ham petrol kuyu verimliliği artırılması açısından olumlu gelişmelere sahne olmaktadır. Bir araştırma şirketi olan **IHS**, şeyl kuyusu ham petrol üretimi maliyeti 2013 yılında 70 dolar iken 2014 'de 57 dolara kadar gerilemiştir. Bu bağlamda şeyl petrol firmaları tarafından kısa sürede sondaj kuyusu açılması ve çok daha fazla ham petrol çıkarılması yöntemleri geliştirdikleri açıklanmaktadır. Ortaya çıkan küresel ham petrol düşüş fırtınası ve şokunu atlatan şeyl petrol şirketleri, üretimlerini artırma yönündeki girişimlerini sürdürecektir. Örneğin, şeyl kayalarına tuzaklanmış ham petrol üretimi için dikey ve yatay hidrolik sondaj teknolojileri kullanımı çerçevesinde Colorado Eyaleti Niobrara şeyl sahası faaliyeti azaltılmasına rağmen Oklahoma ve Kansas Eyaletleri sınırında yer alan Mississippian Lime formasyonları kapsamında çalışmalar henüz başlatılmıştır. Amerika enerji politikası içeriğinde **ABD** şeyl petrol üretimi olağanüstü ve tek seçenek olarak yer almamaktadır. Çin'den Çek Cumhuriyeti 'ne kadar dünyanın hemen her yerinde benzer jeolojik yapılar ve formasyonlar bulunmaktadır. Bununla beraber Kuzey Amerika ülkeleri şirketlerinin deneyimi ve esnek bürokrasi sayesinde eşgüdüm içerisinde yatırımcılarına güven vererek yol alır iken diğer devletler aynı cesareti ve girişimi gösterememektedir. Söz konusu deneyimler ve girişimler eninde sonunda küresel yeni kuşak şeyl petrolü keşifleri teşvikine ve çalışmalarına neden olacaktır. Ancak, şeyl petrolü yatırımları küçük artışlar ile yol almaktadır. Bu arada çok büyük geleneksel ham petrol sahaları, okyanusların derinlikleri ve Kuzey Kutbu Bölgesi (Arctic) gibi erişilmesi zor alanlara doğru şimdilik yaygınlaşmamıştır. Her şeye rağmen son zamanlarda Amerikan Exxon Mobil ve Rus Rosneft petrol şirketleri, Kuzey Sibiryaya Kara Sea yöresinde tek konvansiyonel petrol sondaj kuyusu için iki ay zarfında 700 milyon dolar harcamak suretiyle bir yatırım gerçekleştirmiştir. Sibiryaya Kara Sea sahası klasik ham petrol üretiminin geliştirilmesinin yıllar alacağı ve saha maliyetinin ise milyar dolarlara çıkacağı hesaplanmaktadır. Aksine, yeni nesil şeyl ham petrol kuyusu maliyeti 1.5 milyon dolar, sondaj kuyusu açılması süresi de sadece hafta mertebesinde olmaktadır. Firmalar evrimsel şeyl petrolü rezervleri ve yatakları alanlarını iyi bilmekte ve şeyl ham petrol kuyuları donanımları ile ekipmanlarını oldukça kolay temin etmektedir. Asıl sorun, tespit edilen sıkı rezervuar şeyl petrolü sahası çevresinde ne kadar yenilikçi şeyl sondaj kuyusu açılması ve delinmesi gerektiği konusuna düğümlenmektedir. Tüm şeyl petrol sanayi, biraz da olsa küresel içme suyu ihtiyacına benzetilmektedir. Örneğin, global kuraklık ve susuzluk çekilen süreçler ve zamanlarda küresel içme suyu tesisleri ve üniteleri tam kapasite faaliyete geçirilmektedir. Şimdiye kadar anlatılanların ışığı altında dünya ham petrol ekonomisi köklü değişim ve dönüşüm periyodu içine girmektedir. Lâkin, küresel ham petrol pazarı hâlâ politik spazm ve siyasi çekişmeler ile karşı karşıya kalacaktır. Orta Doğu 'da hüküm süren acımasız savaşlar ve Batı ile Rusya Federasyonu arasındaki politik anlaşmazlıklar küresel hidrokarbon piyasası

üzerindeki olumsuz etkisini devam ettirecektir. Belirtilen politik gelişmelerin olmaması halinde global ham petrol fiyatlarının şoklar ve istismarlar karşısındaki hassasiyeti daha az olacaktır. Dünya ham petrol tüketimi günde 90 milyon varil petrol olarak gerçekleşmektedir. Amerika Birleşik Devletleri ekstra ham petrol arzı günlük 3 milyon varil mertebesinde çok küçük bir parçasını temsil etmektedir. ABD şeyl petrol üretimi ile asıl rakip olan Suudi Arabistan karşısında **ABD** dünyanın marjinal ham petrol üreticisi sayılmaktadır. Çok az ham petrol üretimi bile sadece dünya ham petrol fiyatları kararsızlığı ve istikrarsızlığı kapsamındaki olumsuz etkileri azaltmayacak aynı zamanda küresel ekonomik sorunlar ve sıkıntılar çözümünde katkı sağlayacaktır. Petrol ve finans sistemi her ikisi de küresel ekonomik durgunluğu harekete geçirebilecek güce sahip olduğunu kanıtlamıştır. Sonuçta, en azından biri üzerinde sağlanacak olumlu hava ve ortam geleceği biraz daha stabil ve kararlı kılacaktır.

Kaynaklar:

- Yeni Nesil Nükleer Güç Reaktörleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2006.
- Nükleer Güç Santralleri ve Nükleer Enerjinin Geleceği, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2007.
- Nükleer Enerji Santralleri, Enerji Kaynak Çeşitliliği, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2008.
- Nükleer Güç Santralleri Gelişiminde Nükleer Emniyet ve Nükleer Güvenlik, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2008.
- Fransa'da Nükleer Santraller ve Nükleer Reaktörlerin Geleceği, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2008.
- Nükleer Santraller ve Gelecekteki Nükleer Enerji Projeksiyonları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2008.
- İngiltere'de Enerji Arz Güvenliği, Enerji Kaynaklarının Çeşitlendirilmesi, Nükleer Santraller ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2008.
- Avrupa'da Nükleer Santraller ve Nükleer Enerji Perspektifleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2009.
- İleri Reaktörler, Karbon Borsası ve Küresel Finansal Kriz, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası 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.
- İngiltere; Yenilikçi Nükleer Santraller ve Enerji Ulaşım Telekomünikasyon Altyapı Yatırımları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2010.
- Amerika; Yeni Nesil Nükleer Elektrik Santralleri ve Nükleer Rönesans, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2010.
- Temiz Enerji Kaynakları, Nükleer Elektrik Reaktörleri, Küresel Ekonomik Kriz ve Küresel Mali İflas, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2010.
- Çin; Nükleer Santraller, Elektrik Üretimi Politikaları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2010.
- Almanya; Enerji Stratejisi ve Nükleer Güç Santralleri İşletilmesi Perspektifi, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO Yayınları**, Faydalı Bilgiler, 2010.
- Çağdaş Nükleer Santraller ve Avrupa Basınçlı Su Reaktörleri (**European Pressurized Water Reactor - EPR**) ile ilgili Fransa'nın Pazarlama İnkilemi, Ahmet Cangüzel Taner,

FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.

- Japonya Depremi Tsunami ve Nükleer Reaktörler, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Japonya Deprem Tsunami Süpürtü Dalgaları Doğal Felaketler Sonucu Nükleer Reaktör Kazaları Sonrası Almanya Nükleer Enerji Politikası Sarmalı, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Almanya Nükleer Elektrik Santralleri Kapatılması Perspektifi, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Almanya Nükleer Santraller Kapatılması Kararı Sonrası Elektrik Üretimi Çıkmazı, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Amerika Birleşik Devletleri Enerji Politikası ve Evrimsel Nükleer Santraller, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- 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.
- ABD** Nükleer Enerji Politikaları Çerçevesinde Geliştirilen Modern Yeni Kuşak Nükleer Elektrik Santralleri Stratejileri, 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.
- Dünya Doğalgaz Piyasası Projeksiyonları, Rusya Federasyonu Gaz Şirketi Gazprom'un Mali Çıkmazı ve Ekonomik Sıkıntıları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Çin, Yeni Kuşak Nükleer Enerji Santralleri, Global Yenilikçi Nükleer Santral İnşaatları ve Dünya Sera Gazı Emisyonları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Almanya Enerji Reformu Düşük Karbon Ekonomileri Yenilenebilir Enerji Kaynakları **YEK** Devrimi ve **Energiewende** Enerji Çevrimi Açmazı, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
- 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 Kıрма (Hydraulic Fracking) ve Kayaları Hidrolik Çatlatma (Hydraulic Fracturing) Teknolojileri Uygulamalarının Geleceği, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Avrupa Kömür Yakıt Kaynaklı Elektrik Santralleri Projeksiyonları ile Dünyanın Kirli Enerji Kaynağı Kömürün Yeniden Doğuşu ve Dirilişi, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
- 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, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
- 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.
- 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.
- İngiltere Elektrik Arz Güvenliği Sarmalı ve Çıkmazı Kapsamında Elektrik Kısıntıları ve Enerji Kesintileri Riski ile Karbonsuz Baz Yük Kaynağı Modern Yeni Nesil Nükleer Güç Santralleri Kurulması Çalışmaları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** 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.
- İngiltere Yenilenebilir Enerji Kaynakları **YEK** Kökenli Açık Deniz (Offshore) ve Kıyılara Yakın Kara Rüzgâr Elektrik Santrali **RES** Çiftlikleri (Onshore Wind Farms) Güç Üretimleri Profili, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014
- 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 **Bitümen** 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.
- 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.
- 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.
- Rusya Federasyonu ile Ukrayna Arasında Alevlenen Politik Sorunlar Karşısında Karadeniz ve Bulgaristan'dan Geçecek Güney Akım (South Stream) Açık Deniz Doğalgaz Boru Hattı Projesi, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Almanya Düşük Karbon Ekonomisi Enerji Dönüşümü Paradoksu ile Temel Yük Kaynağı Karbonsuz Nükleer Güç Santralleri Kapatılması ve Elektrik Devrimi

- (**Energiewende**) Çelişkisi, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Polonya Farklı Enerji Transformasyon (**Energiewende**) Politikası, Kömür Yakıt Kaynaklı Elektrik Üretimlerinden Nükleer, **YEK** ve Gaz Üretimlerine Dönüşüm, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
 - 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.
 - Japonya 2011 Yılı Deprem ve Süpürtü Dalgaları Doğal Felaketler Sonucu Fukushima Nükleer Elektrik Santrali Kapatılması Sonrası Nükleer Enerji Teknolojileri Stratejisi, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
 - Japonya 2011 Fukushima (Fukuşima) Daiichi Nükleer Güç Santrali **NGS** Kazaları Sonrası Nükleer Enerji Teknolojisinin Yeniden Canlanması, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
 - Çin Konvansiyonel Gaz Türleri Olmayan Evrimsel Şeyl Gazı Rezervleri Yanılgısı Sonrası Rusya Federasyonu Çin Doğalgaz Ticareti ve Gaz Tedariki Anlaşması, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
 - Rusya Federasyonu Türkiye Çin Yeni Enerji İşbirliği ile Rus ve Avrupa Birliği Açık Deniz Güney Akım (South Stream) Dev Doğalgaz Boru Hattı Projesi İptali, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
 - Kanada Petrol Kumları Kaynaklı Ağır Ham Petrol **Bitümen** Eldesi İçin Buhar Üretimi **AR-GE** Çalışmaları ve Yeni Kuşak **Mikro Modüler Reaktörler** Kullanımı, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
 - Yüksek Enerji ve Plazma Fiziği Kapsamında Güneş Kökenli Nükleer Füzyon Enerjisi Güç Üretimi Amaçlı Uluslararası Termonükleer Deney Reaktörü **ITER**, 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.
 - Global Karbonsuz Toryum Yakıtlı Nükleer Güç Santralleri Elektrik Üretimi için Çin ve Hindistan'da Yürütülen **Araştırma Geliştirme ARGE** Faaliyetleri, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
 - Dünya Toryum Rezervleri ile Küresel Karbonsuz Toryum Kaynaklı Nükleer Elektrik Reaktörleri Geliştirilmesi için Yapılan Bilimsel ve Teknolojik Araştırmalar, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
 - Dev Global Ham Petrol Üreticisi Şirketler Açısından Küresel İklim Değişiklikleri Durdurulması Perspektifleri, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
 - The Economist Dergisi, (06 Aralık 2014 –12 Aralık 2014).
 - The Economist Dergisi, (20 Aralık 2014 – 02 Ocak 2015).

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