

Amerika Birleşik Devletleri Kömür Kullanan Termik Santraller ve Yeni Çevre Kirliliği Yasal Düzenlemeleri Perspektifi

Ahmet Cangüzel Taner

Fizik Yüksek Mühendisi

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

Uzun yıllar Amerika elektrik üretimi yaklaşık %50 oranında temel yük kaynağı kömüre dayalı termik santraller vasıtasıyla karşılanmıştır. Son on yıl zarfında bulunan aynı zamanda geliştirilen çağdaş, evrimsel, yenilikçi teknolojiler sayesinde geleneksel gaz türleri arasında sayılmayan zengin kaya (şeyl) gazı çıkarılması ve üretimi çok büyük miktarlarda artmaktadır. Yeni kuşak kaya gazı temelli doğalgaz kombine çevrim santralleri ve diğer taraftan baz elektrik yükü sağlamamasına karşın yenilenebilir enerji kaynakları kökenli güç santralleri elektrik üretimleri ile birlikte Amerika elektrik üretimi portföyü de dikkat çekici bir değişime uğramaktadır. Günümüzde Amerika genel enerji portföyü içinde temel yük kaynağı kömür yakıtlı güç santralleri elektrik üretim payı takribi %30 'lara kadar gerilemiştir. Bu bağlamda Amerikan sera gazı emisyonları içerisinde en yüksek orana sahip karbon salımları ve karbondioksit salınımları ciddi azalma göstermektedir. Dünyanın en kirli fosil yakıtı kömür Amerika'da daha az kullanılır iken Avrupa'da neden daha fazla tercih edildiği sorusu da sorulmaktadır. Amerika karbon emisyonları düşüş trendi yönünde ilk göze çarpan neden olarak da Amerika'daki klasik doğalgaz türü olmayan modern kaya gazı çıkarılması ve yeni ulusal çevre kirliliği yasal düzenlemeleri uygulamaları işaret edilmektedir. Böylece Amerika fosil yakıt yakan güç santralleri elektrik üretimi de bir enerji transformasyonu ve dönüşümü periyoduna girmiş bulunmaktadır. Söz konusu Amerika enerji projeksiyonları ve Amerikan elektrik üretim portföyü değişim süreci de Kyoto Protokolü sonrası uluslararası global ısınma ve küresel iklim değişikliği anlaşması zemininde şimdilik olumlu bir gelişme olarak kabul edilmektedir. Ancak yukarıda çok kısa açıklanan enerji dönüşüm projeleri ve kaya gazları gelişim süreci, Amerika kömür endüstrisi sektörü maden ocakları çalışanları tarafından hiç de olumlu karşılanmamaktadır. Bununla beraber doğalgaz fiyatları yükselme eğilimi sürecine girdiğinde Amerikan kömür sanayi sektörü yeniden canlanabilecektir.

İleri, yenilikçi ve hızlı yüksek teknoloji devrimi yaşayan dünyada kömür kullanımı çağ dışı bir görüntü sergilemektedir. Bununla beraber bilgisayarların her koşulda kullanılmasına kolaylık getiren iPad 'ler, duvarlara asılabilen plazma ve LCD ekran televizyonlar, elektrikli otomobiller gibi yeni kuşak teknolojiler ile çalışan araçlar ve donanımlarının enerji temini muhtemelen temel yük kaynakları kömürle işletilen güç santralleri kanalıyla sağlanmaktadır. Çağımızda dünya elektrik üretimi %40 düzeyinde kömür kaynaklı termik santraller kanalıyla temin edilmektedir. Diğer taraftan, yaklaşık 10 ila 20 yıl içinde küresel kömür santralleri enerji üretimi %70 seviyesinde iki kat artış göstermiştir. Enerji sektöründe global birincil enerji kaynakları petrol ve kömür kullanımı bir başka deyişle fosil yakıt yakan termik santraller arasında başa baş bir rekabet gözlenmektedir. Küresel kömür çıkarılması, kullanımı ve tüketimi artışları nedenini ise dünya nüfusunun dörtte birine sahip Çin'in büyük ekonomik büyüme hızına paralel olarak öngörülemeyen muazzam enerji ihtiyacı oluşturmaktadır. Örneğin 2011 yılında Çin, global elektrik üretim portföyü içeriğinde Amerika'yı da geride bırakarak dünyanın en büyük elektrik üreticisi konumuna

ulaşmıştır. Zengin ülkeler düşünce kuruluşu Uluslararası Enerji Ajansı (International Energy Agency – IEA) 2001 yılı tahminine göre Çin kömür talebi petrol eşdeğeri bazında 600 milyon ton (25 EJ exajoules) idi. Çin'in kömür ihtiyacı 2011 yılında üç misli yükselmiştir. Söz konusu miktar Amerika'nın petrolden sağladığı iki kat enerjinin üçte ikisi oranında artışına karşılık gelmektedir. Çin kömür endüstrisi sektörü kapsamında birincil enerji kaynakları açısından kömüre dayalı enerji üretimi, Orta Doğu petrol kökenli enerji üretimi portföyüne kıyasla daha fazla baz elektrik üretimi şeklinde gerçekleşmektedir. Küresel boyutta diğer gelişmekte olan ülkeler ekonomileri de Çin kadar yoğun ölçekli olmasa da kömüre ciddi ilgi duymaktadır. Örneğin, Hindistan'da 2010 yılında 311 milyon ton petrol eşdeğerine karşılık gelen 650 terawatt saat elektrik üretimi ile beraber ülkenin kömür talebi de yıllık %6 oranında büyümüştür. IEA, Hindistan'ın 2017 yılına kadar dünyanın ikinci büyük kömür tüketicisi Amerika'yı geride bırakacağını tahmin etmektedir. Amerika kömür sektörü eskisine kıyasla önemini kaybetmekle birlikte Amerikan kömür sanayi gelişim süreci kapsamında gelecekte çağdaş, ileri, evrimsel ve yenilikçi teknolojik değişimler periyodunun başlatılması da olası görülmektedir. Her şeye rağmen şu anda temel enerji kaynağı kömür kullanımı ve tüketimi Amerikan enerji portföyü içindeki önde gelen yerini yitirmektedir.

Küresel ham petrol, kömür ve doğalgaz kökenli temel enerji kaynaklarına dayalı fosil yakıtlar kullanım ve tüketim miktarları, 2001 'den başlamak üzere yıllara göre dağılımı, yıllık petrol eşdeğeri milyar ton olarak aşağıdaki tabloda verilmektedir. Birincil enerji kaynakları global petrol, kömür ve doğalgaz bazlı fosil yakıt üretim, tüketim ve kullanım miktarları ise 2013 yılı dahil olmak üzere 2017 yılına kadar tahmin edilen ortalama rakamlar halinde gösterilmektedir.

Yıllar	Petrol (milyar ton petrol eşdeğeri)	Kömür (milyar ton petrol eşdeğeri)	Doğalgaz (milyar ton petrol eşdeğeri)
2001	3.8	2.25	2.0
2003	3.9	2.35	2.1
2005	4.1	3	2.3
2007	4.15	3.2	2.4
2009	4.1	3.2	2.4
2011	4.2	3.75	2.75
2013	4.3	3.95	2.8
2015	4.4	4.05	3.05
2017	4.5	4.35	3.2

Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı (International Energy Agency – IEA)

Yukarıdaki tablodan açıkça görüldüğü gibi 2001 ila 2017 yılları arasında küresel fosil yakıtlar içerisinde global petrol ve kömür kullanımı açısından çok büyük bir at başı rekabet sürmektedir. Mevzu bahis süreçte global petrol üretimi, kullanımı ve tüketimi ciddi artışlar göstermemekle birlikte küresel kömür talebi ve tüketimi miktarlarının iki kat yükseldiği izlenmektedir. Dünya kömür üretimi ve talebi projeksiyonları çerçevesinde sözü edilen periyotta küresel fosil yakıt yakan elektrik santralleri içinde birincil enerji kaynağı global kömür santralleri sayısı da iki misli artması beklenmektedir. Ayrıca, konvansiyonel doğalgaz yatakları kaynaklarına ilaveten keşfedilen global kaya gazı rezervleri sayesinde yine aynı süreç zarfında baz elektrik yükü kaynağı küresel doğalgaz kökenli termik santraller sayısının gaz sektörü dalında

zirve yapacağı öngörülmektedir. Global klasik olmayan şeyl gazı çıkarma ve üretilmesi gelişmelerine paralel şekilde dünya doğalgaz kaynaklı elektrik santralleri ile beraber küresel doğalgaz türbin talebi de maksimum düzeylere erişeceği tahmin edilmektedir. Ayrıca küresel LNG doğalgaz teknolojisi rönesans ve devrim süreci de sektörün global boyuttaki gelişmelerine katkı sağlayacaktır. Gelişmekte olan ülkeler ekonomileri içeriğinde kömürün birinci tercih sebebi ucuz ve dünya genelinde yaygın şekilde bulunmasından kaynaklanmaktadır. Ancak kömür yakıtlı elektrik santralleri atmosfere ciddi ölçüde karbon salımları ve karbondioksit emisyonları yapmaktadır. Şimdilik teknolojik olarak önlenemeyen uzun ömürlü küresel karbon salınımları diğer global sera gazı emisyonları ile birlikte insan sağlığı ve çevre güvenliği perspektifleri yönünden ekolojik sakıncalar doğurmaktadır. Bu bağlamda kesif biçimde atmosfere salınan global karbondioksit emisyonları, küresel ısınma ve küresel iklim değişiklikleri faili arasında sayılmaktadır. Zengin ülkeler küresel iklim değişikliği projeksiyonları ve ortaya çıkan sorunları kâr zarar veya maliyet fayda dengesi (cost – benefit balance) gözeterek değerlendireceği düşünülmesine rağmen politikalarını global kömür kullanımı azaltılması seçeneği üzerinde yoğunlaştırmaktadır. Ancak küresel kömür tüketimi sınırlandırılması yöntemi ise kolay bir seçenek olarak görülmemektedir. Amerika global iklim değişikliği politikası prensipte öncelikli olmamasına karşın ülkede kömür yakılması, kullanılması ve tüketimi tedrici boyutlarda azalmaktadır. Avrupa Birliği üyesi ülkeler dünya iklim değişiklikleri politikaları izlenmesi yönünde kendilerini uluslararası düzeyde zirvede görmelerine karşın tezat bir şekilde ülkelerinde en kirli fosil yakıt kömür üretimleri, ithalatları, kullanımları ve tüketimleri gitgide artmaktadır.

Geleneksel doğalgaz çeşidi olmayan yeni nesil Amerikan kaya gazı çıkarılması ve üretilmesi ülkenin enerji endüstrisi yanında kömür sanayisini de alt üst etmiştir. Amerika'da yeni kuşak şeyl gazları tahmin edilemeyen ve öngörülemeyen fiyatlarla gaz marketlerine sunulmaktadır. Örneğin, Nisan 2012'de Amerika doğalgaz fiyatları **million British thermal unit – mBtu** başına 2 doların veya Btu megawatt saat başına 7 doların altına kadar gerilemiştir. Bu durumda ülke endüstrisinde gaz kullanımı ve tüketimi artmakta aynı zamanda doğalgaz yakan termik santraller de rağbet görmektedir. Amerika kömür yakıtlı elektrik santralleri sayıları azalırken ülkedeki doğalgaz kaynaklı güç santralleri sayıları yükselmektedir. Amerikan kömür yakan santraller elektrik üretimi 1988 yılında %60 düzeyinde gerçekleşerek maksimum düzeye erişmiştir. Hatta 2010 yılında yenilikçi şeyl gazı bolluğu ve zenginliği yaşanmasına rağmen kömüre dayalı güç santralleri elektrik üretimi ancak %42 seviyelerine kadar düşebilmiştir. 2012 yılı ortalarında ise Amerikan gaz santralleri ve kömür santralleri elektrik üretimleri arasında başa baş bir rekabet gözlenmiştir. Şu anda doğalgaz kullanan güç santralleri ve kömür kökenli güç santralleri her ikisi de takribi üçte bir oranında elektrik üretimi gerçekleştirmektedir. Kömür santrallerinden doğalgaz santrallerine dönüşümün ve transformasyonunun kalıcı olabileceğine dair iki tez ileri sürülmektedir. Birinci tez, “evrimsel kaya gazı çıkarılması ve üretilmesi ucuz olması yanında sürekli kullanıma hazır gaz arzı güvenliği sağlaması” tarzında açıklanmaktadır. Amerika gaz fiyatları önceleri en düşük düzeye kadar inerek daha sonra biraz artış göstermesine rağmen günümüzde doğalgaz fiyatları mBtu başına 3.43 dolara yükselmiştir. Halihazırdaki doğalgaz fiyatının kömür fiyatına kıyasla uzunca bir süre yükselmeyeceği tahmin edilmektedir. Yeni gaz elektrik santralleri inşaatları başlamadan öncede fazla doğalgaz kullanılması olası görülmektedir. Şöyle ki, Amerika gaz yakan elektrik santralleri kapasitesinin yarısını kombine çevrimli gaz türbinleri (**Combined – Cycle Gas Turbines – CCGT**) oluşturmaktadır. Peakers güç

santralleri kapsamında kullanılan CCGT türbinleri sadece fazla güç gerektiği zaman devreye girmektedir. Böylece peakers elektrik santralleri yalnızca güç talebinin yoğunlaştığı zamanlarda üretim yapmaktadır. CCGT gaz türbinleri kullanım oranı artmasına rağmen bu oran hâlâ %50 düzeyinde seyretmektedir. Kömürden doğalgaza transformasyon ve Amerikan kömür tüketimi düşmesine dair ikinci tezde ise fosil yakıtlar bazında doğalgaz santrallerinin çevre ile ilgili yasal düzenlemelere çok daha kolaylıkla ve zorlanmadan uyum sağlayabilmesinden kaynaklandığı ifade edilmektedir. ABD yeni çevre kirliliği yasal düzenlemeleri ikinci Obama yönetimi tarafından ya kalıcı hale getirilecek ya da süresi uzatılacaktır. Kömür sanayi sektörü lobi faaliyetleri gücünün ise gelecek seçimlerde daha da zayıflayacağı beklenmektedir. 2012 Başkanlık seçimleri sırasında Cumhuriyetçi Parti Başkan Adayı Mitt Romney Başkan Barack Obama 'nın kömüre karşı olan muhalefetini ve savaşını şiddetli biçimde eleştirmiştir. Bununla beraber son Başkanlık seçimlerinde kıran kırana mücadelelerin olduğu Virginia ve Ohio eyaletlerinde bile Mitt Romney yoğun eleştirilerini kendi lehine çevirememiştir.

Amerikan çevre kirliliği yasal düzenlemeleri yürürlükte bulunduğu süreç zarfında 2015 yılına kadar fosil yakıtlı güç santralleri, cıva emisyonları ve diğer zehirli salınımları konusundaki yönetmelik hükümlerine uyma zorunluluğunda kalacaklardır. Amerikan mahkemelerine açılan davalar nedeniyle kükürt dioksit emisyonları ve azot oksit salımları hakkındaki bazı Amerika çevre kirliliği yönetmelik hükümleri uygulamaları sürekli biçimde ertelenmektedir. Ancak söz konusu yönetmelik hükümleri mahkemelerce ortadan kaldırılamamaktadır. Çevre kirliliği yasal düzenlemeleri ve yönetmelikleri ABD Kongresi onayı olmaksızın Temiz Hava Yasası (Clean Air Act) kapsamında yürürlüğe girmektedir. Amerika Birleşik Devletleri Başkanı Barack Obama, yetki ve kanun hükmündeki kararnameler yoluyla çevre politikaları oluşturmaya karar verdiği takdirde ise şüphesiz Amerika kömür endüstrisi sektörü de altından kalkamayacağı çok güç ve sıkıntılı durumlara doğru sürüklenecektir. Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı (Environmental Protection Agency – EPA), 2013 yılından sonra uygulanmak üzere karbon emisyonları ve karbondioksit salınmalarının azaltılması, sınırlandırılması, kontrol ve denetim altına alınmasını teklif etmektedir. Sera gazı emisyonları içinde karbondioksit salımları yüzdesi önemli yer tutmaktadır. Karbondioksit emisyonlarının kısıtlanması ve dizginlenmesi açısından fosil yakıt kaynaklı yeni nesil kömür yakan elektrik santralleri için karbon yakalama ve depolama (Carbon Capture and Storage – CCS) teknolojileri kullanılması şartı aranacaktır. Karbondioksit tutma ve hapsetme olarak da adlandırılan CCS teknolojileri henüz ticari düzeyde faaliyete geçirilememiştir. Bununla beraber Kaliforniya ve Texas Eyaletleri'nde planlama safhasında olan CCS teknolojisi kullanılan güç santralleri faaliyete geçirilmesi ile birlikte söz konusu durumun da hızla değişebileceği düşünülmektedir. Her şeye rağmen günümüzde de modern yeni nesil kömür yakıtlı güç santralleri elektrik üretimleri, eski teknoloji demode kömür santralleri elektrik üretimlerine kıyasla daha verimli, daha doğa dostu ve çevreci üretim gerçekleştirebilmektedir. Ancak çağdaş yeni kuşak kömür yakan elektrik santralleri maliyetleri modası geçmiş kömürlü santrallerin maliyetlerine nazaran çok yüksek düzeylerde seyretmektedir. Yenilikçi kömür kaynaklı termik santral maliyeti ise aynı kapasiteli gaz yakıtlı elektrik santrali maliyetine göre iki kat daha pahalı seviyede bulunmaktadır. Ayrıca, doğalgaz kaynaklı termik santral kurulması iki ila dört yıl arasında değişmekte iken kömür yakan termik santral kurulması dört ila sekiz yıl arasında değişmektedir. Mevzu bahis iki misli değişen süre

farklılığı, doğalgaz santralleri elektrik üretim ve dağıtım şirketleri açısından ilave süreç zarfında daha fazla kapasite eklemelerine imkân tanımaktadır.

Yukarıda anlatılanlar Amerika kömüre dayalı güç santralleri elektrik üretimleri yönünden hayra alâmet sayılmamaktadır. Navigant danışmanlık firması, ucuz doğalgaz ve ABD Temiz Hava Yasası içeriğinde yürürlüğe girmekte olan yeni çevre kirliliği yasal düzenlemelerine uyulması zorunluluğundan kaynaklanan yüksek maliyetler nedeniyle 2017 yılına kadar 50 gigawatt kapasiteli kömür kökenli elektrik santralleri elektrik üretimi durdurulabileceğini hesaplamaktadır. Öte yandan, diğer danışmanlık şirketleri ise kapatılacak kömür santrali sayısının daha yüksek olacağını beklemektedir. Açıklanan gelişmeler Amerika kömür sanayi dalında çalışan kömür ocağı işçileri açısından şimdilik kesinlikle sıkıntı yaratacaktır. Amerika kömür üretimi 2012 yılında 2011 yılına kıyasla yaklaşık 100 milyon ton civarında azalmıştır. Kömür üretiminde görülen azalma miktarı Amerikan toplam kömür üretiminin %10 'una eşdeğer gelmektedir. Bununla beraber 2012 yılının ilk çeyreğinde yapılan 66 milyon ton kömür ihracatı bahse konu kömür üretimi azalmasının ülke genelinde etkisinin hissedilmesini hafifletmektedir. Amerika kömür endüstrisi alt yapısı kömür ihracatına uygun bir konumda bulunmamaktadır. Amerikan kömür ihracatı için uygun alt yapı düzenlemeleri sağlanmadığı takdirde Wyoming Eyaleti'nden Çin'e gemilerle yapılan kömür ihracatının çok zorlanacağı ifade edilmektedir. Amerika kömür sanayisi uzmanları yıllık kömür ihracatı rakamlarının 200 milyon tona ulaşabileceğini hesaplamaktadır. Bu arada madencilik şirketleri işletilen kömür ocaklarının faaliyetini durdurmakta, iş yerlerini kapatmakta ve West Virginia ile Kentucky Eyaletleri'nin uzandığı Central Appalachia bölgesindeki verimi düşük kömür maden sahaları da birleştirilmektedir. Amerikan kömür üretimi azalması beklenenden de daha uzun bir süre devam edecektir. Sözü edilen sürede ise baz elektrik yükü kaynağı Amerika modern evrimsel kömür yakıtlı elektrik santralleri kurulacaktır. Halen 1930 'lu yıllardan beri çalışmakta olan eski kömür santralleri, yeni çevre kirliliği yasal düzenlemeleri hükümleri kapatılmalarını zorlamasa bile teknolojik ömürleri dolması nedeniyle zaten elektrik üretimleri kademeli olarak son bulacaktır. Brattle Group danışmanlık firması, gaz fiyatlarının kömüre göre daha pahalılaşması sonucu 2017 yılları civarında Amerika kömür sanayi sektörünün tekrar eski canlılığına kavuşacağını da öngörmektedir. Sonuçta, son yıllarda Amerika Birleşik Devletleri kömür üretimi azalmasına rağmen ülke enerji portföyü içinde kömür endüstrisi henüz saf dışı bırakılacak bir düzeye gelmemiştir.

Kaynaklar:

- Amerika Birleşik Devletleri'nde Çevre Kirliliği Yasası, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2008.
- Fosil Yakıtlı Termik Santraller, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları Faydalı Bilgiler, 2009.
- Küresel Karbon Salımları ve Küresel Karbon Ticareti, Ahmet Cangüzel Taner, 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.
- İleri Reaktörler, Karbon Borsası ve Küresel Finansal Kriz, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2010.

- Kömür Yakan Termik Santraller, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- İngiltere ve Avustralya Karbon Emisyonu Politikaları ile Karbondioksit Vergisi, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Doğalgaz Çevrim Santralleri ve Kömürlü Elektrik Santralleri, Ahmet Cangüzel Taner, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- 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.
- Karbon Yakalama ve Depolama (Carbon Capture and Storage) CCS Teknolojisi Kapsamında Son Yapılan Küresel Bilimsel Araştırma ve Geliştirme (AR-GE) Faaliyetleri, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2012.
- Küresel Isınma ve Küresel İklim Değişiklikleri Nedenleri Arasında Sayılan Küresel Karbondioksit Emisyonları Yok Edilmesi Teknolojileri Maliyetleri, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2012.
- ABD Kömüre Dayalı Elektrik Santralleri Karbon Salımları ve Karbondioksit Emisyonları Bertaraf Edilmesi Projeksiyonları, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2012.
- Almanya Enerji Devrimi ve Enerji Dönüşümü-Energiewende Politikaları, Fosil Yakıtlı ve Nükleer Enerji Tabanlı Ekonomi Sistemi Portföyünden Yenilenebilir Enerji Kaynakları Temelli Ekonomi Sistemi Portföyüne Transformasyon, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2012.
- ABD Nükleer Enerji Politikaları Çerçevesinde Geliştirilen Modern Yeni Kuşak Nükleer Elektrik Santralleri Stratejileri, 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.
- Avustralya Kömür Damarları ve Şeyl Kayalarına Dayalı Doğalgaz (Coal Seam Gas-CSG) Üretimi ve Kaya Gazı (Doğalgaz) Devrimi, Ahmet Cangüzel Taner, FMO 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.
- 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, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2012.
- Küresel Doğalgaz Devrimi ile Geliştirilen Global Klasik Doğalgaz ve Klasik Olmayan Şeyl Gazları – Kaya Gazları Rezervleri, Ahmet Cangüzel Taner, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2012.
- ABD, Geleneksel Olmayan Doğalgaz Türü Kaya Gazı Rezervleri Zenginliği ile Klasik Olmayan Doğalgaz Çeşidi Kömür Yataklı Metan Gazı (Coalbed Methane-CBM) Bolluğu Sayesinde Ulaşacağı Endüstriyel ve Ekonomik Kazanımlar, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası 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.

- 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.
- Amerika ve Avrupa Ülkelerinde Yeni Nesil Kaya Gazı Çıkarılması ve Çağdaş Şeyl Gazı Üretimi Teknolojileri ile ilgili Çevresel ve Ekolojik Perspektifler, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2012.
- Çin, Yeni Nesil Şeyl Gazı Yatakları Zenginliği ve Global Konvansiyonel Olmayan Yenilikçi Kaya Gazı Rezervleri Bolluğu, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2012.
- İngiltere Geleneksel Olmayan Kaya Gazı Rezervleri , Yeni Nesil Şeyl Gazı Çıkarılması ve Üretimi Çalışmaları, Ahmet Cangüzel Taner, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2012.
- Avrupa Doğalgaz Fiyatlandırma Sistemi ve Küresel Gaz Fiyatları Farklılıkları, 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.
- The Economist Dergisi (05 Ocak 2013 – 11 Ocak 2013).

Fizik Mühendisleri Odası Resmi İnternet Sitesi:
www.fmo.org.tr/_yayinlar/faydali-bilgiler