

Çin, Yeni Nesil Şeyl Gazı Yatakları Zenginliği ve Global Konvansiyonel Olmayan Yenilikçi Kaya Gazı Rezervleri Bolluğu

Ahmet Cangüzel Taner

Fizik Yüksek Mühendisi

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

Çin, dünya enerji portföyü içerisinde elektrik enerjisi talebi, üretimi ve kullanımı en hızlı artan ülkeler arasında sayılmaktadır. Çin elektrik enerjisi projeksiyonları içerisinde kömür yakıtlı elektrik santralleri önemli yer tutmaktadır. Baz elektrik yükü kaynağı olan kömür temelli güç santralleri elektrik üretimi vasıtasıyla Çin elektrik enerjisi ihtiyacının yaklaşık %80' ini karşılamaktadır. Hindistan elektrik üretimi de %55 oranında kömürlü termik santraller kanalıyla temin edilmektedir. Hindistan'da 46 adet kömür kökenli elektrik santrali yapımı planlanma aşamasındadır. Çin'de kömüre dayalı elektrik santralleri sayısı halen 620 'dir. Gelecekte 160 adet kömürle çalışan termik santral kurulması planlanmıştır. Çin'deki kömür kaynaklı güç santralleri elektrik üretimleri için yakılan kömüre yoğun talebe ilave olarak ülkenin yüksek fırınlarının ihtiyacı olan koka dönüştürülebilir kömür (metalürjik kömür) talebi de 2016 yılını kadar iki kat artmak suretiyle 1.7 milyar tona ulaşması öngörülmektedir. Böylece, süratle kalkınan aynı zamanda ekonomik büyüme hızları oldukça yüksek olan Çin ve Hindistan'ın kömür talepleri göz önüne alındığı takdirde dünya kömür kullanımı oranlarının 2035 yılına kadar %50 artması beklenmektedir. Söz konusu dünya enerji projeksiyonları çerçevesinde küresel geleneksel doğalgaz türü sayılmayan yeni kuşak kaya gazı kaynakları keşfi ise, Çin'in global enerji arz güvenliği zafiyeti ve açmazı içine düşmemesi için çok ciddi bir potansiyel olarak değerlendirilmektedir. Dünyadaki tüm ülkeler alışlagelmiş doğalgaz çeşitleri dışında olan küresel yeni nesil kaya gazları rezervleri aranması, çıkarılması ve üretilmesi faaliyetlerini büyük bir ilgiyle izlemektedir. Çin, zengin yenilikçi kaya gazları yatakları bulunan ülkeler içerisinde yer almaktadır. Bu yazıda yeni keşfedilen küresel klasik olmayan evrimsel şeyl gazı rezervleri bolluğu ve zenginliği yansımalarının dünyanın en büyük ekonomik büyüme hızına sahip Çin başta olmak üzere global boyutları ele alınmaktadır.

Amerika Birleşik Devletleri dışında diğer ülkelerde ne kadar klasik sayılmayan doğalgaz kaynakları bulunduğu gizemini hâlâ korumaktadır. Ancak, geniş yeni nesil gaz rezervi bulunan ülkeler de hızla artmaktadır. Kanada ve Meksika da yüksek miktarlarda evrimsel gaz yatakları olan ülkeler arasındadır. Avustralya'da da geleneksel olmayan kömür yataklı metan gazı, yeni kuşak kaya gazı ve sıkışmış gaz kaynakları varlığı uzun yıllardır bilinmektedir. Ayrıca, Güney Afrika da büyük oranlarda yeni nesil şeyl gazları rezervi keşfedilen ülkeler içindedir. Ancak 2011 yılında Güney Afrika, kayaları hidrolik kırma teknolojileri (hydraulic fracking technologies) konularında ülkesinde moratoryum ilan etmiştir. Öte yandan Arjantin ve Hindistan'ın da evrimsel şeyl gazı varlıkları olan ülkelere katılımı olası görülmektedir. Öteden beri klasik doğalgaz ihracatları yapan Cezayir ve Libya gibi ülkeler de yenilikçi kaya gazı rezervi bulunabilecek yerler statüsündedir. Diğer taraftan, dünyanın en büyük geleneksel ham petrol üreticileri olan Rusya Federasyonu ve hatta Suudi Arabistan'ın bile ciddi şeyl gazı yatakları bulunmaktadır. Bununla beraber dünyanın en büyük çağdaş kaya gazı kaynakları potansiyelinin Çin'de olduğu tahmin edilmektedir. Uluslararası Enerji Ajansı (International Energy Agency – IEA), 2011 yılı sonu itibariyle %70 'i şeyl gazları kaynakları ve geri kalanın çoğunluğunun da kömür

kökenli metan gazları kaynakları olmak üzere Çin'in toplam kazanılabilir gaz rezervlerinin takribi 50 trilyon metreküp olduğunu öngörmektedir. Çin, 2011 yılında çok büyük miktarda yaklaşık 10 milyar metreküp kömür damarlı metan gazı çıkarma ve üretim prosesleri gerçekleştirmiştir. Bu arada, sadece az sayıda olan modern şeyl gazı test kuyusu çalışmalarından vazgeçilmiştir. Çin'in vazgeçtiği çağdaş kaya gazı sondaj kuyuları jeolojik olarak uygun görülmesine rağmen Amerika yenilikçi şeyl gazı kaynakları potansiyeline kıyasla önemli teknolojik zorluklarla karşılaşabilmektedir. Bununla beraber Çin, evrimsel kaya gazı arama, çıkartma ve üretimi teknolojileri için çok hırslı hedefler belirlemiş bir konumdadır. Çin elektrik üretimi aşağı yukarı %80 oranında temel enerji kaynağı kömür yakıtlı termik santraller kanalıyla karşılanmaktadır. Çin'in kömür yakan elektrik santralleri bağımlılığı ülkenin sera gazı salımları içerisinde en yüksek paya sahip karbon emisyonları ve karbondioksit salınımları oranlarını ciddi boyutlarda artırmaktadır. Bu durum ise küresel ısınma ve küresel iklim değişikliği problemleri konusunda Kyoto Protokolü sonrası uluslararası anlaşma sağlanması perspektifleri açısından Çin'in küresel politik mücadelesini zora sokmaktadır. Ülkenin elektrik arz güvenliği ikilemi ve enerji çıkmazı yaşamaması bağlamında enerji kaynak çeşitliliği yaratılması, sera gazı emisyonlarının azaltılması yoluyla insan sağlığı ve çevre güvenliği temini yönünden Çin, hem karbon emisyonları olmayan temel yük kaynakları modern nükleer güç reaktörleri kurulması hem de karbondioksit emisyonları nispeten az olan doğalgaz kombine çevrim santralleri tesisi çalışmalarına hız vermektedir. Baz elektrik yükü kaynakları doğalgaza dayalı termik santraller kurulması yanında, Çin gaz yakıtı menşeli taşıt araçları sayılarının artırılmasını da planlanmaktadır. Ülkede 2000 yılından beri doğalgaz talebi ve kullanımı yılda %15 oranında hızla büyümektedir. Çin'in çok süratli ekonomik büyümesine paralel olarak doğalgaz santralleri elektrik üretimi sayesinde yeni yerleşim yerleri ile uydu kentlerin enerji gereksinimleri sağlanmaktadır. Çin birincil enerji kaynakları tüketimi portföyü içerisinde doğalgaz şimdilik sadece %4 oranında yer tutmaktadır. Gelecek beş yıllık plan çerçevesinde 2016 yılına kadar doğalgazın payının iki kat artırılması suretiyle %8 düzeyine çıkarılması öngörülmektedir. Tüm bunlara rağmen Çin'in doğalgaz kullanımı çoğu gelişmiş zengin ülkelerin yine de gerisinde kalmaktadır. Gelişmiş ülkeler enerji portföyü göz önüne alındığı takdirde söz konusu ileri ülkelerin toplam gaz kullanım oranları genellikle %25 veya daha yüksek seviyelerde seyretmektedir. Öte yandan, Çin'in eş görülmemiş enerji ihtiyacı nedeniyle ülkenin gaz tüketimindeki küçük değişikliklerin bile küresel doğalgaz pazarı portföyü ve global enerji projeksiyonları perspektiflerinin çok ciddi biçimde etkilenmesine yetmektedir. Örneğin, Çin doğalgaz tüketimi sadece %1 oranında artış göstermesi yıllık 25 milyar metreküplük gaza eşdeğer gelmektedir. Mevzu bahis doğalgaz tüketim miktarı Türkiye'nin yıllık toplam gaz ihtiyacının yaklaşık yarısına tekabül etmektedir. Ayrıca, bahse konu gaz miktarı dünyanın en büyük sıvılaştırılmış doğalgaz (Liquefied Natural Gas - LNG) ihracatçısı Katar'ın yıllık olarak piyasalara arz ettiği gaz kadardır.

Gelecekte de muazzam doğalgaz talebi içerisinde olacak olan Çin, gaz ihtiyacının önemli bir bölümünü ithalat yoluyla karşılayacaktır. Çin, doğalgaz zengini Türkmenistan ile 1860 km uzunluğundaki gaz boru hattı dahil komşu ülkelerle doğalgaz boru hatları ağları inşaatları başta olmak üzere yeniden doğalgaza dönüşüm tesisleri ve LNG terminalleri kurulması bağlamında yoğun yatırımlar yapmaktadır. Aynı zamanda Çin, yerli konvansiyonel ve konvansiyonel olmayan doğalgaz arama, çıkarma ve üretimleri için büyük çabalar harcamaktadır. Çin'in geleneksel gaz zenginliği ve geleneksel olmayan evrimsel kaya gazı rezervi bolluğu

kapasitelerinin değerlendirilmesinin çok zor olduğu kabul edilmektedir. Örneğin, Çin klasik doğalgaz yatakları kullanımı ve gaz üretimine sadece 10 yıl önce başlamıştır. Çin gaz kaynakları, ülkenin deniz kıyılarında yerleşik olan endüstrinin can damarı ve ekonominin güç merkezlerinden çok uzaklarda iç bölgelerde yer almaktadır. Bu kapsamda Güney Çin Denizi açıklarında bulunan doğalgaz yataklarındaki gazın çıkarılması ve çıkarılan doğalgazın ekonomiye kazandırılması şimdilik daha uygun görülmektedir. Çin, yeni nesil şeyl gazı rezervi aranması ve çıkarılması faaliyetleri içeriğinde yerli kaya gazı üreticisi firmaların yabancı petrol ve doğalgaz şirketleri ile ortaklaşa yatırımlar yapılması için çeşitli yeni teşvikler getirmektedir. British Petroleum (BP), Chevron gibi yabancı petrol ve gaz firmaları Çin şirketleri ile birlikte yeni kuşak kaya gazı çıkartma ve üretimi çalışmaları bazında ülkede ortak girişimler başlatmıştır. Son birkaç yıl içerisinde devlete ait Çinli firmalar, özellikle petrollü şeyl kayaları rezervi çıkaran Chesapeake Energy ve doğalgaz konularında uzmanlaşmış Devon Energy Corporation gibi Amerikan şirketleri ile milyar dolara varan ticari anlaşmalar imzalamaktadır. Anlaşmalar Çinli firmaların Amerikan şirketlerinden yenilikçi kaya gazı teknolojileri yöntemlerini öğrenmelerine fırsat tanımaktadır. Her şeye rağmen anlaşmalar kanalıyla getirilen şeyl gazı teknolojilerinin daha uzun yıllar Çin'in enerji arz güvenliği sarmalı içine düşmemesi temelinde katkı sağlaması olası gözükmemektedir. Mart 2012 'de yapılan yenilikçi şeyl gazı projeksiyonları çerçevesinde Çin, kaya gazı üretimini 2015 yılına kadar 6.5 milyar ton ve 2020 yılına kadar ise 100 milyar ton olarak hedeflemektedir. Söz konusu hedefe ulaşmak için Çin, muhtelif finansal teşvikler ile beraber rekabeti teşvik tedbirlerini de içeren ekonomik paketin yürürlüğe gireceğini duyurmuştur. Ancak mevzu bahis parasal teşviklerin devlet kontrolündeki doğalgaz fiyatlarını olumsuz yönde etkilememesi şart koşulmaktadır. Çin, yeni nesil kaya gazı fiyatlandırma sisteminin serbest piyasa ekonomisi kapsamında olacağını belirtmektedir. Kaya gazı fiyatlarının ne kadar olacağı şimdilik belirsizliğini korumakla beraber yeni kuşak şeyl gazı üreticilerinin halihazırdaki devlet kontrolünde olan sistemden daha yüksek fiyat belirlemelerine imkân tanınmaktadır. Jingzhou Tao of Dechert adlı Hukuk Bürosu, yürürlüğe giren kaya gazı üretim anlaşmaları düzenlemelerinin bölgesel ve merkezi hükümetleri tatmin etmesi yanında gelecekte üreticiler ve diğerleri için çok karmaşık bir yapıda bulunacağını ifade etmektedir.

Avrupa açısından Amerikan kaya gazı teknolojileri yöntemlerinin Çin şeyl gazı yatakları için nasıl uygulanabileceği konusu hâlâ bir soru işaretidir. Avrupalılar gibi ülkenin bazı kesimlerinde bulunan Çinliler de yörelerinde şeyl gazı kuyularının açılması teknolojileri proseslerinde ısrarcı olan merkezi hükümetin kararlarına karşı direnmektedir. Diğer taraftan Çin, kaya gazı üretim sahaları için gerekli doğalgaz altyapısına sahip bulunmamaktadır. Doğalgaz hatlarının çoğunluğu klasik doğalgaz üretim sahaları içerisinden çıkarılan gazın markete ulaştırılması için inşa edilmiştir. Bununla beraber Çin inşaat altyapı hizmetleri rekor düzeyde yıldırım hızıyla yapılmaktadır. Örneğin, Türkmenistan doğalgaz hattı projesi gelişmiş Batı teknolojisi benzer projelerine kıyasla çok daha kısa sürede tamamlanmıştır. Ancak Çin'de geleneksel doğalgaz türü olmayan kömür yataklı metan gazı (**Coal Bed Methane – CBM**) teknolojileri on yıldır geliştirilmesine rağmen bazı yerlerde üretilen gazın pazarlara ulaştırılmasında uygun doğalgaz boru hatları ve gaz altyapı eksiklikleri gibi sorunlar halen yaşanmaktadır. Öte yandan, Çin'in iki büyük kaya gazı rezervi sahası ülkenin çok kurak olan kuzey batı bölgesinde keşfedilmiştir. Yeni nesil şeyl gazı çıkarılması ve üretilmesi için kullanılan kayaları hidrolik çatlatma teknolojisi (hydraulic fracturing technology) ise büyük miktarlarda suya ihtiyaç duymaktadır. Sinopec

firması Mart 2012 den beri Sichuan yöresinde deneme amaçlı şeyl gazı sondaj kuyusu açılması ve delinmesi çalışmaları yürütmektedir. Yürütülen kaya gazı sondaj kuyusu delme ve açma faaliyetleri olumlu bir süreç yaşamasına rağmen verimli gaz akışı temininin yıllar içinde gerçekleşmesi beklenmektedir. Söz konusu bölgede yoğun kaya gazı varlığı bulunduğu da öngörülmektedir. IEA, klasik ve klasik olmayan gaz dahil olmak üzere Çin toplam doğalgaz üretiminin 2035 yılına kadar beş misli artarak 475 milyar tona ulaşacağını tahmin etmektedir. Söz konusu toplam gazın yarısından fazlası olan 390 milyar tonunu geleneksel sayılmayan Çin evrimsel kaya gazları üretimi oluşturacağı beklenmektedir. Bu arada Hindistan da Aralık 2013 'e kadar şeyl gazı kaynaklarını tespit etmeyi ve 2013 yılı içinde ülkede kaya gazı çıkarılması yasal düzenlemeleri yürürlüğe koymayı planlamaktadır. Ancak Hindistan su kıtlığı yaşamakta aynı zamanda yöre halkı da sondaj kuyuları firmaları ve maden şirketleri çalışmalarına karşı çok temkinli bir tutum sergilemektedir. Arjantin'in şeyl gazı üretimi hedefleri de çok büyük bir darbe almış konumdadır. Örneğin söz konusu kapsamda Arjantin Hükümeti, İspanya'nın Repsol firmasına sattığı daha önce devlete ait petrol ve gaz şirketi **Yacimientos Petrolíferos Fiscales YPF**'nin yönetimini kendi idaresi altına almıştır. Sonuçta, genel olarak değerlendirildiği takdirde dünya doğalgaz devrimi olarak adlandırılan global yenilikçi şeyl gazları üretilmesi çalışmalarının Amerika dışındaki küresel gaz marketleri ve doğalgaz fiyatlandırma sistemleri üzerindeki etkilerinin on yıl ya da daha uzunca süre içinde gerçekleşeceği olası görülmektedir.

Kaynaklar:

- Çin ve Hindistan'da Çevresel veya Ekolojik Felaketler, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2008.
- Çin ve Hindistan'da Çevre Eylem Planı Politikaları, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2008.
- Çin ve Hindistan'ın Kyoto Protokolü Sonrası Sera Gazı Emisyonları Politikaları, Ahmet Cangüzel Taner, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2009.
- Fosil Yakıtlı Termik Santraller, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2009.
- Çin; Nükleer Santraller, Elektrik Üretimi Politikaları, 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.
- Küresel Karbon Döngüsü ve Yeraltı Derin Karbon Gözlemevi, Ahmet Cangüzel Taner, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Polonya Enerji Politikası ve Şeyl Gazı (Kaya Gazı) Çıkarılması, Ahmet Cangüzel Taner, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- 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.
- 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.
- 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.
 - 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.
 - 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.
 - 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.
 - 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.
 - The Economist Dergisi (14 Temmuz 2012 – 20 Temmuz 2012).

Fizik Mühendisleri Odası Resmi İnternet Sitesi:

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