

ABD Klasik Olmayan Doğalgaz (Şeyl Gazı-Kaya Gazı) Devrimi
Sonrası Global Şeyl Gazı Piyasası Gelişimi ve Klasik Doğalgaz
Fiyatları Trendi

Ahmet Cangüzel Taner

Fizik Yüksek Mühendisi

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

Geliştirilen yeni nesil hidrolik kırılma (hydraulic fracking) teknolojileri ve yenilikçi hidrolik çatlatma (hydraulic fracturing) teknikleri kullanılarak dünyada alışılmamış doğalgaz türü olmayan küresel şeyl gazı üretimi bolluğu yaşanmaktadır. Yaşanan global kaya gazı üretimi bolluğu sayesinde ise küresel doğalgaz fiyatları temelinde inişe doğru geçme eğilimi belirlemiştir. Her ne kadar doğalgaz fiyatları tespiti uluslararası bölgesel ikili anlaşmalar içeriğinde yapılsa da yaşanan küresel gaz arzı bolluğu nedeni ile doğalgaz fiyatları müzakereleri masalarına gaz ithalatçısı ülkeler doğalgaz tedarikçisi ülkeler karşısında pazarlık gücü yüksek bir tezle oturma şansını da yakalamış olmaktadır. Küresel şeyl gazı üretimi artışı sonucu global boyutta görülen doğalgaz bolluğu insan sağlığı ve çevre güvenliği perspektifleri açısından pozitif gelişmeler kabul edilmesine rağmen bazı doğa dostu kuruluşlar, çevreci organizasyonlar ve çevre yanlısı yeşilci örgütler tarafından yeterli bulunmamaktadır. Diğer taraftan, artan küresel şeyl gazları kullanımı ile birlikte diğer tüm fosil yakıtların yakılması, küresel ısınma ve küresel iklim değişiklikleri sorunları çerçevesinde bilimsel düzeyde oldukça sakıncalı görülmektedir. Global düşük karbon ekonomileri bazında küresel düşük karbon teknolojileri ve karbonsuz teknikler arasında sayılan yenilenebilir enerji kaynakları bağlamında temiz enerji kaynakları yatırımları paylarının artırılması dünyanın geleceği senaryoları ile projeksiyonları açısından zorunluluk olduğu da pek çok düşünce kuruluşu tarafından kuvvetle vurgulanmaktadır.

Çevreci kuruluşlar, doğa dostu yeşil örgütler ve çevre yanlısı organizasyonlar tarafından kabul görmese de dünya, kömür başta olmak üzere diğer fosil yakıtlı teknolojiler ve tekniklere kıyasla önemli boyutta daha temiz olan bir evrimsel doğalgaz altın çağı teknolojileri dönemine girmiştir. Amerika klasik olmayan doğalgaz

üretimi artışı, bir başka deyimle, ABD şeyl gazı veya kaya gazı bolluğu enerji sektörü ile ilgili herkesi son derece şaşırtmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri kaya gazı sanayi 2005 ve 2010 yılları arasında yıllık %45 civarında yüksek bir oran ve hızla büyümektedir. Kaya gazı çıkarılması için ABD şeyl gazı endüstrisi yeni kuşak hidrolik kırma ve yenilikçi hidrolik çatlatma teknolojik yöntemleri kullanmaktadır. Amerika toplam doğalgaz üretimi içerisinde klasik olmayan doğalgaz türü şeyl gazı üretimi oranı 2005 yılında %4 den 2012 yılında altı kat artarak %24 düzeyine yükselmiştir. Amerika gaz üretimi ülkenin tükettiği doğalgazdan daha yüksek miktarlarda gerçekleşmektedir. Böylece Amerika Birleşik Devletleri şeyl gazı üretim artışı ülkede doğalgaz arzı fazlalığı yaşanmasına neden olmaktadır. Ülke ihtiyacından fazla çıkarılan gaz ise doğalgaz depolama tesisleri içerisinde gelecekte kullanılmak üzere biriktirilmektedir. Petrol fiyatlarından farklı tarzda bölgesel olarak belirlenen ve tüketilen aynı zamanda pazarlık usulü değer biçilen doğalgaz fiyatları da çok hızlı bir düşüş göstermektedir. Mayıs 2012 itibariyle Amerika doğalgaz fiyatları milyon İngiliz termal birimi (**million British thermal units-mBtu**) başına 2 dolar gibi en düşük seviyeye kadar gerilemiştir. Doğalgaz ticaretinde kullanılan İngiliz termal birimi (**British thermal unit-Btu**) klasik bir enerji birimi olup yaklaşık olarak 1055 joule (1 Btu = 1055 joule) 'e karşılık gelmektedir. 2 dolar/mBtu seviyesinde olan gaz fiyatı Amerika'da doğalgaz bolluğu yaşanmadan önceki fiyatların sadece altıda biri düzeyindedir. Söz konusu doğalgaz fiyatları çok düşük düzeyde seyrettiğinden gaz üreticileri şimdilik masraflarını ucu ucuna ancak karşılayabilmektedir.

Şu anda Avrupa ülkeleri yukarıda belirtilen doğalgaz fiyatının 4 katı Asya ülkeleri ise 6 katı düzeyinde gaz bedeli ödemektedir. Bununla beraber Amerika kıtasında yaşanan doğalgaz bolluğunun kendilerine de yansıtacağını düşünerek Avrupa ve Asya ülkeleri gidişattan memnunluk duymaktadır. Öte yandan, çok yüksek miktarlarda gerçekleşen Amerika gaz üretimi ise yüz binlerce kişi için doğrudan ve dolaylı iş olanakları yaratmak suretiyle ülkeye çok büyük ekonomik kazançlar ve girdiler sağlamaktadır. Bu arada Amerika genelinde durgun olan pek çok sektör de yeniden canlanmaktadır. Örneğin, söz konusu sektörler arasında doğalgazdan üretilen etan

sayesinde hammadde yokluğu çeken Amerikan petrokimya endüstrisi sektörü tekrar hayat bulmaktadır. Tüm olumlu gelişmelere karşılık ülkede ve küresel düzeyde doğalgaz talebinin yükselmesi nedeniyle gelecek birkaç yıl içerisinde gaz fiyatlarının artış göstermesi de beklenmektedir. Büyük kaya gazı yatırımcısı ve aynı zamanda bir petrol şirketi olan Royal Dutch Shell Firması patronu Peter Voser 2015 yılına kadar Amerika doğalgaz fiyatlarının ikiye katlanacağını öngörmektedir. Amerikan gaz fiyatlarının iki misli yükselmesine rağmen Avrupa ve Asya ülkelerine göre fiyatların hâlâ düşük düzeyde kalması sebebiyle Amerika doğalgaz sanayi sektörü gelişimini sürdürecektir. Gittikçe artan doğalgaz üretimi ile Amerika önümüzdeki 100 yıl boyunca kendi öz kaynaklarına dayalı yeterli doğalgaz arzı sağlayacağını tahmin etmektedir. Amerika kaya gazı gelişimi ve şeyl gazı üretimi doğalgaz sektörü içerisinde şaşkınlık da yaratmaktadır. Sadece beş yıl öncesine kadar Amerika'nın dünyanın en büyük doğalgaz ithalatçısı olması bekleniyordu. Amerika'da 2000 ila 2010 yılları arasında ithal sıvılaştırılmış doğalgaz (liquefied natural gas) LNG' yi tekrar gaz haline dönüştürmek için 100 milyar metreküplük bir alt yapı inşa edilmişti. Amerika 2011 yılında ancak 20 milyar metreküp LNG ithalatı gerçekleştirmiştir. Böylece LNG ithalatı için hazırlanan Amerikan doğalgaz tesisleri ve gaz terminalleri atıl durumda kalmıştır. Atıl kapasite ile çalışan sıvılaştırılmış doğalgaz LNG 'yi gaz haline dönüştürme terminalleri bu defa tam tersine LNG ihracatı için aynı tesislerin sıvılaştırılmış doğalgaz LNG komplekslerine çevirme faaliyetleri sürdürülmektedir. Sözü edilen faaliyetler içeriğinde Meksika Körfezi'nde bulunan Louisiana Eyaleti Sabina Pass terminali için sıvılaştırılmış doğalgaz LNG tesisi ve terminal çalışmaları hemen başlatılmıştır.

Amerika Birleşik Devletleri kaya gazı devrimi kapsamında hızla gelişen şeyl gazı üretimi ile kaya gazı bolluğu şok dalgaları dünyanın diğer kesimlerinde de ciddi biçimde hissedilmektedir. Örneğin, Rusya Federasyonu'na ait çok büyük Shtokman doğalgaz sahalarında üretilen doğalgazın Amerika'ya ihracatı için Barents Denizi (Barents Sea) kıyısında planlanan 40 milyar dolarlık LNG doğalgaz tesisi projesi durdurulmuştur. Yine Amerika için tahsis edilmiş Katar LNG doğalgazı ise deprem, tsunami süpürtü dalgaları sonrası vuku bulan nükleer santral kazaları sonrası ülkesinde ithal baz enerji

kaynaklarına yoğun ihtiyaç duyan Japonya'ya gönderilmektedir. Yukarıda kısaca anlatılan klasik olmayan doğalgaz üretimleri çalışmalarına paralel Çin, Avustralya, Arjantin yanında Polonya ve Ukrayna gibi bazı Avrupa ülkelerinde de çok büyük ölçekli kaya gazı arama ve şeyl gazı üretimleri faaliyetleri başlatılması olası görülmektedir. Uluslararası Enerji Ajansı (International Energy Agency-IEA) 2011 yılındaki çok iddialı bir raporu ise “Doğalgaz Altın Çağı Yaşanacak mı?” başlığı ile yayınlanmıştır. İlgili raporun başlığındaki soru işaretini ortadan kaldıran tamamlayıcı içerikli ek metinler de 29 Mayıs 2012 tarihinde yayımlanmıştır. “2010 ila 2035 yılları arasındaki 25 yıllık süreçte küresel klasik olmayan doğalgaz arzı, bir başka deyişle, global kaya gazları temininin üç kat artacağı böylece yaşanacak şeyl gazları bolluğu nedeniyle küresel doğalgaz fiyatları artışlarının beklenenden daha yavaş bir seyir izleyeceği” belirtilen rapor ve ilave metinlerinde açıklanmaktadır. Bu arada yükselen global doğalgaz arzı ile birlikte küresel doğalgaz talebinin %50 oranında artması da öngörülmektedir.

Amerika yeni kuşak şeyl kayaları çatlatma teknolojisi yöntemi sayesinde sağlanan kaya gazı çıkarılması gelişmeleri her yerde eşit şekilde ilerlememektedir. Örneğin, Amerika'da şeyl gazı bolluğunu çeşitli faktörler tetiklemektedir. Yürürlükte bulunan doğalgaz boru hatları yönetmeliği küçük ölçekli şeyl gazı arama ve üretimleri girişimcilerini özendirilmekte ve çok sayıda kaya gazı sondaj kuleleri açılmasını teşvik etmektedir. Amerikalı arazi sahipleri yer altı zenginliklerinin de sahibi konumunda bulunmaktadır. Yukarıda mevzu bahis koşullara ve haklara küresel boyutta çok az sayıda ülkede rastlanmaktadır. Ülkelerinde iyi bir modern doğalgaz boru hatları ağları düzeni olan Avrupalı müteşebbisler teorik olarak aynı şartlara sahip olmalarına rağmen arazi sahipleri yer altı mineralleri ve kaynakları haklarından mahrum bırakılmış durumdadır. Söz konusu haklardan mahrum olan ve yararlanamayan Avrupalı girişimciler ne yazık ki Amerikalılara kıyasla daha az teşvikle yola çıkmaktadır. Ayrıca, Avrupa Amerika'ya nazaran nüfus yoğunluğu çok yüksek olması yanında Avrupalı arazi sahipleri kendi mülkleri üzerinde kaya gazı arama ve üretimi tesisleri ile yeni çağdaş şeyl gazı boru hatları kurulması faaliyetlerine şiddetle karşı çıkmaktadır. Çin ise kaya gazı çıkarılması konusunda daha farklı sorunlarla karşılaşmaktadır. Ülke su

kaynakları kıtlığı ve su yokluğu çekmektedir. Kayaları kırma (fracking) teknolojisi yöntemi kullanan sadece tek bir kaya gazı sondaj kuyusu ve şeyl gazı üretim tesisi kurulması ile işletilmesi sırasında çok büyük miktarlarda örneğin, milyonlarca galon suya ihtiyaç duyulmaktadır. Arjantin hükümeti ise tüm enerji kaynaklarının ülkenin en büyük petrol şirketi **Yacimientos Petrolíferos Fiscales-YPF** tarafından kontrol edilmesi kararı almıştır. Son alınan bu karar şeyl gazı endüstrisi sektörüne ihtiyaç duyulan yabancı sermaye yatırımcılarını kaygılandırarak düzeyde sayılmaktadır. Avrupa ve diğer ülkelerde yukarıda belirtilen engellerin ve sorunların artan oranlarda hızlanması beklendiğinden küresel düzeyde Amerika'da yaşanan doğalgaz üretimi bolluğuna erişilmesi olasılığı çok zor görülmektedir. Doğalgaz arzında büyük bir artışlar sağlansa bile Avrupa gaz fiyatları bazında ciddi düşüşler olmayacağı tahmin edilmektedir. Amerika'da gözlenen doğalgaz fiyatları düşüşlerine benzemeyen tarzda, Avrupa doğalgaz fiyatlarının Rusya ve Norveç ile yapılan uzun vadeli anlaşma hükümlerine uygun aynı zamanda petrol fiyatlarına paralel bir seyir izlemesi de beklenmektedir.

Diğer taraftan şeyl gazı üreticileri; çevre dostu kuruluşlar, yeşilci örgütler ve doğa yanlısı organizasyonlar tarafından yapılan şiddetli eleştirilere de maruz kalmaktadır. Çevreci örgütler özellikle şeyl kayalarında hidrolik çatlatma yöntemleri kullanan kaya gazı üretim teknolojilerinin çok büyük miktarda su kullanması ve akiferlerde kirlilik yaratması hatta depremler oluşturma ihtimaliyetleri nedeniyle söz konusu teknolojik proseslere muhalefet etmektedir. Şeyl gazı arama ve kaya gazı üretimi çalışmaları sırasında güçlü sera gazı olan metanın atmosfere yayılması olasılığı da bulunmaktadır. “Şeyl gazı üretimi esnasında klasik doğalgaz üretimine kıyasla %3.5 daha çok atmosfere sera gazı emisyonu yapıldığını ve fazla gazın salımı icap ettiğinde ise çevreye %12 oranında daha yüksek gaz salınımı gerçekleştirildiğini” bir düşünce kuruluşu olan IEA ileri sürmektedir. Öte yandan, şeyl kayaları hidrolik kırma yöntemi teknolojileri Fransa ve Bulgaristan gibi ülkelere yasaklanmıştır. Amerika ve Avustralya'da şeyl kayaları hidrolik çatlatma yöntemi teknikleri karşısında sivil toplum kuruluşlarınca güç birliği oluşturulmaya çalışılmaktadır. Çevreci kuruluşlar ve doğa dostu yeşil örgütler bazı konularda haklı olmalarına rağmen kaya gazı çıkarılması sırasında

karşılaşılan sorunları aşırı düzeyde büyütmektedir. Kaya gazı sondaj kuyuları betonla uygun olarak kaplandığı ve yalıtıldığı takdirde hidrolik kırılma yöntemi tekniği ile yer altı su kaynaklarının kirletilmesi mümkün görülmemektedir. Fazla gazın salınması da yok edilmek suretiyle çevreye metan gazı emisyonları müsaade edilebilir minimum seviyelerde tutulabilmektedir. Klasik petrol ve doğalgaz çıkarılması esnasında da var olan yer sarsıntısı riski mevzu bahis yöntemlerin kontrol ve denetimleri sayesinde en az düzeylere kadar indirilmektedir. Yukarıda açıklanan risklerin önlenmesi için şeyl gazı sondaj kuyusu maliyetleri %7 oranında artmaktadır. Bu maliyet sağlıklı ve duyarlı kaya gazı sanayi gelişimi için düşük düzeyde kalmaktadır. Aslında asıl problem şeyl gazı ve tüm fosil yakıtların yakılması sonucu ortaya çıkan karbon emisyonları ve karbondioksit salımları atmosfere salınımlarından kaynaklanmaktadır. Küresel karbon salımları ve küresel karbondioksit emisyonları, küresel ısınma ve küresel iklim değişikliği problemleri yaratıcıları arasında sayılmaktadır. Sonuçta global düşük karbon ekonomisi çerçevesinde yenilenebilir enerji kaynakları kökenli küresel düşük karbon teknolojileri geliştirilmesi ve uygulanması elzem kabul edilmektedir. Ortalama küresel sıcaklık artışı 3.5°C 'tın üzerine çıktığı takdirde ise yeryüzünde telafisi mümkün olmayan zararlar oluşacağı IEA ve diğer düşünce kuruluşları tarafından ciddi biçimde ifade edilmektedir.

Kaynaklar:

- Fosil Yakıtlı Termik Santraller, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası 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.
- Temiz Enerji Kaynakları, Nükleer Elektrik Reaktörleri, Küresel Ekonomik Kriz ve Küresel Mali İflas, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2010.
- 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.
- 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 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 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.
- The Economist Dergisi (02 Haziran 2012 – 08 Haziran 2012).

Fizik Mühendisleri Odası Resmi İnternet Sitesi:

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