

Küresel Doğalgaz Devrimi ile Geliştirilen Global Klasik Doğalgaz ve Klasik Olmayan Şeyl Gazları – Kaya Gazları Rezervleri

Ahmet Cangüzel Taner

Fizik Yüksek Mühendisi

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

Global klasik olmayan doğalgaz kaynakları arasında sayılan yeni keşfedilen kaya gazı rezervleri vasıtasıyla küresel şeyl gazı bolluğu ve kaya gazı zenginliği yaşanması olasılığı artmaktadır. Klasik doğalgaz rezervleri potansiyeline çok ciddi ilave kabul edilen yeni küresel şeyl gazı rezervleri ve kaya gazı kaynaklarının faaliyete geçirilmesi ile birlikte global kaya gazları kullanımı için uzun ve zorlu bir süreç gerekmektedir. Küresel şeyl gazları çıkarılması ile kullanımı konusunda teknolojik ve çevresel perspektifler açısından kolay olacağı sanılmayan meşakkatli çalışmalar ve uzunca sürmesi düşünülen periyot aşıldığı takdirde ise ortaya çıkacak önemli global doğalgaz arzı sayesinde dünyanın enerji temini konusunda rahat bir nefes alması beklenmektedir. Diğer taraftan, küresel doğalgaz rezervleri projeksiyonları ve öngörülleri hakkında yıldan yıla değişen büyük farklılıklar gözlenmektedir.

Renksiz, kokusuz ve havadan daha hafif fosil yakıt doğalgaz, ısınma ve elektrik enerjisi gibi insan uygarlığının temel ihtiyaçlarının karşılanması ile varlığının sürdürülmesi bağlamında fosil yakıtlar içerisinde şimdilik vazgeçilemez can alıcı seçeneklerden biri kabul edilmektedir. Milattan hemen sonra şiirlere de konu olan “sonsuz dek süren alevler veya ateşler” günümüzde Irak’ta bulunmaktadır. Muhtemelen kara bulutlarla kapalı gökyüzünde çakan şimşekler ve yıldırımlar ile alevlenen yerden sızan metan gazı emisyonları alevleri dünyanın diğer kesimlerine de hızla sirayet etmektedir. Öte yandan, Amerika Birleşik Devletleri genelinde görülen klasik olmayan kaya gazı bolluğu ve şeyl gazı zenginliği yeryüzündeki diğer yerlere de yayılarak küresel doğalgaz arzı ile global gaz temini yönünden küresel doğalgaz rezervleri iki kat artacağı varsayılmaktadır. 18. yüzyılda şimdiki gibi revaçta sayılmayan petrol ilk defa İskoçyalı bir mühendis ve mucit olan William Murdoch tarafından evinin aydınlatılmasında kullanıldı. Daha sonraki yıllarda ise petrol, evler ve sokaklarda titrek yanan mum ışığının yerini almaya başladı. Petrol ve doğalgazın ticari

amaçlı kullanımı yaklaşık aynı zamana denk gelmesine rağmen aydınlatma sektöründe daha çok petrol ve petrol ürünleri tercih edildi. Zenginler Kulübü Düşünce Kuruluşu Uluslararası Enerji Ajansı (International Energy Agency-IEA) 2035 yılına kadar temel enerji kaynağı olarak petrolün yerini korumasını öngörmektedir. Yeni küresel doğalgaz rezervleri tamamı ile işletmeye alındığı takdirde ise kömürün öneminin gittikçe kaybolması beklenmektedir. Geçen yüzyılın ortalarına kadar doğalgazın taşımacılık alanında kullanımı zor ve pahalı idi. Aynı durumun petrol içinde geçerli olmasına karşın 1960 'lı yıllarda denizlerde büyük tonajlı süper tankerlerin çalıştırılması sayesinde piyasalarda ucuz bulunan petrol ürünleri arzı bolluğu sağlanmıştır. Doğalgaz ise üretim ve dağıtım şekli ile birlikte hem satın almaya hazır alıcılara hem de son tüketicilere gereksinim duymaktadır. Çok yüksek taşıma maliyetleri nedeniyle paha biçilmez değere ulaşan doğalgaz, ticari mal gibi kabul edilmemektedir. Dünyada üretilen doğalgazın sadece üçte birinin ülkelerarası pazarlanması sağlanırken küresel çıkarılan ham petrolün kıtalararası ticareti ise global üretilen petrolün üçte ikisi düzeyine erişmektedir. Doğalgaz fiyatları dışında küresel pazarlanan her türlü ticari ürünün fiyatı global bazda birbirine yaklaşık eşit seviyede olmaktadır. Küresel doğalgaz fiyatları belirleme yöntemleri ülkeden ülkeye değişiklik göstermektedir. Örneğin, Amerika, İngiltere ve Avustralya'da doğalgaz fiyatları serbest piyasa ekonomisi ortamında rekabete dayalı şekilde tespit edilmektedir. Avrupa kıtası ülkelerinde ise gaz fiyatları belli bir sisteme dayandırılmaya çalışılmaktadır. Doğalgaz arzı ve gaz temini büyük çoğunlukla doğalgaz boru hatları kanalıyla piyasaya sunulmaktadır. Bu nedenle Avrupa doğalgaz fiyatları gerektiğinde yedek olarak kullanılabilir olan ham petrolün fiyat endekslerine paralel biçimde doğalgaz ithalatçısı ve doğalgaz tedarikçisi ülkeler arasında yapılan uzun vadeli anlaşmalarla belirlenmektedir. Doğalgaz rezervleri açısından fakir seviyede bulunan Asya ülkeleri yoğun şekilde sıvılaştırılmış doğalgaz (liquefied natural gas-LNG) ithal etmektedir. Küresel düzeyde doğalgaz bolluğu ve gaz zenginliği yaşanmasına rağmen doğalgaz rezervleri, ekonomiye kazandırılması zor gaz (stranded gas) olarak nitelendirilmektedir. Söz konusu gaz rezervleri ve doğalgaz kaynaklarının bir kısmının ekonomiye kazandırılması için bazı seçenekler bulunmuştur. Bulunan seçenekler arasında denizaltı doğalgaz boru hatları, kara doğalgaz boru hatları ve

LNG doğalgazı halinde hacmin azaltılması bağlamında sıkıştırılmış doğalgaz (compressed natural gas - CNG) şekline dönüştürülmesi sayılabilmektedir. Doğalgaz boru hatları kanalıyla pazarlara nakledilmesi zor olan gazlar (stranded gas) -162°C kadar soğutulmak suretiyle sıvı haline dönüştürülmektedir. Sıvılaştırılmış LNG gazı özel tankerle deniz yoluyla taşınmakta ve ulaştığı terminallerde klasik doğalgaza çevrilmektedir. Söz konusu LNG doğalgaz tesisleri ve gaz terminalleri maliyetleri ise son derece yüksektir. Global doğalgaz fiyatları mekanizmaları dünyanın her yerinde değişik kriterlere göre değerlendirilmesi nedeniyle çok büyük farklılıklar göstermektedir. Örneğin, küresel doğalgaz fiyatları sistemlerini etkileyen bir faktör olarak Amerika'da şeyl gazı çıkarılması ve kaya gazı üretimi son on yılın en düşük seviyesinde iken Asya'da şeyl gazı üretimi Amerika'daki kaya gazı çıkarılması ve üretimine kıyasla on katı daha yüksek oranlarda gözlenebilmektedir. Dünyada ilk 15 ülkenin ekonomik kazanılabilir klasik olmayan doğalgaz kaya gazı - şeyl gazı rezervleri ve klasik doğalgaz rezervleri trilyon metreküp bazında aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Ülkeler	Klasik Olmayan Doğalgaz Kaya Gazı Rezervleri (trilyon metreküp)	Klasik Doğalgaz Rezervleri (trilyon metreküp)	Toplam (trilyon metreküp)
Rusya	35	106	141
Amerika	37	37	74
Çin	48	4	52
İran	4	37	41
Suudi Arabistan	4	35	39
Avustralya	22	7	29
Katar	1	27	28
Arjantin	23	2	25
Kanada	18	5	23
Meksika	20	3	23
Venezuela	11	9	20
Endonezya	9	9	18
Cezayir	7	8	15
Norveç	4	10	14
Nijerya	7	7	14
Küresel Toplam	Diğer ülkelerin doğalgaz rezervleri dahil (*)		755

(*) Tabloda görülen toplam küresel doğalgaz rezervleri 755 metreküp içerisinde diğer ülkelerde bulunan klasik doğalgaz rezervleri ve klasik olmayan doğalgaz rezervleri (kaya gazı rezervleri) de dahil edilmiştir.

Global toplam doğalgaz rezervleri bölgesel dağılımı ise yine trilyon metreküp düzeyinde aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

Bölgeler	Küresel Toplam Doğalgaz Rezervleri
Doğu Avrupa/Avrasya	174
Orta Doğu	137
Asya/Pasifik	132
OECD Amerika	122
Afrika	74
Latin Amerika	71
OECD Avrupa	45
Küresel Toplam	755

Kaynak:Uluslararası Enerji Ajansı IEA, BP

2010 yılında gerçekleşen küresel enerji kaynakları dağılımı oranları ve 2030 yılı tahmin edilen oranları yüzde bazında aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Enerji Kaynakları	2010 Yılı Gerçekleşen %	2030 Yılı Tahmini %
Petrol	33	27
Kömür	29	27
Doğalgaz	23	26
Hidroelektrik	6	7
Nükleer	6	7
Yenilenebilir	3	6

Kaynak:Uluslararası Enerji Ajansı IEA, BP

Küresel doğalgaz rezervleri en az son 30 yıldır düzenli ve sürekli bir şekilde artmaktadır. Massachusetts Institute of Technology – MIT tarafından 2011 yılında yayınlanan bir rapora göre küresel doğalgaz üretimi de 1990 ila 2009 yılları arasında beşte iki oranında yükselerek global ham petrol üretimi ile karşılaştırıldığında iki misli büyümüştür. Beş yıl öncesine kadar 50 ya da 60 senelik küresel doğalgaz rezervleri

kaldığı öngörülmekteydi. Günümüzde ise hem yeni keşfedilen kaya gazları ve diğer klasik olmayan doğalgaz rezervleri hem de bulunan klasik gaz rezervleri ile birlikte dünyada 200 yıldan daha fazla yetecek gaz kaynakları varlığı bulunduğu tahmin edilmektedir. Klasik olmayan doğalgaz bolluğu ve kaya gazları zenginliği, mevcut gaz kaynakları temeline göre yaklaşık iki kat artmaktadır. Burada ekonomik olarak kazanılabilir doğalgazdan ziyade yer altında bulunan toplam gaz miktarları ölçüt olarak dikkate alınmıştır. IEA, 2009 yılında uzun vadeli küresel kazanılabilir doğalgaz kaynakları bazında 850 trilyon metreküp gaz rezervi öngörmüştür. Bir yıl önce aynı düşünce kuruluşu IEA sadece 400 trilyon metreküp doğalgaz rezervi tahmin etmişti. Söz konusu büyük farklılık şeyl gazları kaynakları ve diğer klasik olmayan doğalgaz rezervleri projeksiyonları içerisindeki verilerin tekrar ciddi biçimde gözden geçirilmesinden ileri gelmektedir. Sadece Amerika değil Avrupa, Çin, Arjantin, Brezilya, Meksika, Kanada ve Afrika dahil pek çok ülke, henüz tam bilinmeyen zengin doğalgaz yatakları üzerinde bulunmaktadır. Tam tespit edilemeyen doğalgaz rezervleri ekonomiye kazandırıldığı takdirde çok sayıda ülkenin enerji portföyü olumlu yönde değişime uğrayacağına da kesin gözüyle bakılmaktadır.

Yüksek seyreden petrol fiyatları ve yeni nesil teknolojiler kullanımı doğalgaz çalışmalarının hızlanmasına da olanak tanımaktadır. Ham petrol fiyatlarının aşırı düzeyde fahiş oranlarda artması petrol arama ve sondaj faaliyetlerinin de zorlaşmasına neden olmaktadır. Bir test kuyusunun sondajı yapılmadan arama sahasının jeolojik olağan dışılığı olup olmadığını saptamak hemen hemen imkânsızdır. Jeolojik olağan dışılık ise petrolcülerini heyecanlandıran biçimde arama sahasında ya ham petrol ya da doğalgaz bulunması şeklinde yorumlanmaktadır. Yapılan sondajlar sonucu petrolcüler çoğu kez düş kırıklığına uğramalarına rağmen son zamanlarda yapılan modern yenilikçi petrol ve gaz aramaları çalışmaları sayesinde büyük petrol şirketleri ciddi miktarlarda bol ve zengin doğalgaz rezervleri bulmaktadır. Amerika'nın kaya gazı yatakları gelişimi sadece teknolojik girişimler sonucu gerçekleşmemekte aynı zamanda çok derin deniz sondajları için yeni kuşak teknikler ve evrimsel yöntemler kullanılması da ilerlemelere önderlik etmektedir. Kullanılan ileri teknolojiler yardımıyla derin denizlerde çağdaş ham petrol ve

doğalgaz arama çalışmaları çarpıcı ve gelecek vadeden gelişmelere sahne olmaktadır. Öte yandan, yeni keşfedilen deniz kıyısı sahaları vasıtası ile Avustralya çok büyük miktarlarda LNG doğalgazı üretimi başlatan ve gaz yönünden süper gücü olan ülkeler arasında değerlendirilmektedir. Bu arada modern yenilikçi teknolojiler ve küresel ısınma aracılığıyla Kuzey Kutbu doğal zenginlikleri ve tabii güzellikleri de önemli ölçüde filizlenmeye başlamıştır. Ancak söz konusu pozitif gelişmelere karşın çekinceler de yok değildir. 2011 yılında IEA, “Doğalgaz Altın Çağı Yaşanacak mı?” başlıklı bir rapor yayınlamıştı. Soru işareti ile kaya gazları çıkarılması ve yeni keşfedilen şeyl gazlarının üretilmesi bağlamında kamuoyunun ciddi kaygılarının ve huzursuzluğunun kastedildiği şekilde yorumlanmıştı. Düşünce kuruluşu IEA’da görevli Türk Baş Ekonomist Dr. Fatih Birol ise, bahse konu sorgulamanın ABD’de yaşanan şeyl gazı bolluğu ve kaya gazı zenginliğinin diğer ülkelere yayılıp yayılmayacağına belirsizliğini korumasından kaynaklandığını ifade etmektedir. Sonuç itibariyle en umutlandırıcı senaryo ve projeksiyon olarak IEA, şeyl gazı endüstrisi kapsamında kaya gazı teknolojisi gelişimini tüm hızıyla sürdürdüğü takdirde küresel enerji kaynakları içerisinde doğalgaz kullanımı payının günümüzdeki %21 düzeyinden 2035 yılında %25 seviyesine kadar yükseleceğini tahmin etmektedir. Öngörülen artış küçük olmakla beraber belirtilen süre zarfında toplam küresel enerji tüketimi de ciddi biçimde büyüyecektir. Yine IEA tahminlerine göre kaya gazları arama ve üretimi konusunda karşılaşılan engellerin aşılması halinde kaya gazı çıkarılması ve şeyl gazı üretimi ile sağlanan doğalgaz arzı, küresel düşük gaz fiyatları oluşmasına da neden teşkil edecektir. Bu durumda 2010 ila 2035 yılları arasında global doğalgaz talebinin de %50 oranında artması beklenmektedir.

Kaynaklar:

- 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.
- Küresel Karbon Döngüsü ve Yeraltı Derin Karbon Gözlemevi, Ahmet Cangüzel Taner, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.

- 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.
- 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.
- 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 (14 Temmuz 2012 – 20 Temmuz 2012).

Fizik Mühendisleri Odası Resmi İnternet Sitesi:

www.fmo.org.tr/_yayinlar/faydali-bilgiler