

**Avustralya Kömür Damarları ve Şeyl Kayalarına Dayalı
Doğalgaz (Coal Seam Gas-CSG) Üretimi ve Kaya Gazı (Doğalgaz)
Devrimi**

Ahmet Cangüzel Taner
Fizik Yüksek Mühendisi

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

Kömür damarları kaynaklı doğalgaz (Coal Seam Gas-CSG); kömür yataklı metan gazı (Coal Bed Methane-CBM) ya da kömür madeni metan gazı (Coal Mine Methane-CMM) olarak da bilinmektedir. Kömür damarları bazlı doğalgaz ve şeyl kayaları kökenli kaya gazı son 20 ila 30 yıl içerisinde Amerika Birleşik Devletleri, Kanada, Avustralya ve diğer bazı ülkelerde önemli temel enerji kaynakları arasında sayılmaktadır. Bu tür doğalgaz Avustralya'da CSG adı ile de anılmaktadır. Avustralya CSG doğalgaz rezervleri çok zengindir. CSG, kömür damarları ve şeyl kayaları içinde depolanmış klasik olmayan doğalgaz sınıfındadır. CSG doğalgazı ve klasik doğalgaz olan sıvı doğalgaz (Liquid Natural Gas-LNG) birbirinden farklı yapıdadır. CSG yeni nesil doğalgaz çeşidi olup, son yıllarda yenilikçi teknolojiler ve evrimsel teknikler ile çok derin kömür yataklarından ekonomik bir şekilde çıkarılabilmektedir. Metan gazı, kömür damarları içerisinde bulunan gözenekler ve çatlaklar içinde su ile birlikte tuzaklanmış halde bulunmaktadır. Diğer taraftan, metan gazı yakıldığında kömüre kıyasla atmosfere %40 daha az sera gazı emisyonu salmaktadır. Yanmamış metan gazı doğaya salındığında ise karbondioksit emisyonuna nazaran 20 kat daha yüksek oranlarda çevre kirliliği yaratmaktadır. Kömür damarı kökenli metan gazı molekülü CH₄ simgeli kimyasal oluşum, merkezinde karbon atomu ve etrafındaki dört hidrojen iyonundan ibaret olan bir hidrokarbon birleşimdir. Öte yandan Avustralya'da doğalgaz üretimi için kömür ve şeyl kayaları yatakları içerisinde hidrolik kırma (hydraulic fracking) yöntemi kullanılmaktadır. Yoğun şekilde üretilen doğalgaz sayesinde ise son zamanlarda ülkede bir doğalgaz bolluğu yaşanmaktadır. Avustralya gaz devrimi olarak nitelendirilen söz konusu gelişmeler ülkenin enerji marketine önemli ölçüde canlılık getirmesine rağmen doğa dostu kuruluşlar,

evre rgtleri ve çevreci organizasyonlar arasında ciddi görüş ayrılıklarına da neden olmaktadır.

Son günlerde 7000 kişinin yaşadığı büyükbaş hayvancılıkla geçinen sessiz ve sakin Avustralya Queensland Eyaleti Roma kasabası yeniden canlı bir kent yaşamına geri dönmektedir. 1900 yılında kasaba halkı su bulmak için sondaj çalışmaları yaptıkları sırada yer altı derinliklerinde doğalgaz bulmuştu. Avustralya'da bulunan ilk doğalgaz Roma kentini sadece on gün aydınlatarak daha sonra tedricen kayboldu. 112 yıl sonra kömür damarlı CSG doğalgazı halinde keşfedilen şeyl gazı rezervleri sayesinde kent yeniden ekonomik olarak canlanmaya başlamıştır. Avustralya enerji pazarının çehresini değiştiren CSG gazı ülke ekonomisine çok ciddi boyutlarda hareketlilik ve canlılık kazandırmaktadır. Kömür damarları kökenli doğalgaz ve şeyl kayaları kaynaklı kaya gazı, hidrolik kırılma (hydraulic fracking) veya hidrolik çatlatma (hydraulic fracturing) yöntemi ile yeryüzüne çıkarılmaktadır. Ancak söz konusu şeyl gazı çıkarılması teknolojileri ve teknikleri Avustralya'da faaliyet gösteren yeşilci kuruluşlar, doğa dostu örgütler ve evre yanlısı organizasyonlar tarafından şiddetle eleştirilmektedir. Çiftçiler ve evre dostu sivil toplum kuruluşları arasında tam bir ittifak oluşturulamamakla birlikte mevzu bahis taraflarca ülkede filizlenen yeni şeyl gazı devrimi tamamen durdurulaması da yavaşlatılmaya çalışılmaktadır. Avustralya doğalgaz piyasası hareketliliği Batı Avustralya'nın kuzey sahilleri açıklarında Hint Okyanusu'nda bulunan rezervlerden sıvılaştırılmış doğalgaz (Liquefied Natural Gas-LNG) ihracatları ile başlamıştı. şimdilerde ise sözü edilen yörede doğalgaz üretimi yapan şirketler bu defa ülkenin doğusunda bulunan Queensland ve New South Wales eyaletlerine akın etmektedir. Asya lkelerinde hızla yükselen enerji talebi nedeni ile adı geçen eyaletlerde keşfedilen kömür damarları temelli doğalgaz ve şeyl kayaları kökenli kaya gazları ülkeye yeni çok büyük bir kazanç kaynağı doğurmaktadır. Klasik olmayan doğalgaz türleri arasında yer alan bu gazlar klasik doğalgazlara kıyasla çıkarılması çok daha zor olmaları nedeniyle krlı yatırımlar sayılmamaktaydı. Ancak günümüzde geliştirilen yeni kuşak teknolojiler sayesinde şeyl gazı arama ve üretimleri oldukça kazançlı yatırımlar kapsamına girmektedir. Avustralya kaya gazı sanayisi içeriğinde gözlenen hızlı değişimler, enerji sektörü ile ilgili herkesi son derece şaşırtmaktadır. Örneğin,

2010 yılı CSG doğalgaz üretimi son 6 yıl içerisinde 22 kat artmıştır. Doğu Avustralya doğalgaz ihtiyacının yaklaşık üçte biri kömür damarları kökenli kaya gazları üretimi yoluyla karşılanmaktadır. Avustralya Petrol Üretim ve Arama Birliği (Australian Petroleum Production and Expolaration Association) Başkanı David Knox, ülkede yaşanan son CSG doğalgazı bolluğuna Hint Okyanusu gaz rezervleri de eklendiği takdirde Avustralya'nın 2020 yılına kadar Katar'ı da geride bırakarak dünyanın en büyük LNG ihracatçısı ülkesi konumuna geleceğini ileri sürmektedir. Avustralya LNG üretimi açısından bu gün itibariyle dünyada dördüncü sırada bulunmaktadır. Mr Knox Avustralya'da enerji sektörü dalında önde gelen üç konsorsiyumdan biri olan Santos Firmasının Yönetim Kurulu Başkanı'dır. Her üç konsorsiyum da Roma kasabası çevresindeki Surat ve Bowen yörelerinden çıkarılacak CSG doğalgazının boru hatları vasıtasıyla yaklaşık 400 km uzaklıktaki kıyı kenti Gladstone'a taşınmasını ve bu limanda sıvılaştırılacak gazın LNG olarak ihracatını planlamaktadır. Queensland Eyaleti'nde takribi 3200 adet CSG sondaj kuyusu açılmıştır. Federal Meclis Üst Yasama Organı olan Avustralya Senatosu bir raporunda yukarıda belirtilen sayının on iki katına kadar adı geçen yörelerde kaya gazı sondaj kuyuları ve şeyl gazı üretim kuyuları açılacağı resmen ifade edilmektedir.

Queensland Eyaleti Roma kasabası şeyl gazı sanayisi hidrolik kırma yöntemi kullanan kaya gazı sondaj kuyuları, kent arazisinde bulunan büyükbaş hayvan çiftlikleri etrafında faaliyet göstermektedir. Kentin işsizlik oranı %2 seviyesinde olup, tüm Avustralya'nın işsizlik yüzdesi ile karşılaştırıldığında ülkedeki işsizlik oranının yarısı değerinden daha az bir düzeyde seyretmektedir. Hatta kasabanın işsizlik oranı gittikçe de düşmektedir. Roma Kenti Belediye Başkanı Robert Loughnan fahiş şekilde artan kiralardan yakınmaktadır. Ancak kentin sağlayacağı ekonomik kazançlar yanında küçük yakınmalar önemsiz kalmaktadır. Örneğin, Avustralya'da gelecek beş yıl içerisinde özel sektör LNG projeleri yatırımları bağlamında 180 milyar Avustralya doları (175 milyar dolar) tahsis edilmiştir. Tahsis edilen mali kaynağın yaklaşık %40'ı Roma kasabasında yapılacak CSG doğalgaz yatırımları için ayrılmıştır. Daha önceleri Avustralya tabii kaynaklar ve madencilik bölgeleri ülkenin ıssız ve yerleşim yeri olmayan kesimlerine ekonomik canlılık getirmişti. CSG doğalgazı ise

tamamen farklı bir yörede keşfedilmiştir. CSG gazının keşfedildiği sahalar ülkede nüfus yoğunluğunun yüksek bulunduğu Doğu Avustralya'nın çiftlik arazileri ile şehir ve kasabalarının altında yer almaktadır. Kıtada hüküm süren su kaynaklarının kıtlığı ile yokluğu halkın CSG doğalgazının çıkarılması teknolojileri ve tekniklerine muhalefet etmesinin en büyük nedeni gösterilmektedir. Avustralya, Antarktika (Antarctica) kıtasından sonra dünyanın en kurak ikinci kıtası sayılmaktadır. Avustralya kamuoyunun kıtada mevcut olan su yetersizliğine ilaveten ülkedeki suyun kirlenmesinden endişe duyması da doğal karşılanmaktadır. Şehirlerde ikamet eden halkın büyük bir kesimi Great Artesian Basin bölgesinde bulunan su kaynaklarına bağımlı olarak yaşamlarını sürdürmektedir. Great Artesian Basin dünyanın en geniş yer altı su rezervleri keşfedilen bir bölgesidir. Avustralya'nın %22'sini içine alan bu bölge Türkiye yüzölçümünün iki katından daha büyük 1.7 milyon kilometre kare olup, Queensland, New South Wales, South Australia ve Northern Territory bölgelerini kapsamaktadır. Bölgede faaliyet gösteren Su Dağıtım İdareleri de yer altı su kaynaklarının kirlenmesinden kaygılanmaktadır.

Hidrolik kırma yönteminde kömür damarlarını çatlatmak için kömür yataklarına su, kum ve kimyasal maddeler pompalanarak yeryüzüne tuzlu su ile karışmış kaya gazı çıkarılması sağlanmaktadır. Ancak şeyl gazı çıkarılması için tüm kömür damarlarına hidrolik kırılma yöntemi uygulanmamaktadır. Hidrolik çatlatma yöntemini eleştirenler; çiftçiler ve halkın su ihtiyacının karşılandığı kaya gazı rezervleri sahalarına bitişik yer altı su kaynaklarının kirlenmesinden kaygı duymaktadır. Çok daha büyük endişe ise akiferlerde bulunan mevcut suyun kırılmış kömür damarları içerisine sızarak kaybolması olasılığından ileri gelmektedir. Mevzu bahis tezi doğrulayan bir rapor kamu kuruluşu olan Queensland Su Komisyonu (Queensland Water Commission) tarafından yayınlanmıştır. 17 Mayıs 2012 tarihinde yayımlanan komisyon raporunda CSG doğalgazı çıkarılması sırasında kullanılan su nedeniyle 528 akifer kuyusunda su seviyelerinin azaldığının gözlemlendiği belirtilmektedir. Kaya gazı sondaj kuyuları işletmecileri şeyl gazı çıkarılması teknolojisi için kullandıkları suyun temizlenmesinden de sorumlu tutulmaktadır. Roma, Santos bölgesinin kuzeyinde işletilen CSG şeyl gazı sondaj kuyuları içinde kömür

çatlatma amaçlı kullanılan sular “reverse osmosis su arıtma sistemi” ile temizlenerek yöredeki tarım arazilerinin sulanması sağlanmaktadır. “Reverse osmosis su temizleme sistemi” suyun doğal yaşamdaki filtrasyonunun tam tersi sayılan “ters osmos” olarak da adlandırılmaktadır. Reverse osmosis arıtma sisteminde çok yoğun olan kirli su, az yoğun gözenekli filtreden geçirilerek içerisindeki yoğunluğu bırakmak suretiyle önemli ölçüde saflaştırılmaktadır. Öte yandan Mr Knox, söz konusu yöntemle adı geçen yörede temizlenen suyun yeryüzünün en temiz içme suyu olduğunu iddia etmektedir. Hızlı gelişmelerden kaygılanan yöre çiftçileri yaşanan doğalgaz bolluğundan da yeterince pay alamadıklarından şikayet etmektedir. Avustralya’da arazi ve toprak sahipleri sadece yer üstünü mülk edinebilmektedir. Devlet ise yer altındaki tüm tabii kaynakların gerçek sahibi konumunda bulunmaktadır. Kaya gazı arama ve üretim lisansları olan şirketler, arazi sahipleri ile yapılan mukavelelerde gerektiğinde tazminat ödemeleri de şart koşulmaktadır. Aksi takdirde söz konusu şirketler şeyl gazı sondaj kuyuları açma izni ve lisansı alamamaktadır. Karşılıklı olarak yapılan mukaveleler kapsamında tazminatlar keyfi olarak belirlenmektedir. Örneğin, bazı büyük şeyl gazı arama ve üretim şirketleri bir kaya gazı sondaj kuyusu tazminat bedeli olarak 5000 Avustralya dolarına kadar değer biçmektedir. Çiftçiler ise doğalgaz arama ve CSG üretim şirketlerinin arazileri için belirledikleri bedellerin market değerlerinin altında olmasından yakınmaktadır.

Avustralya’da yaşanan doğalgaz devrimi karşısında sivil toplum kuruluşları çerçevesinde karşıt bir örgütlenme de gözlemlenmektedir. Örneğin, Lock The Gate (Kapıyı Kapat) adlı Queensland protesto hareketi, şeyl gazı arama ve kaya gazı üretimi faaliyetlerinin yavaş geliştiği komşu New South Wales eyaletine doğru yayılmaktadır. Çok sayıda çiftçi kuruluşu doğalgaz arama ve üretim şirketlerine çiftçilerin izin vermemeleri ve çiftlik kapılarını kapatmaları için çağrılar yapmaktadır. Sydney’de Eyalet Parlamentosu önünde 01 Mayıs 2012 tarihinde düzenlenen kaya gazı karşıtı açık hava toplantısına 4000 kişi katılmıştır. Diğer taraftan sektörde daha sıkı kontrol ve denetim yapılmasına dair kamuoyunda yükselen çağrılar doğrultusunda New South Wales Eyalet Hükümeti hidrolik kırma yöntemi teknolojisi tekniğini Nisan 2012 tarihine kadar eyalet genelinde askıya alma

(moratoryum) kararı almıştı. Eyalette sözü edilen teknolojik yöntemin uygulanıp uygulanmayacağı konusu belirsizliğini hâlâ korumaktadır. Avustralya Federal Hükümeti kaya gazı madenciliğinin su kaynakları üzerindeki etkileri konusundaki yasal düzenlemelere esas olacak araştırma raporu hazırlanması için bilimsel bir komite oluşturmuştur. Ancak söz konusu yasal düzenlemelerin çok büyük iş olanakları yaratacak ve hükümete yüksek gelir sağlayacak kaya gazı sanayi sektörünün ilerlemesini durdurması da olası görülmemektedir. Sonuçta, şeyl gazı devrimi olarak nitelendirilen yeni gelişmelerin ışığı altında henüz ortaya çıkarılmamış kaya gazı rezervleri ile birlikte mevzu bahis rezervlerin hidrolik çatlatma yöntemi kullanılarak kazanılması sayesinde Avustralya doğalgaz üretimi kapasitesi ve potansiyelinin ikiye katlanması öngörüldüğünden kaya gazı endüstrisi ilerlemesi ülke menfaatleri açısından hayati önem taşımaktadır.

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.
- 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.
- 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.
- 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)