

TÜRKİYE'DE "UNCONVENTIONAL" KAYNAKLAR

Özer Balkaş

Jeoloji Yüksek Mühendisi

- Bilinen rezervuar tanımlarının aksine, kaynak kaya ya da oldukça geçirimsiz kayalardan petrol veya gaz üretme biçimi (Conventional Gas Pore Space \approx 100 microns, Tight Gas Pore Space \approx 20 microns, Shale Gas Pore Space \approx 50 nanometers). Kaynak kayanın su ve kum karışımı ile çatlatılması ve çatlak aralarının bir daha kapanmaması için kumla doldurulması ile gerçekleştirilir.
- Halen bu yöntemleri kullanan ve üretim yapan çeşitli büyüklüklerde yaklaşık 5500 adet petrol şirketi ve müteahhit firma mevcuttur. Bu yöntemleri ülkemizde de denemek için; ABD'de başarılı bir uygulayıcı olan **EOG** şirketi ile **TPAO** arasında, 16 Nisan 2008 tarihinde iki adet "MOU" imzalanmıştır. Öncelikle, Dadaş fm (GD Anadolu) ve Mezardere fm' u (Trakya) hedef seçilmiştir.
- Bir kayacın "Unconventional" rezervuar olabilmesi için; **(i)** Toplam Organik Karbon (TOC) miktarı % 2' den büyük olmalı, **(ii)** Vitrinit Yansıması (Ro) değeri 1.1' in üzerinde olmalı, **(iii)** Kil oranı olabildiğince düşük, kırılgenlik yaratan fiziksel ve minerolojik özelliklerin ise olabildiğince yüksek olması, **(iv)** Kayaç içindeki stres dağılımı olabildiğince çift yönlü olmalıdır. Bu yönlere dik olarak yaratılacak yapay çatlaklar kanatlarda gelişmelidir. En uygun alanlar, bindirme kuşakları önündeki "foreland" alanlarıdır (Örneğin GD Anadolu), **(v)** Kayaç içerisinde HC oluşumundan kaynaklanan, "overpressure" zonu olmalıdır, **(vi)** Kayaç, termal olgunlaşmayı sağlayacak kadar yaşlı veya yeterli seviyede gömülü olmalıdır.
- ABD' de (ilk kez Texas'ın orta-kuzeyinde Ft. Worth basenindeki Barnett Shale'i), 90' lı yılların sonlarında "horizontal drilling" ve "hydraulic fracturing" yöntemlerin kullanılmaya başlaması ile artan "shale gas" üretiminin toplam gaz üretimindeki payı; 2001 yılında % 1, 2007'de % 6 ve 2010' da ise % 17 olmuştur. 2009 yılı itibariyle açıklanan yaklaşık 244.7 tcf' lik ispatlanmış doğal gaz rezervi ile; ABD, dünyanın beşinci büyük rezervlerine sahiptir. Avrupa'daki (Polonya, Fransa, Almanya, Macaristan, İsveç, Türkiye ve İngiltere) arama faaliyetleri sonucunda açıklanan "unconventional" gaz kaynakları ise 1254 tcf civarındadır (Shale Gas \approx 549 tcf, Coalbed Methane \approx 275 tcf, Tight Gas \approx 431 tcf).
- U.S. EIA' nın *Advanced Resources International, Inc. (ARI)* ya yaptırdığı "World Shale Gas Resources: An Initial Assessment of 14 Regions Outside the United States; April 5, 2011" başlıklı çalışmada, **Türkiye'nin kurtarılabılır "shale gas" kaynakları** aşağıda şekilde verilmiştir:

2009 yılına ait rezervler, üretim ve tüketim verileri ile karşılaştırmalı olarak, "Türkiye" ve "Toplam Dünya" için hesaplanan teknik olarak kurtarılabılır "Shale Gas" kaynakları

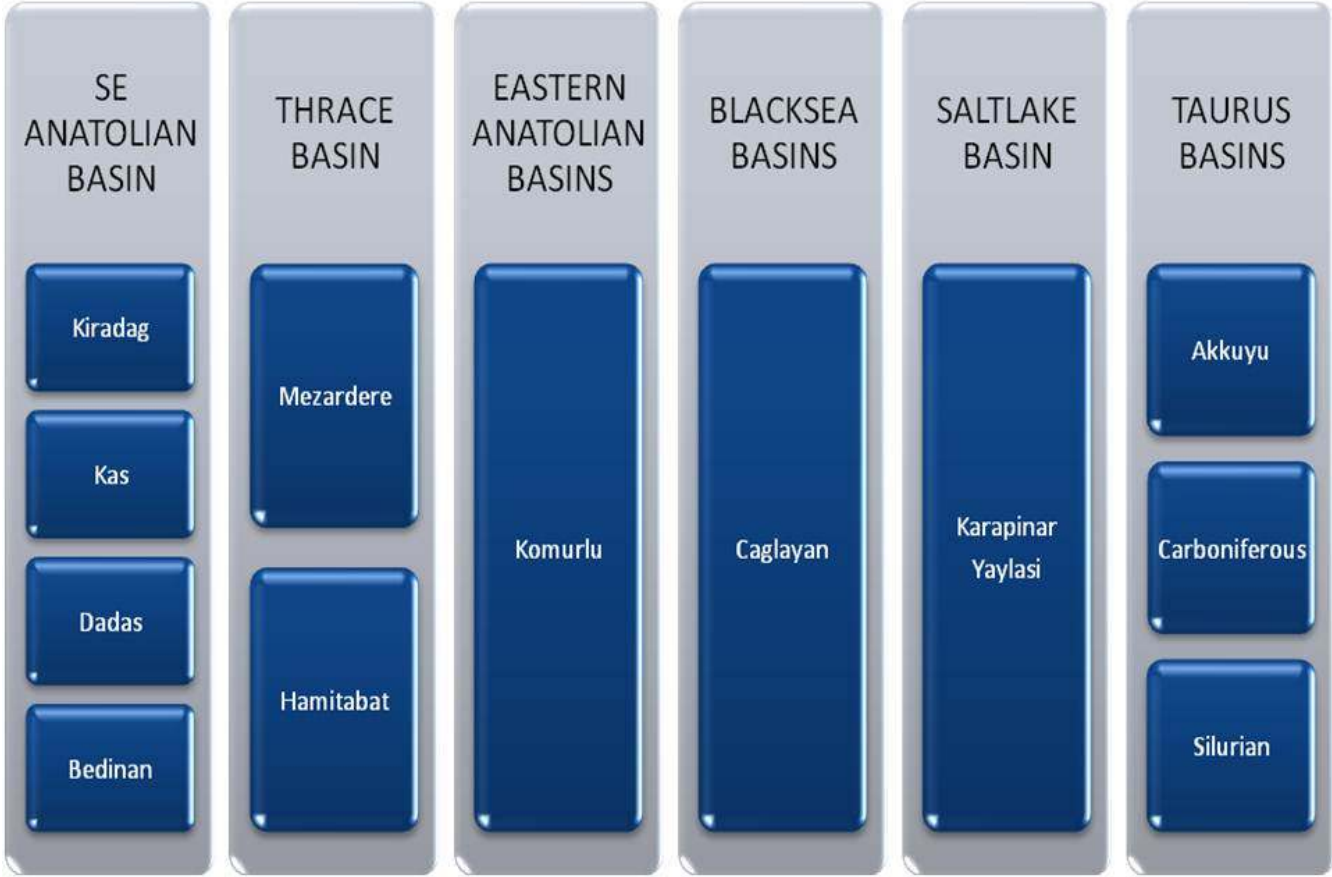
2009 Doğal Gaz Pazarı (trillion cubic feet, kuru gaz esasında)			Teknik Olarak Kurtarılabılır "Shale Gas" "Kaynakları" (trillion cubic feet)	
Üretim	Tüketim	İthalat (İhracat)	İspatlanmış Doğal Gaz Rezervleri (trillion cubic feet)	
Türkiye	0.03	1.24	98%	0.2
Toplam Dünya	106.5	106.7	0%	6,609

- Türkiye de, "unconventional" kaynaklar kapsamında; GD Anadolu'da Dadaş formasyonu'nun (Üst Siluriyen - Alt Devoniyen) "shale oil" potansiyeli ile, Trakya'da Hamitabat formasyonu (Alt-Orta Eosen) ve Mezardere formasyonunun (Alt Oligosen) "tight gas" potansiyeli öncelikli bir öneme sahiptir ve ilgi çekmektedir.

* GD Anadolu'da Kahta-Mardin yükselimi kuzeyinde (Diyarbakır-Hazro alanında mostrada) yer alan kuyularda ortalama 2500 m derinliklerde kesilen Dadaş formasyonu; 100-400 m kalınlıkta olup, Orta Doğu ve Kuzey Afrika'daki Siluriyen yaşlı "hot shale" lerin eşleniğidir. Üç üyeye ayrılan Dadaş formasyonunun I ve II no.lu üyelerinin petrol türüm potansiyeli yüksektir. ARI'nın hesaplamalarına göre, orta seviyedeki yerinde gaz konsantrasyonu 61 bcf/mi² dir. 2950 mi² lik prospekt alan için yapılan hesaplamada; yerinde gaz varlığı 43 tcf, bunun 9 tcf'lik kesimi de teknik olarak kurtarılabılır bulunmuştur.

* ARI, rezervuar karakteristiklerine bağlı olarak "shale gas resource concentration" unu; Hamitabat şeylleri için 128 bcf/mi², Mezardere şeylleri için ise 74 bcf/mi² olarak hesaplamıştır. Hamitabat ve Mezardere şeylleri prospektif alanları için belirlenen yerinde gaz, sırası ile 14 tcf ve 7 tcf'dir. Bunun teknik olarak kurtarılabılır miktarı ise; Hamitabat şeylleri için 4 tcf, Mezardere şeylleri için ise 2 tcf' tir.

* **TPAO**; Türkiye'nin farklı havza ve bölgeleri için öngördüğü, "unconventional" kaynak potansiyeline sahip jeolojik kayastratigrafi birimlerini aşağıdaki tabloda vermektedir;



* **TPAO**, Trakya ve GD Anadolu'daki "unconventional" rezervuarlardan üretim yapabilme potansiyelini belirlemek amacıyla, **TransAtlantic Petroleum Ltd.** ile 9 Nisan 2010 tarihinde bir "MOU" imzalamıştır. Bu anlaşma kapsamında; öncelikle Trakya'da Kaynarca-1 kuyusuna re-entry, Kepirtepe-1 kuyusuna ise re-entry ve bilahere hydrofrac yapılmıştır.

* **TPAO, Shell Upstream Turkey B.V.** ile imzaladığı 23.11.2011 tarihli "Farm-in ve Ortak İşletme Anlaşması" çerçevesinde; X no.lu Siirt Petrol Bölgesi'nde sahip bulunduğu AR/TPO/4925 hak sıra no.lu arama ruhsatı ile ARİ/TPO/3340-4857 hak sıra no.lu işletme ruhsatı ve XI no.lu Diyarbakır Petrol Bölgesi'nde sahip bulunduğu AR/TPO/3211 hak sıra no.lu arama ruhsatında, "Konvansiyonel Olmayan Kaynaklar (Anlaşma'da tanımlandığı şekilde)" ile ilgili petrol hakkının % 30'unu Shell Upstream Turkey B.V.'ye devretmiş olup, Shell Upstream Turkey B.V. söz konusu petrol hakkını %30'dan en fazla %49'a kadar arttırabilme hakkına sahiptir (PİGM Petrol Hakkına Müteallik Kararlar; Tarih: 21.02.2012, No: 6459-6460-6461).

● Benzer çalışmalar, petrol ve doğal gaz endüstrimizdeki kapsamı dışında; genelde enerji ve özellikle de kömür aramaları ve üretimi kapsamında da yapılmaktadır. **MTA**'nın kuruluşu sonrasında "petrollü şeyl" (oil shale), bitümlü şist (bituminous schist) veya bitümlü şeyl (bituminous shale) başlıkları altında süregelen etüdler; Çayırhan-Bey pazarı (Ankara), Seyitömer (Kütahya), Hatıdağ (Bolu), Mengen (Bolu), Himmetoğlu ve Kabalar (Bolu), Ulukışla (Niğde), Bahçecik (Kocaeli), Burhaniye (Balıkesir), Beydili (Ankara), Dodurga (Çorum), Çeltik (Amasya) sahalarında yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda ülkemizde 1.6 milyar ton bitümlü şeyl rezervi belirlenmiştir. Ayrıca Boyalı (Kastamonu), Demirci (Manisa), Ilıslık (Çankırı), Aspiras (Kastamonu) sahalarında da prospeksiyon çalışmaları yapılmıştır. Rezervler, zaman içinde ve çalışmacılara bağlı olarak farklılıklar arz etmektedir. Toplam "oil shale" rezervimiz yaklaşık 5×10^9 ton'dur. En büyük rezerv, Göynük (Bolu) için 1×10^9 ton olarak hesaplanmıştır. Göynük petrol şeyli; 100-150 m kalınlığında damarlar/yataklar sunar. Su varlığı ve coğrafik koşulları itibariyle de açık işletmeye uygundur. Seyitömer şeyli (Kütahya) rezervi ise 0.5×10^9 ton olup, 2040 m'lik yatak kalınlığı sunar.