

KASIM 2019

B.' Enerji Notları BEN. 25

Türkiye'de Gaz Hidrat'ın Potansiyeli

BESTE ÇİFTÇİ
beste.cftc@gmail.com

Türkiye’de Gaz Hidrat’ın Potansiyeli

Beste Çiftçi*

B.’ Enerji Notları BEN. 25

<http://berument.bilkent.edu.tr/BEN>

Bilkent Üniversitesi
İktisadi, İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi
Bilkent 06800, Ankara-Türkiye

KASIM
2019

* Bu raporun yazılması sırasında Gaz Hidrat hakkındaki bilgilerini bizimle paylaştığı için Sayın Prof. Dr. Günay Çifci’ye Sayın Prof. Dr. Çağlar Sinayuç’a ve Sayın Hasan Gürsel’e teşekkür ederim.

Gaz hidrat dünya üzerinde birçok yerde bulunan ve geleceğin enerji kaynağı “yanan buz” olarak adlandırılan, tıpkı kaya gazı gibi “konvansiyel olmayan” (unconventional) bir enerji kaynağıdır.¹ Yerin altında tortulların gözenekleri içerisinde bulunan su ve gaz molekülleri gaz hidratları oluşturur. Gaz hidrat; gaz moleküllerinin su molekülleri tarafından bir kafes içerisinde hapsolmesiyle oluşan, buza benzeyen kristalin katılardır.² Genellikle deniz tabanının 200 ila 300 m. altında bulunan bu yapının geleceğin enerji kaynağı olarak görülmesinin nedeni ise; içerisinde doğal gazın temel elementi metan gazının bulunması³, iyi bir örtü kayacı (rezervuar) olabilmesi ve daha derinlerdeki petrol ve gazın varlığına ilişkin veri sağlayabilmesidir. İçeriğinde tıpkı doğal gazın içerdiği kadar yüksek miktarda metan gazı bulunması ve bu nedenle üretime geçildiği durumda doğal gazın kullanıldığı alanlarda kullanılabilir.

Gaz hidratlar Türkiye’de bolca bulunan ciddi bir alternatif enerji kaynağıdır. Ülkemizde Doğu Karadeniz, Doğu Akdeniz ve Ege bölgelerinde gaz hidrat bulunmaktadır. Antalya Körfezi’nde ve batısındaki deniz dağlarında yapılan deniz tabanı örneklemesiyle gaz hidrat rezervleri saptanmıştır. Girit Adası civarında da gaz hidratların varlığı tespit edilmiştir. Türkiye’de bu potansiyelin araştırılması ve kaynağın tespiti konusunda yapılan çalışmalar yeni başlamıştır.⁴ Karadeniz’in yapısal durumunun ve mevcut hidrokarbon potansiyelinin ayrıntılı olarak incelenmesi önem taşımaktadır. Doğu Karadeniz’de yapılan deniz jeofiziği araştırmaları ülkemizin gaz hidrat rezervleri bakımından zengin yataklara sahip olduğunu göstermektedir.⁵

¹ Gaz hidratın oluşumundaki iki temel unsur yüksek basınç ve düşük sıcaklıktır. Bunların yanında ikincil parametreler olarak; deniz tabanındaki tortulların özellikleri (porosite, saturasyon vb.) sayılabilir. Hidratlar içerilerinde çok çeşitli gazlar (Karbon dioksit, Hidrojen, Sülfür) barındırabilmekle birlikte doğada gördüğümüz hidratların çoğu doğal gaz içerir. 1 m³ gaz hidrat içerisinde yüzey şartlarında 164 m³ gaz sıkıştırılmış halde bulunmaktadır.

² Gaz hidratlar üç farklı yapıda bulunurlar. (Structure 1, 2 ve H) Doğada en çok bulunan tip olan Structure 1 biojenik gaz barındırır (bakteriler tarafından oluşturulan, daha sığ derinliklerde bulunan doğal gaz çeşidi, örn: Akçakoca). Structure 2; termojenik gaz barındırır. Structure H; çok sık karşılaşılmayan ve henüz bilimsel araştırma aşamasında olan bir tiptir.

³ Tipik bir doğal gaz içerisinde %85’ten fazla metan, %3-8 etan, %1-2 propan ve %1’den küçük miktarlarda bütan, pentan, karbondioksit, nitrojen, helyum, hidrojen sülfid ve diğer gazlar bulunur.

⁴ “Türkiye Denizlerinin Gaz Hidrat Potansiyeli.” 25.07.2019 tarihinde erişilmiştir, <https://www.dunyaenerji.org.tr/turkiyenin-gaz-hidrat-yol-haritasi-onerisi/>.

⁵ Günay Çifçi, Derman Dondurur, and Mustafa Ergün. "Sonar and high resolution seismic studies in the Eastern Black Sea." *Turkish Journal of Earth Sciences* 11.1 (2002): 61-81.

Varolan gaz hidratı kullanabilir enerji kaynağı haline getirmek için temel olarak, arama ve üretim sondajı, sismik ve BSR (Bottom Simulating Reflectance) haritalaması, ekonomi fizibilitesi ve yatırım yapılması gereklidir. Rezervuarın daha iyi tanınabilmesi ve özelliklerinin belirlenmesi adına sondaj esnasında log alma (LWD-logging while drilling), basınçlı karot (pressurized coring) alma ile veri toplanması ve bunların ileri teknoloji laboratuvar ekipmanlarıyla değerlendirilmesi gerekmektedir. Karadeniz bölgesinin derin deniz yataklarında gaz hidrat rezervleri 71.8 trilyon m³ (bu miktar gaz hidratın yüzeye çıktıktan sonra genişmiş haline denk gelen hacimdir) olarak öngörülmüştür. Fakat yapılan araştırmalarda çıkartılabilecek miktarın ise 13.6 trilyon m³ ünün (bu miktar gaz hidratın yüzeye çıktıktan sonra genişmiş haldeki miktarıdır) gaz olarak kullanılabileceği öngörülmektedir.⁶ Bu hidratların ne kadarının üretilebilir çoklukta olduğu ve teknolojik/jeolojik sebeplerden efektif olarak üretilebileceği henüz net tahmin edilememektedir. Doğal gaz ile denklik miktarına bakacak olursak Karadeniz’de bulunan rezervlerin Türkiye’nin yaklaşık olarak 272 yıllık gaz ihtiyacını karşılayabileceği sonucu yüksek tahmini bir değer verecektir.⁷

Birçok ülke gaz hidrat araştırmaları için yatırım yapmaktadır. Bu ülkeler arasından Japonya, ABD, Çin, Hindistan, Almanya başta gelmektedir. Fakat hala hiçbir ülke üretim safhasına geçmiş durumda değildir. En çok yatırıma sahip ve yakın gelecekte gaz hidratı üretim sondajında kullanacak ülke Japonya olarak görülmektedir.⁸ Almanya, coğrafyası gereği gaz hidrat rezervlerine sahip değildir. Fakat bu alanda potansiyel görmüş ve Ar-Ge çalışmalarına

⁶ Şükrü Meray. “Karadeniz Gaz Hidrat Rezervleri.” Doktora Tezi., Orta Doğu Teknik Üniversitesi, 2017.

⁷ Doğalgazın içinde birçok farklı molekül (CH₄ metan, C₃H₆ etan, C₃H₈ propan, C₄H₁₀ i-bütan, C₄H₁₀ n-butan, C₅H₁₂ i-pentan, C₅H₁₂ n-pentan, C₆+, O₂, N₂, CO₂) bulunur. Gaz hidrat da içinde farklı moleküller taşır fakat gaz miktarının çoğunluğu metan gazıdır. Her iki enerji kaynağının içinde yüksek miktarda aynı türden gaz bulunduğu için Karadeniz’de araştırılan gaz hidrat kaynağının doğal gaz cinsinden yaklaşık miktarını ve kalorifik değerini hesaplayabiliriz. Kalorifik değer hesaplarken 34 mj/m³ olarak alıp, bu değerle gaz hidrat miktarını çarparak kalorifik değeri bulunabilir. Türkiye’deki yıllık doğal gaz tüketim miktarı 49.841 million standard m³, 2.075.592 terajoules’dur. Bu miktar ise Türkiye’nin yaklaşık 272 yıllık gaz ihtiyacını karşılayabilecek miktardadır.

⁸ “Türkiye Denizlerinin Gaz Hidrat Potansiyeli.” 25.07.2019 tarihinde erişilmiştir, <https://www.dunyaenerji.org.tr/turkiyenin-gaz-hidrat-yol-haritasi-onerisi/>.

ciddi fonlar ayırmıştır.⁹ Çin Bilim Akademisi Araştırma Merkezi¹⁰ ve Japonlar tarafından kurulan MH21 Araştırma Konsorsiyumu¹¹ kaynağı üretmeye kadar olan çalışma ve teknolojik gelişimleri iyi bir noktaya getirmişlerdir.¹² Örneğin Çin diğer gaz hidrat araştırmaları yapan ülkeler arasında en çok patente sahip ülkedir.

Geleceğin enerji kaynağı olabilecek gaz hidratlar Türkiye ve Dünya için iyi bir enerji kaynağı olarak görünse de, var olan üretim teknolojilerinin yetersizliği orta vadede bu kaynağın üretimini zor kılmaktadır. Gaz hidrat üretim teknolojileri temelde petrol veya doğal gaz üretim teknolojilerinden yararlınsa bile, gaz hidratın yapısı gereği farklı zorlukları vardır. Bu durum aynı zamanda Türkiye'ye çeşitli fırsatlar da sunmaktadır. Türkiye bu alandaki teknolojik zorluklara yönelik yatırım ve araştırma alanlarına girmelidir. Bu alanlardan birkaç tanesi;

1. Gaz hidratlar basınç altında çıkan ürünlerdir, dolayısıyla kullanılacak borular özellikle bu boruların kaynak teknolojileri ile ilgili Ar-Ge yatırımlarını şimdiden yapmaya başlayabilir.
2. Gaz hidratlar soğuk tabanlı deniz tabakalarından çıkmaktadır. Bu soğuk tabanlı kaynaktan beslenen gaz hidratın taşındığı borunun içinin dışarisından belli bir ısı farkı oluşması gerekmektedir. Bu ısı farkını sağlayacak izolasyon teknolojisinin geliştirilmesi önemlidir.
3. Taşıyıcı boruların bakım ve onarım teknolojisi yine ayrı bir araştırma alanı olarak değerlendirilenebilir.

⁹ 2008 yılında kurulan 16 ortaklı endüstri ve araştırma enstitüsü gaz hidratın yerin altından çıkarılma işleminde kullanılacak olan sondaj teknolojisinin üretimi/gelişimi, uygun maliyet ve çevresel açıdan yararlı makine teknolojisi ve Güney Çin Denizi ile Romanya açıklarında yapılan araştırmalara, geliştirdiği SUGAR (Submarine Gas Hydrate Reservoirs) projesi ile hidrat incelemelerine katkı sunmaktadır.

¹⁰ Chinese Academy of Sciences , "The formation of gas hydrate decomposition mechanism, exploitation and application of technology research," 05.07.2019 tarihinde erişilmiştir, http://english.giec.cas.cn/rh/as/200909/t20090916_38598.html.

¹¹ "Research Consortium for Methane Hydrate Resources in Japan." 05.07.2019 tarihinde erişilmiştir, <http://www.mh21japan.gr.jp/english/>.

¹² Şükrü Merey. "Karadeniz Gaz Hidrat Reservleri." Doktora Tezi., (Orta Doğu Teknik Üniversitesi, 2017).

4. Üretim noktasında ise kum üretimi¹³, jeomekanik sıkıntılar¹⁴, sondaj çamuru ile ilgili sıkıntılar¹⁵ ve başka sondaj sıkıntıları görülmektedir. Sondajla ilgili sorunların (çamur, kum, jeomekanik) giderilmesi yönünde çalışmalar yapılabilir.
5. Teknolojik sorunların yanı sıra gaz hidratın hala üretiminin yapılamamasında çevresel nedenler de vardır. Bu çevresel nedenler karbondioksit salınımı ve derin deniz tabanından çıkan gaz hidratın kirli su atığıdır. Gaz hidratın yüzeye çıktıktan sonra bıraktığı kirli su atığı için Türkiye bir çözüm üretir ise çevresel sorunların çözümlerine yönelik bir alanda gelişme sağlanabilir.

Özetle; şu aşamada gaz hidrat dünya üzerinde ciddi araştırmalar yapılan ve üretime geçildiği takdirde ülkelerin büyük çoğunluğunun dış enerji bağımlılığını azaltacak seviyededir. Üretim sondajına geçiş en önemli aşamadır. Üretim sondajıyla ilgili yapılan araştırmalar sonucunda 4 farklı yöntemden biri kullanılarak gaz hidrat yüzeye çıkartılabilir durumdadır. Fakat bu yöntemlerden özellikle ısıyı arttırma ve kimyasal ekleme maliyetli olduğu için daha az tercih edilmektedir. Türkiye'nin özellikle Doğu Karadeniz ve Doğu Akdeniz'de sahip olduğu gaz hidrat rezervleri dikkate alınması gereken miktardadır. Ülkemizde bazı üniversite ve enstitüler araştırmalarına devam etmektedir fakat üretim aşamasına geçilebilmesi için teknolojik gelişimlerde daha çok çalışma yapılmalıdır. Sonuç olarak; Türkiye, gelecekte talebi doğacak bu alandaki teknolojik yatırımları yaparak şimdiden önemli bir yer elde etme potansiyeline sahiptir.

¹³ Normalde hidrat tarafından birbirine tutunan kompakt sedimenler hidratın üretilmesi ile serbest kalır. Bu durum kum üretilmesine, bu kumun üretim kanalına zarar vermesine ve hatta tıkamasına sebep olmaktadır.

¹⁴ Basınç düşürülerek hidrat üretilmeye çalışıldığı zamanda rezervuarda çökmeler ve diğer jeofiziksel sıkıntılar oluşabilmektedir.

¹⁵ Pompalanan sondaj çamuru sürtünmeden dolayı ısınarak rezervuar yapısına zarar verebilmektedir.

KAYNAKÇA

Çifçi, Günay, Derman Dondurur, and Mustafa Ergün. "Sonar and high resolution seismic studies in the Eastern Black Sea." *Turkish Journal of Earth Sciences* 11.1 (2002): 61-81.

Dokuz Eylül Üniversitesi, "Gaz hidrat," 24 .06.2019 tarihinde erişilmiştir,

http://web.deu.edu.tr/seislab/tr_gazhidrat.html.

Dünya Enerji Konseyi, "Türkiye Denizlerinin Gaz Hidrat Potansiyeli." 25.07.2019 tarihinde erişilmiştir, <https://www.dunyaenerji.org.tr/turkiyenin-gaz-hidrat-yol-haritasi-onerisi/>.

EPDK, "2018 Yılı Doğal Gaz Piyasası Sektör Raporu." 08.07.2019 tarihinde erişilmiştir,

<https://www.epdk.org.tr/Detay/Icerik/3-0-94/dogal-gazyillik-sektor-raporu>.

GEOMAR. "SUGAR (Sugar Submarine Reservoirs Project)." 05.07.2019 tarihinde erişilmiştir,

<https://www.sugar-projekt.de/>.

Guangzhou Institute of Energy Conversion, Chinese Academy of Sciences , "The formation of gas hydrate decomposition mechanism, exploitation and application of technology research," 05.07.2019 tarihinde erişilmiştir,

http://english.giec.cas.cn/rh/as/200909/t20090916_38598.html.

JODI, "Turkey's Annual Natural Gas Consumption," 05.07.2019 tarihinde erişilmiştir,

<http://www.jodidb.org/TableView/tableView.aspx>.

Merey, Şükrü. "Karadeniz Gaz Hidrat Reservleri." Doktora Tezi., Orta Doğu Teknik Üniversitesi, 2017.

MH21Japan, "Research Consortium for Methane Hydrate Resources in Japan." 05.07.2019 tarihinde erişilmiştir, <http://www.mh21japan.gr.jp/english/>.

Oyama, Ai, and Stephen Masutani. "A review of the methane hydrate program in Japan." *Energies*, 10.10 (2017): 1447.

Sloan, E. Dendy. "Hydrate History as a Guide to the Future: State-of-the-Art (SOTA) Changes-Speaker-Dendy Sloan." Offshore Technology Conference. Offshore Technology Conference, 2019.