

Avrupa Birliği Yenilenebilir Enerji Kaynakları YEK Üniteleri, Gaz Boru Hatları ve Elektrik Ara Bağlantıları (Electricity Interconnectors) Kanalıyla AB Enerji Arz Güvenliği İyileştirilmesi Perspektifleri

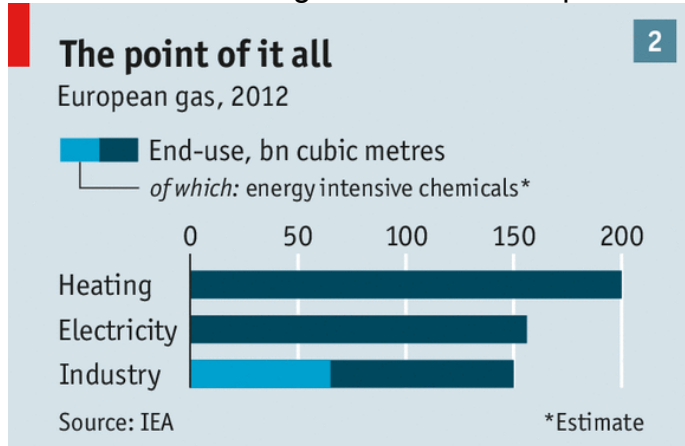
Ahmet Cangüzel Taner

Fizik Yüksek Mühendisi

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

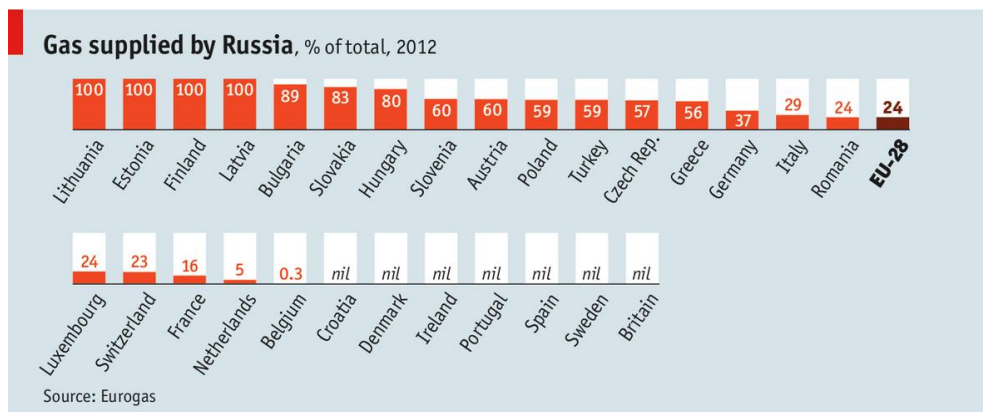
Özellikle Doğu Avrupa ülkeleri, Rusya Federasyonu Ukrayna kökenli ekonomik ve politik boyutlu doğalgaz savaşları sonucu doğan krizler nedeniyle sıkça enerji arz güvenliği sıkıntıları içerisine düşmektedir. Ancak, Rusya'dan gelen ana doğalgaz boru hatları ağının çoğunluğunun Ukrayna üzerinden geçmesi sebebiyle tüm Avrupa yani AB, doğalgaz arz güvenliği sorunları ile karşı karşıya kalmaktadır. Rusya Federasyonu'ndan gaz arzı sağlayan Avrupa ülkeleri Litvanya, Estonya, Finlandiya, Letonya, Bulgaristan, Slovakya, Macaristan, Slovenya, Avusturya, Polonya, Türkiye, Çek Cumhuriyeti, Yunanistan, İtalya, Romanya, AB-28, Lüksemburg, İsviçre, Fransa, Hollanda ve Belçika şeklinde sıralanmaktadır. Rusya'dan gaz ithalatı gerçekleştirmeyen Avrupa ülkeleri ise Hırvatistan, Danimarka, İrlanda, Portekiz, İspanya, İsveç ve İngiltere'dir. Rusya kaynaklı kurulu ana gaz boru hatları, Kuzey Akım (Nord Stream), Yamal, Brotherhood, Soyuz, Mavi Akım (Blue Stream) ve kurulacak olan Güney Akım (South Stream)'dir. Planlanmış ve kapasite artırımı yapılacak doğalgaz boru hatları ise OPAL gaz boru hattı, Trans Adriyatik gaz boru hattı (Trans Adriatic Pipeline – TAP), Beyaz Akım (White Stream) ve Trans Kafkasya'dır. Ayrıca, baz yük kaynağı fosil yakıt tüketen termik santraller yedekte kalmak kaydıyla yenilenebilir enerji kaynakları YEK sistemleri de devreye alınarak AB gaz arz güvenliği problemleri aşılmaya çalışılmaktadır.

Avrupa ülkeleri elektrik üretimi bazında da yoğun biçimde gaz kombine çevrim santralleri işletmektedir. Örneğin, uzun zamandan beri **AB** elektrik arzı yaklaşık % 31 oranında doğalgaz tüketen güç santralleri vasıtasıyla karşılanmaktadır. Avrupa Birliği Rus gaz bağımlılığı azaltılması açısından Almanya'nın uyguladığı **Energiewende** enerji dönüşümü gibi çeşitli **AB** elektrik değişim programları düzenlemektedir. Aşağıdaki grafikte **AB**'nin 2012 yılı itibariyle yoğun gaz tükettiği sektörler gösterilmektedir. Avrupa Birliği, ısıtmada 200 milyar metreküp ve elektrik üretiminin de ise 155 milyar metreküp doğalgaz tüketmektedir. Sanayide enerji yoğun kimyasal maddeler ile birlikte gaz kullanımı da toplam 150 milyar metreküpe ulaşmaktadır.



Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı (International Energy Agency – IEA)

Avrupa Birliği alternatif enerji seçenekleri kullanımı ve enerji değişim programları çerçevesinde yenilenebilir enerji kaynakları **YEK** menşeli elektrik üretimi sistemleri için sübvansiyonlar ve ekonomik destek fonları teşvikleri uygulamaktadır. Ancak, **YEK** kökenli **Güneş Elektrik Santralleri GES** ve **Rüzgâr Enerjisi Santralleri RES** güç üniteleri mutlaka yedek temel yük kaynağı fosil yakıtlı termik santraller elektrik üretimi kapasitesine ihtiyaç duymaktadır. Akıllı ve yenilikçi sistemler kullanan elektrik ara bağlantı ağları (**electricity interconnectors**) devreye alınarak **AB** doğalgaz bağımlılığının azaltılması sağlanmaktadır. Örneğin, söz konusu evrimsel elektrik şebekeleri ve ağları sayesinde güneşli aynı zamanda rüzgârlı hava koşullarında Almanya elektrik ihraç etmekte güneşsiz ve rüzgârsız günlerde ise elektrik ithali gerçekleştirmektedir. **AB** doğalgaz ara bağlantıları ağı (**gas interconnectors**) gibi ileri teknoloji elektrik hatları linklerinin de tüm Avrupa Birliği **AB** ülkelerinde kurulması gerekmektedir. Öte yandan, yeni bir **AB** enerji fiyatlandırma stratejisi ile yenilenebilir enerji kaynakları **YEK** kanalıyla bir ülkeden diğerine elektrik arzı sağlandığı zamanlarda devre dışı kalan fosil yakıt tüketen elektrik santralleri ekonomik zararları da telafi edilmesi icap etmektedir. Elektrik ara bağlantı şebekeleri (**interconnectors**) ayrıca bir **YEK** kaynağı yerine başka bir tür **YEK** kaynağı için de kullanılabilir. Meselâ, gaz yakan güç santralleri gibi hidroelektrik santralleri **HES** de rüzgâr elektrik santralleri **RES** sekteye uğradığında kolayca devreye girebilmektedir. Bununla beraber hidroelektrik santralleri **HES** Avrupa genelinde düzgün şekilde dağılmamıştır. Bu bağlamda İsveç ve özellikle de hidroelektrik santralleri elektrik üretim üniteleri işletilmesi açısından coğrafi koşulları uygun olan Norveç'e kıyasla Almanya ile Belçika, Hollanda ve Lüksemburg gibi Benelux ülkeleri ise çok düşük düzeyde **HES** elektrik üretimi potansiyeline sahiptir. Norveç'den **AB** ülkelere 2020 yılına kadar 5GW kapasiteli beş adet ara elektrik hattı şebeke bağlantısı (**interconnectors**) kurulacaktır. 5GW gaz tüketen elektrik santralleri yılda 10 milyar metreküp doğalgaz harcamaktadır. Norveç, **AB** elektrik marketi talep etmesi halinde pazara çok daha fazla hidroelektrik güç arzı sunabilmektedir. İyileştirilmiş elektrik şebekeleri (**interconnectors**) sayesinde **AB**, güneşin bol olduğu ülkelerden **GES** güç üretimi de sağlayabilecektir. Hatta gelecekte Kuzey Afrika ülkeleri **GES** üretimleri ile birlikte **AB** elektrik arzı profiline katkı temin edebilecektir. Diğer taraftan, Rusya gaz arzı konusunda Avrupa güveninin gerçek bir darbe almasına rağmen karşılıklı ekonomik çıkarlar doğrutusunda gelecek 10 ila 20 yıl içinde güç dengesinin değişeceği de işaret edilmektedir. Avrupa'nın Rus gazına gereksinimi olduğu kadar Kremlin'in de çok sayıda **AB** doğalgaz müşterilerine ihtiyacı bulunmaktadır. Aşağıdaki tabloda 2012 yılı Avrupa ülkelerinin Rusya'dan ithal ettikleri doğalgaz yüzdeleri verilmektedir



Kaynak: Eurogas ve The Economist

Aşağıdaki haritada Avrupa'ya gelen doğalgaz boru hatları gösterilmektedir. Mavi çizgiler mevcut gaz boru hatlarını, kesikli mavi renkli çizgiler Rusya menşeli projelendirilmiş Güney Akım (**South Stream**) doğalgaz boru hattını, koyu mavi renkli çizgi ile Almanya'dan Kuzey Akım (**Nord Stream**)'a bağlanan **OPAL** hattını, kesikli koyu kırmızı çizgi Trans Adriyatik gaz boru hattı (**Trans Adriatic Pipeline – TAP**) 'ı, koyu kırmızı noktalar Beyaz Akım (**White Stream**) doğalgaz boru hattını, kırmızı noktalar Trans Kafkasya (**Trans Caspian**) gaz boru hattını ve kırmızı çizgiler ise **AB** ara gaz bağlantı hatlarını (**interconnectors**) temsil etmektedir. Mavi renkli kareler ile mevcut Avrupa Birliği **LNG** terminalleri ve beyaz renkli karelerle de kurulması planlanan **AB LNG** tesisleri yerleri işaret edilmektedir.



Kaynak: The Economist

Kuzey Akım (**Nord Stream**) gaz boru hattı doğrudan Rusya Viborg kentinden Almanya'nın Greifswald şehrine Baltık Denizi altından geçerek ulaşmaktadır. Kuzey Akım doğalgaz boru hattı 1222 km uzunluğunda olup yılda 55 milyar metreküp gaz taşıma kapasiteli tasarlanmıştır. **Yamal** – Avrupa gaz boru hattı, 4196 km uzunluğunda ve Batı Sibirya'dan Belarus (Beyaz Rusya) ve Polonya yoluyla Almanya'ya kadar uzanmaktadır. Yamal'ın yıllık doğalgaz taşıma kapasitesi 33 milyar metreküptür. **Brotherhood** gaz boru hattı, Ukrayna'dan transit geçerek Slovakya, Çek Cumhuriyeti, Fransa, İsviçre, Avusturya, İtalya, Macaristan ve Balkan ülkelerine kadar ulaşmaktadır. **Soyuz** doğalgaz boru hattı Rusya'dan Batı Avrupa ülkelerine kadar kurulmuş olup uzunluğu 2675 km ve yıllık kapasitesi 32 milyar metreküptür. Mavi Akım (**Blue Stream**) gaz boru hattı, Moskova'dan Ankara'ya direkt olan hat 393 km si Karadeniz'in altından geçen 1213 km uzunluğundadır ve yıllık 16 milyar metreküp doğalgaz taşıma kapasitesi bulunmaktadır. Güney Akım (**South Stream**) gaz boru hattı 63 milyar metreküp kapasiteli, 2380 km uzunluğunda ve 2018 yılında faaliyete geçmesi planlanmıştır. **OPAL** (**Ostsee Pipeline Andindungsletung – OPAL**) doğalgaz boru hattı, Almanya'nın doğusunda Kuzey Akım gaz boru hattı ile bağlantılı konumdadır. 470 km uzunluğunda ve yıllık kapasitesi 35 milyar metreküptür. Trans Kafkasya gaz boru hattı (**Trans Adriatic Pipeline – TAP**) 8.5 milyar metreküp

kapasiteli ve 867 km uzunluğunda Türkiye bağlantılı olacak şekilde Yunanistan'dan Adriyatik Denizi'ne ulaşması tasarlanmıştır. Beyaz Akım (**White Stream**) gaz boru hattı, Karadeniz'in altından Romanya Ukrayna Avrupa Birliği doğalgaz boru hattı olarak da anılmaktadır. Toplam kapasitesi yıllık 32 milyar metreküp, uzunluğu 1238 km 'dir ve 2016 yılında faaliyete geçmesi planlanmıştır. Trans Kafkasya (Trans Caspian) gaz boru hattı Trans Anadolu Doğalgaz boru hattı (Trans **Anatolia Natural Gas Pipeline – TANAP**) 23 milyar metreküp kapasiteli ve 2000 km uzunluğunda olup, 2018 yılında hizmete açılacaktır. Ayrıca, İsrail ve Türkiye üzerinden Avrupa'ya bir doğalgaz boru hattı da anlaşma sağlandığı takdirde gelecek yıllarda işletmeye alınacaktır.

Öte yandan **ABD Enerji Bilgi İdaresi (Energy Information Administration – EIA)**, Rusya'nın dış ticaret payının takribi %70 oranında yıllık 515 milyar dolar düzeyinde petrol ve doğalgaz ihracatları ile gerçekleştiğini aynı zamanda sözü edilen ihracat rakamlarının ise federal bütçenin %52 sini oluşturduğunu hesaplamaktadır. Böylece, Rusya Federasyonu'nun en büyük doğalgaz marketi **AB**, Rus Gazprom Şirketi karşısında çetin müzakerelere girişebilmektedir. Petrol, doğalgaza kıyasla rahatlıkla depolanmakta ve gemilerle küresel ticareti yapılabilir. Bununla beraber Rus petrolünün global marketlerde kolayca pazarlanabilmesi için dünya finansal sistemi içerisinde yer alması gerekmektedir. Rusya şirketlerinin tahvil piyasası ile alış veriş yapmak suretiyle hisse senetlerini uluslararası seviyede değerlendirmesi şart görülmektedir. Ayrıca, Rusya Federasyonu'nun tüm uluslararası ticarete geçerli olan dolar döviz kuru üzerinden pazarlama işlemlerini yerine getirmesi de zorunluluk arz etmektedir. Söz konusu durum Avrupa ve Amerika için etkin bir nüfuz alanı yaratılmasına olanak tanımaktadır. Örneğin Rusya'nın en büyük petrol şirketi Rosneft, Londra ve New York borsalarından çıkarıldığı takdirde çok büyük zarara uğrayacaktır. Finansal yaptırımlar ve ekonomik ambargolar da Rusya'nın üçüncü taraflara petrol satış işlemleri üzerinde ciddi sıkıntılara neden olabilecektir. Bu bağlamda İran'a uygulanan mali ambargolar ve ekonomik yaptırımlar müşterilerini petrol alması yanında ödemelerinin durmasını kadar götürmektedir. Ancak mevzu bahis açıdan küresel boyutta Rusya'nın yalnızlaştırılması mümkün değildir. Teoride Rusya'nın Avrupa'ya gaz ihracatının bir silah olduğu da işaret edilmektedir. Rusya Ukrayna'da uyguladığı siyasi ve ekonomik baskıyı Moldova, Gürcistan ile Baltık ülkelerine de uygulaması sonucu Avrupa Birliği'nin Rusya ile ticari ilişkilerini durdurması halinde **AB**'nin zararı da çok büyük olacaktır. Ancak Rusya Federasyonu **Avrupa Birliği** ticari ilişkilerinin gerginleşmesi bir yana Çin de gaz ithalatı yönünden Rus doğalgaz arzı bağımlılığında kaygı duymaktadır. Diğer taraftan, 475 milyar dolarlık döviz rezervine sahip olan Kremlin tarafından zaten derme çatma ve serbest piyasa ekonomisine dayalı rekabetçi ortamı bulunmayan ülkenin çok önemli ithalat gelirlerinden yoksun şekilde yönetilmesi de güçleşecektir. Kırım'ın ilhakı şokunu yaşayan **Avrupa Birliği**'nin ağır çalışan karar mekanizmalarının enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi, yenilikçi kaya gazı aranması ve çıkarılması, doğalgaz boru hatlarının iyileştirilmesi, **AB** gaz depolama imkânlarının artırılması, enerji verimliliği ve enerji tasarrufu konularını ciddi biçimde ele alması beklenmektedir. Sonuçta, son gelişmeler **AB** karar mercilerini uyandırması yönünden önem taşımaktadır.

Kaynaklar:

-Polonya Enerji Politikası ve Şeyl Gazı (Kaya Gazı) Çıkarılması, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.

- İngiltere Geleneksel Olmayan Kaya Gazı Rezervleri, Yeni Nesil Şeyl Gazı Çıkarılması ve Üretimi Çalışmaları, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2012.
- Amerika ve Avrupa Ülkelerinde Yeni Nesil Kaya Gazı Çıkarılması ve Çağdaş Şeyl Gazı Üretimi Teknolojileri ile ilgili Çevresel ve Ekolojik Perspektifler, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2012.
- Avrupa Doğalgaz Fiyatlandırma Sistemi ve Küresel Gaz Fiyatları Farklılıkları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2012.
- Avrupa Klasik Olmayan Doğalgaz Türü Yeni Kuşak Şeyl Gazı (Kaya-Gazı) Aranması Çıkarılması ve Üretimi ile Şeyl Kayalarını Hidrolik Kırma (Hydraulic Fracking) ve Kayaları Hidrolik Çatlatma (Hydraulic Fracturing) Teknolojileri Uygulamalarının Geleceği, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Dünya Doğalgaz Piyasası Projeksiyonları, Rusya Federasyonu Gaz Şirketi Gazprom'un Mali Çıkmazı ve Ekonomik Sıkıntıları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2013.
- Rusya Federasyonu Doğalgaz Şirketi Gazprom Gaz Arzı ve Küresel Doğalgaz Bolluğu Karşısında Avrupa Birliği (**AB**) Gaz Marketleri ile **AB** Doğalgaz Piyasası, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Doğu Akdeniz Zengin Hidrokarbon Kaynakları Anlaşmazlık Bölgeleri Olan Doğalgaz Rezervleri ve Petrol Yatakları Sahaları, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- İngiltere Doğalgaz ve Elektrik Tedarikçileri ile İngiliz Enerji Borsası ve Piyasası İçeriğinde Yüksek Gaz Fiyat Artışları Trendi, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Almanya Düşük Karbon Ekonomisi Enerji Dönüşümü Paradoksu ile Temel Yük Kaynağı Karbonsuz Nükleer Güç Santralleri Kapatılması ve Elektrik Devrimi (**Energiewende**) Çelişkisi, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Polonya Farklı Enerji Transformasyon (**Energiewende**) Politikası, Kömür Yakıt Kaynaklı Elektrik Üretimlerinden Nükleer, **YEK** ve Gaz Üretimlerine Dönüşüm, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Rusya Federasyonu ile Ukrayna Arasındaki Kırım İhtilafı Sonucu Tetiklenen Avrupa Birliği **AB** Enerji Arz Güvenliği Problemleri Çözüm Yolları Perspektifi, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Ukrayna ve Rusya Federasyonu Politik Anlaşmazlıkları Sonrası Olası Rus Gaz Vanaları Kapatılması Sonucu **Avrupa Birliği AB** Doğalgaz Arz Güvenliği Riskleri, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- ABD** ve **Avrupa Birliği AB** Ülkeleri Taraflarınca Ukrayna Krizi Nedeni Rusya Federasyonu'na Uygulanması Olası Ekonomik Ambargo ve Siyasi Yaptırımlar Sonucu **AB** Gaz Arz Güvenliği Darboğazı, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- Doğalgaz Arz Güvenliği Kısılacı Altına Giren Avrupa Birliği **AB** için Küresel Şeyl Gazı – Kaya Gazı Üretilmesi Bolluğu Sayesinde Sağlanacak Çözüm Yolları Stratejileri, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2014.
- The Economist Dergisi, (05 Nisan 2014 – 11 Nisan 2014).

Fizik Mühendisleri Odası Resmi İnternet Sitesi:

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