

2035'e Enerji Notları

Jeolojik Araştırmalar Derneği, II. Başkan

@ZeynepYildiz



Geçtiğimiz günlerde “petrol devrinin sonu” kelimelerinin yer aldığı bir yazı gözüme ilişti. Maalesef ve tekrar, alışlageldiği gibi bilgi sahibi olmadan fikir sahibi olarak sarf edilmiş talihisiz bir cümle olarak değerlendiriyorum. Şu an yenilenebilir enerji konularının popüler olması gelecekte tüm enerjimizi yenilenebilir enerjiden karşılayacağımız anlamına gelmiyor. Kaldı ki; yenilenebilir enerji sürdürülebilir bir enerji değildir. Bir şeyin sürdürülebilir olması için sekteye uğramaması gerekir. Geçen aylarda Hindistan’da yoğun bulutların olduğu birkaç gün, güneş enerji panellerinin sisteme yeterli elektrik verememesi nedeni ile elektrik kısıntısı olması ya da bu sene barajlarımızın su seviyelerinin çok düşük olması nedeni ile elektrik üretimine yapabilecek katkılarında kaygı duyulması iyi birer örnek olarak verilebilir. Daha ilgi çekici örneği, son dönemlerde Almanya’da bir parlayan bir bulutlanan ya da bir esen bir esmeyen rüzgarlar nedeni ile yenilenebilir enerjiden, talep olduğu zamanlarda

değil de iklim koşullarına göre, düzenli olmayan enerji arzının hem enerji fiyatlarında ki negatif değişimi hem de ihtiyaç zamanı talebi karşılayamamış olmasının konuşulmasıdır.

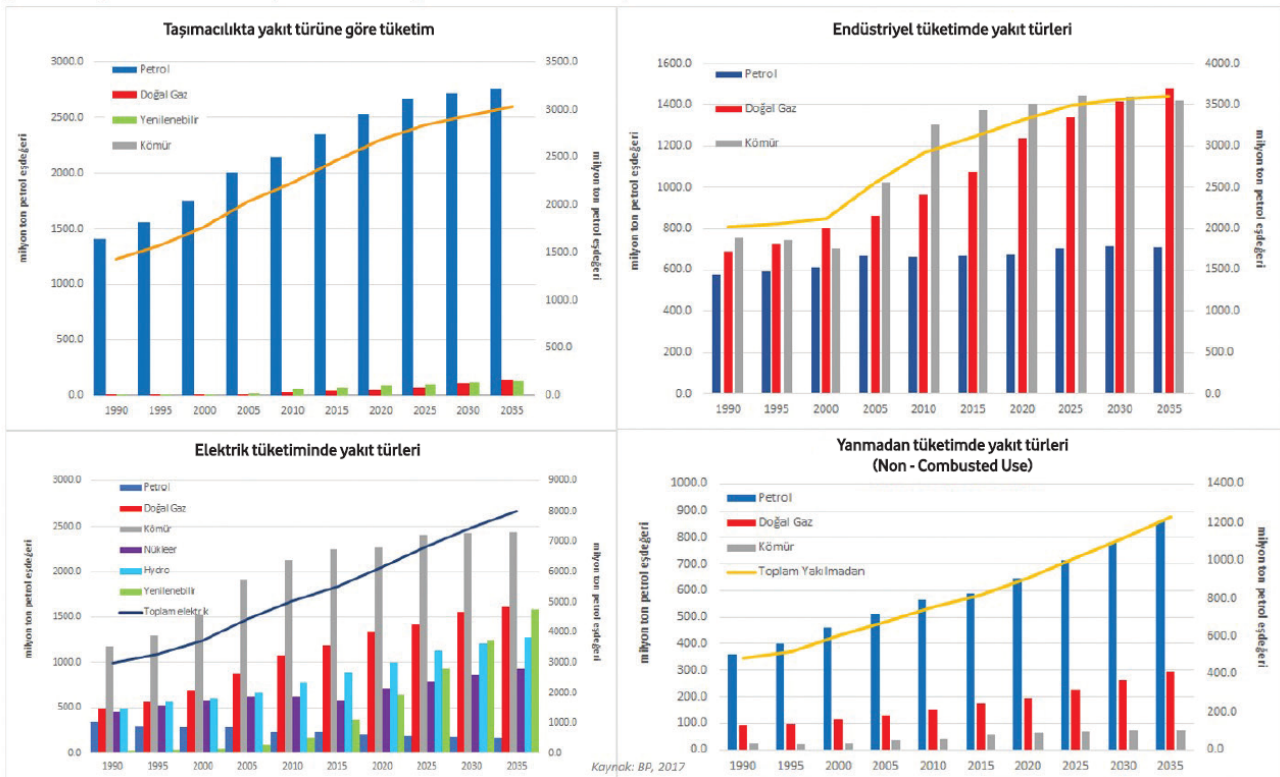
Geçtiğimiz Nisan ayında kaleme aldığım “sürdürülebilir enerjide fosil yakıtlar ve nükleer enerji” başlıklı yazımda sürdürülebilir kelimesinin daha çok çevresel konuları içine aldığını, enerji arz güvenliğini içermediğini yazmıştım. Yani başka bir deyişle her ne kadar enerji üretmek için üretim şekillerini çeşitlendirsek, enerji güvenliğimiz için daha güvenilir yakıtlara gereksinim olduğunu ve bunların fosil ve nükleer yakıtlar olduğunu vurgulamıştım. Nitekim geçtiğimiz günlerde Fransa televizyon kanalında konuşan Fransa Cumhurbaşkanı Macron, nükleer enerji santrallerini hem karbon emisyonları olmadığı hem de yenilenebilir enerji kesintili bir enerji olduğu için kapatmayacağını vurgulamıştır. Kaldı ki dünyada yapım aşamasında hali hazırda inşaatı devam eden 57 ve inşaatı planlanan

159 nükleer reaktör olduğu gerçeğini göz ardı etmememiz gerekmektedir. Ayrıca 2016 yılı Uluslararası Atom Enerjisi Kurumu’nun raporlarına göre bilinen üretilebilir dünya uranyum rezervi 5.718 milyon ton (130kg/tU) dur. Bu rakam yeni keşif yapılmaz ise mevcut tüketim ile birlikte 90 yıl daha yeterli rezervlerimiz olduğunu belirtmektedir. Nükleer santrallerin toryum yakıtı doğru evirildiğini ve bu teknoloji gerçek olursa bir o kadar belki de daha fazla dünya toryum rezervlerimiz olduğunu da hatırlatmak isterim. Bunun yanında dünyada toplam 1,7 trilyon varil petrol, 186,6 trilyon metreküp doğal gaz ve 1,14 trilyon ton kömür rezervlerimiz olduğunu ve bunların yeni keşifler olmadan mevcut tüketim miktarları ile petrol için 50 yıl, doğal gaz için 53 yıl kömür için 153 yıl daha yeterli olduklarını göz önünde bulundurursak ne petrol devrinin biteceği ne de nükleer santrallerin kapatılacağı görüşü gerçekçi olmayacaktır.

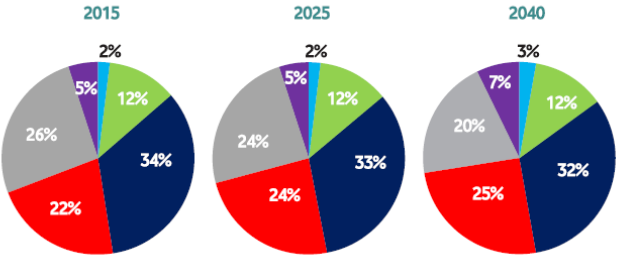
Yapılan istatistikler, 2035 yılında elektrikli arabaların sayısının, toplam

1,8 milyar araç içerisinde sadece 100 milyon olacağını öngörmüştür. Ağustos 2017 tarihinde yayınlanan “elektrikli arabalar petrol talebini etkiler mi?” başlıklı makalede, bu konuyu çalışmış ve bu rakamların petrole olan talebi azaltmayacağını vurgulamıştım. Elektrikli arabalar konusu gündeme geldiğinde sadece akla petrol gelmektedir. Oysaki araç sayısı yukarıda bahsedilenden çok daha fazla artsa bile, elektrik üretmek için daha fazla petrol ve doğal gazı ihtiyaç duyulacaktır. Şekil 1, 2035 yılında taşımacılık, endüstriyel enerji, elektrik üretimi ve yanmadan (non-combusted) tüketim tahminlerini göstermektedir. Taşımacılıkta petrol açık ara en çok kullanılan yakıt olmaya devam edecekken, endüstriyel enerji ve elektrik üretiminde ise doğal gaz ve kömürün önemli yer tutacağı öngörülmektedir (Şekil 1). Ayrıca 2016 yılında 7,3 milyar olan dünya nüfusunun 1,5 milyardının henüz elektriğe erişimi yoktur. Bu insanların elektrik ihtiyacını karşılamak için de sürdürülebilir olan yakıt, yani doğal gaz elektrik üretiminde

Şekil 1: Taşımacılık, endüstriyel, elektrik ve yanmadan tüketimde yakıt türleri



Şekil 2: 2015, 2025 ve 2035 yıllarında dünya enerji tüketim karışımı

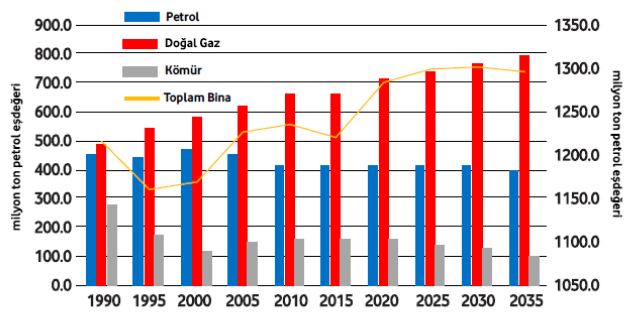


Kaynak: EXXON, 2017 ■ Petrol ■ Doğal Gaz ■ Kömür ■ Nükleer ■ Hidro ■ Yenilenebilir

kullanılacaktır. Bunun yanında ekonomisi gelişen ülkelerde trafiğe çıkacak araçların ister elektrikli ister petrollü olsun, sayısının yüksek olması yine petrolün taşımacılıktaki önemini vurgulamaktadır. Daha fazla elektrikli otomobil elektrik santrallerinin daha fazla elektrik üretmesine sebep olacak ve fosil yakıtların elektrik üretimindeki önemini azaltmayacaktır. Enerjiye çevirmeden yani yakılmadan kullanımlarda ise petrol yine açık ara en önemli hammadde. Malumuz üzere petrolden 80 bin civarında kıymetli ve günlük hayatımızda çok kullanılan yan ürün elde edilmektedir. Başka bir deyişle enerji üretmek için yeni bir hammadde değil olsa bile, örneğin uranyum veya toryum günlük hayatta nükleer enerji üretmek için kullanılabilir olsa dahi, petrol devri devam edecektir. Yani fosil yakıtlar 2035 ve 2040 seneleri geldiğinde bile birinci enerji tüketiminde önemli paya sahip olacaklardır. Yapılan çalışmalar 2040 yılında birinci enerji ihtiyacımızın yüzde 32'sini petrolden, yüzde 25'ini doğal gazdan ve yüzde 20'sini kömürden elde edeceğimizi göstermektedir (Şekil 2).

Doğal gaz aynı zamanda ısınma için de önemli bir hammadde olmaya devam edecektir. Özellikle soğuk bölgelerde kalorisi yüksek yakıtlara ihtiyaç duyulacağı için bina

kullanımlarında doğal gaz açık ara önde talep görecektir (Şekil 3). Ne herhangi bir Avrupa ülkesinin ne de bizim, hem ısınma, hem endüstriyel enerji ve hem de elektrik üretimi amaçlı olarak doğal gazdan vazgeçmesi pek olası görünmemektedir. Bölgemizdeki doğal gaz kaynaklarını dikkate alırsak, doğal gazdan vazgeçmek pek de akıllı bir hamle olmayacaktır. Rusya, Azerbaycan, Türkmenistan, Katar, İran ve Mısır'ın doğal gaz rezervlerinin toplamı 110,7 trilyon metreküptür ve bu dünya rezervlerinin yaklaşık yüzde 59'una denk gelmektedir (Şekil 4). Ayrıca Doğu Akdeniz bölgesinde iddia edildiği gibi, İsrail'in, Mısır'ın ve Kıbrıs'ın güneyinde toplam 4,1 trilyon metreküplük doğal gaz keşfi mevcut ise, Kasım ayında yazdığım "Rusya-Doğu Akdeniz-Orta Doğu: üçlü kavşak" makalemdede değindiğim gibi Rusya çevresindeki tüm rezervleri kontrol altına alarak hem politik hem de fiyat konusunda belirleyici olup doğal gaz kullanımını ve bölgedeki olası yeni keşifleri kontrol edecektir. Demem o ki; mevcut doğal gaz rezervleri ile birlikte tüm dünyada keşfedilmiş ama henüz geliştirilmemiş sahalar göz önüne alındığında, doğal gaz fiyatlarının göreceli olarak diğer enerji hammaddelerinden daha uygun olması sonucu gerçekleşecektir. Yani fiyat açısından doğal gaz rekabet edilebilir

Şekil 3: Bina * tüketiminde yakıt türleri
Bina Tüketiminde yakıt türleri

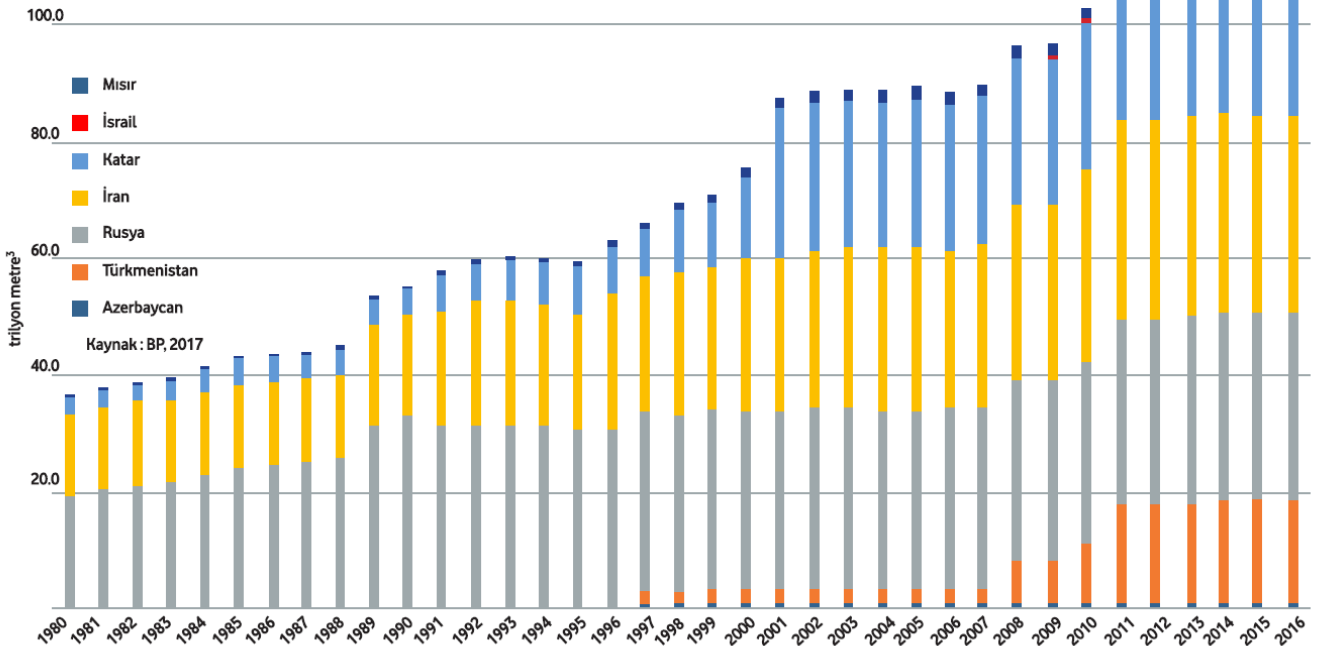
Kaynak: BP 2017

olmaktan çıkacaktır. Böylece enerji üretimimiz daha fazla doğal gaza dayalı hale gelecektir.

Aslında dünyanın büyük bölümü ısınma ve endüstrinin ihtiyacı olan elektrik üretme gibi teknolojilerini önce kömür ve daha sonraları da doğal gaz yakıtlı olarak inşa ettikleri için, verimliliğinin ve sürdürülebilirliğinin yanında birde bu teknolojinin değişmesi için gereken maddi kaynakları göz önünde bulundurursak, petrol devri (geniş anlamı ile fosil yakıtlar) yakın gelecekte bitmeyecektir. Ayrıca karbon yakalama teknolojilerine yapılan yatırımlarda çevreye saygılı bir petrol devri devamı yaratma çabalarıdır. Yakın gelecekte direk karbon yakalama teknolojilerinin gelişeceğini, geliştirilmekte olduğunu ve fosil yakıtların bu teknoloji ile daha az karbon emisyonu yapmasının sağlanacağını Ekim ayında kaleme aldığım "direk karbon yakalama teknolojisi ve karbon döngüsü" yazımda detaylı olarak anlatmıştım. Sormamız gereken soru, ne kadar yenilenebilir yatırımı yapıp yapmadığımız ya da petrol devri bitiyor mu bitmiyor mu değil, 2016 Eylül ayı makalemdede sorduğum "ucuz petrol devri sonrasına hazır mıyız" sorusudur. Çünkü, yukarıda

bahsettiğim tüm bilgilerin yanında bir de düşük petrol fiyatı döneminde duran arama yatırımları ile birlikte 2014-2015 yıllarında sadece 15 milyar varil petrol eşdeğeri, 2016 yılında 8 milyar varil petrol eşdeğeri petrol ve doğal gaz keşfi yapmakla birlikte 2017 yılında bu rakam 7,5 milyar varil petrol eşdeğeri. Bu keşif rakamları 1940'dan beri olan en düşük seviyedir. Ayrıca 2006 yılından beri R/Ü oranları (rezerv / üretim: yani ne kadar ürettin ve yerine keşif vasıtası ile ne kadar ekledin) sürekli yüzde 100'ün altında seyretmekle birlikte, 2017 yılında bu rakam yüzde 11 olarak gerçekleşmiştir. Sanmayın ki bu biten petrol devrinin ayak sesleridir; bu düştüğü hızda artacak petrol fiyatlarının öncü göstergeleridir. Yukarıdaki şekilleri dikkatli incellerseniz hiçbir şekilde fosil yakıtlara olan talebimiz düşmeyeceği gibi, artan enerji ihtiyacımızı da sürdürülebilir olmayan yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılamayacağımızı görebilirsiniz. Olacak olan sonuç talebi karşılayamayan arz ve buna bağlı fiyatın artmasıdır. Hiç şüphesiz olmasının ki kısa vadede gündemimiz artık petrol devri bitiyor mu bitmiyor mu değil, bu fiyatlar daha ne kadar yüksek seyreder ve bunun ülkemizin ekonomisine getirdiği sıkıntılar olacaktır.

Şekil 4: Seçilmiş ülkelerin ispatlanmış üretilebilir doğal gaz rezervi



Kaynak: BP, 2017