

ENERJİ ÜRETİMİNDE KÖMÜRÜN GELECEĞİ VE TÜRKİYE'DE DURUM

Prof.Dr. Gülhan ÖZBAYOĞLU

Dünyanın en önemli enerji kaynakları karbon bazlı yakıtlardır. Bunlardan petrol ve doğalgaz rezervleri yerkabuğunun belirli coğrafi bölgelerinde yoğunlaştığı halde yaklaşık 50 farklı ülkede çıkarılmakta olan kömür çok yaygın bir dağılım göstermektedir. Kömürün dünyadaki toplam rezervi 826 milyar tondur. Dünyanın en büyük kömür rezervleri A.B.D., Rusya, Çin, Avustralya ve Hindistan'dadır. Dünya kömür üretimi 2010 yılında 6,94 milyar ton olarak gerçekleşmiş olup bugünkü üretim hızıyla kömürün 119 yıl daha dünya enerji talebini karşılayacağı görülmektedir. Önemli kömür üreticileri Çin, A.B.D., Hindistan, Avustralya, Rusya, Endonezya, ve Güney Afrika Cumhuriyeti'dir. En büyük tüketici ise Çin olup 2009'da 3,28 milyar ton olan dünya kömür tüketiminin yaklaşık %50'sini sarfetmiştir. Diğer önemli tüketici ülkeler A.B.D., Hindistan, Rusya, Almanya, Güney Afrika ve Japonya'dır. IEA (Uluslararası Enerji Ajansı) gelecek 25 yılda dünya kömür tüketiminin %25 artacağını tahmin etmektedir.

Dünya kömür ihracatının %80'i 6 ülke tarafından gerçekleştirilmektedir; bunlar Avustralya, Endonezya, Rusya, Güney Afrika, Çin ve Kolombiya'dır. Kömür ithalatında ise Asya-Pasifik bölgesindeki 3 ülke (Japonya, Güney Kore ve Tayvan) %40 ile en büyük payı almaktadır. Dünya kömür ticaretinin yaklaşık tamamı taşkömürüne ilişkindir. Linyit kömürünün ülkeler arasında taşınması, ya da ticareti günümüzde ekonomik olmamakta, bu nedenle ülkelerde genellikle elektrik üretiminde tüketilmektedir. Küresel ölçekte ticareti yapılan taşkömürünün buhar kömürü cinsi elektrik üretiminde, koklaşabilir kömür cinsi ise demir çelik endüstrisinde kullanılmaktadır. Petrol, gaz ve uranyum rezervlerinin tükenmeye yüz tutması ve karbondioksit salınımı nedeniyle enerji sektörü karbon bazlı yakıtlardan nükleer, güneş ve diğer çevre dostu enerji kaynaklarına yönelmiştir. Buna rağmen kömür hala dünyanın en güvenilir ve yaygın enerji kaynağı olma özelliğini korumakta ve dünya primer enerji üretiminin % 27'sini, elektrik üretiminin ise %41'ini sağlamaktadır.

AB ülkelerinin birçoğunda ve dünyanın birçok gelişmiş ülkesinde elektrik üretimi kömüre dayanmaktadır. Elektrik üretiminde kömürün kullanım oranları Güney Afrika Cumhuriyeti'nde %93, Polonya'da %92, Avustralya'da %77, Çin ve Kazakistan'da %70, Hindistan'da %69, İsrail'de % 63, Çek Cumhuriyeti'nde % 60, Fas'ta %55, Yunanistan'da %52, A.B.D.'de % 49, Almanya'da % 46'dır. Afşin-Elbistan kalitesinde küçük bir rezerve sahip olan Yunanistan'da bile kömürün elektrik üretimindeki kullanım oranı %52 iken toplam 13,8 milyar ton kömür rezervine sahip Türkiye'nin oranı sadece % 29,5'tur ve bunun %18'i linyit kullanımına aittir.

Dünyada fosil yakıtların kullanımı karbondioksit salınımına, dolayısıyla iklim değişmesine ve küresel ısınmaya neden olmakta ve dünyanın ekolojik dengesini bozmaktadır. Kyoto Protokolü gereği ülkelerin karbondioksit kısıtlaması ve azaltması öngörülmüştür. AB, 2010 yılında sera gazı emisyonlarını 1990 seviyesinin yüzde 8 altına indirmeyi hedeflerken Yunanistan AB'den 2010 yılında sera gazı emisyonlarını 1990 seviyesinin yüzde 25 üstüne çıkartma ayrıcalığını elde etmiştir.. Ülkemizin karbondioksit, kükürt dioksit ve azot oksit emisyonları sanayileşmiş ülkelere kıyasla çok düşüktür. Türkiye 35 OECD ülkesi arasında

kişi başına elektrik tüketimi ve karbondioksit emisyonunda son sırada yer almaktadır. Kümülatif sera gazı salınımına ise ABD %30, AB %27, Rusya %8 oranında katkıda bulunurken Türkiye'nin katkısı sadece % 0,4'tür .

Günümüzde çevreye uyumlu ve sıfır emisyon hedefli temiz kömür teknolojileri, karbondioksit tutma ve depolama teknolojileri dünyanın birçok ülkesinde hızla geliştirilmektedir. Kömür yakan santrallarda yeni yakma teknolojileri uygulanarak santral verimi arttırılmakta, kömürle birlikte biyokütle ve organik atıklar yakılarak birim maliyet düşürülmekte ve CO₂, NO, SO_x emisyonları azaltılmaktadır. Örneğin OECD'de ortalama %38 olan elektrik üretimi verimi, basınçlı akışkan yatak uygulamasıyla %45'e ulaşmaktadır. Kömürün sıvılaştırılması ve gazlaştırılması yoluyla temiz yakıt üretimi de temiz kömür teknolojileri kapsamındadır. Kömürden gaz üretimi 150 yıllık, sıvı yakıt üretimi ise 65 yıllık teknolojiler olup, dünyada melez (hibrid) santraller geliştirilmiş ve kömürden sıvı ve gaz yakıt ve hidrojen üretiminin ticarileştirilmesi hızlandırılmıştır. Hibrid sistemlerde, elektrik üretim verimi %55'e kadar yükselmektedir .

Türkiye'de enerji tüketimi Batı Avrupa ülkelerine kıyasla düşük seviyededir. Türkiye'nin primer enerji ihtiyacı 2008 yılında 108 MTEP iken 2011 için ihtiyacın 114,3 MTEP dolayında olacağı beklenmektedir. Halen primer enerji üretiminin %72,4'ü ithal petrol ve doğal gazdan sağlanmaktadır. 2011'de primer enerjinin sadece 31,6 MTEP'inin yerli kaynaklardan, bunun ise % 58'i kömürden karşılanacaktır

Yurdumuzda 1,32 milyar ton taşkömürü rezervi bulunmaktadır. Türkiye Taşkömürü Kurumu'nun 2009 yılı taşkömürü üretimi 1,88 milyon ton olarak gerçekleşmiş tir. Üretim talebi karşılamaktan uzak olduğu için sorun 21,6 milyon ton taşkömürü ithalatı ile çözülmüştür. Buna karşın ülkemiz zengin linyit yataklarına sahiptir. 11,55 milyar ton olan linyitlerimizle ilgili başlıca sorun rezervin %70'inin 2000 kcal/kg'dan düşük ısıl değere sahip olmasıdır. Düşük kaliteli kömürler için en uygun değerlendirme yolu elektrik üretimidir. Buna rağmen yurdumuzda yerli kömürün elektrik üretimindeki payı sadece % 18'dir. Ucuz olan kömürün yerini elektrik üretiminde ithal doğalgaz almıştır. Doğalgazdan üretilen elektrik ise çok pahalıdır.

Linyitten elde edilebilir elektrik enerjisi üretim potansiyeli 120 milyar kWh/yıl olarak hesaplanmıştır. ETKB yatırımlarıyla bu potansiyelin % 44'ünü değerlendirmiştir. Söz konusu potansiyelin tamamının kullanılabilmesi için yılda 190 milyon ton kadar linyit üretilmesi gerekmektedir. Bu ise, 2008'de gerçekleşen 84 milyon tonluk yıllık üretimin iki katından daha yüksek bir yıllık üretimin yapılmasını gerektirmektedir. 11 milyar kWh/yıl potansiyele sahip taşkömürünün ise % 32'lik kısmı üretime kazandırılmıştır

Türkiye 2023 yılında bugün tüketilen elektrik enerjisinin en az iki katını tüketecektir. Bu ihtiyacın karşılanmasına yönelik geçen sene Yüksek Planlama Kurulu Kararı'yla uygulamaya konulan ETKB'nin hazırladığı Enerji ve Stratejik Plan 2023 yılına kadar tüm yerli kömür ve 130 milyar kWh/yıl enerji üretim potansiyeline sahip hidrolik potansiyelimizin ekonomiye kazandırılmasını, rüzgar enerjisi kurulu gücünün 20 bin MW, jeotermal enerji kurulu gücümüzün 600 MW seviyesine ulaştırılmasını ve ayrıca elektrik enerjisi üretimimizin % 5'inin nükleer enerjiden sağlanmasını hedeflemektedir. Bunun yanında İran, Irak,

Azerbaycan, Rusya Federasyonu ve Türkmenistan gibi ülkelerle işbirliğine gidilerek hammadde temininde farklı seçeneklerin yaratılmasına çalışılmaktadır.

Elektrikte kaynaklarının çeşitlendirilmesi, ülkelerin enerji güvenliği için gereklidir. Türkiye'nin önemli birincil enerji kaynaklarından olan hidrolik ve kömürden elde edilen elektrik enerjisinin maliyeti doğalgaz, rüzgar gibidiğer seçeneklere göre düşüktür. Diğer taraftan, elektrik üretiminde farklı enerji üretim yöntemlerinin çalışma süreleri aynı değildir. Termik santraller yılda 6.000 ile 8.000 saat çalışmakta, ayrıca 760 saat de bakım yapılmaktadır. Hidrolik santraller su rejimine bağlı olarak yılda en fazla 4.000 saat, rüzgâr santralleri ise yılda 2.000-2.500 saat çalışmaktadır. Enerjide sürekliliğin sağlanması için güneş ve rüzgardan enerji elde edilmediği zamanlar ihtiyaç duyulan enerjinin termik, hidrolik, ya da nükleer santrallerden karşılanması zorunludur.

Son yıllarda Türkiyede düşük kaliteli linyitlerden SO_x, NO_x, CO₂ ve toz emisyonları düşük, ısı değeri yüksek temiz yakıt elde edilmesi yönünde çalışmalar yürütülmektedir. Linyitlerin gazlaştırılarak sentez gazı, IGCC, sıvı yakıt ve muhtelif kimyasalların üretim olasılıklarını incelemek amacıyla Tunçbilek'te 250kg/saat kapasiteli bir pilot tesis kurulmaktadır.

Yurdumuzda nükleer santral kurma çabaları sonuçlandırılmış ve Ruslarla anlaşmaya gidilmiştir. Kurulacak santralin nükleer atık sorunu daha az olan yeni bir teknolojiye dayandırılması beklenmektedir. AB ülkeleri arasında olan ve hidrolik ve fosil kaynakları tükenmiş olan Fransa'da elektriğin % 77,1'i nükleer santrallerden elde etmektedir. Dünyada ise nükleer enerjinin elektrik üretimindeki payı % 13,5'tir. Almanya'da, özellikle Japonya'daki santral olayından sonra nükleer enerjiye olumsuz görüşler artmıştır. Almanya, Avrupa Birliği'nin emisyon pazarlama sistemi veya planı çerçevesinde ekstra izinler vererek yeni kömür santrallerine sübvansiyon veya mali destek sağlamaktadır; bu şekilde yaklaşık 40 kadar kömürle çalışan termik santralin kurulması planlanmıştır.

Güneşten elektrik üretimi diğer elektrik kaynaklarıyla karşılaştırıldığında daha pahalıdır. ABD ve Avrupa'da binalara yerleştirilen fotovoltaik (PV) panellerle elektrik üretimi teşvik edilmektedir. Güneş enerjisi temiz enerji olup, CO₂ ve sera gazları üretmemekte, küresel ısınma sorunu için çözümlerden birisi olarak düşünülmektedir. Güneşten üretilen elektriğinin yaklaşık 10-15 yıl sonra ekonomik duruma geleceği söylenmektedir.

Sonuç:

Kömür yaygın ve ucuz bir enerji kaynağı olarak hayati önem taşımakta ve enerji arzında güvenilirliğini korumaktadır. Bugün dünyanın primer enerji üretiminin % 25-28'i ve elektrik üretiminin %41'i kömürden sağlanmaktadır. Tahminlere göre 2030 yılında kömürden elektrik üretim oranı %44'e ulaşacaktır.

Dünyada kömür yakan santrallerde yeni yakma teknolojileri uygulanarak santral verimi arttırılmaya çalışılmakta ve kömüre biyokütle ve organik atıklar ilave edilerek birlikte yakılmaktadır. Böylece birim enerji maliyeti düşürülmekte ve CO₂, NO, SO_x emisyonları azaltılmaktadır. Ayrıca günümüzde karbondioksit tutma ve depolama teknolojileri ile çevreye uyumlu ve sıfır emisyon hedefli temiz kömür teknolojileri hızla geliştirilmektedir. Bu bağlamda melez (hibrid) santraller geliştirilmiş ve kömürden sıvı ve gaz yakıt ve hidrojen üretiminin ticarileştirilmesi hızlandırılmıştır.

Enerjide % 72,4 dışa bağımlı olan Türkiye'nin geleceği, arz güvenliği yönünden birincil enerji kaynakları olan kömür ve hidrolik enerjisine bağlıdır. Her iki kaynağın potansiyellerinin tümünün kullanılması için gerekli yatırımlar yapılmalı, bu sürede doğalgazın elektrik üretimindeki payı düşürülmelidir. Ayrıca enerji açığının kapatılması yönünde yenilenebilir enerji kaynaklarından rüzgar, jeotermal, dalga , biyokütle, güneş ve nükleer enerjileriyle kaynak çeşitlendirmesine gidilmeli ve Türkiye'nin enerjide dışa bağımlılığı en az düzeye indirilmelidir.

Kaynaklar:

ECOAL- 2011, World Coal Association-Coal Statistics

Dill, B.,2010, Türkiye'nin 2023 Enerji Hedefleri ve Strateji Belgesinin Deęerlendirilmesi,

16. Uluslararası Enerji ve evre Fuarı ve Konferansı(ICCI-2010), 11-13 Mayıs, İstanbul

eri, 2010, İşte enerjinin 5 yıllık haritası, GÜNCEL 12 Kasım 2010

[http://www.internethaber.com/turkiyenin-2023teki-enerji-hedefi-](http://www.internethaber.com/turkiyenin-2023teki-enerji-hedefi-344687h.htm#ixzz1LSr7civm)

[344687h.htm#ixzz1LSr7civm](http://www.internethaber.com/turkiyenin-2023teki-enerji-hedefi-344687h.htm#ixzz1LSr7civm)

<http://www.ekotrent.com/haber/20101102/Elektrik-tuketimi-rekorunu-kiracak.php>

IEA-2010