

Kömür Yakan Termik Santraller

Ahmet Cangüzel Taner

Fizik Yüksek Mühendisi

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

Kömür yakıtlı termik santraller vasıtasıyla elektrik üretimi dünyada rağbet görmeye devam etmektedir. Ancak bu durum dünyanın ekolojik dengesinin bozulması, çevre sağlığı ve çevre güvenliği perspektifi açısından tehditler oluşturmaktadır. Kömürle çalışan termik santraller küresel ısınma ve küresel iklim değişikliği nedenleri arasında sayılan karbon emisyonları ve karbondioksit salınımlarının dünya genelinde yoğun biçimde artmasına sebebiyet vermektedir. Yürürlükteki Kyoto Protokolü gereği karbon salımları ve karbondioksit emisyonlarının azaltılması, kısıtlanması, dizginlenmesi, sınırlandırılması, limitlenmesi, kontrol ve denetim altına alınması kömürle işletilen termik santraller gelişiminde en büyük bir engel teşkil etmektedir. Kömüre dayalı termik santraller için karbon yakalama ve depolama CCS sistemleri (carbon capture and storage CCS) veya karbon hapsedme teknikleri ya da karbon depolama teknolojileri (carbon sequestration) geliştirilmeye çalışılmaktadır. Ayrıca bu kapsamda kömürle çalışan termik santraller kanalıyla oluşan karbondioksit salınımları tecrit edilerek atmosferle etkileşmeyecek şekilde akiferler ve yer altı mağaraları sahalarında güvenli olarak karbon emisyonlarının depolanması temin edilmesi amacıyla ekonomik kaynaklar yoğun biçimde araştırılmaktadır. Dünya çapında kömür kullanan termik santraller kurulumunun artması kömür ocaklarında çalışanlar için olumlu bir haber olmakla beraber küresel ısınma ve küresel iklim değişiklikleri sebepleri arasında kabul edilen aynı zamanda çevre kirliliği yaratan küresel karbondioksit salımları bakımından ciddi kaygılar uyandırmaktadır.

Çevre kirliliği ile havanın kalitesinden endişe duyan ve karbon emisyonları fiyat sistemi üzerindeki tartışmaları yoğunlaştıran zengin ülkenin insanları arasında eskiden kara elmas sayılan kömür son derece gözden düşmüş bir durumda bulunmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde ise kömür talebi farklılık göstermektedir. Uluslararası Enerji

Ajansı (International Energy Agency-IEA) iklim değişikliği politikalarına bağlı kalan hükümetleri de göz önüne alarak yaptığı değerlendirmeler sonucunda gelecek 25 yıl içerisinde dünya kömür tüketiminin %25 oranında artacağını tahmin etmektedir. Öte yandan, yeni bir kömür çağı yaşanması da belirsizliğini korumaktadır. Çin kömür kaynaklı termik santraller elektrik üretimi %70 düzeyindedir. IEA, Çin'deki kömür ile işletilen termik santraller kapasitesinin önümüzdeki 25 yıl içinde 600 gigawatts (GW) bir artış göstermesini beklemektedir. Söz konusu kapasite yükselmesi şu anda Amerika, Japonya ve Avrupa Birliği'nde kurulu olan kömür yakan termik santraller elektrik üretimi toplamının tamamına karşılık gelmektedir. Japon Bankası Nomura, Çin kömür santralleri hakkında IEA beklentisinin gerçek durumu yansıtmadığını düşünmektedir. Banka; sadece 2015 yılına kadar Çin'de kömür ile işletilen termik santraller elektrik üretiminin 500GW artacağını hesaplamakta ve 2020 yılına gelindiğinde mevcut kömür kullanan termik santraller elektrik üretimi kapasitesinin iki katı üzerine çıkılacağını öngörmektedir. Aynı süre zarfında Hindistan'da kömür ile çalışan termik santraller elektrik üretimi kapasitesinin Çin'e kıyasla daha az büyüme göstereceğini beklemektedir. Gelişmekte olan ülkeler çok büyük kömür rezervleri olmasına rağmen hızla artan elektrik talebini karşılamak için yeterli kömür üretimi yapamayacaklardır. Dünyanın en büyük kömür üreticisi Çin, son birkaç yıldır ithal kömüre gereksinim duymaktadır. Çin'in ithal kömür ihtiyacının gelecek yıllarda artması beklenmektedir. Çin'in enerji ve çelik talebinin aşırı seviyede bulunması nedeni ile ülkenin yıllık kömür ihtiyacının her sene en az %5 ila %7 artacağı tahmin edilmektedir. Citigroup Çin'in 2011 yılında 233 milyon ton kömür ithal edeceğini hesap etmektedir. Deutsche Bank söz konusu kömür talebinin dünyanın en büyük kömür ihracat limanları arasında zikredilen Avustralya'daki Newcastle ya da Güney Afrika'daki Richard Bay yıllık kapasitelerinin bir hayli üstünde olacağını işaret etmektedir. Çin'deki kömür arzı bir çok nedenden dolayı iç talebi karşılayamamaktadır. Çin'in kömür rezervleri ve kömür yatakları ülkenin kuzey ve batısında bulunmaktadır. Çin'deki kömür kaynakları enerji talebinin yoğun olduğu kıyı kentlerinden oldukça uzaktadır. Çin maden ocakları çok eskidir. Kömür damarları derinlerde olup, kömür çıkarma maliyetleri epeyce pahalıdır. Demiryolları ve karayolları trafiklerinin yoğun olması nedeniyle kömür taşınması maliyetleri

artmakta ve ithal kömür maliyetleri daha düşük düzeyde kalmaktadır. İş güvenliği açısından tehlikeli ve ekonomik olarak yetersiz küçük ölçekli kömür ocaklarının kapatılması ile birlikte kömür maden ocakları yenileme çalışmaları Çin'in kömür üretimini önemli boyutlarda etkilemektedir. Ülkede kömür arzının iyileştirilmesi amacıyla 2013 yılında işletilmeye açılacak doğudan batıya uzanan yeni demiryolu hattı inşaatları hızla biçimde sürdürülmektedir. Yeni ve hızlı demiryolları hatları sayesinde kömür taşınmasında karşılaşılan güçlükler aşılmaya çalışılmaktadır. Tüm çabalara rağmen Çin'in ithal kömüre bağımlılığının bir süre daha devam edeceği öngörülmektedir.

Hindistan; kömür üretimi yönünden iyi bir konuma ulaşamamıştır. Kömür rezervlerinin büyük bir çoğunluğu koruma altına alınmış ormanlar ve doğal sit alanı ilan edilmiş milli park bölgelerinde bulunmaktadır. Kömür üretim sahaları aynı zamanda Hindistan'ın ihtilafli kesimlerindedir. Eskimiş ve düşük kapasiteli demiryolu ağına sahip olan Hindistan kömür nakliyesinde de sorunlar yaşamaktadır. Öte yandan, Hindistan'da bulunan kömürün kalitesi de modern kömür yakıtlı termik santraller işletilmesi yönünden uygun nitelikte değildir. Bu bağlamda 2015 yılın kadar Hindistan'ın dünyanın en büyük termal kömür ithalatçısı olacağı tahmin edilmektedir. Ülke daha şimdiden demir ve çelik üretiminde kullanılan kok kömürünü çok büyük miktarlarda ithal etmektedir.

Son gelişmeler kömür madenciliği ve kömür piyasası açısından olumlu sayılmaktadır. Nomura; tonu 110 dolar olan termal kömür fiyatlarının 2012 yılında 170 dolara kadar yükseleceğini hesap etmektedir. Bu durumdan en çok Asya kıtasında faaliyet gösteren firmalar kârlı çıkacaklardır. Endonezya; Çin'e yakınlığı nedeniyle söz konusu ülkeye büyük oranlarda kaliteli kömür ihraç etmektedir. Yüksek seyreden kömür fiyatları aynı zamanda Endonezya'nın kömür yatakları gelişimine de katkı sağlayacağı beklenmektedir. Çin'e komşu olan Moğolistan ile birlikte Mozambik de; Avustralya, Güney Afrika ve Kolombiya gibi gelecekte dünyanın en büyük kömür ihracatçısı ülkeleri arasında olmaya adaydır. Kömür piyasasında görülen canlanma pek çok iş olanakları da yaratmaktadır. Bu bağlamda Dealogic mali danışmanlık firması, sektörde ağırlıklı yatırım türü olan şirket birleşmeleri ve şirket satın alınmaları (mergers

and acquisitions-M&A) sayısında son yıllarda geçen yıllara kıyasla önemli artışlar gözlemlendiğini vurgulamaktadır. Ayrıca, söz konusu ticari faaliyetlerin ekonomik boyutunun 52 milyar dolara ulaştığını belirtmektedir. Küresel düzeyde madencilik sektörü devlerinden Rio Tinto şirketi Mozambik'te kok kömürü maden ocakları işleticisi Riversdale firmasına 3.9 milyar dolar'lık bir teklifte bulunmuştur. Kamuya ait Çin şirketleri de yurt dışında yatırım yapmaktadır. Örneğin, 2009'da Yanzhou firmasının Avustralya'nın Felix Resources şirketini satın alması mevzu bahis yatırımların en büyüğü arasında sayılmaktadır. Sektördeki iki önemli dev henüz ağırlığını koymuş değildir. Çin'den sonra dünyanın en büyük kömür üreticisi Amerika Birleşik Devletleri çok geniş kömür rezervleri olması ve kömürle çalışan termik santraller vasıtasıyla elektrik üretiminin yarısını karşılamasına rağmen bir zamanların kara elmasına sırt çevirmiştir. Çevre yönetmelikleri ve ucuz shale gaz (shale gas) olarak anılan metan gazı, kömür madeni işletmecilerini yurt dışı yatırımlarına doğru yöneltecektir. Bir diğer kömür devi Rusya'da da limanlarından binlerce kilometre uzaklıkta çok büyük kömür rezervleri bulunmaktadır. Söz konusu kömürleri dünya pazarlarına sunmak için Rusya'nın önemli alt yapı yatırımlarını tamamlaması gerekmektedir.

Dünyada kömür rezervleri olan belli başlı ülkeler:

<u>Ülkeler</u>	<u>Kömür Rezervleri (milyar ton)</u>
Amerika Birleşik Devletleri	235
Rusya Federasyonu	160
Çin	130
Avustralya	80
Hindistan	60
Güney Afrika	35
Kolombiya	10
Endonezya	5

Dünya elektrik üretimi %39 oranında kömür kaynaklı termik santraller kanalıyla karşılanmaktadır. Küresel boyutta kömür kullanımını artması kömür madencileri için olumlu olmasına karşın çevre kirliliği yoluyla insan sağlığı ve çevre güvenliği perspektifleri açısından sorunlar

yaratmaktadır. Kontrolsüz biçimde atmosfere salınan karbon salımları ile karbondioksit emisyonları küresel ısınma ve küresel iklim değişiklikleri üzerinde etken rol oynayarak dünyanın ekolojik dengesinin bozulmasına neden oluşturmaktadır. Çin çağdaş elektrik ağı ile elektrik şebekesini yenilemiş durumdadır. Yeni elektrik şebekesi eskisine oranla daha verimli çalışacağı beklenmektedir. Yeni elektrik şebekesi çalışmalarına paralel olarak Çin’de yoğun biçimde çevreyi daha az kirleten kömürle işletilen termik santraller ve yeni kuşak nükleer güç santralleri inşaatları sürdürülmektedir. Her şeye rağmen fosil yakıtlar içinde en kirli olanı kömürdür. Küresel iklim değişikliklerinin maliyeti ile insan sağlığı ve çevre güvenliği üzerindeki etkileri kömür fiyatlarına dahil edilmemektedir.

2009 yılı kömür üretimi hızı ile belli başlı ülkelerin kalan kömür rezervleri yıl bazında aşağıda verilmektedir.

<u>Ülkeler</u>	<u>Kalan Kömür Rezervi (yıl)</u>
Amerika Birleşik Devletleri	245
Rusya Federasyonu	527
Çin	38
Avustralya	186
Hindistan	105
Güney Afrika	122
Kolombiya	95
Endonezya	17

2010 Avrupa Birliği Elektrik Üretimi ve Enerji Profili %

Kömür kullanan termik santraller	26
Doğalgaz çevrim santralleri	24
Nükleer santraller	15
Hidroelektrik santraller (HES)	15
Rüzgar kaynaklı santraller (RES)	10
Fuel-oil santralleri	6
Güneş santralleri jeotermal santraller vb	4

Sonuç olarak kömür yakan termik santraller sayısının küresel boyutta süratli şekilde artması sera gazı emisyonlarının azaltılması ve dizginlenmesi çalışmalarını sekteye uğratmaktadır. Kyoto Protokolü uyarınca her ülke kendi emisyonlarından sorumlu tutulmaktadır. Bu bağlamda zengin ülkeler kömür santralleri hakkında çok sıkı önlem almalarına karşın kömür ihracatlarını geliştirmekte olan ülkelere yapmaktadır. Böylece kömür ile birlikte sera gazı salınımları da ihraç edilmektedir. Çin'in 2015 yılına kadar kömüre dayalı elektrik üretimi oranını %63'e indirme çabaları da suya düşmüş gözükmemektedir. Küresel ölçekte kömür ihracatları ve kömür kullanılan termik santraller artışı 2012'de sona erecek Kyoto Protokolü sonrası yeni anlaşma zeminini daha şimdiden içinden çıkılmaz bir duruma doğru sürüklemektedir.

Kaynaklar:

- Kyoto Protokolü Sonrası Küresel Isınma ve İklim Değişikliği ile ilgili Olası Son Gelişmeler, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2008.
- Fosil Yakıtlı Termik Santraller, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2009.
- Avrupa'da Nükleer Santraller ve Nükleer Enerji Perspektifleri, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2009.
- İleri Nükleer Santraller, İklimsel Değişim Mekanizmaları, Küresel Isınma ve İklim Değişiklikleri Bilimsel Raporları, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2010.
- İleri Reaktörler, Karbon Borsası ve Küresel Finansal Kriz, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2010.
- Çin; Nükleer Santraller, Elektrik Üretimi Politikaları, Ahmet Cangüzel Taner, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2010.
- Almanya; Enerji Stratejisi ve Nükleer Santraller İşletilmesi Perspektifi, Ahmet Cangüzel Taner, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2010.
- The Economist Dergisi (29 Ocak – 04 Şubat 2011).

İnternet Sitesi: www.fmo.org.tr/_yayinlar/faydali-bilgiler