

Ülkemiz Enerji Bütünlemedesinde Kömürün Yeri ve Yeni Projeler

Dr. İlker ŞENGÜLER
MTA Genel Müdürlüğü Enerji Dairesi 06520 Ankara
ilker@mta.gov.tr

GİRİŞ

Günümüzde enerji, bir ülkenin ekonomisini ve buna bağılı olarak da kalkınmasını etkileyen en önemli etkidir. Enerjiyi en uygun koşullarda elde eden ülkeler refah düzeylerini çok daha hızlı bir şekilde yükseltebilmektedir.

18. yüzyılda sanayi devriminin başlamasıyla enerjinin tahtına oturan kömür, 19. yüzyılın sonlarında yerini petrole bırakmıştır. Sanayi devrimi sürecinde enerjinin ekonomik önemi anlaşılmiş ve 20. yüzyılda bunun yanında stratejik önemi de ortaya çıkmıştır. 20. yüzyılın sonlarında ise kullanım kolaylığı ve çevre dostu olması nedeniyle doğal gaz petrolun tahtına yerleşmiştir. Ancak doğal gaz kullanıcı ülkeleri büyük bir bağımlılığa ittiğinden bütün dünyada sorunlar yaşanır olmuştur. Önemli bir ekonomik ve siyasal güç haline gelen doğal gaz nedeniyle tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de enerji temininde potansiyel bakımından yerli kaynakların başında yer alan kömüre dönüş başlamıştır.

KÖMÜR YATAKLARI VE ENERJİ

Kömür, diğer birincil enerji kaynakları ile karşılaştırıldığında tartışmasız çok fazla olan rezerv ömrü ve yeryüzündeki geniş dağılımı nedeniyle özellikle 2030 yılından sonra çok daha büyük önem kazanacaktır. Dünyada toplam kanıtlanmış kömür rezervi 909 milyar ton olup günümüzdeki üretim düzeyi dikkate alındığında, kömür rezervlerinin ömrü 160-220 yıl olarak hesaplanmaktadır. Bu süre, petrol için 40 yıl, doğalgaz için 67 yıl olarak verilmektedir[1][2].

Dünya kömür üretiminin yaklaşık % 69 u elektrik enerjisi üretimi amacıyla yapılmakta olup bu oranın 2030 yılında % 79 düzeyine yükseleceği öngörülmektedir[3][4].

Dünyada elektrik üretiminde kullanılan enerji kaynakları içerisinde ilk sırayı % 41 ile kömür almaktadır. Kömürü % 20.1 ile doğalgaz, % 16 ile hidrolik, %14.8 ile nükleer, % 8.8 ile petrol ve % 2.3 ile diğer kaynaklar izlemektedir. Türkiye’de ise elektrik enerjisi üretiminin kaynaklara dağılımında ilk sırayı doğalgaz almaktadır. Bunu hidrolik, yerli kömür, ithal kömür ve diğer kaynaklar izlemektedir.

Kömürden elektrik üretiminde Güney Afrika % 94 ile başta yer almaktadır. Onu Polonya, Çin, Avustralya, İsrail izlemektedir. Bu oran komşumuz AB üyesi Yunanistan’da % 55 ve linyit rezervi bakımından dünyada ilk 10 içerisinde olan ülkemizde ise maalesef % 25 düzeyindedir.

Ülkemizde yaklaşık 1.3 milyar ton taşkömürü ve yeni bulunan rezervler ile 12 milyar ton civarında linyit bulunmaktadır. Özellikle Doğu Anadolu Bölgesinde ısınma amaçlı kullanılan asfaltit rezervi yaklaşık 82 milyon ton, yine fosil katı yakıtlar grubu içerisinde yer alan ve ülkemizde genellikle linyit sahalarında bulunan bitümlü şeyl (oil shale) rezervimiz ise 1.6 milyar tondur [5].

1990'lı yılların başında ülkemizin doğal gaza yönelmesi ile durma noktasına gelen kömür arama çalışmaları, 2005 yılında MTA Genel Müdürlüğü koordinasyonunda başlatılan projeler ile yeniden büyük bir ivme kazanmıştır. Bu çalışmalarda önceliği, ülkemizdeki kömür çökeline uygun alanların yeniden gözden geçirilmesi ve yeni alanların belirlenmesi oluşturmuştur. Bu bağlamda Trakya, Soma (Manisa), Karapınar (Konya), Dinar (Afyonkarahisar), Alpu (Eskişehir) ve Afşin-Elbistan (Kahramanmaraş) havzalarında yeni kömürler bulunmuş, bilinen sahalar ise rezerv artışları sağlanmıştır. Uzun yıllardır 8.3 milyar ton olarak bilinen linyit rezervlerimiz 12.6 milyar tona ulaşmıştır. Ülkemiz linyitlerinde artışı gerçekleştirilen 4.3 milyar tonluk görünür+muhtemel+mümkün rezerv, çok önemli bir enerji kaynağıdır.

Son yıllarda, çevre faktörü ön plana çıkarılarak doğal gaz, elektrik enerjisi üretiminde tek kaynak haline getirilmiştir. Oysa AB üyesi ülkelerde bile elektrik üretiminde bizde olduğundan çok fazla kömür kullanılmaktadır. Yakıtların emisyon değerleri linyitte 900 gr/kWh, taş kömüründe 800 gr/kWh, petrolde 800 gr/kWh, doğal gazda 400 gr/kWh dir. Son yıllardaki yeni yakma teknolojileri ile kömürdeki emisyon oranları çok daha aşağılara çekilmiş ve doğal gaz emisyon oranlarına yaklaşmıştır. Elektrik üretiminde doğal gazın yoğun kullanımı nedeniyle ülkemizde enerji güvenliği tehlikeye girmiş olup yerli kaynaklarımızın bu amaçla kullanımı her zamankinden önemli hale gelmiştir. Ülkemizdeki linyit kaynaklarına dayalı yeni termik santraller kurulması ve kurulmuş olanlara yeni üniteler eklenmesiyle kurulu gücümüzün bugün için yaklaşık 10 000 MW artacağı hesaplanmaktadır.

PROJELER

Ülkemiz linyitlerinin termik santrallerde kullanılması yanında gazlaştırılmasının ve oksijenli yakılmasının da uygun olacağı belirtilmektedir [6]. Gazlaştırma, tamamlanmamış bir yanma olarak ifade edilebilir. Oksijen miktarı yakıtın ihtiva ettiği bütün karbonu, karbonik gaz ve su buharına çevirmeye yetmez. Gazlaştırma işlemi ile sentetik gaz veya sentez gazı (SynGas) olarak adlandırılan karbon monoksit, karbon dioksit ve hidrojen karışımı elde edilir. Sentez gazından metanol, etanol, amonyak gibi çeşitli kimyasalların, benzin ve dizel eşdeğeri yakıtların, dimetilelerin ve geleceğin enerji taşıyıcısı olarak görülen hidrojenin üretilebilmesi ise gazlaştırmayı daha da önemli hale getirmektedir [7]. Bu karışım gaz türbinlerinde yakıt olarak kullanılabilirdiği gibi ek kimyasal işlemlerle sıvı yakıtı dönüştürülebilir [8]. Yaklaşık %95 oranında metan olan bu gaz, günümüzde Güney Afrika'da Sasol şirketinin geliştirdiği teknoloji ile sıvı yakıtı dönüştürülmektedir. 1950'li yıllardan bu yana Güney Afrika'da ticari anlamda kömürden sıvı yakıt elde edilmektedir. Günümüzde 150.000 varil/gün düzeyinde olan üretim ülkenin petrol ihtiyacının yaklaşık %40'ını karşılamaktadır.

Linyitleri bir diğer verimli kullanma yöntemi de oksijenli yakmadır. Bu süreçte önce havanın oksijeni ve azotu ayrıştırılır ve yanma odasına sadece oksijen gönderilir. Oksijenli yanma sonunda oluşan gazlar sadece karbonik gaz ve su buharıdır. Su buharı yoğunlaştırıldığında tutulması kolay olan saf karbonik gaz elde edilir. Oksijenli yanma çok sıcak bir alev

oluşturacağı için yanma sonucu elde edilen karbonik gazın önemli bir kısmı yanma odasına geri verilerek alev sıcaklığı düşürülür. Oksijenli yanma sırasında linyitin içerdiği bütün karbon oksitlenmekte ve buna bağlı olarak yanma verimi artmaktadır [9].

MTA Genel Müdürlüğü temiz kömür teknolojileri çerçevesinde araştırmalarına yıllar önce başlamıştır. Kömür kullanımından kaynaklanan SO_x ve NO_x gibi emisyonların en aza indirilmesi amacıyla yürütülen “Briketleme ve Yıkama” projeleriyle çevre dostu bir yakıt eldesi konusundaki araştırmaları gerçekleştirmiştir. Yürütülen özgün bir briketleme yöntemiyle (bu yöntem briketlerin hava kanallı olması ve dolayısıyla yanma yüzeyinin artırılması esasına dayanmaktadır) kömürlerimizin yanma sürecinde atmosfere atılan duman ve çevreye zararlı atıkların hemen hemen tamamına yakınının yok edilebileceği ortaya konmuştur. Ayrıca Tunçbilek kömürleriyle yapılan deneylerde; parça kömür için ısı verim % 45 den % 52 ye çıkarılmış, yakılan birim yakıt başına atılan kükürt miktarı 22 gr’dan 12 gr’a, birim ısı başına atılan duman miktarı ise 4.8 mg/kcal’den 0.02 mg/kcal’e düşürülmüştür.

Elbistan havzasında olduğu gibi ülkemizin birçok yerinde bulunan gitya ve leonardit’in organik tarım için önemli birer hammadde özelliğine sahip olması nedeniyle toprak güçlendirici olarak kullanma olanakları araştırılmıştır [10].

Son yıllarda temiz kömür teknolojileri kapsamında yapılan araştırmalar bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de yeniden gündeme gelmiş olup bu amaçla TKİ Genel Müdürlüğünde bir “enerji teknoloji oluşturma platformu” oluşturulmuştur. Kömürlerin gazlaştırılması yolu ile sentetik gaz, ısı, sıvı yakıt gibi birçok ürün eldesi mümkün olduğundan dünyada ve ülkemizdeki bu gelişmelere bakarak, enerji sektörü kömürü yeniden keşfediyor demek yanlış olmayacaktır. MTA, TTK ve TÜBİTAK işbirliği ile Zonguldak Havzasındaki kömür kökenli doğal gazın oluşumu, göçü ve birikmesi araştırılmış ve sonuçta havzada gaz potansiyelinin varlığı ortaya konmuştur. Kömür gazlarına yönelik bir araştırma da Soma havzasında başlatılmıştır. Ruhsatı TKİ Genel Müdürlüğüne ait Soma linyit havzasında entegre sismik yöntemlerle (kuyu içi ve yüzey sismiği) kömür damarının yayılımının belirlenmesi ve havzadaki biyojenik ve termojenik kökenli gaz potansiyelinin araştırılması amacı ile TÜBİTAK destekli bir proje hazırlanmıştır. Proje ile havzada halen devam eden sondajlardan kuyu başında alınacak olan kömür örneklerinde desorpsiyon yöntemi ile gaz içeriği tespit edilecektir. Bu kömürlerin petrografik özellikleri ve maruz buldukları basınç koşulları gözetilerek yapılacak enterpolasyon ve extrapolasyonlar ile havzanın basınç değerleri belirli (veya kestirilebilir) diğer bölgelerinde de gaz potansiyeli tanımlanacaktır. Ayrıca kuyu içi ve yüzey sismiği yöntemleri uygulanarak kömür damarının yayılım sınırı belirlenecektir.

Tüm dünyada kömürün gazlaştırılması veya sıvılaştırılması konusunda yapılan çalışmalar, enerji arzının daha güvenli olacağını, geliştirilen teknolojiler ile çevresel etkilerin minimize edilebileceğini göstermektedir

SONUÇ

Son yıllarda, çevre faktörü ön plana çıkarılarak elektrik enerjisi üretiminde tek kaynak haline getirilen doğal gaz nedeniyle ülkemizde enerji güvenliği tehlikeye girmiş olup yerli kaynaklarımızın bu amaçla kullanımı her zamankinden önemli hale gelmiştir.

Ülkemiz linyit kaynakları açısından küçümsenemeyecek bir potansiyele sahiptir ve bugün ulaştığımız 12.6 milyar tonluk görünür+muhtemel+mümkün linyit rezervi ile dünyada ilk on içerisinde yer almaktadır. Özellikle gelişen yakma teknolojileri, iyileştirilmiş kömür madenciliği uygulamaları ve Avrupa ülkeleri gibi ülkemizde de gündeme gelen doğalgaz kısıtlamaları bu potansiyeli daha çekici kılmaktadır. Sürdürülebilir enerji için yerli kaynaklarımız içinde en önemlisi olan linyitlerimizi kullanmak üzere yeni termik santraller planlanmalı ve linyit aramacılığına kazandırılan ivme artırılarak devam ettirilmelidir. Ülkemizde enerji güvenliğini sağlamak için, enerjiye kolay ve ucuz ulaşabilmek için linyit kaynaklarımız elektrik üretimi amacıyla etkin olarak devreye sokulmalıdır. Ülkemizde, Dünya çevre standartlarına uygun olarak (en fazla 100 mg/m³ toz-kül emisyonu ve en fazla 100 mg/m³ kükürt emisyonu) çalışan linyite dayalı termik santraller bulunmaktadır ve bu örnekler çoğaltılmalıdır.

Kömürün elektrik üretiminde kullanım oranının yükseltilmesi yanında serviste olan santrallerin rehabilitasyonu ve yeni yakma teknolojilerinin devreye girmesi sağlanmalıdır. Temiz kömür teknolojileri ve modern yakma sistemlerinin geliştirilmesi yönündeki araştırma ve uygulamalar özendirilmeli ve desteklenmelidir. Ülkemizin enerji planlamalarında, yerli kaynakları içerisinde kömür bulunmayan ülkelerin, elektrik üretiminde kömürün payı olarak korudukları %45 düzeyi kesinlikle ülkemizde de oluşturulmalıdır. Dışalım ile kullanılan doğalgaz ve petrolün payı elektrik üretiminde % 20'yi geçmemelidir.

Çoğunlukla düşük kaliteli linyitler sınıflamasında yer alan ülkemiz linyitlerinin [11] termik santrallerde değerlendirilmesi sürdürülebilir bir enerji ve dolayısıyla sürdürülebilir kalkınma için kaçınılmazdır [12] [13]. Ayrıca kömürlerimizin enerjiye dönüştürülmesinde alternatif projeler mutlaka geliştirilmelidir.

Avrupa'daki sanayi devriminin en önemli enerji kaynağı olan kömür, 21. Yüzyılda Dünyanın en önemli enerji hammaddesi olma özelliğini koruyacaktır. Çünkü;

- ◆ Yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı konusunda yakın bir gelecekte büyük gelişme beklenmemektedir. Yani yakın bir gelecekte yeni ve yenilenebilir enerji kaynakları, enerji ihtiyacının önemli bir bölümünü karşılamaktan uzak görünmektedir.
- ◆ Fosil yakıtlar arasındaki rekabet ve arz güvenilirliği göreceli olarak son derece yüksektir.
- ◆ Yakma teknolojilerindeki gelişmeler emisyonlardan kaynaklanacağı öngörülen "Global İklim Değişikliği" endişesini gittikçe azaltmaktadır.
- ◆ Rezervler bakımından katı fosil yakıtlar içerisinde başı çekmektedir ve geniş yayılım göstermektedir.
- ◆ Günümüz üretim ve kullanım düzeyine göre, belirlenmiş kömür rezervleri 200 yıldan fazla bir süre talebi karşılayacak durumdadır.
- ◆ Kömür madenciliği dünya çapında dolaylı ve dolaysız milyonlarca insana çalışma alanı yaratmaktadır.
- ◆ Üretimi, kota veya düzenlemeler ile sınırlanmamakta olup istikrarlı bir fiyata sahiptir.
- ◆ Arz güvenliği yüksek olup tüm dünyada 50 den fazla ülkede üretildiğinden politik riskler taşımamaktadır.
- ◆ Madencilik zorunluluğu olmadan, uygun yatakların yer altında gazlaştırma, sıvılaştırma gibi yöntemlerle değerlendirilmesi mümkündür.
- ◆ Düşük ranklı kömürlerde uygulanan temiz kömür teknolojileri ile linyitlerden gaz eldesi olanaklı görünmektedir.

DEĞİNİLEN BELGELER

- [1] International Energy Agency (IEA) (2007a) Key World Energy Statistics 2007, Paris.
- [2] British Petroleum (BP) (2007a) Statistical Review of World Energy 2007, London.
- [3] World Coal Institute (WCI) (2007b) Coal Facts 2007, London.
- [4] World Coal Institute (WCI) (2007a) The Coal Resources – A Comprehensive Overview of Coal 2007, London.
- [5] Şengüler, İ. (2003) Öz Kaynaklarımız İçinde Linyitin Yeri ve Önemi. Türkiye 9. Enerji Kongresi Bildiriler Kitabı, 59-67, İstanbul.
- [6] Fabian, H., Christian, C. and Gokalp, I., (2008) Investigation on the flamelet inner structure of turbulent premixed flames. Combustion Science and Technology, 180, 713-728.
- [7] Uysal, B.Z., (2008) Temiz kömür teknolojileri. Türkiye 16. Kömür Kongresi, Bildiriler Kitabı, 335-340, Zonguldak.
- [8] Gokalp, I., (1992) On the analysis of large technical systems. Science, Technology and Human Values, 17, 57-78.
- [9] Fabian, H., Christian, C. and Gokalp, I., (2007) Characterization of the effects of hydrogen addition in premixed methane/air flames. International Journal of Hydrogen Energy, 32, 2585-2592.
- [10] Şengüler, İ. (2007) Enerji Bütünlemede Kömürlerimiz ve Havza Planlaması (Afşin-Elbistan Havzası Bölgesel Kalkınma Projesi). TMMOB Maden Mühendisleri Odası Temiz Kömür Teknolojileri ve Yakma Teknikleri Semineri Kitabı, 37-44, Ankara.
- [11] Türkiye Tersiyer Kömürlerinin Kimyasal ve Teknolojik Özellikleri (2002) ISBN: 6595-46-9, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) Yayını, Ankara.
- [12] Şengüler, İ. (2006) Sürdürülebilir Enerji ve Linyit Kaynaklarımız. Türkiye 10. Enerji Kongresi Bildiriler Kitabı, 25-31, İstanbul.
- [13] Şengüler, İ. (2006) Lignite and Thermal Power Plants for Sustainable Development in Turkey. 18th World Energy Congress, Buenos Aires, Argentina.