

# ÜLKEMİZ ENERJİ BÜTÜNLEMESİNDE MARMARA ve TRAKYA BÖLGESİ KÖMÜRLERİNİN YERİ

Dr. İlker ŞENGÜLER

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Enerji Dairesi Başkanlığı 06520 Ankara

## ÖZET

Günümüz üretim teknolojileri, dünyadaki kömür rezervlerinin yaklaşık 200 yıl talebi karşılayacak durumda olduğunu göstermektedir. Ülkemiz yerli enerji hammaddeleri içinde önemli bir potansiyele sahip olan düşük kaliteli linyitler, linyite dayalı termik santraller için çok önemli bir kaynaktır. Ülkemizde yaklaşık 1.3 milyar ton taşkömürü, 9 milyar ton linyit rezervi bulunmaktadır ancak yürütülmekte olan projeler ve çalışmalar ile bu rezerv 10 milyar tonu geçecektir. Marmara ve Trakya bölgeleri önemli kömür havzalarından olup ülkemiz rezervlerinin yaklaşık % 15' ine sahiptir. Ülkemizde enerji güvenliğinin sağlanabilmesi için, elektrik üretiminde kömürün payı en az %40 düzeyinde olmalı ve dışalım ile kullanılan doğalgaz ve petrolün payı ise %20' yi geçmemelidir. Çevreye duyarlı yeni yakma teknolojileri kullanılması koşuluyla, Marmara ve Trakya Bölgesi linyitleri ülkemiz enerji bütünlemesine katkı sağlayacak özelliklere sahiptir.

## GİRİŞ

Birincil enerji kaynakları grubunda, fosil katı yakıtlar içerisinde yer alan kömürler, havanın oksijeni ile doğrudan yanabilen ve %50-95 arasında serbest veya bileşik karbon içeren organik kayaçlardır. Kömürleşme olayı; organik materyalin turba, linyit, taşkömürü ve antrasit evrelerini ifade etmektedir.

Dünyada birincil enerji arzının kaynaklara dağılımında son yıllarda % 34.4 ile petrol ilk sırada yer almaktadır. Daha sonra % 24.4 ile kömür ve % 21.2 ile doğalgaz gelmektedir. İleriye yönelik yapılan tahminlerde kömürün enerji teminindeki payının fazla değişmeyeceği ön görülmektedir[1].

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. 2004 yılı sonu itibariyle dünya toplam kanıtlanmış kömür rezervi 909 milyar ton olup günümüzdeki üretim düzeyi dikkate alındığında, kömür rezervlerinin ömrü 200 yıl olarak hesaplanmaktadır. Bu süre petrol için 40 yıl, doğalgaz için 67 yıl olarak verilmektedir[2].

Kömür rezervleri dünya üzerinde 70' den fazla ülkede bulunmaktadır. En büyük rezerv 247 milyar ton ile ABD' ye aittir. Bu ülkeyi 157 milyar ton ile Rusya ve 114.5 milyar ton ile Çin izlemektedir. Dünya kömür ticaretinin % 91.3 ünü 9 ülke elinde bulundurmaktadır. Bu ülkeler; Avustralya (% 29), Endonezya (% 14), Çin (% 11.4), Güney Afrika Cumhuriyeti (% 8.9), Rusya (% 8.6), Kolombiya (% 6.9), ABD (% 5.7), Kanada (% 3.6) ve Kazakistan (% 3) dir[3].

Dünya kömür üretiminin yaklaşık % 69 u elektrik enerjisi üretimi amacıyla yapılmakta olup oranın 2030 yılında % 79 düzeyine yükseleceği hesaplanmaktadır[4]. Dünyada elektrik üretiminde kullanılan enerji kaynakları içerisinde ilk sırayı % 40.1 ile kömür almaktadır.

Kömürü % 19.4 ile doğalgaz, % 15.9 ile hidrolik, %15.8 ile nükleer, % 6.9 ile petrol ve % 1.9 ile diğer kaynaklar izlemektedir[1]. Türkiye’ de ise 2005 yılında elektrik enerjisi üretiminin kaynaklara göre dağılımında ilk sırayı % 43.5 ile doğalgaz almıştır. Bunu % 25.6 ile hidrolik, % 19.3 ile yerli kömür, % 6.2 ile ithal kömür ve % 5.4 ile diğer kaynaklar izlemiştir.

Ülkemizde yaklaşık 1.3 milyar ton taşkömürü ve yeni bulunan rezervler ile 9 milyar ton civarında linyit bulunmaktadır. Bu miktar, devam eden çalışmalar ile 10 milyar tonu geçecektir.

Ülkemiz enerji ihtiyacının % 70’ lere varan bölümü dışalım ile karşılanmakta iken bu oran Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının (ETKB) “enerji temininde çeşitlilik” ve “öz kaynaklarımızın kullanımı” ilkesi ile yerli kaynaklarımıza yönelmesi ile gerileme sürecine girmiştir. 2005 yılında ETKB çatısı altında oluşturulan ve MTA Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen “Türkiye Maden ve Jeotermal Kaynak Rezervlerinin Geliştirilmesi ve Yeni Sahalar Bulunması Projesi” kapsamında MTA, TKİ, MİGEM, ETİ Maden, EÜAŞ, EİE, TPAO, TTK ve DSİ iş birliği gerçekleştirilmiştir. Yoğun kömür arama ve rezerv geliştirme çalışmaları ile yeni kömürler bulunmuş, bilinen sahalarda ise rezerv artışı sağlanmıştır.

Günümüz kömür üretimi 60 milyon ton/yıl dır. Ülkemizde kömür aramalarının hızı kesilmemeli, artırılarak devam edilmelidir. Artan rezervler ile üretim 100 milyon ton/yıl’ a yükseltilmelidir. Ülkemizde enerji güvenliğinin sağlanmasında en kolay ve emin yol budur. 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[5].

Dünyanın ileri gelen ülkeleri arasında yer alacak bir gelişmişlik düzeyini yakalamak ve bu vizyonu gerçekleştirmek için sürdürülebilir enerji kaçınılmazdır. Bunun için de ihtiyacımız olan enerjiyi güvenli, güvenilir, ekonomik, verimli ve çevreye duyarlı teknolojilerle üreten, ileten, depolayan ve kullanan bir ülke olmalıyız.

## **MARMARA ve TRAKYA BÖLGESİ KÖMÜRLERİ**

Ülkemiz kömürlerinin büyük bölümü linyit sınıflamasında yer alıp düşük ısıl değere sahiptir ve yüksek oranda kül, uçucu madde, nem, kükürt içermektedir. Linyitlerin yaklaşık % 80’ i sanayi ve teshinde kullanım standartlarında olmadığından termik santraller ülkemiz için ayrı bir önem taşımaktadır. Türkiye’ de Zonguldak Taşkömürü Havzası dışında yer alan tüm kömürlerin linyit olarak tanımlanması gelenek haline gelmiştir. Ancak son çalışmalarda killi alt bitümlü kömür olarak değerlendirilen Tunçbilek ve Soma linyitleri yıkama tesislerinden geçerek piyasaya sunulmakta olup kalite açısından ithal kömürler ile rekabet edebilecek özelliklerdedir[6].

Ayrıca ülkemizde genellikle Miyosen yaşlı linyit havzalarında, linyitin üzerinde yer alan bitümlü şeyller de önemli bir potansiyel oluşturmaktadır. Seyitömer havzasında kömür ile birlikte bulunan ve kömür işletilirken dekapaj malzemesi olarak atılan bitümlü kayaçların, akışkan yataklı yakma sistemine sahip santralde linyit ile birlikte değerlendirilmesine yönelik çalışmalar gerçekleştirilmiş olup belirli oranlarda karıştırılarak kullanılabilen ortaya

konmuştur[7]. Bu araştırmada Marmara Bölgesi ile Trakya Bölgesindeki önemli kömür oluşumları verilmektedir.

## **GÜNEY MARMARA BÖLGESİ KÖMÜRLERİ**

Güney Marmara Bölgesi ülkemizde kömür potansiyeli açısından büyük önem taşımaktadır. Bölge batıdan doğuya doğru Ulubat, Bursa ve İnegöl faylarının oluşturduğu hat ile ikiye ayrılmaktadır. Fay kuşağının kuzeyinde kalan bölgede Üst Miyosen-Pliyosen çökellerinin oluşturduğu Mudanya, Yenişehir ve İnegöl havzaları; güneyinde ise Alt Miyosen-Pliyosen çökellerinin oluşturduğu Mustafakemalpaşa, Orhaneli, Keles-Harmanalan ve Keles-Davutlar havzaları yer almaktadır.

Ulubat, Bursa ve İnegöl faylarının kuzeyinde genellikle doğu-batı doğrultulu havzaların, güneyinde ise çekme rejimi etkisinde graben havzalarının geliştiği gözlenmektedir. Neotektonik dönem çökelleri havza ortalarında üzerine geldiği birimleri genellikle uyumlu olarak, havza kenarlarında ise aşmalı olarak örtmektedir. Ancak bu havzaların D-B yönlü ve fay kontrollü olmaları nedeniyle K-G yönlü havzalar ile üst üste geldiği alanlarda yersel açılal uyumsuzluk söz konusudur[8].

### **Bursa Bölgesi Kömürleri**

Mustafakemalpaşa sahasında temel kayaçları uyumsuz olarak örten Miyosen çökelleri, temel kayaçlardan türeyen değişik boyutlardaki çakılları içeren kırmızı renkli çamur destekli tam pekişmemiş konglomeratik düzey ile başlamaktadır. Üste doğru birimde tane boyu incelmekte ve gri renkli kıltaşı, siltaşı düzeyleri yer almaktadır. Hemen üzerinde ise linyit içeren ve kalınlığı 0.50-10.00 m arasında değişen linyit horizonu yer almaktadır. Linyit horizonu üzerine killi kireçtaşı ve yer yer tuf arakatlı marn, kıltaşı istifi gelmektedir. Daha üstte yer yer çakıltaşı düzeyleri içeren marn, kıltaşı, kumtaşı ardalanması ile devam ederek tuf arakatlı marn ile son bulmaktadır. Bölgede 1959-61 yıllarında 12 adet, 1981-82 yıllarında 6 adet olmak üzere toplam derinliği 6.020.30 m olan 18 adet sondaj yapılmıştır. Havzanın toplam kömür rezervi 15.415.000 tondur. Devcikonağı-Bükköy sahasında linyitin damar kalınlığı 2.50-6.00 m arasında, ısıl değeri 2000-5000 kcal/kg arasında değişmektedir. Çaltılıbük-Karacalar' da linyitin damar kalınlığı 1.20 m, ısıl değeri ise 5400 kcal/kg dır.

Orhaneli sahasında Miyosen çökelleri temel üzerinde transgresif olarak gelen konglomeralar ile başlar. Temel kayaçlara ait parçalardan oluşan tanelerin boyları yukarı doğru küçülür.Çimentolanma genellikle gevşek olup 5-60 m arasında değişen kalınlığı havzanın ortalarında 120 m ye ulaşmaktadır. Konglomera üzerinde linyitli marn ve tuf birimi yer almaktadır. Marnlar açık yeşil renkli, kıltaşı arakatlı olup yapraklanma göstermektedir. Üzerinde yer alan linyit kahverengi-siyah, orta-kalın katmanlı, yer yer şisti yapılı olup kalınlığı 2-17 m arasında değişen zon içerisindedir. Linyitin damar kalınlığı 6.00-8.00 m olup ısıl değeri 2000-5000 kcal/kg arasında değişmektedir. Linyit damarı üzerinde 5-30 m arasında değişen bir kalınlığa sahip marn, kıltaşı ardalanması yer almaktadır. Kıltaşları sarı-bej renkli, orta-kalın katmanlı, blok yarılmalı ve gastropod fosillidir. Hemen üzerine 10-35 m kalınlıkta kumtaşı, çakıltaşı ardalanması gelmektedir. Kumtaşları sarı-yeşil renkli, sert, pekişmiş, düzgün katmanlı çakıltaşı düzeyleri ile ardalanmalıdır. Bölgede linyit üç ayrı sektörde yer almaktadır. 1968-70 ve 1975-76 yıllarında yapılan 191 adet sondajın toplam derinliği 28.152.96 m dir. Günümüzde sadece Gümüşpınar (Bürmu) sektörü işletilmekte olup bu sektörün rezervi 29.400.000 tondur. Sağırlar ve Çivili sektörleri ile birlikte havzanın linyit rezervi 38.700.000 tona ulaşmaktadır.

Keles-Harmanalan sahasında Miyosen çökellerinin tabanında konglomera, kumtaşı, kıltaşı ve silttaşı ardalanması yer almaktadır. Temel kayaçlardan türeyen çakıllardan oluşan taban konglomerası üzerindeki kıltaşları gri-yeşil renkli, kumtaşları ise boz renklidir. Bu seviyelerde linyit izleri, organik madde içeren silttaşı ve kıltaşı düzeyleri olağandır. Hemen üzerinde yer alan linyitli horizonun kalınlığı 3-50 m arasında değişmektedir. Bu horizonun kalınlığındaki büyük değişim doğal olarak linyitin damar kalınlığında da büyük değişime neden olmaktadır ancak linyit damarının yaygın olan kalınlığı 8.00-10.00 m dir. Isıl değeri 2000-4000 kcal/kg arasında değişen linyit üzerinde bitümlü şeyller yer almakta olup sahada yer yer yanarak tuğla rengi ve görünümü kazanmıştır. Kömürün içerdiği metan gazının atmosferde belirli oranlarda oksijen ile karışmasıyla gerçekleşen yanma olayı sonucu bu düzeyler yanık seri olarak adlandırılmaktadır. Bitümlü şeyllerin kalınlığı havzada 1-5 m arasında değişmektedir. Bölgede 1977-87 yıllarında yapılan 30 adet sondajın toplamı 2.792.10 m dir. Ortalama 50 m derinlikte yer alan linyitin ısıl değeri 2000 kcal/kg olup açık ve kapalı işletme toplam rezervi 29.900.000 tondur.

Keles-Davutlar sahasında Miyosen çökelleri temel kayaçları üzerine uyumsuz olarak gelmekte olup tabanında kuzeydeki Harmanalan sahasında olduğu gibi konglomera yer almaktadır. Konglomera üzerine kalınlığı 40 m ye ulaşan, planorbis ve gastropod fosilleri içeren gri renkli marn, kıltaşı, silttaşı ardalanması gelmektedir. Mostrada izlenemeyen ancak sondajlar ile varlığı belirlenen linyitli zon bu ardalanma üzerinde yer almaktadır. Linyitin damar kalınlığı 0.20-5.00 m arasında değişmekte olup önceki çalışmalarda “alt kömür damarı” olarak adlandırılmıştır. Kömürün ısıl değeri 2000-3000 kcal/kg arasında değişmektedir. Üzerine havzanın orta kesiminde kalınlığı 70 m ye varan kumtaşı, kıltaşı, silttaşı ardalanması gelmektedir. Bunun üzerine ise ikinci bir linyit horizonu gelmektedir. Bu horizontdaki linyitin damar kalınlıkları ve kalitesi çok değişkendir ve önceki çalışmalarda “orta kömür damarı” olarak adlandırılmıştır. İstifin en üst seviyelerini bitümlü şeyller ile başlayan ve Harmanalan sahasındaki bitümlü şeyller ile eş zamanlı olarak çökelmiş olan düzeyler yer almaktadır. Bitümlü şeyllerin üzerine kıltaşı, kumtaşı ve çakıltaşı ardalanması gelmektedir. Davutlar sahasında 1978, 1984 ve 1986 yıllarında yapılan 60 adet sondajın toplam derinliği 6.060.80 m dir. Havzanın açık ve kapalı işletme olarak toplam rezervi 33.748.000 tondur.

## **BİGA YARIMADASI KÖMÜRLERİ**

Marmara Bölgesinin batısında yer alan Biga Yarımadası linyit açısından oldukça önemlidir. Bölgede Miyosen yaşlı çökeller içerisinde sayısı 20 yi aşan kömür sahası bulunmakta olup pek çoğunda özel sektör tarafından üretim yapılmaktadır.

### **Çanakkale Bölgesi Kömürleri**

Çanakkale-Çan-Durali sahası linyitleri 3000 kcal/kg ısıl değere sahiptir. Sahadaki 87 milyon ton olan toplam görünür rezervin yaklaşık 74 milyon tonu işletilebilir rezerve dir. Çanakkale-Yenice-Çırpılar’ da 1335 kcal/kg ısıl değere sahip 40 milyon ton görünür linyit rezervi bulunmaktadır. Çanakkale-Yenice-Çomaklı sahasında 3647 kcal/kg ısıl değerinde 10 milyon ton mümkün rezerv, Çanakkale-Çan-Karlıköy sahasında 2960 kcal/kg ısıl değerinde 5.6 milyon ton muhtemel rezerv ve Çanakkale-Yenice-Kalkım-Örencik sahasında 3678 kcal/kg ısıl değerinde 2.8 milyon ton görünür rezerv bulunmaktadır.

Çan Termik Santral sahası, Çanakkale ili sınırları içerisinde Çan ilçesine bağlı Kulfa ve Yaya köyleri arasındadır. Santral sahası toplam alanı kül stok sahası ile birlikte toplam 1600

dönümdür. Çan Termik Santralı 2x160=320 MW güçte olup halen kullanılmakta olan pulverize kömürle çalışan termik santrallere alternatif bir teknoloji olan akışkan yataklı yakma teknolojisi ile dizayn edilmiştir. 2600 kcal/kg ısı değere sahip linyit için planlanan akışkan yataklı kazanlarda ızgara altından verilen hava, bir hava yastığı oluşturularak bu yastık üzerinde kömür, kum, kül ve kireçtaşından oluşan katı maddeler asılı halde yanma işlemini gerçekleştirmektedir. Bu işlemle, kömürün kazan yanma odasında daha uzun süre kalarak yanma reaksiyonunun daha düşük sıcaklıkta (850° C) olması sağlanmaktadır. Bu durum çevre için zararlı olan NOx miktarını minimum seviyeye indirmektedir. Diğer taraftan, yanma işlemine kireçtaşı katılması ile desülfürizasyon işlemi doğrudan kazanın içinde gerçekleştirilmektedir. Bu teknoloji sayesinde santralin çevreye gaz yönünden verebileceği zararlar ortadan kaldırılmakla birlikte, santral verimi de arttırılmaktadır. Santralin günlük üretim kapasitesi  $3\ 840\ 000 \times 2 = 7\ 680\ 000$  kWh, planlanan yıllık brüt üretimi ise 2 040 000 000 kWh dir.

### **Balıkesir Bölgesi Kömürleri**

Balıkesir-Dursunbey sahası linyitleri Odaköy sektöründe ortalama olarak 3000 kcal/kg, Hamzacık sektöründe 2600 kcal/kg, Çakırca sektöründe 2400 kcal/kg ısı değere sahiptir. Sahada 34.6 milyon ton görünür linyit rezervi belirlenmiştir. Balıkesir-Balya-Değirmendere-Mancılık sahasında 1762 kcal/kg ısı değere sahip 7.2 milyon ton mümkün, Balıkesir-Gönen-Sebepli sahasında 1000-2500 kcal/kg arasında değişen ısı değerinde 570 000 ton muhtemel, Balıkesir-Balya-Bengiler sahasında 3900 kcal/kg ısı değere sahip 300 000 ton muhtemel, Balıkesir-Gönen-Şaroluk sahasında 2900 kcal/kg ısı değere sahip 600 000 ton muhtemel linyit rezervi bulunmaktadır. Bunun dışında Gönen-Ayvacık, Gönen-Küpçüktü ve Gönen-Köteyli' de ekonomik yayılım göstermeyen kömür damarları vardır.

### **TRAKYA BÖLGESİ KÖMÜRLERİ**

Trakya Tersiyer havzasında kömür oluşumları Oligosen yaşlı Danişmen Formasyonu içerisinde yer alır. Trakya Tersiyer havzasını iki bölgeye ayırarak değerlendirmek mümkündür. Kuzey Trakya Bölgesi olarak adlandırılabilir alanda linyit oluşumları Istranca Masifi eteklerinde yer almaktadır. MTA Genel Müdürlüğü havzada 1950-1980 yılları arasında yoğun çalışmalar yapmış olup tüm havzada sondajlı aramalar sonucunda 520 milyon tondan fazla rezerv tespit etmiştir. İstanbul-Silivri-Sinekli sahasında, 114 milyon ton görünür, 76 milyon ton muhtemel olmak üzere toplam 190 milyon ton rezerv; Tekirdağ-Saray-Küçük Yoncalı sahasında, 42 milyon ton görünür (açık işletme), 32 milyon ton görünür (kapalı işletme) olmak üzere toplam 74 milyon ton görünür rezerv; Tekirdağ-Saray-Safaalan sahasında, 24 milyon ton görünür (açık işletme), 22,5 milyon ton görünür (kapalı işletme) olmak üzere toplam 46,5 milyon ton görünür rezerv; Tekirdağ-Saray-Edirköy sahasında, 16 milyon ton görünür (açık işletme), 5 milyon ton görünür (kapalı işletme) olmak üzere toplam 21 milyon ton görünür rezerv tespit edilmiştir. İşletme ruhsatı TKİ Kurumuna ait görünür+muhtemel rezervi 65 588 929 ton olan sahada özel sektör tarafından termik santral yapımı için süreç başlamıştır. Kabul edilen kriterler çerçevesinde Tekirdağ-Saray havzasının işletilebilir kömür rezervi 65.588.929 ton olarak saptanmıştır. Isı değeri açısından bakıldığında bu rezerv  $118.908.520 \times 10^6$  kcal'lik bir ısı potansiyeline sahiptir. Bu büyüklükteki ısı potansiyeli, 2400 kcal'den 1 KW elektrik enerjisi üretildiği ve santralin 6000 h/yıl x 26 yıl çalışacağı öngörüsüyle yapılan hesaplama göre, yaklaşık 300 MW güce sahip bir santral beslemesi söz konusudur. Kurulması öngörülen 2 x 150 MW nominal güçteki santralin yakıt yönünden beslenebilmesi için ilk 10 yıl süresince, kömür üretimi Safaalan ve

Edirköy sektörlerinden yapılacaktır. Bu iki sektörden yapılacak üretimin ağırlıklı ortalama ısı değeri 1738 kcal/kg'dır. Son 16 yıl içinde, Safaalan ve Küçükyoncalı sektörlerinden yapılacak üretimin ağırlıklı ortalama ısı değeri ise 1867 kcal/kg olarak hesaplanmıştır. Bu değerlere göre, üretim sıralaması aşamalarında, termik santrale kömür gereksinimi 2.486.000 ton/yıl olacaktır[10].

Kuzey Trakya havzasında 2005 yılında 60 km<sup>2</sup> lik alanda 8 adet sondaj tamamlanarak yeni potansiyel alanlar belirlenmiştir. Bunlardan sadece 3 tanesi yardımıyla 8 milyon ton rezerv görünür hale getirilmiş olup çalışmalar devam etmektedir. 2005 yılından bu yana yürütülen sondajlı çalışmalar ile yeni ruhsat alanlarında 350-550 m ile 550-700 m derinliklerde, 0.50-4.00 m arasında değişen damar kalınlığına sahip, 2000-3000 kcal/kg arasında ısı değerlerinde kömürler belirlenmiştir. Etüt ve sondajlı çalışmalar sonucunda havzada önemli ölçüde rezerv artışları beklenmektedir.

Güney Trakya havzasında kömür oluşumları Keşan, Malkara, Uzunköprü ve Meriç sahaları ile anılmaktadır[9]. Trakya Havzasının kuzeyinde ve güneyinde yüzeyleyen linyitler, havzanın ortasına doğru tedrici olarak derinleşmekte ve havzanın orta kesimlerinde 10 000 m ye ulaşan çökel istif içerisinde, 700 m yi aşan derinliklerde yer almaktadır.

Ağaçlı linyit havzası İstanbul Boğazı' nın kuzeyinde bulunan Kilyos' tan başlayarak batıda Terkos Gölü' ne kadar uzanan yaklaşık 25 km<sup>2</sup> lik bir alanı kapsamaktadır. Havzada kömür varlığı 1909 yılından beri bilinmekte olup 1919 yılından bu yana işletilmektedir. Üst Oligosen-Alt Miyosen yaşlı Ağaçlı linyitleri 3400 kcal/kg ısı değere sahiptir. Bölgede Ağaçlı, Ağıldere, Ayazmadere, Ergeneçiftlik ve Kumtepe dolaylarında mostraları vardır. Limnik-flüvial çökeliler içinde yer alan linyitin damar kalınlığı 3.00 m ye ulaşmakla beraber genellikle 1.70-2.00 m arasındadır. Günümüzde rezervin büyük bölümü tüketilmiştir.

## 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. Ülkemizdeki linyit kaynaklarına dayalı yeni termik santraller kurulması ve kurulmuş olanlara yeni üniteler eklenmesiyle kurulu gücümüzün bugün için yaklaşık 10 000 MW artacağı hesaplanmaktadır.

Ülkemiz linyit açısından küçümsenemeyecek bir potansiyele sahiptir. Özellikle gelişen yakma teknolojileri, iyileştirilmiş kömür madenciliği uygulamaları ve Avrupa ülkeleri gibi ülkemizde de gündeme gelen doğalgaz kısıtlamaları bu potansiyeli daha çekici kılmaktadır. Geçtiğimiz yılın (2006) başlarında sürdürülebilir enerjinin önemi, sürdürülebilir enerji için yerli kaynaklarımızın önemi ve yerli kaynaklarımız içinde de kömürün önemi çok iyi anlaşılmıştır. Büyük bağımlılığımız olan doğalgazın gelişindeki azalma, enerji güvenliğimizin ne denli kötü durumda olduğunu göstermiştir. 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 kömürlerimiz elektrik üretimi amacıyla etkin olarak devreye sokulmalıdır.

Çoğunlukla düşük kaliteli linyitler sınıflamasında yer alan ülkemiz linyitlerinin [11] [12] termik santrallerde değerlendirilmesi sürdürülebilir bir enerji ve dolayısıyla sürdürülebilir kalkınma için kaçınılmazdır.

Yakın gelecekteki önemi yanında kömür, 21. Yüzyılın ikinci yarısında daha da önemli bir enerji hammaddesi konumuna gelecektir. 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 fosil katı yakıtlar içerisinde başı çekmektedir ve geniş yayılım göstermektedir.
- ◆ Günümüz üretim ve kullanım düzeyine göre, belirlenmiş kömür rezervleri 200 yıl süre ile 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.

## KAYNAKLAR

- [1] International Energy Agency (IEA) (2005a) Key World Energy Statistics 2005, Paris.
- [2] British Petroleum (BP) (2005a) Statistical Review of World Energy 2005, London.
- [3] World Coal Institute (WCI) (2005b) Coal Facts 2005, London.
- [4] World Coal Institute (WCI) (2005a) The Coal Resources – A Comprehensive Overview of Coal 2005, London.
- [5] Şengüler, İ. (2006) Sürdürülebilir Enerji ve Linyit Kaynaklarımız. Türkiye 10. Enerji Kongresi Bildiriler Kitabı, 25-31, İstanbul.
- [6] Coşar, Y. Z.. (1997) Ülkemiz Enerji Sektöründe MTA Genel Müdürlüğünün Yeri. MTA Doğal Kaynaklar ve Ekonomi Bülteni, 6-8, Ankara.
- [7] Coşar, Y. Z.. (2005) Dünyadaki Enerji Kaynakları ve Enerji Yolunda Türkiye’ nin Avantajları. MTA Genel Müdürlüğü, Ankara.
- [8] Şengüler, İ., Akman, Ü., Taka, M., Dümenci, S., Kalkan, İ., Kır, N. ve Sulu, K., (2003) Güney Marmara Neojen Havzalarının Kömür Potansiyeli. 56. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri Kitabı, 212-213, Ankara.
- [9] Şengüler, İ., Toprak, S., Kara, H., Öner, A., Tuncalı, E. ve Kır, N., (2000) Güney Trakya Bölgesindeki Kömürlerin Petrografik İncelemesi ve Ortamsal Yorumu. Türkiye 12. Kömür Kongresi Bildiriler Kitabı, 173-180, Zonguldak.
- [10] Tekirdağ-Saray Linyit Sahası Değerlendirme Raporu (2005) TKİ Genel Müdürlüğü Etüt Proje ve Tesis Daire Başkanlığı, Ankara.
- [11] Türkiye Tersiyer Kömürlerinin Kimyasal ve Teknolojik Özellikleri (2002) ISBN: 6595-46-9, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) Yayını, Ankara.
- [12] Gökmen, V., Memikoğlu, O., Dağlı, M., Öz, D. ve Tuncalı, E. (1993) Türkiye Linyit Envanteri. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) Yayını, Ankara.