

YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI RÜZGAR ENERJİSİ

UĞUR BİCAN

Elektrik Mühendisi

EMO Ankara Şubesi Enerji
Komisyonu

Çevre dostu olan yenilenebilir enerji kaynakları

NEDEN ÖNEMLİDİR?

- Enerjiye olan büyük ihtiyaç
- İlerleyen sanayi
- Fosil yakıta dayalı olan enerji kullanımı
- Çevre kirlenmesi
- Rezervlerin azalması
- Rezervleri azalan fosil yakıtların her geçen gün biraz daha pahalalanması ve ithal edilmesi
- Atmosferde oluşan sera etkisi

Türkiye'nin dışa olan enerji bağımlılığını en aza indirebilmek için bir an önce yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarından faydalanma yoluna gidilmelidir.

Yenilenebilir enerji kaynaklarından olan Rüzgar Enerjisi, ülkemizdeki rüzgar potansiyeli bakımından büyük önem arz etmektedir.

Rüzgarlardan elektrik enerjisi elde etmenin temeli rüzgarın hızından oluşan kinetik (hareket) enerjisinin önce kanatlar ve rotor vasıtasıyla mekanik enerjiye ve daha sonra jeneratörle elektrik enerjisine dönüştürme prensibine dayanır.

Rüzgar santrallerinden elde edilen enerji “temiz enerjidir” küresel ısınma sorununu önleme anlaşması imzalayan ülkeler 2020 yılına kadar elektrik enerjilerinin %20’sini yenilenebilir enerji kaynaklarından üretmeyi taahhüt etmişlerdir.

Bu ülkelerden Almanya'da rüzgar enerjisinin payı, elektrik enerjisi üretiminde %14,5'a çıkmıştır. Rüzgar enerjisi sektöründen elde ettiği teknoloji ihracatı geliri 2007 yılında 7,4 milyar Euro'ya ulaşmıştır. Almanya'nın 2007 yılı rüzgar kurulu gücü 22247 MW olmuştur.

1990-2003 yılları arasındaki rüzgar enerjisinin AB ülkelerine göre dağılımı:

- 1997 yılında 5000 MW
- 1998 yılında 7000 MW
- 2000 yılında 12000 MW
- 2001 yılında 17000 MW
- 2002 yılında 23000 MW
- 2003 yılında 27000 MW
- 2007 yılında 38000 MW olmuştur.

Yüzde olarak payları ise Almanya %52, İspanya %23, Danimarka %11 rüzgardan karşılamıştır.

Dünyada 2007 yılındaki rüzgar enerjisi kurulu gücü toplamı: 78728 MW'a ulaşmıştır.

Dünya rüzgar potansiyeli bakımından Türkiye 5. sırada yer almaktadır.

Ülkemizde ilk rüzgar santrali 1998 yılında İzmir-Çeşme'de kurulmuş olup, 7,20 MW kurulu gücünde 12 adet vestas her biri 600 KW gücünde rüzgar türbininden oluşan, rüzgar çiftliğidir.

2008 yılı itibariyle işletmede olan rüzgar santrali kurulu gücü 365 MW'dır 1,27 milyar KWh elektrik enerjisi üretmektedir.

İnşa halindeki yapımı devam eden rüzgar enerjisi kurulu gücü 2918 MW'dır.

Lisans alan rüzgar enerjisi kurulu gücü ise 2008 yılı sonu itibariyle 3238 MW'a ulaşmıştır. Bu da 11 Milyar KWh üretim demektir.

Rüzgar gücünü karakterize eden değerler şöyledir. Rüzgar gücü, rüzgar hızının (m/sn olarak), küpü yani 3. kuvveti ile doğru orantılıdır. Bu nedenle rüzgar fizibilite çalışmaları yapılırken, rüzgar çiftliği kurulacak yerdeki yerden 10 metre (veya 50 m) yükseklikteki rüzgar ölçüm hızları anemometre ile (rüzgar ölçüm direğindeki cihazlar) her on dakikada bir ölçülüp, GSM vasıtasıyla bilgi nakli yapılmalıdır.

Bu ölçümler saatlik, aylık, yıllık ortalama olarak tespit edilmeli minimum 6 aylık ortalama 1 yıllık rüzgar ölçüm hızları değerlendirilip, rüzgar kapasitesi belirlenmelidir. Bu ölçümlerin yapılması EPDK tarafından yönetmelikle zorunlu hale getirilmiştir.

Türkiye'deki rüzgar potansiyeli EİE Genel Müdürlüğü tarafından tespit edilmekte olup, bu konuda "Türkiye Rüzgar Atlası" hazırlanıp, kullanıma sunulmuştur. Ancak yukarıda bahsedildiği gibi rüzgar hızının 0,1 m/sn eksik tespit edilmesi rüzgar kapasite faktörünü bir hayli etkilemektedir.

1 Kasım 2007 günü sabahtan akşama kadar EPDK'ya yapılan rüzgar santrali lisans başvurusu kurulu gücü 78000 MW'a çıkmış olup, ne kadarının gerçek ölçümlere dayanılarak tespit edildiği düşündürücüdür. Bu nedenle sapmaların çok fazla olacağını düşünmekteyim.

Ayrıca rüzgar santrallerinin mevcut TEİAŞ enterkonnekte sisteme enjeksiyonu bakımından teknik kısıntılar (Bara kısa devre gücünün %5 ile sınırlandırmıştır) sebebiyle EPDK'ya sunulan görüşler neticesinde, EPDK kurul kararı olarak TEİAŞ Genel Müdürlüğü'ne 2013 yılına kadar 11000 MW kurulu gücünde rüzgar santrali işletmeye alınabilmesi hususunda talimat verilmiştir.

Rüzgar gücünü karakterize eden değerlerden; rüzgar gücü yoğunluğu (50 m de ölçülen) W/m^2 olarak;

- 300-400 W/m^2 orta seviye rüzgar, rüzgar hızı 6,8-7,5 m/sn
- 400-500 W/m^2 iyi seviye rüzgar, rüzgar hızı 7,5-8,1 m/sn
- 500-600 W/m^2 mükemmel seviye, rüzgar hızı 8,1-8,6 m/sn
- 600-800 W/m^2 çok mükemmel seviye, rüzgar hızı 8,6-9,5 m/sn

Olarak tanımlanır.

Genellikle ölçümler 10 metrelik rüzgar ölçüm direkleriyle yapıldığından, 10 metrede bulunan değerler 50 metreye korelasyonla yükseltilmelidir.

Ülkemizde 10 metre yükseklikte ölçülen aylık ortalama rüzgar hızları (m/sn) olarak aşağıda örneklenmiştir.

- Bababurnu: 5,6 m/sn
- Belen: 6,9 m/sn
- Datça: 5,4 m/sn
- Karaman (K. Karabekir): 4,1 m/sn
- Muratlı (Tekirdağ): 4,5 m/sn
- Kırklareli: 4,7 m/sn
- Karabiga (Çanakkale): 6,5 m/sn
- Nurdağı (G. Antep): 7,1 m/sn
- Şenköy (Hatay): 7,5 m/sn
- Göktepe (Muğla): 5,5 m/sn
- Zengen (Konya): 3,6 m/sn
- Gökçeada: 6,8 m/sn
- Söke: 3,8 m/sn
- Akhisar: 6,3 m/sn
- Bandırma: 7,5 m/sn
- Gelibolu: 6,8 m/sn
- Bodrum: 6,1 m/sn
- Gelendost (Isparta): 5,0 m/sn
- Kocadağ: 8,3 m/sn

Görüleceği gibi ülkemiz rüzgar potansiyeli bakımından oldukça iyi olup, süratle rüzgar santralleri kurulup devreye alınmalıdır.

EPDK'nın lisans almış rüzgar santralleri, ilerleme raporuna göre 2009 yılında 400 MW kurulu gücünde rüzgar çiftliği devreye girebilecek olup 1,5 milyar KWh üretim yapabilecektir. Yine tahminlere göre 2010 yılında ise 2900 MW kurulu güçte rüzgar santralı devreye girecek olup tahminen 7,2 milyar KWh elektrik enerjisi rüzgardan elde edilebilecektir.

Sonuç olarak yakın gelecekte toplam 3300 MW kurulu güçte rüzgar santrali ilave olarak sisteme aktarılacak olup tahminen 8,7 milyar KWh'lik üretim yapılabilecektir. Böylece tüketilen elektrik enerjisinin % 4,7'si rüzgar enerjisinden karşılanmış olacaktır.

TEKNİK MEVZUAT

EİE (Elektrik İşleri Etüt İdaresi) Rüzgar enerjisinde, rüzgar gücü yoğunluğu, minimum 300 W/m^2 olan lisans başvuruları değerlendirmeye alacağını belirtmiştir.

Bu konuda EİE, rüzgar enerjisine dayalı lisans başvurularının teknik değerlendirilmesi hakkında yönetmelik hazırlamış, 9 Kasım 2008 tarih 27049 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmıştır.

TEKNİK MEVZUAT

Yönetmelik 11 maddeden ibaret olup, lisans başvurularında verilecek teknik görüşün oluşturulmasına ilişkin usul ve esasları belirlemektedir. Uygun görülenler, uygun görüşle EPDK'da incelenmek ve yarıştırmak üzere TEİAŞ Genel Müdürlüğü'ne iletilecektir.

TEİAŞ'ca uygun görülenlere EPDK'nın lisans vereceği anlaşılmaktadır.

TEKNİK MEVZUAT

Aynı trafo merkezine bağlanması planlanan başvurular, bir hayli karışık ampirik formüllerle belirlenmeye çalışılacaktır. TEİAŞ Genel Müdürlüğü'nde yarışma koşullarını belirleyecek olan teknik yönetmelik hazırlanmakta olup, EPDK'ya sunulacaktır.

Anlaşılabacağı üzere bu zincir yaklaşık 3-4 aylık bir zaman diliminde ancak tamamlanabilecektir. (santral sahası güç yoğunluğu minimum $0,6/ \text{MW/km}^2$ olacaktır)

YATIRIM MALİYETİ

Rüzgar santrallerinin 1990 yılı ilk maliyetleri 1,5 milyon USD/MW civarında başlamış olup, teknik gelişmelere bağlı olarak 1 milyon USD/MW civarında maliyetler çekilmiştir. Önümüzdeki yıllarda 0,8-0,9 milyon USD/MW değerine ineceği kanaatindeyim.

YATIRIM MALİYETİ

Üretim maliyeti ise 5,00 cent/kwh olarak düşünülmektedir. Kapasite faktörü %20 alınırsa 2010 yılı sonuna kadar 11 milyon Kwh rüzgardan elektrik enerjisi elde edilecektir.

- Türbin maliyeti %70
- Şalt vs. maliyeti %25
- Servis bakım ve sigorta gideri %5

TEKNİK ÖZELLİKLER

600 KW'lık rüzgar türbiniyle başlayan teknoloji 800 KW 1 MW, 1,5 MW, 2 MW, 3 MW'lık rüzgar türbin gücüne ulaşmıştır. Genelde 3 MW'lık tek bir türbin of-shore dediğimiz denizdeki platformlara monte edilmektedir. Ancak ülkemiz karasal alanında da 3 MW'lık türbin siparişleri yapılmış olup inşaatları devam etmektedir. türbinlerin güç eğrileri aşağıda verilmiştir



