

## **YENİLENEBİLİR ENERJİLER >> Rüzgar Enerjisi**

Rüzgar enerjisi yüzyıllardır insanoğlunun hizmetindedir. Rüzgar değirmenlerinin kullanılışı milattan öncesine uzanmakta ise de rüzgardan elektrik üretimi 100 yıl önce başlamıştır. Rüzgar türbinleri elektrik hattından uzak yerlerde su seçmek , telekomunikasyon sistemlerinin elektriğini sağlamak veya konutların elektrik üretimini karşılamak amaçlı kullanılmaktadır.Bu sistemlere fotovoltaik güneş panelleri de (PV) eklenerek tüm yıl boyunca verimli çalışacak hibrid sistemler kurulmaktadır.

Rüzgar türbinleri, rüzgardan elde ettikleri kinetik enerjiyi elektrik enerjisine çevirmektedirler. Modern rüzgar türbinleri 2-3 kanatlıdır. Kanat çapları 1m'den 30m'ye kadar değişmektedir. Bir rüzgar türbininden elde edilen enerji o bölgedeki rüzgar hızının kübü ve kanat uzunluklarının karesi ile doğru orantılıdır. Rüzgar hızı yükseklikle artar onun için rüzgar türbininin kafası ne kadar yükseğe takılırsa o kadar çok verim alınır. Tipik rüzgar türbini kuleleri 6m ile 50m arasında değişmektedir. Bakım maliyeti sıfıra yakın olan bu sistemler, yıllar boyu bedava elektrik üretmektedirler. Şu andaki teknoloji ile üretilen rüzgar türbinlerinin ömrü minimum 20 yıldır. Bir kasabanın elektriğini sağlayacak 1.5MegaWatt'lık sistemlerin yanısıra bir çatı üzerine monte edilebilecek, ufak 250-500 Watt'lık akü dolduran sistemler de mevcuttur. Uygulamada rüzgar türbinleri hem şebekeden bağımsız hem de şebeke bağlantılı olarak kullanılabilirlerdir.

1980'li yıllarda yeni teknoloji ve malzemelerle yeniden geliştirilerek dizayn edilen ve maliyetleri düşürülen rüzgar türbinleri, güçlü iş potansiyeli, ve düşük çevresel etkisiyle rüzgar elektriği için olduğu kadar dünyanın enerji geleceğinde de yeni çağ açmıştır.

Rüzgar enerjisindeki hızlı gelişimin önemli nedeni, bu kaynağın çevre dostu temiz kaynak oluşudur. Rüzgar enerjisinin CO<sub>2</sub>, SO<sub>x</sub> ve NO<sub>x</sub> gibi sera gazları emisyonu olmaması da en büyük avantajıdır. Rüzgar gücünün çevresel yararları gözönüne alınmadan bile bazı ülkelerde rüzgar enerjisi daha şimdiden fosil ve nükleer güç ile rekabet edebilmektedir. Geleneksel güç santrallerinden elde edilen elektriğin maliyeti genelde çevresel etkilerini (asit yağmurları, petrol sızıntılarının temizlenmesi, iklim değişikliğinin etkileri) tümüyle hesaba katmamaktadır. Avrupa'da en büyük kurulu güç Almanya'da olup, onu Danimarka, Hollanda, İngiltere, İspanya, İsveç, İtalya ve Yunanistan izlemektedir. Asya'da Hindistan ve Çin rüzgar santrallerine önem vermektedir.

Avrupa Birliği 2005 yılında, Avrupa'daki kurulu gücü 11 500 MW'a çıkarmayı kararlaştırmıştır. Avrupa'nın 2010 yılı için hedefi 25 000 MW ve 2030 yılı hedefi ise 100 000 MW'dır.

Rüzgar enerjisi kısa vadede Türkiye için en çok ümit vaat eden temiz enerji kaynağıdır. Günlük bir evin ortalama elektrik tüketiminin 10kWh/gün olduğunu aklımızda tutarsak, Türkiye'nin ilk etapda kolaylıkla işletmeye alınabilir rüzgar potansiyeli 5000 MW civarında olup bu kurulu güç günde ortalama 35.000MWh/gün elektrik üreterek, yaklaşık 3.5 milyon evin veya Türkiye nüfusunun dörtte birine yakın 14 milyon kişinin elektrik ihtiyacını sağlamaktadır.

Rüzgar enerjisinin geliştirilmesine gereken önem verilerek Türk sanayisi rüzgar türbini imalatına kolayca adapte olabilecektir. Böylece dünyada hızla artan rüzgar enerjisi talebi Türkiye'de yeni iş alanları açabilecek, binlerce yeni istihdam

yaratılabilecektir.

TERA Enerji orta vadede Türkiye'de küçük ve orta ölçekli yerli türbin üretimi üzerinde çalışmalar başlatmış, bu amaçla global ölçekteki türbin üreticileri ile işbirliğini geliştirmektedir.

Türkiye'de yerleşim alanları dışında 10 m yükseklikteki rüzgar hızı yıllık ortalaması, Ege Bölgesi ve diğer kıyı alanlarında 4.5 - 5.6 m/s, iç kesimlerde 3.4 - 4.6 m/s arasındadır.

Türkiye'deki rüzgar enerjisi kaynakları teorik olarak Türkiye'nin elektriğinin tamamını karşılayabilecek yeterliliktedir. Türkiye Avrupa'da rüzgar enerjisi potansiyeli en yüksek ülkedir.

### **EİKT-Avrupa Ülkelerinde Rüzgar Enerjisi Teknik potansiyeli**

<b>Ülke</b>	<b>Toplam Yüzölçümü</b>	<b>Potansiyel rüzgar sınıfı3</b>	<b>Yöre Potansiyeli</b>	<b>Teknik Potansiyel</b>	
	<i>1000km2</i>	<i>1000km2</i>	<i>km2</i>	<i>GW</i>	<i>TWh/yr</i>
<b>Avusturya</b>	84	40	200	2	3
<b>Belçika</b>	31	7	280	2	5
<b>Danimarka</b>	43	43	1720	14	29
<b>Finlandiya</b>	337	17	440	4	7
<b>Fransa</b>	547	216	5080	42	85
<b>Almanya</b>	357	39	1400	12	24
<b>İngiltere</b>	244	171	6840	57	114
<b>Yunanistan</b>	132	73	2640	2	44
<b>Izlanda</b>	103	103	2080	17	34
<b>İrlanda</b>	70	67	2680	22	44
<b>İtalya</b>	194	4160	35	69	
<b>Luksamburg</b>	3	0	0	0	0
<b>Hollanda</b>	41	10	400	3	7
<b>Norveç</b>	324	217	4560	38	76
<b>Portekiz</b>	92	31	880	7	15
<b>İspanya</b>	505	200	5160	43	86
<b>İsveç</b>	450	119	2440	20	41
<b>İsviçre</b>	41	21	80	1	1
<b>Türkiye</b>	781	418	9960	83	166

Rüzgar enerjisi zenginliği sırasıyla Marmara, Ege, Akdeniz ve Karadeniz kıyı alanlarında bulunmaktadır. Bunun yanısıra, Güneydoğu Anadolu, İç Anadolu ve Doğu Anadolu'da rüzgarca zengin yörelerin var olduğu bilinmektedir.

Bugüne kadar yapılan çalışmalardan ve etütlerden çıkan sonuçlara göre; Afyon, Akhisar, Alaçatı, Anamur, Antakya, Bandırma, Belen, Bozcaada, Bozkurt, Çanakkale, Çeşme, Çorlu, Datça, Didim, Dikili, Edremit, Erdek, Erzurum, Foça, Gökçeada, Haymana, İnebolu, Karabiga, Karaburun, Karaman, Kocadağ, Kumköy, Malatya, Mardin, Nurdağ, Pozantı, Samsun, Seydişehir, Silifke, Sinop, Söke, Şarköy, Tekir Yaylası, Ulukışla, Urla, Yalıkavak yöreleri rüzgar enerjisi bakımından zengin görülmektedir. Ancak, bu yerlerde rüzgar rasatlarının geliştirilmesi gerekir. Araştırma ölçümleri ile başka yerler de bulunabilir.

Foça ve Urla'nın deniz alanları denizüstü rüzgar santralı kurulmasına uygun durumdadır. Ayrıca, Ege'de kıta sahanlığı üzerindeki kayalıklarda, kayalıklar doğal zemin oluşturmak üzere, karadakinden az bir maliyet farkı ile denizüstü rüzgar santralleri kurulabilir.

Rüzgar santralleri inşaatına başlandıktan sonra büyüklüğüne göre 2-5 aylık bir inşaat süresinde kurulabilmektedirler.

### **Rüzgar Elektrik Sistemleri**

Rüzgar sistemlerinin kurulacağı yerin seçiminde yeterli rüzgar potansiyeli ile birlikte türbin direğinin yüksekliği de önemlidir.

Şebekeden bağımsız rüzgar elektrik sistemleri birkaç kW ile 100 kW arasında kullanılmakla birlikte, çoğunlukla 30 kW'ı aşmamaktadır. Bu tür rüzgar jeneratörleri üç palli bir çark, transmisyon sistemi, DC jeneratör, yöneltici kuyruk ve fren sisteminden oluşur. Türbin daha çok direk tipi pylon üzerine yerleştirilir. Elde edilen DC elektrik akü ile depolanabilmektedir.

Şebekeden bağımsız büyük güçlü (10-100 kW) sistemler, yedek enerji kaynağı olarak diesel jeneratörlerle paralel çalıştırılmaktadır. Böyle bir sistemde diesel jeneratörün rüzgardan yararlanarak % 40-50 yakıt tasarrufu sağlaması amaçlanmaktadır. Rüzgar-Diesel sistemlerde DC/AC invertör kullanılarak tüketici AC ile beslenmektedir.

Türkiye'de özellikle 10 kW'dan küçük güçlerde rüzgar+güneş PV elektrik sistemleri hibrid olarak kullanılmaktadır. Bu sistemler DC karakterli ve akülüdürler.

Rüzgar enerji sistemleri şebeke bağlantılı olarak ta uygulanmaktadır. Bu tür sistemlerde elektrik ihtiyacı öncelikle rüzgar türbini ve akülerden karşılanmakta, bu kaynakların yetmemesi durumunda şebekeden karşılanmaktadır.

[http://www.teraenerji.com/enerjiler\\_ruzgar.html](http://www.teraenerji.com/enerjiler_ruzgar.html)