



# RÜZGAR ENERJİSİNDEN ELEKTRİK ÜRETİMİ



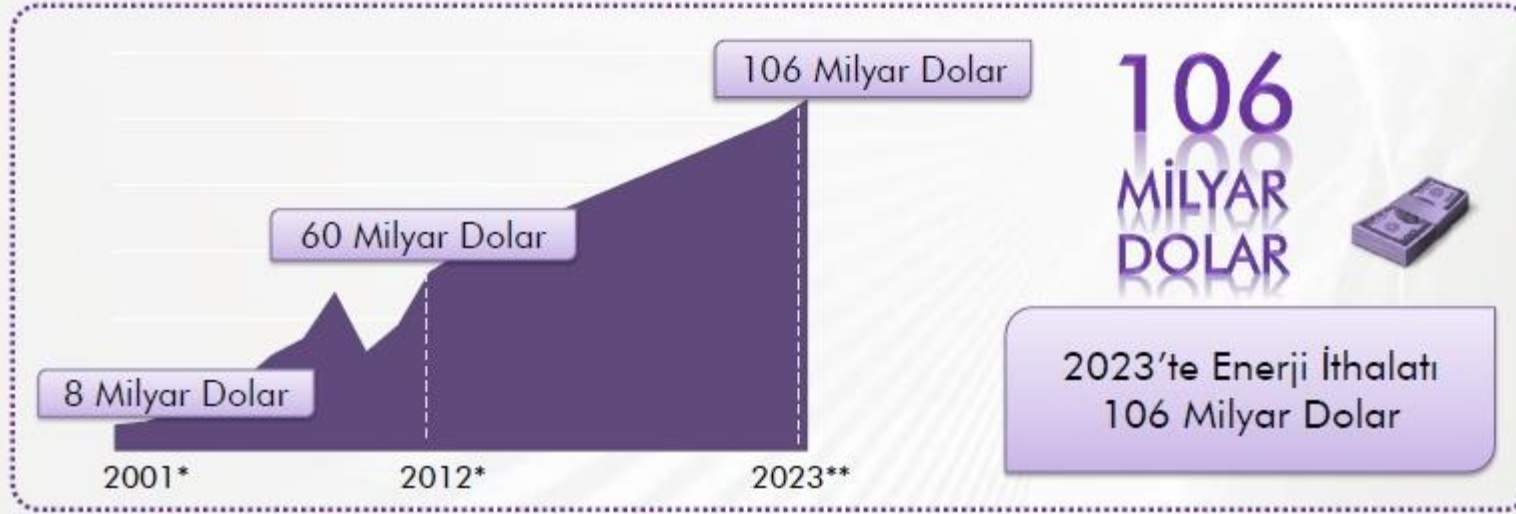
**Mayıs-2020**



# RÜZGAR ENERJİSİNDEN ELEKTRİK ÜRETİMİ



## Enerjide Dışa Bağımlıyız



106  
MİLYAR  
DOLAR



GAP

3



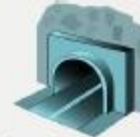
3. Havalimanı

8

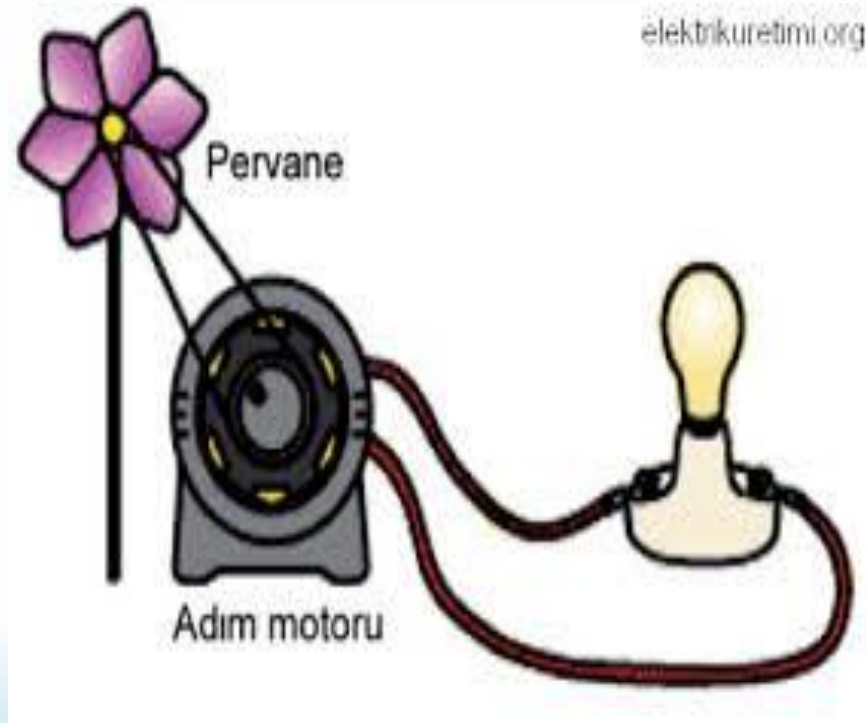


Marmaray

25



\*TÜİK fişlere göre ithalat (27. fasıl) 2012 Dış Ticaret Verileri \*\*ETKB 2023 yılı öngörüsü olan 218 Milyon TEP değerinden 2011 yılı tüketim kompozisyonuna göre hesaplanmıştır. \*\*\*GAP Maliyeti: 32 Milyar Dolar, 3.Havaalanı Proje Maliyeti: 10 Milyar Dolar; Marmaray Projesi Maliyeti (Özkaynak Harcı): 4,3 Milyar Dolar alınmıştır. 2012 yılı haber kaynaklarında toplam maliyetin 5 Milyar Dolar olacağına dair bilgiler de vardır) Kaynaklar: ETKB Mavi Kitap 2012; 2011 yılı Genel Enerji Dengesi, TÜİK. GAP Projesi: [www.gap.gov.tr/proje-ve-faaliyetler/uluslararası-ilişkiler-genel-koordinatörlüğü/uluslararası-ilişkiler](http://www.gap.gov.tr/proje-ve-faaliyetler/uluslararası-ilişkiler-genel-koordinatörlüğü/uluslararası-ilişkiler); 3. Havalimanı (2013): [www.internethaber.com/istanbulun-3-havalimaninin-maliyeti-529495h.htm](http://www.internethaber.com/istanbulun-3-havalimaninin-maliyeti-529495h.htm), MARMARAY Projesi(2012): «2012 Yılı Kurumsal Mali Durum ve Beklentiler Raporu» [www.ubak.gov.tr/BLSM\\_WTYS/UBAK/tr/doc-xts/20120814\\_135227\\_204\\_1\\_64.pdf](http://www.ubak.gov.tr/BLSM_WTYS/UBAK/tr/doc-xts/20120814_135227_204_1_64.pdf), (4,3 Milyar Dolar için Haber Kaynağı: 106 2013): [www.enerjivest.com/haber/marmaray-da-enerji-ubak-34/340797](http://www.enerjivest.com/haber/marmaray-da-enerji-ubak-34/340797), 5 Milyar Dolar için Haber Kaynağı: 106 2013): [www.marmaray.net/haber/236690/](http://www.marmaray.net/haber/236690/)



Rüzgar gülünden motor miline aktarılan enerji vasıtasıyla elektrik üretilir



## Avantajları



- Atmosferi kirletici etkiye sahip gazların salınmaması,
- Temiz bir enerji kaynağı olması,
- Kaynağının tükenmemesi (güneş, dünya ve atmosfer olduğu sürece),
- Rüzgâr tesislerinin kurulumu ve işletilmesinin diğer tesislere göre daha kolay olması,
- Enerji üretim maliyetlerinin düşük olması,
- Güvenilirliğinin artması,
- Bölgesel olması ve dolayısıyla kişilerin kendi elektriğini üretebilmesi.

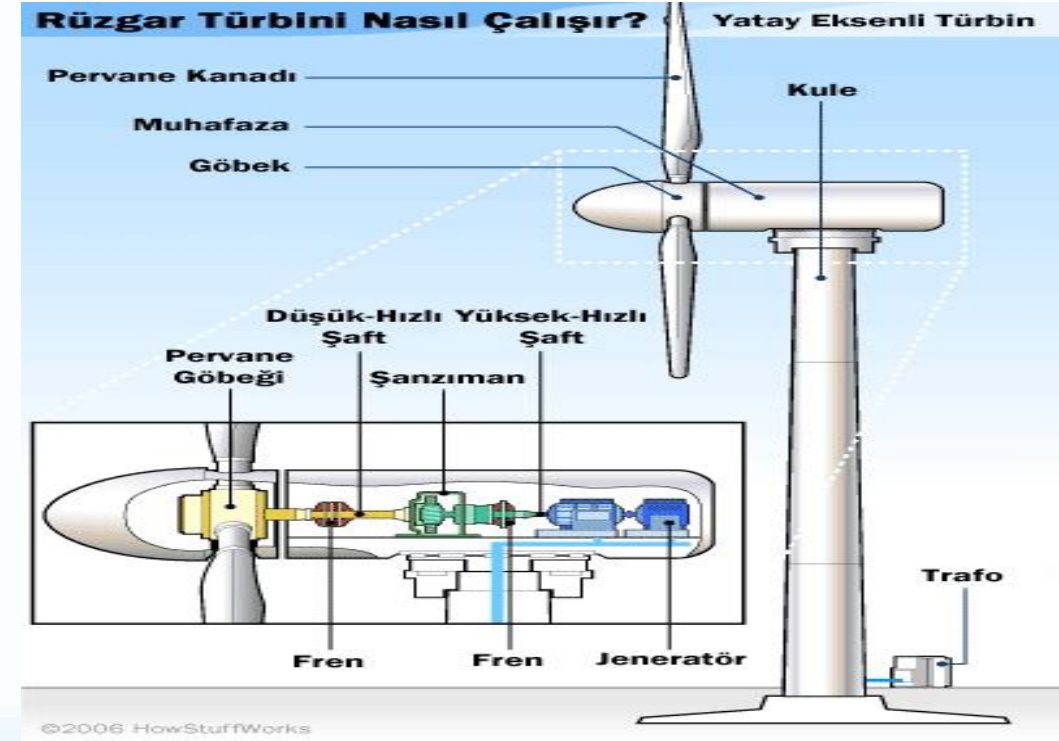




## Çalışma Prensibi



Rüzgar türbinleri, bir **rotor**, bir **güç şaftı** ve rüzgarın **kinetik enerjisini elektrik enerjisine** çevirecek bir **jeneratör** kullanırlar. Rüzgar rotordan geçerken, **aerodinamik** bir kaldırma gücü oluşturur ve **rotoru** döndürür. Bu dönel hareket **jeneratörü** hareket ettirir ve elektrik üretir. Türbinlerde ayrıca, dönme oranını ayarlayacak ve kanatların hareketini durduracak bir **rotor kontrolü** bulunur. Rüzgar şiddeti yükseklikle arttığı için rüzgar türbinleri kule tepelerine yerleştirilir.





## Tarihsel süreç

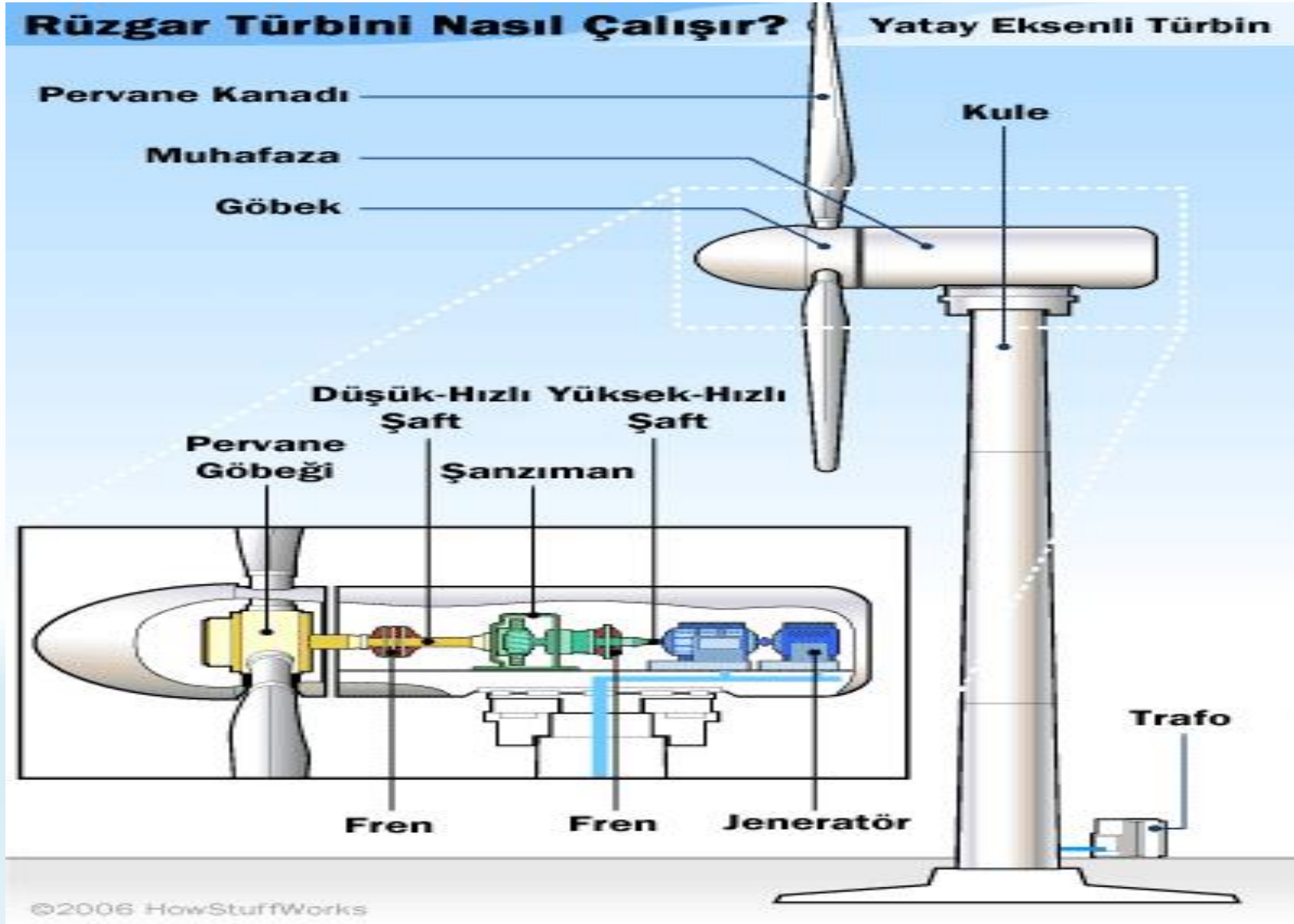


Rüzgârın gücünden yararlanılmaya başlanması çok eski dönemlere dayanır. Rüzgâr gücünden ilk yararlanma şekli olarak **yelkenli gemiler** ve **yel değirmenleri** gösterilebilir. Daha sonra **tahıl öğütme**, **su pompalama**, **ağaç kesme** işleri için de rüzgâr gücünden yararlanılmıştır. Günümüzde daha çok **elektrik üretmek** amacıyla kullanılmaktadır.



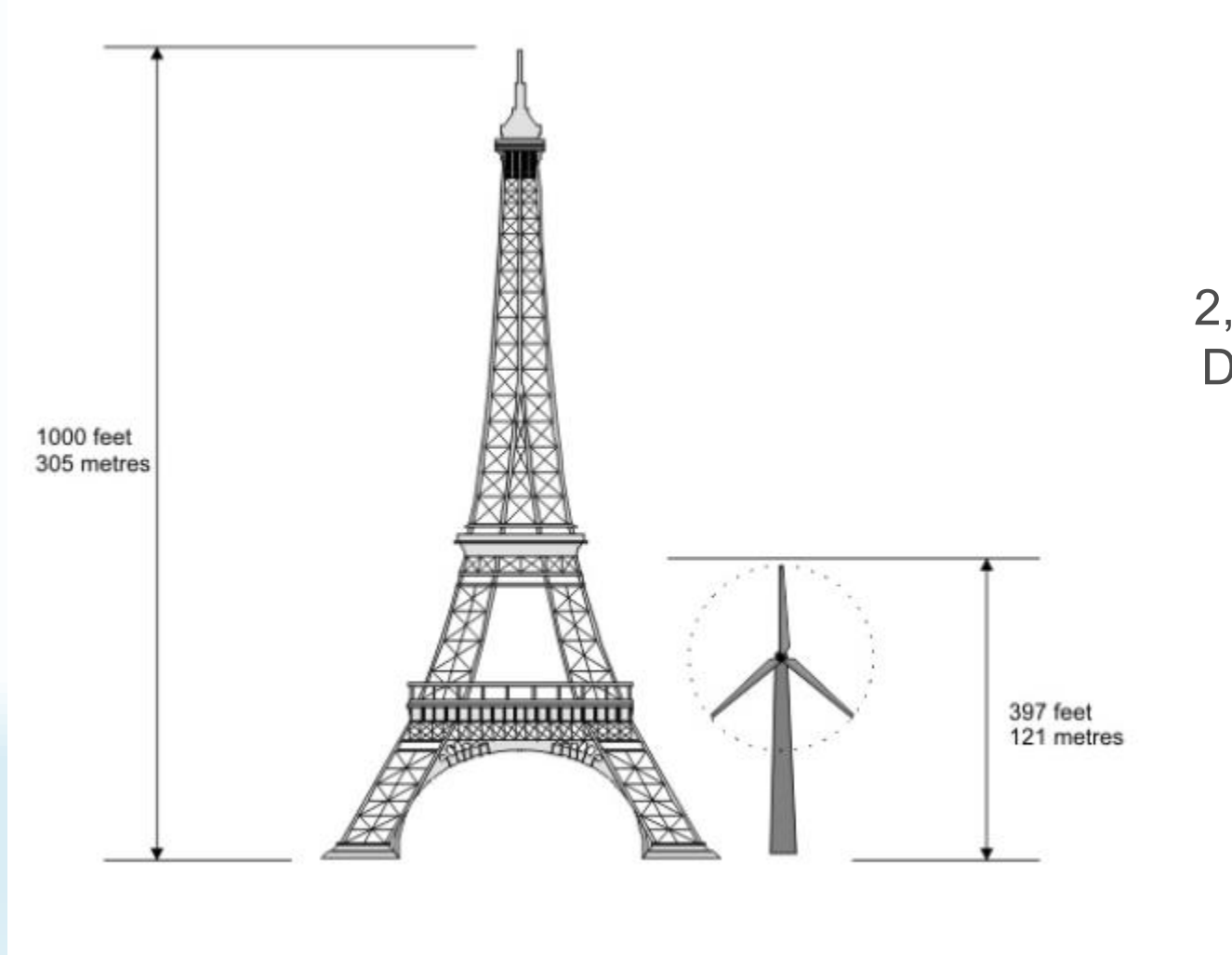


# Rüzgar Türbini Nasıl Çalışır





## Rüzgar Türbini Boyutları



2,5 Adet Rüzgar Santrali  
Direği Uzunluğu=1 Adet  
Paris Eyfel Kulesi  
Uzunluğu





## Dünyada Rüzgar Enerjisinden Elektrik Üretimi

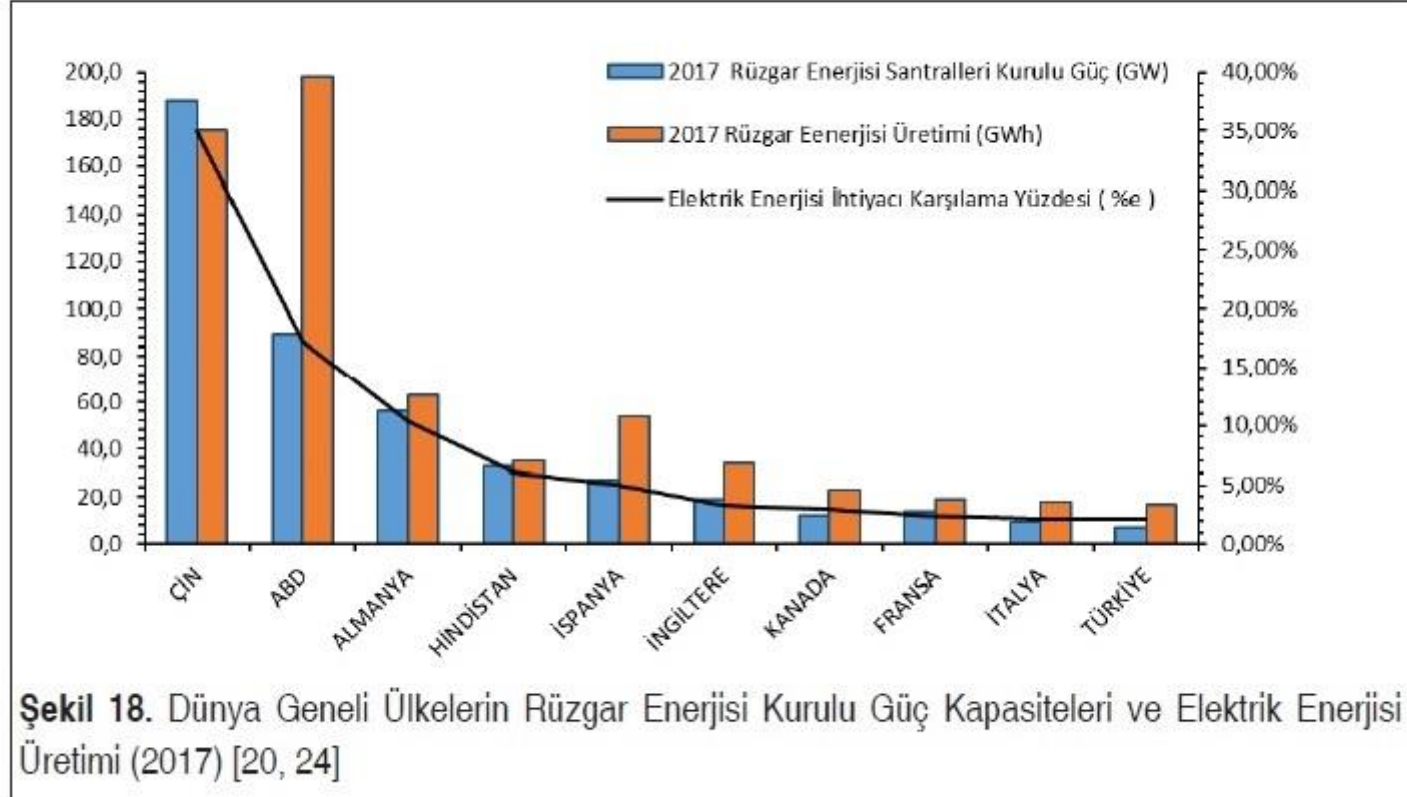


**Tablo 3.** Ülkelerin 2017 Yılı Sonu Yenilenebilir Elektrik Kurulu Güç Kapasitesi (GW) [17]

Enerji Kaynakları	Çin	ABD	Hindistan	Almanya	Türkiye	Avrupa	Dünya
Hidrolik	313	80	47	5,6	27,2	127	1114
Rüzgar	188	89	33	56	6,8	169	539
Biyoenerji	15	16,7	9,5	8	0,63	40	122
Güneş PV	131	51	18,3	42	3,42	108	442
Güneş Termal	0	1,7	0,2	0	0	2,3	4,9
Jeotermal	0	3,6	0	0	1,06	0,9	13,5
<b>Toplam</b>	<b>647</b>	<b>242</b>	<b>108</b>	<b>111,6</b>	<b>39,11</b>	<b>447,2</b>	<b>2235,4</b>

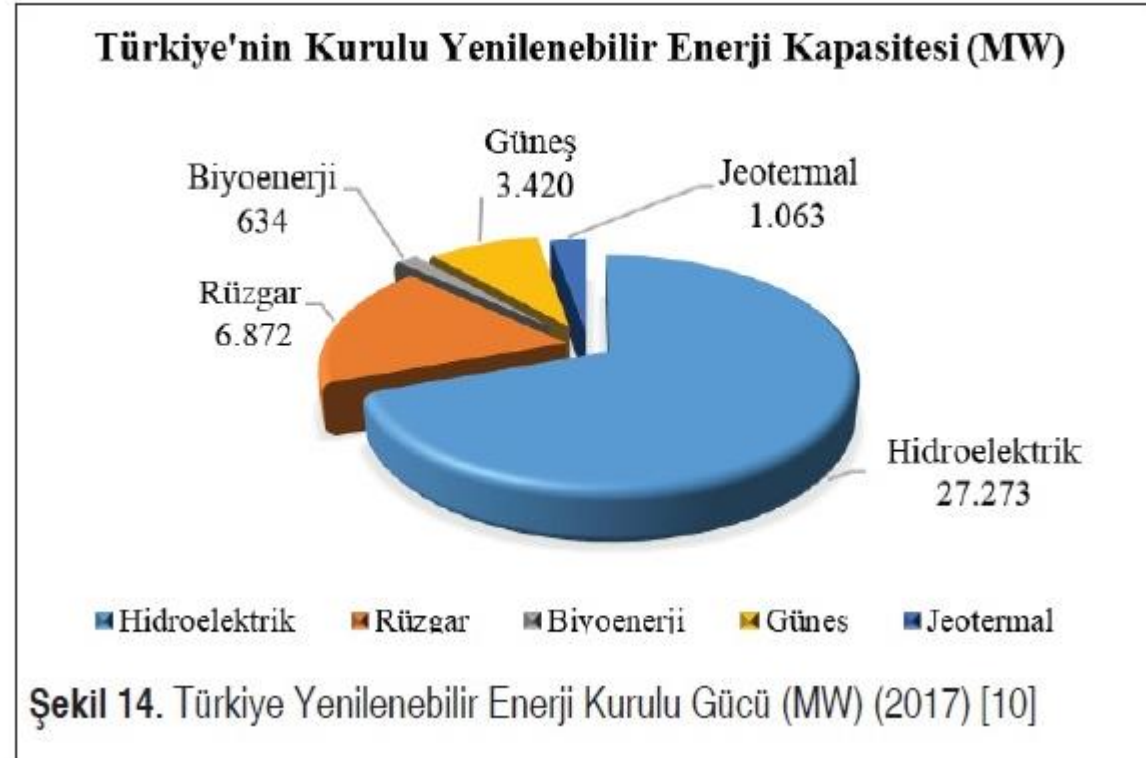


# Dünya Geneli Ülkelerin Rüzgar Enerjisinden Elektrik Üretimleri





# Türkiyenin Yenilenebilir Enerji Üretiminde Rüzgar Enerjisinin Payı

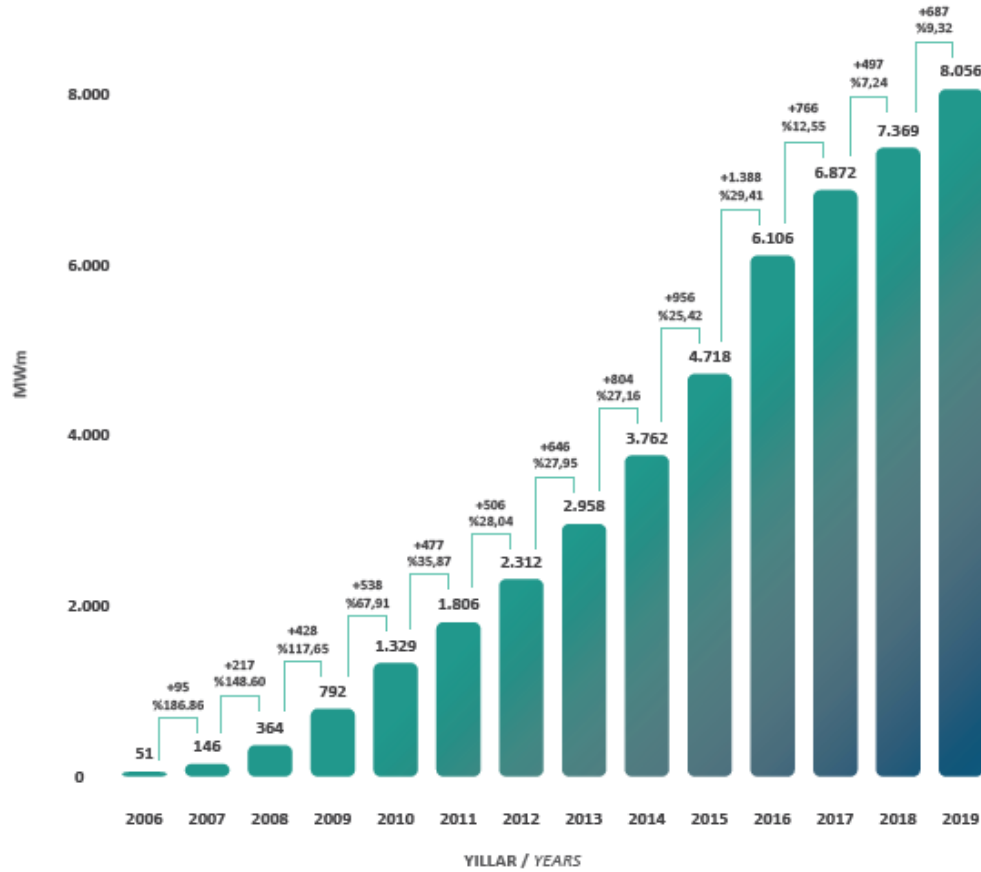




# Ülkemizdeki Kurulu RES Gücünün Yıllara Göre Değişimi



## 1.1 Türkiye'deki Rüzgar Enerjisi Santralleri için Kümülatif Kurulum Cumulative Installations for Wind Power Plants in Turkey



Ülkemizin RES kurulu gücü 2019 yılı itibariyle 8056 MW 'a ulaşmıştır

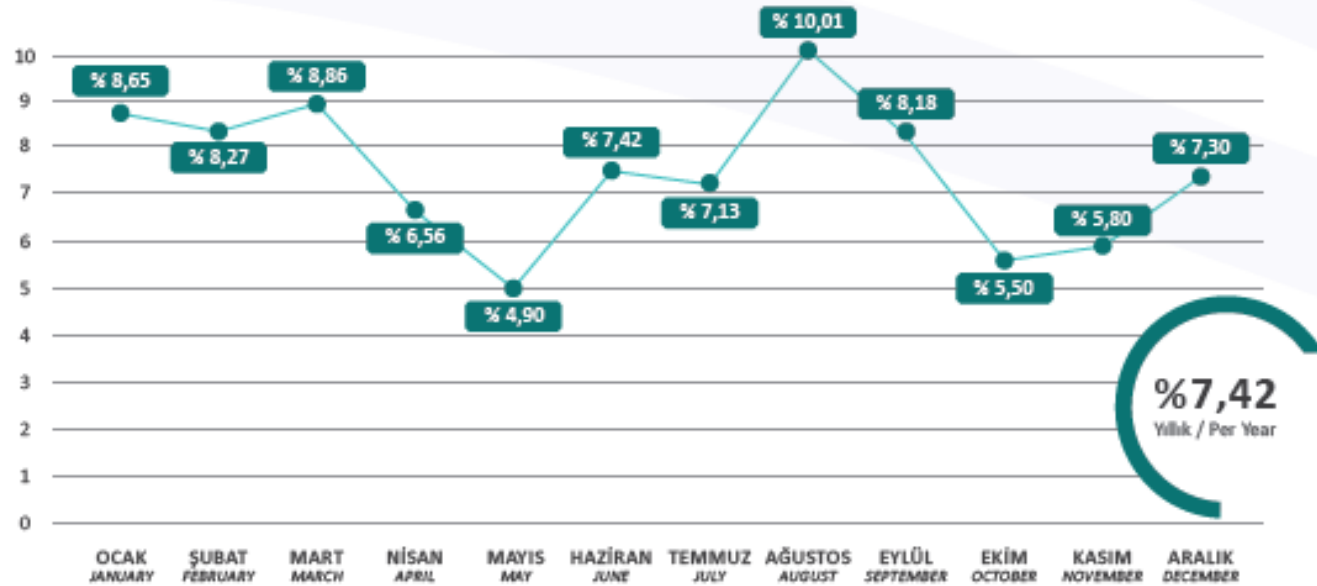


# Ülkemizdeki Kurulu RES Gücünün Yıllara Göre Değişimi



## 1.4 Türkiye'de Rüzgar Enerjisi Santrallerinin Elektrik Üretimindeki Payı

*The share of WPP's in Electricity Generation in Turkey*



2019

Kaynak: EPIAŞ

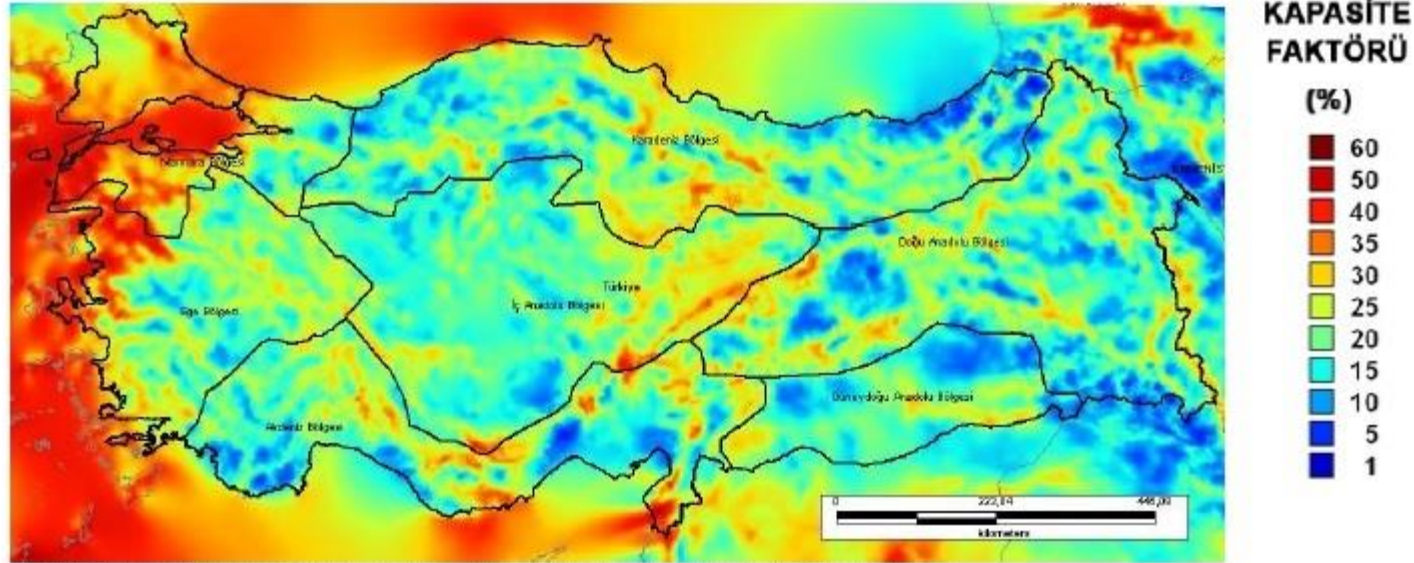
Ülkemizin Rüzgar Enerjisinden elektrik üretimi 2019 yılı itibariyle oranı toplam elektrik üretiminin içerisinde %7,42'dir



# Türkiye Rüzgar Enerjisi Haritası



## TÜRKİYE GENELİ 50 METRE YÜKSEKLİKTEKİ ORTALAMA KAPASİTE FAKTÖRÜ DAĞILIMI

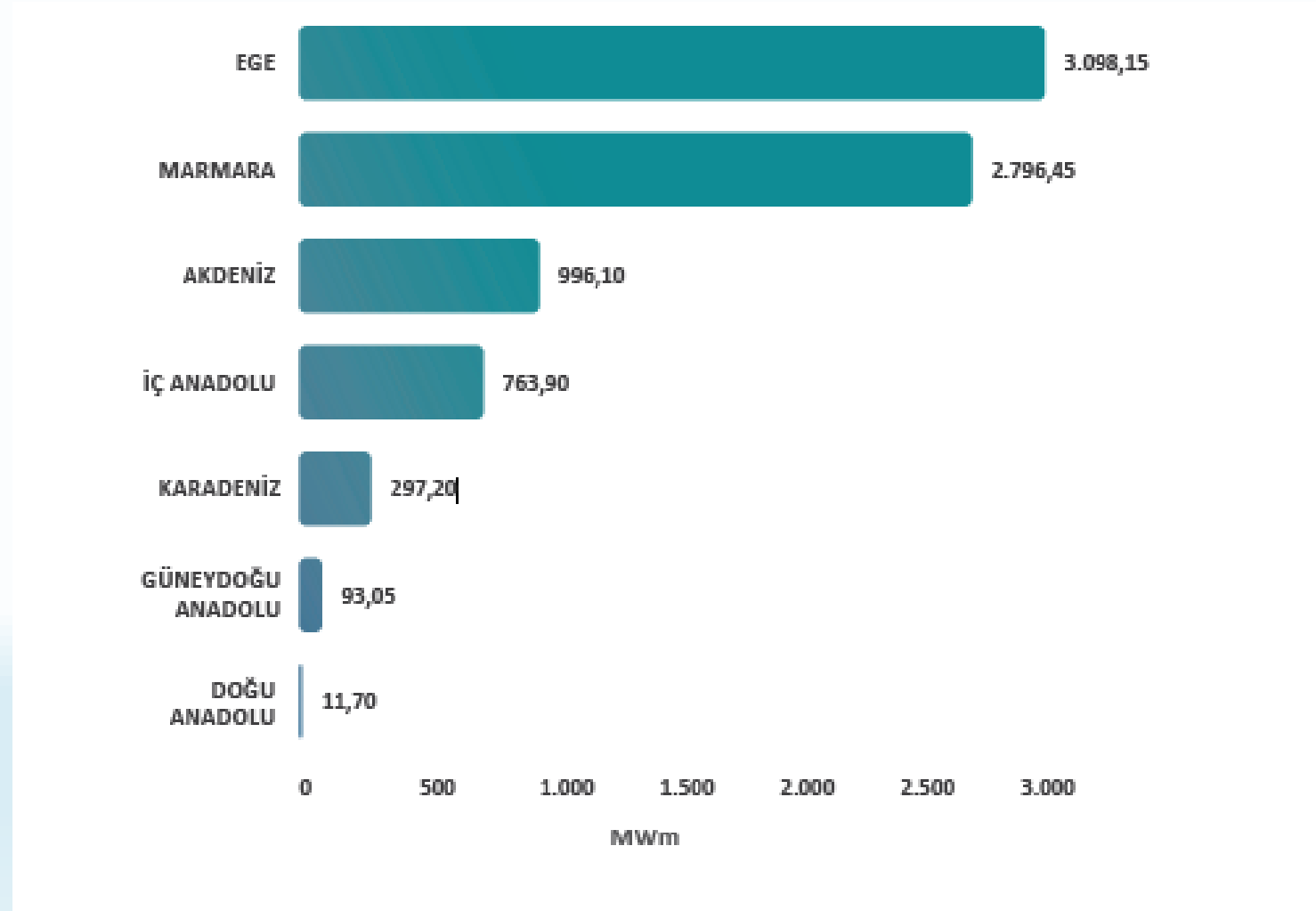


HESAPLAMALARDA 1 MW GÜCÜNDEKİ RÜZGAR TÜRBİNİ BAZ ALINMIŞTIR.

Ekonomik RES yatırımı için %35 veya üzerinde kapasite faktörü gerekmektedir.

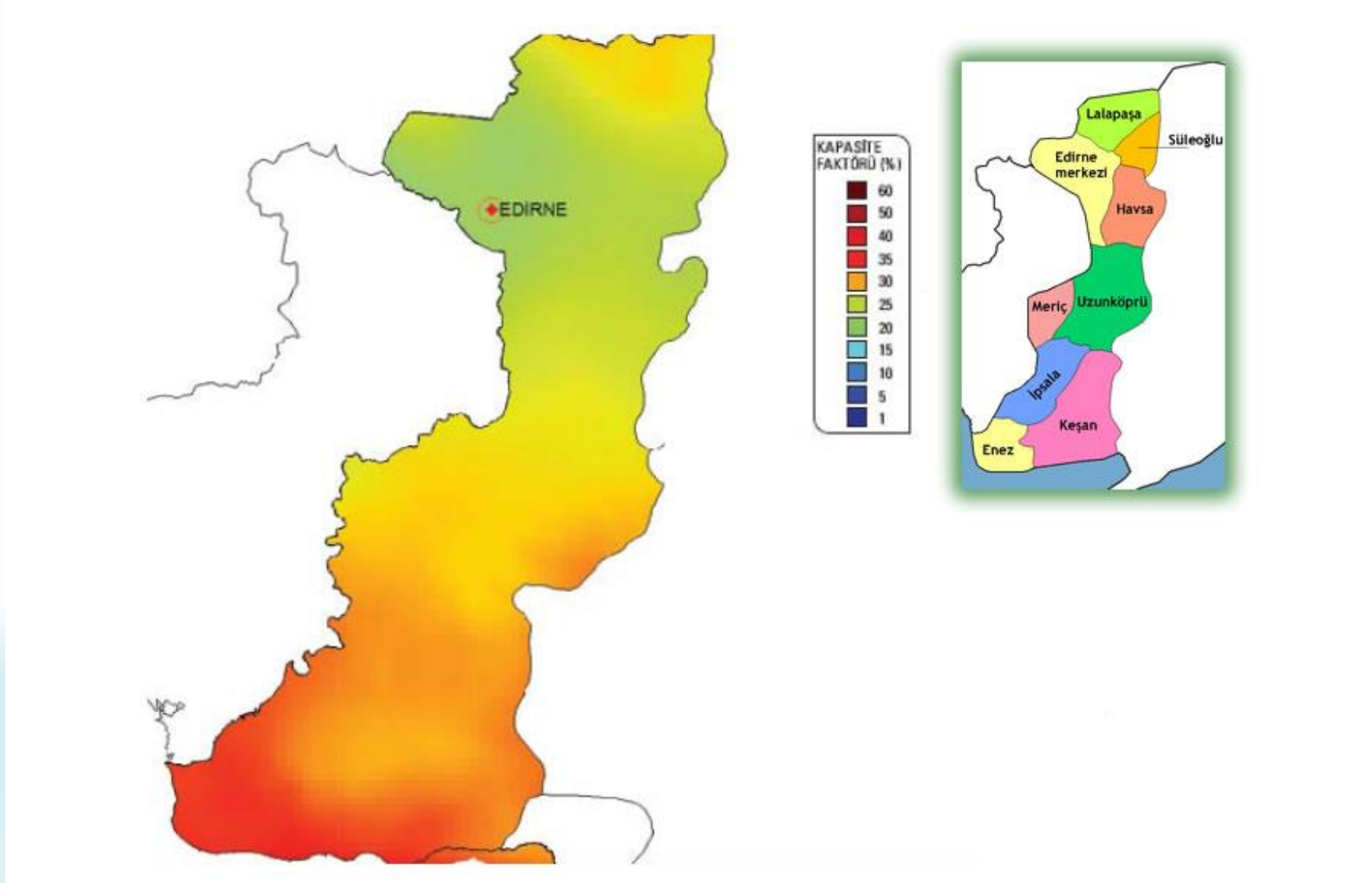


# Ülkemizdeki İşletmede Olan Santrallerin Bölgelere Göre Dağılımı





# İlimizin Rüzgar Enerjisi Potansiyeli Haritası



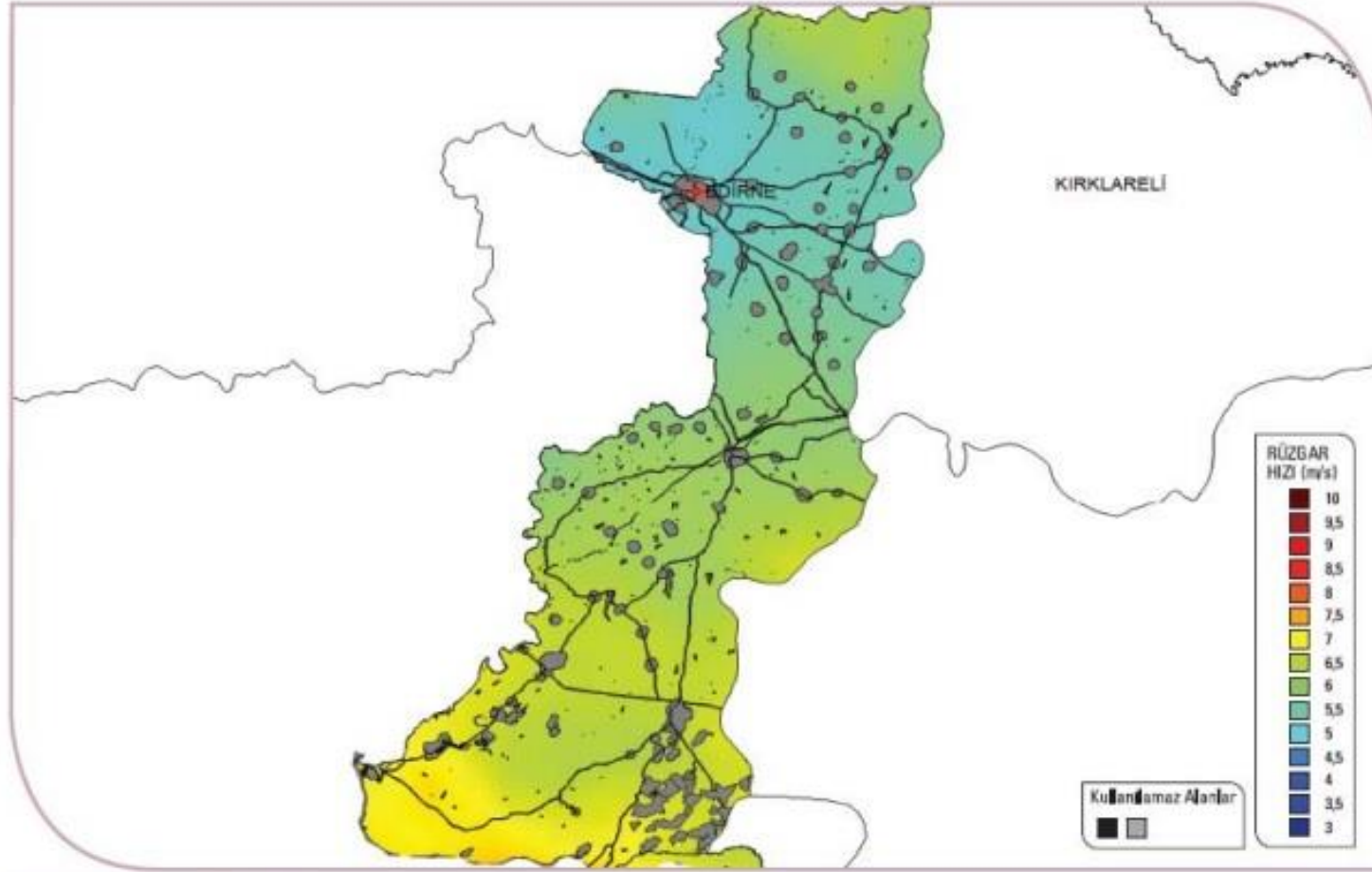




# İlimizin Rüzgar Enerjisi Potansiyeli Haritası



## RÜZGAR ENERJİSİ SANTRALI KURULABİLİR ALANLAR



Kullanılmaz Alanlar

GRİ RENKLİ ALANLARA RÜZGAR SANTRALI KURULAMAYACAĞI KABUL EDİLMİŞTİR.



## İlimizin Rüzgar Enerjisi Potansiyeli



### EDİRNE İLİNE KURULABİLECEK RÜZGAR ENERJİSİ SANTRALİ GÜÇ KAPASİTESİ

50 m'de Rüzgar Gücü (W/m <sup>2</sup> )	50 m'de Rüzgar Hızı (m/s)	Toplam Alan (km <sup>2</sup> )	Toplam Kurulu Güç (MW)
300 - 400	6.8 - 7.5	578,24	2.891,20
400 - 500	7.5 - 8.1	115,78	578,88
500 - 600	8.1 - 8.6	0,00	0,00
600 - 800	8.6 - 9.5	0,00	0,00
> 800	> 9.5	0,00	0,00
		<b>694,02</b>	<b>3.470,08</b>



# İlimizdeki Mevcut RES Santralleri



1	Süloğlu Rüzgar Santrali	Rüzgar	Steag Wind Enerji	60 MW
2	Subaşı Kanije RES	Rüzgar	Güriş Holding	51 MW
3	Şadıllı RES	Rüzgar	Fina Enerji	33 MW
4	Boreas 1 Enez RES	Rüzgar	Boreas Enerji	20 MW
5	Hamzabeyli Rüzgar Santrali - RES	Rüzgar	Meriç Rüzgar Enerjisi	3,00 MW



## Edirne Süloğlu RES



- Süloğlu RES **60 MWe** kurulu gücü ile Türkiye'nin **212.** Edirne'nin ise en büyük enerji santralidir. Tesis ayrıca Türkiye'nin **30.** büyük Rüzgar Enerji Santrali'dir.
- Süloğlu Rüzgar Santrali sadece konut elektrik tüketimi dikkate alındığında ise **43.424** konutun elektrik enerjisi ihtiyacını karşılayabilecek elektrik üretimi yapmaktadır.



## Konut Tipi Rüzgar Türbini



- Türkiye'de 50 wattan 1000 kw kadar rüzgar enerjisinden elektrik üretimi sağlayan şirketler bulunmaktadır. 500 watt kadar bir enerji bir evin ihtiyacı olan elektriği sağlamaktadır.
- Sistem kurulum maliyeti 2000TL civarındadır



## Konut Tipi Rüzgar Türbini



### Rüzgar Türbini ile Rüzgar Enerjisi Elektrik Üretimi için Gerekli olan Malzemeler

- Rüzgar Türbini
- Rüzgar Türbini Şarj Kontrol Sistemi
- Rüzgar Türbini Frenleme Sistemi
- Akü Grubu (Bataryalar)
- İnverter
- Rüzgar Türbin Direği
- Kontrol Panosu





## Konut Tipi Rüzgar Türbini



### Konut Tipi Rüzgar Türbini ile Çalıştırılacak Ekipmanlar

- 3 Adet Lamba ( 10 watt x 3 Adet )
- 1 Adet Buz Dolabı ( 200 Watt )
- 1 Adet Televizyon ( 150 Watt )





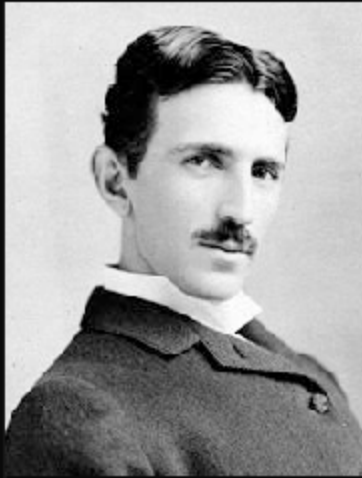
# Rüzgar Enerjisinden Elektrik Üretimi







## Rüzgar Enerjisinden Elektrik Üretimi



**Nefretiniz elektriğe dönüştürülebilseydi  
bütün dünyayı aydınlatırdı.**

**Nikola Tesla**



# EDİRNE ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK İL MÜDÜRLÜĞÜ

