



**ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
GAMA MESLEK YÜKSEKOKULU  
ELEKTRİK VE ENERJİ BÖLÜMÜ  
ALTERNATİF ENERJİ  
KAYNAKLARI TEKNOLOJİSİ**

**RÜZGAR GÜCÜ İLE ELEKTRİK ÜRETİMİ  
1. HAFTA**

# İçindekiler

Rüzgar Enerji Sistemlerine Giriş

- Rüzgar Enerjisinin Kullanım Alanları
- Rüzgar Enerjisinin Avantajları
- Rüzgar Enerjisinin Dezavantajları
- Rüzgar Enerjisinde Grafikselsel İstatistiksel Bilgiler

# RÜZGAR ENERJİ SİSTEMLERİNE GİRİŞ

- Rüzgar türbinleri daha çok enerji yakalamak için bir kule üzerine monte edilmektedir.
- 30 metre ya da daha fazla yükseklikteki kuleler, daha hızlı ve daha az türbülanslı rüzgâr sağladığından daha büyük enerji çıkışı sağlanmaktadır.
- Rüzgar enerjisi türbinlerin dönen kanatları ile yakalanmaktadır.
- Ekseriya bir rotor için bir şaft üzerine iki yada üç kanat monte edilmektedir.
- Rüzgar türbininin kanadı tıpkı bir uçak kanadı gibi davranmaktadır.
- Rüzgar estiği zaman altta kalan kanatın alt ucunda düşük basınçlı bir hava paketi oluşmaktadır.
- Sonra düşük basınçlı hava paketi üst kanadı kendine doğru çeker, böylece rotorun dönmektedir. Buna kaldırma denmektedir.
- Kaldırma kuvveti, kanatlara ön taraftan çarpan rüzgâr kuvvetinden daha fazladır. Buna sürüklenme denmektedir.
- Kaldırma ve sürüklenme birlikte olduğunda rotorun bir pervane gibi dönmesine sebep olmaktadır.
- Dönen şaft ise elektrik üretmek için bir jeneratörü döndürmektedir.

# RÜZGAR ENERJİ SİSTEMLERİNE GİRİŞ

- Meteorolojik açıdan rüzgar 7 farklı yerde oluşabilmektedir. Bunlar;
  1. Basınç değişiminin yüksek olduğu yerlerde,
  2. Yüksek, engebesiz tepe ve vadilerde,
  3. Güçlü jeostrofik rüzgarların olduğu bölgelerde,
  4. Kıyı şeritlerinde,
  5. Kanal etkilerinin meydana geldiği dağ silsilelerinde,
  6. Vadilerde,
  7. Tepelerde.
- Hareket halindeki hava kütlesi, dünyanın dönüşünden ötürü kuzey yarım kürede sağa doğru güney yarım kürede ise sola doğru sapmaktadır.
- Sapmaya sebep olan kuvvete “coriolis kuvveti” denmektedir.
- Bu durumda oluşan rüzgara da “jeostrofik rüzgar” denmektedir.
- Jeostrofik rüzgar, basınç gradyanı ve coriolis kuvvet arasındaki dengeden oluşmaktadır ve yer yüzeyi ile etkileşmeyen kuramsal bir rüzgardır.

# RÜZGAR ENERJİ SİSTEMLERİNE GİRİŞ

## RÜZGAR ENERJİSİNİN KULLANIM ALANLARI

- Rüzgar enerjisi, ilkçağdan bu yana türbinin şaft gücünden yararlanılarak su pompalama, çeşitli ürünleri kesme, biçme, öğütme, sıkıştırma, yağ çıkarma gibi mekanik enerjiye gereksinim duyulan yerlerde kullanılmaktadır.
- Rüzgar enerjisinin en etkin kullanım biçimleri aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

A-Mekanik uygulamalar (su pompalama sistemi)

B-Elektriksel uygulamalar (şebeke bağlantılı ve şebeke bağlantısız-stand alone sistemler)

C-Isıl enerjisi uygulamaları

# RÜZGAR ENERJİ SİSTEMLERİNE GİRİŞ

- Rüzgardan elde edilen enerji, üretildiği yerde tüketilmek veya enterkonnekte şebekeye verilmelidir.
- Rüzgar enerjisi çevrim sistemlerinin enerji üretimleri, tamamıyla rüzgara bağımlıdır bu yüzden bu sistemler, yalnızca rüzgarlı alanlara kurulabilmektedir.
- Rüzgar enerjisinin en önemli sorunlarından biri üretim ve tüketim zamanları arasındaki farktır. Bu sorun ancak enerjinin depolanmasıyla çözülebilmektedir.
- Depolanma yöntemlerinin en önemlileri aşağıda verilmiştir;
  1. Enerjinin akümülatörlerle depolanması yöntemidir. Ancak küçük işletmelerde, başka bir çözüm olmadığı zaman kullanılır. Çünkü akümülatörler maddi açıdan ek bir maliyettir.
  2. Suyu elektroliz yolu ile ayrıştırıp, elde edilen hidrojen depolanması yöntemidir.
  3. Suyu pompalayarak potansiyel enerjisi artırılabilir. Enerjinin sıkıştırılmış havada depolanması mümkündür.
  4. Enerjinin ısı enerjisi şeklinde suda depolanması da bir başka yöntemdir.

# RÜZGAR ENERJİSİNİN AVANTAJLARI VE DEZAVANTAJLARI

## RÜZGAR ENERJİSİNİN AVANTAJLARI

- Rüzgar enerjisinin yakıtı rüzgardır ve tamamen bedava bir yakıt olup hiçbir maliyeti yoktur.
- Rüzgar enerjisi ile elektrik üretirken doğaya hiçbir sera gazı veya bunun gibi zararlı gazlar salınmaz. Bundan dolayı tamamen temiz enerji kaynağı ve temiz enerji üretim yöntemidir.
- Rüzgar türbinlerini neredeyse her yere kurma imkanı vardır. Alan sınırlaması azdır.
- Rüzgar enerji santralleri, güneş enerjisi gibi çok fazla arazi alanı kaplamaz. Yani 1 MW büyüklüğünde bir güneş santrali 20.000 metre kare alan kaplarken, bir adet rüzgar türbini tek başına 1 MW enerji üretebilmektedir.
- Rüzgar türbinleri için havanın aydınlık veya karanlık olması önemli değildir. Gece ve gündüz optimum rüzgar koşullarında elektrik üretebilmektedir.

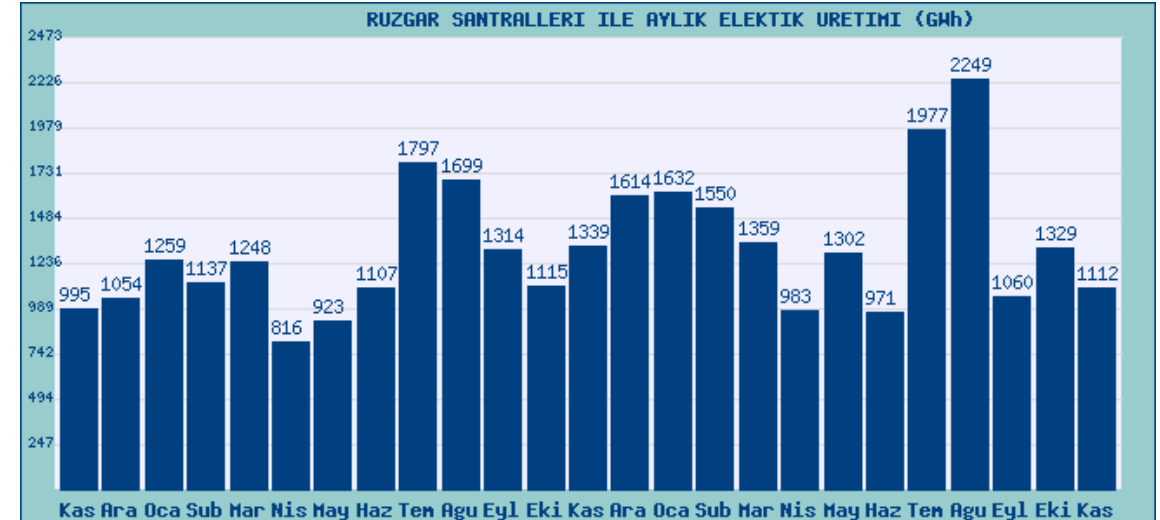
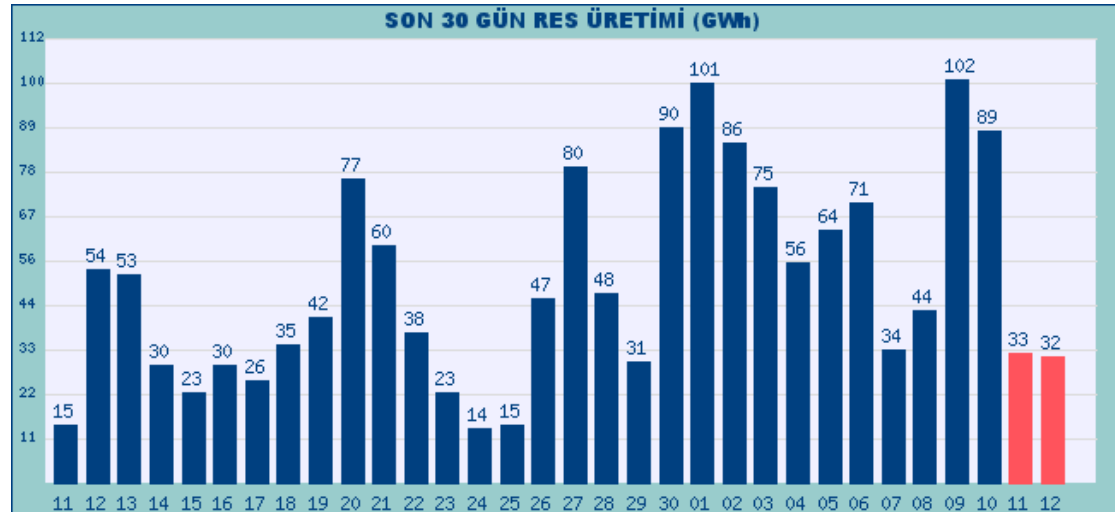
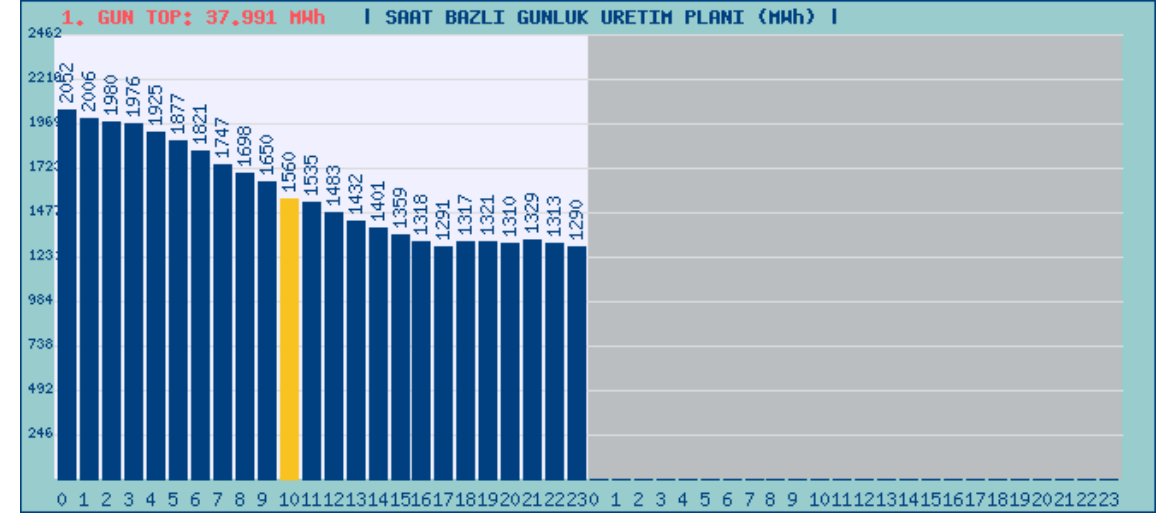
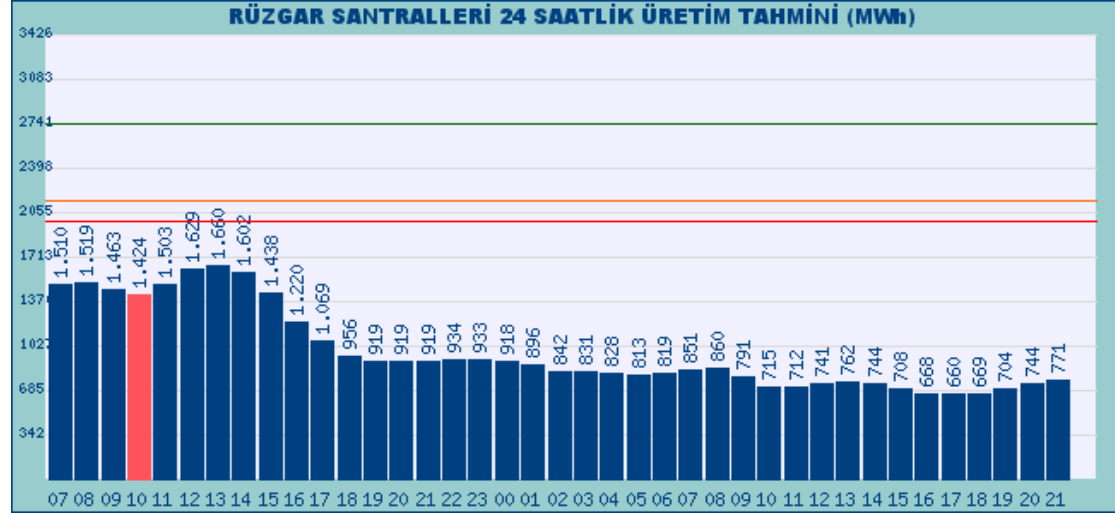
# RÜZGAR ENERJİSİNİN AVANTAJLARI VE DEZAVANTAJLARI

## RÜZGAR ENERJİSİNİN DEZAVANTAJLARI

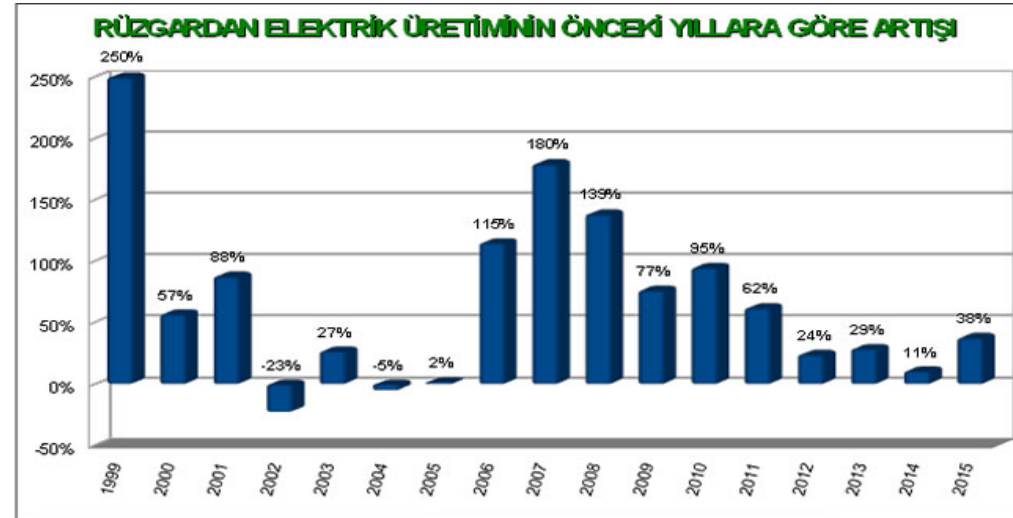
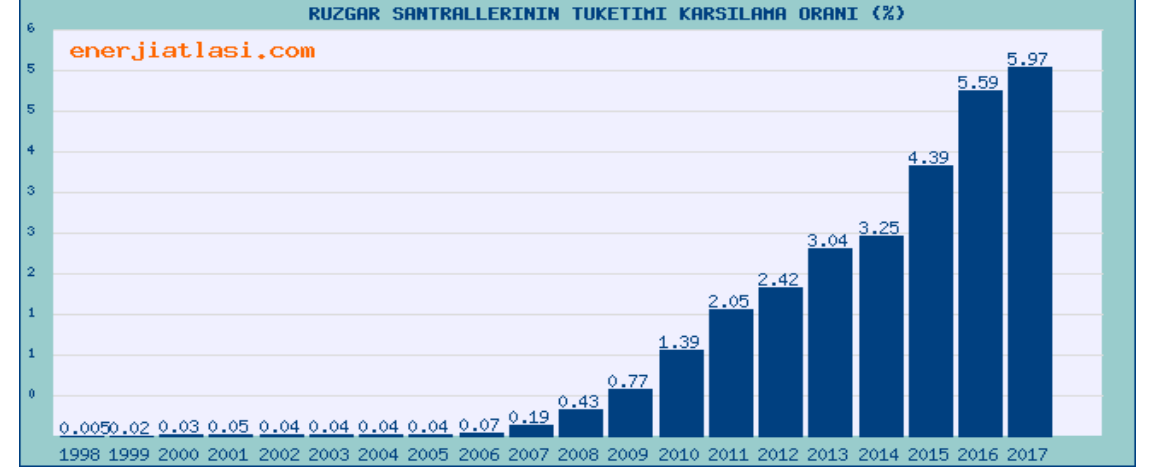
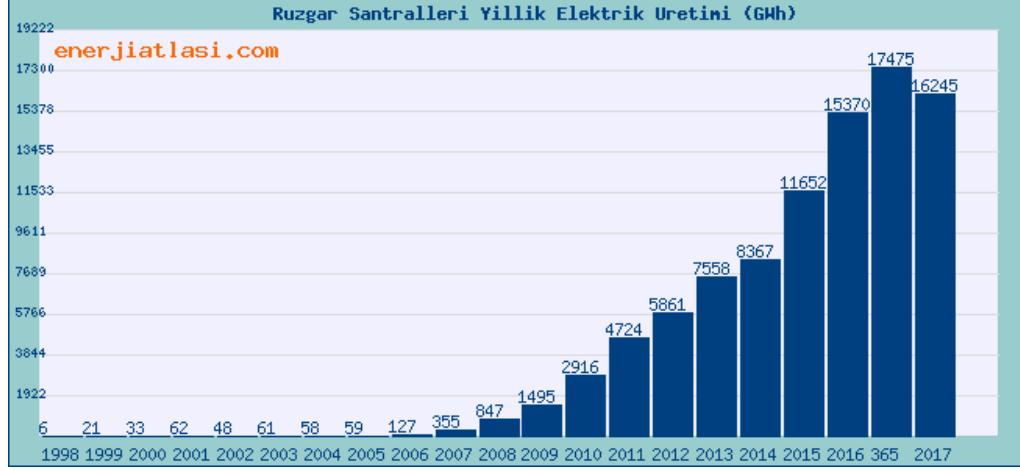
- Rüzgar türbinleri ile elektrik elde etmek için rüzgarın optimum seviyede esmesi gerekiyor. Eğer rüzgar fazla eserse türbinler çalışmaz veya rüzgar az eserse türbinler yine çalışmaz.
- Rüzgar santrali kurmak için çok ciddi ölçümlerin yapılması gerekmektedir. Lisanssız güneş santralleri kadar kolay kurulumları yoktur.
- Rüzgar enerji santrallerinin yatırım maliyetleri çok yüksektir.
- Rüzgar gülleri, göç eden kuşlar için ciddi sorunlara yol açmaktadır.
- Rüzgar santralleri eğer çok fazla miktarda bir bölgede ise, o bölgenin cep telefonu ve tv sinyallerini bozabilmektedir.
- Rüzgar enerji santralleri çok fazla gürültü yapmaktadır. Eğer yerleşim yerlerine yakınsa bu gerçekten büyük bir probleme yol açabilmektedir. Tıpkı uçak motorlarına benzer bir gürültüleri bulunmaktadır.



# RÜZGAR ENERJİSİNDE GRAFİKSEL İSTATİSTİKİ BİLGİLER



# RÜZGAR ENERJİSİNDE GRAFİKSEL İSTATİSTİKİ BİLGİLER



# KAYNAKLAR

- <https://staff.emu.edu.tr/mustafailkan/tr/documents/elet319/okuma%20materyalleri/materyal5.pdf>
- <http://www.enerjibes.com/ruzgar-enerjisinin-avantajlari-ve-dezavantajlari/>
- <http://www.enerjiatlası.com/elektrik-uretimi/ruzgar>