



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

**ELEKTRİK ENERJİ SANTRALLERİ
9. HAFTA**

İçindekiler

Rüzgar Enerji Santralleri

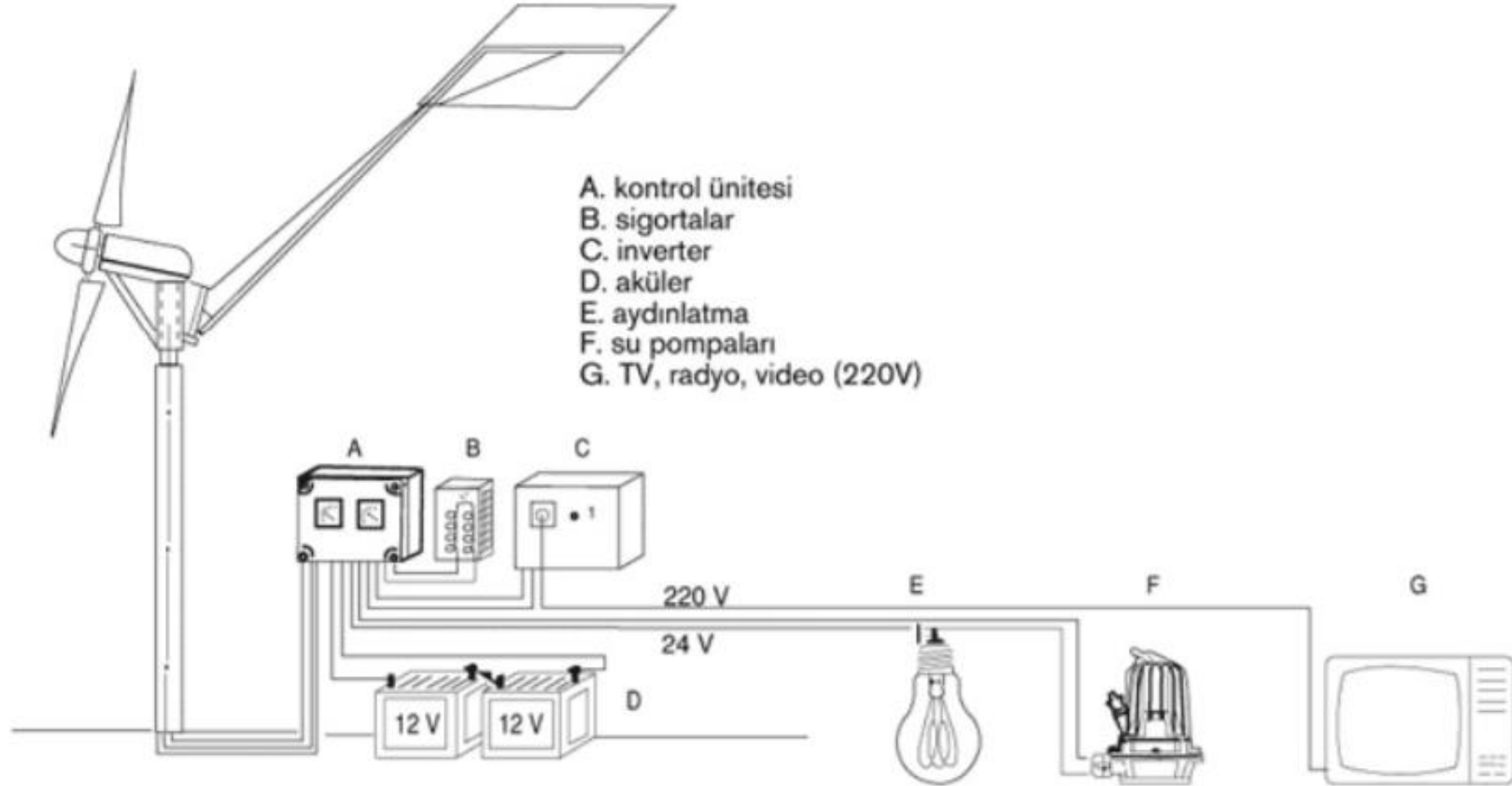
- Rüzgar Enerjisi

RÜZGAR ENERJİ SANTRALLERİ

RÜZGAR ENERJİSİ

- Yenilenebilir bir enerji türü olan rüzgar, eski çağlardan beri kullanılmaktadır.
- Endüstriyel manada kullanımı ise araştırılmaya devam edilmektedir.
- Bu amaçla, hareketli havanın bünyesindeki kinetik enerji bir eksen etrafında dönen kanatlar vasıtasıyla mekanik enerjiye dönüştürülmektedir.
- Temiz ve diğer enerji türlerine kolayca çevrilebilmeleri avantajları, zamana göre düzensiz ve yoğunluğunun az olması dezavantajlarıdır.
- Rüzgar enerjisinin elde edilmesi ve nerelerde kullanıldığı veya hangi enerji türlerine dönüştürüldüğü takip eden şekilde görülmektedir.
- Genelde, rüzgar kinetiği bir mil üzerinde kanatlar vasıtasıyla dönel harekete çevrilir.
- Bu mil bir pompayı tahrik eder. Pompa da kuyudaki suyu daha yüksek bir depoya basar. Böylece depoda rüzgar enerjisi suyun potansiyel enerjisi olarak çevrilmiş olur.
- Sulama veya kullanım amaçlı böyle bir sistem pompa veya kompresör gücünün tasarruf edilmesini sağlayacaktır.
- Diğer bir kullanım şeklide dönen mil ucuna bir dinamo veya jeneratör bağlayarak direkt AC veya DC formunda elektrik üretmektir. Üretilen elektrik bir akünün şarj işlemi için kullanılarak depolanır. Akü ise ev araçları ve diğer cihazlar için elektrik kaynağı olacaktır.
- Hatta üretilen elektrik suyun elektroliz işlemi için kullanılarak hidrojen (H) üretiminde kullanılabilir. Üretilen hidrojen ise depolanır. Eğer dönen mil ucuna bir kompresör bağlanırsa bir tanka gaz basılabilir. Böylece enerji gaz üzerinde basınç potansiyeli şeklinde depolanmış olur.

RÜZGAR ENERJİ SANTRALLERİ



RÜZGAR ENERJİ SANTRALLERİ

- Rüzgar enerjisi santrallerinde, yer seçimi en önemli parametredir. İklim ve jeolojik yapı diğer önemli parametrelerdir. Q debisine sahip bir V hızındaki rüzgarın gücü

$$P = \frac{1}{2} QV^2$$

olarak belirlenir. Kütleli debi $Q = \rho AV$ olarak yerine yazılırsa

$$P = \frac{1}{2} \rho AV^3$$

elde edilir.

Bu denklem rüzgar enerjisinin hızın küpüyle ve hız doğrultusuna dik A yüzeyi ile doğru orantılı olduğunu göstermektedir. Bu denklem rüzgar hızının mümkün olduğunca büyük olmasının önemini göstermektedir. Hız 2 kat artsa enerji 8 kat artacaktır. Hareket kinetiğinin mekanik sistemlerde sürtünmeyle ve dönen parçaların dengesizliği ile bir miktar enerji kaybolacağı için rüzgar santrallerinin kurulacağı yerin sahip olacağı rüzgar hızının asgari bir değeri olacaktır. Rüzgar hızı zamanla değişim göstereceğinden günlük veya haftalık ortalama değerin enerji kayıplarının üzerinde olması gerekir. Rüzgar türbinleri, rüzgar kinetiğini mekanik dönel harekete çeviren cihazlardır.

RÜZGAR ENERJİ SANTRALLERİ

- **Yatay Eksenli Türbinler:** Bu tip makinelerin rotorları, maksimum enerjiyi tutabilmek için rüzgar akışına dik olarak durmaktadır. Rüzgarı önden alan sistemlerde kılavuz kuyruk vasıtasıyla, rotor ve kanatlar tam rüzgara gelecek şekilde yönlendirilir. Bahsedilen makinenin basit şematiği ve bir uygulama resmi ve değişik rüzgar türbinleri aşağıdaki şekillerde görülmektedir. Kanat sayısı genelde bir rezonansa sebep olmamak için tek sayıda alınır. Genelde düşük rüzgar hızlarında da enerji üretebilmek için 3 alınır. Çok kanatlı değişik modellerde mevcuttur. Çok kanatlılar düşük hızlı, az kanatlılar ise yüksek hızlı türbinler olarak bilinir



RÜZGAR ENERJİ SANTRALLERİ

- **Düşey Eksenli Rüzgar Türbinleri:** Bu türbinlerin en büyük avantajı rüzgarı her yönde alabilmesidir. Yatay eksenlilerde olduğu gibi hareket belirli bir açıyla düşey mile aktarılmamaktadır. Dolayısıyla hız yükseltme kutusu ve diğer aksamlar toprak seviyesinde olabilir. Değişik kanat yapılarına sahip türbinler için basit şekiller aşağıda verilmiştir. Genelde rüzgarın dolduracağı oval cepli yapılar kullanılır. Yatay eksenli türbinlerde havanın kanat üzerinde akıp gideceği bir form düşünülmüştü.



RÜZGAR ENERJİ SANTRALLERİ

- Rüzgar türbininin kurulacağı bir yer için şu kriterlere bakılmalıdır.
 1. Enerjiyi kullanacak birimin (köy, konut, çiftlik...) büyüklüğü
 2. Mevcut enerji kaynaklarına veya inter-konnekte şebekeye uzaklığı
 3. Yörenin rüzgar potansiyeli
 4. Enerjiyi kullanacak kişi ve bölgelerin gelecek için enerji ihtiyaçları
 5. Rüzgar enerjisini destekleyecek diğer kaynak potansiyelinin varlığı

RÜZGAR ENERJİ SANTRALLERİ

- Rüzgar santralının yeri seçilirken, önünde rüzgara engel olacak bir engel ve yapı olmamasına dikkat edilmelidir.
- Bu amaçla yerden 20-30 m, çevre engellerde de 10 m yüksekliğe yerleştirilmelidir.
- Endüstriyel manada bir rüzgar santrali düşünülüyorsa, rüzgar çiftlikleri kurulmalıdır. Bu durumda genişçe bir saha kapatılmalıdır.
- Türbinler dönen büyük parçalara sahip olduğu için yasak bölge uygulaması getirilmelidir.
- Türkiye, özellikle Marmara ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yüksek bir rüzgar potansiyeline sahiptir. Buradaki ortalama rüzgar hızları 3 m/sn'nin üzerindedir. Diğer bölgelerde çok lokal potansiyel mevcuttur. Dolayısıyla bahsedilen bölgeler haricinde endüstriyel elektrik üreten rüzgar çiftlikleri mümkün değildir. Bununla birlikte, Türkiye'nin rüzgar potansiyeli 83 GW olarak hesaplanmıştır. Bu kurulu gücün 3 katına eşdeğerdir.

KAYNAKLAR

- https://birimler.dpu.edu.tr/app/views/panel/ckfinder/userfiles/48/files/alt_ener_kay_ders_notlari.pdf