

## **TANIM**

Arabaların, televizyon ve bilgisayarların olmadığı bir yaşam düşünebilir misiniz ? Ya da yemeğinizi ateş üzerinde veya nehirde taşıdığınız suyla pişirmek zorunda olsaydınız ? Bu belki de ufak bir kamping yolculuğu için zevkli olabilirdi fakat hergün yapmayı istemezsiniz. Peki ya bilim adamları ve mucitler yaşamımızı kolaylaştıran enerjiyi kullanma yollarını bulmadan önce yaşam nasıldı acaba ?

Bugün kullandığımız enerjinin pek çoğu fosil yakıtlardan sağlanmaktadır. Kömür, petrol ve doğal gaz fosil yakıtlardır. Milyonlarca yıl boyunca, bitkilerin, dinazorların ve diğer hayvanların çürümesi ile fosil yakıtlar oluşmuştur. Bu fosil yakıtları yeryüzüne çıkarabilmenin yolu da, ya delmek (sondaj) yada kazmaktır. Şu anda da yeraltında ısı ve basınçla bu yakıtlar oluşmaktadır, ancak bu oluşumdan daha hızlı olarak da tüketilmektedir. Bu sebeple fosil yakıtlar kısa süreçte yenilenemeyen olarak düşünülürler, yani kullandığımızdan daha az bir bölümü yeniden oluşmaktadır. Özellikle de artan nüfus, şehirleşme ve endüstrileşme pek çok yıldır bu yakıtlarla karşılanan enerji gereksiniminin daha da fazlalmasına neden olmaktadır. Bu yakıtların tükenmesi ve fiyatlarının devamlı artmasının yanısıra, yanmaları sonucu çevreye verdikleri zararlar ve insan sağlığı üzerindeki etkileri de büyüktür.

Bu denli enerjiye bağımlı olarak yaşadığımız dünyada güneş, rüzgar ve jeotermal enerji gibi çevreye daha az zarar veren, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı için yeni teknikler geliştirilmesine olan gereksinim artmaktadır. Ağaçlardan, bitkilerden, nehirlerden hatta çöplerden bile yenilenebilir enerji elde etmek mümkün olabilmektedir.

## **GÜNEŞ ENERJİSİ**

### **Tanımı ve Uygulama Alanları**

Güneş enerjisi yeni ve yenilenebilir bir enerji kaynağı oluşu yanında, insanlık için önemli bir sorun olan çevreyi kirletici artıkların bulunmayışı, yerel olarak uygulanabilmesi ve karmaşık bir teknoloji gerektirmemesi gibi üstünlükleri sebebiyle son yıllarda üzerinde yoğun çalışmalar yapıldığı bir konu olmuştur. Binaların ısıtılması, soğutulması, endüstriyel, bitkilerin kurutulması ve elektrik üretimi güneş enerjisinin yaygın olarak kullanıldığı alanlardır.

Güneşin ışınım enerjisi, yer ve atmosfer sistemindeki fiziksel oluşumları etkileyen başlıca enerji kaynağıdır. Dünyadan ortalama  $1.496 \times 10^8$  km. uzaklıkta,  $1.392 \times 10^8$  km. çapında ve  $1.99 \times 10^{30}$  kg. kütlede sıcak bir gaz küresi olan güneşin yüzey sıcaklığı yaklaşık  $6.000$  °K olup, iç bölgesindeki sıcaklığın  $8 \times 10^6$  °K ile  $40 \times 10^6$  °K arasında değiştiği tahmin edilmektedir. Sürekli bir füzyon reaktörü olan güneşin enerji kaynağı,

hidrojenin helyuma dönüşmesi esnasında, saniyede 4 milyon ton kütle enerjiye dönüşerek, yaklaşık  $3.5 \times 10^{26}$  değerindeki enerjinin ışınım şeklinde uzaya yayılmasıdır. Güneş daha milyonlarca yıl ışınmasını sürdüreceğinden, dünyamız için sonsuz bir enerji kaynağıdır. Güneşten gelen güç insanlığın yıllık ticari gereksiniminin 16.000 katından çoktur. Dünyadaki tüm elektrik santrallerinin toplam gücü; güneşten gelen gücün 61.000'de birinden azdır. Güneşten gelen güç dünyadaki tüm nükleer santrallerin ürettiği toplam gücün 527.000 katıdır.

Güneş enerjisi geniş bir coğrafi dağılıma sahip bir enerji kaynağıdır. Coğrafi olarak 36-42° kuzey enlemleri arasında bulunan Türkiye, güneş kuşağı içindedir. Şu an için güneş enerjisinin kullanımı oldukça azdır, ancak geleceğin dünyasının enerji gereksiniminin karşılanmasında, geleneksel enerji kaynaklarının yanında en önemli seçeneklerden biri olacağı düşünülmektedir.

### **Başlıca Güneş Enerji Sistemleri ve Kullanımları**

Farklı gelişme aşamalarında, çeşitli güneş enerjisi elde etme teknikleri mevcuttur. Bunlardan bazıları, araştırmalarının ilk aşamalarında, bazıları ise daha ilerlemiş seviyelere ulaşmıştır. Fakat henüz bitkiler üzerinde test edilmektedirler ve son olarak da bir grup, tam olarak gelişmiş bir seviyededir.

Her teknolojinin kullanım ve uygulamalarına bağlı olarak avantaj ve dezavantajları vardır. Güneş enerjisi sistemlerinin başlıca tipleri şunlardır :

a- Termodinamik sistemler

b- Fotovoltaik sistemler

## A-TERMODİNAMİK SİSTEMLER

### **1. Pasif güneş sistemleri**

- Direk toplama
- Termal depolama duvarı
- Güneş uzayı (sun space)

### **2. Aktif güneş sistemleri**

- Termal stasyonel (duragan) sistemler
- Termal güneş tarayıcı sistemler

### **1. Pasif güneş sistemleri**

Pasif güneş sistemleri, güneş enerjisi kullanımı için geliştirilen en eski sistemlerden biridir. Başlıca, binaların ısıtma ve soğutması için dizayn ve mimarisinde kullanılmaktadır. Güneş mimarisinde, güneş enerjisi yoğunluk ve süresinin ısı, ışık ve sağlığa yararlı, istenilen etkilerini elde edebilmek, buna karşın yüksek sıcaklık, aşırı aydınlık ve kişilere ve malzemelere zarar verecek, istenmeyen etkilerinden ise korunulacak şekilde kontrol edilmesi ve kullanılması çok önemlidir.

### **Uygulama Alanları :**

Pasif güneş sistemlerinin başlıca kullanıldığı yerler şunlardır :

- Binaların, kışın ısıtılmasında, yazın ise ısınmayı önleyecek koşulların sağlanmasında
- Seraların ısıtılmasında
- Zirai ürünlerin kurutulmasında

### **Teknik Gereçler :**

Güneş enerjisi binalarda, herhangi bir elektromekanik gereç kullanılmadan (normal olarak) ısıya dönüştürülür. Isı transferi ve sıcak akışkanın çevrimi doğal yolla olur. Pasif güneş ısı sistemleri, pencereler gibi enerji kollektör elemanları veya bina duvarları gibi depolama elemanlarını da içermektedir.

Pasif Güneş Tekniklerinin Başlıcaları:

**Direk Toplayıcı :** Bu sistemlerde, güneş enerjisi kuzey yarı küre için, güneye bakan yönde düşey bir pencere yardımıyla toplanır. Gün boyunca gelen güneş enerjisi gece kullanılmak üzere, taban, tavan ve duvarlar gibi bina elemanları tarafından emilir.

Termal Depolama Duvarları (Trombe house) : Bu sistemlerde güneşe bakan bir pencerenin arkasında, ısı kollektörü vazifesi gören bir duvar vardır. Bu sistemlerin avantajı, içerisini ekstrem şartlardan izole etmesi, duvar arkasındaki odanın sıcaklık değişimlerinden etkilenmemesi, istenmeyen veya malzemelere zarar verebilecek direkt ışıktan da korumasıdır. Trombe wall, özellikle güneşli fakat soğuk kışların görüldüğü iklim kuşakları için çok uygundur.

Güneş Uzağı (Boşluğu) : Bu sistem direkt toplayan ve Trombe wall sistemlerinin bir kombinasyonu gibidir. Pencere ile güneş yönündeki duvar arasında bir sera oluşturulmuş şeklindedir.

### **Gereken İklim Bilgileri :**

Pasif güneş sistemlerini dizayn eden kişilerin, global güneş radyasyonu, uzun dalga terrestrial ve atmosferik radyasyon, güneşlenme süresi ve hareketli güneş datası (polar data) gibi bilgilere, sistemin optimizasyonunun ve performansının hesaplanabilmesi için gereksinimleri vardır. Bunların yanında, sıcaklık, rüzgar yönü ve şiddeti, nem ve evaporasyonun da bilinmesini gerekmektedir.

### ***2. Aktif güneş sistemleri***

Isı, pek çok uygulama alanında, farklı sıcaklıklarda gereklidir ve faydalı enerji tiplerinin büyük bir bölümünü temsil eder. Güneş radyasyonunu ısıya dönüştüren sistemler çok çeşitlidir. En basit güneş kollektörleri ile bir kaç yüz watt, güneş güç istasyonlarıyla birkaç yüz megawatt'a kadar enerji elde edilebilir. Aktif sistemler, ısıtma, soğutma ve elektrik üretimi gibi amaçlarla kullanılabilir.

Aktif termal sistemler, stasyonel veya sun-tracking (güneş tarayıcı) sistemler olabilir.

Termal Stasyonel Sistemler : Bu sistemlerde güneş enerjisi stasyonel bir toplayıcı (kollektör) ile toplanır, daha sonra ısıya dönüştürülerek bir akışkana transfer edilir. Bunlar kollektör tiplerine göre sınıflandırılır.

- flat-plate kollektör ; (Düz plakalı kollektörler)
- tubular kollektör ; (Boru şeklindeki kollektörler)
- concentrating kollektör ;
- solar ponds ; (güneş havuzları)

Flat-plate kollektörler : Bu tip kollektörler çok yaygın olarak kullanılan ve teknik olarak da en gelişmiş olanlardır, aynı zamanda güneş enerjisi kullanımının en eski teknolojilerinden birisidir.

Bunlar aşağıdaki amaçlarla kullanılırlar :

Düşük sıcaklıklarda su ısıtılması



Binaların ısıtılması ve soğutulması



Dondurulma



Organik maddelerin kurutulması



Tubular (boru şeklindeki) kolektörler : Bu kolektörler, plate kolektörlerin bazı eksikliklerinin giderilmesi için geliştirilmişlerdir.

## B- FOTOVOLTAİK SİSTEMLER

Bu sistemlerdeki voltaik toplayıcılarda, güneş enerjisini doğrudan elektrik enerjisine dönüştürmek için Cd S ya da silikon maddelerinden güneş pili imal edilir bu maddeler üzerine gelen güneş ışınları anında elektrik enerjisine dönüştürülerek kullanılır. Bu sistemlerde güneş izleme düzeni ile her an mümkün olan en yüksek güneş enerjisinden yararlanılır. Güneş izleme düzeni pahalı olduğundan bu tip toplayıcılardan, izleme düzeni olmadan da yararlanılmaktadır. Yapay uyduların elektrik enerjisi fotovoltaik toplayıcılardan sağlanmaktadır. Fotovoltaik toplayıcıların çok yüksek maliyeti kadar, sadece %10 mertebesinde verimli çalışmaları nedeniyle yaygın olarak kullanılmamaktadır. Buna rağmen uydularda zorunlu olarak kullanılmakta ve radyo vs. gibi ev aletlerini çalıştırmaktadır.

### **Avantajları ve Dezavantajları**

Güneş enerjisi temiz, yenilenebilir ve sürekli bir enerji kaynağıdır. Güneş enerjisi ile çalışan sistemler, kolayca taşınıp kurulabilen gerektiğinde enerji ihtiyacına bağlı olarak basitçe değiştirilebilen sistemlerdir.

Düşük verimlidir (%15); başlangıç maliyeti çok yüksektir, piller gibi depolama malzemeleri için uygun değildir. Tüketiciler için maliyeti yüksektir.

## **RÜZGAR ENERJİSİ**

### **Tanımı ve Uygulama Alanları**

Rüzgar enerjisinin, güneş enerjisinin dolaylı bir şekli olduğunu düşünürmüydünüz ? Evet öyle, çünkü güneş enerjisinin karaları, denizleri ve atmosferi her yerde aynı ısıtamaması nedeniyle oluşan sıcaklık ve basınç farkları rüzgarı yaratmaktadır.

Rüzgar yüzyıllarca teknelerin yelkenlerini şişirmek, tarımsal ürünleri öğütmek ve su pompalamak gibi amaçlarla kullanılmıştır. Ancak bugün insanoğlu rüzgar enerjisinden elektrik üretmektedir. İnsanlık, yeldeğirmenlerinden, modern rüzgar santrallerine uzanan teknolojik bir süreç yaşamıştır. Yıllar önce kullanılan yeldeğirmenlerinde, rüzgar estikçe dönen pek çok kanat bulunmaktaydı, bugünün rüzgar türbinlerinde ise yalnızca iki veya üç kanat bulunmaktadır. Bu kanatlar, yeldeğirmenlerinde görüldüğünden çok daha uzun 25 m.'ye kadar olabilmektedir.

Kanatlar, buhar türbinlerine çok benzer olarak, elektriği üreten jeneratörü çalıştırır. Kanatların daha uzun olması ve rüzgar şiddetinin artması türbinin elektrik üretimini artırır. Rüzgar türbinleri çevredeki engellerin rüzgarı kesemeyeceği yükseklikte bir kule üzerine yerleştirilirler. Zira rüzgar hızı hem yükseklikle artmakta, hem de daha az değişken olmaktadır.

Daha çok elektrik üretmek için türbinlerin rüzgar hızının sabit olduğu alanlarda kurulması uygundur ve bu nedenle de dünyada pek çok yer elverişli değildir. Rüzgar şiddeti 7 sınıfa ayrılmaktadır. Bunlardan 7. sınıfdaki rüzgarla son derece kuvvetli, 2. sınıfdakiler ise bir esinti şeklindedir. Elektrik üreten türbinler için ise 4.sınıfdaki rüzgarların (ki bu yıllık ortalama rüzgar şiddetinin 19.2 km/saat olduğu) uygun olduğu kabul edilmektedir.

Rüzgar enerjisi üretiminde, 1600 megawattan daha fazla bir kapasiteye sahip Amerika, dünyada lider durumundadır. Ancak Batı Avrupa'da bu farkı çok hızlı bir şekilde kapatmaktadır. Amerika her yıl 3 milyon kw/saat elektrik üretmektedir ki bu yaklaşık 1 milyon kişinin senelik ihtiyacına cevap vermektedir. Bu miktarın %90'ından daha fazlası üç büyük rüzgar çiftliğinde üretilmektedir.

### **Rüzgar Türbinleri Nasıl Çalışır ?**

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.

Rüzgar Türbinlerinin Tipleri :

İki temel rüzgar türbin sistemi vardır.

Yatay Eksenli Sistemler



Düşey Eksenli Sistemler



### **Avantajları**

Rüzgar enerjisi kirlilik yaratmayan ve çevreye çok az zarar veren yenilenebilir bir enerji kaynağıdır. Yeryüzünde %95 gibi

<http://www.koeri.boun.edu.tr/meteoroloji/enerji1.htm>