



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

**ELEKTRİK ENERJİ SANTRALLERİ
10. HAFTA**

İçindekiler

Güneş Enerji Santralleri

- Güneş Enerjisinden Yararlanma Alanları
- Toplayıcılar
- Güneş Enerjisi İle Elektrik Üretimi: Güneş Pili

GÜNEŞ ENERJİ SANTRALLERİ

Güneş enerjisinin üstünlükleri şu şekilde sıralanabilir:

- Güneş enerjisi tükenmeyen bir enerji kaynağıdır.
- Güneş enerjisi, arı bir enerji türüdür. Gaz, duman, toz, karbon veya kükürt gibi zararlı maddeleri yoktur.
- Güneş, tüm dünya ülkelerinin yararlanabileceği bir enerji kaynağıdır. Bu sayede ülkelerin enerji açısından bağımlılıkları ortadan kalkacaktır.
- Güneş enerjisinin bir diğer özelliği, hiçbir ulaştırma harcaması olmaksızın her yerde sağlanabilmesidir.
- Güneşi az veya çok gören yerlerde biraz verim farkı olmakla birlikte, dağların tepelerinde vadiler ya da ovalarda da bu enerjiden yararlanmak mümkündür.
- Güneş enerjisi doğabilecek her türlü bunalımın etkisi dışındadır. Örneğin, ulaşım şebekelerinde yapacakları bir değişiklik bu enerji tümünü etkilemeyecektir.
- Güneş enerjisi hiçbir karmaşık teknoloji gerektirmemektedir. Hemen hemen bütün ülkeler, yerel sanayi kuruluşları sayesinde bu enerjiden kolaylıkla yararlanabilirler.

GÜNEŞ ENERJİ SANTRALLERİ

GÜNEŞ ENERJİSİNDEN YARARLANMA ALANLARI

- Güneş enerjisinden, ısı enerjisine dönüştürerek, elektrik enerjisine dönüştürerek yararlanılmaktadır. Yarı iletkenler kullanarak doğrudan elektrik üretimi de mümkündür. Isıya dönüştürerek yararlanma alanları sıcaklık sınırlarına göre üç bölüme ayrılır:

A- Düşük Sıcaklıklarda: 150 C'den düşük sıcaklıklar-Kullanma suyunun ısıtılması-Bina ısıtma ve havalandırma-Tarım da ürün kurutma, seracılık-Su damıtımı, tuz üretimi

B- Orta Sıcaklıklarda:600 C'a kadar olan sıcaklıklar - Sulama için su pompaları - Küçük motorlar, güneş tencereleri - Buhar jeneratörüyle elektrik üretimi

C-Yüksek Sıcaklıklarda:600 C' nın üzeri sıcaklıklar - Güneş fırınları - Elektrik eldesi - Madde araştırılması - Egzotik maddeler yapımı, seramikler.

GÜNEŞ ENERJİ SANTRALLERİ

- Isı enerjisi formunda kullanılan sistemler aktif ve pasif olarak ikiye ayrılır. İster pasif, ister aktif, ister basit, ister karmaşık olsunlar güneş enerjisinden yararlanmaya yönelik sistemlerde işlev yönünden ortak öğeler vardır. Bu öğeler şu şekilde sınıflandırabiliriz.

Birincil öğeler:

1. Güneşten yeryüzüne gelen ışığa enerjisinin ısı enerjisine dönüştüren “TOPLAYICI”
2. Toplayıcıda elde edilen ısıyı depoya ulaştıran “TOPLAYICI DEVRESİ”
3. Enerjiyi güneşin olmadığı zamanlarda kullanabilmek için toplanan ısının depolandığı “ISI DEPOSU”
4. Depodan veya ek ısı kaynağından gelen ya da direkt toplayıcıdan gelen ısı enerjisini istenen yere ileterek yayan “KULLANICI DEVRESİ”
5. Güneşten depolanan enerjinin yeterli olmaması halinde devreye giren “EK (YARDIMCI) ISITICI”
6. Güneş enerjisi sistemin çalışmasını düzene sokan “KONTROL DÜZENİ”dirler.

GÜNEŞ ENERJİ SANTRALLERİ

- **TOPLAYICILAR:** Güneş enerjisinin kullanılabilmesi için her şeyden önce toplanması gerekir. Bu toplama işlemi toplayıcı veya kollektör adını verdiğimiz düzenekler yardımıyla gerçekleştirilir. Üzerlerine düşen doğru, yaygın ve yansıtılmış güneş ışınlarına ısı enerjisine dönüştürülen toplayıcılar, çalışma sıcaklıklarına göre sınıflandırmada:
- **Düzlemsel Toplayıcılar:** Güneş enerjisinin dönüştüğü alan ile yutucu levha alanının yaklaşık birbirine eşit olduğu toplayıcılardır. Maksimum 150°C' sıcaklık değerlerinde çalışırlar.
- **Yoğun Toplayıcılar:** Geniş bir alana düşen güneş ışınlarını yansıtarak veya kırarak daha dar bir alanda yoğunlaştıran ve yutan toplayıcılara yoğun toplayıcı denir. Yoğun toplayıcılardaki sıcaklık, tiplerine ve ışınları yoğunlaştırma oranlarına göre 200C ile 1000 C arasında değişir.

GÜNEŞ ENERJİ SANTRALLERİ

- Toplayıcı genel olarak sürekli güneş alan, özellikle yapıların güney cephesine bakan cepheye yerleştirilmelidir. Yerleşik toplayıcılarda tam güney veriminin en yüksek olduğu yöndür. Ancak bu kural bazı esneklikler gösterir. Örneğin, gün içinde güneşlenme süresi bölgede öğle saatlerine göre simetri göstermiyorsa, bazı doğal ya da yapay engeller toplayıcıya belirli saatlerde gölge yapıyorsa, güneş ışınımının en fazla olduğu yönde dik ışınım alacak şekilde yönlendirilmesi gerekir. Hareketli toplayıcılarda güneş ışınımının dik konumunu korumak amacıyla güneşin hareketine uygun hareket verilir. Bir toplayıcının eğimi, güneş ışınımından en fazla yararlanabilecek konumda olmalıdır. Bulunulan yerin coğrafi enlemi, toplayıcının sisteme ısı enerji si sağlama amacı (ısıtma, soğutma, sıcak eldesi...), çevreden yansıma olup olmaması (kar kaplı yamaç) gibi faktörler eğimi belirlerler. Kural olarak toplayıcılar onlardan tüm yıl boyunca yararlanılacaksa enlem açısına eşit bir eğimle, yazın yararlanılacaksa enlem açısından 10 C derece eksik bir eğimle, kışın yararlanılacaksa enlem açısından 10C fazla bir eğimle yerleştirilir.
- **Toplayıcı Devresi:** Toplayıcıda elde edilen ısıyı, ısı deposuna götüren kısımdır. Isı transfer akışkanı, bunu hareket ettiren pompa, vantilatör ayrıca boru ve vanaları içerir. Toplayıcı devresindeki akışkana göre havalı veya sıvılı sistemlerden söz edilebilir. Toplayıcı devresinde dolaşan akışkan ısıнын depolama maddesi ile aynı madde olabileceği gibi depo maddesinden ayrı bir madde de olabilir. Bu durumda toplayıcı devresi ile depo arasında bir ısı eşanjörü kullanmak gerekir.
- **Isı Deposu:** Güneş enerjisinden faydalanmak amacıyla kurulan sistemlerin en önemli sorunu ısıнын depolanmasıdır. Güneş ışınlarının kullanılacağı yere her zaman aynı miktarda gelmemesi kesintili olarak gelmesi, geceleri güneşten hiç yararlanılamaması, kış aylarında ve kapalı havalarda gelen güneş enerjisinin daha az olması doğaldır. O halde enerjinin gereksiniminden fazla olduğu zamanlarda depolanıp saklanması, gereksinimden az olduğu zamanlarda da ısıнын kullanıcıya depodan yollanması gerekir. Isı şu şekillerde depolanır:

GÜNEŞ ENERJİ SANTRALLERİ

A. Duyulur Isı Halinde Depolama: Prensip, sıvı veya katı bir maddeyi ısıtıp daha sonra kullanım için soğutarak depo edilen enerjiyi tekrar geri almaktır. Bu çeşit depolamada amaç, mümkün olduğunca fazla enerjiyi mümkün olduğu kadar küçük hacimde depolamaktır. Böylece hem depo ucuz mal olur, hem de ısı kayıpları azalır. Suyun termik açıdan çok uygun olması her yerde bulunabilir olması, çoğu kez hem toplama hem de kullanma devresinde kullanılabilir olması gibi nedenlerle sıvı deney malzemeleri için en uygun malzeme sudur. Ancak suyun 0C 'de donması veya 100 C'de kaynaması onun kullanım alanını sınırlamaktadır. Havalı sistemlerde ise genellikle depo malzemesi olarak kaya-toprak veya beton kullanılır. Her yerde bulunabilir olması 100 C'nin üzerinde ve 0 C'nin altında depolayabilme özellikleri bakımından avantajlıdır. Havalı toplayıcılarda kullanılan ısı deposunun hacminde her m2 toplayıcı alanı için 0,15-0,35 m3 çakıl olmalıdır. Çakıl taşlarının büyüklükleri 1-3 cm ve çakıl taşları boyunca havanın alacağı yolda 1,25- 2,5 m olmalıdır.

B. Gizli ısı ile depolama: Prensip, bir maddenin fazının değiştirilerek ısının depolanmasıdır. Bir maddenin 1 kg'ını eritmek için gerekli ısı onun 1 kg'ını 1 C ısıtmak için gerekli ısıdan daha büyük olduğundan, gaz değişimleri esnasında hacimde depolanabilecek enerji miktarı daha yüksektir. Isı sabit sıcaklıkta depolandığından, her zaman aynı sıcaklıkta sıcak su elde edilebilir. Ayrıca depo hacmi küçük olduğundan ısı kayıpları daha azdır. Ancak faz değişimi esnasındaki hacim değişikliğini göz önünde tutmak gerekir. Ayrıca ergime ve donma esnasında aşırı ısınma ve soğuma gözlenmektedir. Bunlar gizli ısı depolama yönteminin sakıncalarıdır.

C. Kimyasal tepkime ile: Prensip, tersinir bir endotermik reaksiyon oluşturularak dışardan ısı almaz. Tepkime ters yönde sürdürülerek çevreye ısı verilebilir. Tuzlardan sulu eriyiklerde yapılarak ısı depolanabilir. Tuzlar suda erirken ısı alırlar ve sıcaklıkları arttıkça depolamak istenirse o kadar ısıda fazla miktarda depolanabilmektedir. Ancak bu maddelerin korozif olması sorun yaratmaktadır.

GÜNEŞ ENERJİ SANTRALLERİ

- **Kullanıcı Devresi:** Toplanan ısının kullanıcıya ulaşmasını sağlayan kısımdır. Kullanıcı devresi ögesinin yeri aktif sistemlerde genellikle alışılmış merkezi ısıtma ve soğutma sistemleri gibidir. Boru ve kanallar bodruma, çatı arasına, döşeme altına yerleştirilebilir. Kullanıcı devresi, direkt depodaki akışkanı alarak kullanıcıya iletebileceği gibi akışkandaki ısıyı, bir ısı değiştirgeci devresi gibi çalışarak ısı deposundan alabilir. Kullanıcı devresi de, pompa, vantilatör, borular, vana ve ek ısıtıcı gibi düzenleri içerir.
- **Ek Isıtıcı:** Ek ısıtıcı, güneş enerjisi sisteminin toplayıcılarından ya da ısı deposundan yeterli düzeyde ısı enerjisi elde edilemediği zamanlar devreye giren ünitesidir. Ek enerji ünitesi gerekli ısı enerjisini katı, sıvı, gaz yakıtlardan yada elektrik enerjisinden üretir. Ek ısıtıcı kullanıcı devresine seri olarak da bağlanabilir. Ek ısıtıcı depodan gelen yeterli sıcaklığa ulaşmamış akışkanı istenen sıcaklığa çıkartarak kullanıcıya verir. Seri bağlı ek ısıtıcılar başlangıç sıcaklığı düşük olan ısıtıcılarda ve açık sistemlerde kullanılır. Ek ısıtıcı ünitesinin devreye paralel bağlanması durumunda ise sistemin ya güneş enerjisi ile ya da ısıtıcı ile tamamen kendi başına çalışması öngörülmektedir. Kapalı devreli güneş enerjisi sistemlerinde paralel ek ısıtıcı kullanılır.
- **Kontrol Düzeni:** Güneş enerjisi sistemlerinin bu ögesi sistemin çalışmasını düzene sokan “duyum, değerlendirme ve karşılama” işlevlerini yerine getirir. Elle kumandalı basit sistemler ile tümüyle otomatik kumanda ile çalışan sistemler vardır. Elle kumandalı pompalı sistemlere karşı, otomatik kumandalı, sistemlerin, yüksek sistem verimi, dolaşım pompalarının ömrünü uzatması, toplayıcılarda kireçlenmenin önlenmesi gibi önemli avantajları ve kullanım rahatlığı nedeniyle otomatik kontrol kullanıp bu da fark (diferansiyel) termostadı ile sağlanır. Fark termostadı, depoda bulunan akışkanın sıcaklığı ile kollektörden çıkan akışkanın sıcaklığını aynı anda ölçer ve karşılaştırır. Eğer sıcaklık farkı belirlenen farktan (örneğin 5 C) fazla ise pompaya çalışma kumandası verilir. Fark belli bir değer altına inince (örneğin 2 C), pompalara bu defa durma kumandası verilir.

GÜNEŞ ENERJİ SANTRALLERİ

GÜNEŞ ENERJİSİ İLE ELEKTRİK ÜRETİMİ: GÜNEŞ PİLİ

- Güneş pilleri, güneş enerjisini doğrudan doğruya elektrik enerjisine dönüştüren, yarı iletken sistemlerdir.
- Güneş pillerinin ömürleri ve güç yoğunlukları oldukça yüksektir.
- Genel olarak 2 elektrottan meydana gelir. Bu elektrotların biri üzerine güneş düştüğü zaman bir potansiyel fark oluşur.
- Elektrik bir elektron akımı olduğu için, güneş ışınları çarptığı elektronun potansiyelini ve elektron düzenini değiştirerek elektrik akımına neden olur.
- Genellikle silisyum en temel malzeme olarak kullanılır. Bu pillerin verimi %15 civarındadır.
- İmalatları çok kolay olup verimleri sıcaklığa bağlı değildir.
- En temel problem maliyetlerin yüksek olması ve bir depolama sisteminin gerekliliğidir. Özellikle, elektrik şebekesine çok uzak köylerde, tv istasyonlarında ve uydularda uygundur.

KAYNAKLAR

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