



ANKARA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ ÇEVRE KORUMA VE KONTROL DAİRESİ BAŞKANLIĞI



GÜNEŞ ENERJİSİ

Elektrik Teknikeri Hüzeyfe HAKTANIYAN



Güneş Enerjisi Nedir?

Güneş, doğal enerji kaynaklarından biridir ve birincil enerji kaynağıdır. Dünyamızı aydınlatması ve ısıtmasının yanı sıra güneşten elde edilen enerji çeşitli teknolojiler vasıtasıyla elektrik enerjisine dönüştürülmektedir. Yani dünya üzerindeki tüm sistemler için bir enerji kaynağı olmaktadır. Güneş enerjisi, güneş ışınlarından (fotonlardan) elde edilir. Yenilenebilir bir enerji kaynağıdır. Güneş enerjisi sistemleri fosil yakıtların hava kirliliğine sebep olması ve enerji yüzünden dev savaşların çıkmasını engellemek adına insanoğluna sunulan en büyük fırsatlardan birisidir. Yeşil enerji olarak adlandırılan ***güneş enerjisi*** sisteminin gelişmesiyle birlikte kullanımında ülkemizde ve dünyamızda hızla yükselmektedir. Artan talep doğrultusunda fiyatlarda düşmeye başlamıştır.



Neden Güneş Enerjisine Yönelmeliyiz

Yeşil enerji alanında en temiz enerji kaynağı güneş enerjisidir. Gün boyu elektrik üreten bu sistemlerin ürettiği enerji, akülere doldurularak gece boyunca da kesintisiz elektrik enerjisi sunabilmektedir. Bilim ve teknolojinin geliştiği bu çağda evrendeki en büyük enerji kaynağı olan güneşten istifade etmek artık çağımızın bir gerekliliği haline geldi. Fosil yakıtlardan elde edilen enerji kaynakları Sanayi Devrimi'nin başladığı yüzyıllar öncesinden beri kullanılmakta ve oluşan atıklar dünyanın dengesini olumsuz yönde etkilemektedir.

Doğaya salınan zararlı atık gazların ve maddelerin dönüşümde rol oynamaması sebebiyle hava kirliliği küresel ısınma gibi global sorunlar ortaya çıkmakta ve bu durum yeni enerji kaynaklarına yönelmeyi zorunlu kılmaktadır.



Evde Güneş Enerjisi İle Elektrik Üretilir Mi?

Evet, üretilir. Piyasada birçok ev tipi solar panel bulunmaktadır. Bu güneş panelleri binaların çatılarına monte edilerek güneşin farklı açılardan gelen fotonlarını üzerlerine çekerler. Panellerin üzerine düşen enerji doğru akımdan alternatif akıma dönüştürülerek elektrik şebekesine aktarılır. Şebeke gerilimi, frekansı ve gerekli diğer düzenlemeler de ayarlandıktan sonra güneş panelinden elde edilen enerji, binaya giren elektriği karşılayacaktır. Güneş panelleri verimliliklerine ve büyüklüklerine göre çeşitlilik gösterirler. Böylelikle fiyatları da değişkendir. Panellerden tam verim almak için doğru konumlandırmak, panel sayısının yettiğinden emin olmak gerekmektedir.



Fotovoltaik (Güneş) Paneller

Güneş ışınlarını elektrik enerjisine çeviren ve sistemin ana elemanı olan ekipmandır. Türkiye şartlarında güneşlenme süresinin kışın 5 saat, sonbaharda 7 saat ve yazın 11 saat olduğunu göz önünde bulundurulursa günlük ortalama yük ihtiyacı 5 kW-saat olan bir ev için; ortalama güneşlenme süresinin 6 saat olduğunu varsayılırsa saatlik 1 kW'lık üretim yapan bir güneş paneli sistemi tasarlanması evin enerji ihtiyacını karşılayacaktır. Panelin camının kirlenmesi, güneş ışınlarının sabah ve akşam dik açıyla gelmemesi, havanın çok sıcak ve çok soğuk olup verimin düşmesi gibi nedenlerden ötürü 1 kW lık panel günlük 5 kW-saatlik ihtiyacı rahatlıkla karşılayacaktır. Tasarlanacak sistem kışın 5 saatlik güneşlenme süresinde günlük 5 kWsaat elektrik üretirken, baharda günlük 7 kW-saat, yazın 11 kW-saat elektrik üretimimiz söz konusu olabilecektir. Böylelikle baharda ve yazda kışın önceden belirlenmeyen diğer alanlarda elektrik kullanma olanağı doğacaktır. Paneller eğimi 30 derecedir. Bu panellerin piyasa fiyatının yurtiçinde online satış yapan siteler araştırıldığında yaklaşık 320W'lık panel ortalama 800-1000TL arasında alınabilir.



Akü Grubu

Aküler üretilen elektrik enerjisini depolamaya yararlar. Kuru (Flooded Lead Acid) ve GEL (Gelled Electrolyte Sealed Lead Acid). Ancak kuru tip aküler maliyetten dolayı Fotovoltaik sistemlerde daha çok tercih edilmektedir. Akülerin kapasiteleri amper-saat (Ah) olarak ifade edilir. Ömürlerini uzun tutmak için kapasitesi %50'nin altında iken şarj edilmelidir. Verimleri %90 civarındadır. Güneş olmasa bile peş peşe güneşsiz geçecek günlerde ihtiyacını karşılayacak kadar akü kapasitesi gereklidir. 3 gün veya daha uzun süreyle arka arkaya güneş olmaması çoğu bölgemizde nispeten çok nadir olduğundan 3. güne de yetecek kadar fazla akü almak faydasına göre pahalı bir yatırımdır. Bunun yerine şebeke elektriğinin olduğu yerde 2 gün, olmadığı yerde 3 günlük ihtiyacını depolayacak kadar akü kullanımı uygun olacaktır. Bu da günlük tüketimi 5 kW olan bir ev için 10 kW'ı karşılayacak akü kapasitesi demektir. 12 V 1200 Ah'lık akü grubu 12volt*1200 Amper-Saat =14.400 watt depolayabilir. Akülerde depolananın tamamını hatta %70'inden fazlasını kullanmak akünün yapısını kısa zamanda bozmaktadır. Bu yüzden 12 V 1200 Ah bir akü grubu tasarlanan sistemim için ideal olacaktır. Kapasitesi belli akü hücreleri birbirine bağlanarak daha yüksek kapasiteli bir akü grubu elde edilebilir. 12 V 1200 AH'lık bir akü grubunun 6 adet 12 V 200 Ah'lık akülerin paralel bağlanarak oluşturulması mümkündür. Paralel bağlama sözcüğüyle ifade edilen bu işlemde hücrelerin (+) kutupları birbirine, (-) kutupları da birbirine bağlanır. Yapılan iş aslında hücrelerin aynı cins plakalarını harici olarak birbirine bağlamaktır. Bu nedenle, elde edilen akü grubunun toplam kapasitesi, hücre kapasitesinin hücre adedi ile çarpımı kadar olacaktır.



Akü Şarj Regülâtörü

Fotovoltaik panelden gelen akımı düzenleyerek aküye iletilmesini sağlar. Akünün tam dolmasını ve aşırı kullanımlarda deşarj (boşalmasını) olmasını engeller. Bir regülâtör seçerken dikkat edilmesi gereken en önemli parametre, regülâtörün gerekli olan maksimum akıma dayanıklı olmasıdır. Seçilen regülâtörün, kullanılan batarya voltajı ile uyumlu olmasına da dikkat edilmelidir. Şarj regülâtörleri kullanılacak sisteme göre 12V/24V/48V ve/veya 10A/20A/ 40A/ 60A gibi değerlerde değişir. Şarj regülâtörleri aynı zamanda DC voltaj çıkışları olduğundan doğru akımla çalışan cihazlara direk gerilim verirler. Şarj regülâtörlerinin LCD göstergeli modelleri de mevcuttur. LCD göstergelide anlık akü ve panel akım, akü ve panel voltajını ve akünün şarj durumunu gösterir. Sisteme şarj regülâtör seçerken maksimum akımı göz önünde bulundurmak gerekir. Tablo da; tasarlanan sistem saatlik 1 kW güç üreten ve 12 V nominal gerilim değerine sahip olduğundan seçilecek şarj regülâtörü 12 V 60 A değerlerine sahip olmalıdır piyasada 400-800TL arası fiyatla temin edilebilir.

Nominal Gerilim Değeri	Panel Gücü	Maksimum Akım
12 V	153 W	9 Amper
	374 W	22 Amper
	544 W	32 Amper
	748 W	44 Amper
	1020 W	60 Amper
24 V	216 W	9 Amper
	748 W	22 Amper
48 V	340 W	5 Amper
	1068 W	16 Amper



Evirici (inverter)

Panellerin ürettiği DC enerjiyi evlerde kullanılan AC enerjiye (220V-50 Hz) çevirir. Tam sinüs özelliği de çamaşır makinesi, bulaşık makinesi ve buzdolabı gibi endüktif yükleri karşılamak ve bozmamak için gereklidir. İnverterin gücü aynı anda çalışacağını düşünölen cihazların anlık toplam gücüne göre seçilmelidir. Örnek vermek gerekirse 2 kW çamaşır makinesi, 300 W televizyon ve 200 W lık lamba aynı anda çalıştırılmak istenirse 2500 W'lık bir inverter seçimi gerekecektir. Piyasada bu güçteki inverter fiyatı 1000-2000TL civarındadır.

Doğru akımın kullanıldığı yerler: Telefon ve telgraf gibi haberleşme araçlarında, Radyo, müzik seti ve benzeri cihazlarda

Alternatif akımın kullanıldığı yerler:

Alternatif akım, doğru akımı kullanma zorunluluğu dışında kalan her yerde kullanılır.



Evdeki Elektrikli Aletler Kaç Watt Tüketir?

- 1- Mini buzdolabı 480 watt / 24 saat elektrik harcar. (A+ sınıfı) Bu değerler buzdolaplarının iç hacimlerine göre değişmektedir.
- 2- Çamaşır makinesi 800 watt / saat elektrik harcar (A+ sınıfı ve 5 kg yıkama kapasiteli)
- 3- Elektrik süpürgesi 1.450 watt / saat elektrik harcar. Daha yüksek kapasiteli ve özellikli elektrik süpürgelerinin güç tüketimleri de değişmektedir.
- 4- Bulaşık makinesi 1.800 watt / saat elektrik tüketir (A+ sınıfı) Ayrıca bulaşık makineleri kapalı modda olduklarında da 0,1 watt kadar enerji tüketebilirler. Güneş enerjisi için sistem tasarımı yaparken her detaya bakmakta fayda var. Aksi halde hiç hesaba dahil edilmeyen noktalar yüzünden güneş enerji sistemi arıza verebilir.
- 5- Elektrikli ütü 2.800 watt/saat elektrik harcar. Evde kullanılan buharlı ütülerin kalitesi arttıkça enerji tüketimleri azalır. Yani kaliteli ev tipi ütüler her zaman daha az elektrik harcar.
- 6- Saç kurutma makinesi 2.200 watt / saat elektrik harcar
- 7- Derin dondurucular;
102 litre derin dondurucu 1.200 watt / 24 saat elektrik tüketir (A+ sınıfı)
240 litre derin dondurucu 700 watt / 24 saat elektrik harcar (A+ sınıfı)
312 litre derin dondurucu 900 watt / 24 saat elektrik tüketir (A+ sınıfı)
Güneş enerjisi sisteminde derin dondurucu kullanılacak ise güç değerleri bilinmeli ve dikkat edilmelidir.
- 8- Klimalar büyüklüklerine ve soğutma ile ısıtma kapasitesine göre güç tüketimleri değişmektedir;
9.000 Btu Klima soğutma modunda 900 watt ile 3.700 watt / saat elektrik harcar
22.000 Btu Klima soğutma modunda 900 watt ile 6.800 watt / saat elektrik harcar
44.000 Btu Klima soğutma modunda 13.000 watt / saat elektrik tüketir
Güneş enerjisi için klima kullanılacaksa muhakkak tam sinüs inverter tercih edilmeli ve sistem voltajı en az 24 Volt yapılmalı.
- 9- Elektrikli ısıtıcıların elektrik güç tüketimleri saatte 1.300 watt ile 2.600 watt arasında değişmektedir. Ancak evlerde kullanılan Ufo ısıtıcılar genelde 2.000 watt/saat elektrik harcar.
Eğer güneş enerjisi sisteminde elektrikli ısıtıcı kullanılacaksa, akülerin ömürlerinin çok uzun olmayacağını da bilmelisiniz.
- 10- Mikrodalga fırınlar 600 watt ile 1.000 arasında güç tüketir. Özelliklerine göre güç tüketimleri değişmektedir.
- 11- Dizüstü bilgisayarlar 90 watt/saat elektrik harcar. Aslında dizüstü bilgisayarın kendisi bu gücü çekmez. Şarj ederken kullanılan adaptör bu gücü çeker. Eğer laptop'un adaptöründeki watt değerine bakarsanız, yaklaşık tüketeceği gücü bulabilirsiniz.



	Çalışma Süresi (saat)	Ortalama Güç (W)	Adet	Günlük Enerji Tüketimi
Mini buzdolabı	8	480	1	3.840
Çamaşır makinesi	2	800	1	1.600
Elektrik süpürgesi	1	1.450	1	1.450
Klima	4	900	1	3.600
Aydınlatma	6	25	4	600
Televizyon	6	65	1	390
			Toplam	11.480

Güneş Enerjisi Örnek Hesaplama:

Örneğin; mini buzdolabı, klima, çamaşır makinesi, aydınlatma, elektrikli süpürge ve aydınlatma için evimizin ihtiyaç duyduğu günlük enerji miktarı

Sistem verimliliği;

PS= Günlük enerji ihtiyacı/(Panel gücü * Güneşlenme süresi)
=11.480/(320 W) * (6) = 5.98 ≈ 6 adet panel

Akü Kapasitesi = Günlük enerji ihtiyacı/Deşarj olma faktörü)* Kapalı geçen gün sayısı

11.480 Wh günlük enerji ihtiyacı, 0,65 deşarj faktörü ve 1,5 kapalı geçen gün sayısı dikkate alındığında;

Akü kapasitesi bu denkleme göre 26493 W olarak hesaplanacaktır. Akü sayısı akü kapasitesine ve akünün kaç saat boyunca ne kadar akım üretebileceğini gösteren amper-saat(Ah) değerine göre belirlenir. İki tane 12 V 'luk akü seri bağlanırsa sistem gerilimi 24 V olur. 200 Ah'lik aküler kullanılırsa 26493 Wh enerji elde edebilmek için 2 tane akünün seri bağlı olduğu 6 paralel kola ihtiyaç vardır. Bu durumda her biri 200 Ah toplam 12 tane aküye ihtiyaç vardır. Böyle bir sistem 200Ah x 24v x 6adet=28800 Wh enerji depolayabilmektedir.

