

GÜNEŞ PİLLERİNİN ÇATI DİZAYNINDA KULLANILMASI

Canan Perdahçı
Kocaeli Üniversitesi
Elektrik Mühendisliği Bölümü
Vezirciftliği, İzmit
Perdahci@kou.edu.tr

Özet: Ülkelerin sosyal ve ekonomik kalkınmasının en önemli göstergesi olan enerjiye gün geçtikçe daha çok ihtiyaç duyulması, bu alanın gelişmesini ve daha çok yakından incelenmesini gerekli kılmaktadır. Kullanabileceğimiz ikinci enerji türümüz olan güneş enerjisi dünyanın varolmuş enerjisi olarak ele aldığımızda istifade edilmesi gereken en doğal sınırsız enerji kaynağıdır. Güneş enerjisinden istifade edilmesi teknolojisi çok geliştirilmesi istenmesine rağmen, biz insanlığın en az kullanabildiği enerji kaynağı durumundadır. Çalışmamın ana yapısı mali bir kıyaslama olmayıp, enerjinin olmadığı anda, daha önceden konutların çatı dizaynında kullandıkları güneş pilleri sayesinde, acil enerji ihtiyaçlarını karşılamada, güneş enerjisinin diğer enerjilere göre tercihli bir enerji kaynağı olması yolunda, başlangıcımın ifade şeklidir.

1. Giriş

Dünya ile güneş arasındaki mesafe 150 milyon km.dir.Güneş Enerjisi; güneş pilleri yüzeylerine gelen güneş ışığını doğrudan elektrik enerjisine dönüştüren yarı iletken maddelerden oluşur. İki veya daha fazla sayıda yarı iletken madde katmanı içeren güneş pili hücreleri ışığı emer, elektronları uyarır, akım taşımak için boşluklar oluşturur ve elektronların devrede dolaşmasını sağlayacak bir gerilim oluşur. Dünya'ya güneşten gelen enerji Dünya'da bir yılda kullanılan enerjinin yaklaşık 20.000 katıdır. Güneş pilinin yapısına bağlı olarak %5 ile %20 arasında bir verimle elektrik enerjisine çevrilebilir. Güneş pilleri pek çok farklı maddeden yararlanılarak üretilebilir. Günümüzde en çok kullanılan yarı iletken maddeler; kristal silisyum, amorf silisyum, galyum arsenit, kadmiyum tellürid, bakır indiyum diseleniddir. Doğada en yaygın olarak bulunan silisyum, ticari ortama girmiş güneş pillerinin en yaygın kullanılanıdır. Doğada çok bulunmasına ve diğer yarı iletken maddelere göre daha fazla verim alınmasına rağmen üretimindeki maliyetin yüksek oluşu diğer yarı iletken maddelerin kullanımını gündeme getirmiştir.

Güneş enerjisinden yararlanma doğrudan veya dolaylı elektrik üretimi ve termal uygulama şeklinde olmaktadır. Doğrudan elektrik üretimi, güneş pillerinin fotovoltaik çevrim yolu ile elektrik üretmesini, dolaylı elektrik üretimi ise, güneş enerjisinin çeşitli teknolojilerle yoğunlaştırılması ve oluşturulan termal enerjinin konvansiyel yollarla elektrige dönüştürülmesini içerir.

Güç çıkışını arttırmak amacıyla çok sayıda güneş pili birbirine paralel ya da seri bağlanarak bir yüzey üzerine monte edilir. Bu yapıya güneş pili modülü ya da fotovoltaik modül adı verilir. Gerekirse bu modüller birbirine seri ve paralel bağlanarak istenilen güç değerleri elde edilebilir.

Son yıllarda şebeke bağlantılı güneş pili sistemleri yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu sistemler binalar için enerjiyi sağlamakta, artan enerjiyi ise şebekeye geri vermektedir. Şebeke bağlantılı bu sistem üç bölüme ayrılmaktadır: Bunlar; güneş pilleri, güç düzenleme birimi (dc/ac dönüşümünü oluşturan inverter ve max. güç izleyicisi MPPT) şebekeye bağlantı kısmı ve son olarak koruma ve güvenlik kısmıdır. Dünya genelinde şebeke bağlantılı sistemler 33.6 MW civarındadır. Dağınık üretim sisteminde kullanımında güç elektroniği ara yüzeyine ihtiyaç duyar.

Tükenmez bir enerji kaynağıdır. Bilim adamları tarafından güneşin 5 milyar yıl sonra tükeneceği söylenmektedir. Enerji üretiminde çevreye her hangi bir zararlı etkisi yoktur. Küçük ölçekli ve kırsal alanda kullanım için çok uygundur. Fakat sistem verimi %5-%15 arasında değişmektedir. İlk yatırım maliyeti yüksektir. Ortalama 25 yıl hiç bakım gerektirmeden enerji üretebilmektedir. Gelen enerji kesikli ve değişkendir. Elde edilen enerji doğru akımdır, alternatif akım istenirse, inverter kullanılması gerekmektedir. Enerji üretim maliyeti

yüksektir (ortalama kWh' i 25 cents). Batarya sistemi gerektirdiği için yüksek miktarda enerji depolanmasında akülerin kapladıkları hacim oldukça yer kaplamaktadır.

Bu çalışmada, güneş pillerinin çatı dizaynında kullanılması ile, kullanım alanına yer kazandırmakta ve farkında olmadan kullanmadığımız güneş enerjisinden elektrik enerjisi elde edilmektedir. Elde edilen bu enerji konutların çatılarında bulunan akü gruplarına depolandığında enerjinin olmadığı durumlarda her dairenin acil ihtiyacını karşılamaktadır. Maliyeti yüksek de olsa enerji olmadığı alternatif enerji kaynağımız alternatifsizdir. Ayrıca günümüzdeki çatı dizaynlarında kullandığımız malzemelerin yerine güneş pillerinin de kullanılması bakım masraflarımızı da azaltıp, ekonomimize katkıda bulunacaktır.

2.Güneş Enerjisinin Türkiye'deki Durumu:

Güneş ışınının dünya üzerindeki dağılımında Türkiye'nin ortalama günlük ışını alabilme süresi 4 ½ ve 3 ¼ saat arasında değişmektedir. Atmosferdeki çeşitli moleküller, atmosferdeki absorblama sayesinde güneş ışınım etkisini azaltır. Dünya üzerindeki güç, 1353 W/m² den 925 W/m² ye düşer. Yeryüzündeki güneş ışınımının etkisi günün saatine, hava koşullarına ve bulunduğunuz yerin enlemine bağlıdır. Standart spektra ve güç yoğunluğu çok iyi tanımlanmış ışın karakteristikleri referans alınarak güneş pilinin performansına göre belirlenmektedir. Ülkemiz coğrafi konumu nedeniyle sahip olduğu güneş enerjisi potansiyeli açısından diğer bir çok ülkeye göre daha şanslı durumdadır. Potansiyel belirleme çalışmaları ile ülkemizin yıllık ortalama ışınım şiddeti 308 cal/cm²gün (3.6 kWh/m²gün) ve yıllık güneşlenme süresinin de 2640 saat olduğu tespit edilmiştir. [1]

Tablo-1 Türkiye'nin Aylık Ortalama Güneş Enerjisi Potansiyeli
Kaynak: EİE Genel Müdürlüğü

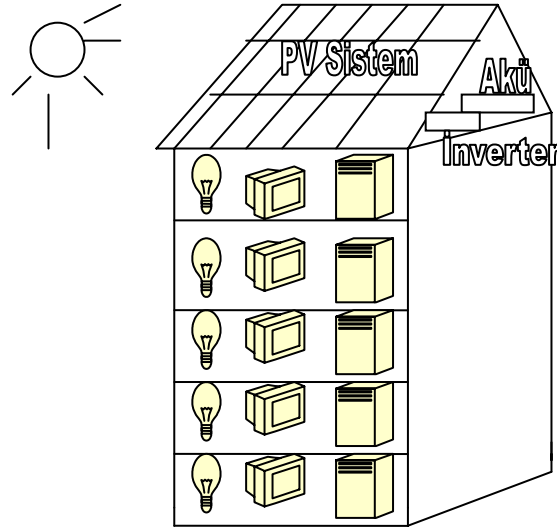
AYLAR	AYLIK TOPLAM GÜNEŞ ENERJİSİ		GÜNEŞLENME SÜRESİ (Saat/ay)
	(Kcal/cm ² -ay)	(kWh/m ² -ay)	
OCAK	4,45	51,75	103,0
ŞUBAT	5,44	63,27	115,0
MART	8,31	96,65	165,0
NİSAN	10,51	122,23	197,0
MAYIS	13,23	153,86	273,0
HAZİRAN	14,51	168,75	325,0
TEMMUZ	15,08	175,38	365,0
AĞUSTOS	13,62	158,40	343,0
EYLÜL	10,60	123,28	280,0
EKİM	7,73	89,90	214,0
KASIM	5,23	60,82	157,0
ARALIK	4,03	46,87	103,0
TOPLAM	112,74	1311	2640
ORTALAMA	308,0 cal/cm ² -gün	3,6 kWh/m ² -gün	7,2 saat/gün

Tablo-2 Türkiye'nin Yıllık Toplam Güneş Enerjisi Potansiyelinin Bölgelere Göre Dağılımı
Kaynak: EİE Genel Müdürlüğü

BÖLGE	TOPLAM GÜNEŞ ENERJİSİ (kWh/m ² -yıl)	GÜNEŞLENME SÜRESİ (Saat/yıl)
G.DOĞU ANADOLU	1460	2993
AKDENİZ	1390	2956
DOĞU ANADOLU	1365	2664
İÇ ANADOLU	1314	2628
EGE	1304	2738
MARMARA	1168	2409
KARADENİZ	1120	1971

3. 5 Daireli Bir Konutun Acil Enerji İhtiyacının Güneş Enerjisi ile Karşlanması:

Güneş pillerini konutların çatısına yerleştirerek daire başına yaklaşık 217W/h toplamda ise 1085 W gücündeki yükü beslenmesi istenmektedir. Güneş pili sistemi şekil 1 de gösterilmektedir. Güneş pilinin, yüklerin, akünün seçiminde ve hesaplamalarında [2] nolu kaynaktan yararlanılmıştır. Yük dağılımı ise tablo 1 de gösterilmektedir. Bu yükler göre mevsimler ve bölgelerdeki değişim gözönüne alınarak panel ihtiyacı ise tablo 2 de verilmektedir. Fotovoltaik sistemlerin acil enerji ihtiyaç kullanımlarında yükün doğru akım ile çalışması inverterde meydana gelen kaybı ortadan kaldırdığı gibi sistem maliyetine de oldukça ekonomik katkı sağlamaktadır.



Şekil 1. Güneş pili sisteminin gösterimi

Yük	Adet	Çalışma Süresi	Toplam güç (Wh/saat)
18 W Floresan lamba	4	2 saat	72
Arçelik 2512Buzdolabı 12 V 100 litre	1	2 saat	35
Televizyon 55 ekran	1	2 saat	110
TOPLAM			217

Tablo.1. Bir daire için yükler ve Kullanım Süreleri

Mevsim	Panel Tipi	Enerji TalebiW/hafta	Panel sayısı
Yaz mevsimi Güney Anadolu	OST-80 Orjin solar	3038	1,6004
Kış mevsimi Güney Anadolu	OST-80 Orjin solar	3038	2,67
Yaz mevsimi Orta Anadolu	OST-80 Orjin solar	3038	2,009
Kış mevsimi Güney Anadolu	OST-80 Orjin solar	3038	4,018
Yaz mevsimi Karadeniz	OST-80 Orjin solar	3038	2,67
Kış mevsimi Karadeniz	OST-80 Orjin solar	3038	5,35

Tablo 2. Bölgelere ve mevsimlere göre gerekli panel sayısının hesabı

Akü kapasitesinin %70'i kullanılmak kaydıyla 1085W/h lik yükü günde 2 saat çalıştırabilmek için 12 V, 1033.33 A lik aküye ihtiyaç vardır.

4.Sonuçlar:

Dünya güneş haritasında 6. dereceden çoğunlukla 3. derecede bulunan Türkiye’de fotovoltaik sistemleri diğere enerji kaynaklarından bağımsız olarak kullanmak oldukça pahalı bir çözümdür. Laboratuvar şartlarında güneş pili ölçümlerinde $P_{inc} = 1000 \text{ W/m}^2$ değeri kış şartlarında 100 W/m^2 ye kadar düşmektedir. Dolayısıyla pil verimi de % 3.6 ya değin inmektedir. Petrolün tükeneceğı, enerji krizinin yaşanacağı bir dünyada enerji problemimizin maliyetten çok bulabilme olacağını düşünürsek en azından acil enerji ihtiyacımızı karşılamak üzere fotovoltaik sistemleri kullanmalıyız.

5. Kaynaklar

[1]. www.eie.gov.tr

[2]. www.orjinsolar.com

[3]. Perdahçı Canan,Güneş Pili Verimleri ve Ekonomik Analizi, KOÜ 1996 Fen Bil.Ens. Doktora Tezi

