

GÜNEŞ PİLİ NEDİR?

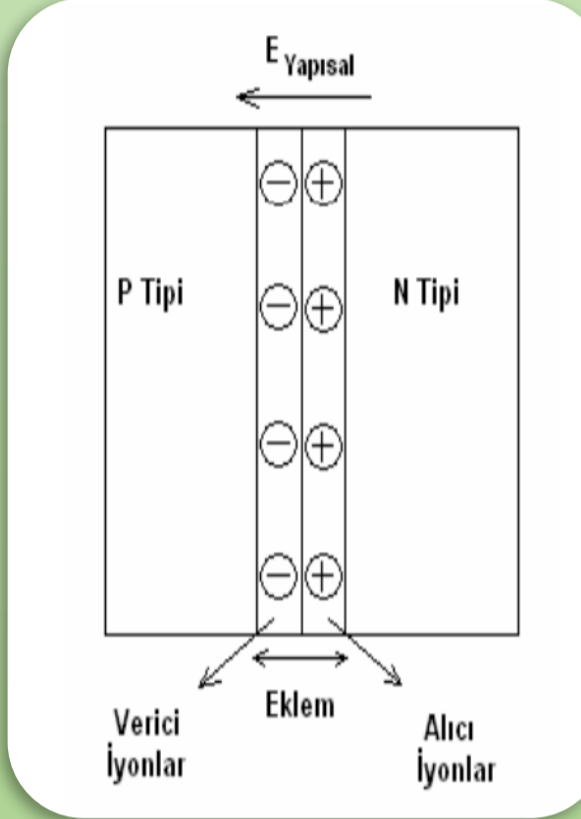
Güneş pili veya güneş hücresi ışığı doğrudan elektrik akımına dönüştüren (fotovoltaik) bir araçtır. Güneş pilleri yarı iletken bir diyot olarak çalışırlar. Güneş pili hücrelerinin üst tabakaları çatlamaların, kırılmaların ve enerji kaybının önlenmesi için yansımaya önleyici kaplama ve korumalardan oluşur. Bu katmanların altında ise N tipi ve P tipi yarıiletken maddeler bulunur. N ve P tipi maddeler yarıiletken maddelerin eriyik halindeyken istenilen maddeler ile kontrollü olarak katkılanılması sonucu oluşurlar. Güneş pillerinde yarıiletken madde olarak çoğunlukla çok kristalli silisyum kullanılmaktadır. [1]



Şekil-1 Güneş Pili

GÜNEŞ PİLLERİN YAPISI VE ÇALIŞMA PRENSİBİ

Diyot, transistor gibi güneş pilleri de yarı iletken maddelerden yapılırlar. İyi bilinen diyot denklemi, gölgeli güneş pilinin çalışmasıyla tanımlanır. Güneş pili yapımında genelde silisyum, galyum arsenik, kadmiyum tellür gibi yarı iletkenlik özelliğine sahip maddeler kullanılır. Yarı iletken maddelerin güneş pili olarak kullanılabilmesi için N ya da P tipi katkılanmaları gerekir. Katkılamaya, saf yarı iletken eriyik içerisinde istenilen katkı maddelerinin kontrollü olarak eklenmesiyle yapılır. Yarı iletkenin n ya da p tipi olması katkı maddesine bağlıdır. Silisyum ve germanyum gibi atomlara, son yörüngesindeki atom sayısı 3 olan başka atom katkılanırsa p tipi yarı iletken, son yörüngesindeki atom sayısı 5 olan başka atom katkılanırsa n tipi yarı iletken elde edilir. N tipi yarı iletkende elektronlar, p tipi yarı iletkende boşluklar çoğunluk taşıyıcısıdır. Her iki madde de bir araya gelmeden önce elektriksel bakımdan nötrdür. P-n jonksiyon bölgesi oluşturduğu zaman n tipindeki çoğunluk taşıyıcısı olan elektronlar, p tipine doğru, akım oluştururlar. Bu olay yük dengesi oluşuncaya kadar devam eder. Jonksiyon 17 bölgesinde p bölgesi tarafında negatif, n bölgesi tarafında pozitif yük birikir. Bu bölgede oluşan elektrik alanı yapısal elektrik alan denir. [3]



Şekil-3 P-n jonksiyonunun oluşması

GÜNEŞ PİLLERİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ

İlk kez 1839 yılında Becquerel, elektrolit içerisinde daldırılmış elektrotlar arasındaki gerilim, elektrolit üzerine düşen ışığa bağımlı olduğu gözlemleyerek Fotovoltaik olayını bulmuştur. Katıllarda benzer bir olay ilk olarak selenyum kristalleri üzerinde 1876 yılında G.W. Adams ve R.E. Day tarafından gösterilmiştir. Bunu izleyen yıllarda çalışmalar bakır oksit ve selenyuma dayalı foto diyotların, yaygın olarak fotoğrafçılık alanında ışık metrelerinde kullanılmasını beraberinde getirmiştir. 1914 yılında fotovoltaik diyotların verimliliği %1, değerine ulaşmış ise de gerçek anlamda güneş enerjisini %6 verimlilikle elektrik enerjisine dönüştüren fotovoltaik diyotlar ilk kez 1954 yılında Chapin tarafından silikon kristali üzerine gerçekleştirilmiştir. Fotovoltaik güç sistemleri için dönüm noktası olarak kabul edilen bu tarihi izleyen yıllarda araştırmalar ve ilk tasarımlar, uzay araçlarında kullanılacak güç sistemleri için yapılmıştır. Fotovoltaik güç sistemleri 1960'ların başından beri uzay çalışmalarının güvenilir kaynağı olmayı sürdürmektedir.



Şekil-2 Alexandre-Edmond Becquerel

Güneş pillerinin yeryüzünde de elektriksel güç sistemi olarak kullanılabilmesine yönelik araştırma ve geliştirme çabaları 1954'lerde başlamış olmasına karşın, gerçek anlamda ilgi 1973 yılındaki "1. petrol bunalımı"ni izleyen yıllarda olmuştur. Amerika'da, Avrupa'da, Japonya'da büyük bütçeli ve geniş kapsamlı araştırma ve geliştirme projeleri başlatılmıştır. Bir yandan uzay çalışmalarında kendini ispatlamış 7 silikon kristaline dayalı güneş pillerinin verimliliğini artırma çabaları ve diğer yandan alternatif olmak üzere çok daha az yarı iletken malzemeye gerek duyulan ve bu neden ile daha ucuza üretilebilecek ince film güneş pilleri üzerindeki çalışmalara hız verilmiştir.

Son yirmi yılda dünya genelinde çevre konusunda duyarlılığın artmasına bağlı olarak kamuoyundan gelen baskı, çok uluslu büyük şirketleri fosile dayalı olmayan yeni ve yenilenebilir enerji kaynakları konusunda çalışmaya zorlamışlardır. Büyük şirketlerin devreye girmesiyle fotovoltaik piller konusundaki teknolojik gelişmeler ve güç sistemlerine artan talep ve buna bağlı olarak büyüyen üretim kapasitesi, maliyetlerin hızla düşmesini de beraberinde getirmiştir. Yakın geçmişe kadar alışa gelmiş elektrik enerjisi üretim yöntemleri ile karşılaştırıldığında çok pahalı olarak değerlendirilen fotovoltaik güç sistemleri, artık yakın gelecekte güç üretimine katkı sağlayabilecek sistemler olarak değerlendirilmektedir. [2]

GÜNEŞ PİLİ YAPIMINDA KULLANILAN MALZEMELER [4]

- Kristal silisyum
- Amorf silisyum
- Galyum arsenik
- Kadmiyum tellür
- Bakır indiyum diselenid
- Optik yoğunlaştırıcı hücreler.

GÜNEŞ PİLİ TEKNİK ÖZELLİKLERİ

Fotovoltaik hücrelerden yararlanmak veya bu hücrelerden fotovoltaik modüller oluşturabilmek için hücrelerin teknik özelliklerinin bilinmesi gerekir.

➢ MONOKRİSTAL GÜNEŞ PANELLERİ

Yapımında kristal yapısı tek atomlu olan silikon malzeme kullanılmıştır. Homojen bir yapıya sahiptir. Gözle görülür şekilde pürüzsüz bir yapıya sahiptir ve koyu renklidir. Piyasada kolayca ulaşabileceğiniz en yüksek verimli güneş paneli tipidir. Verimlilikleri %22-23 seviyesindedir. Eşit ölçüdeki polikristal hücrelere göre daha az alan kaplarlar. Maliyetleri polikristal panellere göre %25-30 daha yüksektir. Yapısı gereği üretim fizesi yüksek olduğundan maliyeti de yüksektir. Polikristal panellere göre daha uzun ömürlüdür.

Tekne, karavan ve benzeri alan sınırlaması olan projelerde kullanımı önerilir. Temelde yüksek verimli olmasına rağmen, piyasada çeşitli kalite sınıflarında ürün bulunduğu için, panel/marka seçimi yapılırken teknik özellikleri dikkatlice kontrol edilmelidir. Düşük kalite monokristal hücreler, yüksek kalite polikristal hücrelerle kıyaslandığında daha düşük performans sergileyebilirler. Panel seçiminde hücre menşei ve üretici kalitesi, panel tipi özelliklerinin önüne geçen önemli bir faktördür.

➢ POLİKRİSTAL GÜNEŞ PANELLERİ

Kristal yapıda birden fazla atomun olduğu silikon kullanılarak üretilen güneş hücresi tipidir. Gözle görülür şekilde dalgalı içyapı ve daha açık mavi tonlarında hücreleri vardır. Verimlilikleri %16-18 seviyesindedir. Maliyetleri monokristal panellere göre %25-30 daha düşüktür. Dünya çapında piyasada en yaygın kullanılan hücre tipidir. Alan sınırlaması olmayan uygulamalarda düşük maliyetli olması nedeniyle geçtiğimiz yıllara göre daha da yaygınlaşmakta, üretim maliyetleri de artan hacimle orantılı olarak azalmaktadır. Solar panel seçimi yapılırken, ciddi alan kısıtları olmadığı durumda polikristal panelleri rahatlıkla seçebilirsiniz. Güneş paneli teknik verileri dikkatlice incelenmeli, fiyat performans olarak çeşitli markaların polikristal ve monokristal modelleri karşılaştırılmalıdır. 1. Kalite bir polikristal panel, düşük kalite monokristal panelden daha üstün performans gösterecektir ve yıllarca sorunsuz bir şekilde kullanılabilir. [5]



Şekil-4 Monokristal



Şekil-5 Polikristal

GÜNEŞ PİLİ ÇEŞİTLERİ [2]

- Ribbon Silisyum Güneş Pilleri
- Polikristal Silisyum Güneş Pilleri
- İnce Film Güneş Pilleri
- Amorf Silisyum Güneş Pilleri
- Bakır İndiyum Diselenoid Güneş Pilleri
- Kristal Silisyum Güneş Pilleri
- Monokristal Silisyum Güneş Pilleri
- Semikristal (Yarıkristal) Silisyum Güneş Pilleri
- Ribbon Silisyum Güneş Pilleri



➢ Haberleşme sistemleri (Şekil-6)



➢ Elektrik dağıtım sistemlerinde (Şekil-7)



➢ Deniz fenerlerinde (Şekil-8)



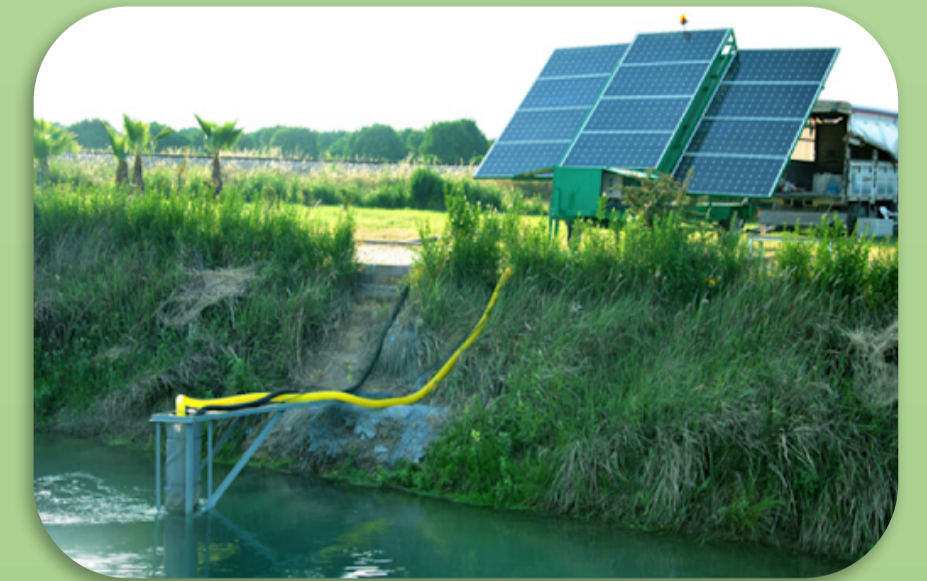
➢ Elektriği olmayan bahçe veya hobi evlerinde (Şekil-9)



➢ Güvenlik kameralarında (Şekil-10)



➢ Aydınlatmada (Şekil-11)



➢ Tarımsal sulama sistemlerinde (Şekil-12)

KAYNAKÇA

- [1] http://www.robotikistem.com/gunes_pilleri_nedir.html
- [2] http://www.normenerji.com.tr/menus/gunes-enerjisi-ve-gunes-pilleri_03012012024506275156935.pdf
- [3] https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/388228/yokAcikBilim_389837.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [4] <https://moduled.com.tr/gunes-pili-nedir-nasil-calisir/>
- [5] <https://mundasolar.com/2018/07/10/gunes-paneli-nedir-gunes-paneli-secimi/>
- Şekil-1 https://tr.wikipedia.org/wiki/Güneş_pili
- Şekil-2 https://en.wikipedia.org/wiki/Edmond_Becquerel
- Şekil-3 https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/388228/yokAcikBilim_389837.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Şekil-4 https://platincdn.com/1968/pictures/KEONEYXSHO6232018143115_images.jpg
- Şekil-5 <https://mundasolar.com/2018/07/10/gunes-paneli-nedir-gunes-paneli-secimi/>
- Şekil-6 http://www.solar-academy.com/menu_detay.asp?id=919
- Şekil-7 https://www.ozak.com.tr/wp-content/uploads/2014/11/IMG_1765.jpg
- Şekil-8 http://www.solar-academy.com/menu_detay.asp?id=896
- Şekil-9 <https://www.aydinlatma.org/wp-content/uploads/2019/04/Solar-Catt-Gunes-Paneli.jpg>
- Şekil-10 <https://sc04.alicdn.com/kf/Hc55f13e336d84463b3e23c889e1fc777P/200579476/Hc55f13e336d84463b3e23c889e1fc777P.jpg>
- Şekil-11 <https://www.aydinlatma.org/gunes-enerjili-aydinlatma-nasil-yapilir.html>
- Şekil-12 https://lh3.googleusercontent.com/proxy/5bJlrBXXDbyQqAL_Tw7ImpWE5PE-xy35U9EugPgWjZ8HDNc0CoBMjIKrC8P2X2hsXe6-dg7LejE9gWFOk4k86ykdRMMayD_U78Mq9PYLeWo23UaWxp7CtWktMr9Fkk-csvVq6kS24w80J_wOB