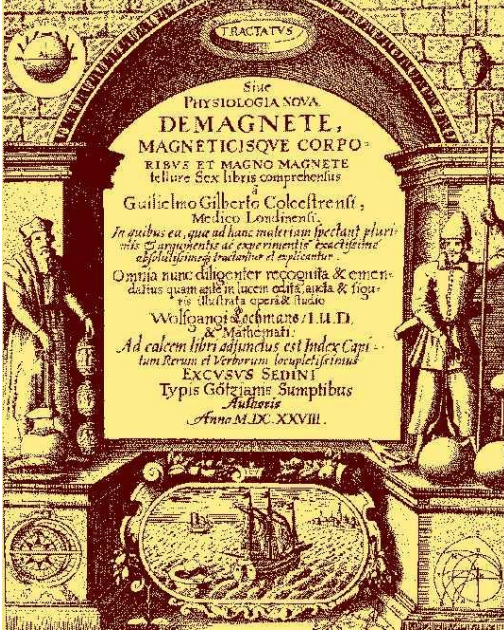


GÜNEŞ PİLLERİ: GELECEĞİN ENERJİ KAYNAĞI

Petrol, kömür, doğalgaz ve nükleer yakıtlar bir gün bitecek. En güvenilir enerjimiz güneşte olduğu için güneş pilleri geleceğimizin garantisi olacak.



**Elektrikle ilgili ilk bilimsel kitap
(W. Gilbert 1600)**

Elektrik Enerjisi

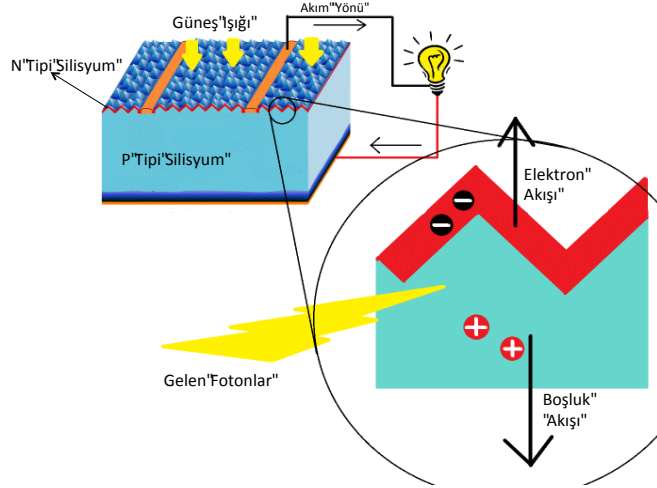
Elektrik son 200 yıldan bu yana kullanılıyor. İlk insanlar önce güneşten gelen enerjiden yararlandı sonra ateşi kontrol etmeyi keşfetti. Ardından ne bulduysak yaktık ve sonunda kömür, petrol, doğalgaz ve nükleer enerjiye yöneldik. Doğaya zarar vermeyen sistemler içinde güneşten yararlanma oranı hala çok düşük. İlk insanlar şimşek ve yıldırımın elektriksel olduğunu anlamadığı ve tanrıların gazabı sandığı için yüz binlerce yıl elektriği keşfedemedi. Elektrik kelimesini ilk kez İngiltere kraliçesi I. Elizabeth'in doktoru W. Gilbert kullandı. Gilbert, 1600'de De Magnete adlı kitabında kehribar, bal mumu ve camın kumaşa sürtülünce kağıt ve talaşı çektiğini yazdı. Sürtünmeyle elektriklenmeyi deneylerle açıkladı. Kehribarın Latince adı "elektra"dan İngilizce "electricity" yi türetti. Ardından statik elektrik cihazları geliştirildi. Statik elektrik, bir defada boşaldığı için pil gibi uzun süre elektrik üretemez. Pilin icadı için 200 yıl daha beklemek gerekti.



A.Volta, Napoleon Bonaparte'a dñnyanın ilk pilini tanıtıyor

Volta Pili

İtalyan profesör L. Galvani, 1780'de kurbağa bacağını kesip öğrencilere gösterirken bacak kasıldı. Kurbağa bacağına statik elektrik verilince bacağın kasıldığı biliniyordu. Bu nedenle Galvani, bacağın içinde "hayvansal elektrik" olduğuna inandı. İtalyan fizik profesörü A. Volta 1800'de ölü hayvanda elektrik olmadığını kanıtladı. Volta, bacağın kasılmasını bıçak ve bacağın konulduğu tabağın iki farklı metalden yapılmış olmasıyla açıkladı. Elektriğı bacak değil iki farklı metal üretiyor dedi. Volta, bakır ve çinko levhalar arasına tuzlu suyla ıslatılmış kumaş koydu ve levhalara bağı telleri bacağı dokundurunca bacak kasıldı. Bakır, çinko ve tuzlu suyla elektrik üretিলince başka metallerden de pil yapıldı. Ardından elektrik jeneratörü keşfedildi ve elektrik yaşamın ayrılmaz parçası oldu. Binlerce yıl bakır, çinko ve tuz vardı ama 1800'e kadar pili keşfedemedik.



Silisyum yarı iletkenli güneş pili

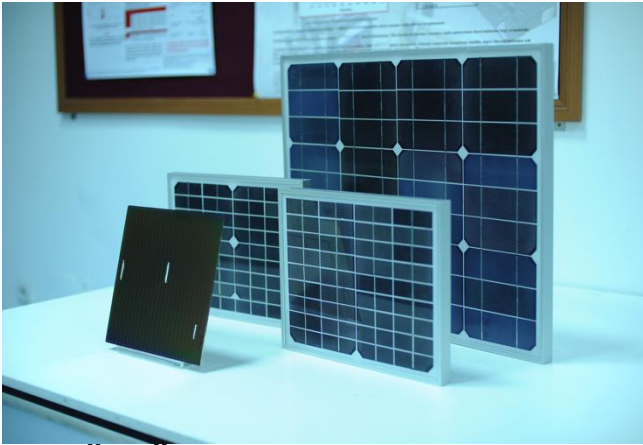
Güneş Pili Nasıl Çalışıyor?

Güneş pili, ışığı doğrudan elektrik akımına dönüştürebilen bir elektronik cihazdır. Işık, radyo dalgalarından gamma ışınlarına kadar farklı ışıklardan oluşur. Işık denilince gözle görülen güneş ışığı akla gelir ama gözün göremediği ışınlar da var. Güneşin infrared (kırmızı ötesi) ve ultraviyole (mor ötesi) ışınlarını göremeyiz. Işının frekansı arttıkça enerjisi artar, dalga boyu kısalmır. Radyo dalgalarının dalga boyu uzun, enerjisi düşüktür. Gamma ışınları dalga boyu en küçük ve enerjisi en yüksek ışındır. Gamma veya mor ötesi ışınlar insana zarar verirken radyo dalgaları zararsızdır. Bazı maddelere ışık çarpınca maddeden elektron kopar. Buna “fotoelektrik etki” denir. Güneş pilleri bu özellik sayesinde elektrik üretir. Fotoelektrik etkisini, 1839’da Fransız E. Becquerel fark etti. A. Einstein, fotoelektrik etkisinin bilimsel açıklamasını yaptığı için 1921’de Nobel Fizik Ödülü aldı. Güneş pillerinde “yarı iletken diyot” la elektrik elde edilir.

Güneş Pili ve Güneş Panellerinin Yapısı

Güneş pilinin tek başına ürettiği voltaj ve akım çok düşüktür. Bu nedenle pratik kullanımlar için güneş pilleri seri bağlanarak voltaj yükseltilir. Elektrik akımını arttırmak için de piller paralel bağlanır. Güneş panelleri incelendiğinde panelin üst kısmında çok sayıda güneş pili görülür. Bu piller silisyum, germanyum veya galyum arsenid gibi yarı iletkenlerden yapılıdır. Yarı iletken madde, normal koşulda yalıtkandır (elektrik iletmez). Bu maddeler ısı veya ışık uygulanınca elektrik iletir. Isı veya ışık kesilince tekrar yalıtkan olurlar. Bu maddelerin iletkenlik özelliği, bazı katkı maddeleri ile kontrol altına alınabilir. Bu özelliği nedeniyle, yarı

iletkenlerden diyot veya transistör gibi elektronik parçalar üretilir. Güneş pilinin orta kısmında silisyumdan, veya başka yarı iletken, yapılmış diyot bulunur. Diyot, elektriğin sadece bir yönde geçmesine izin verir. Bu nedenle alternatif akımı doğru akıma çevirmek için de kullanılır. Yarı iletken diyota uygun frekansta ışık düşünce, ışığı elektrik akımına çevirir. Silisyum diyot, biri N diğeri P tipi iki silisyum birleştirilerek yapılır. N tipi silisyum, elektronlarca yani negatif yükçe zengin silisyumdur. P tipi silisyum, pozitif boşluklarca zengin silisyumdur. P tipi silisyum, saf silisyuma alüminyum veya bor katılarak üretilir. N tipi silisyum, saf silisyuma fosfor veya arsenik katılarak elde edilir. Güneş pili, çoğunlukla plaka halindeki silisyum diyottan yapılır. Güneş panelinde, çok sayıda seri ve paralel bağlı pil vardır. Işığın yansımalarını azaltmak için silisyum plakalara yansımayı azaltıcı kaplama yapılır. Güneş pili ışığın % 5-30'unu elektriğe çevirebilir. Tüm enerjiyi kullanamaz, çünkü güneşten gelen ışınlar farklı dalga boylarındadır. Güneş pilindeki yarı iletken madde, sadece belirli dalga boyundaki ışınları elektriğe çevirir. Güneşin diğeri ışınları pili etkilemez ve boşa gider. Güneş pillerinin verimini artırıp maliyetini düşürürsek güneş enerjisi kullanımı hızla artar.



ODTÜ GÜNAM'da üretilen güneş enerji pil ve panelleri

Bir yılda 20.000 milyar kilovat saat elektriğin % 80'i fosil yakıttan üretiliyor. Güneş enerjisinden elde edilen ise ne yazık ki hala % 0,1'den az.

Prof. Dr. Ural Akbulut
ODTÜ Kimya Bölümü