

GÜNEŞ ENERJİSİ VE TEKNOLOJİLERİ

Güneş enerjisi, güneşin çekirdeğinde yer alan füzyon süreci ile açığa çıkan ışıma enerjisidir, güneşteki hidrojen gazının helyuma dönüşmesi şeklindeki füzyon sürecinden kaynaklanır. Dünya atmosferinin dışında güneş enerjisinin şiddeti, aşağı yukarı sabit ve 1370 W/m^2 değerindedir, ancak yeryüzünde $0-1100 \text{ W/m}^2$ değerleri arasında değişim gösterir. Bu enerjinin dünyaya gelen küçük bir bölümü dahi, insanlığın mevcut enerji tüketiminden kat kat fazladır. Güneş enerjisinden yararlanma konusundaki çalışmalar özellikle 1970'lerden sonra hız kazanmış, güneş enerjisi sistemleri teknolojik olarak ilerleme ve maliyet bakımından düşme göstermiş, çevresel olarak temiz bir enerji kaynağı olarak kendini kabul ettirmiştir.

Güneş enerjisi teknolojileri yöntem, malzeme ve teknolojik düzey açısından çok çeşitlilik göstermekle birlikte iki ana gruba ayrılabilir:

- **Isıl Güneş Teknolojileri** : Bu sistemlerde öncelikle güneş enerjisinden ısı elde edilir. Bu ısı doğrudan kullanılabilirliği gibi elektrik üretiminde de kullanılabilir.
- **Güneş Pilleri**: Fotovoltaik piller de denen bu yarı-iletken malzemeler güneş ışığını doğrudan elektriğe çevirirler.

<http://www.eie.gov.tr/turkce/gunes/gunes.html>

EİE'NİN GÜNEŞ ENERJİSİ ÇALIŞMALARI

EİE Enerji Kaynakları Etüt Dairesi Güneş Enerjisi Şubesi, 1982 yılından bu yana güneş enerjisi konusunda araştırma, geliştirme, bilgilendirme ve demonstrasyon çalışmaları yürütmektedir. Çalışmaları arasında; teknoloji takibi, değerlendirilmesi, kaynak ve potansiyel belirlenmesi, kullanım alanlarının araştırılması ve araştırma-geliştirme ve demonstrasyon projeleri gerçekleştirilmesi yer almaktadır.

1. TERMAL UYGULAMALAR

Güneş Kolektörleri Test Standı

Ülkemizde kolektör üretimini daha iyiye kanalizetmek ve standard bilincinin oluşmasına yardımcı olmak amacıyla yönelik olarak EİE Yenilenebilir Enerji Kaynakları Araştırma Parkına bilgisayar destekli bir güneş kolektörü test standı tesis edilmiştir. Türk Standartları Enstitüsü ile yapılan protokol çerçevesinde TS - 3680 standardının ısı performans deneyleri bu standda gerçekleştirilmektedir.

Üreticilerin geliştirdikleri ürünler de bu standda test edilmektedir.



Toprak Kaynaklı Isı Pompası

Jeotermal enerjinin bir türü olan toprak kaynaklı ısı pompası sistemlerini teknik ve ekonomik olarak incelemek üzere bir demonstrasyon sistemi, 2002 yılı içinde EİE Yenilenebilir Enerji Parkı'nda kurulmuştur.

Bu tür sistemler; toprağın derinliklerindeki sabit sıcaklıktan yararlanarak ortam ısıtması ve soğutması yapmakta kullanılmaktadır. Böyle bir sistemle split klima olarak bilinen havadan havaya ısı pompalarına göre daha az enerji harcanmaktadır.

Güneş Ocağı

Güneş ışınlarını parabolik olarak yoğunlaştıran bu tür güneş ocakları dünyanın çeşitli yerlerinde yemek pişirmek için kullanılmaktadır. EİE'de deneme amaçlı imal edilen güneş ocağı 750 °C sıcaklığa ulaşmaktadır.



2. GÜNEŞ PİLİ (FOTOVOLTAİK SİSTEM) ÇALIŞMALARI

Güneş Pili Aydınlatma Birimleri

Gün boyunca güneş enerjisinden üretilen elektrik ile akü şarj edilerek, geceleri lamba çalıştırılmaktadır. Bu birimlerden 2 tanesi Ankara AOÇ Atatürk Evi önünde, 2 tanesi Didim Güneş ve Rüzgar Enerjisi Araştırma Merkezi'nde, 1 adeti EİE Genel Müdürlük Binası girişinde çalışmaktadır. Ayrıca, Didim'de 160 Wp gücünde bir sistem ile de çevre aydınlatması yapılmaktadır.



AC Lambalı Aydınlatma Birimleri

Sistem Gerilimi : 12 V
Güneş Pili Toplam Gücü : 106 Wp
Lamba Gerilimi : 220 Vac
Lamba Gücü : 13 W-10 W
Lamba Tipi : Kompakt floresan
İnvertör Gerilimi : 12 VDC/220 Vac
İnvertör Gücü : 150 VA
Şarj Denetleyici : PWM
Çalışma Denetimi: Fotosensör
Akü : 12 V – 100 Ah
Akü tipi : Kapalı, stasyoner

DC Lambalı Aydınlatma Birimleri

Sistem Gerilimi : 12 V
Güneş Pili Toplam Gücü : 96 Wp
Lamba Gerilimi : 12 V DC
Lamba Gücü : 10 W
Lamba Tipi : Kompakt floresan
Lamba Çalışma Denetimi : Zamanlayıcı
Akü : 12 V – 100 Ah
Akü tipi : Stasyoner, kapalı

Güneş Pili Su Pompaj Sistemleri

Küçük çaplı sulamada kullanılabilecek olan bu sistemlerin birincisinde 616 Wp gücünde güneş pili, invertör ve dalgıç pompa bulunmaktadır. 7 m derinlikteki bir kuyudan yılda yaklaşık 11000 m³ su pompalayabilen bu sistem şebekeden uzak yerlerde dizel motopomlarla ekonomik olarak rekabet edebilmektedir. 756 Wp gücünde diğer bir su pompaj sistemi ise EİE Yenilenebilir Enerji Parkı'nda bulunmaktadır.



Toplam PV Güç : 732 Wp
Pompa Tipi : Santrifüj, 550 W
Invertör : 24 V/220Vac , 1000 VA
Debi : 65 lt/dak. (5 m'de)
Akü : 24 V, 140 Ah
Toplam PV Güç :616 Wp
Pompa Tipi :Dalgıç
Invertör :1400 W, deęişken gerilim-frekans
Debi : 3-6 m³/saat

Güneş Pili Trafik İkaz Sistemi

Karayollarında, trafik ikaz amacıyla kullanılan uyarı lambalarının güneş pilleri aracılığıyla çalıştırılmasını amaçlayan projede 50 W gücünde modül, 70 Ah akü kullanılmıştır.



PV Güç : 48 Wp
Lamba : Flaşlı strobe ve LED'li lambalar
Sistem Gerilimi : 12 V
Akü : 12 V-78 Ah, kapalı akü
Şarj denetleme : PWM

Şebeke Bağlantılı 4,8 kWp Güneş Pili Sistemi

Güneş pilleri şebekeden bağımsız sistemler olarak kullanılabilceği gibi mevcut elektrik şebekesine bağlı olarak da kullanılabilirler. Enerji maliyetinin pahalı olması nedeniyle güneş pilleri genellikle dünyada şebekeden uzak yerlerdeki küçük güçlerdeki enerji talebinin karşılanmasında kullanılmıştır. Son yıllarda ise özellikle gelişmiş

ülkelerde şebekeye bağlı güneş pili uygulamaları yaygınlaşmaktadır. Bu kapsamda EİE Didim Güneş ve Rüzgar Enerjisi Araştırma Merkezi'ne 4,8 kW gücünde şebeke bağlantılı güneş pili sistemi kurulmuştur.



Şebeke Bağlantılı 1,2 kWp Güneş Pili Sistemi

Şebeke bağlantılı sistemlerin demonstrasyonu amacıyla 1,2 kWp gücünde bir şebekeye bağlı güneş pili sistemi de EİE Yenilenebilir Enerji Kaynakları Parkı'na tesis edilmiştir.



3. GÜNEŞ ENERJİSİ POTANSİYEL ÇALIŞMALARI

EİE; ülkemizin güneş enerjisi potansiyelini belirlemek için öncelikle, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nün 1968-1982 yılları güneşlenme verilerini değerlendirmiştir. Bu değerlendirmenin sonucu 2 ayrı raporu halinde yayınlanmış olup, bu değerlendirmede ülkemizin yıllık ortalama güneş ışınımı 3,6 kWh/m².gün ve güneşlenme süresi 2640 saat olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışmanın sonucunda elde edilen değerlerin güneş enerjisi değerlendirme çalışmaları açısından yeterli olmadığı görülerek, güneş enerjisi potansiyelini belirlemek amacıyla yeni bir proje, DMİ ile işbirliği içinde başlatılmıştır.

Bu proje kapsamında, 5 adet güneş gözlem istasyonu, 5 yıl süreyle çeşitli illere tesis edilmektedir. Toplanan veriler; yatay düzlemde toplam ve difüz güneş ışınımı, günlenme süresi ve çevre sıcaklığıdır.

Bu proje kapsamında şu ana kadar 8 ile istasyon yerleştirilmiştir, bunlardan 3'ünde ölçümler sona ermiştir;

Antalya
Adana

İzmir
Isparta

Aydın
Kayseri

Ankara
Balıkesir

Bu istasyonlardan alınan ölçümlerden yararlanarak ve DMİ'nin verileri de kullanılarak bir model geliştirilmiş, 58 il için güneş ışınımı ve güneşlenme süreleri hesaplanmıştır. Bu rapor 2001 yılında yayınlanmış ve ilgililenler için satışa sunulmuştur. "Türkiye'nin Güneş Işınımı ve Güneşlenme Süreleri" .

<http://www.eie.gov.tr/turkce/gunes/eiegunes.html>

RÜZGAR ENERJİSİ POTANSİYEL BELİRLEME ÇALIŞMALARI

Rüzgar enerjisinden yararlanmak amacıyla sürdürülen çalışmaların ilkinin potansiyel belirleme çalışmaları oluşturmaktadır. Türkiye'de genel amaçlı rüzgar ölçümleri, diğer meteorolojik ölçümlerle birlikte Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (DMI) tarafından yapılmaktadır. Ülke genelinde rüzgar enerjisi kaynağına dayalı plan ve programların yapılabilmesi, bu kaynağın potansiyelinin belirlenmesi ile mümkündür. Bu amaçla, DMI'ne ait istasyonların 1970-1980 yılları arasındaki kayıtları değerlendirilmiş ve ülke genelindeki doğal rüzgar enerjisi dağılımı genel olarak belirlenmiştir. Ancak, rüzgardan elektrik enerjisi üretimine yönelik çalışmalarda ayrıntılı rüzgar potansiyel değerlendirme çalışmaları gerekli olmaktadır. Bu amaç doğrultusunda ülkemizde, ilk aşamada belirlenmiş olan ve rüzgar enerjisi yönünden umut verici yerlerde yapılan etütler ile rüzgardan enerji üretimine elverişli olabilecek bölgelere [RÜZGAR ENERJİSİ GÖZLEM İSTASYONLARI](#) kurulup veri toplanmaya başlanmıştır. Bu istasyonlarda düşük güçlü mikro işlemci kontrollü veri toplama sistemleri kullanılmaktadır. Ölçümler çoğunlukla 10 metre yükseklikte alınmakla birlikte 30 metre yükseklikte alınan ölçümler de mevcuttur. Veriler birer saatlik ve 10 dakikalık periyotlarla toplanmakta, yazılım programı kullanılarak işlenmekte ve arşivlenmektedir. EİE rüzgar enerjisi gözlem istasyonlarına ait aylık ortalama rüzgar hızları ve rüzgar yönleri güncellenmekte ve ücretsiz olarak yayımlanmaktadır.

Buna karşılık, elde edilen rüzgar hız istatistikleri ve rüzgar yön verisi kurum ve kuruluşlara ücreti karşılığında verilmektedir. Data satın almak isteyen özel sektör ve/veya tüzel kişiler, data satın alma talep formunu doldurup, ücretini yatırdıktan sonra datayı kurumun belirleyeceği bir tarihte alabilmektedirler.

EİE'nin ölçüm istasyonlarından elde edilen ortalama rüzgar hızları, bu bölgelerin bir çoğunun rüzgar



enerjisi uygulamaları için elverişli olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar bazı firmaları rüzgar tarlaları kurmak için cesaretlendirmiş ve kendi rüzgar ölçümlerini yapmasına neden olmuştur. Firmaların sunduğu ön fizibilite ve fizibilite raporları EİE Rüzgar Enerjisi Şubesi tarafından gerek yasal mevzuatlar açısından gerekse de [WAsP](#) ve [WindPro](#) yazılımları ile [SANTRAL SAHASINDAN ÜRETİLEBİLECEK ENERJİ MİKTARININ TESPİTİ VE OPTİMUM TARLA TASARIMININ](#) değerlendirilmesi açısından incelenmektedir.

HİDROJEN ENERJİSİ

Dünyanın giderek artan enerji gereksinimini çevreyi kirletmeden ve sürdürülebilir olarak sağlayabilecek en ileri teknolojinin hidrojen enerji sistemi olduğu bugün bütün bilim adamlarınca kabul edilmektedir.

Hidrojen enerjisinin insan ve çevre sağlığını tehdit edecek bir etkisi yoktur. Kömür, doğalgaz gibi fosil kaynakların yanısıra sudan ve biyokütleden de elde edilen hidrojen, enerji kaynağından çok bir enerji taşıyıcısı olarak düşünülmektedir. Elektriğe 20. yüzyılın enerji taşıyıcısı, hidrojene 21. yüzyılın enerji taşıyıcısı diyen çevreler vardır. Hidrojen yerel olarak üretimi mümkün, kolayca ve güvenli olarak her yere taşınabilen, taşınması sırasında az enerji kaybı olan, ulaşım araçlarından ısınmaya, sanayiden mutfaklarımıza kadar her alanda yararlanacağımız bir enerji sistemidir.

Hidrojen içten yanmalı motorlarda doğrudan kullanımının yanısıra katalitik yüzeylerde alevsiz yanmaya da uygun bir yakıttır. Ancak dünyadaki gelişim hidrojeninin yakıt olarak kullanıldığı yakıt pili teknolojisi doğrultusundadır.

1950'lerin sonlarında, NASA tarafından uzay çalışmalarında kullanılmaya başlayan yakıt pilleri, son yıllarda özellikle ulaştırma sektörü başta olmak üzere sanayi ve hizmet sektörlerinde başarı ile kullanıma sunulmuştur. Yakıt pilleri, taşınabilir bilgisayarlar, cep telefonları gibi mobil uygulamalar için kullanılabilirliği gibi elektrik santralleri için de uygun güç sağlayıcılardır. Yüksek verimlilikleri ve düşük emisyonları nedeniyle, ulaşım sektöründe de geniş kullanım alanı bulmuşlardır.

