

# T.C. ELEKTRİK İŞLERİ ETÜT İDARESİ

Genel Müdürlüğü

## GÜNEŞ ENERJİSİ İLE İLGİLİ ÇALIŞMALARI

(Genel Müdür adına Gn. Müd. Yard. Sayın Turhan Bükülmez' in Tesisat Mühendisliği dergisine açıklaması.)

### İDAREMİZİN GÜNEŞ ENERJİSİ ALANINDAKİ ÇALIŞMALARI

1973 petrol krizi sonrası, gelişmiş ülkelerin alternatif enerji kaynaklarına yönelmesi, yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarına gösterilen ilginin artmasına ve bu konudaki teknolojilerin hızla geliştirilmesine neden olmuştur.

Ancak, günümüzde yeni ve yenilenebilir enerji kaynakları, dünya enerji talebinin %0.7 sini karşılayabilmektedir. Yapılan en iyi tahminlere göre, yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarının 2020 yılında dünya enerji talebinin %6'sını karşılayabileceği belirlenmiştir. Bu %6'lık oranın, %13'ünün güneş ve % 18'inin ise rüzgar enerjileri yardımı ile karşılanabileceği ortaya çıkmıştır.

Bilindiği üzere güneş enerjisinin dünyadaki uygulamaları doğrudan veya dolaylı elektrik üretimi ve termal uygulamalar olmak üzere iki kola ayrılabilir. Doğrudan elektrik üretimi güneş pillerinin fotovoltaik çevrim yolu ile elektrik üretmesini, dolaylı elektrik üretimi ise, güneş enerjisinin çeşitli teknolojilerle yoğunlaştırılması ve oluşan termal enerjinin konvansiyonel yollarla elektriğe dönüştürülmesini içerir.

Doğrudan elektrik üreten fotovoltaik güneş pili teknolojileri ve yoğunlaştırıcı termal sistemler ile ilgili çalışmalar dünyada henüz araştırma ve teknoloji geliştirme düzeyindedir.

Özellikle gelişmiş ülkelerce, güneş enerjisi konusunda sürdürülen Ar-Ge ve uygulama çalışmaları paralelinde ülkemizde de bu konularda başta Elektrik İşleri Etüt idaresi Genel Müdürlüğü (EİE) olmak üzere araştırma kuruluşları ile bazı üniversitelerde çalışmalar sürdürülmektedir.

EİE bünyesinde güneş enerjisi ile ilgili uygulama, Ar-Ge ve demonstrasyon çalışmaları aşağıda özetlenmiştir

### DÜZLEMSEL GÜNEŞ KOLLEKTÖRLERİ İLE İLGİLİ AR-GE ÇALIŞMALARI:

#### -Düzlemsel Güneş Kollektör Testleri:

Düzlemsel güneş kollektör üretimini, verimi yüksek ve daha kaliteli üretime kanalize etmek amacıyla idaremiz bünyesinde, güneş kollektörlerinin verimlerinin test edilebileceği bilgisayar destekli modern bir test standı tesis edilmiştir. Stand, iki kollektörü güneşe doğru yöneltebilen destek parçaları, sistem içindeki suyun sıcaklığını ve debisini kontrol edebilen elektro-mekanik teçhizat ile bunları kontrol ve kumanda edebilen bir kontrol masasından oluşmaktadır. Test için gerekli olan ölçüm değerleri (Giriş, çıkış ve çevre sıcaklığı ile debi ve kollektör düzlemindeki toplam radyasyon) bilgisayar aracılığı ile her onbeş saniyede bir alınmakta ve dokuz değer ortalama bir değer olarak saklanmaktadır. Bu değerler alınırken sistemdeki su debisi her onbeş saniyede bir kontrol edilmektedir. Talepte bulunan üretici firmaların kollektörleri ücretsiz olarak bu standta test edilip, sonuçları kendilerine bildirilmektedir.

#### Optimum Güneş Kollektör Tasarımı:

Optimum kollektör özelliklerini belirlemek üzere araştırmalar yapılmış olup sonuçlar broşür haline getirilerek ilgililerin istifadesine sunulmuştur.

#### Sıcak Su Sistemi Tasarımı:

Güneş enerjisinden yararlanarak sıcak su üretimini amaçlayan bir bilgisayar simülasyon modeli geliştirilmiştir. Bu model "F-chart" yöntemini temel almakta olup, verilen bir sıcak su talebini karşılayabilecek optimum kollektör sayısını belirleyebilmektedir.

#### Anket Çalışması:

Güneş enerjisinden yararlanarak sıcak su üreten bu aygıtların, Ülkemizde oldukça yaygın uygulaması olup ticari ortama girmiş durumdadır. İdaremizce 1985 yılında yapılan anket çalışması sonucuna göre 50 kuruluşun güneş kollektörü üretmekte olduğu ve aynı yıl gerçekleşen düzlemsel güneş kollektörü üretiminin 100.000 m2 civarında olduğu tespit edilmiştir. 1987 yılında yapılan anket çalışmasına 84 firma katılmış ve yıllık üretimin 216.000 m2 civarında olduğu tespit edilmiştir. 1990 yılında gerçekleştirilen anket çalışmasına ise 42 firma katılmıştır. Geçen 3 yıl boyunca 23 firmanın işi bırakmış olmasına rağmen yıllık üretimin aynı seviyede kaldığı firmaların İzmir, Adana, Antalya ve Balıkesir'de yoğunlaştığı gözlemlenmiştir. 1993 yılı anket çalışmaları

sürdürülmektedir.

### **Güneş Kollektörleri Standardı Revizyonu:**

İdareimiz ile Türk Standardları Enstitüsü arasında yapılan işbirliği sonucunda, TS 3680 (Güneş Enerjisi Toplayıcıları Düz) ,TS 3817 (Genel Tip Güneş Enerjisi ile Su Isıtıcıları için Genel Kurallar ) ve TS 4801 (Güneş Enerjisi toplayıcıları-Isıl performans Deney Metodları) standartlarının revizyonu çalışmalarına başlanmıştır.

### **GÜNEŞ PİLLERİ İLE İLGİLİ AR-GE ÇALIŞMALARI:**

Ülkemizde elektrik enerjisinin götürülmesinin ekonomik olmadığı uzak yerleşim birimlerinde, yangın gözetleme kulelerinde, radyolink ve TV aktarıcılarında, telsiz röle istasyonlarında, petrol boru hatları katodik korumasında, kucak köy ve mezraların enerjisinin karşılanmasında, deniz fenerlerinde, adalarda ve küçük ölçekli zirai sulamada kullanılması amacıyla, araştırma-geliştirme ve uygulama çalışmaları sürdürülmektedir.

#### **Güneş Pili Projesi:**

Güneş pilleri kullanarak güneş enerjisinden doğrudan elektrik enerjisi üretmek amacı ile Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK)ile ortaklaşa yapılan bir proje kapsamında, MIS (Metal-yalıtkan-yarıiletken) türü bir güneş pili imal edilmiş ve bu teknoloji konusunda bilgi birikimi sağlanmıştır.

Bu çalışmanın ikinci adımında enterkonnekte şebekeden uzak kırsal yörelerde elektrik enerjisi üretmek için fotovoltaik sistem kullanımı imkanları araştırılmıştır. Bu proje kapsamında, güneş pili sistemlerinin yapısal ve işletim özelliklerinin araştırılması amacı ile 1.6 KWp gücünde bir güneş pili sistemi EİE Yeni Enerji Kaynakları Parkında bulunan Kumanda Evine tesis edilmiştir. Güneş pili sistemi 40 adet 40W'lık güneş pili modülü 130 Ah-48 V'lık kuru akü ve 3 kVA gücündeki invertör ve kontrol devresinden oluşmuştur, bu sistemde yük olarak buzdolabı ve 2 adet floresant lambayı beslemektedir.

#### **Güneş Pillerinin Zirai Sulamada Kullanılması Projesi:**

Bu projenin amacı, küçük ölçekli zirai sulamada fotovoltaik sistemlerin kullanılması imkanlarının araştırılmasıdır. Bu amaçla yurtdışından bir fotovoltaik su pompaj sistemi getirilmiştir. Bu sistem, 14 adet güneş pili modülü (her biri 44 W), dalgıç pompa ve elektronik kontrol devresinden (invertör) oluşmakta olup 616 Wp gücündedir. Sistemin performansının belirlenebilmesi için, pompalanan su miktarı ve modül düzlemindeki toplam güneş enerjisi bir yol boyunca ölçülmüştür. Ayrıca sistemin bilgisayar modeli hazırlanmıştır.

#### **Güneş Pilleri Aydınlatma Projesi:**

Bu projenin amacı, elektrik enerjisinin götürülemediği küçük yerleşim birimlerinde çevre aydınlatılmasında kullanılmak üzere güneş enerjisi ile çalışan bağımsız bir birim geliştirmektir. Bu birim, iki adet güneş pili modülü (her biri 48 W),18W gücünde alçak basınçlı sodyum buharlı lamba, invertör-regülatör, 12 V-65 Ah kur akü ve direkt olarak oluşmaktadır. Bu proje kapsamında beş adet aydınlatma birimi tesis edilmiştir.

### **ÜLKEMİZ GÜNEŞ ENERJİSİ POTANSİYELİ BELİRLEME ÇALIŞMALARI:**

Ülkemiz, coğrafi konumu nedeniyle sahip olduğu güneş enerjisi potansiyeli açısından diğer birçok ülkeye göre nispeten şanslı durumdadır. Güneş enerjisi konusunda geliştirilen sistemlerin, Ülkemiz genelinde uygulanabileceği yerlerin ve elde edilebilecek enerjinin tespiti için başlatılan potansiyel belirleme çalışmaları kapsamında Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğünde mevcut bulunan güneş enerjisi ile ilgili tarihsel kayıtlar değerlendirilmiş ve sonuçları iki ayrı rapor halinde yayınlanmıştır.

Bu çalışmalara göre Ülkemizin yıllık toplam güneşlenme süresi 2640 saat ve ışının şiddeti değeri ise 1311 KWh/m<sup>2</sup>dir.(günlük ortalama güneşlenme süresi 7.2 saat ve ışınım şiddeti 3.6 KWh/m<sup>2</sup>dir).

Enerji üretimi amacına yönelik olarak yürütülen fizibilite çalışmaları sırasında Ülkemizin güneş enerjisi konusundaki mevcut meteorolojik verilerin yeterli olmadığı tespit edilmiştir. Bu amaçla idareimiz, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü ile işbirliği içerisinde bir proje başlatmıştır. Bu projenin amacı, Ülke genelinde tesis edilecek olan portatif güneş enerjisi gözlem istasyonları yardımıyla, enerji üretimi amacına yönelik güneş enerjisi potansiyellerinin daha sağlıklı bir şekilde tespit edilmesidir.

Bu proje kapsamında seçilen 6 bölgeye güneş enerjisi gözlem istasyonlarının tesis edilmesi ve belirli bir dönem için işletilmeleri planlanmıştır. Güneş enerjisi fizibilite çalışmalarında kullanılacak olan veriler bu istasyonlar yardımı ile toplanabilecektir.

Bu kapsamda, yatay yüzey toplam ve difüz güneş enerjisi güneşlenme süresi ve çevre sıcaklığının ölçülebilmesi için Antalya, İzmir, Aydın ve Ankara'ya birer adet bilgisayar destekli güneş enerjisi gözlem istasyonu tesis edilmiş olup veri toplanmaktadır.