

GÜNEŞ ENERJİSİ VE ARTAN KULLANIM İMKANLARI

Benan Turan¹, Dr. Said DAĞDAŞ²

¹Orman Genel Müdürlüğü-Orman İdaresi ve Planlama Dairesi Başkanlığı, benanturan@hotmail.com

²DPT/Bölgesel Gelişme ve Yapısal Uyum Genel Müdürlüğü, 06100, said.dagdas@yahoo.com

ÖZET

Yakın gelecekte fosil yakıtlar yerine, suyun yanı sıra güneş, rüzgar, jeotermal, dalga vb. yenilenebilir enerji kaynaklarının çok amaçlı kullanımı daha da yaygınlık kazanacaktır.

Son yıllarda güneş enerjisinden güneş kolektörleri vasıtasıyla ısı enerjisi üretimi yanında, güneş pilleri kullanarak doğrudan elektrik enerjisi üretimi çalışmalarında belirgin bir artış izlenmektedir. Yıllık ortalama ışınım şiddetinin 1311 kWh/m² olduğu ve güney enlemlerde 1800 kWh/m²'ye kadar yükseldiği ülkemizde, konutların elektrik ihtiyacının bu yolla temin edilmesi süreci de hızlanmıştır.

Bu makalede, yenilenebilir enerji kaynaklarının başında gelen güneş enerjisinden güneş pilleri vasıtasıyla elektrik üretimi ve teknolojisi hakkında bilgiler ile bu sektörün taşıdığı önem ve bazı uygulamalara ilişkin bilgi sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Güneş enerjisi, yenilenebilir enerji kaynakları, Türkiye.

SOLAR ENERGY AND ITS INCREASING UTILIZATION OPPORTUNITIES

ABSTRACT

Instead of fossil fuels multiple use of renewable energy resources such as solar, wind, geothermal, wave, etc. will be increased extensively in the near future.

In recent years electric energy production directly by solar cells is rapidly increasing as well as solar powered water heating systems by solar collectors. As the nominal annual average insolation of Türkiye is of nearly 1311 kWh/m² and reached to 1800 kWh/m² in the southern parallels, residential electricity production by solar cells is getting importance.

In this paper, information given and some assesment made on energy production technologies, and production itself by solar cells, its importance and some applications were briefly submitted.

In order to increase utilization and sharing of non-fossil energy sources instead of fossil sources in the whole energy supply in the country and lessen household expenses, policies should be focused on innovation technologies for electricity production such as solar cells.

Key words: Solar energy, renewable forms of energies, Türkiye.

1. GİRİŞ

Yeryüzünde insan hayatının başlamasıyla paralel olarak, enerjiye duyulan ihtiyaç da kendiliğinden ortaya çıkmıştır. Çünkü; medeni yaşamın gereği olarak enerjiyi yeteri düzeyde üretmek-temin etmek ve günlük hayatın kullanımına sunmak, insan yaşamının en temel ihtiyaçlarının başında gelmektedir.

Aydınlatmadan-ulaşıma, ısınmadan-pişirmeye, üretimden-tüketime, iletişimden-bilişime, vb... sayısız kullanım genişliği-zenginliği ile enerji kullanımı, günümüz dünyasında sosyal ve ekonomik faaliyetlerimizin vazgeçilmez unsurudur. Enerji aynı zamanda her türlü mal ve hizmet üretiminin ana bileşenidir. Başta kent yaşamında olmak üzere doğal olarak

günümüz dünyasında enerji üretimi ve tüketimine ilişkin göstergeler, sosyal ve iktisadi kalkınmışlığın belirlenmesinde kullanılan en başta gelen gelişmişlik ölçütlerindendir.

Günümüz kırsal toplumlarında hala, geleneksel usullerle enerji ihtiyacının karşılanmasının fiziki ve ekonomik zorlukları baskınlığını korumaktadır. Bu da sonuçta, kırsal alanlarda yaşayan ailelerin-kesimlerin üretim potansiyellerini beklenen verimlilikte ortaya koymalarını engellemektedir. Bu durum kır-kent arasındaki gelir dengesizliğinin artarak devam etmesinde, olumsuz bir dışsallık olarak dikkat çekmektedir.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

2.1. Çalışma Alanı

Bu makalede ele alınan çalışma alanları; özellikle yazlık konutlar, kırsal yerleşimler, büyükşehirlere yakın olup doğal hayata dönük hafta sonu faaliyetleri için satın alınan ev, çiftlik, bağ evi, yazlık, yayla evi, mandıra, sulama alanları vb. şebekeye uzak ve elektrik hat çekme bedeli yüksek olan yerleşimlerdir. Elektrik şebekesi bulunmadığı-henüz ulaştırılmadığı için kuru tarım yapılmak zorunda kalan alanlarda sulu tarım yapılabilmesi amacıyla, aynı zamanda orman alanlarında yangın gözetleme kuleleri ile orman içinde hat çekilemeyen yerleşim alanlarının ısınma ve elektrik ihtiyaçlarının giderilmesi amaçlarıyla bu gibi yerlerde “Güneş Elektrik Santralleri” kurulması yoluna gidilmektedir.

2.2. Mevcut Sisteme Göre Maliyet (2010 yılı itibarıyla)

Tesisat bulunmayan özel mülkiyete konu yeni bir yerleşim alanına ulusal sistemden elektrik alabilmenin maliyeti oldukça yüksektir.

Sözgelimi birim başına tahmini tesis maliyeti:

- a) Demir direk ile bir (1) km hat bedeli ortalama: 30.000 TL
- b) Trafo bedeli: 5.500 TL'dir.

Bu durumda bir km uzaklıktan demir direk ile hat çekilerek yeni bir yerleşim yerine-çiftliğe-yazlığa-şehir dışındaki kırsal faaliyetler için inşa edilen ikinci konuta veya bahçeye, yaylaya, vb. kullanım alanlarına elektrik getirmenin bir yıllık birim maliyeti;

- Hat için : $1 \times 30.000 = 30.000$ TL
- Trafo için : $1 \times 5.500 = 5.500$ TL
- Elektrik bedeli (Bir yıllık ortalama) : 900 TL
- Beklenmeyen giderler (tahminen % 5) : 1.775 TL
- TOPLAM (tahmini) : 38.175,00 TL olmaktadır.

2.3. Kullanılan Fosil Yakıtlardan Kaynaklanan Olumsuzluklar-Kirleticiler

Bugün enerji üretiminde yoğun olarak kullanılan fosil yakıtlardan oluşan atıklar çevre kirliliğinin en başta gelen sebeplerindendir. Bu nedenle ülkemizde, hem fosil yakıtlardan ve hem de yakın gelecekte nükleer teknoloji yoluyla elde edilecek enerjinin kullanımı sonunda, esasen çevre kirlenmesini körükleyecek daha fazla kirletici atıkla ve kirlilikle karşı karşıya kalınacağını öngörmek kaçınılmazdır.

Kırsal alanda odun ve kömür kullanımı, özellikle kış mevsiminde halen en önemli enerji kaynaklarıdır. Orman köyünde yaşayan bir ailenin, ısınma amaçlı kullanım başta olmak üzere tükettiği odun miktarı yılda ortalama 7,5 m³'tür (Anonim, 2007: 40).

2.4. Ülkemizin Temiz ve Yenilenebilir Güneş Enerjisi Potansiyeli

Yukarıda kısaca sıralanan modern yaşamın önemli sorunlarını azaltabilmek, hatta önüne geçebilmek için yenilenebilir, temiz enerji kaynaklarının daha yaygın biçimde üretimine ve kullanımına ihtiyaç vardır.

Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü (EİE) tarafından, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nce (DMİ) 1966-1982 yılları arasında gerçekleştirilen ölçümlere göre Türkiye'de;

- ortalama yıllık toplam "güneşlenme süresi" 2640 saat (günlük karşılığı 7,2 saat) (Harita 1),
- ortalama toplam "ışınım şiddeti" 1311 kWh/ m²-yıl'dır (günlük karşılığı 3,6 kWh/m²).

EİE verilerine göre Türkiye'nin Karadeniz'den Akdeniz'e uzanan bölgelerinde yıllık toplam ışıınım şiddeti ortalama 1400-1800 kWh/m² aralığındadır (Anonim, 2010b). Bir çöl ülkesi olan Mısır'da ise yıllık ortalama ışıınım şiddeti 2171 kWh/m²'dir. Sudan ile sınır teşkil eden güneydeki 22. enlem kuşağında 2591 kWh/m²'ye çıkan ışıınım şiddeti, kuzeydeki 30. enlemde (Kahire'nin bulunduğu enlem) 1967 kWh/m²'ye inmektedir. Büyük Sahra'da, yaklaşık olarak Cezayir ve Tunus'un sınırlarının birleşme noktasında ve 30. enlemde bulunan Libya'nın Ghadames kasabasında ölçülen ortalama ışıınım şiddeti de 2200 kWh/m²'dir (Shaltout, 1994: 64, 66; Eljrushi, 1994: 86-89). Bu verilerden hareketle Mısır ve Libya'daki ışıınım şiddetinin yaklaşık olarak Türkiye'nin iki katına yakın olduğu söylenebilir.



Harita 1. Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası (Kaynak: Anonim, 2010c (EİE))

Gelen toplam ışıınının, ancak 1/6 oranındaki kısmı elektrik enerjisine dönüştürülebilmektedir.

Günlük olarak elde edilebilecek azami elektrik miktarı bu durumda 510 Watt/m² olmaktadır.

Dünyanın rüzgâr enerji potansiyeli ortalama 53000 Tera Watt'tır.

Türkiye'nin ise 83000 MW rüzgâr potansiyeli tespit edilmiştir (Dr. Tanay Sıdkı UYAR, Türkiye Enerji Sektöründe Karar Verme ve Rüzgâr Enerjisinin Entegrasyonu).

Güneş ve rüzgârdan herhangi birinin yetersiz olduğu durumda, yeterli olan kaynağın devreye girmesi düşünüldüğünde "melez" (hibrit) sistem tercih edilmelidir.

Melez Sistem esasen, yenilenebilir enerji kaynaklarının birlikte uyumlu kullanılması için yapılan adlandırmadır. Bu durumda; rüzgar ve güneş enerjisinin birlikte aynı anda insan ihtiyaçlarının giderilmesinde kullanılması, uygulanabilirlik bakımından ülkemizin bazı yörelerinde daha elverişli ve daha ekonomiktir (Resim 1).



Resim 1. Rüzgar ve güneş enerjisinin, ev ve işyerlerinde birlikte kurulumu ve kullanımı (Melez Sistem)

2.5. Kalkınma Planı ve Özel İhtisas Komisyonu Raporları ile Uluslararası Sözleşmelerde Yenilenebilir - Alternatif Enerji Kaynakları

Fosil yakıtların yerine yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması, orman tahribatının azaltılması, ormanların korunması ve ağaçlandırmalar yoluyla alanlarının artırılması ve verimliliştirilmesi gibi hususlar Kyoto Protokolü'nde de yer almaktadır. IX. Kalkınma Planı-Ormanlık Özel İhtisas Komisyonu Raporunda da bu hususa temas edilmiş ve enerjinin stratejik önemine (Anonim, 2007: 36) vurgu yapılmıştır.

- 1992 yılında Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansında kabul edilen *İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi*; atmosferdeki sera gazı yoğunluklarını ve iklim sistemine yönelik insan kaynaklı müdahalelerden kaynaklanan olumsuzlukları, tehlike doğurmayacak bir seviyede tutmayı amaçlamaktadır.
- “Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine Yönelik Kyoto Protokolüne Katılmamızın Uygun Bulunduğuna Dair Kanun”un Resmi Gazete’de yayımlandığı 17 Şubat 2009 tarihi (Anonim, 2009a) ile birlikte yürürlüğe giren Kyoto Protokolüyle de; fosil yakıtlar yerine yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması, orman tahribatının azaltılması, ormanları koruma tedbirlerinde başarının artırılması ve ağaçlandırmalar yoluyla alanlarının artırılması ve verimlerinin yükseltilmesi planlanmaktadır (Anonim, 2007:36; Anonim, 2010a).
- 11 Aralık 1997 tarihinde kabul edilen ve 16 Şubat 2005 tarihinde yürürlüğe giren Kyoto Protokolü’nde yer alan “*Research on, and promotion, development and increased use of, new and renewable forms of energy, of carbon dioxide sequestration technologies and of advanced and innovative environmentally sound technologies;*” ifadesinde, yenilebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesine ülkeler düzeyinde vurgu yapılmaktadır (Anonim, 1997).

2.6. Güneş Enerjisi Araştırmalarının Tarihçesi ve Kanuni Altyapı

Ülkemizdeki enerji kaynaklarının değerlendirilmesine yönelik ölçümler yapmak, fizibilite ve örnek uygulama projeleri hazırlamak vb. görevleri yerine getiren kurum, Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü (EİE)'dür. 1935 yılında 2819 sayılı yasa ile kurulmuştur. Güneş enerjisinin verimli kullanımı amacına dönük olarak; araştırma kurumları, yerel yönetimler ve sivil toplum kuruluşları ile işbirliği yaparak pilot sistemler geliştirmekte, tanıtım ve danışmanlık faaliyetleri yürütmektedir. Enerji verimliliğini artırıcı proje (VAP) destekleri veren EİE, 2010 yılında da, bu amaçla 5.000.000 TL ödenek ayırmıştır (Anonim, 2010b).

Güneş enerjisi araştırmaları ve uygulamalarını yürütmek üzere kurulan ilk enstitü ise, 1978 yılında faaliyete geçen “Ege Üniversitesi Güneş Enerjisi Enstitüsü”dür. Güneş enerjisi ile pasif olarak ısıtılan hizmet binası 1986 yılında tamamlanmıştır. Enstitüde, Enerji ve Enerji Teknolojisi adlı iki anabilim dalı bulunmaktadır (Anonim, 2010d).

Sektörün çok hızlı bir gelişme ve yenilik potansiyeli taşıması sebebiyle son yıllarda; temiz ve alternatif enerji kaynaklarının başında gelen güneş enerjisi olmak üzere diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ve tasarrufu alanlarında araştırma yapmak, ulaşılan bilgi ve son teknolojiyi izlemek ve Türkiye’de geliştirmek, ülkemizde ve özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde uygulanabilir, temiz, alternatif enerji kaynaklarının toplum yararına kullanılmasını hızlandırmak amaçlarıyla 2003 yılında Harran Üniversitesinde (Anonim, 2003), yine güneş enerjisi teknolojileri ve uygulamaları alanında araştırma, uygulama ve geliştirme çalışmalarını yürütmek, güneş enerjisinin çevre ve toplum çıkarları doğrultusunda en verimli biçimde kullanılması ve uygulanması yönünde yöntemler geliştirerek toplumun ve sanayinin hizmetine sunmak, fotovoltaiik ya da termal prensiplere dayalı güneş enerjisi teknolojilerini Türkiye’de geliştirmek ve bu alanlarda Türkiye’nin rekabet gücünü arttırmak, vb. amaçlara hizmet etmek üzere Ortadoğu Teknik Üniversitesi’nde 2009 yılında “Güneş Enerjisi Uygulama ve Araştırma Merkezi” (Anonim, 2009b) kurulmuştur.

2005 yılında, “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının (YEK) Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun” çıkartılarak yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik enerjisi üretimi amaçlı kullanımının yaygınlaştırılması, kaynak çeşitliliğinin artırılması, sera gazı salınımlarının azaltılması, çevrenin korunması, vb. amaçların (Anonim, 2005) gerçekleştirilmesi öngörülmüştür.

Meteoroloji Mühendisleri Odası tarafından, 2009 yılının sonunda iki günlük “Güneş Enerjisi Kursu” düzenlenmiştir. Kurs programında; Güneş Elektrik Santrali (GES) teknolojileri olan (PV, CPV, CSP)’nin ayrı ayrı tanıtılması; PV (Photovoltaik) Teknolojisi, CPV (Concentrated Photovoltaic) Teknolojisi ve CSP (Concentrating Solar Power) Teknolojisi hakkında bilgiler sunulmuş, fotovoltaiik tasarımı ve örnek uygulamaları gösterilmiştir (Anonim, 2009e).

2.7. Güneş Pilleri

Teknolojideki gelişmeler ve yeniliklerle birlikte, yenilenebilir enerji kaynakları günümüzde tüm alanlarda kullanılabilen ve istenilen güçte elektrik enerjisi üretilmektedir. Ancak güneş pilleri sisteminin şu an için pahalı olması ve güneş pilleri üretiminde dışa bağımlılığın hala sürmesi, verimli elektrik üretiminin yapılacağı bölgelerde sistemin kurulumunu henüz yeterli ekonomiklik düzeyine getirmemiştir. Önümüzdeki kısa vadede, evlerde üretilen elektriğin devletçe satın alınmasına yönelik yasal düzenlemelerin tamamlanması ve sarf malzemelerinin yerli firmalarca üretilmesi mümkün hale geldiğinde,

güneşlenme süresi son derece yüksek olan ülkemizde sınırsız bir enerji üretme ve pazarlama imkanı doğabilecektir.

Mevcut ekonomikliği ile bile güneş pilleri sistemi, elektrik şebekesine uzak olan ve trafo merkezi kurulmadan elektrik alınamayan yörelerde, mevkilerde, bağ evlerinde, çiftliklerde, vb. yerlerde oldukça ekonomiktir ve bedava elektrik üretme adına bir (innovation) yeniliktir (Resim 2-3).

Güneş pilleri özellikle kullanımlarının hem kolay, hem de ekonomik olması nedeniyle;

- Yayla evleri ve mandıralarda,
- Elektrik olmadığı için sulu tarım yapılamayan arazilerde,
- Elektrik şebekesine uzak çiftliklerde ve bağ evlerinde,
- Sulama amaçlı pompa istasyonları, vb... kullanım alanlarında giderek daha fazla talep görecektir ve tercih sebebi olacaktır.

3. GÜNEŞ ENERJİSİNİN BAZI KULLANIM ALANLARI

Güneş enerjisinin kullanım teknolojileri genel olarak üç başlık altında ele alınmaktadır. Bunlar sırasıyla;

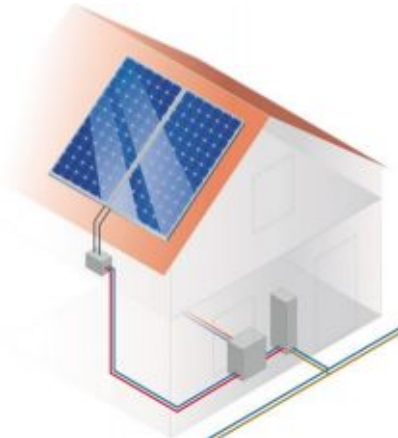
- a) Güneş enerjisinden aktif veya pasif sistemlerle ısı enerjisi elde etme (güneş kollektörleri vb.),
- b) Güneş enerjisinden doğrudan elektrik enerjisi elde etme (güneş pilleri) (Resim 4-5),
- c) Güneş enerjisinden termodinamik dönüşümler yardımıyla elektrik enerjisi elde etme (Konaklıoğlu, 1984: 445, 446).

3.1. “Sıcak Su Üretim Sistemleri” (Gün Isı): Güneş Kollektörleri

Güneş enerjisini ısı enerjisine dönüştürmek suretiyle günlük hayatı kolaylaştıran bir kullanım sağlayan “sıcak su üretim sistemleri” (Gün Isı), ülkemizde büyük ölçüde Akdeniz ve Ege Bölgelerindeki yerleşim birimlerinde yaygınlaşmıştır. Sistemin kurulumu kolay ve ucuzdur. Bunun yanında son yıllarda, günlük yaşamı rahatlatan kullanım seçenekleriyle ülke genelinde sistemin gerek konutlarda, gerekse toplu kullanım mekanlarında hızla yaygınlık kazandığı görülmektedir.

Halen ülkemizde kurulu olan güneş kollektörü miktarı yaklaşık 12 milyon m² olup, yıllık üretim hacmi 750 bin m²'dir ve bu üretimin bir miktarı da ihraç edilmektedir. Güneş enerjisinden üretilen ısı enerjisi 1998 yılında yılda 210 bin TEP iken 2007 yılında iki katına çıkarak 420 bin TEP'e ulaşmıştır. Bu rakamlarla Türkiye, dünyada kayda değer bir güneş kollektörü üreticisi ve kullanıcısı durumundadır (Anonim, 2010b).

Özellikle Çevre ve Orman Bakanlığı-ORKÖY Genel Müdürlüğü'nün öteden beri desteklediği ve giderek daha fazla kredi desteği sunduğu Gün Isı sistemleri kırsal alanlardaki yerleşimlerde başarılı uygulama örnekleri olarak değerlendirilmelidir. Çatılarda kurulu “*ORKÖY - Güneş Enerjili Su Isıtma Sistemi*” başlıklı Gün Isı sistemleri sayesinde ORKÖY Genel Müdürlüğü'nün güzel bir hizmeti, kırsalda olumlu sonuçlar vermektedir. Orman köylerinde yaşayan vatandaşlarımız artık güneş enerjisini; daha yaygın olarak *ucuz, kolay, doğaya dost ve her an ellerinin altında*, çok amaçlı biçimde kullanma zevkini ve rahatlığını yaşamaktadırlar (Dağdaş, 2009)...



Resim 4-5: Güneş Pili Kurulu Bir Çatı ve İç Mekanı

Gün Isı sistemi çevreye son derece dost bir teknoloji uygulamasıdır. Sözgelimi İngiltere’de, Güneş Enerjili Su Isıtma Sistemi kurulan evlerde, CO₂ salınımının yıllık 400 kg azaldığı, sıcak su faturalarının ise % 50-70 arasında ucuzladığı belirtilmektedir (Anonim, 2009d).

Suyu ısıtarak kullanım imkanı sunan, hele bu imkanı kışları pek soğuk olduğu için kavruk yüzlü insanların yurtları olan köylerimize getiren, olumlu sonuçları günlük hayata doğrudan yansıyan ısıtma sistemlerini tesis eden ORKÖY’ün ilk kez 2004 yılında Konya ilinin Toros Sıradağlarının yamaçlarına serpili köylerinde toplam 31 aileye destek vererek başlattığı uygulama (Aydınlı, 2004), 2005 yılında 555, 2006 yılında 4607, 2007 yılında 14611, 2008 yılında 20375 ve 2009 yılında ise toplam 17997 aileye hem faizsiz ve hem de üç yıl geri ödemeli kredi kullanılarak yaygınlaştırılmıştır. Bugüne dek toplam 58.176 aileye kredi verilmiş durumdadır. 2009 yılı fiyatları ile ev başına ortalama tesis maliyeti ise son derece düşük olup sadece 1350 TL’dir (Anonim, 2009).

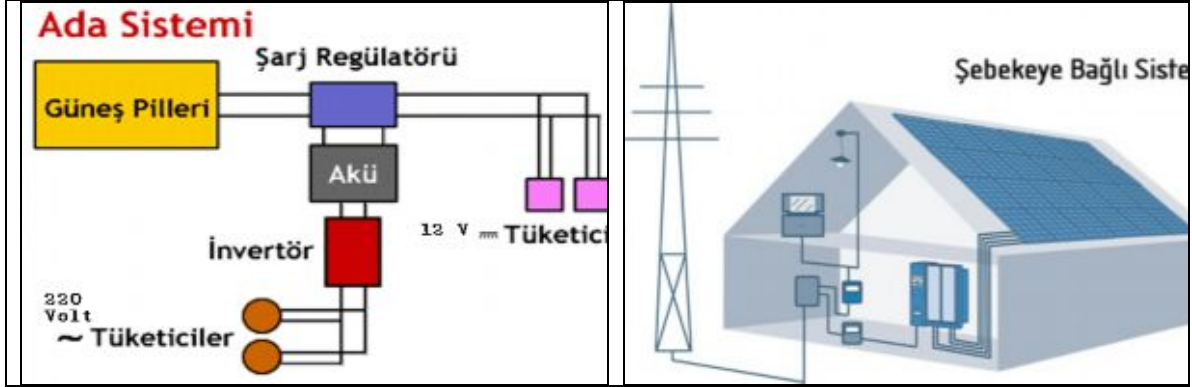
ORKÖY Genel Müdürlüğü, aynı zamanda kışın kar yağışının fazla olduğu Üst Akdeniz Bölümü başta olmak üzere ülkemizin diğer bölgelerindeki orman köyleri de dahil, evlerin saç örtülü hale getirilmesi için de destek vermektedir. Yakın gelecekte, tesisi ve kullanımı giderek yaygınlaşan güneş enerjisinden elektrik üretme sistemleri kurma projelerinin de, ORKÖY tarafından desteklenen “kredi” kalemleri arasına katılması mümkündür (Dağdaş, 2009).

3.2. Güneş Pilleri (Fotovoltaik Sistemler)

Güneş pilleri, elektrik enerjisinin gerekli olduğu her uygulamada kullanılabilir. Güneş pili modülleri uygulamaya bağlı olarak, akümülatörler, invertörler, akü şarj denetim aygıtları ve çeşitli elektronik destek devreleri ile birlikte kullanılarak bir güneş pili sistemi (fotovoltaik sistem) oluştururlar. Bu sistemler, özellikle yerleşim yerlerinden uzak, elektrik şebekesi olmayan yörelerde, jeneratöre yakıt taşımanın zor ve pahalı olduğu durumlarda kullanılır. Bunun dışında dizel jeneratörler ya da başka güç sistemleri ile birlikte karma olarak kullanılmaları da mümkündür.

Bu sistemlerde yeterli sayıda güneş pili modülü, enerji kaynağı olarak kullanılır. Güneşin yetersiz olduğu zamanlarda ya da özellikle gece boyunca kullanılmak üzere genellikle sistemde akümülatör bulundurulur. Güneş pili modülleri gün boyunca elektrik enerjisi üreterek bunu akümülatörde depolar, yüke gerekli olan enerji ise akümülatörden alınır. Akünün aşırı şarj ve deşarj olarak zarar görmesini engellemek için kullanılan denetim birimi ise akünün durumuna göre, ya güneş pillerinden gelen akımı ya da yükün

çektığı akımı keser. Şebeke uyumlu alternatif akım elektriğinin gerekli olduğu uygulamalarda, sisteme bir invertör eklenerek akümülatördeki DC gerilim, 220 V, 50 Hz.lik sinüs dalgasına dönüştürülür. Benzer şekilde, uygulamanın şekline göre çeşitli destek elektronik devreler sisteme katılabilir. Bazı sistemlerde, güneş pillerinin azami güç noktasında çalışmasını sağlayan “azami güç noktası izleyici cihazı” bulunur (Resim 6-8).



Resim 6-8: Güneş Pili Çalışma Sistemi (Ada Sistemi), Şebekeye Bağlantı.

Güneş pilleri çoğunlukla elektrik şebekesinin bulunmadığı, yerleşim yerlerinden uzakta bulunan yerlerde kullanılmaktadır. Tesis maliyetlerinin gerilemesi sebebiyle ekonomik yönden uygunluğu giderek artmaktadır. Bu ve benzeri nedenlerin yanında, istenen güçte kurulabilmeleri nedeniyle genellikle sinyalizasyon, kırsal alanlarda gerekli olan elektrik ihtiyacının karşılanması vb. gibi uygulamalarda kullanılması yaygınlaşmaktadır.

Ülkemizde çoğunluğu Çevre ve Orman Bakanlığı-Orman Genel Müdürlüğü tarafından kullanılan (Orman) Yangın Gözetleme Kulelerinde, Türk Telekom istasyonlarında, deniz fenerlerinde ve otoyol aydınlatmalarında, Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü, Muğla Üniversitesi, Ege Üniversitesi gibi kamu kuruluşlarında vb. diğer kamu ve özel sektör kuruluşlarında olmak üzere küçük ölçekli elektrik güçlerinin temini amacıyla ve araştırma amaçlı üretilen ve kullanılan güneş pili kurulu gücü 1 MW'a ulaşmıştır (Anonim, 2010b).

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Faydalananlar Yönünden

Hanehalkı: Ev ölçeğinde üretilen elektrik enerjisinin, devlet tarafından teşvikli alınmaya başlanması durumunda; özellikle bazı bölgelerde güneşlenmenin son derece

yüksek ve rüzgarın yeterliği olduğu ülkemizde her hane hem birer elektrik üretim merkezine dönüşebilecek, böylece her evin kendi ihtiyacı karşılanacak ve elde edilen enerji ülke ekonomisine önemli bir katma değer olarak yansiyacaktır.

Milli Ekonomi: Aynı zamanda; stratejik önemi sebebiyle enerjide dışa bağımlılığın azalması sağlanacaktır. Ülkemizin, enerji güvenliğine kavuşması ve enerji çeşitliliğinin sağlanması süreci de hızlandırılacaktır.

4.2. Kanun Koyucu ve Yürütme Organı Açısından Elektrik Piyasasında Yapılan Düzenlemeler Yönünden Yasal Durum:

a) Kurulu gücü 500 KW/saat olan üretim tesisleri için izin almaya gerek yoktur. Çünkü, 26.07.2008 tarihli ve 26948 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan, 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu’nda yapılan ve 5784 sayılı “Elektrik Piyasası Kanunu ve Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun”unun 3 ncü maddesindeki değişikliklerle bu husus açıklanmakta ve “Yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı, kurulu gücü azami beş yüz kilovatlık (500 KW) üretim tesisi ile mikro kojenerasyon tesisi kuran gerçek ve tüzel kişiler, lisans alma ve şirket kurma yükümlülüğünden muaftır.” denilmektedir.

b) Aynı zamanda, ihtiyacın üzerinde üretilen elektrik enerjisinin sisteme verilmesi halinde uygulanacak teknik ve mali usul ve esasların Kurum tarafından çıkartılacak bir yönetmelikle belirleneceği esası getirilmektedir (Anonim, 2008).

4.3. Doğal Çevrenin Korunması Yönünden

Dış çevre ve doğal ortam:

- Özellikle fosil yakıtlardan elde edilecek enerji yerine, temiz ve yenilenebilir enerji kaynağı kullanılacağı için, dış ortamın kirlenmesi de en aza indirilmiş olacaktır.

- Yenilenebilir enerji kaynaklarından faydalanma çoğaldıkça ve çeşitlendikçe, bir yerleşim yerine elektrik götürmek için kullanılan direklerin imali için kesilen orman emvali, çekilen hatların doğruduğu görüntü kirliliği ve topluca milli ekonomiye yansıyan zarar azalacaktır. Bu yöndeki teknolojik gelişmelerin ve uygulamaların yaygınlaşması, orman yangınlarının sayısının ve miktarının azalmasına da olumlu yönde katkısı olacaktır.

- Bu tür temiz enerji kaynaklarının kullanımı yoluyla, insan sağlığını tehdit eden riskler azalacaktır.

4.4. Bazı Öneriler

1- Güneş enerjisi üretim ve kullanım sistemlerini yaygınlaştırmak amacıyla; hızla kuruluşları tamamlanan ve proje teklif çağrılarına çıkan kalkınma ajanslarının kırsal kalkınma bileşenlerinde yer almak üzere proje başvuruları yapılmalıdır.

2- Ülkemizde devlet teşviği bir an önce yürürlüğe sokularak tüm halkımızın yararlanacağı projeler geliştirilmeli, sonsuz bir enerji kaynağı olan güneşten elektrik üretimi ile akarsularımız ve doğal güzelliklerimizde ekolojik bozulmanın önüne geçilmelidir.

3- Güneş pilleri özellikle kırsal alandaki köy-kasaba-belde-çiftlik, divan, vb. yerlerde yerleşim yerlerinin ihtiyacı olan elektriğin karşılanması amacıyla kullanılabilir.

5. KAYNAKLAR

Anonim, 1997: Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention On Climate Change. <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>

- Anonim, 2003: Harran Üniversitesi Güneş Enerjisi Uygulama ve Araştırma Merkezi (HÜGEM) Yönetmeliği. 6 Şubat 2003 Tarihli ve 25016 Sayılı Resmî Gazete. <http://rega.basbakanlik.gov.tr/#>
- Anonim, 2005: Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının (YEK) Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun. 18 Mayıs 2005 Tarihli ve 25819 Sayılı Resmî Gazete. http://www.eie.gov.tr/duyurular/YEK/YEKKanun_Temmuz2008.pdf
- Anonim, 2007: Özel İhtisas Komisyonu Raporları-Ormancılık Özel İhtisas Komisyonu Raporu. <http://www.dpt.gov.tr/DPT.portal> (Son Ziy. Tarihi: 07.03.2010).
- Anonim, 2008: Elektrik Piyasası Kanunu ve Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun. 26 Temmuz 2008 Tarihli ve 26948 Sayılı Resmî Gazete. <http://rega.basbakanlik.gov.tr/#>
- Anonim, 2009a: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine Yönelik Kyoto Protokolüne Katılmamızın Uygun Bulunduğuna Dair Kanun. 17 Şubat 2009 Tarihli ve 27144 Sayılı Resmî Gazete. <http://rega.basbakanlik.gov.tr/#>
- Anonim, 2009b: Orta Doğu Teknik Üniversitesi Güneş Enerjisi Uygulama ve Araştırma Merkezi Yönetmeliği. 30 Eylül 2009 Tarihli ve 27362 Sayılı Resmî Gazete. <http://rega.basbakanlik.gov.tr/#>
- Anonim, 2009c: Güneş Enerjisi İle Su Isıtma Sistemi Projesi Uygulamaları Bilgi Notu: ORKÖY Genel Müdürlüğü, 12.8.2009.
- Anonim, 2009d: Why Choose Solar Power Water Heating & JD? Solar Powered Water Heating Systems. <http://www.jdandsun.co.uk/>
- Anonim, 2009e: Türkiye'de Güneş Enerjisi. http://www.eie.gov.tr/duyurular/YEK/gunes/GE_Kurs_Programi.doc
- Anonim, 2010a: Kyoto Protokolü. http://tr.wikipedia.org/wiki/Kyoto_Protokol%C3%BC (Son Ziy. Tarihi: 07.03.2010).
- Anonim, 2010b: Türkiye'de Güneş Enerjisi. http://www.eie.gov.tr/turkce/YEK/gunes/gunes_index.html (Son Ziy. Tarihi: 07.03.2010).
- Anonim, 2010c: Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası. <http://repa.eie.gov.tr/MyCalculator/Default.aspx> (Son Ziy. Tarihi: 07.03.2010).
- Anonim, 2010d: Ege Üniversitesi Güneş Enerjisi Enstitüsü. <http://eusolar.ege.edu.tr/detay.php?SayfaID=150> (Son Ziy. Tarihi: 07.03.2010).
- Aydınlı, M. M., 2004: Orman Köyleri ve Güneş Enerjisinden Faydalanma. Orman Mühendisleri Dergisi, Sayı: 10-12, s. 9, 32 s.
- Dağdaş, S., 2009: Karayakup Yaylası'nın Kara Yazgısını, Tersine Çevirmek Mümkün mü? (Henüz yayına verilmemiş gezi notu, 8-9 Ağustos 2009-K. Maraş).
- Eljrushi, G. S., 1994: Solar - Hydrogen: The Great Sahara Project, II. Proceedings of the 10th World Hydrogen Energy Conference, Hydrogen Energy Progress Progress X, Volume 1, Florida, USA, p. 85-91, 713 pp..
- Konaklıoğlu, T., 1984: Enerji Dengemiz, Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarımız. Türkiye Güneş Enerjisi Konferansı Tebliğleri, 16-18 Mayıs 1984, Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Direktörlüğü (EİE) Yayını, Ankara, s. 434-460, 460 s.
- Shaltout, M. A. M., 1994: Solar Hydrogen in Egypt: As an Alternative Renewable Clean Energy for the Future. Proceedings of the 10th World Hydrogen Energy Conference, Hydrogen Energy Progress Progress X, Volume 1, Florida, USA, p. 57-66, 713 pp..