

FARKINDA OLMADIĞIMIZ GÜÇ "GÜNEŞ"

Dünyamızda enerji gereksinimi her geçen gün artmakta ve buna paralel olarak enerji üretimini de artmaktadır; peki ya zararları ? Global ısınma tehlikeli boyutlara ulaştı, gelişmiş ülkeler bu gidişata dur demek için son zamanlarda alternatif enerjiye yönelmiş durumdadır; Sanayileşmenin artması enerji ihtiyacımızın da artmasına yol açmaktadır, CO2 emisyonunu azaltmak için ya teknolojiden vazgeçeceğiz ya da bu enerji gereksinimimizi temiz kaynaklardan sağlayacağız.

Gökhan ÖNAL

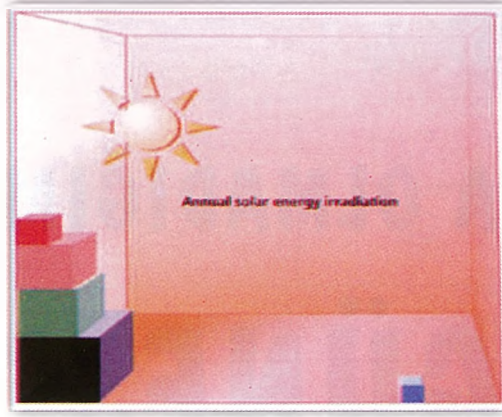
RWTH Aachen University
Electrical Power Engineering
onal.gokhan@yahoo.com

Dünyamızda enerji gereksinimi her geçen gün artmakta ve buna paralel olarak enerji üretimi de artmaktadır; peki ya zararları ? Global ısınmanın tehlikeli boyutlara ulaştığı günümüzde, gelişmiş ülkeler bu gidişata dur demek için alternatif enerjiye yönelmiş durumdadır;

özellikle Türkiye'nin de imzaladığı Kyoto kriterleri son zamanda alınmış en büyük ilerlemelerden biridir. Sanayileşmenin artması enerji ihtiyacımızın da artmasına yol açmaktadır , CO2 emisyonunu azaltmak için ya teknolojiye yönelmeliyiz ya da bu enerji gereksinimimizi temiz kaynaklardan sağlayacağız. Peki yıllardır gündemde olan temiz enerji yani yenilenebilir enerji derdimize çare olabilir mi? Bunun cevabı ne olursa olsun, esas kararı verecek olanlar enerji firmalarıdır. Bugün büyük enerji firmalarının başlıca yenilenebilir enerji kaynakları yani rüzgar ve güneş enerjisine yatırımları çok düşük düzeydedir. Sebep çok açık ortada, temiz enerjinin pahalı olması ve kararsız olması, yani rüzgar enerjisini sadece rüzgar olduğu zaman güneş enerjisini ise sadece güneş olduğu zaman üretebilmemiz. Fakat her saniye enerji tüketmekteyiz ve ayrıca temiz enerji ile üretim ve tüketim dengesini sağlamak çok zor ve pahalı.

Günümüzde temiz enerji kaynakları olarak en başta rüzgar, jeotermal, dalga, biokütle ve güneş enerjisi gelmektedir. Potansiyel olarak baktığımızda güneş enerjisi en yüksek olup en az kullanılan enerjidir. Yıllık olarak, güneşten dünyaya gelen ışınım enerjisinin toplamı, yine yıllık olarak dünyanın enerji ihtiyacının 10.000 katıdır.

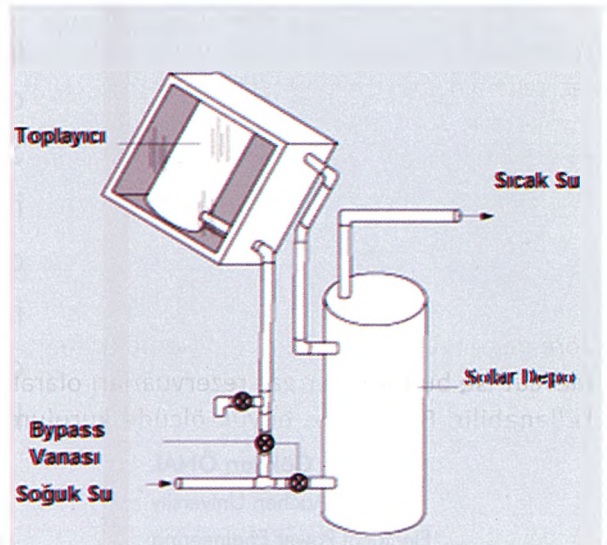
Son yıllarda herkesin kullandığı bir kelime "Güneş Enerjisi" peki bu enerjiyi nasıl kullanabiliriz? Güneş enerjisi denildiği zaman herkesin aklına ilk olarak özellikle ülkemizin güneyindeki evlerin çatılarında gördüğümüz su ısıtma sistemleri gelmektedir. Bu sistem güneş enerjisinden faydalanmada ilk basamak olmuştur. Fakat bu büyük potansiyeli değerlendirmek için yeterli değildir. Günümüzde



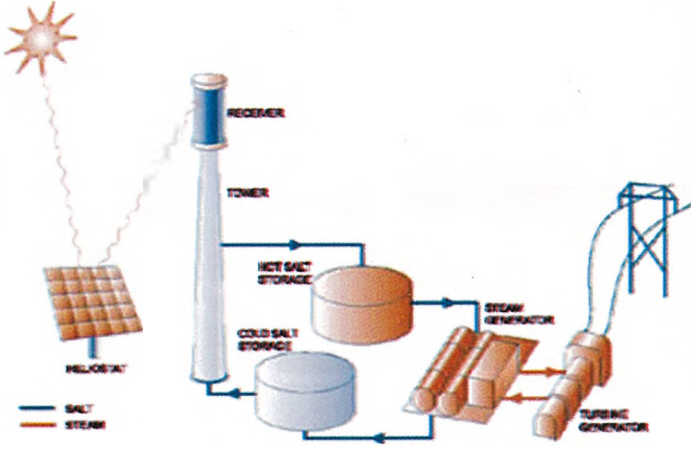
Resim.1: Eurec. Agency/Eurosolar „WIP“

Güneş enerjisini başlıca 3 şekilde kullanabiliriz;

1. Pasif Isı : Doğal olarak güneşten direk aldığımız ısıdır, özellikle binaların dizaynında enerji tasarrufu için göz önünde bulundurulur.
2. Solar Termal: Güneşin ısısı sıcak su veya buhar üretiminde kullanılır. Özellikle Heliostatik aynaların kullanımı ile sıcaklığı 1000 C yi bulan su buharı elde edebiliriz; bu elde ettiğimiz buharıda buhar türbinleri vasıtası ile elektrik enerjisine çevirebiliriz. Parabolik veya heliostatik aynaların yansıtacağı güneş ışınlarını toplayıcı(reciever) kulesinde yoğunlaştırılıp çok yüksek sıcaklıklarda su buharı elde etmekte kullanılır.



Resim 2 (Kaynak : USA energy Department)



Resim 3 (kaynak: jcwinnie.biz)



Resim 4 (Kaynak: solarpaces.org)

Son yıllarda Almanya'nın öncülüğünde Avrupa'da başta İspanya olmak üzere İtalya ve Yunanistan da büyük kapasiteli santraller kurulmuştur. Bu sistemlerin en büyük örneği İspanya'dadır. Fakat bu denli büyük sistemlerin sorunu depo kısmıdır, Solar sistemlerin yakıtı güneştir, yani güneş olduğu sürece üretim yapılabilir. Gündüz üretilen fazla enerji değişik sistemler kullanılarak depo edilmesi gerekir. Bu depo edilen enerjiyi güneşin olmadığı zamanlarda kullanılır. Çeşitli depo sistemleri mevcuttur, termal depolama, hidrojen enerjisi, suyun potansiyel enerjisi (pump-storage), gazın potansiyel enerjisi hatta bazı küçük sistemler için kinetik enerji(fly-wheel) şeklinde depo edilebilir. Bunlardan en uygunu suyun potansiyel enerjisini pump-storage adı verilen iki rezervuardan oluşan barajlardır. Enerjiyi depolanacağı zaman alt rezervuarda bulunan motorlar sayesinde üst rezervuara pompalanır; bu şekilde potansiyel enerji depolanmış olur. Daha sonra ihtiyaç olduğunda üst rezervuardan su jeneratörlere salınır. Bunun sayesinde gündüz güneşten üretilen enerji, güneşin olmadığı zamanlarda da kullanılabilir. Bu sistemler durumlara göre seçilir; Çünkü maliyetleri sistemin büyüklüğü, coğrafi koşullar ve birçok diğer etmene göre değişir. Örnek olarak Doğal yeraltı hazneleri mevcut ise bu hazneler gaz rezervuarları olarak kullanılabilir. Bu şekilde büyük ölçüde kurulum maliyeti düşmüş olur. İspanya'da yaşanan çok hızlı solar termik santrallerin kurulumu, İspanyol elektrik enerjisi sistemini kararsız hala getirmiştir. Yeteri kadar depo sistemi olmadığı için üretim-tüketim

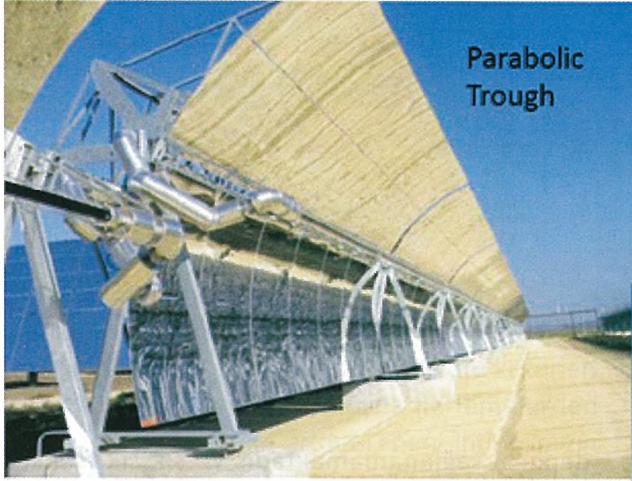
dengesi sağlanamamaktadır ve sık sık frekans kalitesi düşmektedir. İspanyanın düştüğü tuzağa düşmek istemeyen Portekiz, ülkesinde bir çok pump-storage barajları kurmaya başlamıştır. Bu sistemler güneş enerjisinden faydalanmada en etkili sistemlerdir. Yürütülen yeni bir projeye Avrupanın elektrik ihtiyacının yarısı Sahra Çölüne kurulacak bir heliostatik sistemle giderilmesi planlanıyor. 2030' a kadar birçok nükleer santralini kapatmayı planlayan Avrupa'nın bu enerji ihtiyacını ancak bu şekilde karşılaması mümkündür. Ayrıca bu sistemlerin sayesinde depo edilen enerji her hangi bir enerji kaybında frekansı korumak için kullanılabilir (ikincil rezerv olarak), yani sistemlerin güvenilirliği arttırabilir.

17 yılda yapımı tamamlanan "Nevada Solar One" güneş pilleri yerine parabolik kolektörler yardımıyla sıcak su üretiyor. 391 santigrat dereceye kadar sıcak sıvı oluşturabilen parkta 760 kolektör yaklaşık 180.00 aynadan oluşturulmuş. Platform 64 MW gücündeki jeneratörleri besliyor. Bu sayede 14.000 evin ihtiyacını karşılayacak enerji üretiyor.

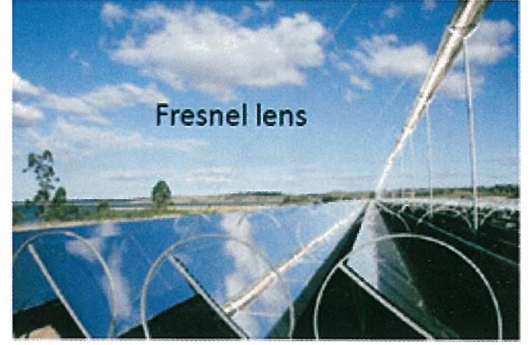
3. Fotovoltaik : Fotovoltaik dönüşüm ile güneş ışığından üretilen elektrığın kullanılabilir elektrik enerjisine dönüştürüldüğü sistemlerdir.

Fotovoltaik enerji dönüşümü temelde iki basamaklıdır. Güneş ışığının içindeki fotonların uyarısı ile elektron-boşluk ikilileri birbirlerinden ayrılarak farklı kutuplara yönelirler. Elektronlar negatif kutba, boşluklar pozitif kutba yönelirler.

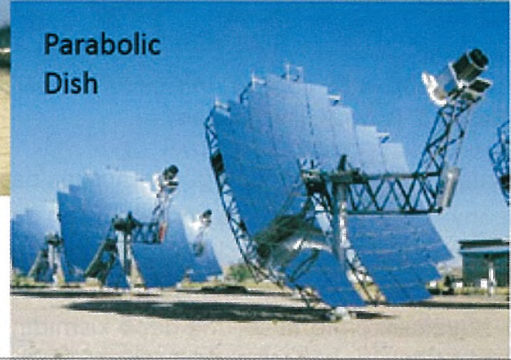
Termik Sistemler



Parabolic Trough

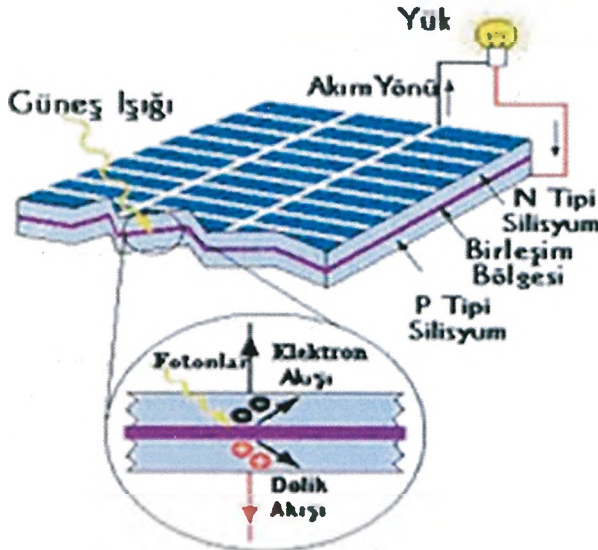


Fresnel lens



Parabolic Dish

Resim 5 (Solarpraxis)



Resim 6(Kaynak: Reslab)

Böylece elektron akışı başlar. Elektron akışı tekrar buluşma sonrası, aynı döngüyü sürekli olarak tekrarlamaya başlarlar.

Bu dönüşüm sayesinde doğru akım ürettiğimiz sistemlere PV ya da fotovoltaik denir.

Güneş pilleri yeni bir teknoloji olarak kabul edilse bile tarihsel gelişimi 1800'lü yıllara kadar uzanmaktadır. 1839'da Paris Doğal Tarih Müzesinde uygulamalı fizik profesörü Alexander Edmond Becquerel platin tabakalar üzerinde yaptığı bilimsel çalışmalar sırasında ilk fotovoltaik etkiyi saptadı.

Alexander Edmond Becquerel 1820 -1891 yılları arasında yaşadı.

1887 'de Heinrich Rudolf Hertz morötesi ışınının fotovoltaik etki üzerinde yansımalarını araştırdı. 1094 yılında Albert Einstein güneş etkisiyle elektrik akımı oluşumuna yönelik bir makale yayınladı. Aynı yıl Wilhelm Hallwachs bakır ve bakır oksit bazlı bir güneş pili denemesinde bulundu.

Gerald L. Pearson; Audobert ve Stora 1932 yılında Cadmium-Selenide (CdS) kullanarak uzun bir süre kullanılacak olan fotovoltaik bir yöntem keşfetti. 1954'de Pearson ve Fuller Silisyum (silikon)'un fotovoltaik etkisini keşfettiler. Böylece % 5 verimli bir güneş pili üretmeyi başardılar. 1957 yılına gelindiğinde Pearson ve arkadaşlarının çalışmalarını meyvelerini verdi ve güneş pilindeki verim % 8'lere kadar ulaştı.

Fotovoltaik sistemler 2 çeşittir:

1. Şebeke bağlı sistemler (Grid-connected)

Şebekeye bağlı sistemlerle kendi santrallerini kurmak mümkündür; bunun için fotovoltaik hücreler (paneller), evirici ve bunlara ek olarak ne kadar elektrik üretildiğini gösteren bir sayaca ihtiyaç var. Fotovoltaik sisteminin ürettiği doğru akımı, evirici yardımı ile alternatif akıma çevirir. Bu sayede şebekeye geri besleme yapılabilir. Üretilen elektrik

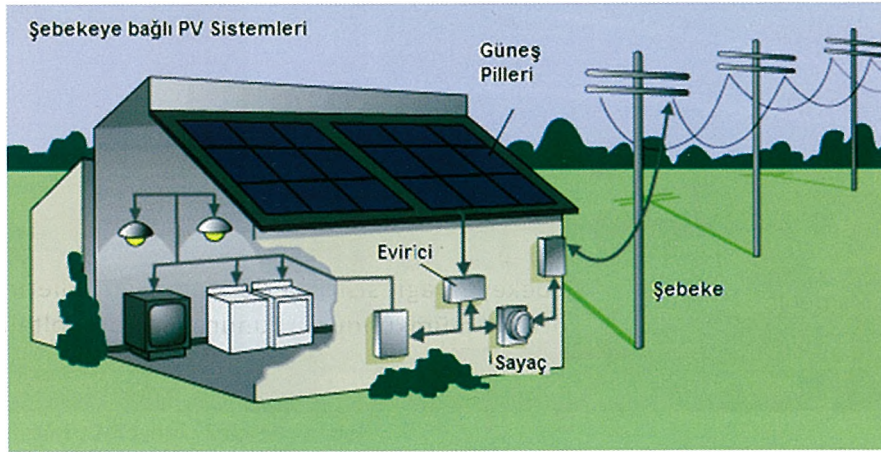
Güneş Pilleri



Resim 7(Kaynak: Alternaturk.org)

kullanabilir, fazlası şebekeye satılabilir. Fakat bu sistemleri kurmak pahalı; bu sistemlerden üretilen elektriğin maliyeti 45 ct/kwh civarındadır, oysa nükleer santrallerden üretim 8 ct/kwh, kömür santrallerinde 15 ct/kwh civarlarında, doğal gaz santrallerinde 25 ct/kwh i bulmaktadır. Ülkemizde enerji piyasaları rekabetçi ortama doğru gitmektedir, peki enerji havuzunda 50 ct/kwh satılan elektrik enerjisi talep bulabilecek midir? Normal şartlarda imkansızdır. Fakat Kyoto kriterleri gereği sanayileşmiş ülkeler temiz enerji üretimini hızlandırmak için temiz enerjiye destek vermeye

başlamıştır. Bu ülkelerin başında Almanya gelmektedir, Alman Hükümeti'nin aldığı karar ile 2010 yılında 2 tane nükleer santralleri kapatılacak ve tüm nükleer santraller 2030 yılına kadar kapatılmış olacak, bu enerji açığını kapatabilmek ve insanlara temiz enerji bilincine ulaştırmak için mikro üretime destek vermektedir. Alman yenilenebilir enerji yasalarına göre ilk beş sene elektriğin fiyatı 50 ct/kwh, bu beş seneden sonra 45 ct/kwh ve her sene belli oranda düşerek 20 sene sonra 8 ct/kwh ulaşmaktadır. Bu ilk 20 senede yatırımcı maliyetini çıkaracak, daha sonra ise ürettiği



Resim 8 (Kaynak : energyeducation.tx.gov)

enerjinin tamamı kar olarak cebine girecektir. Bakım masrafı çok az olan bu sistemler bir nevi emeklilik gibidir. Peki normal vatandaş kw-saat'i yaklaşık olarak 5.000 euro'ya mal olan bu sistemleri nasıl kuracak. Almanya bu sorunu devlet, bankalar ve yatırımcı üçlemesi ile çözmüştür. Bankalar bu yatırımı yapmak isteyen her uygun yatırımcıya



Resim 9(kaynak:energyeducation.tx.gov)
Springerville PV Santrali, Tuscos yakınları/ Arizona-USA

kredi vermektedir. Ayrıca özel sigorta şirketleri olası riskleri göz önünde bulundurarak bu sistemleri sigortalamaktadır. Alman eyaletlerinin verdiği garanti ile rakabetçi sistemdeki enerji dağıtım firmaları bu enerjiyi almak zorundadır. Bu şekilde güneş ışınması Türkiye'ye nazaran çok az olan Almanya'da neredeyse her evin çatısında fotovoltaik sistemler kuruludur. Almanya'yı model alan birçok ülke aynı kanunları getirmiştir, hatta İspanya güneş enerjisi potansiyeli kullanmak için bu düzenlemelerde kendine has kanunlar çıkarmıştır. Bu kanunlara göre her yeni yapılan

binada bu sistemleri kurmayı zorunlu hale getirilmiştir. 2008 yılında İspanya hükümeti elektrik alım fiyatını 2 ct/kwh düşürmesinden dolayı ülkede çok büyük krize yol açmış, fakat gelen baskılar sonucu enerji alım fiyatlarında yeni düzenlemeler yapıp, yatırımcılara fiyat garantisi vermiştir. Avrupada bu sistemi İtalya ve Yunanistan da uygulamaya başlamıştır. Ülkemizde ise son 2 yılda bu yönde atılımlar mevcuttur, yakın zaman da Almanya modelinin ülkemize uygulanması beklenmektedir.

Evlere kurulan bu mikro üretim sistemleri artık mimari açıdan da önemli bir konu olmuştur çünkü yeni inşa edilen binalarda bu sistemler daha estetik olarak dizayn edilmeye başlanmıştır, fotovoltaik sistemleri kremit olarak kullanılmakta ve hatta bazı binalarda ince filmler camlara yerleştirilmektedir. Mimarların hayal gücüne bağlı olarak binlerce farklı dizayn ortaya çıkabilir. Avrupa'da birçok futbol stadyumunun üstü, ses bariyerleri ve bir çok farklı yapıya fotovoltaik sistemleri monte edilmiştir.

Mikro üretime ek olarak Avrupa'da fotovoltaik tarlalarında ticari olarakta sistemler kuruludur, 500



Resim 10 (Kaynak: solar-santral.com)
Muğla Üniversitesi Rektörlük Binası'nda cephe kaplaması Amorf silisyum ince film modüllerle kurulu PV sistemi 40kWp kurulu güce sahiptir.



Resim 11(Kaynak : Solarserver.de)

Almanya'da 110 Hektarlık alana kurulu olan Waldpolenz güneş parkında üretim tam kapasiteye ulaştığında 40.000kw saat (40MW) enerji üretilecek.

kWp gücüne kadar lisanssız kurmak serbesttir. Bu tarz ticari yatırımların desteği küçük ev kurulumlarına göre daha farklıdır. Bu tarz fotovoltaik

tarlalarının örnekleri Amerika (California), Japonya, Almanya, Kore, İspanya, Meksika, İtalya ve Yunanistan'da görmek mümkündür. Ülkemizde bu alanda çalışmalar olsa da devlet desteği henüz tam olarak çıkmadığı için büyük bir örneği yoktur.

2. Ada sistemler(off-grid)

Dünyada hala milyonlarca insanın evlerinde elektrik yok, elektrik hatlarını her yere götürmek mümkün olmuyor, olsa bile çok maliyetli hale geliyor. Bu gibi durumlarda Fotovoltaik sistemler insanların elektrik



Resim 12(Kaynak: Solarserver.de)

20 MW gücündeki **Beneixama** solar parkı İspanya'da bulunuyor. 500 bin metrekare alana kurulu parkta 100.000 güneş pili kullanılmış.



Resim 13(Kaynak: Solarserver.de)

Kore'de bulunan SinAn Güneş Parkı 18MW gücünde. 109.000 güneş pilinden oluşan park yılda 20.000 ton karbondioksitin doğaya bırakılmasını engelliyor.

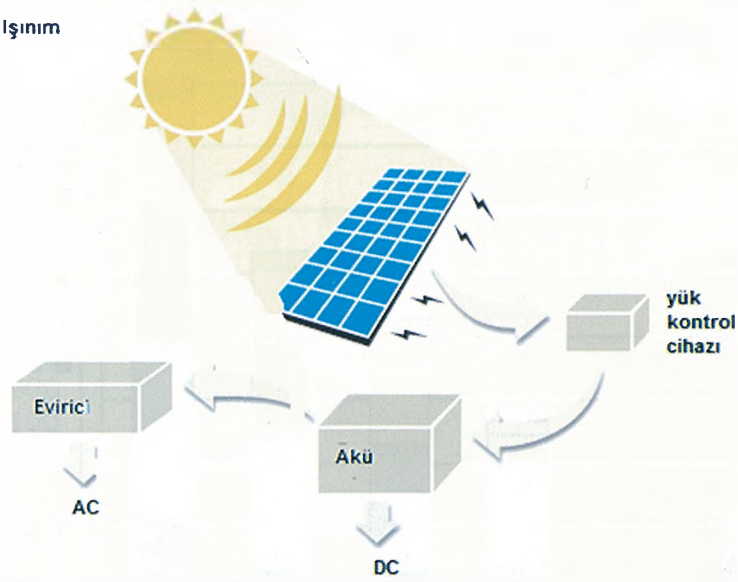
ihtiyacını gideriyor. Bu tarz sistemler şebekeye bağlı sistemlerden farklı olarak depo sistemine gereksinim duyar, yük kontrol cihazı üretimin kullanılan yükten fazla olduğu zamanlarda aküyü şarj ediyor, üretimin olmadığı veya yükün daha büyük olduğu zamanlarda ise aküde depolanan enerjiyi kullanıyor. Bu tarz sistemlerde genelde kurşun aküler kullanılmaktadır (lead-acid), çalışma sıcaklarına göre akünün cinsi değişebilir (Li-İyon, NiCd, Redox-flow, NiMH) fakat enerji yoğunluğunu, fiyatları ve çalışma ortamları ile kıyasladığı zaman en uygunu kurşun akülerdir.

90'lı yılların başında başlayan fotovoltaik kurulumları 2003 yılından sonra büyük hız kazanmıştır. Bunda İspanya'nın güneş enerjisine yaptığı yatırımların payı çok büyük. Günümüzde dünyadaki PV kurulum kapasitesi yaklaşık olarak 10 GW lık bir güce ulaştı. Bu kurulumu sağlayan ülkeleri, potansiyeli olan diğer ülkeler de izlerse enerji ihtiyacının büyük bir bölümü güneş enerjisinden giderilebilir. 34 Avrupa ülkesinin oluşturduğu, avrupa enterkonekte elektrik enerjisi sistemi(UCTE); tamamen senkronize olarak çalışmaktadır, yani tek bir ülkenin sistemi gibi; bu durum da birçok faydayı beraberinde getirmektedir. Bunlardan biri sistemin güvenliği artmıştır. Sistemin

her hangi bir yerinde sorun çıktığı zaman, tüm alt sistemler senkronize olarak bu hatayı telafi etmektedir. Avrupa'da elektrik enerjisi tüketiminin tepeler noktaları öğlen saat 12.00-14.00 arasında, akşam ise 19.00-21.00 arasındadır. Öğlen saatlerindeki yüksek enerji talebi direk güneş enerjisi ile çözümlenebilir; fakat akşam saatlerinde güneş enerjisine dayalı bir sistem sorunlar yaşayabilir. Bunu önlemek için Batı Avrupa ülkelerinde güneş enerjisinden üretilen elektrik enerjisini, hidro santraller tarafından zengin olan Kuzey Avrupa ülkelerinde suyun potansiyel enerjisi olarak barajlarda depolamaktadır. Bu şekilde akşam saatlerinde güneş enerjisinin oluşturabileceği kararsızlıktan kurtulunmaktadır. Bu sorun aşıldığı takdirde güneş enerjisinin önü tamamen açılacaktır. Bu sorun yüzünden 2005' de hızlanan yatırımlar 2008'de doygunluğa ulaşmıştır. Fakat bu sefer 2008 yılında birçok depo sistemi yatırımları hızlanmıştır. 2010 yılından itibaren Avrupa'da bu sistemlerin tekrar hızla kurulmaya başlanması beklenmektedir.

Günümüzde güneş enerjisine yapılan yatırımlar çok umutlandırıcı seviyede ve yapılan araştırmalara göre yatırımcılar yüzünü güneşe çevirmiş

Işınım

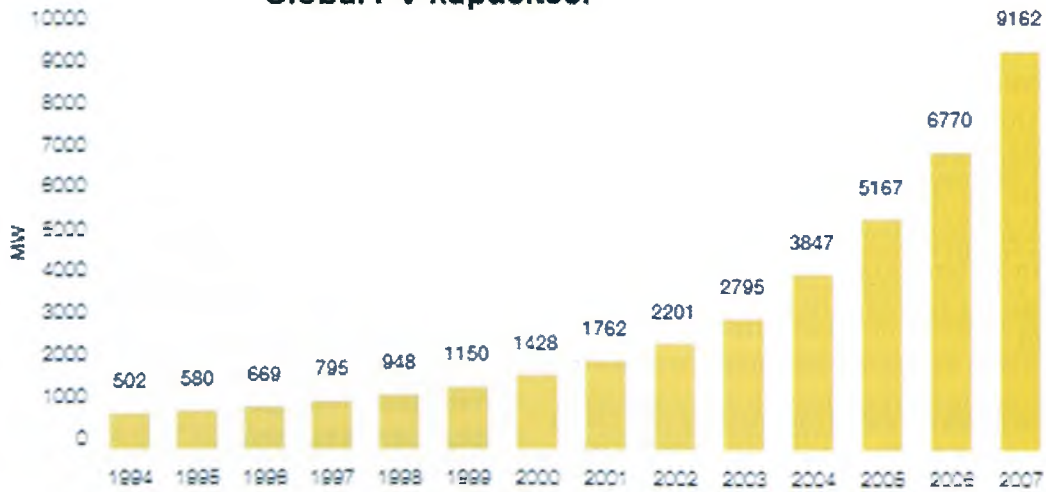


Resim 14 (Kaynak:Solar-pv-systems.com)

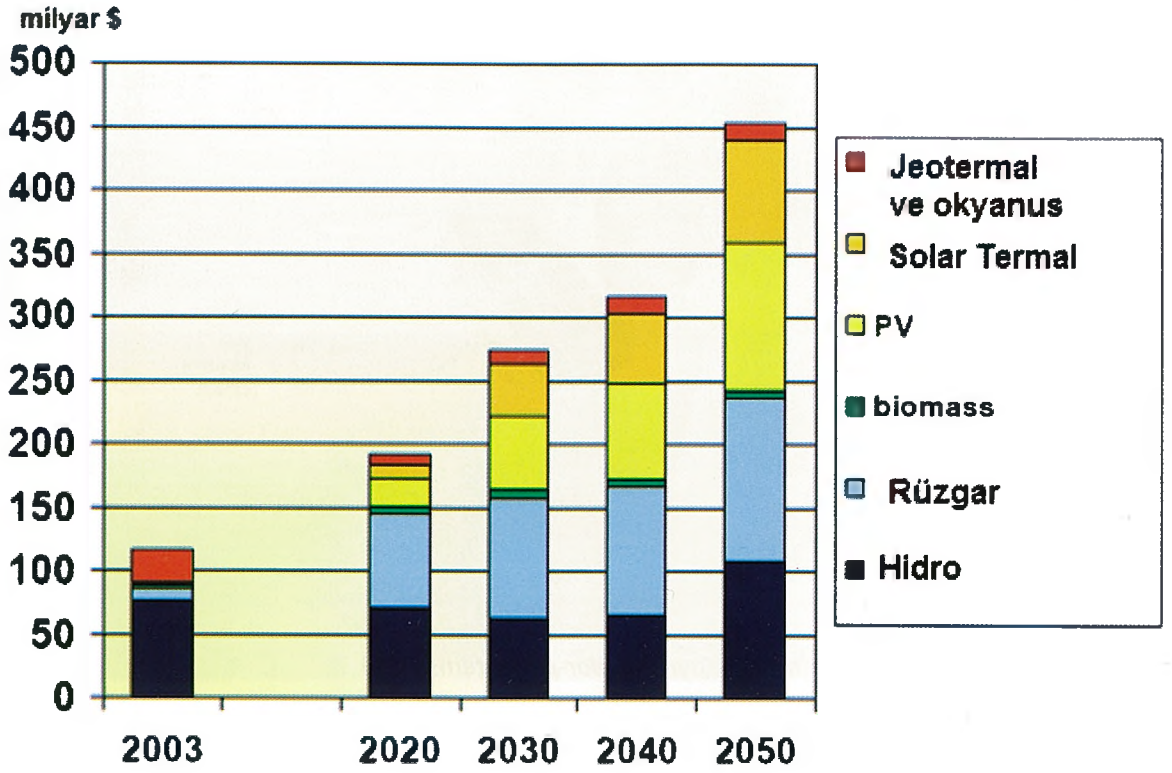
durumdadırlar. 90'lı yılların başında bu işe gönül verenler şuan gelinen noktayı tahmin bile edemezlerdi, yapılan çalışmaların birçoğu kırsal alanların elektrikleştirilmesi içindi fakat malzeme biliminin gelişmesi ile güneş pillerinin verimliliklerinin artması ve buna paralel olarak hedeflerin daha da büyümesi ile enerji ihtiyacının büyük bir kısmını güneşten sağlamak için yatırımlar büyük bir hızla artış göstermektedir.

Almanya'da güneş enerjisinden elektrik enerjisi üretimi amacıyla kullanılan sistemlerin kurulu gücü yaklaşık olarak **3,8 GWp'tır (3800 MWp)**. Dünya'da ise elektrik enerjisi üretimi için kurulan fotovoltaik güç sistemleri **10 GWp(10000 MWp)** değerine ulaşmıştır. Dünya ışınım haritasına bakıldığı zaman dünyanın birçok bölgesinin güneş enerjisinden elektrik üretmeye çok müsait olduğu görülüyor, fakat bu sistemleri pahalı olmasından dolayı ancak gelişmiş ülkeler yatırım yapabilmektedir. Uzun

Global PV kapasitesi



Resim 15(Kaynak : EPIA)



Resim 16(Kaynak: Eurosolar)

vadede teknolojinin gelişmesi ve bu sistemlerin yaygınlaşması ile çok daha ucuzlaması beklenmektedir. 2030 yılında fotovoltaik modüllerin fiyatının yarıya düşmesi ve bu sayede mikro üretimin ikiye katlanması bekleniyor.

DÜNYA IŞINIM HARİTASI

Ülkemizde 1960 'ın başlarında güneş enerjisi ilk defa alternatif enerji kaynağı olarak anlaşılmış ve bazı yatırımcılar ve Üniversitelerde verilen tezler ile bu konuda çalışmalar başlamıştır. 1970'lerin ortalarında, dünyadaki güneş enerjisi teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak, ülkemizde de bilhassa güneş enerjisinin ısı uygulamaları konusu üniversiteler, devlet ve endüstri açısından önem kazanmış ve güneş enerjisi çalışmaları bu tarihten itibaren artan bir hızla gelişmiştir.

Güneş enerjisi konusundaki çalışmalar ağırlıklı olarak Ege Üniversitesi, Muğla Üniversitesi, ODTÜ ve Yıldız Üniversiteleri tarafından yaygın olarak yürütülmekle beraber, Türkiye'deki tek Güneş Enerjisi Enstitüsü

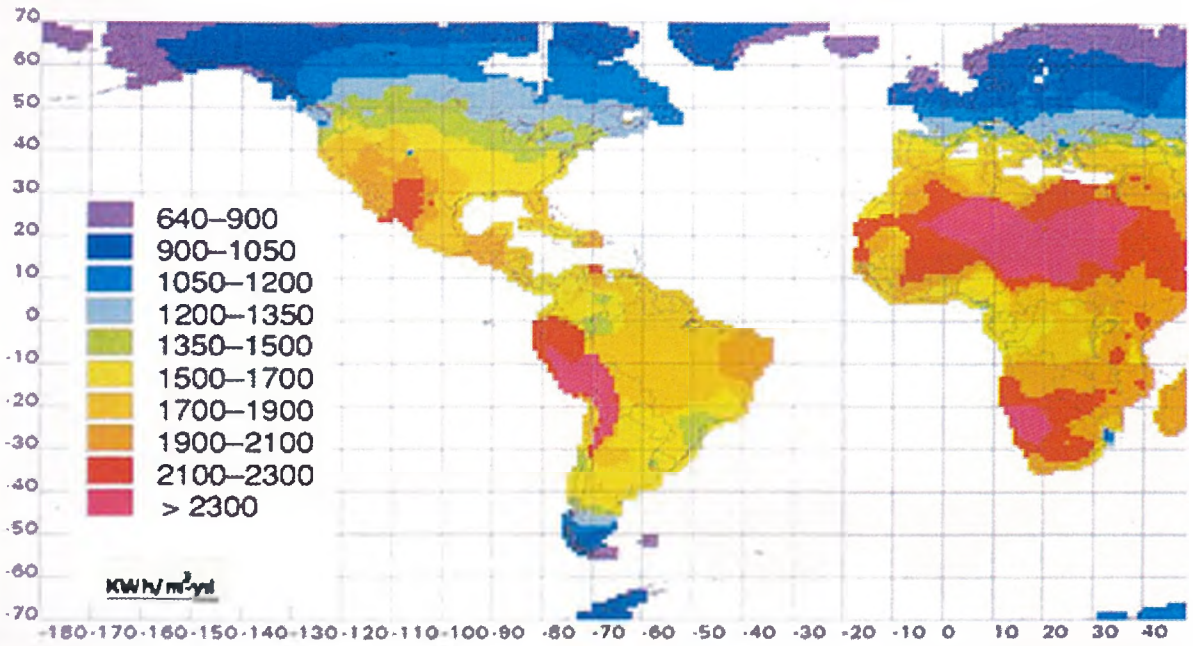
Ege Üniversitesi bünyesinde 1978 yılında kurulmuş ve o günden itibaren faaliyet göstermektedir. 1980'lerin sonunda bu konudaki çalışmaları devlet destekli TÜBİTAK bünyesindeki Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü (MBEAE) yürütmektedir. TÜBİTAK bünyesinde 1986 yılında kurulan Ankara Elektronik Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü güneş pillerinin tasarımı ve üretimi konusundaki çalışmaları desteklemektedir.

Ülkemizde PV teknolojisinin kullanımı oldukça azdır. Bu konuda ilgilenen üniversiteler/araştırma kuruluşları ve özel kuruluşlar oldukça azdır.

Ege Üniversitesi Güneş Enerjisi Enstitüsü, şebeke bağlantılı ve otonom fotovoltaik güç sisteminin kurulumu ve de üretim Ar-Ge çalışmaları ile öncü konumdadır.

Muğla Üniversitesi de 94kWp kurulu PV güç sistemi altyapısına ve Türkiye'deki ilk Fotovoltaik sistem dış ortam testlerinin gerçekleştirilebildiği PV test Laboratuvarına sahiptir.

Ülkemizde güneş enerjisinden elektrik enerjisi üretimi amacıyla kullanılan güneş gözelerinin kurulumu



Resim 17 (Kaynak: Eurosolar)



Muğla üniversitesi- 54 kWp

Resim 18(Kaynak:Solar-Santral.com)



Ege üniversitesi- 24 kWp

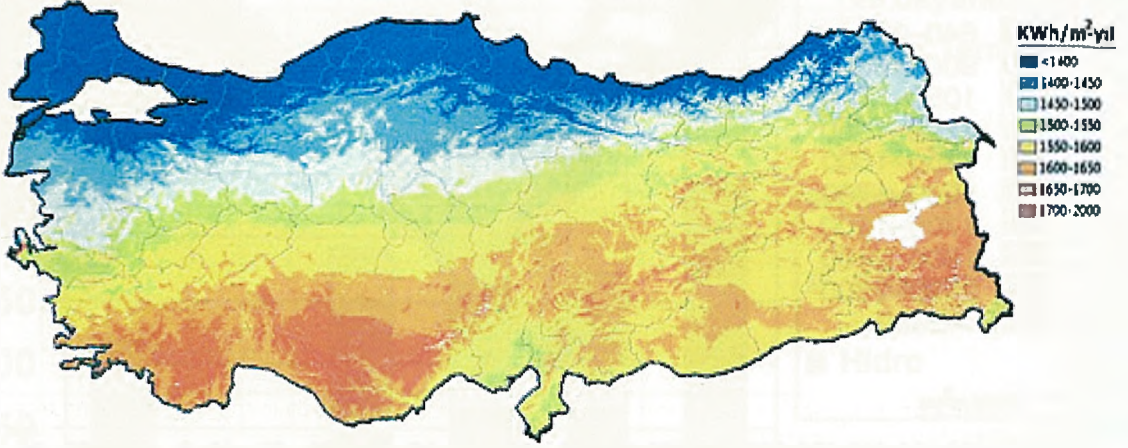
Resim 19(Kaynak:Solar-Santral.com)

gücü yaklaşık olarak **3 MWp** civarındadır ve daha çok iletişim baz istasyonları, aydınlatma sistemleri, şebekeden uzak ada sistemleri gibi elektrik şebekesinden bağımsız otonom sistemlerde kullanılmaktadır. Bu kurulu güçten elde edilen yıllık enerji miktarı, yıllık elektrik tüketiminin ancak %0.01 miktarına karşılık gelmektedir. Güneş ışınımının Türkiye'nin yarısı civarında olan Almanya'nın yıllık enerji üretimi 4 GW' ı bulurken, ülkemizin yüksek potansiyeline rağmen bu imkanını kullanamaması güneş enerjisine ne kadar az değer verildiğini göstermektedir.

Eski Enerji Bakanı Sn. Hilmi Güler'in 17-21 Aralık 2008 UTEG Fuarında yaptığı konuşmada Türkiye'nin kurulu gücünün 42.000 Megawatt olduğunu, alternatif enerji kaynaklarından rüzgar enerjisinin 48.000 MW, güneş enerjisinin ise yıllık tüketimin yaklaşık 2 katı enerjinin üretilebileceği bir potansiyele sahip olduğumuzu ve alternatif enerji kaynaklarından en büyük sürprizi güneş enerjisinde yapacaklarını belirtti.

Türkiye sadece güney bölgesinden; yıllık elektrik ihtiyacının 2 katı kadar enerji üretilebilir. Peki bu

TÜRKİYE GÜNEŞ ENERJİSİ POTANSİYELİ ATLASI (GEPA) (Türkiye Üzerine Gelen Toplam Güneş Radyasyonu)



Resim 20(Kaynak: eie.gov.tr)



Resim 21(Kaynak: Phoenix Solar)

potansiyeli neden değerlendirmiyoruz? En önemli sebebi pahalı olması, bu nedenle gerekli olmadıkça bu teknoloji kullanılmamaktadır. Elektriğin olmadığı kırsal alanlarda kullanılmakta, onun dışında sadece bilimsel amaçlarla kullanılmaktadır. Daha yaygınlaşması için devlet desteği şarttır. Bugün Fotovoltaik sistemlere yatırım yapan ülkeler gibi

Türkiye’de de enerji alım garantisi verilmelidir. Aksi halde yatırımcılar bu sisteme yatırım yapmaktan kaçmaya devam edeceklerdir.

- [1]. Prof. Dirk Uwe Sauer,
Renewable Energies-PV systems, 2009, Aachen
- [2]. S.A. Kalogirou, Y. Tripanagnostopoulos,
Industrial application of PV/T solar energy systems, Applied Thermal Engineering, Volume 27, Issues 8-9, June 2007, Pages 1259-1270
- [3]. Dirk Uwe Sauer, Jürgen Garche ,
Optimum battery design for applications in photovoltaic systems - theoretical considerations,
Journal of Power Sources, Volume 95, Issues 1-2, 15 March 2001, Pages 130-134
- [4] M. Braun, K. Büdenbender, D. Magnor, A. Jossen,
Photovoltaic Self-consumption in Germany - Using Lithium-ion storage to Increase Self-Consumed Photovoltaic Energy , 24th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition, EU PVSEC, September 2009, Hamburg
- [5]. Prof. R. De Doncker,
Inverter Designs for PV applications, 2008, Aachen
- [6]. S. P. Engel, K. Rigbers, R. W. De Doncker,
Digital Repetitive Control of a Three-Phase Flat-Top-Modulated Grid Tie Solar Inverter ,
13th European Conference on Power Electronics and Applications, EPE 2009, Barcelona, Spain
- [7]. Eurosolar - Solar Thermic Applications, IRES 2009, Berlin
- [8]. www.epia.org
- [9]. www.eie.gov.tr
- [10]. www.alternaturk.org