

# çatıcephe

ve 

İKİ AYDA BİR YAYINLANIR • YIL 3 • SAYI 18 • 4.50 TL • ISSN 1306-5335

[www.cativecephe.com](http://www.cativecephe.com)

 dsyg  
[www.dogayayin.com](http://www.dogayayin.com)

OCAK / ŞUBAT 2009

Bir Mimar; ve Cephe

## Harun Batırbaygil

Proje

**Palladium Residence**  
**Tiflis Uluslararası Havalimanı**

Teknoloji & Malzeme

Saray Cotta

Braas Güneş Enerjili Çatı Sistemi

## Alüminyumun Mimaride Kullanımı

# Çatı Teknikeri Bakış Açısı ve Tecrübeleriyle Almanya'da Güneş Enerjisi Sistemleri ve Uygulamaları

**Selfet YAĞCI**

TNS Teknik Enerji Sistemi San. Ltd. Şti

**G**üneş enerjisi, uzun vadede sahip olduğumuz en yenilenebilir enerji kaynağıdır. Petrol ve doğalgaz gibi enerji kaynaklarının ortalama 30 yıla kadar tükeneceğini bilmemize rağmen, enerji tüketimi aşırı oranda artmaktadır. Bu nedenle yeni kaynaklar aramamız kaçınılmazdır. Güneş enerjisinden başka ekonomik bir alternatif yok gibi. Günümüzde eğimli çatı, teras çatı, cephe ve sundurmalarda azami enerji kullanımı için birçok sistem mevcut. Bu sistemleri oluşturan çerçeveli modüller, özel konstrüksiyonlar ve civatalarla, konut ve sanayi yapılarının eğimli ve teras çatıları ile cephelerine veya açık alanlara monte edilebilir.

Solar çatı üstü sistemler hemen hemen her türlü çatı kaplaması üzerine monte edilebilir. Eğimli çatılarda bu sistemler, çatı üzeri sistemi ve çatı içi (entegre) sistemi olarak ikiye ayrılır. Yüksek performanslı modüller, çok güçlü alüminyum veya benzeri malzemeden yapılmış özel profillerden oluşan ve her türlü çatı kaplamasına entegre edilebilen sistemlerdir. Bahsettiğimiz sistemler, aynı zamanda sıcak su kolektörlerinin çatı içi, çatı üzeri veya teras çatı üzerine montajında

kullanılır. Hangi sistem olursa olsun güneş enerjisi, enerji ihtiyacımızın bugün ve özellikle gelecekteki en akıllıca, en çevre dostu ve en risksiz çözümüdür. Burada önemli olan, fotovoltaik sistemlerin veya solar su ısıtma sistemlerinin uzun vadeli düşünülmesidir. Bu nedenle fotovoltaik ve solar su ısıtma sistemlerini kaliteli ürünlerle, örnek ve tecrübeler ışığında oluşturulmuş kurallar çerçevesinde planlamak ve uygulamak şart. Kalitatif sistem çözümü sadece ticari kazanç sağlamaz, uzun vadede de huzur verir.

## Enerji ve Güneş

Güneş hangi enerjiyi getirmektedir? Güneş enerjisini hangi imkânlar ile tüketmekte-

yiz?... Avrupa'da, Amerika'da ve şu an Türkiye'de bile gündem iklim değişikliği, global ısınma nedeniyle ozon tabakasının bozulması ve kasırgaların çoğalmasındır. Yetkililer, bildiğimiz ve tanıdığımız fosil enerji kaynakları olan petrol, doğalgaz, kömür gibi kaynakların azalmakta olduklarını söylüyorlar. Bu nedenle, enerji ihtiyacının önemli bir bölümünü her gün doğan güneşten bedavaya elde ederek, fosil enerji kaynaklarımızı ekonomik bir şekilde kullanma sorumluluğunu üzerimize almamız gerekmektedir.

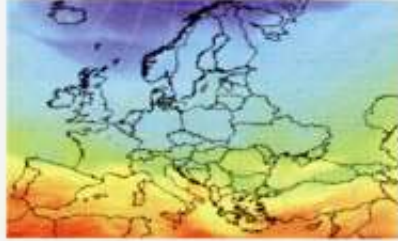
- 1 m<sup>2</sup>'lik alandan bir saatte ne kadar güneş enerjisi elde edilebilir ?
- 1 Saat: Saç kurutma makinesi kullanımı
  - 65 Saat: Elektrikli traş makinesi kullanımı



- 10 Saat: 100 W ampul kullanımı
- 50 Saat: Bekleme konumunda televizyon kullanımı

Dünyamızın bir yıllık enerji tüketimini, güneş yarım saatte verebilmektedir.

### Avrupa Güneş Enerjisi Haritası



Avrupa Güneş Enerjisi Haritası, Türkiye'nin bir "Güneş Ülkesi" olduğunu ispatlıyor.

Bu bizim için ne demektir? Örneğin Almanya'da, 1 metrekarelik alanda, senede 850 ile 950 kWh arası elektrik enerjisi üretim gücüne sahip olunabiliyor. Bu hesaplarla Almanya'da çok büyük fotovoltaik sistemler kuruldu ve giderek bunların sayıları artmaktadır. Aynı hesaba Türkiye'ye uygularsak, Karadeniz Bölgesi'nde, 1 metrekarelik alanda, senede ~1.400 kWh'dan başlayan ve Akdeniz Bölgesi'nde 1.800 kWh'a kadar yükselen elektrik enerjisi üretim olanağına sahibiz. "Güneş Ülkesi Türkiye" sözlerini, şimdi daha iyi anlayabiliyoruz. Eskiden şöyle söylüyorlardı: "Bu kadar masraf ve emek harcıyorsun" ve "Bu kalın ısı yalıtım malzemesine ne gerek var, değer mi?" Tabii ki bu sorular beni düşündürüyordu. Fakat enerji tüketimini azaltmak için yapılan her uygulama ve yatırımın, uzun vadeli bile olsa her zaman kazanç getirir.

### Çatı Üzeri, Çatı İçi ve Teras Çatı Fotovoltaik Montaj Sistemleri

Almanya'da ve birçok Avrupa ülkesinde yıllardır kullanılan ve deneyim kazanmış, çatı üzeri, çatı içi ve teras çatı fotovoltaik montaj sistemlerini tanıtmak ve bazı tavsiyelerde bulunmak istiyorum.

### Fotovoltaik montaj sistemleri eğimli çatılar için:

- Solar-Çatı Üzeri sistemi



- Solar-Çatı İçi sistemi (entegre sistem) olarak ayrılır.

**Solar-Çatı Üzeri Sistemler:** Hemen hemen bilinen her türlü çatı kaplama malzemesinin üzerine monte edilebilir. Bu sistemleri oluşturan çerçeveli modüller, özel konstrüksiyonlar ve civatalarla konut ve sanayi yapılarının eğimli ve teras çatıları ile cephelerine veya açık alanlara monte edilebilir.

**Solar-Çatı İçi (Entegre) Sistemler:** Yüksek performanslı modüllerden, çok güçlü alüminyum veya benzeri malzemeden yapılmış özel profillerden oluşan ve her türlü çatı kaplamasına entegre edilebilen sistemlerdir. Parça kaplamanın yanı sıra, tüm kaplama da yapılabilir ki bunlara, çatı pencereleri veya ısı kolektörleri de monte edilebilir.

### Fotovoltaik montaj sistemleri teras (düz) çatılar için:

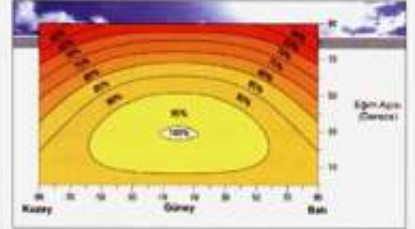
**Solar-Teras Çatı Sistemleri:** Teras çatılarda kullanılmak üzere, eğimli taşıyıcı konstrüksiyonu ve kendine has sabitleme sistemleri bulunan modüller geliştirilmiştir. Bu sistemlerin alüminyum veya çelikten yapılan ağırlık konsolları ve kuvvetleri bulunmaktadır; ve paneller, sızdırmamaları için kaynak yapılmasına olanak vermektedir.

Solar-su ısıtma panelleri de fotovoltaik sistemlerde olduğu gibi, çatı üzerine, çatı içine ve teras çatılara benzer şekillerde monte edilir.

### Fotovoltaik montaj sistemlerin projelendirilmesi ve uygulanması

Fotovoltaik proje ve uygulamalarda dikkat edilmesi gerekenler:

- Çatının veya cephenin yönü
- Çatının eğimi (0° - 90°)
- Çatının büyüklüğü (Alanı)
- Çatının kaplama şekli
- Çatının statik projesi
- Çatının gölgesiz olması
- Elektrik kablo kanallarının yerleri
- Elektrik saatinin yeri ve imkanları



Bakiş yönü

Çatı üzerinde fotovoltaik sistem uygulaması: Yukarıdaki bilgiler değerlendirildikten sonra, çatının ölçülerine ve fotovoltaik panellerin büyüklüklerine göre detaylı bir proje hazırlanır. Fotovoltaik panellerin sayısına bağlı olarak şarj-regülatörü ve düz akım kablolarının bağlantıları (Stringplan) planlanır.

Bir bilgisayar programı yardımıyla ulaşılabilen enerji gücünün miktarını hesaplayarak elde edilebilir. Bu hesaplama yöntemiyle kurulacak sistemin kurulum masraflarının ne kadar zamanda geri kazanılacağı hesaplanır.

### Fotovoltaik sistemler ile elde edilen enerjinin kullanım olanakları

Örnek olarak aldığımız Batı Almanya'daki projeden 12,88 kWp senede elde etmiş olduğumuz ortalama rakamı 10.819-11.077 kWh'dır. Bu da, ortalama 11.000 kWh yapıyor. Almanya'da teşvik avantajı nedeniyle bu 11.000 kWh devlete satılmaktadır.

12,88 kWp'lik fotovoltaik sistemi Türkiye'de kurmamız halinde, bu rakam ortalama olarak Karadeniz Bölgesi'nde 18.100 kWh/yıl, Akdeniz Bölgesi'nde 23.184 kWh/yıl olacaktır. Almanya fotovoltaik sistemler konusunda, dünyada lider rolü üstlenen bir ülke. Rakamlara bakarsak Türkiye, Almanya'nın solar üretim gücünün iki katından fazlasına sahip bir ülke.

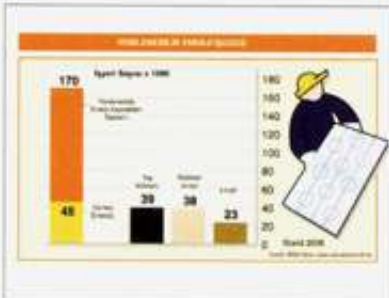
Türkiye'de de devlet, fotovoltaik sistemlerle enerji üretimi ve üretim fazlasının satın

alınması konusundaki yasaları bir an önce çıkartmalı ve yürürlüğe koymalıdır. Türkiye'deki bazı fabrikaların elektrikten tasarruf edebilmesi için, işçileri gece çalıştırması gerekiyor. Üretilen bazı ürünlerin soğutulması gerekiyor ve bu işlem için klimalara, dolayısıyla elektrik enerjisine ihtiyaç var. Devlet fotovoltaik sistemler konusundaki yasaları ve uygulama yönetmeliklerini çıkarırsa, imkânı olan, gündüz ürettiği elektrik enerjisinin, fazlasını bir saatten geçirerek sisteme verir. Gece elektrik üretmediği için, gündüz sisteme verdiği kadar elektrik enerjisini bedava kullanır. Fazla elektrik gerekiyorsa, onu da yine sistemden bedelini ödeyerek kullanır. Böylelikle hesaplı ve güvenli bir şekilde ömür boyu kullanabileceği kendi elektrik fabrikasını kurmuş olur.



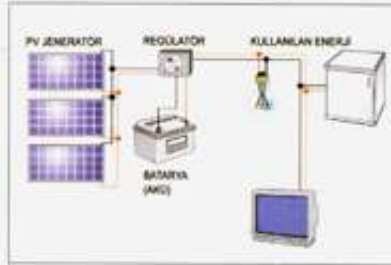
Yatırımın ne getireceğini bildiğimiz zaman, masrafların ne kadar sürede geri kazanılacağı belli olur. Bu demektir ki, fazla elektrik kullananlar yatırımını daha kısa sürede amorti edeceklerdir ve sisteme gösterilen ilgi haliyle çoğalacaktır. Bu düşünceler uygulamaya geçirildiğinde hem yeni iş olanakları ortaya çıkacak hem de ekonomik yönden kalkınmaya destek verilecektir.

Aşağıdaki 2006 senesinin Solar Ekonomi Diyagramına bakarsak, güneş enerjisi (solar) sektöründe ekonominin ne kadar yükseldiğini görürüz.



### Ada Sistemleri - Fotovoltaik Akülü Sistemler:

Devlet elektrigi kullanma imkânı olmayan yerlerdeki kullanımlar için, gündüz elde edilen elektrigin fazlasını depolama imkânına sahip Fotovoltaik Akülü Ada Sistemleri geliştirilmiştir.

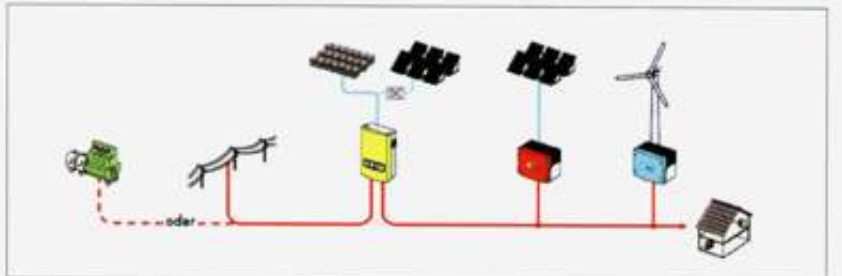


Bu sistemde kamu enerjisine ihtiyaç yoktur. Sisteme, bu nedenle Ada-Sistemi adı verilmiştir. Başka enerji kaynaklarının çok uzaklarda olması ve o kaynağa yapılacak bağlantının çok masraflı olması nedeniyle bu sistem tasarlanmıştır. Sistemin maliyeti genellikle, bir imalathanenin mazotla çalışan jeneratör maliyeti ile eşit olmaktadır. Fakat mazot fiyatlarının sürekli artmasını ve tamir bakım masraflarını göz önünde tutarsak, fotovoltaik sistemlere ilgi daha da artmaktadır.

Fotovoltaik Ada-Sistemleri az bir enerji tüketimi ile çok ekonomik çalışmaktadır. Enerji sarfiyatının artmasıyla Fotovoltaik-Mazot Sistemleri kombinasyonu gittikçe daha ekonomik hale gelmiştir. İyi rüzgâr alan bölgelerde rüzgâr jeneratörleri de kullanılabilir.

### Yeni-Ekonomik Çatı Montaj Sistemleri

Türkiye, şu anda Avrupa pazarlarında satışa sunulan yeni montaj sistemlerinden önemli ölçüde yararlanabilir. Yeni ekonomik PV Modül Sistemleri, özellikle montaj masraflarını en alt seviyede tutup imalatı fazlaştırmak amacıyla geliştirilmiştir. Modül imalat endüstrisi, projecilerin ve uygulamacıların düşüncelerini ve görüşlerini dikkate alarak bu yeni sistemleri imal etmeye başlamışlardır. Fotovoltaik veya solar su ısıtma kollektör sistemlerinin montajında önemli olan, sistemin uzun süre bakım gerektirmemesidir. Çünkü kalitesiz malzeme kullanılarak kısa vadede aynı sistemleri yeniden yaptırmanın getirdiği sıkıntılar, bizlerin bu sistemlerden bıkmamıza sebebiyet verir. Bu nedenle PV-modülleri veya solar-kollektörleri, uygun sistem seçilerek birinci kalite malzemelerle, kurallarına göre uygulanmalıdır.



Fotovoltaik - Akü - Rüzgâr Jeneratörü Sistemi