

## **GÜNEŞ ENERJİSİ**

Güneşin enerjisini üç yolla kullanabiliriz, güneş enerjisi derken bu üçü arasındaki farkı belirtmek önemlidir:

1. Pasif ısı. Güneşten bize doğal olarak ulaşan ısıdır. Bina tasarımında dikkate alınabilir, böylece daha az ilave ısı gerekir.
2. Elektrik üretimi. Fotovoltaik (PV) ve Odaklanmış Güneş Enerjisi (CSP).
3. Güneş Termal. Burada güneş ısısu su ısıtmada kullanılır.

### **PV Sistemleri:**

PV elektrik üreten solar paneller için kullanılan teknik kelimedir, güneş ışığını doğrudan elektrik enerjisine dönüştürür. PV sistemler güneş radyasyonunu elektrik enerjisine dönüştürmede hücreler kullanır. Hücre bir veya iki tabakalı bir yarı-iletken materyalden oluşur. Işık hücre üzerine geldiğinde tabakalar boyunca elektrik akımı üreten bir elektrik alanı oluşur. Işık yoğunluğu ne kadar büyük ise ise o kadar büyük elektrik akımı olur. PV hücrelerinde kullanılan en yaygın yarı iletken materyal kumdan elde edilen silikondur. Ham madde olarak silikon dünyada bolca vardır. PV sistemleri bulut durumunda da elektrik üretir, hatta az bulutlu günlerde güneş ışığının yansımaları nedeniyle tam açık günlere göre daha fazla elektrik üretilebilir. Geleneksel yakıt seçenekleri ile karşılaştırıldığında elektrik üretiminde PV hala çok küçük bir paya sahiptir. Bununla beraber, artan sayıda kişiler, şirketler ve kurumlar çevresel, ekonomik gelişme, yedekleme, yakıt ve risk çeşitlemesi ve ekonomik nedenlerle PV teknolojisini seçmektedir. Konutlar veya işyerleri için PV ekonomikliği sadece güneş kaynağına değil, eş zamanlı olarak güneş kaynağına, elektrik fiyatına ve teşviklere bağlıdır.

PV sisteminin en önemli parçası hücreler değişik teknolojilere sahiptir:

1. Kristal silikon teknoloji. Monocrystalline, Multicrystalline ve Ribbon-sheet olmak üzere üç ana tip kristal silikon teknoloji vardır. Verimlilik % 12 – 17 arasındadır. Bu teknoloji pazarda % 90 paya sahip en yaygın olanıdır.
2. İnce Film teknolojisi. Dört tip ince film teknolojisi vardır. Maliyeti daha ucuzdur, fakat verimlilik düşüktür (% 5-13).
3. Diğer hücre tipleri. Ticari olarak üretime başlamak üzere olan veya AR-GE aşamasında olan diğer PV teknolojileri de vardır.

Odaklanmış PV. Bazı güneş hücreleri odaklanmış güneş ışığı ile çalışmak üzere tasarlanmıştır. Bir mercekle güneş ışığı kolektörler içine yerleştirilen hücrelerin üzerine odaklanır. Verimlilik % 20 – 30 arasındadır.

### **PV uygulamaları**

Şebeke-bağlantılı konut sistemleri.

Gelişmiş bölgelerde konutlar ve işyerleri için kullanılan en yaygın tiptir. Yerel şebekeye bağlantı üretilen fazla elektriğin yerel elektrik kurumuna satılmasını sağlar. Güneş yok iken elektrik üretilmemesi durumunda şebekeden elektrik alınmasını mümkün kılar. Bir inverter ile DC akımı AC akıma çevrilir.

Şebeke-bağlantılı güç sistemleri.

Tek bir noktada büyük miktarda elektrik üreten şebeke bağlantılı sistemlerdir. Bu tür sistemlerin ölçekleri birkaç yüz kW ile birkaç MW arasındadır. Bu tür uygulamaların bazıları havaalanı terminali veya demiryolu istasyonu gibi endüstriyel binalarda yapılır. Günümüzde şebeke bağlantılı PV uygulamaları daha büyük bir Pazar payına erişmiştir.

Kırsal kesimlerde şebeke-bağlantısız sistemler.

Elektrik olmayan bu tür bölgelerde sistem bir kontrol birimi üzerinden bir aküye bağlanır. Bu sistemler tek bir evin ihtiyacı için küçük bir sistem, veya birkaç ev için küçük bir şebeke üzerinden elektrik sağlayan daha büyük bir sistem olabilir.

Hibrit sistemler.

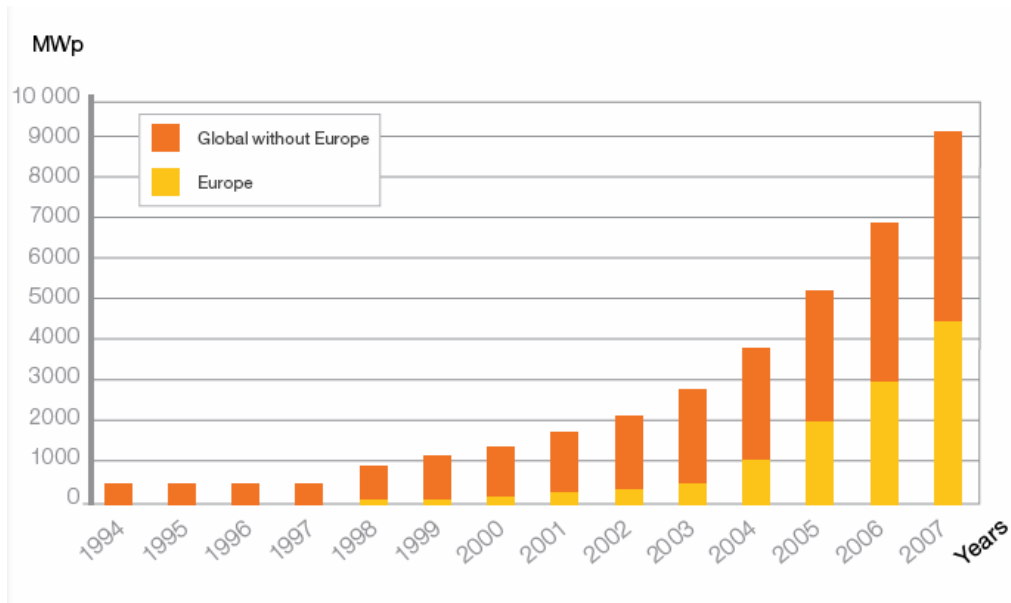
Bir güneş sistemi sürekli bir elektrik arzı sağlamak üzere bir biyokütle generator, bir rüzgar türbini veya dizel generator gibi diğer bir güç kaynağı ile birlikte çalıştırılabilir. Bir hibrit sistem şebeke bağlantılı veya bağlantısız olabilir.

Diğer PV uygulamaları.

PV sistemi saat, hesap makinesi, oyuncak, pil şarjı, araç tavanları gibi günlük elektrikli aletlerde kullanılır. PV sistemleri karayolu işaret levhaları, sulama fışkiyesi, telefon kutusu, ışıklandırma gibi diğer alanlarda da kullanılır.

## PV Pazarı

PV pazarı hızla büyümektedir ve yapılan çalışmalar önümüzdeki yıllarda bu büyümenin devam edeceğini göstermektedir. 2007 sonunda küresel toplam kapasite 9 GWp miktarını aşmıştır. Bunun yarısı AB içindedir. Avrupa'da yaklaşık 1,5 milyon konut elektriğini PV sisteminden üretmektedir. Aşağıdaki grafikte mevcut durum ve ileriye dönük PV gelişimi görülmektedir.



Kaynak: EPIA

## CSP Sistemleri

Güneş termal elektrik teknolojisi.

CSP sistemleri büyük ölçekli enerji üretiminde kullanılabilen tek güneş teknolojisidir. Güneş enerjisi tam olarak tükenmezdir. Her yıl güneşten dünyaya 60,000 defa dünya elektrik tüketimine karşılık gelen 1,080,000,000 TWh güç ulaşır.

Avrupa CSP birliğine (ESTELA) göre Güney Avrupa'da 2030 yılına kadar 62,000 MW CSP kurulabilir. Üretim miktarı 2030 yılında AB içinde üretilmesi öngörülen miktarın yaklaşık % 5 kadarına karşılık gelen 176 TWh/yıl olabilir.

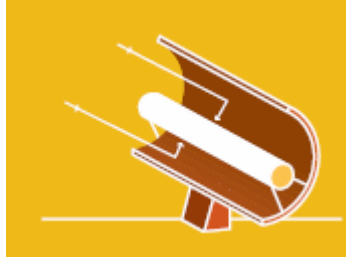
## CSP – Nasıl çalışır

CSP santralleri değişik ayna konumları kullanmak sureti ile güneşin enerjisini yüksek-sıcaklıklı ısıya dönüştürerek elektrik üretir. Isı bir geleneksel generatöre aktarılır. Santral iki parçadan oluşur; birinci parça güneş enerjisini toplar ve ısıya dönüştürür, ikinci parça ise ısı enerjisini elektriğe dönüştürür. CSP sistemleri modülerdir, küçük ölçekli (10 kW) sistemlerden şebeke bağlantılı büyük sistemlere (100 MW) kadar ölçeklendirilebilir. Dağıtık elektrik üretim sistemlerine çok iyi uyandırılabilir. Hibrit uygulamalar ile kurulabilir ve böylece 24 saat işletilebilir, işletme maliyeti çok düşüktür. CSP ile üretilen elektrik miktarı direk günışığına bağlıdır.

## CSP Tipleri:

### 1. Parabolic Oluk Sistemleri

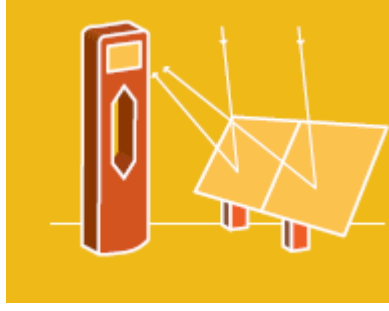
Güneşin enerjisi parabolik oluk biçimindeki yansıtıcı ile bir alıcı boru üzerinde odaklanır. Bu enerji boru içinde akan yağ ısıtır ve bu ısı bir geleneksel buhar generatörde elektrik üretimde kullanılır.



Oluk tasarımları geceleri de birkaç saat elektrik üretimini mümkün kılarak termal depolama ile birlikte çalışabilir. Halihazırda tüm parabolik oluk santralleri hibrit santrallerdir. Hibrit santraller düşük güneş radyasyonu durumunda açığı kapatmak için fosil yakıtlar kullanır. Tipik olarak, bir doğal gaz ateşlemeli ısı veya gaz buhar ısıtıcı kullanılır, oluklar aynı zamanda mevcut kömür yakmalı santrallerle de entegre olabilir.

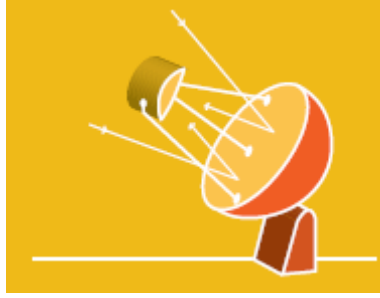
### 2. Kule Sistemleri

Bir güç kulesinde, güneş ışınımı birçok büyük ölçekli ayna kullanılarak kulenin tepesindeki bir alıcıya odaklanır. Alıcı içindeki bir ısı transfer akışkanı buhar üretmek üzere ısıtılarak bir geleneksel türbin-generatörde elektrik üretimde kullanılır. Bu sistemde 50 ila 200 MW ölçekli ticari santraller kurulabilir.



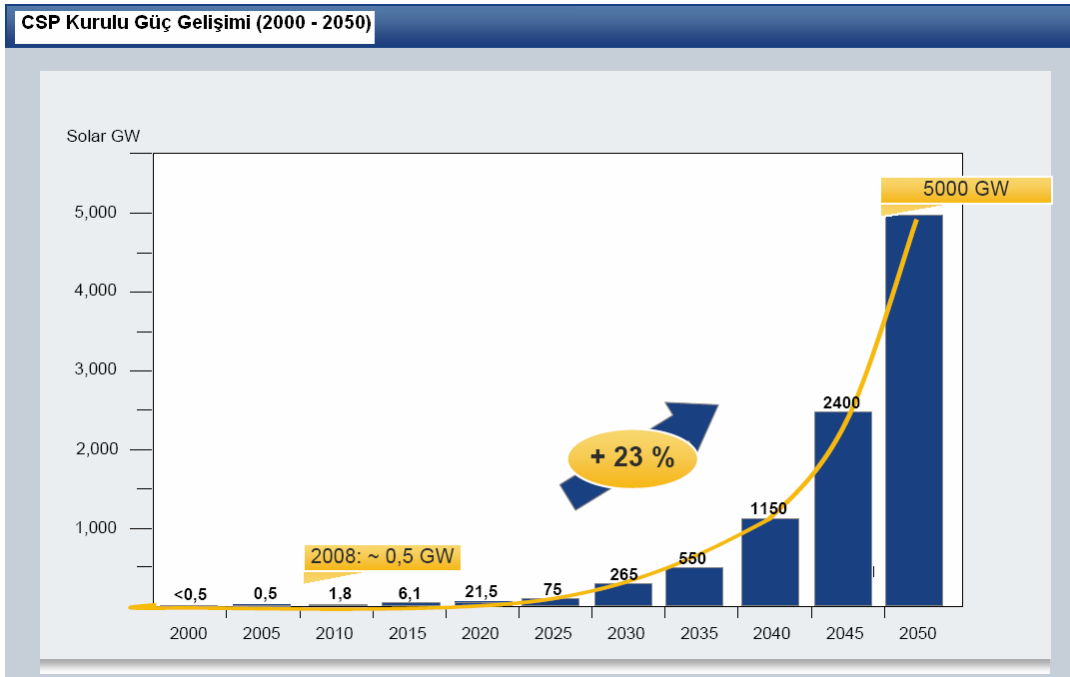
### 3. Parabolik Çanak Sistemleri

Bir çanak güneş radyasyonunu alıcıya odaklar. Sistem güneşi takip eder. Toplanan ısı doğrudan alıcının üzerindeki bir ısı motoru tarafından kullanılır.



### Mevcut Durum

Dünya CSP kurulu gücü 430 MW olup, planlama aşamasında 5500 MW kapasiteli 45 adet CSP projesi vardır. Dünyada lider ülkeler ABD ve İspanya'dır. Rüzgarla birlikte, CSP projeleri ölçeklendirilebilir yenilenebilir yatırımlarını temsil eder.



Kaynak: DLR

### **Bazı ülkelerde CSP uygulamaları:**

**İspanya:** Sabit fiyat uygulaması vardır, 50 MW altı CSP santralleri için 25 yıl boyunca 0.269375 €/kWh sabit fiyat garanti edilmektedir. CSP hedefi 2010 yılına kadar 500 MW olarak belirlenmiştir.

**Portekiz:** Güneşten üretilen elektrik için sabit fiyat uygulaması vardır, 10 MW altı CSP santralleri için 0.27 €/kWh, 10 MW üstü CSP santralleri için 0.16-0.20 €/kWh sabit fiyat garanti edilmektedir.

**Fransa:** Sabit fiyat uygulaması vardır, 12 MW kurulu güç ve 1500saat/yıl işletme süresi ile sınırlı olmak üzere, 0.30 €/kWh (denizaşırı ülkelerde 0.40 €/kWh), eğer binalara bağlanırsa artı 0.25 €/kWh (denizaşırı ülkelerde 0.15 €/kWh) sabit fiyat garanti edilmektedir. Bu tarifenin dışındaki üretim için 0.05 €/kWh fiyat uygulanır.

**Yunanistan:** % MW kurulu güce kadar ana karada 0.25€/kWh, adalarda 0.27€/kWh sabit fiyat uygulaması vardır.

**İsrail:** 20 MW üzeri 16.3UScents/kWh, 100 kW ile 20 MW santrallerde 20 yıl için 20.4UScents/kwh sabit fiyat uygulanır.

### **CSP teknoloji şirketleri:**

Solarmillennium  
Ausra, Inc  
Solel Solar Systems

### **Birlikler**

**Solar Electric Power Association (SEPA)**  
**Solar Energy Industries Association (SEIA)**