



# Denizli'de Sürdürülebilir Enerji Uygulamaları

*(Sustainable Energy Applications in Denizli)*

Yrd. Doç. Dr. Ahmet Yılandı

Pamukkale Üniversitesi  
Enerji Araştırma ve Uygulama Merkezi



## İçerik

1. Sürdürülebilirlik ve Enerji
2. Enerji Kaynaklı Sorunlar ve Çözüm Önerileri
3. Yenilenebilir Enerji Sistemleri
4. Dünya'da ve Türkiye'de Yenilenebilir Enerji
5. Denizli'de Sürdürülebilir Enerji ve Örnek Uygulamalar
6. Sonuç ve Değerlendirme



Take a week to change tomorrow

# 1. Sürdürülebilirlik ve Enerji



## 1.1. Sürdürülebilirlik Kavramı

Sürdürülebilirlik kavramı, 1967 yılında tarımsal ilaçların hayvan türleri ve insan sağlığına yıkıcı etkisinin farkedilmesi ile ortaya çıkmıştır.

Ancak, 1983 yılında Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından ilk kez Brutland raporu ile vurgulanmıştır:

*“İnsanlık, gelecek kuşakların gereksinimlerine cevap verme yeteneğini tehlikeye atmadan, günlük ihtiyaçlarını temin ederek, kalkınmayı sürdürülebilir kılma yeteneğine sahiptir.”*

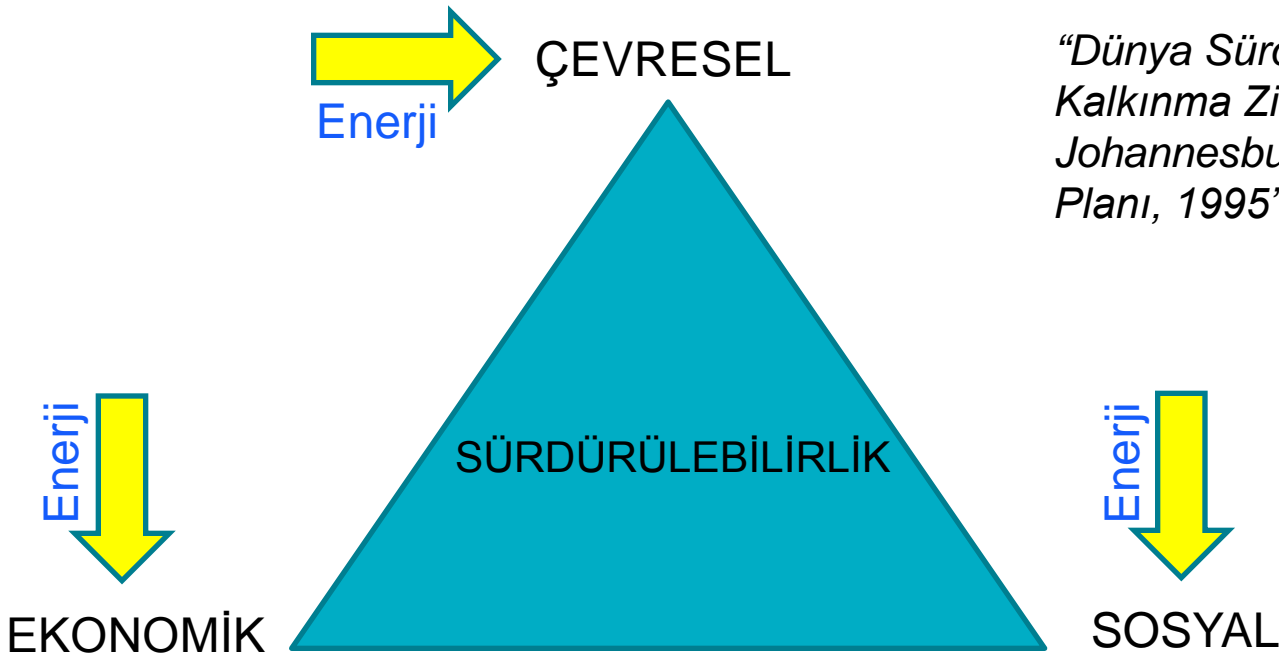


European Union 22-26 March 2010  
**Sustainable Energy Week**



Take a week to change tomorrow

Tanım olarak; gelecek kuşakların gereksinimlerini tehlikeye atmadan ve yaşam kalitesinden ödün vermeden kaynakların kullanımı şeklinde ifade edilebilir. Yani yeniden üretimin daimi kılınması olarak algılanmaktadır.



*“Dünya Sürdürülebilir  
Kalkınma Zirvesi,  
Johannesburg Uygulama  
Planı, 1995”*



## 1.2. Enerji

İnsanların, dünyada varolabilmeleri, doğayla başa çıkabilmeleri ve yaşamlarını kolaylaştırabilmeleri için enerjiye ihtiyaçları vardır. Enerji, insanlar tarafından, beş ana ihtiyacı karşılamak için kullanılmıştır:

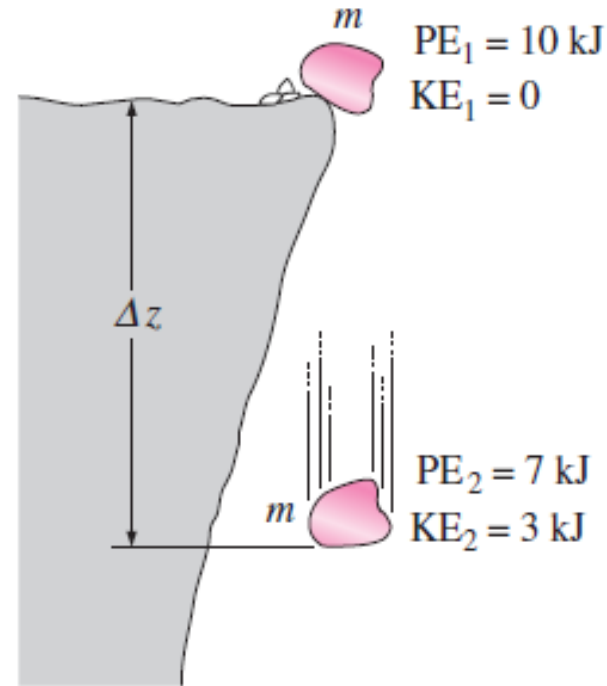
- Isıtma (yemek pişirme dahil)
- Soğutma
- Aydınlatma (elektrik)
- Hareket (ulaştırma, taşımacılık vs.)
- Üretim (gıda, mal, farklı ürünler vs.)



# Termodinamiğin 1. Kanunu'na göre “enerji yoktan var edilemez ve vardan yok edilemez; sadece form değiştirir”.

- Isıl enerji
- Kinetik enerji
- Potansiyel enerji
- Kimyasal Enerji
- Elektrik enerjisi
- Manyetik enerji
- Mekanik enerji

.....

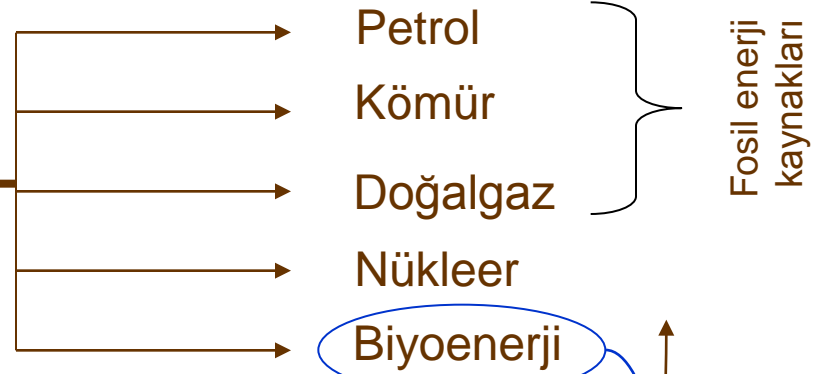


European Union 22-26 March 2010  
**Sustainable Energy Week**



## Birincil enerji kaynakları ikiye ayrılabilir:

### ➤ Tükenebilir enerji kaynakları



### ➤ Yenilenebilir enerji kaynakları

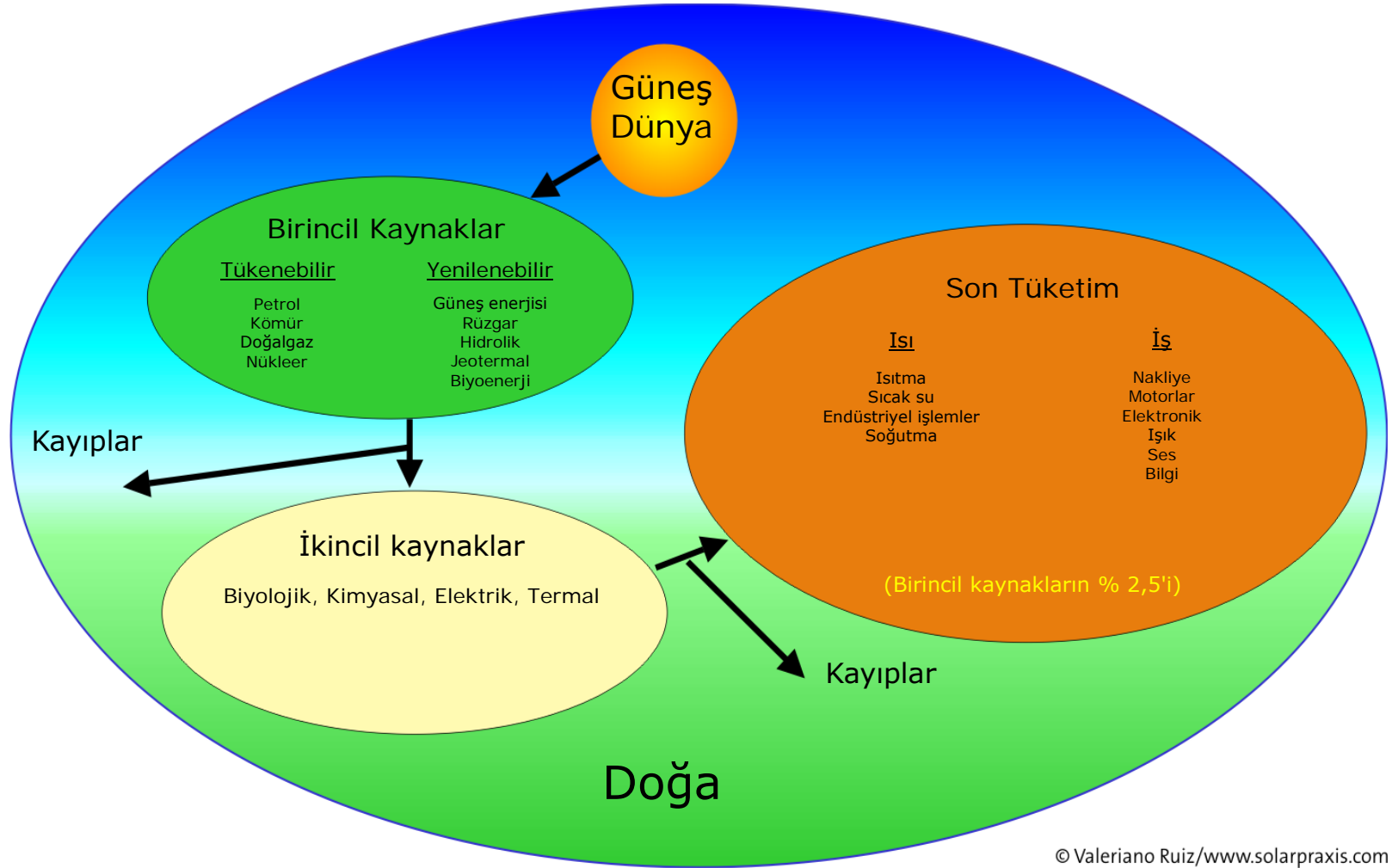


European Union 22-26 March 2010  
**Sustainable Energy Week**





Take a week to change tomorrow



© Valeriano Ruiz/www.solarpraxis.com



European Union 22-26 March 2010  
**Sustainable Energy Week**



## 1.3. Sürdürülebilir Enerji

Sürdürülebilir enerji, sürdürülebilir gelişmeyi sağlamak için, yaşam kalitesinden ödün vermeksizin, gelecek kuşakların gereksinimlerini tehlikeye atmayan, çevreye en az zararlı enerji sistemlerinin kullanımını içermektedir.

- ✓ Varolan birincil enerji kaynaklarının ve enerji sistemlerinin verimli kullanımı
- ✓ Çevreye zarar vermeyen teknolojilerin kullanımı
- ✓ Yerel enerjilerin kullanımı
- ✓ Enerji kullanımında toplumsal bilincinin artırılması



**Enerji Verimliliği ve Yönetimi – Yenilenebilir Enerji Sistemleri**



Take a week to change tomorrow

## 2. Enerji Kaynaklı Sorunlar ve Çözüm Önerileri



## 2.1. Enerji Kaynaklı Sorunlar

Günümüzün enerji kaynaklı sorunları genel olarak aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Fosil enerji kaynaklarının tükenebilir olması,
- Nüfus artışı ve ekonomik gelişme sonucunda enerji ihtiyacının artması,
- Jeopolitik gerilim ve anlaşmazlıklar: enerji arz ve güvenliği,
- Fosil enerji kaynaklarının yükselen fiyatları,
- Küresel ısınma (iklim değişikliği),
- Yerel bazda hava, su ve toprak kirliliği, insan ve diğer canlıların sağlığını etkileyen sorunlar.



- **Fosil enerji kaynaklarının tükenebilir olması**

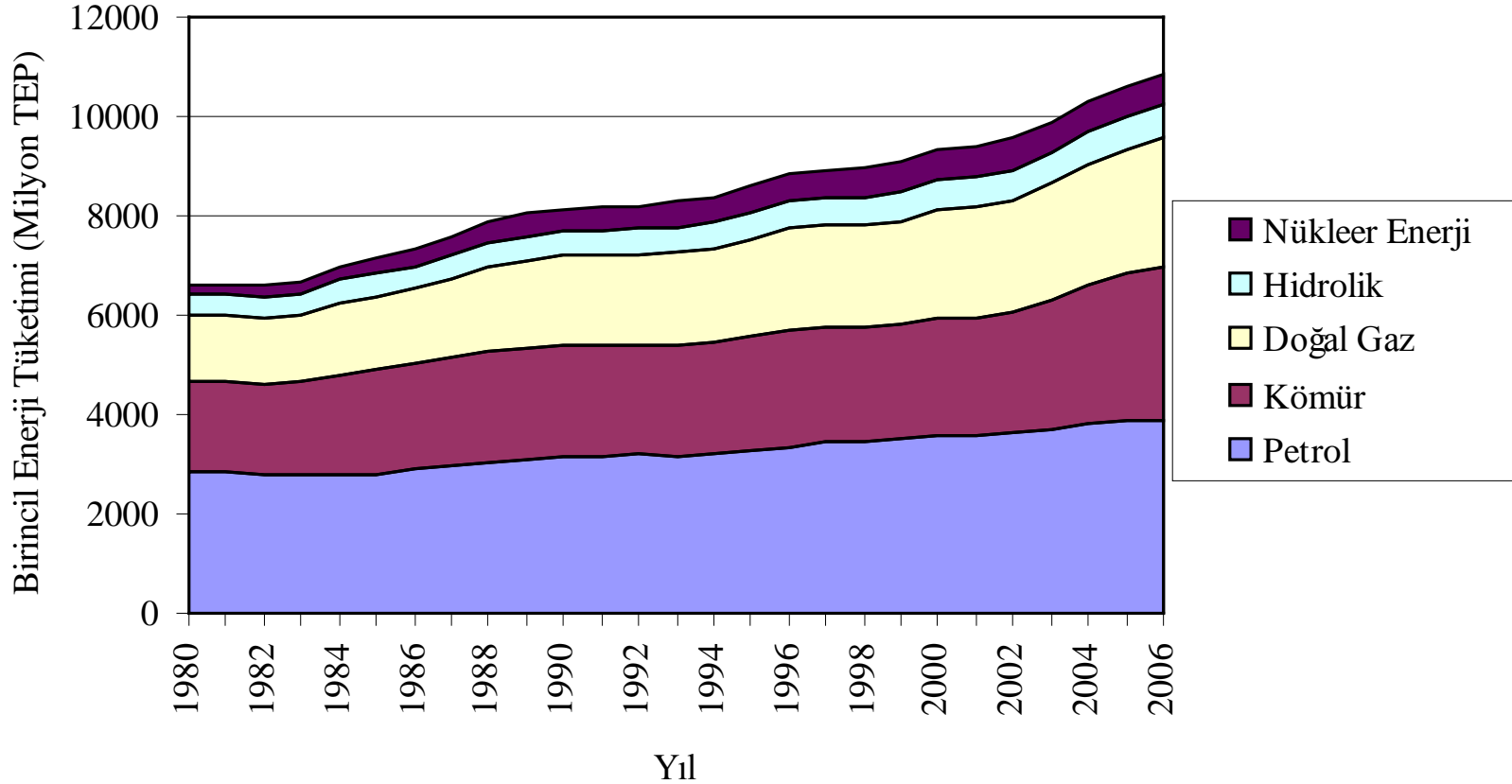
Fosil enerji kaynaklarının mevcut rezervleri ve tahmini ömürleri (BP 2007 ve BP 2008)

<i>Birincil enerji kaynağı</i>	<i>Yıl</i>		<i>R/Ü*</i>
	<i>2005</i>	<i>2006</i>	
Petrol (milyar varil)	1209.5	1208.2	40.5
Doğal gaz (trilyon m <sup>3</sup> )	180.20	181.46	63.3
Kömür (milyon ton)	909064	909064	147

\*Rezerv/Üretim (R/Ü) oranı – Üretimin aynı şekilde devam edeceği varsayılarak, yıl sonunda kalan rezerv miktarının kalan rezerv miktarına oranı olarak tanımlanabilir.

Take a week to change tomorrow

## • Enerji ihtiyacının artması



Dünya birincil enerji kaynaklarının tüketiminin 1980 ve 2006 yılları arasında kaynaklara göre dağılımı (BP 2008)

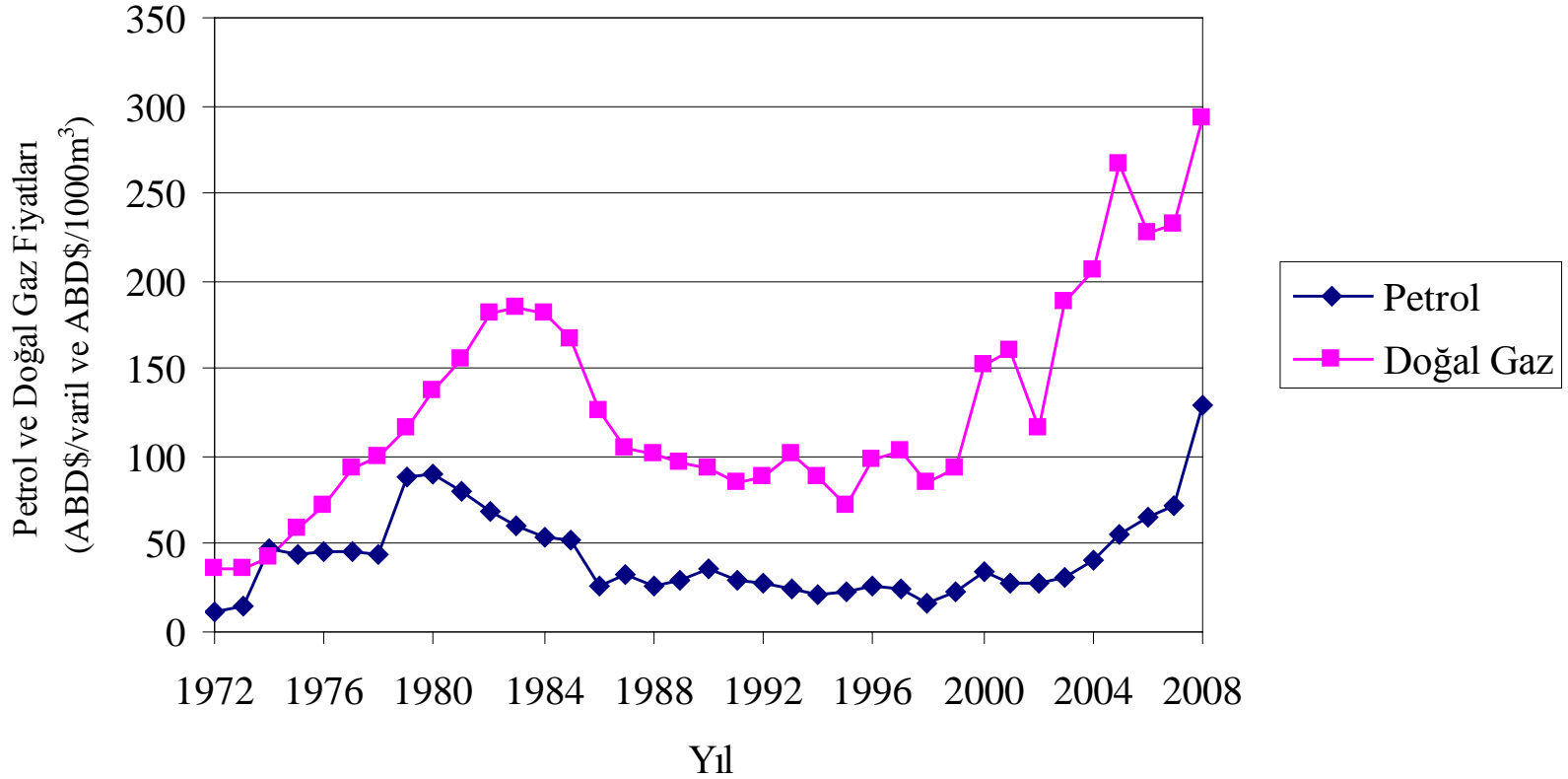


European Union 22-26 March 2010  
**Sustainable Energy Week**



Take a week to change tomorrow

## • Fosil enerji kaynaklarının yükselen fiyatları



1972 ile 2008 (Mayıs) ayları arasında petrol ve doğal gazın kuyubaşı fiyatları  
(BP 2008, EIA 2008, WEB\_1 2008)

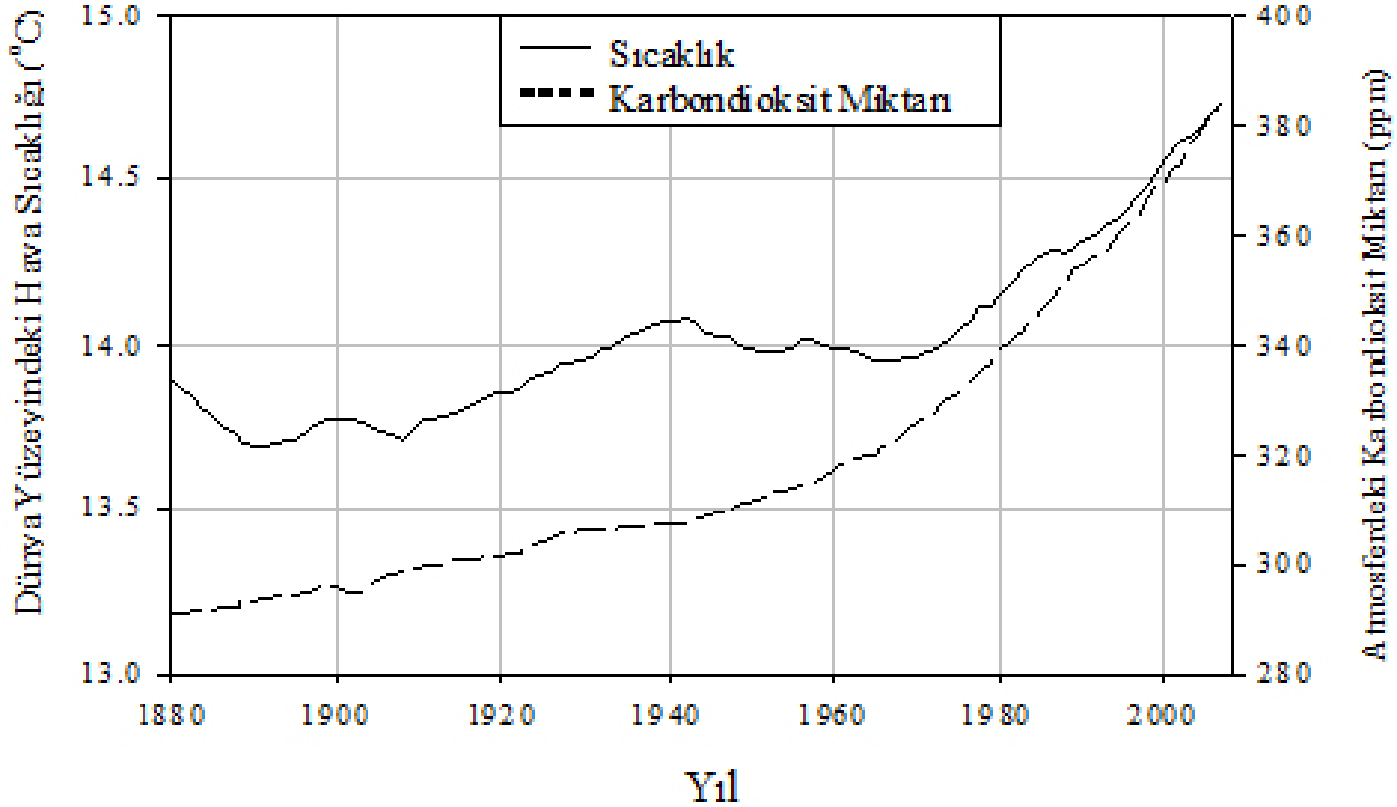


European Union 22-26 March 2010  
**Sustainable Energy Week**



Take a week to change tomorrow

- **Küresel ısınma (iklim değişikliği),**



Dünya yüzündeki hava sıcaklığının ve atmosferdeki karbondioksit miktarının 1880-2007 yılları arasında değişimi (EPI 2001, Loa 2008, NASA 2008)



European Union 22-26 March 2010  
**Sustainable Energy Week**

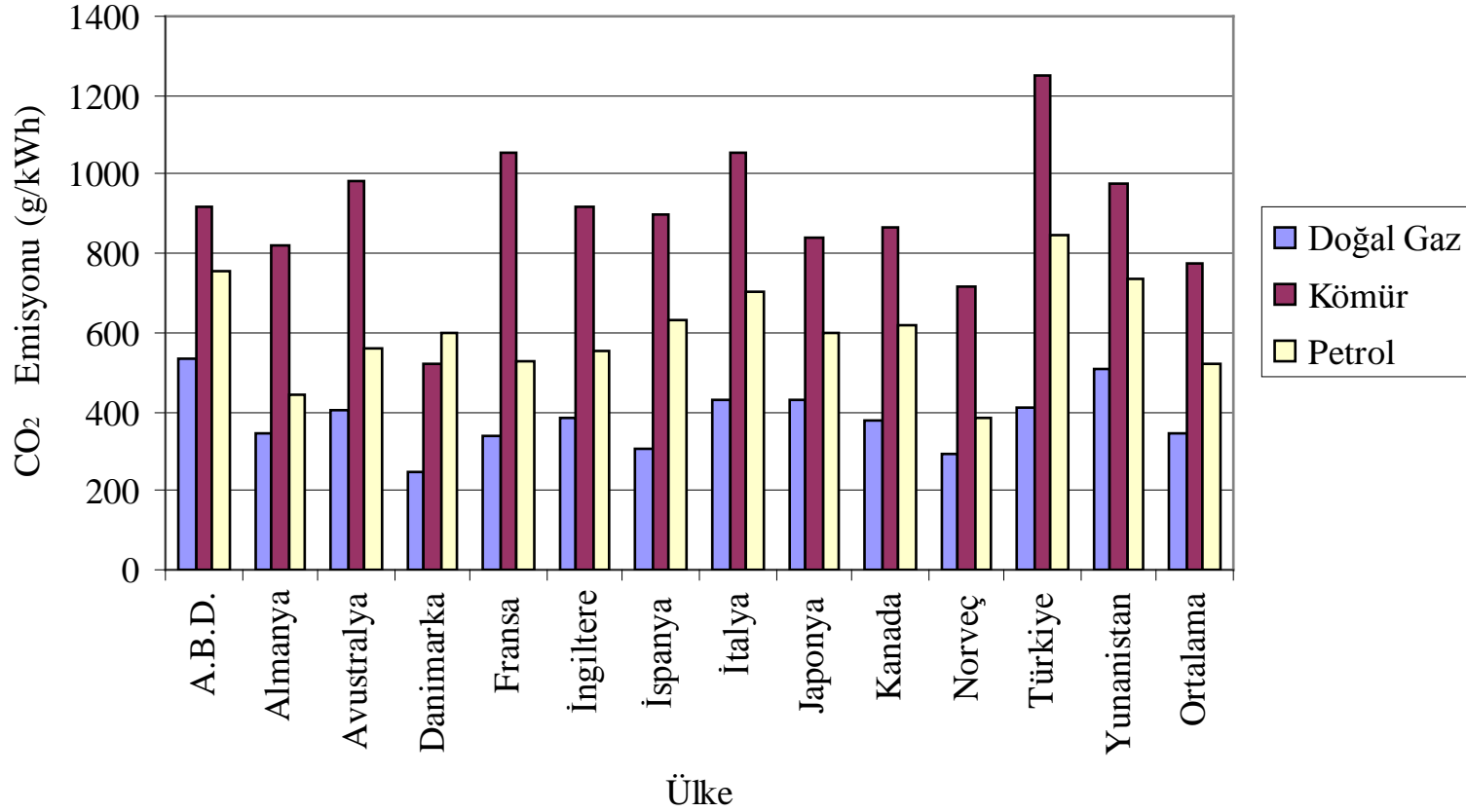




- İnsan kaynaklı CO<sub>2</sub> emisyonununun yaklaşık %40'lık kısmı fosil kaynaklı yakıtların yanması sonucu oluşturmaktadır. Elektrik üretimi ile atmosfere 7.7 milyar ton CO<sub>2</sub> salınmaktadır ve toplam fosil kaynaklı CO<sub>2</sub> emisyonu içindeki payı %35 civarındadır.



Take a week to change tomorrow



Annex I ülkeleri ile Türkiye'nin 1 kWh elektrik üretimleri sırasında kullanılan petrol, kömür ve doğal gaz sonucu atmosfere saldıkları CO<sub>2</sub> miktarları



European Union 22-26 March 2010  
**Sustainable Energy Week**



## 2.1. Çözüm Önerileri

Enerji kaynaklı sorunların çözümünde aşağıdaki yöntemler kullanılabilir:

- Mevcut enerji kaynaklarının etkin ve verimli kullanımı
- Fosil yakıtların dönüşüm verimlerinin artması
- Düşük karbon oranına sahip fosil yakıtların kullanımı
- Fosil yakıtların ve baca gazlarının dekarbonizasyonu, karbondioksit uzaklaştırma mekanizmaları
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artması



Take a week to change tomorrow

## Karar ve Destek Mercileri

Küresel işbirlikleri ve tedbirler, hedefler  
Devlet teşvikleri; kanun ve yönetmelikler  
Yerel yönetimlerin istek ve kararlılığı  
Sivil toplum örgütlerinin çalışmaları



## Uygulayıcılar

Üniversiteler ve Kamu kuruluşları  
Özel sektör  
Bireyler



European Union 22-26 March 2010  
**Sustainable Energy Week**



Take a week to change tomorrow

## 3. Yenilenebilir Enerji Sistemleri



Take a week to change tomorrow

## 3.1. Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Yenilenebilir enerji kaynakları, doğada herhangi bir üretim sürecine (prosesine) ihtiyaç duymadan temin edilebilen, **sürekli bir devinimle yenilenen ve kullanılmaya hazır olarak doğada var olan** enerji kaynaklarıdır.



Enerji Dönüşümü



European Union 22-26 March 2010  
**Sustainable Energy Week**



## 3.2. Güneş Enerjisi

### □ Aktif Uygulamalar

#### • Isıl Uygulamalar

- Sıcak su eldesi, hacim ısıtma uygulamaları
- Sera ısıtması
- Ürün, kereste ve gıda kurutma
- Damıtma ve içme suyu eldesi
- Pişirme
- Buhar eldesi
- Elektrik eldesi
- Soğutma
- Kimyasal eldesi

**Yüksek  
sıcaklık  
uygulamaları  
T > 120°C**

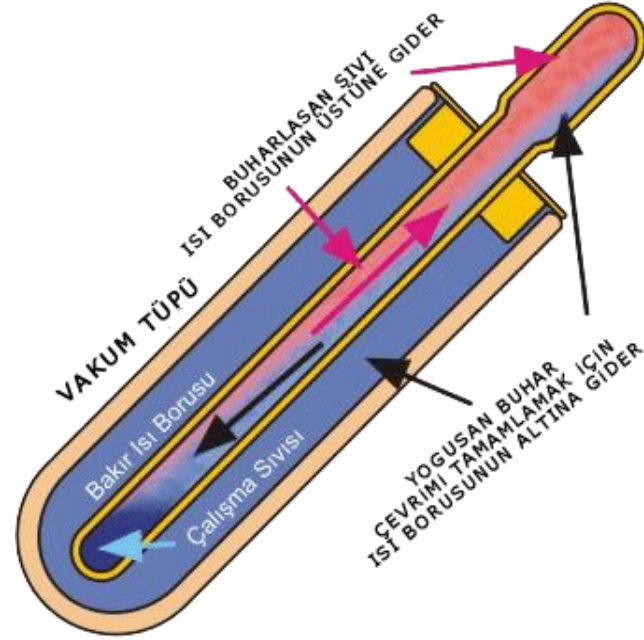
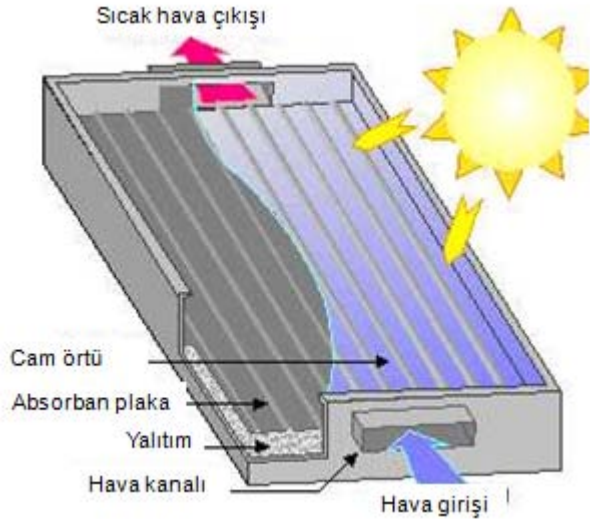
#### • Doğrudan Elektrik Eldesi (Güneş pilleri)

### □ Pasif Uygulamalar

- Güneş Mimarisi
- Kurutma

Take a week to change tomorrow

## Düzlemsel ve Vakum Tüplü Güneş Kollektörleri:



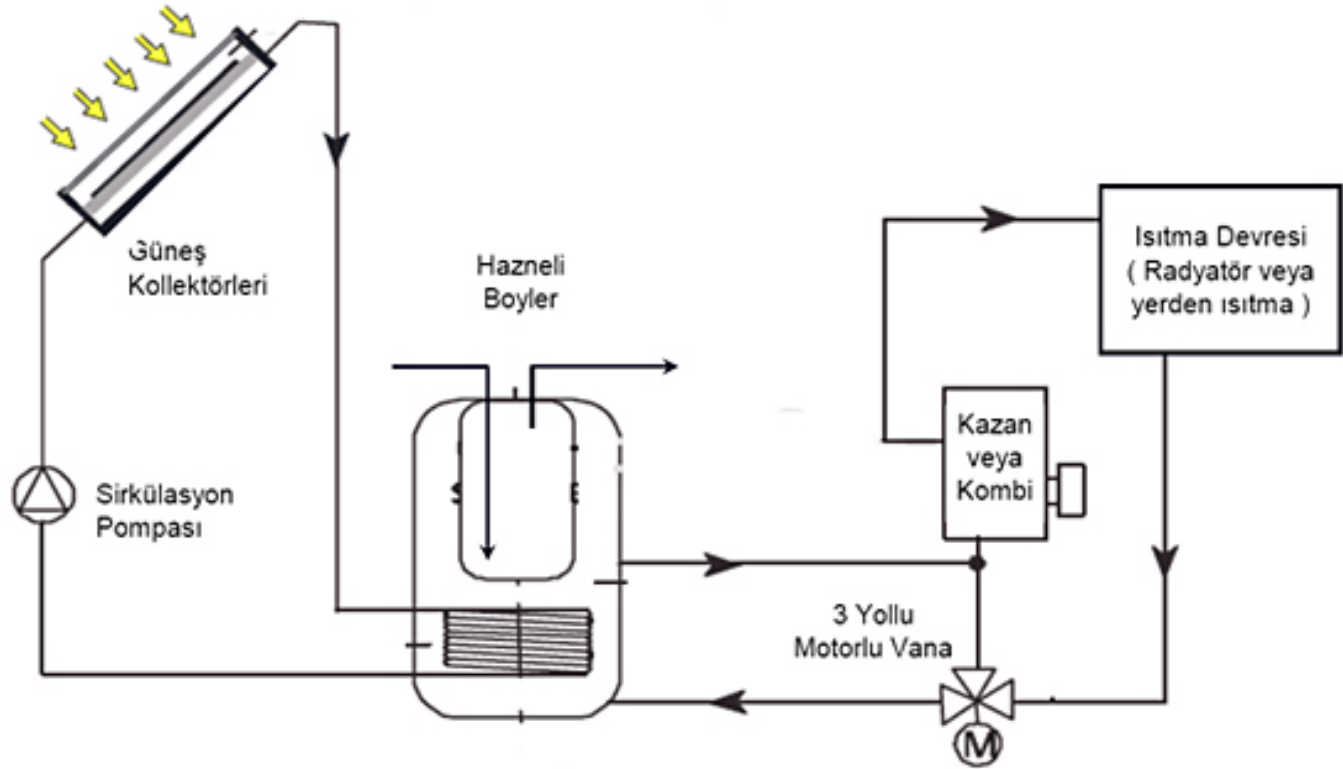
European Union 22-26 March 2010  
**Sustainable Energy Week**





Take a week to change tomorrow

## Hacim Isıtma



Hacim ısıtmaya destek olarak güneş enerjisinin kullanılması

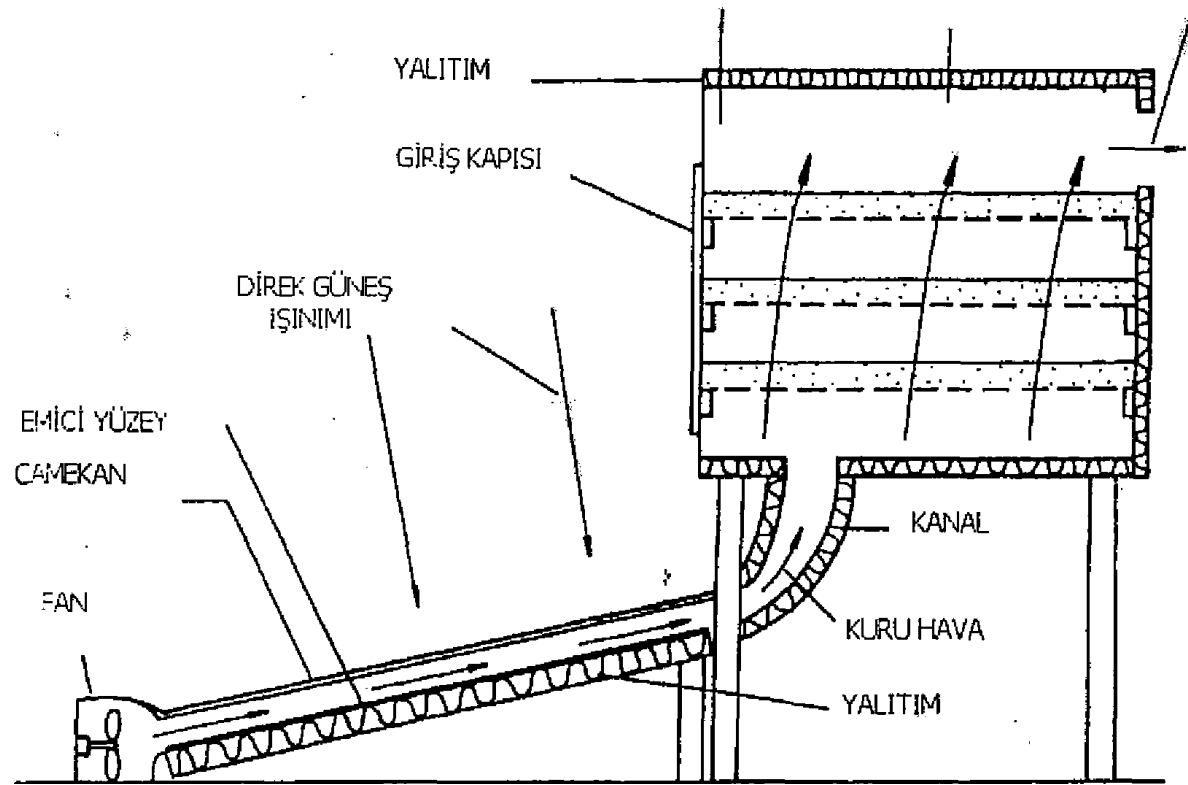


European Union 22-26 March 2010  
**Sustainable Energy Week**



Take a week to change tomorrow

## Kurutma



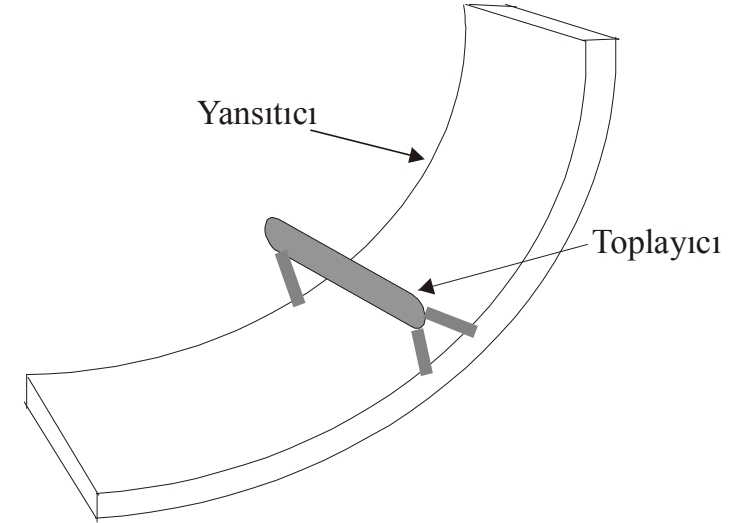
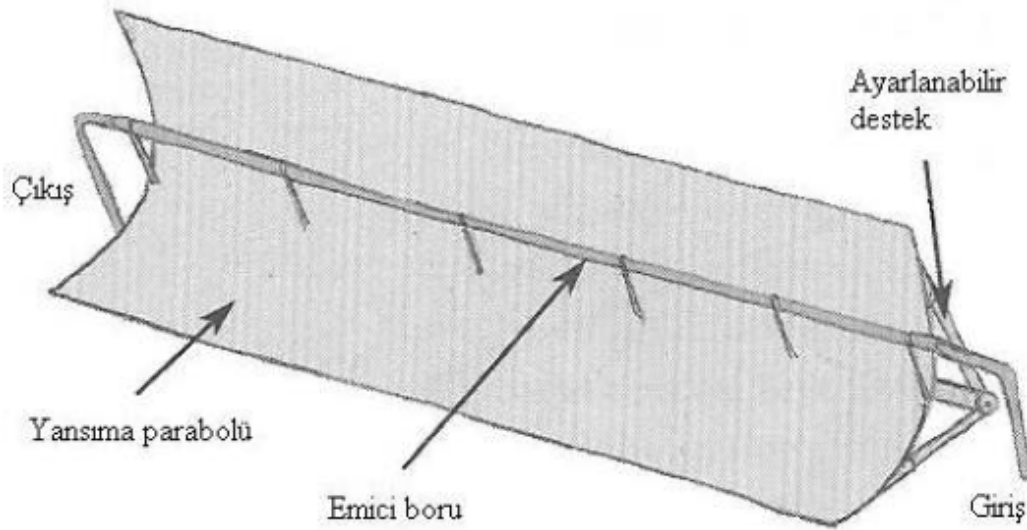
European Union 22-26 March 2010  
**Sustainable Energy Week**



Take a week to change tomorrow

## Yoğunlaştırıcı Kollektörler

- Çizgisel odaklayıcı tip kollektörler: Çizgisel odaklayıcılarla 300-400°C sıcaklıklar elde edilebilmektedir. Parabolik oluklu tip kollektörler olarak adlandırılır.
- Noktasal odaklayıcı tip kollektörler: Noktasal odaklayıcılarla 1500°C kadar sıcaklıklara ulaşılabilir.



European Union 22-26 March 2010  
**Sustainable Energy Week**



Take a week to change tomorrow



European Union 22-26 March 2010  
**Sustainable Energy Week**



Take a week to change tomorrow

- Noktasal odaklayıcı tip kolektörler:

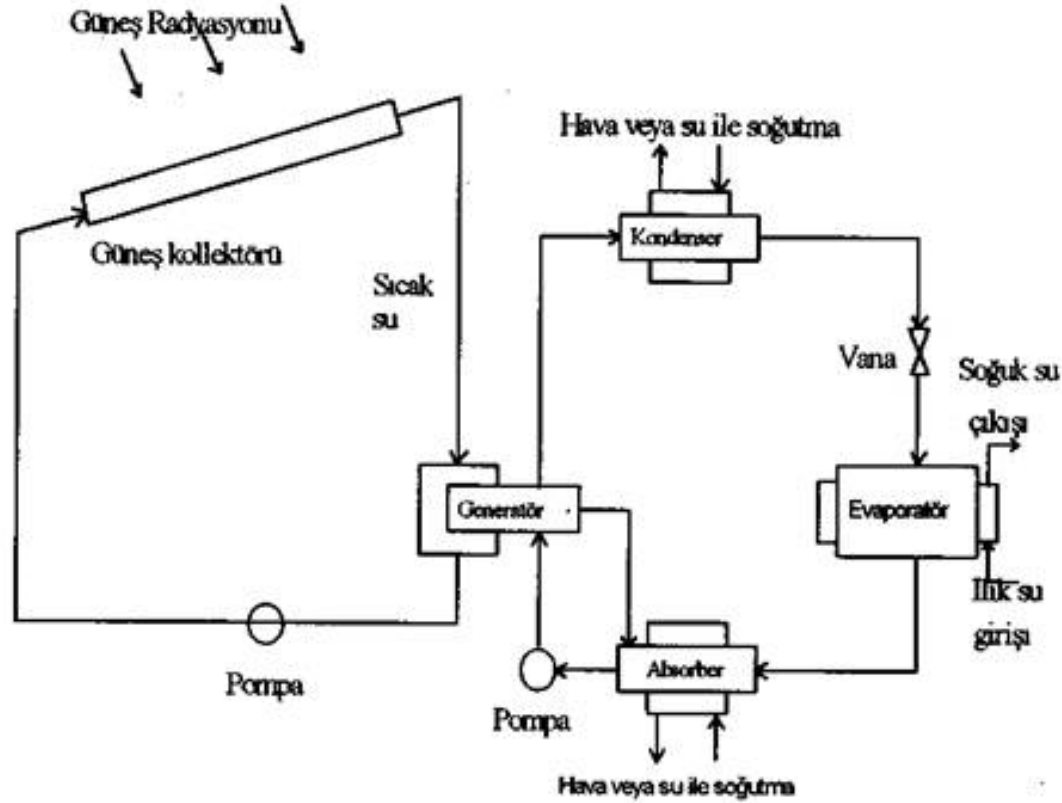


European Union 22-26 March 2010  
**Sustainable Energy Week**



Take a week to change tomorrow

## Soğutma (Absorbsiyonlu soğutma)



European Union 22-26 March 2010  
**Sustainable Energy Week**

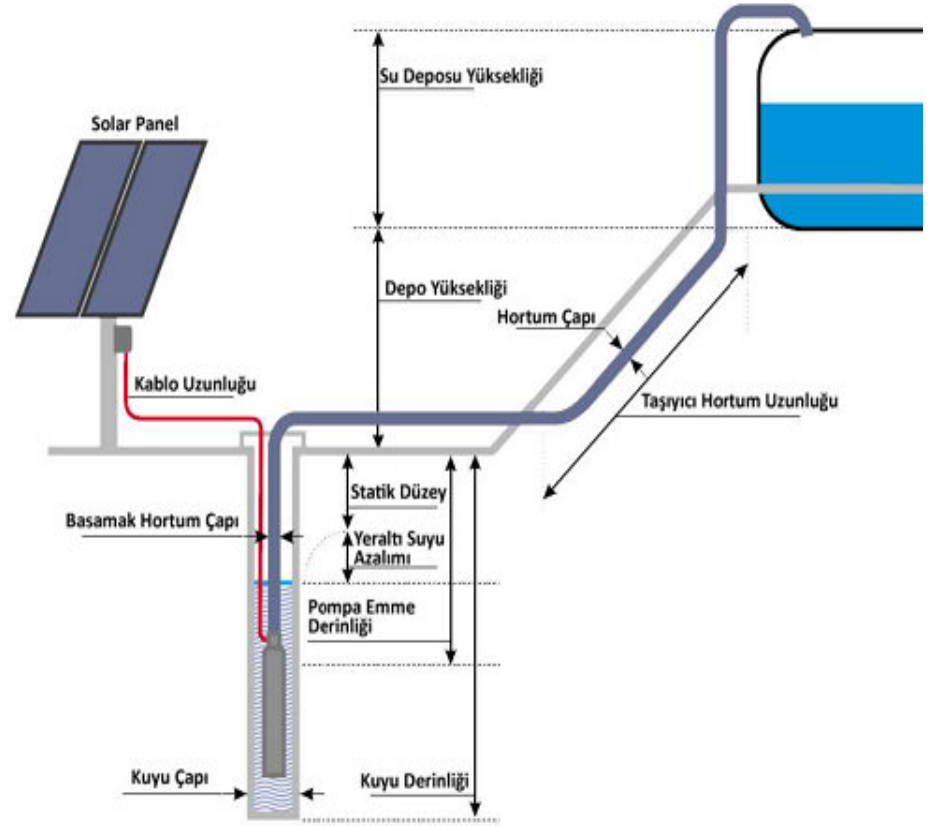


## Güneş pillerinin kullanım alanları

- Ana elektrik şebekesi olmayan bölgeler
- GSM, telekomünikasyon, telsiz ve haberleşme istasyonları
- Güvenlik sistemlerinin enerji gereksinimi için
- Tarım sulama faaliyetleri
- Askeri amaçlı mobil uygulamalar
- Yat ve karavan enerji gereksinimleri
- Katotik koruma ve korozyon önleme sistemleri
- Trafik sinyalizasyon sistemleri
- Otoyol, sokak, park ve bahçe aydınlatma sistemlerinde
- Çeşitli röle istasyonlarının enerji ihtiyacı
- Deniz fenerlerinin enerji gereksinimi
- Çeşitli gözlem ve kontrol istasyonları
- Soğutma uygulamaları (mobil soğutma vb.)



Take a week to change tomorrow



Tarımsal sulamada güneş pillerinin su pompalanmasında kullanımı



European Union 22-26 March 2010  
**Sustainable Energy Week**





Take a week to change tomorrow



Çatısı Güneş Pili Kaplı Ev



Güneş Pilleri ile Sokak Aydınlatması



Take a week to change tomorrow



Güneş izleyicileri ile sistem veriminin artırılması



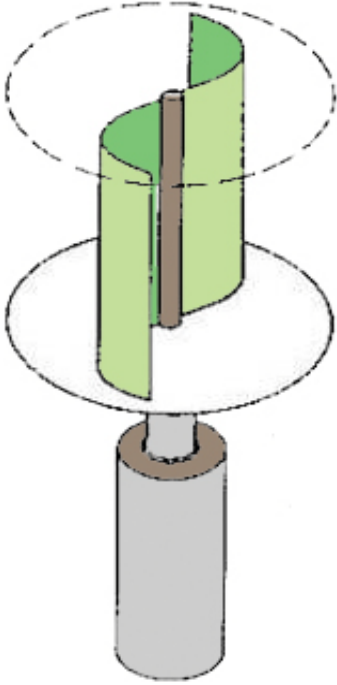
European Union 22-26 March 2010  
**Sustainable Energy Week**



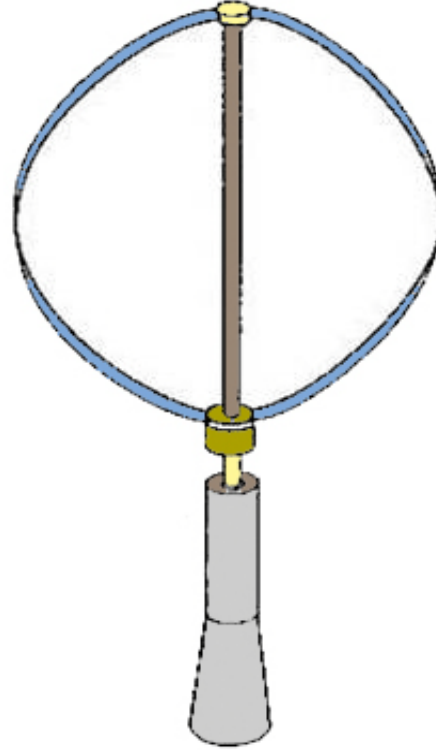
Take a week to change tomorrow

## 3.3. Rüzgar Enerjisi

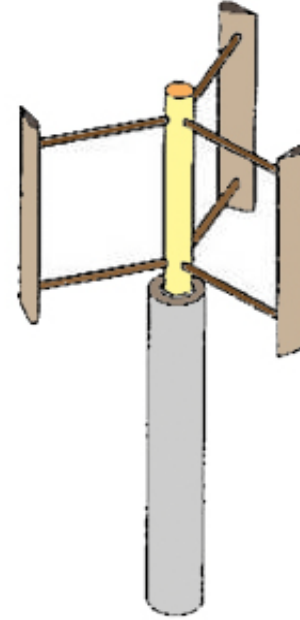
### Düşey eksenli rüzgar türbinleri



Savonius rotor



Darrieus rotor



H-Rotor



European Union 22-26 March 2010  
**Sustainable Energy Week**



Take a week to change tomorrow



Yatay eksenli üç kanatlı rüzgar türbinleri



European Union 22-26 March 2010  
**Sustainable Energy Week**



Take a week to change tomorrow

## 3.4. Hidrolik Enerji



Hidroelektrik santral



European Union 22-26 March 2010  
**Sustainable Energy Week**



Take a week to change tomorrow

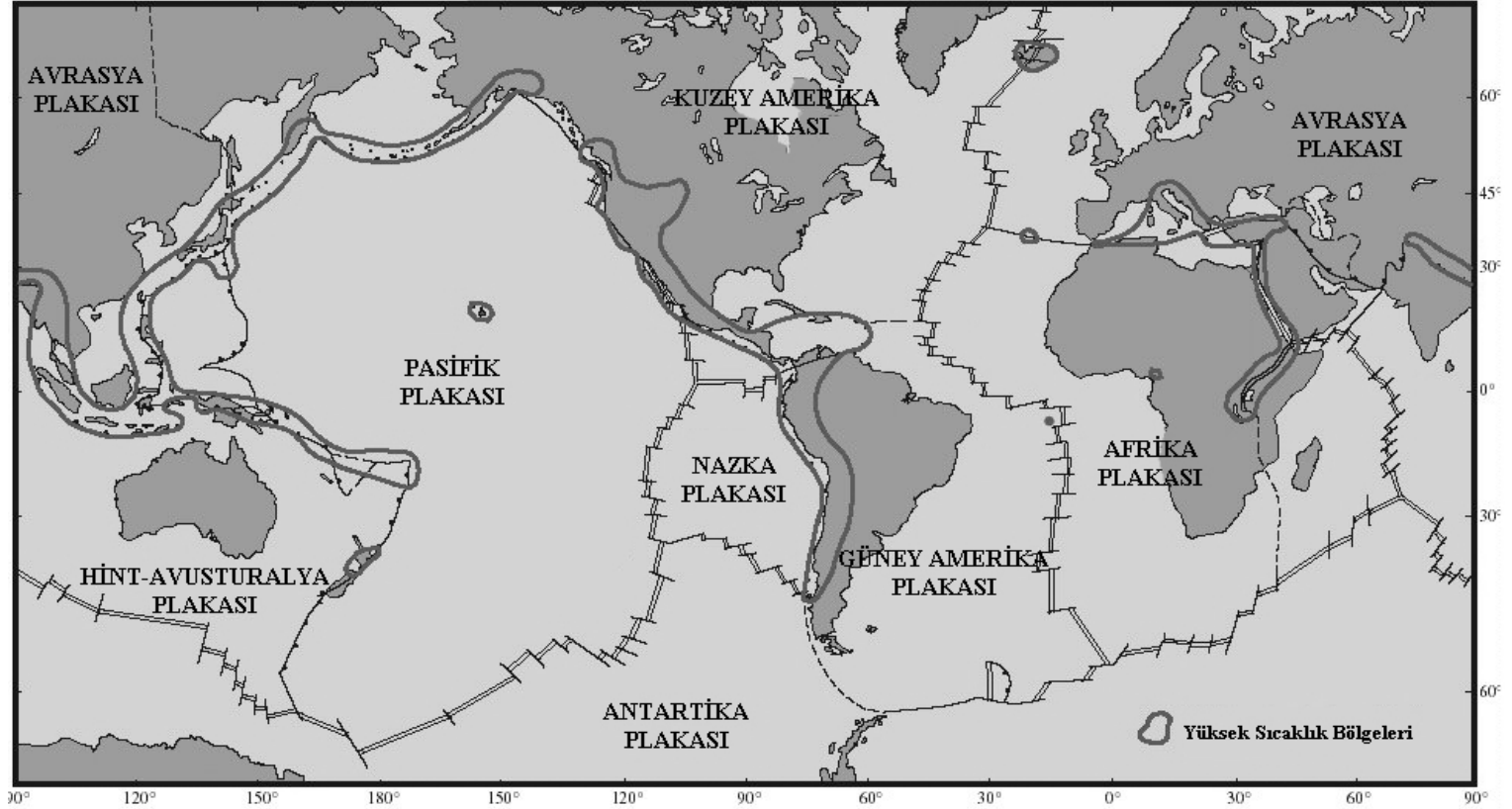


European Union 22-26 March 2010  
**Sustainable Energy Week**



Take a week to change tomorrow

## 3.5. Jeotermal Enerji



European Union 22-26 March 2010  
**Sustainable Energy Week**



Jeotermal enerjinin kullanımı iki kategoriye ayrılabilir:

- Elektrik enerjisi üretimi,
- Doğrudan kullanım
  - \* Isıtma uygulamaları,
  - \* Soğutma uygulamaları,
  - \* Endüstriyel uygulamalar,
  - \* Kimyasal madde üretimi,
  - \* Kaplıca ve termal turizm uygulamaları,
  - \* Kurutma uygulamaları.





Take a week to change tomorrow

- Kuru Buharlı Sistemler
- Buharlaştırılmalı Sistemler
- Binary (İkili) sistemler



Jeotermal enerjinin elektrik üretiminde değerlendirilmesi



Take a week to change tomorrow



## Kaplıcalar ve havuz ısıtma uygulamaları



European Union 22-26 March 2010  
**Sustainable Energy Week**



Take a week to change tomorrow



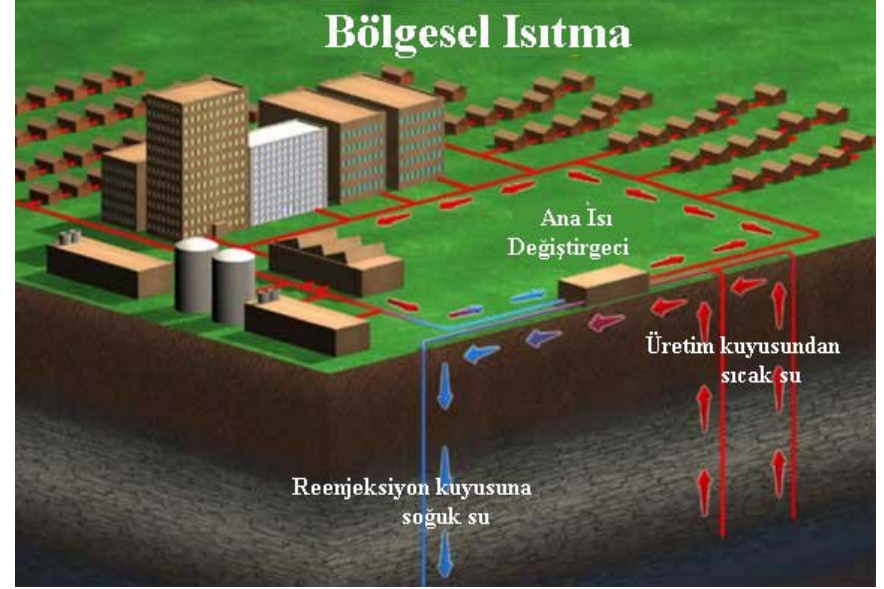
Sera ısıtma uygulamaları



Balık ve çeşitli su ürünleri üretim çiftlikleri



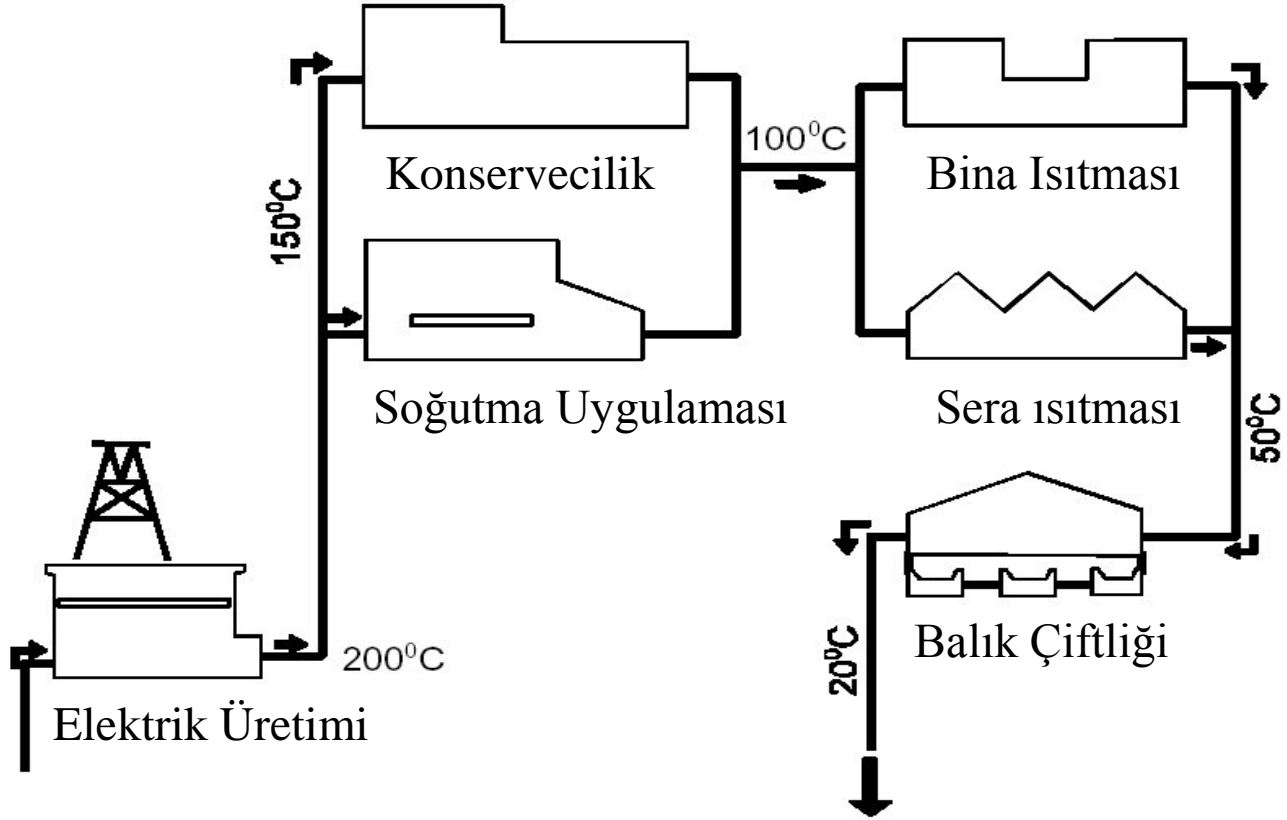
Take a week to change tomorrow



Hacim ısıtması uygulamaları



Take a week to change tomorrow



Jeotermal enerjinin verimli kullanılabilmesi için entegre tesisler



European Union 22-26 March 2010  
**Sustainable Energy Week**



Take a week to change tomorrow



(a) Yatay (1-3 m)



(b) Dikey (20-200 m)

Isı pompaları



## 3.6. Biyoenerji

Katı atıktan enerji kazanımında en yaygın olarak kullanılan yakma ve depo gazından enerji elde etme yöntemidir. Yakma, kentsel katı atıkların kontrollü olarak yakıldığı ve üretilen ısının önce buhar haline, buharın ise daha sonra buhar türbinlerinde enerjiye dönüştürüldüğü bir enerji üretme teknolojisidir. Ancak, katı atıkların yüksek düzeyde nem ve kül içermesi yakmanın katı atık enerji için fizibl olmadığını göstermektedir. Ayrıca katı atık içinde bulunan farklı maddelerin (cam, yaprak v.b.) farklı ısı değerlere sahip olması da bir dezavantaj olarak görülebilir.



Take a week to change tomorrow



European Union 22-26 March 2010  
**Sustainable Energy Week**





Diğer yöntem olan depo gazı ise ise; yaklaşık %50 CH<sub>4</sub> ve %50 CO<sub>2</sub> içermekte olup, katı atıkların depolama sahasına boşaltılması ile oluşmaya başlar ilk birkaç yılda gaz oluşumu en yüksek değerine ulaşır. 1 m<sup>3</sup> depo gazından yaklaşık 1 kW elektrik enerjisi elde edilebilir. Bu miktar ülkelerin gelişmişlik oranına göre değişir, katı atıkta organik atık yüzdesi yükseldikçe, gaz üretim değeri dolayısıyla elde edilen elektrik enerjisi de artmaktadır. Günümüzde depo gazı enerji kaynağı olarak başarıyla kullanılmaktadır.



Take a week to change tomorrow

## 4. Dünya'da ve Türkiye'de Yenilenebilir Enerji



## 4.1. Dünya

<b>Yenilenebilir Enerji Kaynağı Teknolojisi</b>	<b>2000-2008 Yılları Arasındaki Yıllık Artış Oranı (%)</b>	<b>2008 Yılındaki Mevcut Kurulu Güç (GW)</b>	<b>2020 Yılındaki Tahmini Kurulu Güç (GW)</b>
Rüzgar Türbinleri	27.5	121	3000
Fotovoltaik (PV)	33.3	16	1090
Güneş Termal Elektrik Santralleri	0	0	300
Jeotermal Santral	1.9	10.5	200
Hidroelektrik	2.0	850	1350



European Union 22-26 March 2010  
**Sustainable Energy Week**

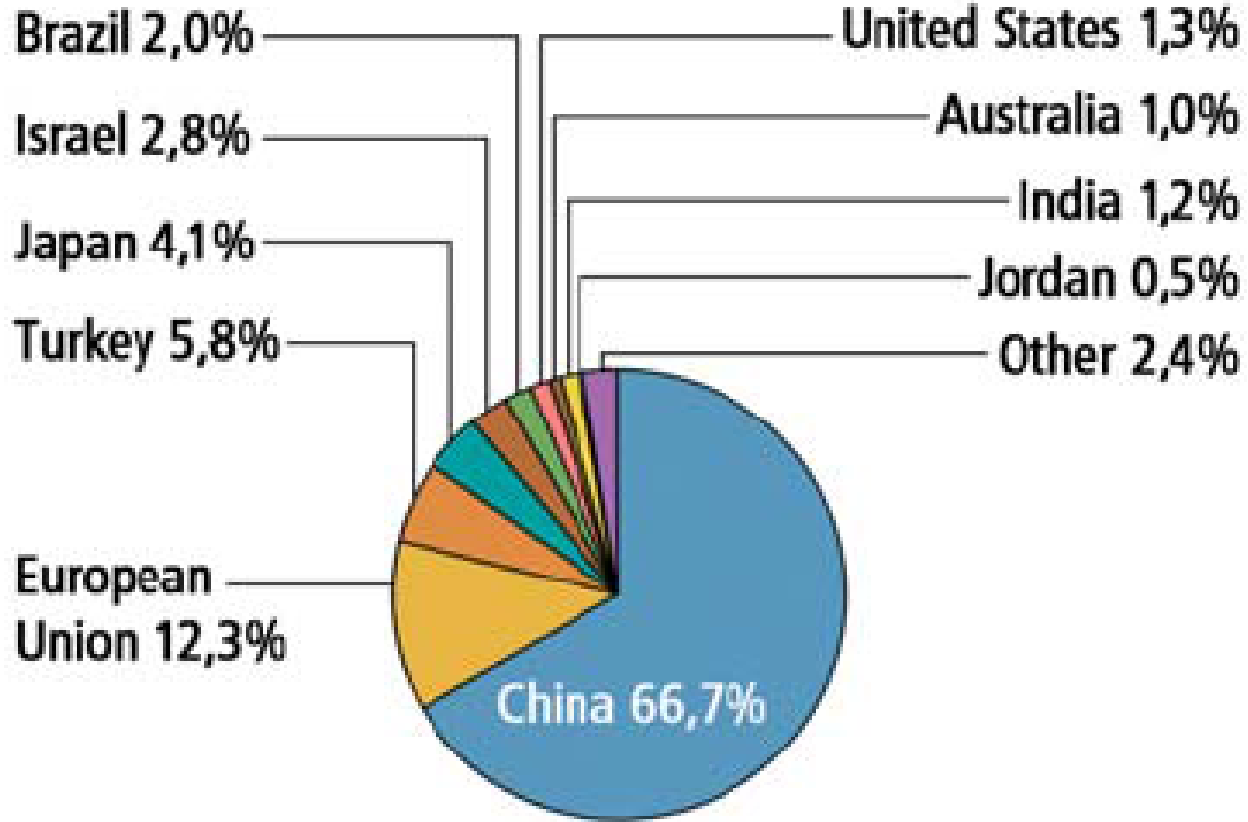


## Take a week to change tomorrow

	2006	2007	2008
Toplam Yatırım (Milyar ABD\$)	63	104	120
Kurulu Güç Kapasitesi (GW)	207	240	280
Kurulu Güç Kapasitesi (GW) (Büyük hidroelektrik santraller dahil)	1020	1070	1140
Rüzgar Enerjisi (GW)	74	94	121
Şebekeye Bağlı PV Gücü (GW)	5.1	7.5	13
Güneş Kolektörlerinden Sıcak Su (GWth)	105	126	145
Jeotermal Elektrik (GW)	9	9.97	10.5
Jeotermal Doğrudan Kullanım (GWth)	12	14	15.14



Take a week to change tomorrow



2008 yılı güneş enerjisinden sıcak su eldesi ve ısıtmadaki ülkelerin payları

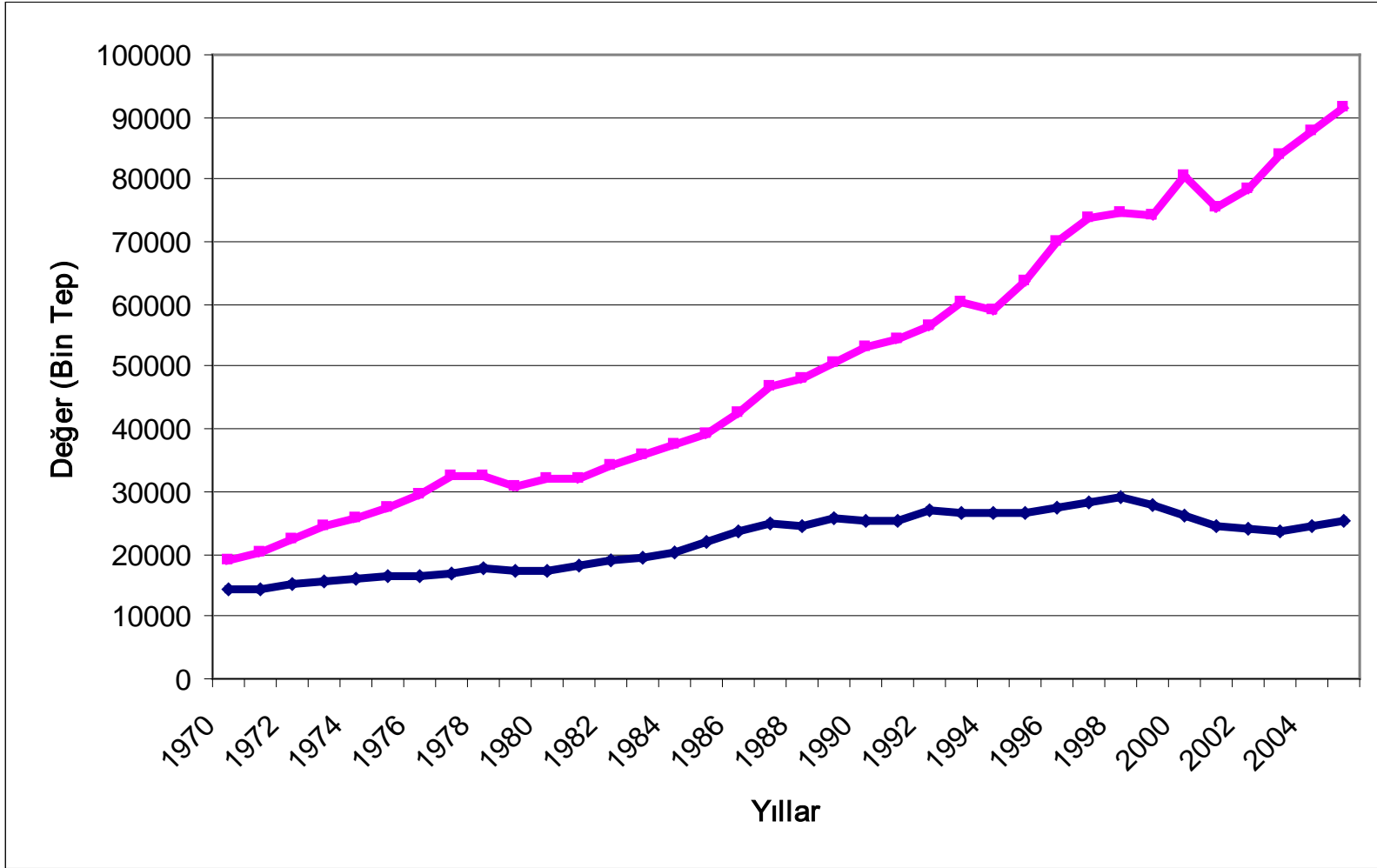


## 4.2. Türkiye

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB) tarafından Türkiye'nin enerji politikası; **“ülke enerji ihtiyacının amaçlanan ekonomik büyümeyi gerçekleştirecek, sosyal kalkınma hamlelerini destekleyecek ve yönlendirecek şekilde, zamanında, yeterli, güvenilir, ekonomik koşullarda ve çevresel etkileri de göz önüne alınarak sağlanması”** olarak belirlenmiştir.



Take a week to change tomorrow



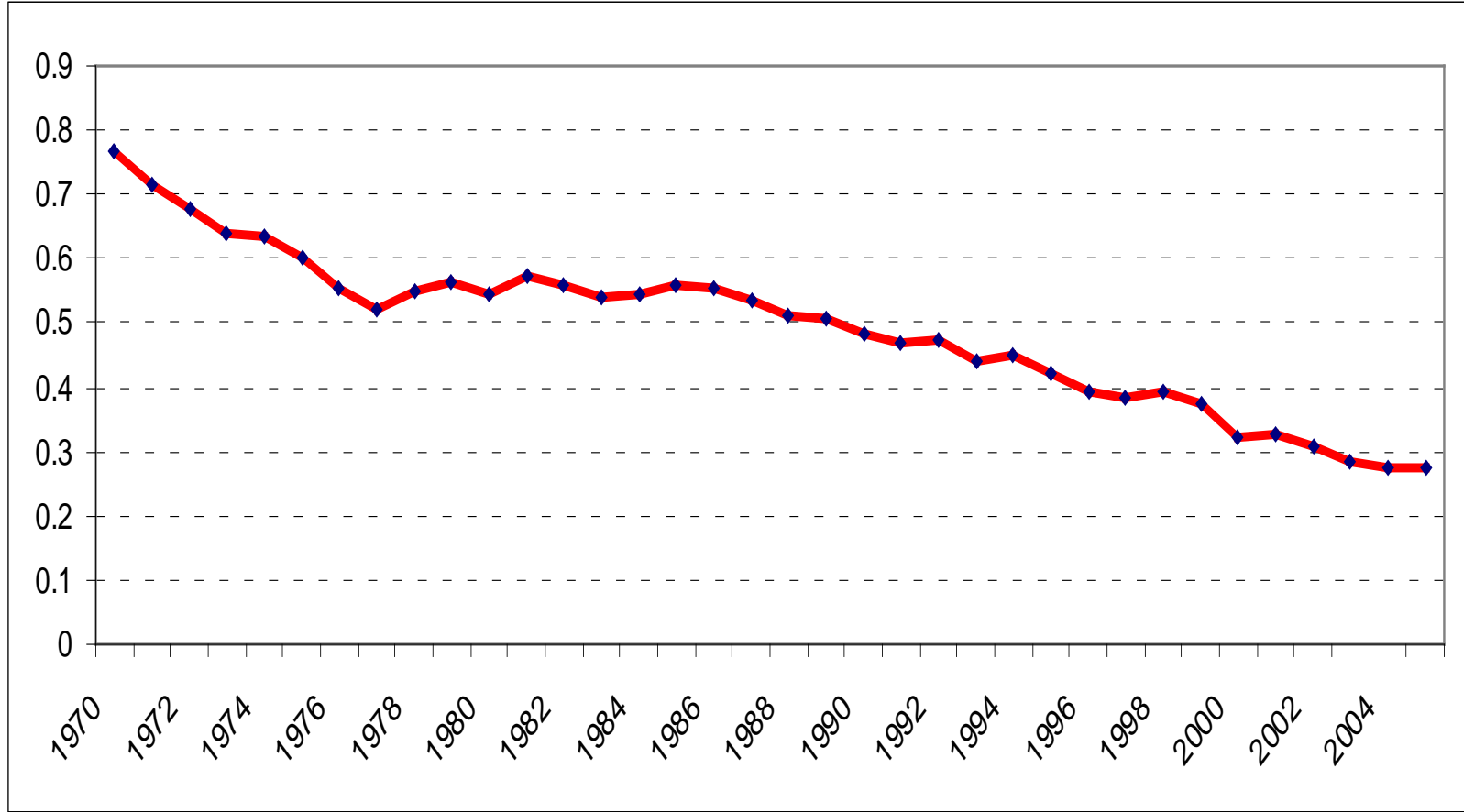
Türkiye birincil enerji kaynakları üretim ve tüketimi



European Union 22-26 March 2010  
**Sustainable Energy Week**



## Take a week to change tomorrow



Enerji kaynaklarımızda üretimimizin tüketimimizi karşılama oranı





Take a week to change tomorrow

## Yenilenebilir Enerji Kaynakları Kurulu Gücün Yıllara Göre Dağılımı

Yıl	Hidrolik	Jeotermal	Rüzgar	Diğer	Toplam (MW)
2000	11.175,20	17,50	18,90	23,80	11.235,40
2001	11.672,90	17,50	18,90	23,60	11.732,90
2002	12.240,90	17,50	18,90	27,60	12.304,90
2003	12.578,70	15,00	18,90	27,60	12.640,20
2004	12.645,40	15,00	18,90	27,60	12.706,90
2005	12.906,10	15,00	20,10	35,30	12.976,50
2006	13.062,70	22,90	59,00	41,30	13.185,90
2007	13.394,90	22,90	146,30	42,70	13.606,10
2008	13.828,70	29,80	354,70	59,70	14.272,90



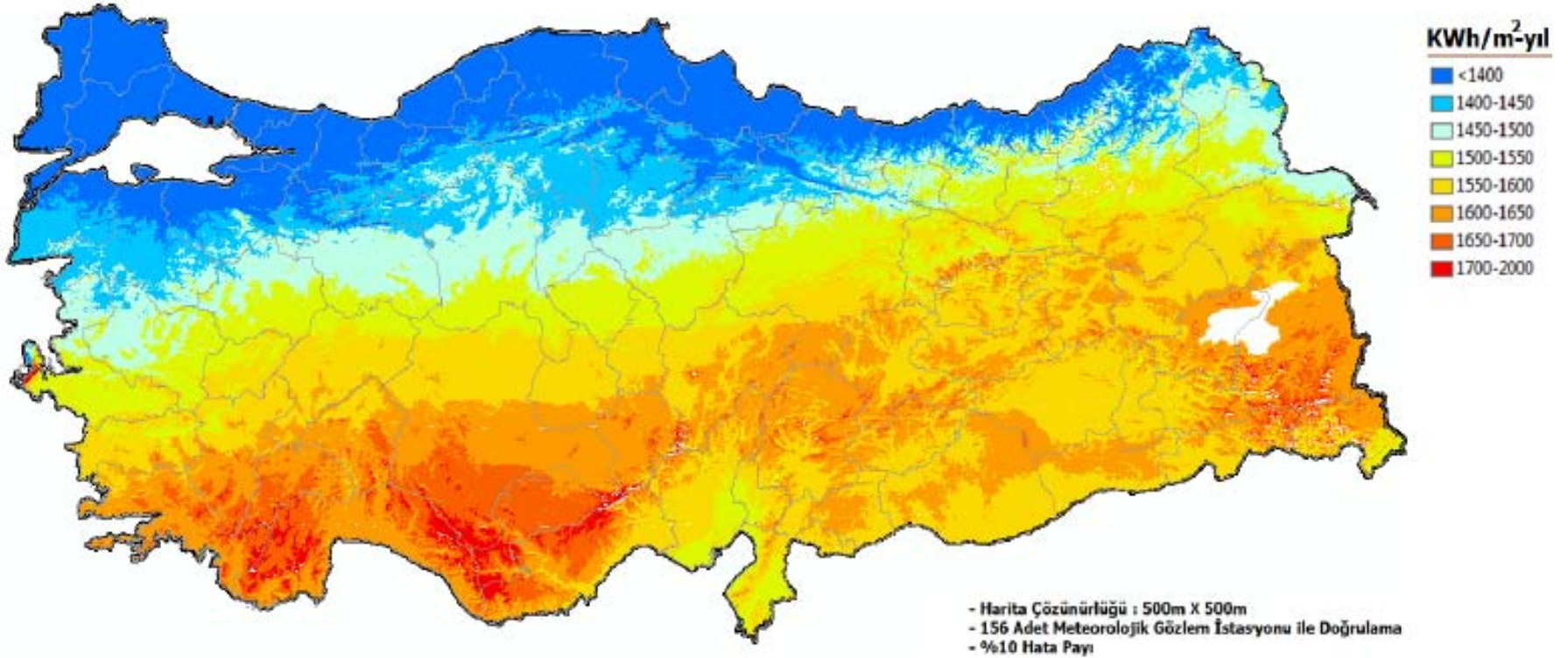
European Union 22-26 March 2010  
**Sustainable Energy Week**



Take a week to change tomorrow

## TÜRKİYE GÜNEŞ ENERJİSİ POTANSİYELİ ATLASI (GEPA)

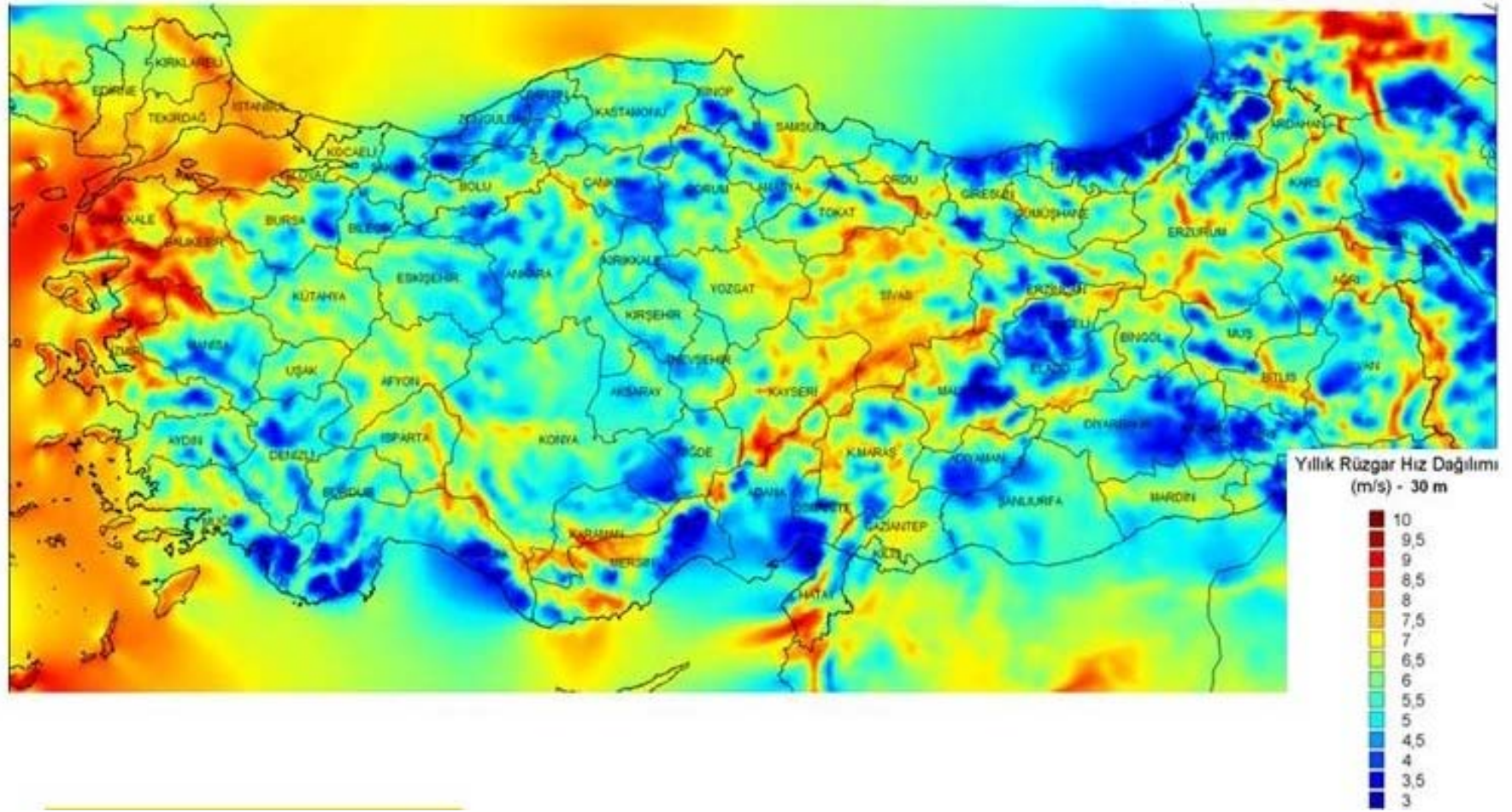
(Türkiye Üzerine Gelen Toplam Güneş Radyasyonu)



### Türkiye güneş ışınımı atlası



Take a week to change tomorrow



## Türkiye rüzgar atlası



European Union 22-26 March 2010  
**Sustainable Energy Week**



Take a week to change tomorrow



European Union 22-26 March 2010  
**Sustainable Energy Week**



Take a week to change tomorrow

Türkiye’de jeotermal enerjiden elektrik üretimi aşağıdaki tablodaki gibidir.

Jeotermal Saha	Kurulu Güç	Sıcaklık	İşletme Durumu	Lisans Alan Şirket
Denizli-Kızıldere	15 MWe	242	İşletmede	Zorlu Enerji A.Ş.
Aydın-Sultanhisar (Dora-1)	7.95 MWe	162	İşletmede	Menderes Jeotermal Elektrik Üretim A.Ş.
Aydın-Sultanhisar (Dora-2)	9.5 MWe	162	İnşa halinde	Menderes Jeotermal Elektrik Üretim A.Ş. tarafından lisans alınmıştır.
Aydın-Germencik	47.4 MWe	232	İşletmede	Gürmat Elektrik Üretim A.Ş. tarafından lisans alınmıştır.
Çanakkale-Tuzla	7.5 MWe	174	İnşa halinde	Tuzla Üretim A.Ş. tarafından lisans alınmıştır.
Denizli-Kızıldere (Kızıldere Jeotermal sahasının atığı olan sudan)	6.85 MWe	140	İşletmede	Bereket Jeotermal Enerji Üretim A.Ş.



Türkiye’de katı atıklardan elde edilen depo gazı enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır. Türkiye’de İstanbul Büyükşehir Belediyesine ait 6 MW ve Aksa Enerji A.Ş. işletmesindeki Bursa Büyükşehir Belediyesine ait 1.39 MW’lık katı atık santralleri örnek olarak verilebilir.





## Üretim Lisansı Verilenler (8 Haziran 2009)

Kaynak	Proje	Kurulu Güç (MW)
Hidrolik	501	12 255
Rüzgar	86	3 133
Jeotermal	5	47
Çöp gazı	4	34
Biyogaz	7	14
Biyokütle	2	6
<b>Toplam</b>	<b>605</b>	<b>15 489</b>



European Union 22-26 March 2010  
**Sustainable Energy Week**



## 4.3. Türkiye'deki Kanun ve Yönetmelikler

Türkiye'de yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimi aşağıda yer alan mevzuat aracılığıyla teşvik edilmektedir.

### 4628 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu

Bu Kanun'da yenilenebilir kaynaklar için bazı önemli teşvikler yer almaktadır.

Yenilenebilir enerji kaynakları için **Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği**'nde de teşvikler vardır.





## YEK Mevzuatı

### 5346 Sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun

Bu Kanun ile özel sektöre yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimi konusunda yatırımı kolaylaştırmak amacıyla satın alma garantisi verilmiştir.

Kanun; 2007 yılında 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu ve 2008 yılında 5784 sayılı Kanun ile değiştirilerek verilen teşvikler arttırılmıştır.



Take a week to change tomorrow

# Yenilenebilir Enerji Kaynakları Teşvik Mekanizması

	2005	2007	2008
<b>Fiyat Desteği</b>	<b>Türkiye Ortalama Elektrik Toptan Satış Fiyatı (YTL)</b> Bu fiyatı her yılın başında en fazla %20 oranında artırmaya Bakanlar Kurulu yetkilidir.	<b>Türkiye Ortalama Elektrik Toptan Satış Fiyatı (YTL)</b> Uygulanacak bu fiyat 5,0-5,5 Euro Cent/kWh karşılığı Türk lirasıdır.	
<b>Alım Garantisi</b>	<b>Alım zorunluluğu</b> perakende satış lisansı sahiplerinin bir önceki takvim yılına ait pazar payından daha düşük olamaz.  Yeterli arz olması halinde bu oran %8'den daha az olamayacaktır.	<b>Alım zorunluluğu</b> perakende satış lisansı sahiplerinin bir önceki takvim yılına ait pazar payından daha düşük olamaz.	
<b>Arazi Kullanımı için Destek</b>	<b>Orman veya Hazine arazileri için;</b> 2011'e kadar; izin, kira, irtifak hakkı ve kullanma izin bedellerine %50 indirim uygulanır.	<b>Orman veya Hazine arazileri için;</b> 2011'e kadar; izin, kira, irtifak hakkı ve kullanma izin bedellerine %85 indirim uygulanır.	<b>Orman vasıflı olan veya Hazine arazileri için;</b> 2012'ye kadar; izin, kira, irtifak hakkı ve kullanma izin bedellerine %85 indirim uygulanır.
<b>Destek Süresi</b>	<b>Maksimum 7 yıl</b>	<b>Maksimum 10 yıl</b>	



## 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu değişiklikleri :

### 500 kW'lık üretim tesisi ile mikro kojenerasyon tesisi

- Yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı, kurulu gücü azami beş yüz kilovatlık üretim tesisi ile mikro kojenerasyon tesisi kuran gerçek ve tüzel kişiler, lisans alma ve şirket kurma yükümlülüğünden muaftır.
- Bu tüzel kişilerin ihtiyaçlarının üzerinde ürettikleri elektrik enerjisinin sisteme verilmesi halinde uygulanacak teknik ve mali usul ve esaslar Kurum tarafından çıkartılacak bir yönetmelikle belirlenir.



## Kanun Değişikliği Taslağı

- Rekabetçi piyasa koşullarında yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretimini teşvik etmek amacıyla Yenilenebilir Enerji Kanununda değişiklik tasarısının çalışmalarını devam ettirmektedir.
- Bu yasa tasarısı ile farklı kaynaklar için farklı tarifeler uygulanacaktır.



Take a week to change tomorrow

Üretim lisansı sahibi tüzel kişilere alım garantisinde farklı fiyat ve alım süresi seçeneği sunulmuştur.

- DESTEK FİYATLARI:

KAYNAK	İLK ON YIL FİYATI (EURO CENT/kWh)	İKİNCİ ON YIL FİYATI (EURO CENT/kWh)
HİDROELEKTRİK	7	-
RÜZGAR (KARA)	8	-
RÜZGAR (DENİZ)	12	-
JEOTERMAL	9	-
GÜNEŞ (PV)	25	20
GÜNEŞ (CSP)	20	18
BİYOKÜTLE	14	8
DALGA-AKINTI	16	-



## Sürdürülebilir Enerji ile ilgili diğer kanun ve yönetmelikler:

Sanayide Enerji Tüketimi'nde Verimliliğini Arttırmak için Alacakları Önlemlere İlişkin yönetmelik 1995 yılında çıkmıştır.

**5627 no'lu 2007'de çıkan Enerji Verimliliği Kanunu:** Enerjinin etkin kullanılması, israfının önlenmesi, enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesi ve çevrenin korunması için enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin artırılması amaçlanmıştır.

- Bu kanun kapsamında Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği 2008'de çıkarılmıştır.



# 5. Denizli'de Sürdürülebilir Enerji ve Örnek Uygulamalar



## 5.1. Denizli'de Sürdürülebilir Enerji

Denizli ili, sanayisi ve doğal kaynakları ile sürdürülebilir enerji uygulamaları için uygun bir coğrafi yerdedir. Sürdürülebilirlik için gerekli olan yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, ilin jeotermal, güneş, rüzgar ve hidrolik enerjiler bakımından şanslı bir konumda olmasından dolayı, olanaklı durumdadır. Ayrıca sanayide Enerji Yönetimi ile verimlilik çalışmaları yapılmasına yönelik istek özel sektörde mevcuttur. İlin sosyoekonomik düzeyi, evsel atıkların enerji üretiminde kullanılabilmesi için uygun seviyededir.





## 5.1.1. Kaynak Potansiyeli

Türkiye'deki jeotermal sahalar incelendiğinde Denizli ilinde bulunan yüksek sıcaklıklı Kızıldere Sahası'nın önemi anlaşılmaktadır. 1963 yılında MTA tarafından açılan ilk sondaj kuyusu ve günümüzde 200-232°C sıcaklıkta akışkana sahip kuyular ile sahanın potansiyeli tespit edilmiştir. Türkiye'nin ilk jeotermal elektrik santrali 1974'te pilot tesis olarak (0.5 MWe) Kızıldere jeotermal sahasında devreye girmiş ve 1984 yılında TEK tarafından 20.4 MWe güce ulaştırılmıştır. İlk sera ısıtması uygulaması 0,45 ha'lık sera ile 1985 yılında Denizli–Kızıldere jeotermal sahasında başlamıştır.



European Union 22-26 March 2010  
**Sustainable Energy Week**

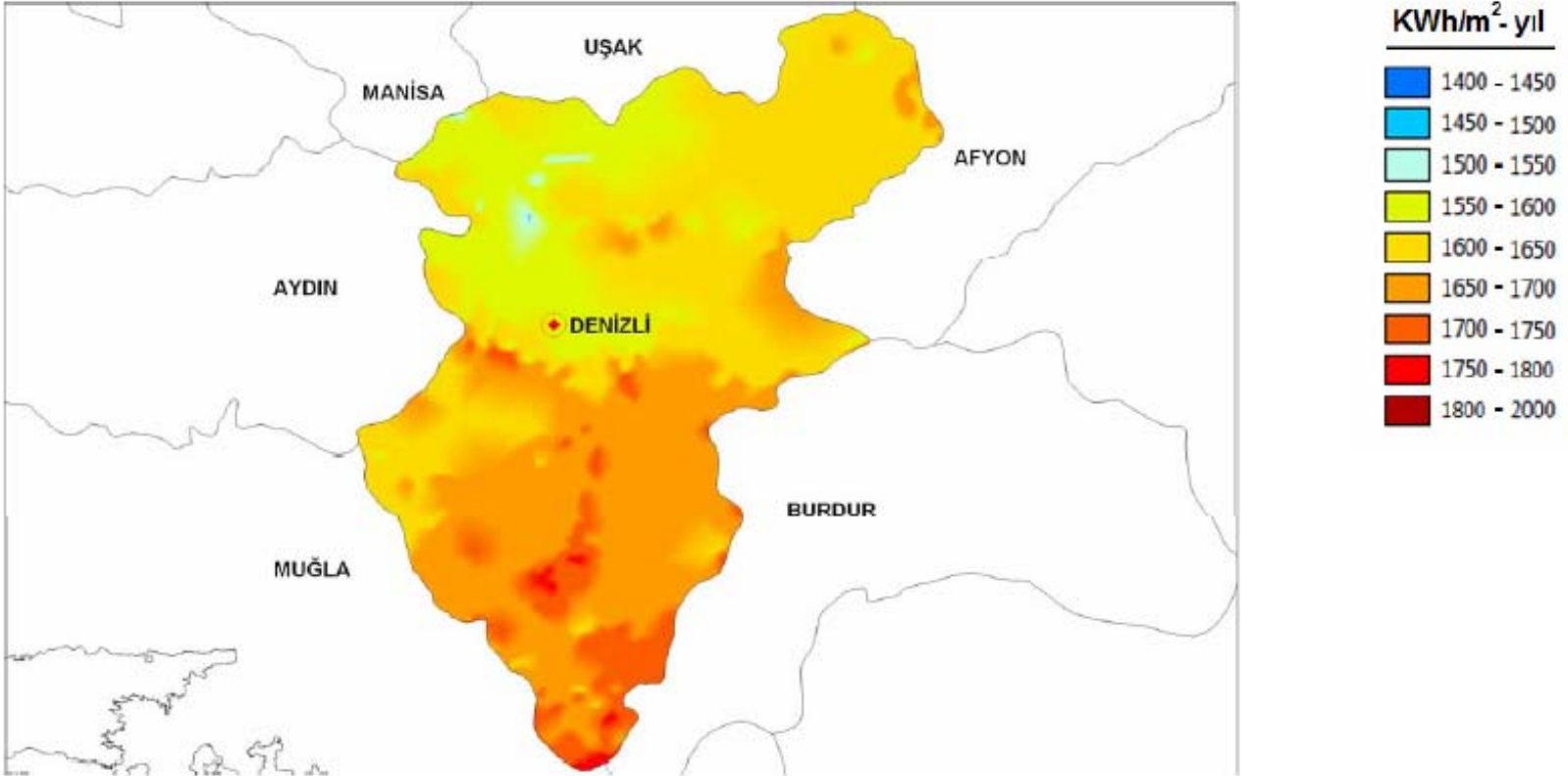


Ülkemizdeki çok sayıdaki jeotermal sahaların en önemlilerinden Tosunlar, Bölmekaya, Yenice, Gölemezli, Karahayıt ve Pamukkale sahaları da Denizli'de bulunmaktadır.



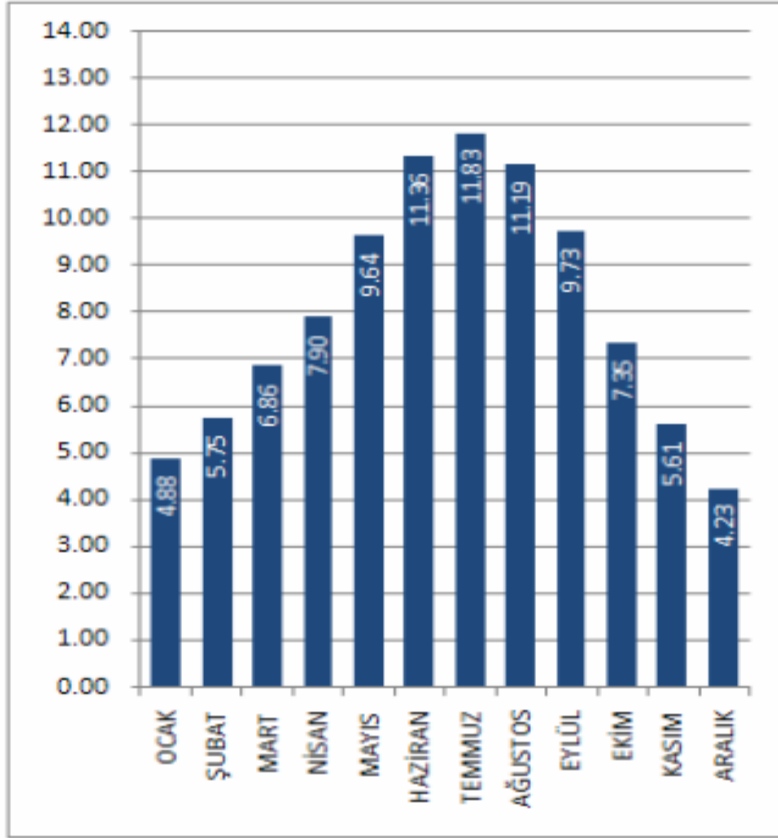
Take a week to change tomorrow

Denizli ilindeki güneş enerjisi potansiyelini belirlemek amacıyla EİE (Elektrik İşleri Etüd İdaresi) tarafından çalışma yapılmıştır.

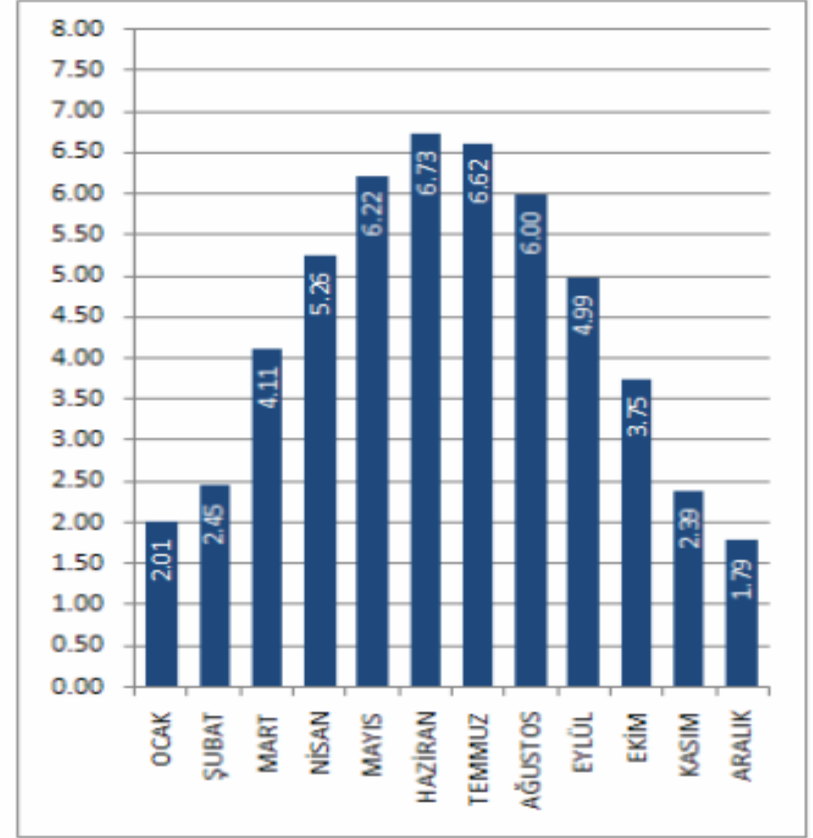


Take a week to change tomorrow

DENİZLİ İLİ GÜNEŞLENME SÜRESİ DEĞERLERİ (Saat)

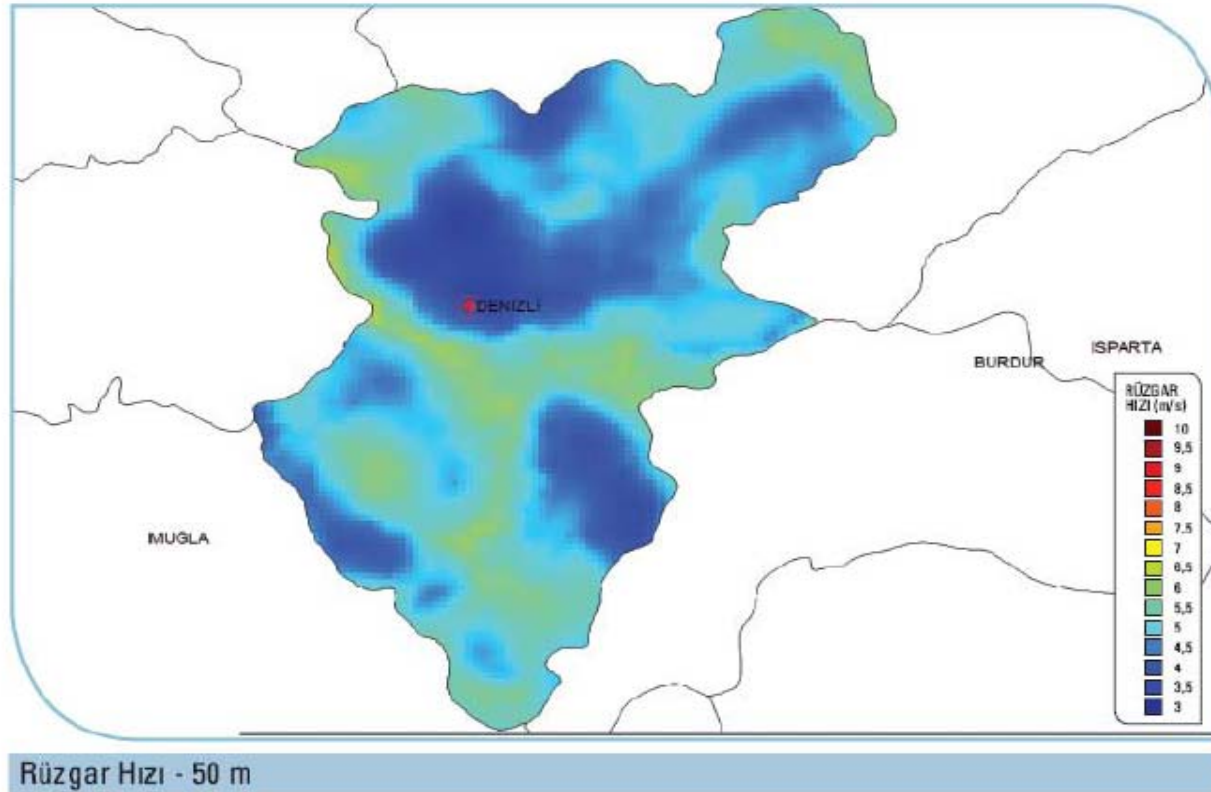


DENİZLİ İLİ GLOBAL RADYASYON DEĞERLERİ (KWh/m<sup>2</sup>-gün)



Take a week to change tomorrow

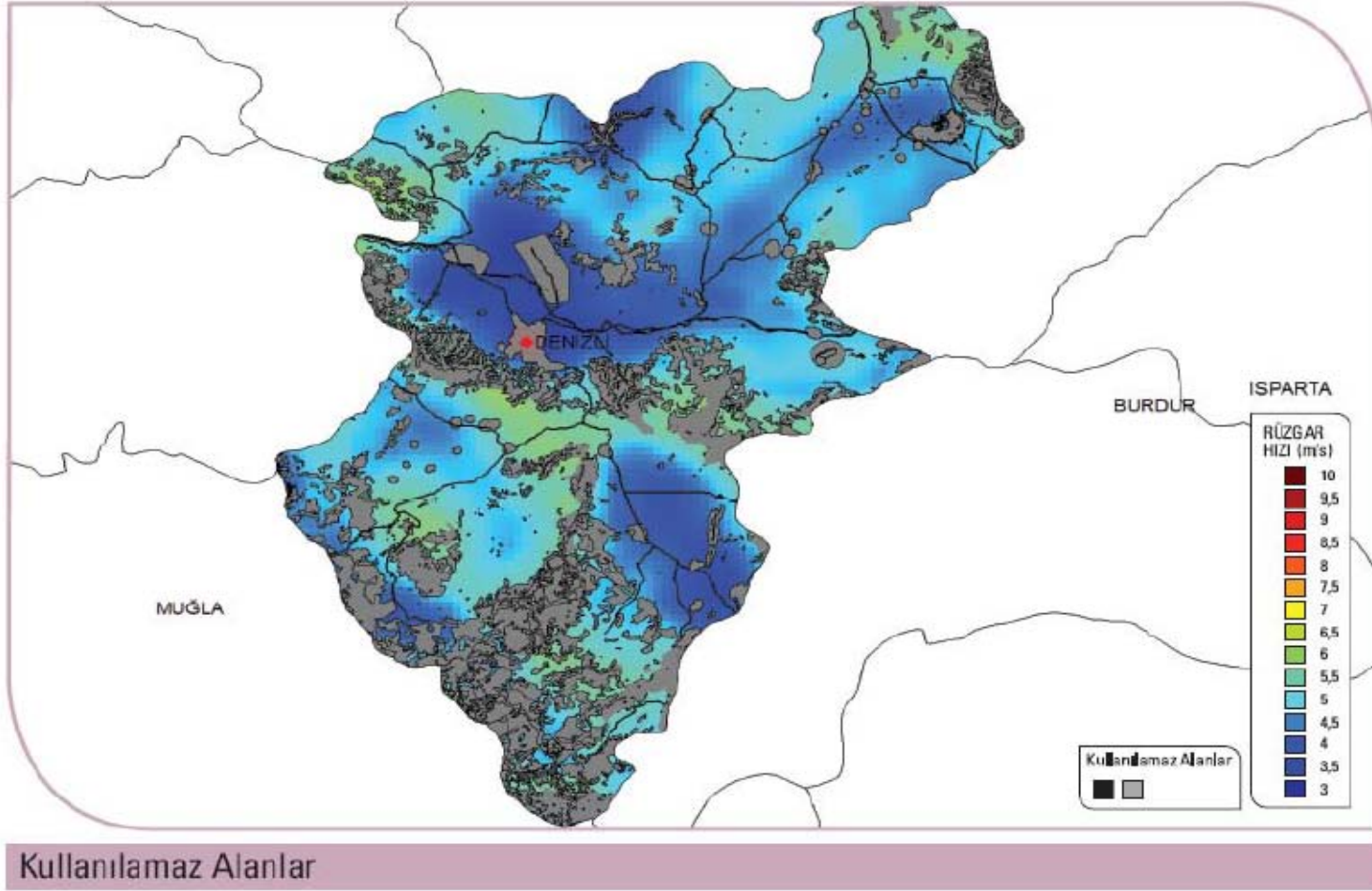
Denizli ilindeki rüzgar enerjisi potansiyelini belirlemek amacıyla EİE (Elektrik İşleri Etüd İdaresi) tarafından çalışma yapılmıştır.



European Union 22-26 March 2010  
**Sustainable Energy Week**



Take a week to change tomorrow



GRİ RENKLİ ALANLARA RÜZGAR SANTRALİ KURULAMAYACAĐI KABUL EDİLMİşTİR.



European Union 22-26 March 2010  
**Sustainable Energy Week**



Denizli ilinde yeralan hidrolik enerji potansiyeli, Aydın ve Muğla illerini de içine alan bölge için DSI tarafından belirlenmiştir. Denizli ilindeki Dalaman Çayı ve Gökpınar Deresi Türkiye'nin önemli akarsularındandır. Hidroelektrik potansiyel olarak bu bölgenin üretim kapasitesi 1021 MWe kurulu güçle yılda 3906 GWh enerjidir. Ülke geneline göre % 4 'ünü ifade eden bu miktardan halen 423 GWh/yıl kısmı (%11) üretilmektedir.



## 5.1. Örnek Uygulamalar

Denizli ilinde yürütülen sürdürülebilir enerji uygulamalarında aşağıdaki kurumlar etkili olmaktadır. Bu kurumların yanısıra bireysel uygulamalar da önemli yer tutmaktadır.

- Üniversite ve diğer kamu kuruluşları
- Yerel yönetim (Belediye ve Valilik)
- Özel Sektör





## 5.1.1. Bireysel Uygulamalar

Bireysel uygulamalarda düşük sıcaklıklı güneş kolektörleri sistemlerinin kullanımında artış görülmektedir. Bu sistemlerle güneş enerjisinden sıcak su ihtiyacının karşılanması amaçlanmaktadır.



Take a week to change tomorrow

Bunların yanısıra güneş pilleri bazı yerlerde elektrik ihtiyacının karşılanmasında, su pompalamada kullanılmaktadır. Özellikle şebeke elektriğinin mevcut olmadığı yayla ve çiftlik evlerinde kullanılmaktadır.



Duacılı ve Tavas'ta bir mandıra ve köy evi

Beyağaç'ta su pompalama



Take a week to change tomorrow

Bireysel uygulamalarda, küçük güçlü rüzgar türbini uygulamaları ve jeotermal enerji uygulamaları da bulunmaktadır. Özellikle Sarayköy ve Gölemezli'de jeotermal enerjiden sera ısıtması amacıyla yararlanılmaktadır.



## 5.1.2. Üniversite'deki Uygulamalar

Pamukkale Üniversitesi tarafından yürütülen, devlet (DPT, TÜBİTAK, BAP) ve özel sektörün desteklediği projelerle sürdürülebilir enerji sistemleri kurulmuştur. Bunlar:

- Temiz Enerji Evi (Güneş enerjisi ile mekan ısıtma, güneş pilleri ve rüzgar türbini ile elektrik eldesi ve hidrojen eldesi, yakıt pilleri)
- Toprak Kaynaklı Isı Evi (Isıtma, Soğutma ve Kurutma)
- Güneş Enerjisi ile Kurutma Uygulamaları
- Biyodizel Üretimi

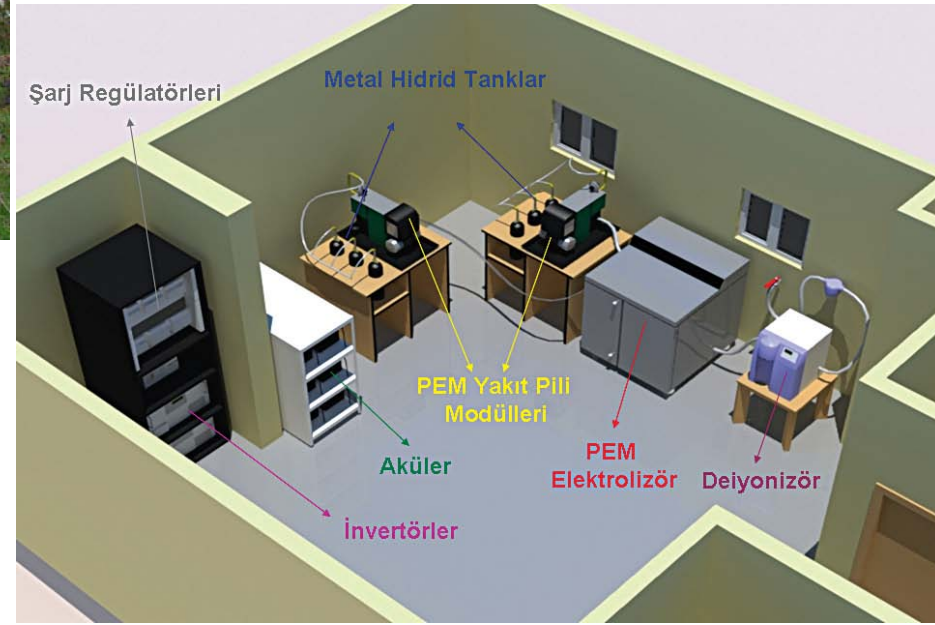
Bu projeler dışında enerji yönetimi ve verimliliği ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır. Ayrıca Leonardo da Vinci Programı kapsamında uluslararası bir proje (RES) yürütülmektedir.



Take a week to change tomorrow



## Pamukkale Üniversitesi Temiz Enerji Evi



Take a week to change tomorrow



## Pamukkale Üniversitesi Toprak Kaynaklı Isı Evi



European Union 22-26 March 2010  
**Sustainable Energy Week**



## 5.1.2. Kamu Uygulamaları

DSİ tarafından 1990 yılında bitirilen Adıgüzel Barajı'nın kurulu gücü 62 MWe ve yıllık üretimi 280 GWh'tir. Cindere Barajı ise 2007'de işletmeye alınmıştır, kurulu gücü 29.1 Mwe ve yıllık üretimi 88 GWh'tir. EİE tarafından yürütülen 7 proje (32 MWe) bulunmaktadır.



Adıgüzel HES



Cindere HES



## 5.1.3. Yerel Yönetim

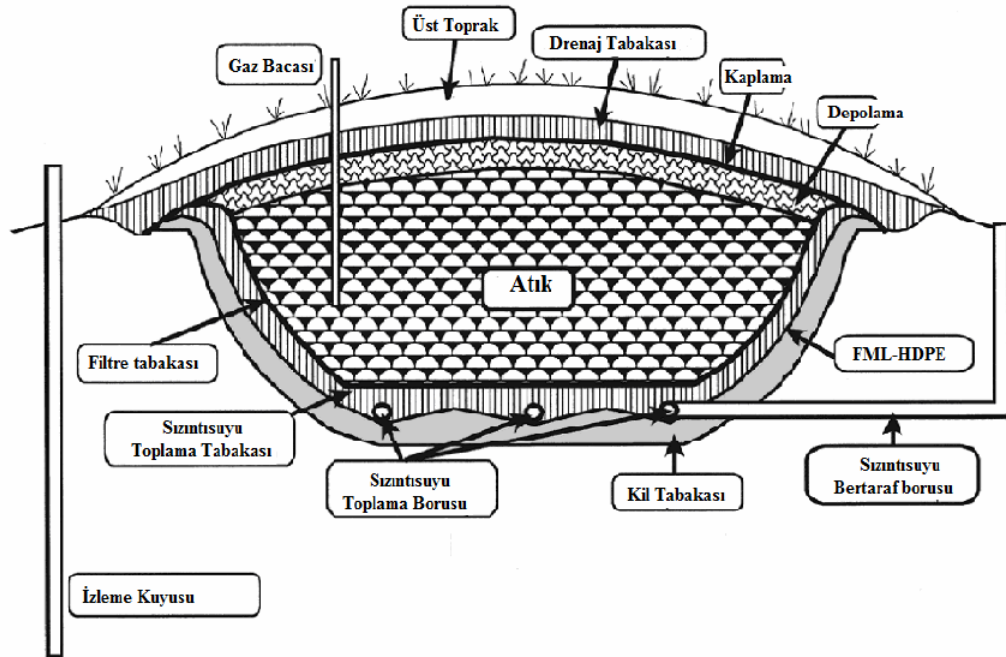
Özellikle yerel yönetim tarafından desteklenen ve Çevre ve Orman Bakanlığı Orköy Genel Müdürlüğü tarafından finansmanı sağlanan güneş enerjisi projesi önemlidir. Bugüne kadar 417 aileye kredi verilmiştir.





Take a week to change tomorrow

Denizli Belediyesi tarafından evsel atıkların değerlendirilmesi amacıyla tesis kurularak depo gazı üretimine başlanmıştır. Depo gazının satışı ile özel sektör tarafından enerji üretimi gerçekleştirilebilecektir.



European Union 22-26 March 2010  
**Sustainable Energy Week**



## 5.1.4. Özel Sektör

Kızıldere sahasında özel sektör tarafından işletilen 2 adet Jeotermal Santral bulunmaktadır. Atık akışkan ısısı ile Sarayköy ilçesinde 5000 KE ısıtma gerçekleştirilmektedir.



Zorlu Jeotermal Santrali (14 MWe)



Bereket Jeotermal Santrali (6.85 MWe)

Özel sektör tarafından işletilen hidroelektrik santrallerle elektrik üretimi gerçekleştirilmektedir. Bunlardan Çürüksu Çayı'nda bulunan Bereket HES 3.15 MWe, Acıpayam-Dalaman Çayı'nda bulunan 2 HES (Dodurgalar 1-2) toplam 4.14 MWe kurulu güce sahiptir. Çal'da bulunan Limak HES ise 2 MWe kurulu güce sahiptir.



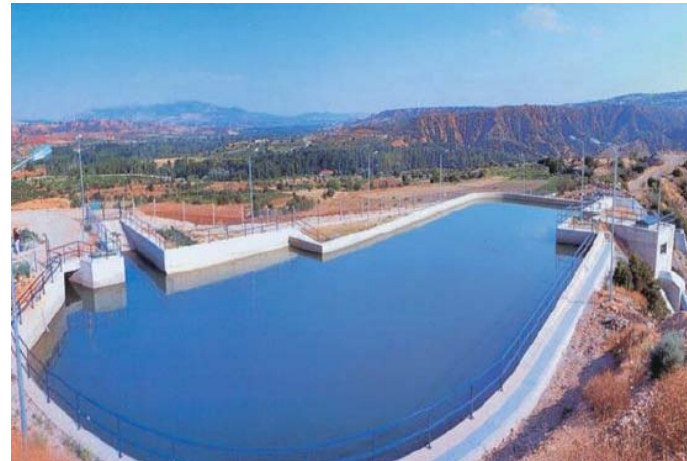
Take a week to change tomorrow



Bereket HES



Dodurgalar HES 1-2



Çal-Limak HES



Take a week to change tomorrow

## 6. Sonuç ve Değerlendirme



## 1. Kısa ve orta vadede etkili araştırma etkinlikleri:

- Temiz ve yenilenebilir enerji kaynakları; bunların enerji sistemlerine entegrasyonu, depolanması, dağıtılması ve kullanılması
- Enerji yönetimi ve verimlilik (eko-binalar, polijenerasyon)
- Alternatif motor yakıtları

## 2. Orta ve uzun vadede etkili araştırma etkinlikleri:

- Yakıt hücreleri ve uygulamaları
- Enerji taşıyıcılarının nakli ve depolanması için yeni teknolojiler
- Yenilenebilir enerji teknolojileri için yeni ve ileri kavramlar (güneş, biyokütle ve diğer yenilenebilir enerji teknolojileri)
- Daha temiz fosil yakıt tesisleri kullanarak CO<sub>2</sub>'in yakalanması
- Enerji stratejileri için sosyo-ekonomik araçlar ve kavramlar



# Pamukkale Üniversitesi Temiz Enerji Evi

<http://tee.pau.edu.tr>

Dinlediğiniz için teşekkür ederim.



Education and Culture DG

Lifelong Learning Programme

<http://www.resproject.eu>

Bu sunumun oluşturulmasında Avrupa Birliği Leonardo da Vinci Ortaklıklar projesi kapsamında desteklenen, kurumumuzun ortak olduğu "Renewable Energy Solutions" (2009-1-IT1-LEO04-00172-2) başlıklı çalışmadan yararlanılmıştır.