

ADANA BİLİM VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ

Türkiye ve Çukurova Bölgesinin Güneş Enerjisi Kullanma Potansiyeli ve Elektrik Üretimi



**ADANA
BTU**

Malzeme Mühendisliği Bölümü
Yrd. Doç. Dr. Mustafa GÜNEŞ
mgunes@adanabtu.edu.tr

Yaşamın İçinde...

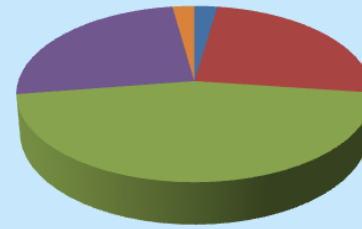
Başlıca Elektrik Enerjisi Üretim Kaynakları NELERDİR?

- Petrol
- Doğalgaz
- Kömür
- Nükleer
- Hidro
- Güneş
- Rüzgar



ADANA BİLİM VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ

Enerji Kaynağı	Dünya	Türkiye
Petrol	36,80%	2,42 %
Kömür	26,60%	24,67%
Doğal Gaz	23,40%	45,54%
Hidroelektrik	6,30%	25,08%
Nükleer	6,00%	0,00%
Yenilenebilir Enerji	4%	2,5%



- Petrol
- Kömür
- Doğal Gaz
- Hidroelektrik
- Nükleer
- Diğer

ADANA BİLİM VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ

FOSİL YAKITLARIN ÇEVRE MALİYETİ!!!

SERA ETKİSİ:

CO2 salınımına bağlı olarak, dünya ortalama sıcaklığını 0,5 derece arttırmıştır. → deniz seviyelerinin yükselişi ve kuraklık.

ASİT YAĞMURLARI:

Salınan karbondioksit, karbonmonoksit, azot, kükürtoksit gibi zararlı ve kirletici gazlar atmosfere karışmakta, yağış anında havada bulunan bu zararlı gazla nem ile birleşip **ASİT YAĞMURLARINA** neden olmaktadır.

KİRLİ SİS:

Azot oksit ve oksijenin birleşmesi ile oluşur. Kirli sis, solunum yolu rahatsızlıklarına neden olmaktadır. 1952 yılında Londra'da 4 gün boyunca etkisini sürdüren kirli sis, solunum yolu rahatsızlığına sahip 4000 kişinin hayatını kaybetmesine neden olmuştur.

HAVA KALİTESİ HER GEÇEN GÜN DÜŞMEKTEDİR. ÖNLEM ALMAK ÇEVRESEL BİR ZORUNLULUKTUR!!!!

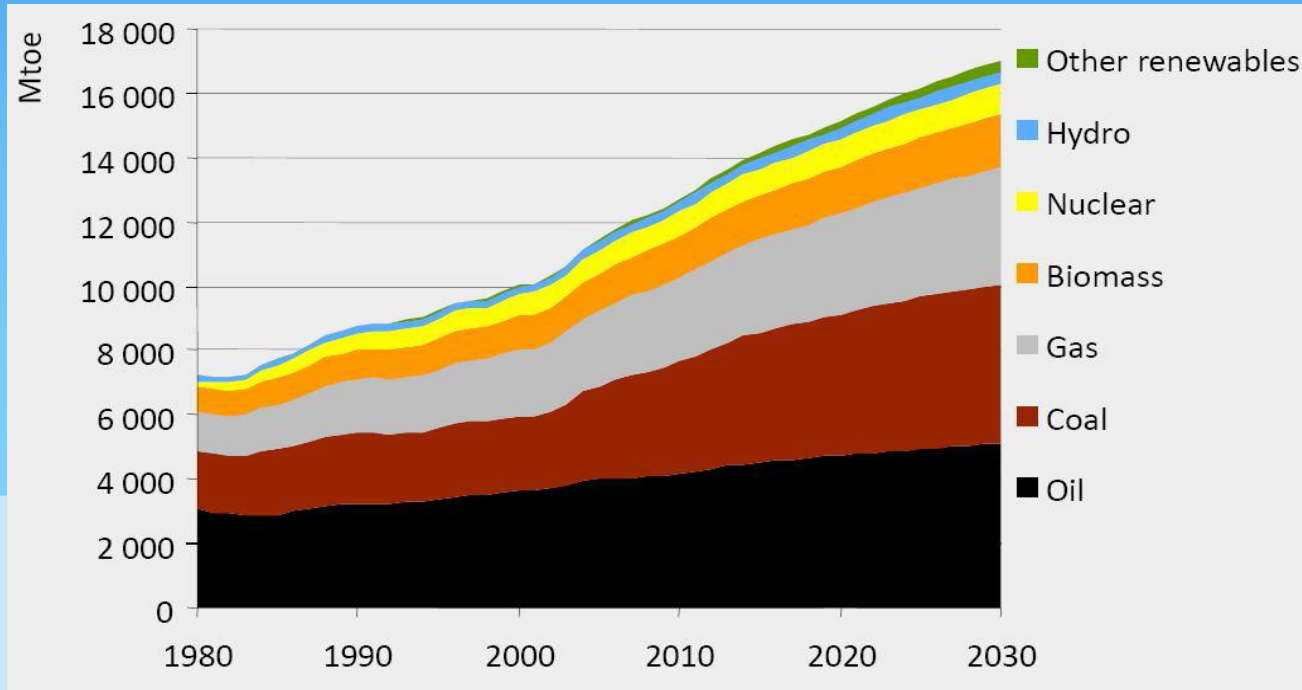


ADANA BİLİM VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ

•FOSİL YAKITLARIN ÜLKE EKONOMİSİNE OLAN MALİYETİ

- 2011 yılında, 77 milyar\$'lık cari açığının yaklaşık 50 milyar\$'ı enerji ithalatından kaynaklanıyor.
- Burada ortaya çıkan açığın yaklaşık %65'i ülkeye ithal ettiğimiz petrol, doğal gaz ve kömür ithalatından kaynaklanıyor.
- Bu bağımlılık bizim uluslar arası arenadaki hareket alanımızı kısıtlamaktadır. Bu nedenle ülkemizin doğal kaynaklarından en üst düzeyde yararlanarak dışa bağımlılığı AZALTMAK ZORUNDAYIZ.

Dünya Enerji Talep Artışı



2009 ve 2030 arasında enerji talebinin yılda ortalama %1,6 artacağı öngörülmektedir. 2030 yılına kadar toplam %45

NE YAPILABİLİR?

Dünya'da Yenilenebilir Enerji Potansiyeli



Varolan teknoloji ile küresel enerji ihtiyacının 5.9 katını yenilenebilir kaynaklardan karşılayabiliriz.

Güneş	3.8 KAT
Jeotermal	1 KAT
Rüzgar	0.5 KAT
Biyokütle	0.4 KAT
Hidrodinamik	0.15 KAT
Okyanus	0.05 KAT

- Dünya yüzeyine 90 dakikada düşen güneş enerjisi, dünyanın 1 yıllık enerjisini karşılamaya yetecek miktardadır.
- Dünya atmosferinin dışında Güneş Enerjisi ışınım şiddeti 1370 W/m^2 değerindedir. Yeryüzüne ulaşan miktar ise $0-1100 \text{ W/m}^2$ civarındadır.
- Fotovoltaik uygulamalar 1970'lerde başlar, ve bu tarihlerde çoğunlukla kırsal kesimlerin elektrik ihtiyacının karşılanması ve telekomünikasyon hizmetlerinde kullanılmıştır.
- 1980'lerde ilk ticari **CSP** (Concentrated Solar Power) tesisi California Mohave Çölünde kurulmuştur.
- Global Dünyada PV pazarında 2003-2009 yılları arası ortalama %40 büyüme, 2010 yılında %135 büyüme gerçekleşmiştir.
- Devreye alınan PV kapasitesi 1992'lerde 0.1 GW iken 2010 sonunda 40 GW'a ulaşmıştır. Bunun %42'si sadece 2010 yılında gerçekleşmiştir.

ADANA BİLİM VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ

Fotovoltaik Uygulamaları



ADANA BİLİM VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ

TÜRKİYE'NİN ENERJİ GÖRÜNÜMÜ

- Dünya'nın **18. büyük ekonomisi**.
- 2011 yılında Çin ve Arjantin'den sonra **en hızlı büyüyen 3. ekonomi (%8,5 ile)**
- Avrupa'nın **6. büyük ekonomisi**.
- Avrupa'nın **6. büyük elektrik piyasası**.
- **Yıllık ortalama elektrik talebi artışı % 6-7.**
- Dünya'nın **7 inci büyük kömür ithalatçısı**.
- Dünya'nın **8 inci büyük doğalgaz ithalatçısı**.
- Dünya'nın **petrol ithalatçısı ilk 25 ülkesi arasındadır**.

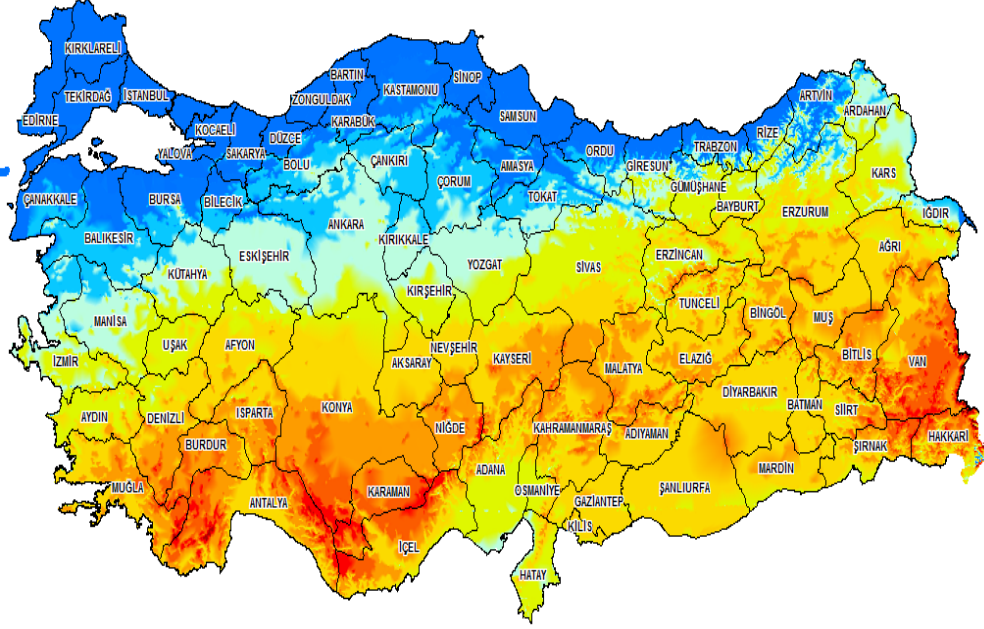
- **İthalata Bağımlılık : 2010: %71,5 - 2011: %72,4 (Dışa Bağımlılık)**
- 1990 yılından bu yana ortalama yıllık elektrik talep artışı : **% 4,6 - (Avrupa ortalaması: 1,6%)**
- 2020 yılına kadar öngörülen ortalama yıllık elektrik talep artışı : **% 6,7 (düşük talep senaryosu) - % 7,5 (yüksek talep senaryosu)**
- 2003-2012 yılları arasında toplam **16.367 MW bir kurulu güç, özel sektör tarafından devreye alındı**.
- 2023 yılına kadar ihtiyaç duyulan yatırım miktarı: **120 milyar dolardan fazla**.

Güneş Enerjisi Sistemlerinin Üstünlükleri

- İşletme ve bakım maliyetleri diğer sistemlere göre çok daha azdır.
- Gereken enerji her yerde bulunabilir ve ücretsizdir.
- Aydınlatma ve haberleşme sistemleri başta olmak üzere her alanda kullanılabilir.
- Gerekli düzeneklerle AC ve DC yükler, aküler beslenebilir.
- Kesintisiz regüle edilmiş enerji sağlandığı için ups, regülatör veya jeneratöre ihtiyaç duyulmaz.
- Fotovoltaik sistemlerin ömürleri 20 yıl ve üstüdür.

ADANA BİLİM VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ

Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası(GEPA)



Türkiye'nin Aylık Ortalama Güneş Enerjisi Potansiyeli

Kaynak: EİE Genel Müdürlüğü

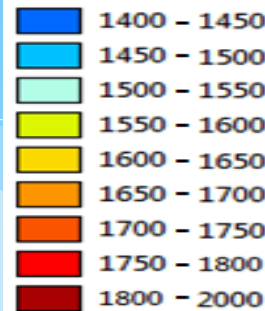
AYLAR	AYLIK ENERJİSİ (Kcal/cm ² -ay)	TOPLAM GÜNEŞ (kWh/m ² -ay)	GÜNEŞLENME SÜRESİ (Saat/ay)
OCAK	4,45	51,75	103,0
ŞUBAT	5,44	63,27	115,0
MART	8,31	96,65	165,0
NİSAN	10,51	122,23	197,0
MAYIS	13,23	153,86	273,0
HAZİRAN	14,51	168,75	325,0
TEMMUZ	15,08	175,38	365,0
AĞUSTOS	13,62	158,40	343,0
EYLÜL	10,60	123,28	280,0
EKİM	7,73	89,90	214,0
KASIM	5,23	60,82	157,0
ARALIK	4,03	46,87	103,0
TOPLAM	112,74	1311	2640
ORTALAMA	308,0 cal/cm ² - gün	3,6 kWh/m ² - gün	7,2 saat/gün

Türkiye'nin Yıllık Toplam Güneş Enerjisi Potansiyelinin Bölgelere Göre Dağılımı

Kaynak: EİE Genel Müdürlüğü

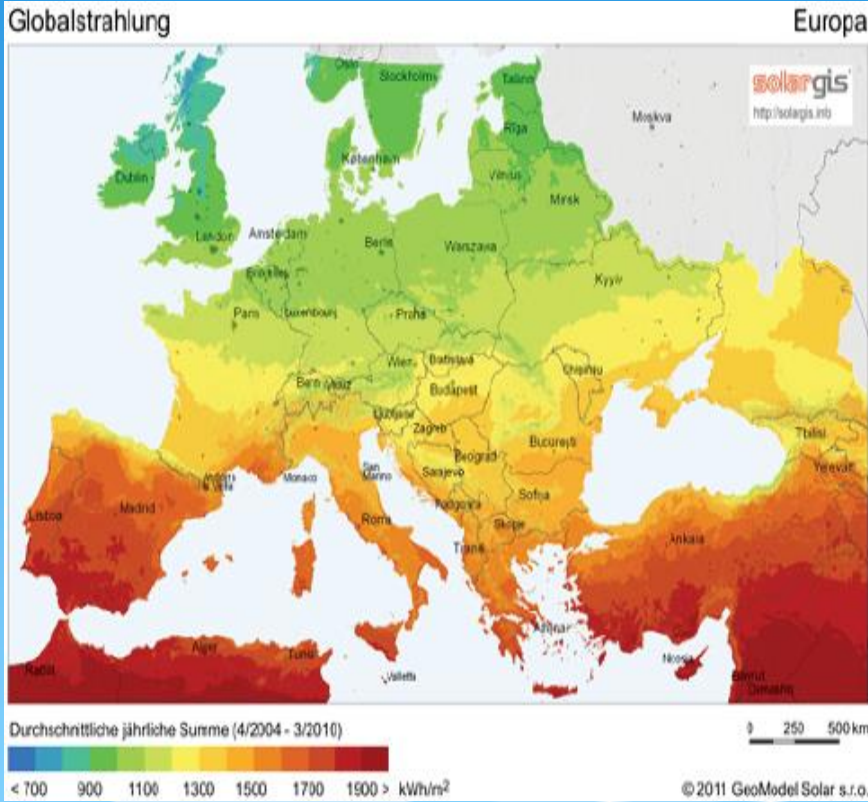
BÖLGE	TOPLAM GÜNEŞ ENERJİSİ (kWh/m ² -yıl)	GÜNEŞLENME SÜRESİ (Saat/yıl)
G.DOĞU ANADOLU	1460	2993
AKDENİZ	1390	2956
DOĞU ANADOLU	1365	2664
İÇ ANADOLU	1314	2628
EGE	1304	2738
MARMARA	1168	2409
KARADENİZ	1120	1971

Toplam Güneş Radyasyonu KWh/m²- yıl



ADANA BİLİM VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ

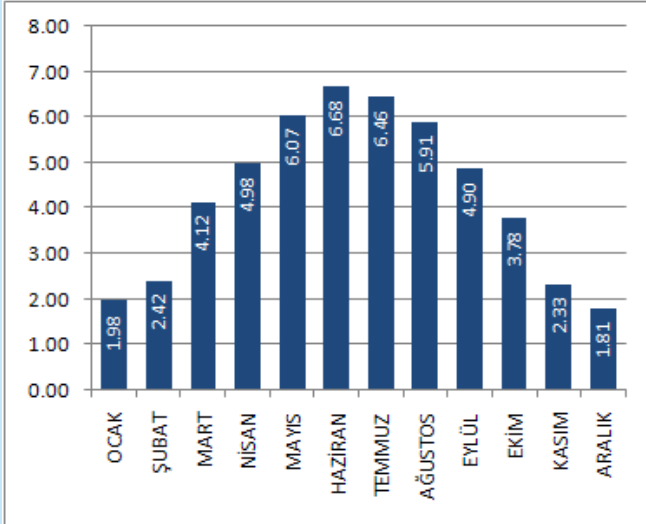
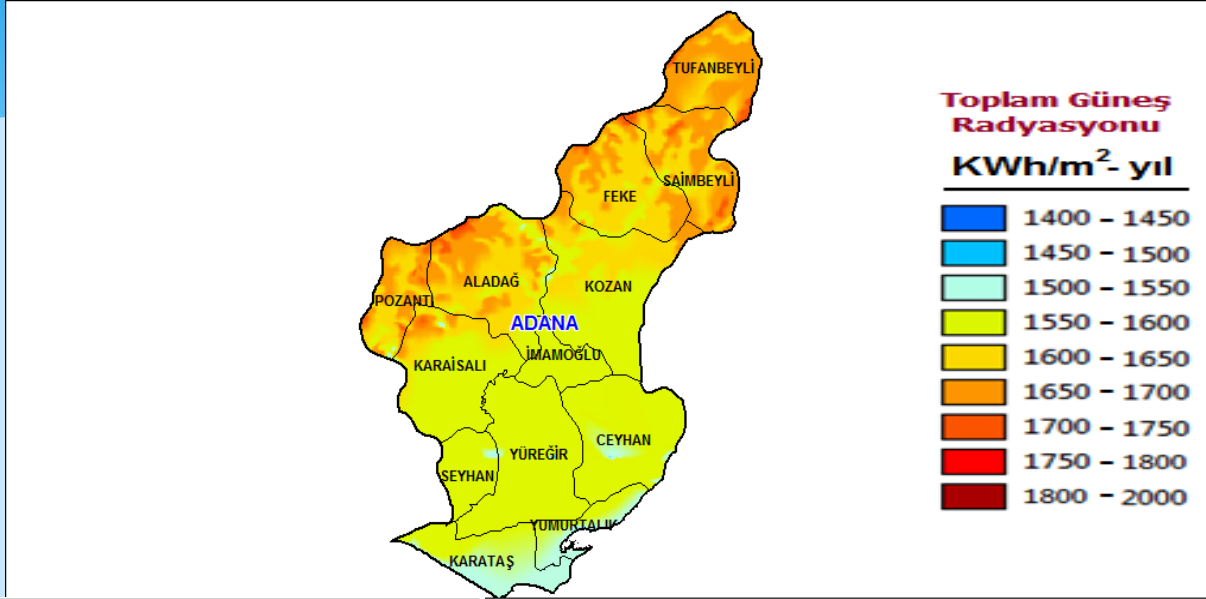
ANCAK PRATİKTE DURUM!!!!



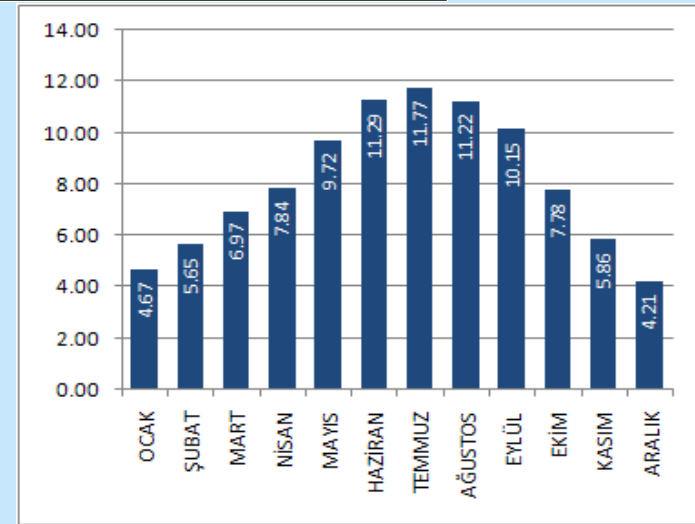
Ülke	Kurulu Gücü (MW)
Almanya	24.678
İtalya	12.754
Japonya	4.914
İspanya	4.400
ABD	4.383
Çin	3.090
Fransa	2.659
Belçika	2.018
Çekoslovakya	1.959
Avustralya	1.298
İngiltere	754
Güney Kore	754
Yunanistan	631
Türkiye	5
Diğer	3.200
TOPLAM	67.4

ADANA BİLİM VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ

Çukurova Bölgesinin Güneş Enerjisi Potansiyeli



ADANA Global Radyasyon Değerleri (KWh/m²-gün)



ADANA Güneşlenme Süreleri (Saat)

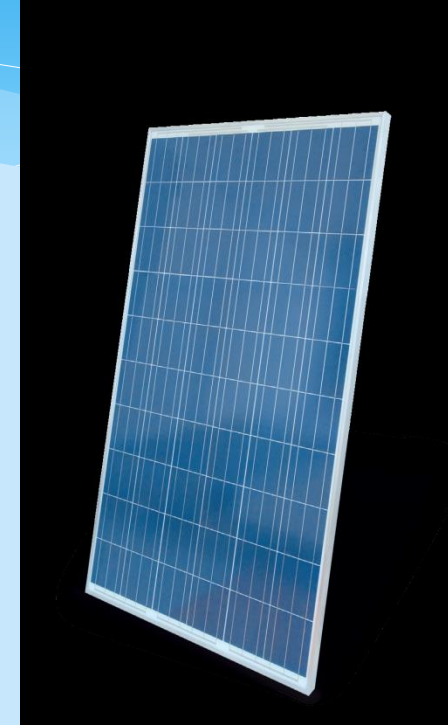
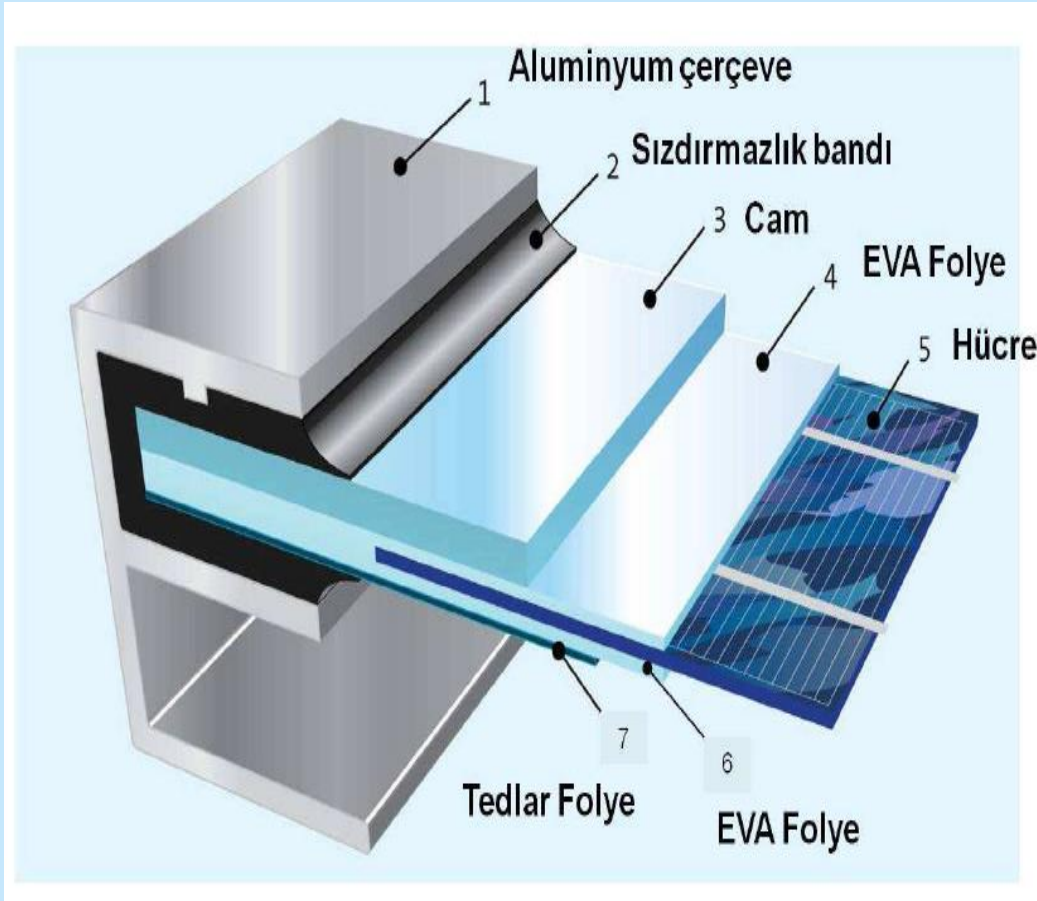
Fotovoltaik Endüstri Değer Zinciri Ve Lojistiği



Güneş Panellerinde kullanılan hücrelerin hammaddesi Silisyum

- En çok bulunan biçimi kum ve kuartzdır.
- Kuartzın % 90'ı silisyumdur. Kuartz işlenerek % 99 silika elde edilir.
- Silisyum elektriksel, optiksel ve yapısal özelliklerinin uzun süre değişmemesi ve silisyum üretim teknolojisinde elde edilen büyük başarılar bu malzemenin en popüler malzeme olarak öne çıkmasını sağlamıştır.
- Mono kristal silisyum malzeme, güneş pili üretiminde yüksek verim için kullanılan malzemelerden biri olmakla birlikte, üretim maliyetinin yüksek olması bu alanda değişik seçenek olarak poli kristalli malzemenin geniş ölçekte kullanılmasına neden olmuştur.

Üretimini tamamladığımız güneş panellerinin iç yapısı



- Temperlenmiş anti reflektif cam, güneş hücreleri,EVA ve backsheetin lamine edilmesi ile her türlü iklim şartında çalışabilecek UV korumalı paneller elde edilir ve bu paneller özel alüminyum profillerle çerçvelenerek kullanıma hazır hale getirilir.

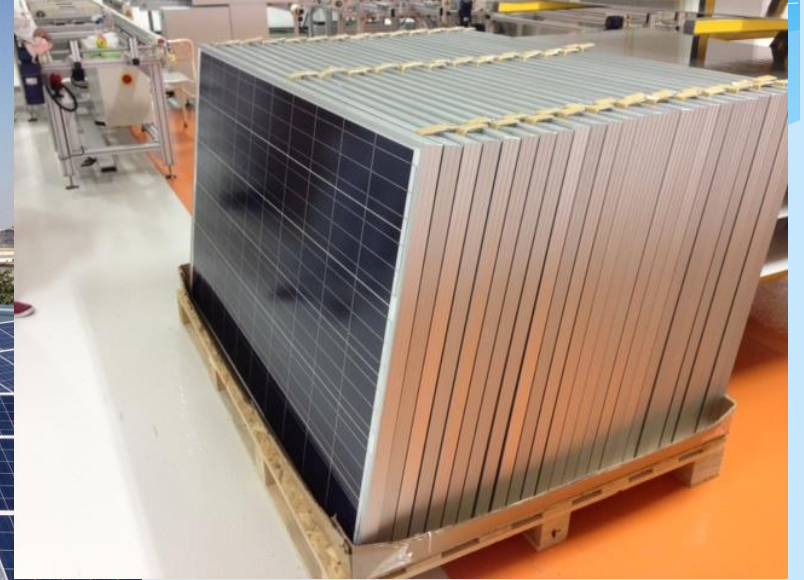
BİR GÜNEŞ PANELİNİN TEKNİK ÖZELLİKLERİ



Nominal Güç $P_{max}(W)$: 245
Açık Devre Voltajı $V_{oc}(V)$: 37.35
Nominal Güç Voltajı $U_{mmp}(V)$:	30.48
Kısa Devre Akımı $I_{sc}(A)$: 8.75
Nominal Güç Akımı $I_{mpp}(A)$: 8.05
Nominal Güç Toleransı(W)	: +5W

ADANA BİLİM VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ

Kurulumu tamamlanan 35kWh'lik pilot tesisimiz



TÜBİTAK 1505- ÜNİVERSİTE SANAYİ İŞBİRLİĞİ PROJESİ
TALEP EDİLEN BÜTÇE 1.000.000 TL

ADANA BİLİM VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ



- Üniversitelerin şehir planlama, mimarlık ve bazı mühendislik bölümlerinde yenilenebilir enerji kaynaklarını içeren dersler zorunlu tutulmalıdır.
- Konutların güneş mimarisine uygun yapılması halinde vergi indirimleri uygulanmalıdır.
- Ülkemizin değişik bölgelerinde yenilenebilir enerji kaynakları ile çalışan örnek binalar yapılmalıdır ve halka tanıtılmalıdır.
- Televizyonlarda enerji verimliliği ile ilgili yayınlar yapılmalıdır.
- Kamu tarafından yaptırılan binalarda yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmasına teşvik getirilmelidir.
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının şebekeye bağlanması sırasında yaşanan idari sürecin kolaylaştırılması sağlanmalıdır.
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının şebekeye bağlanması için gereken altyapı geliştirilmelidir.

ADANA BİLİM VE TEKNOLOJİ ÜNİVERSİTESİ



ADANA
BTU

İLGİNİZ İÇİN TEŞEKKÜRLER...

Yaşamın İçinde...