

14. RLC Enerji Günleri
Türkiye'de Solar Enerji Sistemleri

22.02.2018

İçindekiler

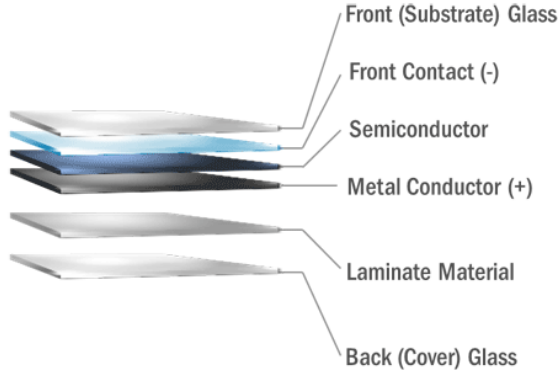
- Fotovoltaik Teknolojisi Tanıtımı
- Uluslararası Enerji Ajansı 2017 Raporu ve Dünya'da Solar Pazarı Son Durum
- Türkiye'de Solar Pazarı Son Durum ve Finansal Enstrüman Olarak Solar Santraller
- Zorlu Enerji ve Zorlu Solar Hakkında
- Soru&Cevap



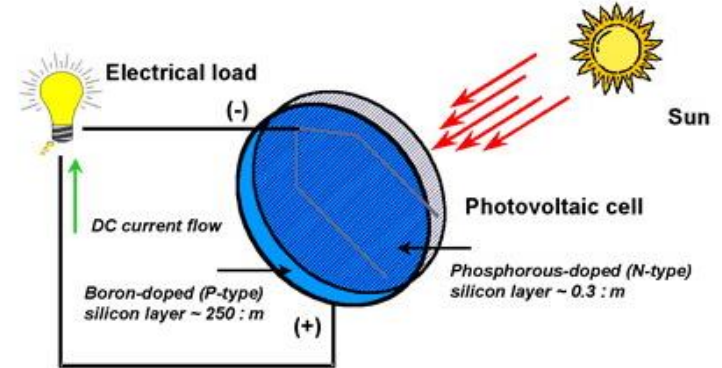
Fotovoltaik Teknolojisi Tanıtımı

Fotovoltaik Nedir?

- Fotovoltaik, güneş pilleri ya da dizinleri sayesinde ışık kaynağından, çoğu zaman güneşten, elektrik elde etme yöntemidir.
- Fotovoltaik aynı zamanda bu konuda yapılan çalışmalara verilen genel bir addır. PV şeklinde kısaltılır.
- PV hücrelerin çalışması, 'fotoelektrik etki' diye bilinen temel bir fizik kuramına dayanır.



First Solar's Series 3 CdTe Thin Film Module



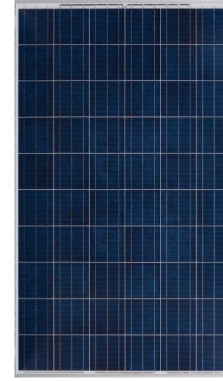
Bir Fotovoltaik Hücre Diyagramı

Fotovoltaik Teknoloji Çeşitleri

- Kristal silikon PV hücreler.
 - Tek-kristal (monokristal) PV hücreler (c-Si)
 - Çoklu-kristal (polikristal) PV hücreler (mc-Si)
 - PERC modüller
- İnce film PV hücreler
 - Amorf Silikon PV hücreler (a-Si)
 - Kadmiyum Tellür (CdTe) PV hücreler
 - Bakır İndiyum Galyum (di)Selenyum (CIGS) PV hücreler
- III-V grubu PV hücreler
 - Kuantum Kuyulu hücreler
 - Çok eklemli Hücreler
- Ar-Ge aşamasında olan diğer PV hücreler



Thin Film(CdTe)



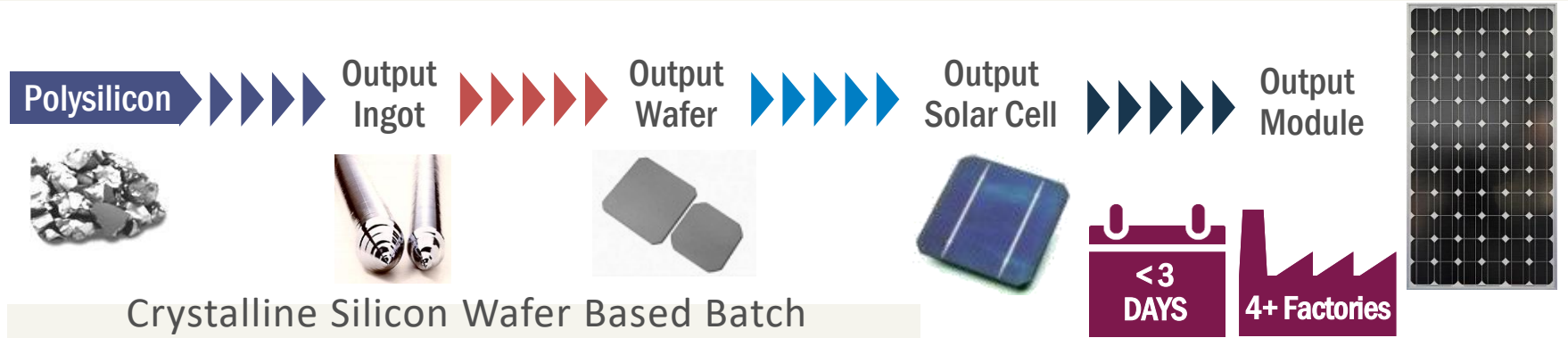
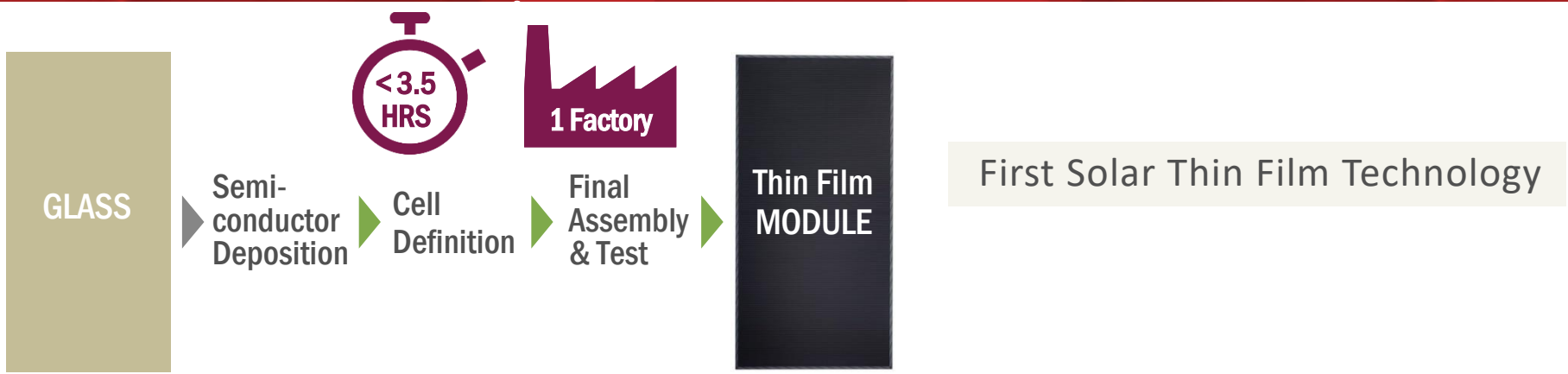
Polikristal (c-Si)



Monokristal (mc-Si)

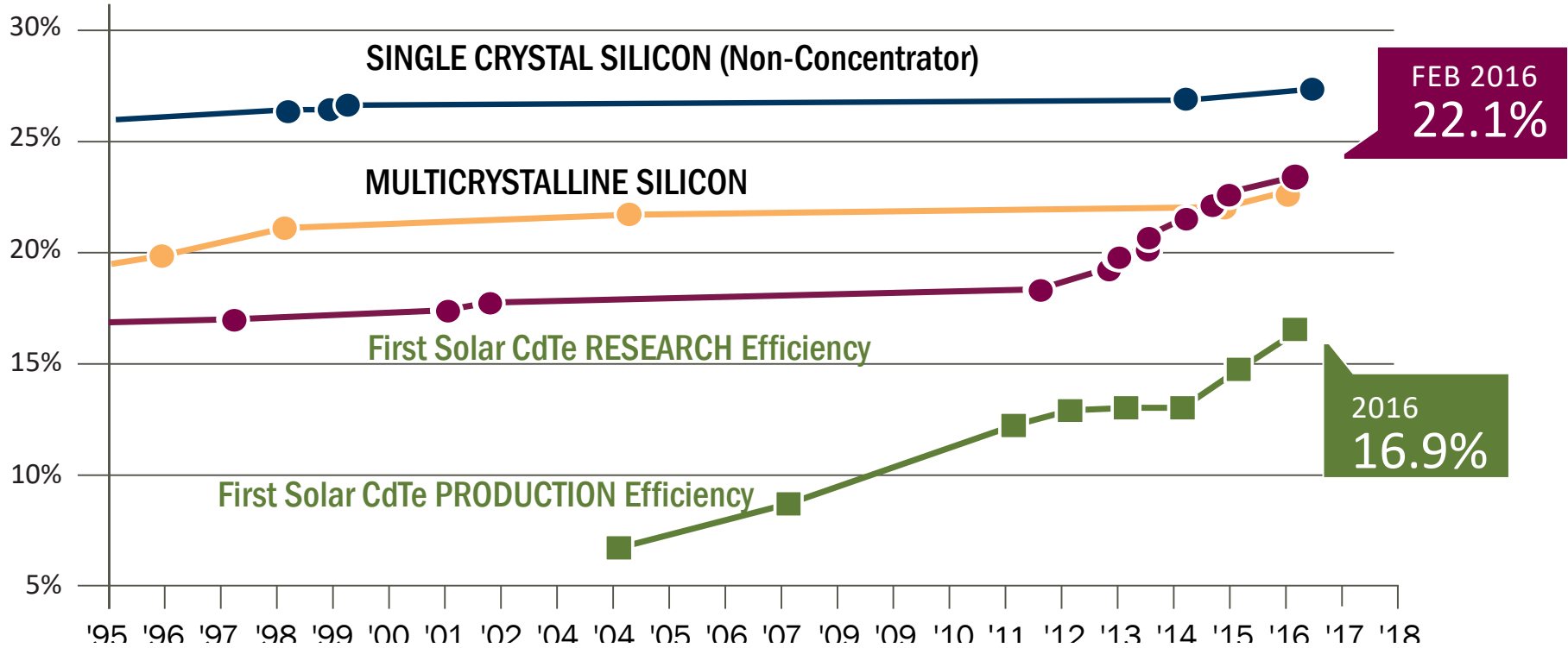
Fotovoltaik Sektörde (c-Si) (mc-Si) ve (CdTe) bazlı PV modüller ticarileşmiştir.

İnce Film ve Silikon Teknolojisi Üretim Tekniği Karşılaştırması

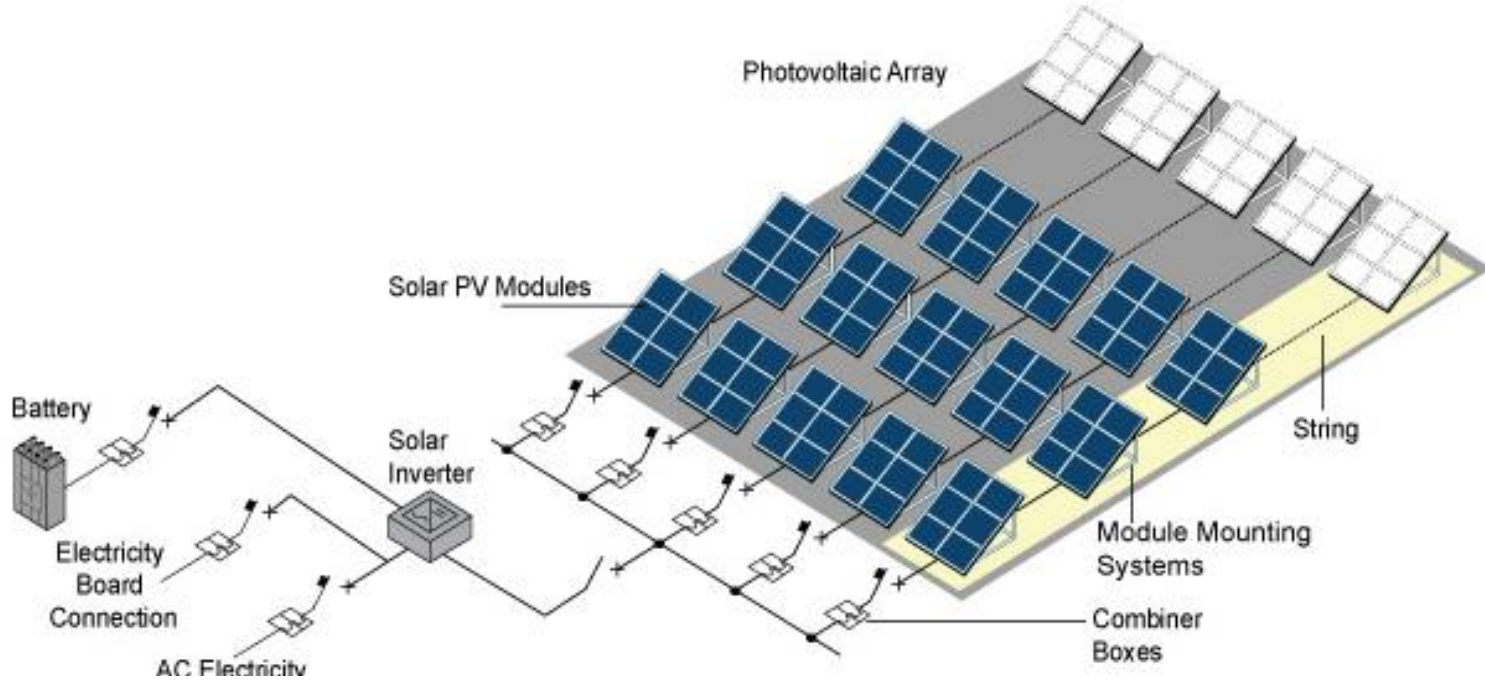


Crystalline Silicon Wafer Based Batch Technology

NREL Teknoloji Gelişim Grafiği

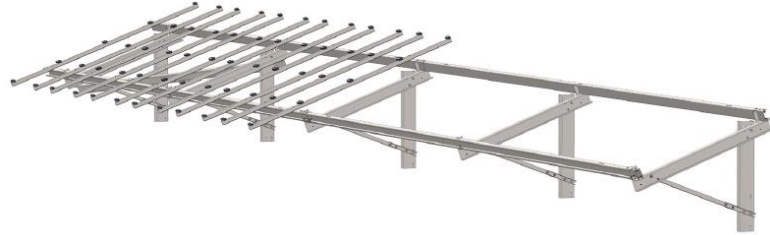


Fotovoltaik Modülün Güneş Elektrik Santraline Dönüşümü



Güneş Santrallerinde Kullanılan Diğer Ana Ekipmanlar

- Inverter(Evirici)
PV modül çıkışından elden edilen DC akımın AC (Şebeke) akıma çevrilmesini sağlayan elektronik cihazlardır.
- Taşıyıcı Sistem (Konstrüksiyon)
PV modüllerin montajının yapıldığı çelik yada alüminyumdan oluşan metal aksamdır.



Güneş Santrallerinde Kullanılan Diğer Ana Ekipmanlar

- DC AC Kablo

Her bir PV modüllerin birbirine seri ve paralel bağlantılarının yapılmasında kullanılan kablolardır. DC akımın AC (Şebeke) akıma çevrilmesini sağlayan elektronik cihazlardır.

- Transformatör

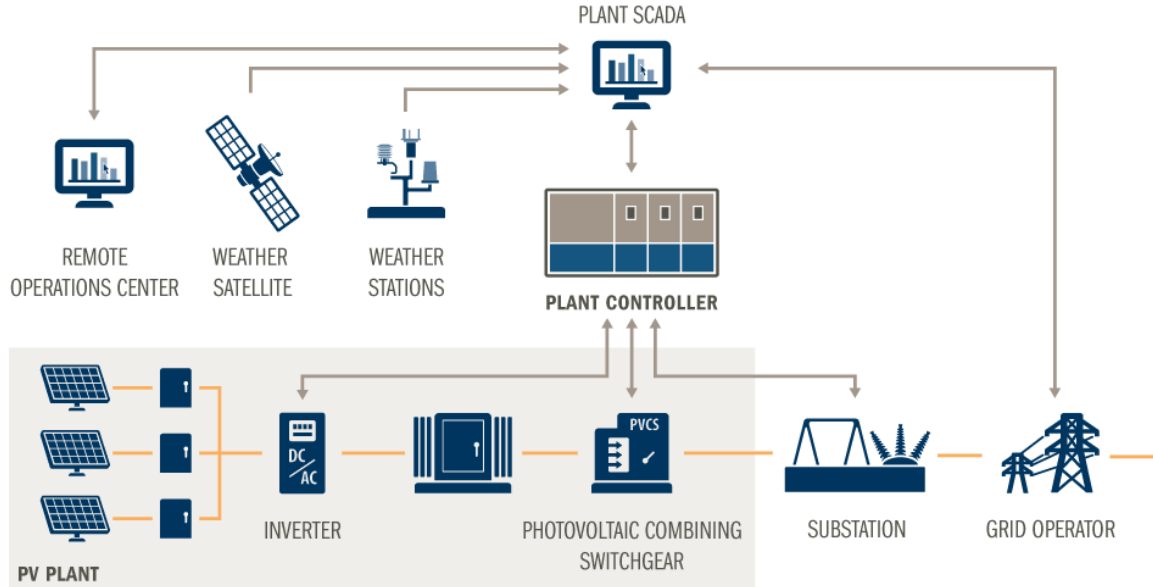
İnverter çıkışlarındaki şebeke geriliminin (400V) yükseltilmesinde kullanılan ekipmandır. Böylelikle orta gerilim seviyesinde taşınmasına olanak sağlanmış olur.



Güneş Santrallerinde Kullanılan Diğer Ana Ekipmanlar

- Uzaktan İzleme Sistemi

Veri kayıt ve uzaktan izleme sistemine dair genel sistem diyagramı aşağıda görüldüğü gibi olup proje ve ihtiyaçlar doğrultusunda değişiklik gösterebilmektedir.





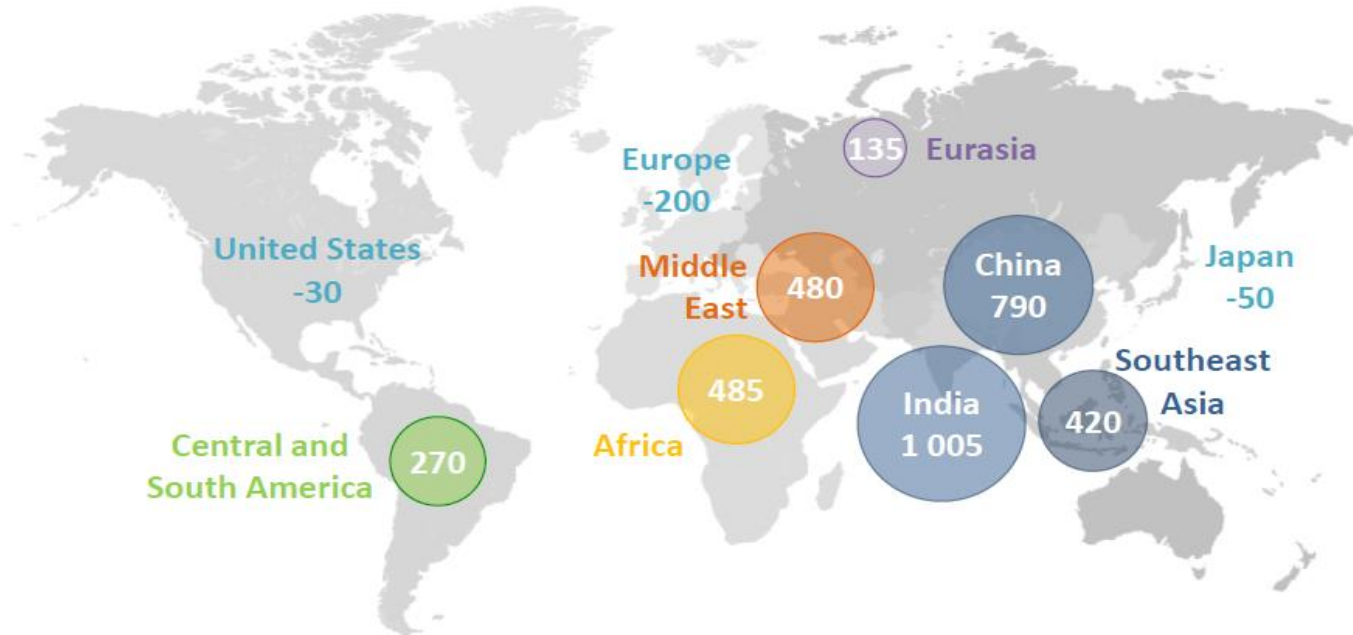
Topaz 550MW Kurulum Filmi



Uluslararası Enerji Ajansı 2017 Raporu ve Dünya'da Solar Pazarı Son Durum

India takes the lead, as China energy growth slows

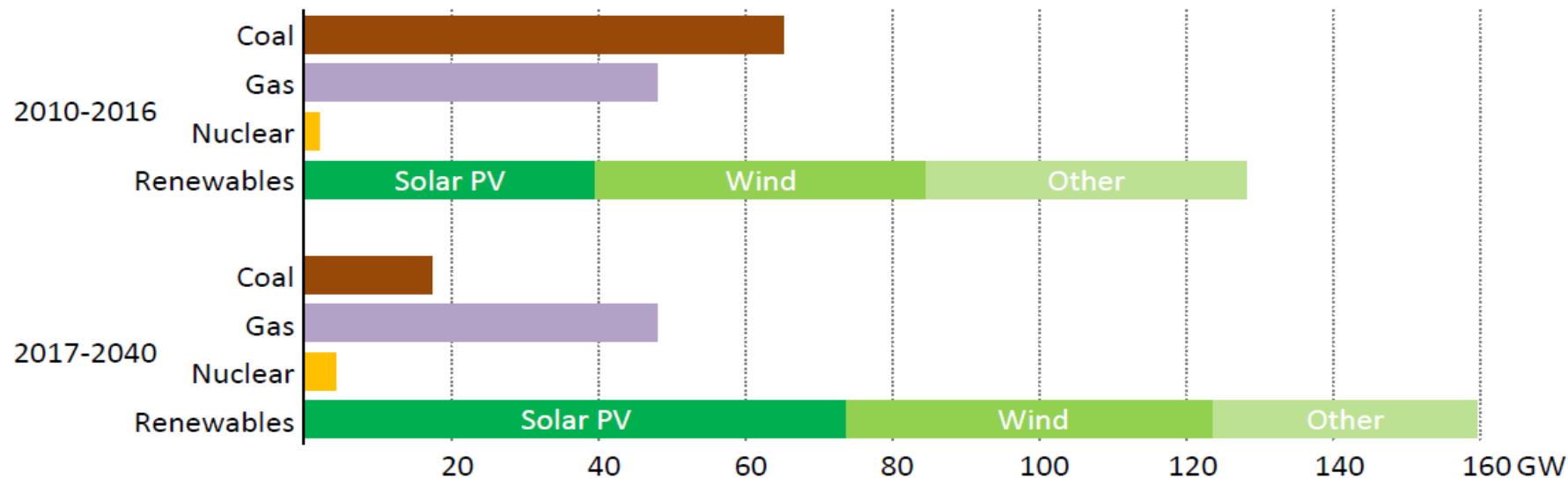
Change in energy demand, 2016-40 (Mtoe)



Old ways of understanding the world of energy are losing value as countries change roles: the Middle East is fast becoming a major energy consumer & the United States a major exporter

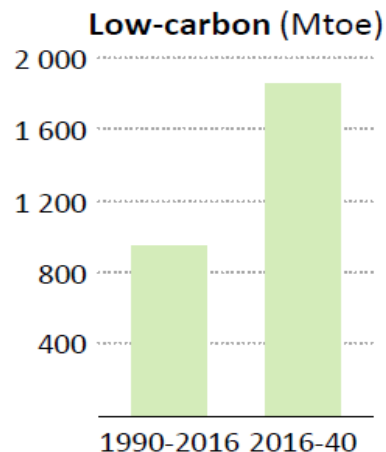
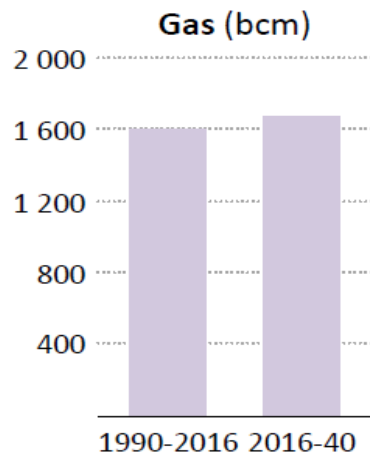
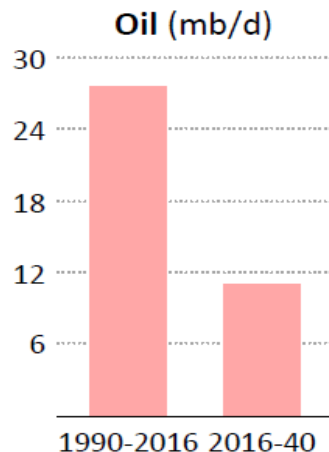
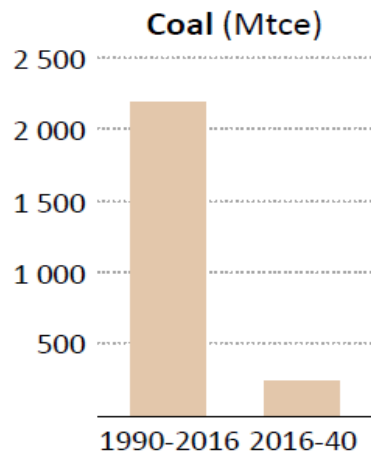
Solar PV forges ahead in the global power mix

Global average annual net capacity additions by type



China, India & the US lead the charge for solar PV, while Europe is a frontrunner for onshore & offshore wind: rising shares of solar & wind require more flexibility to match power demand & supply

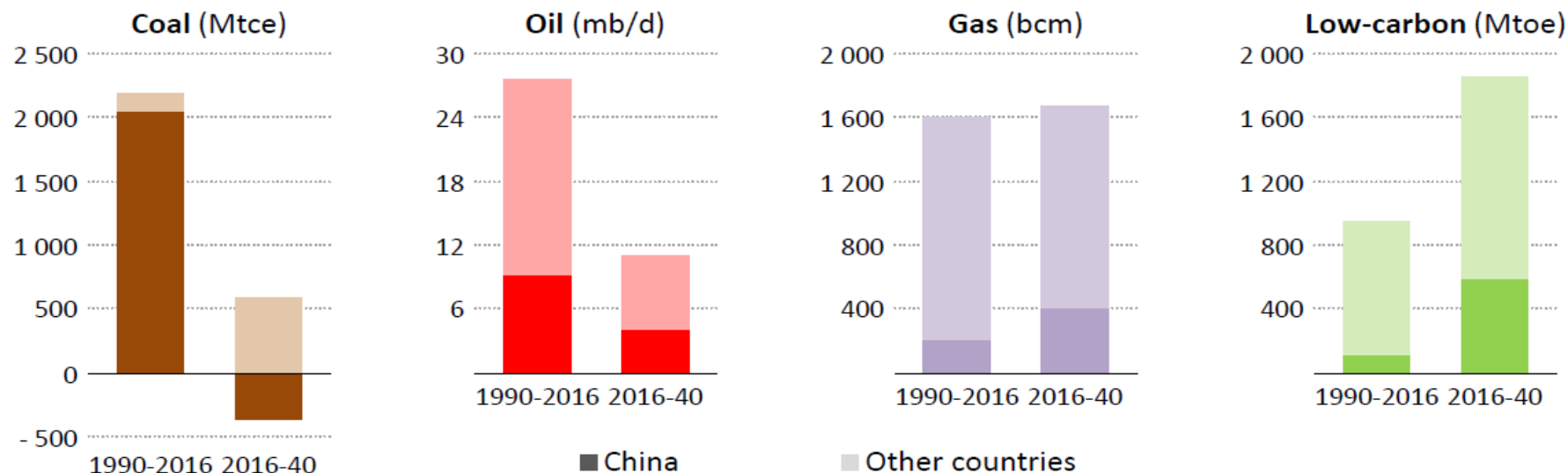
Change in world energy demand by fuel



Low-carbon sources & natural gas meet 85% of the increase in global demand:

.. as China moves global energy markets, again

Change in world energy demand by fuel

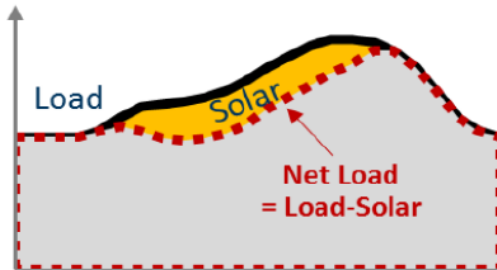


*Low-carbon sources & natural gas meet 85% of the increase in global demand:
China's switch to a new economic model & a cleaner energy mix drives global trends*

BETTER INTEGRATION AND SCALE THROUGH FLEXIBILITY

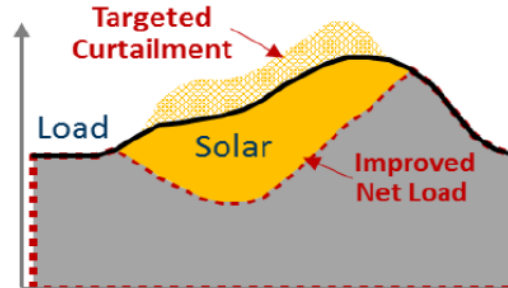
Solar 1.0: Traditional

- Solar is part of mid-day load offsetting near-peak demand
- **Energy-Only Value**



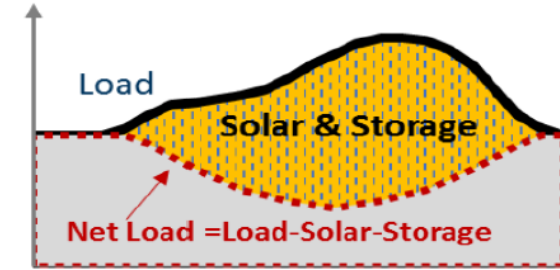
Solar 2.0: Dispatchable

- Advanced plant controls enable greater integration
- Adds **Grid Reliability Services & Flexibility Value**



Solar 3.0: Fully Dispatchable

- Storage (hours, not days) time-shifts solar
- Adds **Firm Generation Capacity Value**



Flexible & Dispatchable Solar ... Enables Market Expansion & Value Retention

Dünya'da Solar Pazarı Son Durum

- Dünya Toplam Solar Kurulu Gücü: 350GW+ (Ocak 2018)
- En büyük üç solar pazarı:
 - Çin – 130 GW
 - ABD – 49 GW
 - Almanya – 42 GW
- 2017'de en fazla kurulu güç artıran üç ülke:
 - Çin – 52,8GW
 - ABD – 12 GW
 - Japonya – 8,6GW
 - Hindistan – 5,5 GW
- En Büyük Kurulu Güce Sahip Ülke: Çin, 130GW (Ocak 2018)



Türkiye’de Solar Pazarı Son Durum ve Finansal Enstrüman Olarak Solar Santraller

Türkiye'de Solar Pazarı Son Durum

- Toplam Solar Kurulu Güç: 2.7GW+ (Ocak 2018)
- 2017 yılında kurulan santral kapasitesi: 1700 MW
- Aktif Pazar bariyerleri:
 - Çin menşeli güneş panellerine antidamping uygulaması
 - Tüm ithal güneş panellerine gözetim ve gözetimde ek KDV uygulaması

Finansal Enstrüman Olarak Solar Santraller

AC Kapasite (kWac)	900
DC Kapasite (kWdc)	1024
Yatırım Maliyeti	\$ 1.000.000,00
Yatırım Maliyeti (Faizli)	\$ 1.000.000,00
Spesifik Prod	1400
Üretim (kWh/yıl)-Aylık	1433050,00
PR(%)	0,77895 x
O&M(\$/kWdc/yıl)	\$ -
İşletme Süresi(yıl)	25
Elektik Zammı	1
Kur Artışı	1
Toplam Vade (yıl)	0
Faiz Oranı	0%
Kredi Oranı	0%
Elektrik Fiyat Artışı	0%
TÜKETİM (TRY/kWh)	TRY 0,35 x
Kur	3,7698 x
Getiri	\$ 133.048,84
Geridönüş (yıl)	7 Yıl 11 Ay
Geridönüş (yıl,kredili)	7 Yıl 11 Ay
LCOE (\$/kWh)	\$ 0,036
LCOE (TRY/kWh)	TRY 0,14
Engellenen CO2 Salınımı (ton)	1.239.588.250

Yatırım Maliyeti		
BoM		\$ 1.000.000,00
Kar (%)		\$ -
Toplam		\$ 1.000.000,00
KDV		\$ 180.000,00
Genel Toplam		\$ 1.180.000,00
Finans		\$ -
Final		\$ 1.180.000,00
Membran Fiyatı		\$ -

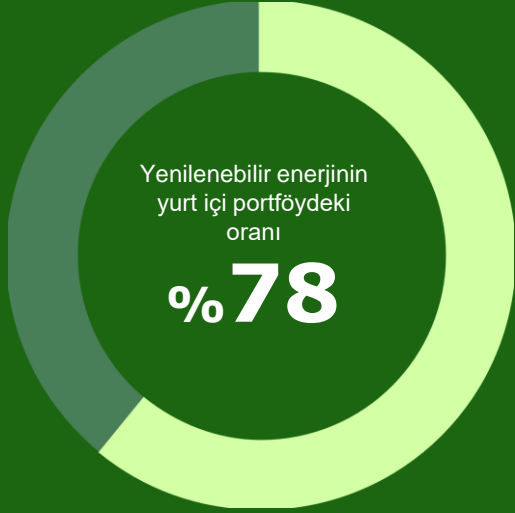
The bar chart displays two values: TÜKETİM (TRY/kWh) at 0,35 and LCOE (TRY/kWh) at 0,14. The y-axis ranges from TRY 0 to TRY 0,40 in increments of 0,05.

Category	Value (TRY/kWh)
TÜKETİM (TRY/kWh)	0,35
LCOE (TRY/kWh)	0,14



Zorlu Enerji ve Zorlu Solar Hakkında

ZORLU ENERJİ GRUBU TOPLAM KURULU GÜCÜ



1.162

Türkiye'de 744 MW, Pakistan'da 56 MW, İsrail'de 290 MW (840 MW'lık Dorad Doğal Gaz Çevrim Santrali'nde %25, 64.5 MW'lık Ashdod Doğal Gaz Kojenerasyon Santrali'nde %42, 126.4 MW'lık Ramat Negev Doğal Gaz Kojenerasyon Santrali'nde %42 pay)



6 DOĞAL GAZ SANTRALI

466,7 MW

TÜRKİYE 3 SANTRAL – İSRAİL 3 SANTRAL



7 HİDROELEKTRİK SANTRALI

118,9 MW

TÜRKİYE 7 SANTRAL



4 JEOTERMAL SANTRALI

305,0 MW

TÜRKİYE 4 SANTRAL




4 RÜZGAR SANTRALI

271,7 MW

TÜRKİYE 3 SANTRAL – PAKİSTAN 1

ZORLU SOLAR

 Güneş enerjisi ile ilgili faaliyetler



SANTRALLER İÇİN GÜNEŞ PANELİ DİSTRİBÜTÖRLÜĞÜ

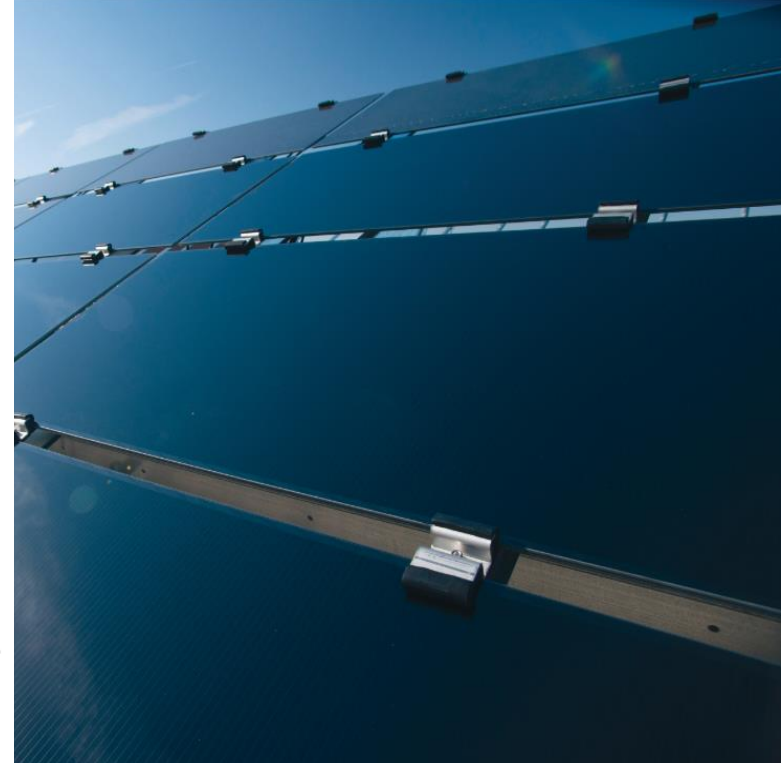
Zorlu Solar, Şubat 2017 tarihinde First Solar ile imzaladığı anlaşma ile 26 ülkede First Solar markalı güneş panelleri için münhasır distribütörlük hakkı elde etmiştir. Büyük ölçekli enerji üretim santralleri için First Solar güneş panellerinin satışı yapılmaktadır.

Distribütör for



Distribütörlük Bölgeleri

Afganistan	Libya
Arnavutluk	Makedonya
Azerbaycan	Moldova
Beyaz Rusya	Özbekistan
Bosna Hersek	Pakistan
Bulgaristan	Romanya
Ermenistan	Rusya
Güney Kıbrıs	Sırbistan
Gürcistan	Suriye
Kazakistan	Tacikistan
Kırgızistan	Türkiye
Kosova	Türkmenistan
Kuzey Kıbrıs	Ukrayna



ÖZEL PROJELER İÇİN EPC VE TAAHHÜT İŞLERİ

Zorlu Solar, bazı özel santral projeleri için EPC ve çatı kurulum hizmeti verir.

PAKİSTAN QUAID EL AZAM SOLAR PARK

- Tek lokasyonda **300 MW** kurulu güç
- Proje lokasyonu: Bahawalpur Şehri, Punjab Eyaleti, **Pakistan**
- Modül: **865.200** adet First Solar Seri 4 PV modül
- Yıllık elektrik enerjisi üretim miktarı: **179.580 MWh**
- Kullanılan alan: **2.000.000 m2**

FİLİSTİN PROJELERİ

- Filistin'de toplam 30 MW kapasiteli olmak üzere 3 farklı bölgede güneş enerjisi santrali projeleri geliştirilmektedir.



Jericho - Al Uja
Ramallah - Deir Dibwan
Jericho - Dead Sea



ÇATI GÜNEŞ PANELİ KURULUMLARI

Zorlu Solar, çatıların çok özel kurulum alanları olduğu bilinciyle çatı kurulumlarını Avrupa'nın en büyük üçüncü çatı membranı üreticisinin teknik uzmanlığı ile sunmaktadır.

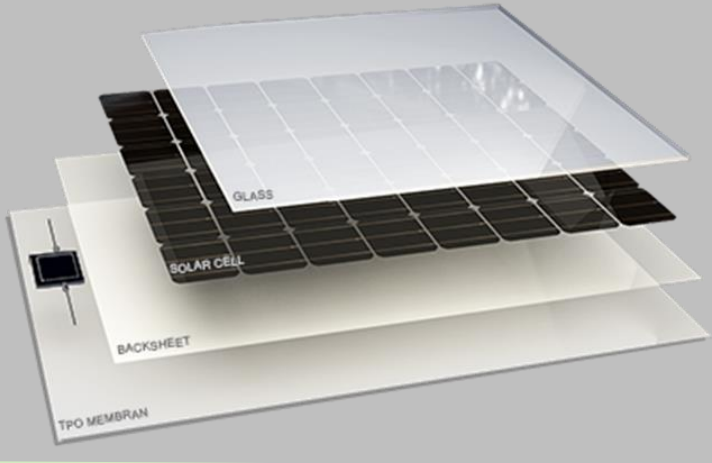


TİCARİ ÇATILAR
(Fabrikalar, Depolar, Oteller vb.)

BİREYSEL KONUT ÇATILARI
(Konutlar, Siteler, Yazlıklar vb.)



TİCARİ ÇATILARA GÜNEŞ PANELİ KURULUMLARI



- Membranlı çatı güneş paneli, TPO/PVC çatılarda artan güneş enerjisi ihtiyacını karşılamak için az eğimli ve geniş alanlı endüstriyel çatılara özel olarak dizayn edilmiştir.
- Ürün, membran çatılara direkt entegre olabilen monokristal ve polikristal güneş panellerinden geliştirmiştir.
- Sentetik yalıtım membranına entegre edilebilir.



- 60 mono veya poli kristal hücre
 - 280 W kapasite
 - 20,3 kg modül ağırlığı (9,3 kg/m²)
 - 25 yıl performans garantisi (%80)
-
- Üründe cam yüzeyli mono kristal hücre kullanılmaktadır.
 - Çerçeve yerine PVC TPO membran yer alır.
 - PVC, EVA veya TPO çatılara, herhangi bir bağlantı elemanı gerektirmeden sadece sıcak hava kaynağı ile sabitlenir.

TEMEL ÜRÜN ÜSTÜNLÜKLERİ

Yüksek Teknoloji

- 20,3 kg modül ağırlığı ile m2 başına 9,3 kg statik yük ekleme
- Çerçevesiz enkapsulasyon teknolojisi sayesinde korozyon ve dış ortam şartlarına mükemmel dayanım
- Son teknoloji tam otomatik ve robotik üretim hattında üretim
- B Roof T1 yangın sertifikasına sahip
- Uygulama yapılan çatı yüzeyinde tam sızdırmazlık ve çatı örtüsü ömrünü 25 yıla uzatma

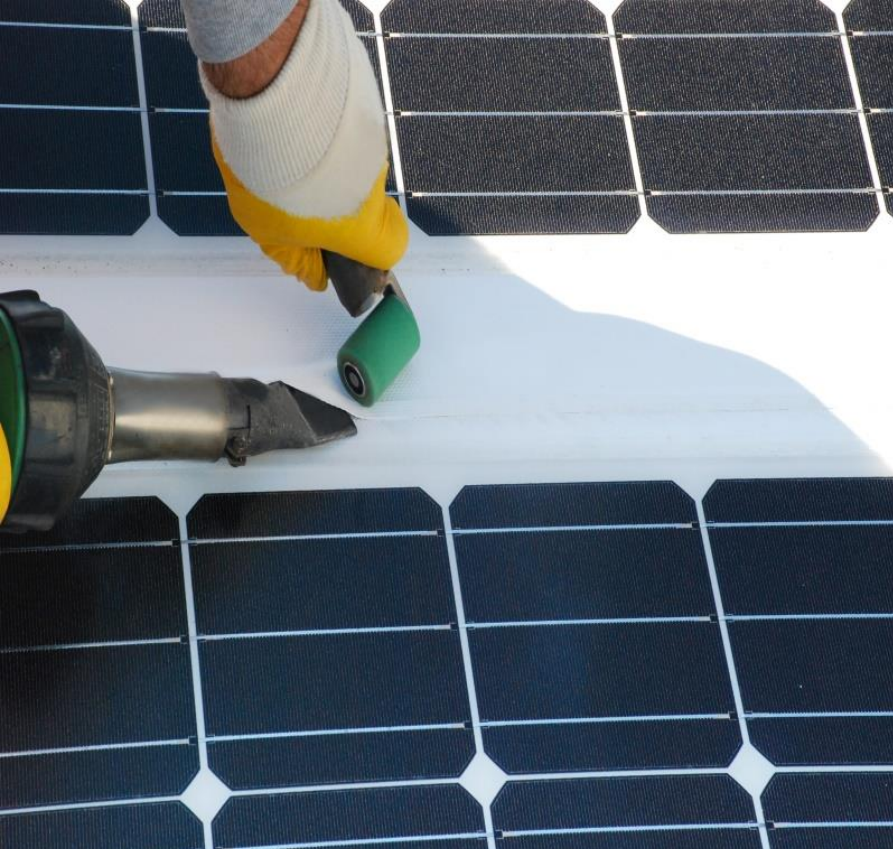


Yüksek Verim

- Konvansiyonel sistemlere göre çok daha hızlı kurulum



KURULUM KOLAYLIĞI



Kolay ve **zahmetsiz** kurulum



Güvenli ve **kazançlı** kullanım

- Membranlar birbirine sıcak hava kaynağı ile lamine olabilir.
- Robot ve/veya el kaynak makinası kurulum için yeterlidir.
- Mekanik bağlantı elemanları ve balastlama gerektirmez.
- Çatı delinmez, su sızdırmazlık garantisi verilir.
- Çatı güçlendirmeye gerek kalmaz.
- Doğal afetlere karşı klasik güneş panellerinden çok daha dayanıklıdır.
- Güneş panelinin altında bulunan EVA ile yüzeydeki membran tekrar kaynak yapılır ve tamamen çatıya entegre bir sistem elde edilir.

ÇATI REFERANSLARIMIZ



**10 MW kapasiteli dünyanın en büyük
ince film solar çatı projesi**

Lokasyon: Osmaniye OSB

Proje Sahibi: Tosçelik



**2 MW kapasiteli depo çatısı
güneş paneli kurulum projesi**

Lokasyon: Diyarbakır

Proje Sahibi: Caba Holding

GÜNEŞ ENERJİSİ TESİSLERİ İÇİN BÖLGESEL O&M HİZMETİ



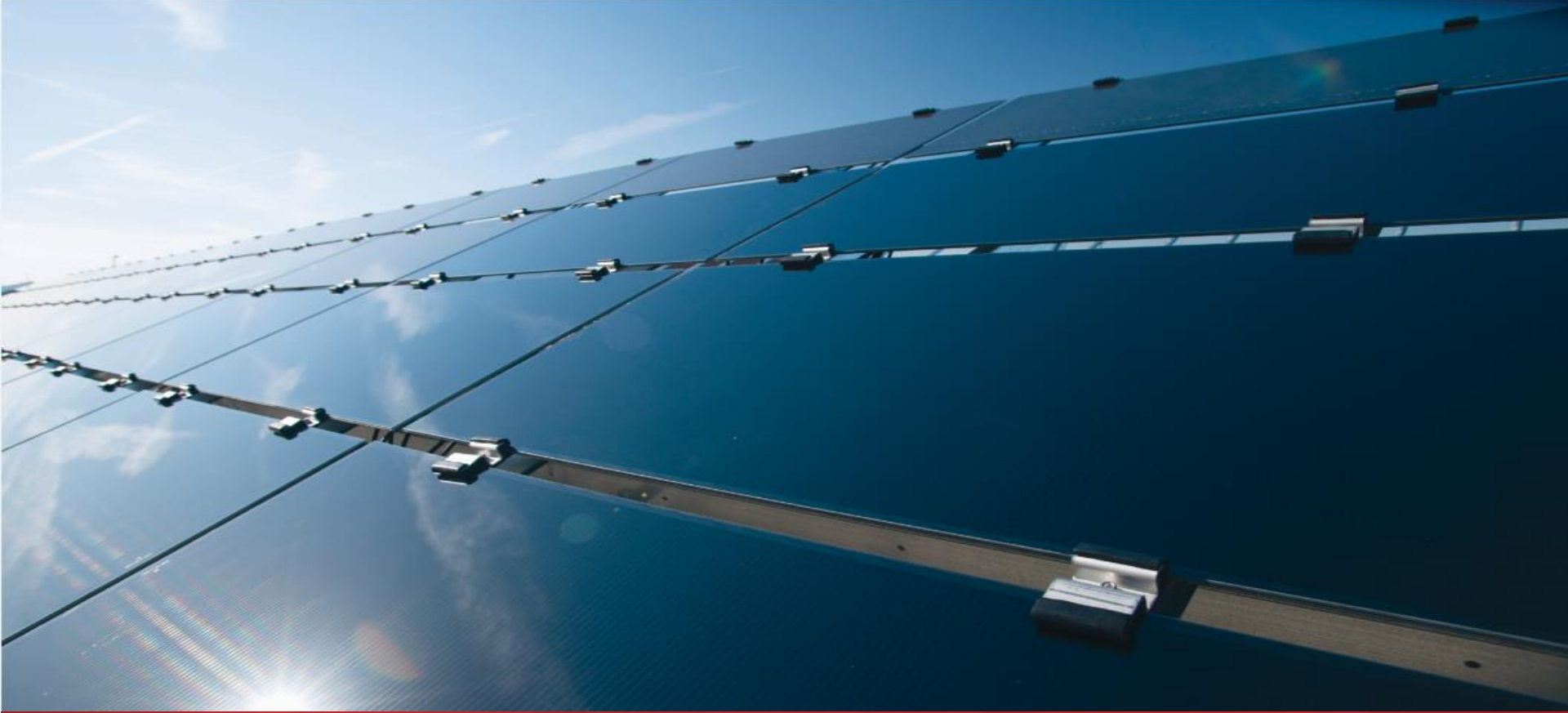
- Uzaktan izleme ve kontrol
- Tahminleme ve planlama
- Yasal gerekliliklerin sağlanması
- Kullanıcı ara yüzü ile bilgi alımı ve raporlama



- Denetim
- Düzeltici ve önleyici bakım
- Veri analizi ve doğrulama
- Tesis performansı optimizasyonu



- Güvenlik ihtiyaçlarının belirlenmesi ve kontrolünün sağlanması
- Şebeke operatörleriyle iletişim
- Paydaşlarla ilişkilerin yürütülmesi
- Malzeme, ekipman ve çalışma ortamı kontrolü



Soru & Cevap