



Yatırımcı açısından GES uygulamasında önemli konular RSB

8. Güneş Enerjisi Sempozyumu 8-9 Kasım 2019, Mersin



GES

İhtiyacın belirlenmesi
Mevcut Durum
Mühendislik
Ekonomik değerlendirme
Tedarik
Kurulum
Devreye alma
Uzaktan İzleme
Bakım/Onarım





İhtiyacın belirlenmesi İşletme

Sözleşme Gücü
Aylık ve yıllık tüketim
Mahsuplaşma
Kritik aylar
Yatırım geri dönüşü
Birim enerji maliyeti
Şebekeye bağlantı
Bakım/Onarım





İhtiyacın belirlenmesi Konut (şebekeye bağlı)

Sözleşme Gücü
Aylık ve yıllık tüketim
Mahsuplaşma
Yatırım geri dönüşü
Birim enerji maliyeti
Bakım/Onarım





İhtiyacın belirlenmesi Konut (şebekeden bağımsız)

Detaylı ihtiyaç tablosu
Kullanım kısıtları
Kurulum yeri
Sistem bileşenleri
Yatırım maliyeti
Bakım/Onarım

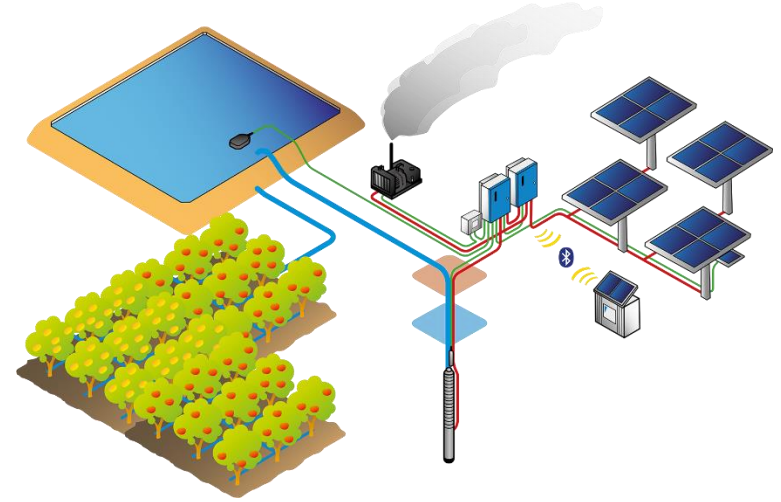




İhtiyacın belirlenmesi

Tarımsal sulama

- Sözleşme Gücü / İhtiyaçlar
- Kritik aylar
- Fiziksel koşullar
- Havuz/direkt kullanım
- Aylık ve yıllık tüketim
- Mahsuplaşma
- Yatırım geri dönüşü
- Birim enerji maliyeti
- Bakım/Onarım





Mevcut Durum

Fiziksel koşullar
Kurulum yeri
İş / Sistem güvenliği
Şebeke / İzinler
Geleceği planlama
Finansman/destekler
Birim enerji maliyeti
Maliyet/fayda analizi
Bakım/Onarım





Mühendislik

İhtiyacı karşılayacak
uygun çözümler



En uygun çözüm
Ekonomik ömrü boyunca sistemlerin en
yüksek verimlilikle çalışması
Yatırımcının güneşten elde ettiği enerjinin
en düşük maliyetli olması



Mühendislik

Veri analizi / Kapasite / Enerji Akış

Yatırım geri dönüşü

Gözden geçirmeler

En uygun sistem seçimi

Yatırım kararı

Sözleşme

Proje / İzinler / Süreç yönetimi

Kurulum

Devreye alma

Bakım / Onarım Planı



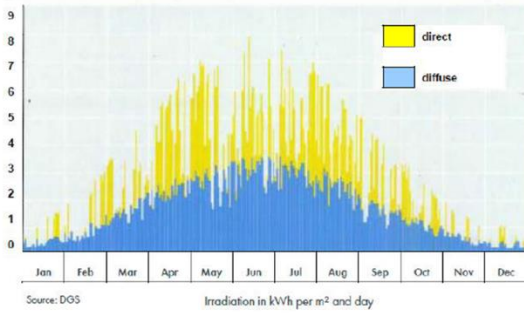
Mühendislik

Güneş ve enerji

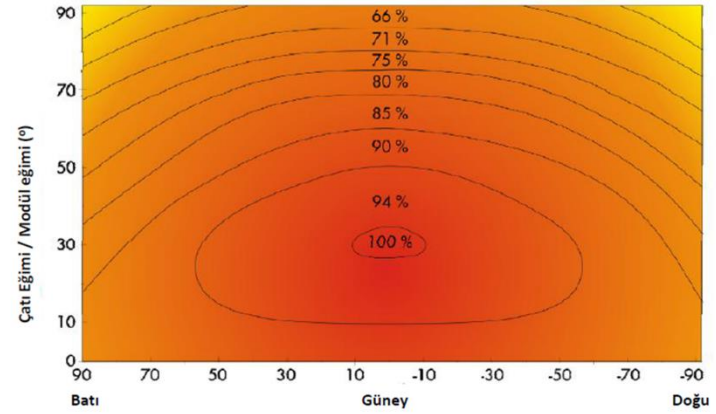
Güneş Radyasyonu

Değişik Bulut Örtülerinde Global Radyasyon Değerleri (ortalama yıllık)

Oranlar: %60'ı yayınlık radyasyon
%40'ı direkt radyasyon

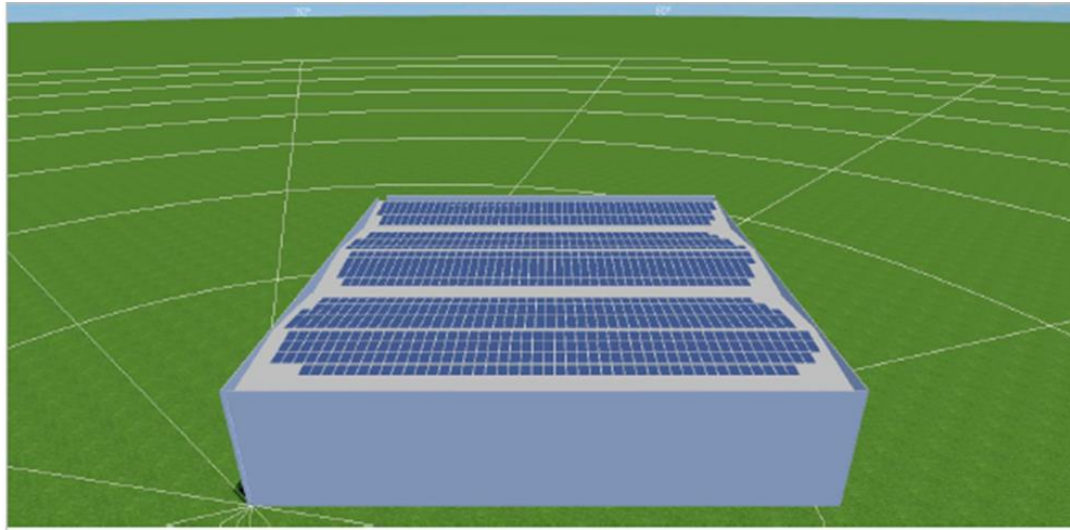


Modül doğrultusuna göre görece verim





Mühendislik Simülasyon



3D, Şebekeye bağlı PV sistemi

İklim bilgileri	Mersin, Akdeniz (1998 - 2010)
PV jeneratör performansı	300,04 kWp
PV jeneratör yüzeyi	1.877,4 m ²
Sayı PV modülleri	1154
Sayı invertörler	12



Mühendislik Simülasyon sonuçları

Simülasyon sonuçları

PV sistemi

PV jeneratör performansı

Özel yıllık gelir

Sistem kullanım oranı (PR)

Gölgelemeden dolayı oluşan kazanç kaybı

300 kWp
1.548,96 kWh/kWp
79,7 %
2,1 %/yıl

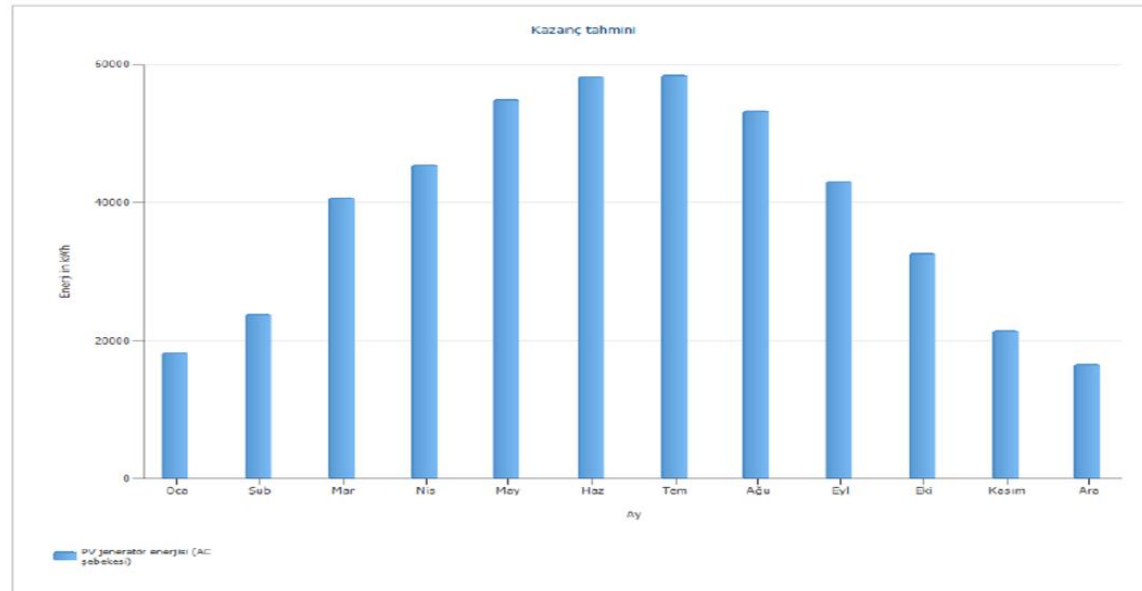
Şebeke besleme

Şebeke besleme ilk yıl içinde (dahil modül düşüşü)

Stand-by tüketimi

Kaçınılan CO₂ emisyonu

464.750 kWh/yıl
464.750 kWh/yıl
87 kWh/yıl
278.798 kg/yıl





Mühendislik Uzaktan İzleme

- Sistem seçimi
- Ethem & Ethem
- Sisteme genel bakış
- Sistem tanımlaması
- Enerji ve güç
- Yıllık karşılaştırma
- Sistem denetimi
- Sistem oturum defteri: 8832
- Analiz
- Görselleştirme
- Konfigürasyon

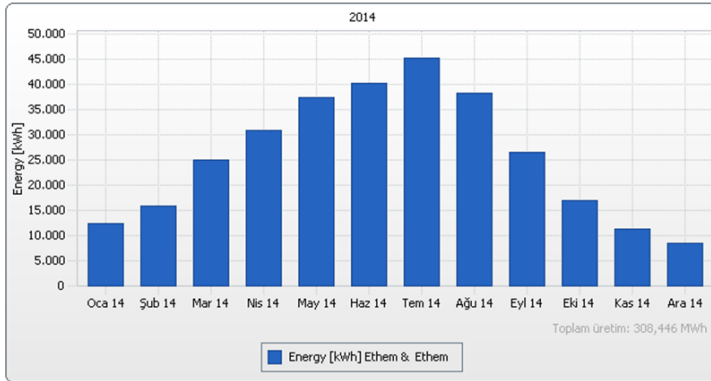
Analiz - Ethem & Ethem - Sunny Portal | Ethem & Ethem

Cihaz seçimi

Toplam sistem Tüm cihazları seç

Gösterim tipi: kesin özgül

Gün Hafta Ay Yıl Toplam



SUNNY PORTAL Tıkca

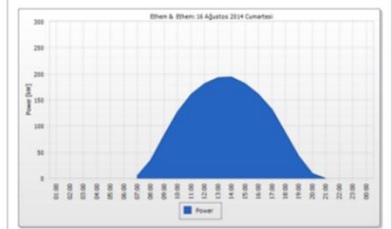
- Sistem seçimi
- Ethem & Ethem
- Sisteme genel bakış
- Sistem tanımlaması
- Enerji ve güç
- Yıllık karşılaştırma
- Sistem denetimi
- Sistem oturum defteri: 8832
- Analiz
- Görselleştirme
- Konfigürasyon

Sisteme genel bakış | Ethem & Ethem

Sisteme genel bakış

- Anlık güç: 89,06 kW
- En yüksek güç: 443,90 kW
- En düşük güç: 59,04 kW
- CO2 tüketimi: 320 kg
- Sistem bilgileri: Sistem gücü: 200,40 kW, Üretim tarihi: 19.11.2013
- Yer: 4232 Çarşamba, Kocaeli, Türkiye

Gün Ay Yıl Toplam





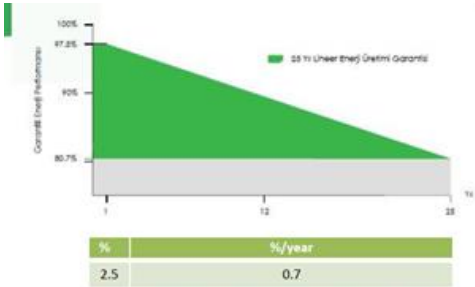
Tedarik Çözüm ortaklarımız





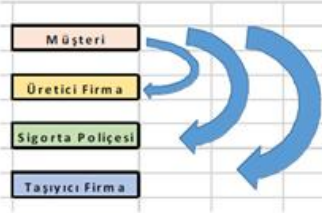
Tedarik

Verim, PID



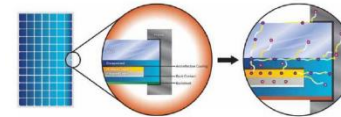
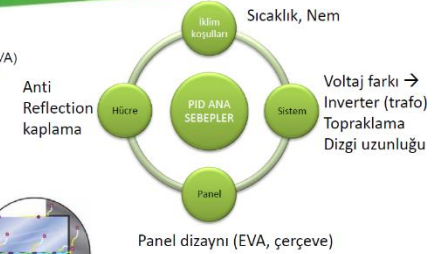
Satış yapılan günden itibaren 10 yıl ürün garantisi. İşletmeye alındıktan sonra ilk yılın bitiminde %97,5 ve daha sonraki yıllarda %0,7 verim düşüşü ile 12 inci yılın sonunda nominal gücün %90'ını, 25 inci yılın sonra %80'ini verebilecektir.

TUV IEC61215	TUV IEC61730	UL-1000V	UL-600V
ETL	MCS	JET	CE



PID. Potential Induced Degradation

- 5% PID geçme standardı
- Daha dirençli hammadde (hücre ve EVA)
- Negatif kutup (p-doped) topraklanmalı (trafolu inverter, offset box vs..)

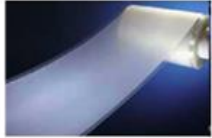




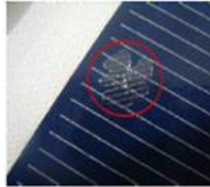
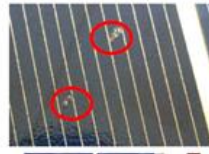
Tedarik

Hammadde

Hammadde EVA (Ethylene Vinyl Acetate)



Saklama koşulları: 22°C, <50%RH
Problemler: Delaminasyon, hava kabarcığı vs

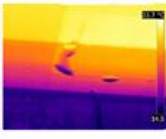


Hammadde Backsheet (Sırt folyosu)

- Hava ve neme dayanıklılık, sızdırmazlık, erimezlik, mekanik sağlamlık, hidrofobik
- Su, oksijen ve diğer aşındırıcı gaz ve sıvılardan korur.
- Farklı renkleri mevcuttur



Tedlar® PVF Films for Backsheet



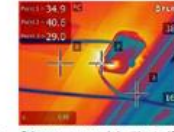
Hammadde Junction Box



Yüksek voltaj bypass diodları yakabilir



JB koruma kapağı nem ve oksidasyonu engeller



Sıkı veya gevşek bağlantı JB içindeki diodların yanmasına neden olabilir

Koruma Sınıfı: IP67

6 Toz geçirmez

7 Geçici suya daldırmanın etkilerine karşı korumalı





Tedarik Konnektör

Konnektör Direnci Nedeniyle Elektriksel Güç Kaybı

- Örnek PV tesisinde konnektör kaynaklı güç kaybı hesabı

Üretici	Kontakt direnci (Katalog)
Multi-Contact MC4	0.35mΩ
QC-Connector QC4	5mΩ

- Kontakt direnci :
0.35mΩ and 5mΩ. İki kontak direnci ne fark yaratır?

Formül : $P_L = I^2 \times R$

MC: $P_L = 8.27A^2 \times 0.00035\Omega = 0.024W \times 4000 \text{ modül} = 96W/h$

QC: $P_L = 8.27A^2 \times 0.005\Omega = 0.34W \times 4000 \text{ modül} = 1368W/h$

7 saat gün ışınımı ve 365 gün çalışma esasına göre :

Multi-Contact: 245kWh Güç Kaybı

QC: 3495kWh Güç Kaybı

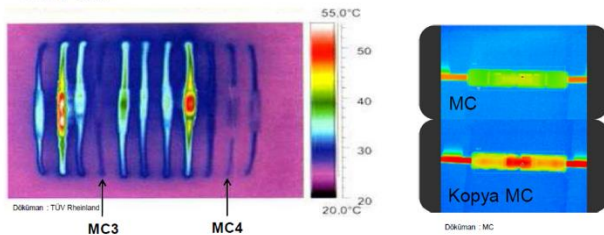
EU: 10 Cent / kWh

Multi- Contact: 25€ / yıl

QC:350€ / yıl

Elektrik Çarpması Ark Riski

- Konnektör seçimi oldukça önemlidir. Sertifikalı konnektörlerde bile, performansları farklı tedarikçiler arasında büyük oranlarda değişebilir.
- Aynı sıcaklık ve akım değerlerinde bulunan farklı marka ve modeldeki solar konnektörlerin termal görüntüleri : Kontakt direnci ne kadar yüksek olursa iç sıcaklık o kadar yüksek, bununla birlikte yüksek kayıplar ve olası zararlara sebep olur.



Konnektör Direnci Nedeniyle Elektriksel Güç Kaybı



Kurulu güç : 1000kWp
1.000.000 / 250 = 4000 çift konnektör



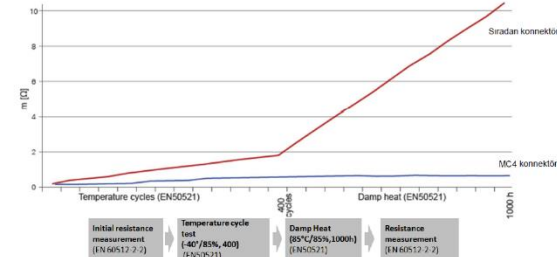
ELECTRICAL DATA (STC)				
	245	250	255	260
Peak Power Watts-P _{max} (Wp)	245	250	255	260
Power Output Tolerance-P _{max} (%)	0 - +3			
Maximum Power Voltage-V _{max} (V)	29.9	30.3	30.5	30.6
Maximum Power Current-I _{max} (A)	8.20	8.27	8.37	8.50
Open Circuit Voltage-V _{oc} (V)	37.8	38.0	38.1	38.2
Short Circuit Current-I _{sc} (A)	8.75	8.79	8.88	9.00
Module Efficiency η _p (%)	15.0	15.3	15.6	15.9

STC: Irradiance 1000 W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5 according to EN 60904-3.
Typical efficiency reduction of 4.5% at 200 W/m² according to EN 60904-1.

MC4 – Uzun Dönem Kontakt Direnci



Uzun dönem kontak direncinin kayda değer miktarda yatırımınızın geri dönüş süresine etkisi vardır. Hesaplamalarınızda bu durumu göz ardı etmeyin.





Kurulum

Güvenilir bileşenler
Hızlı servis
Ekonomik ömür
Uyum
İş güvenliği
Hassas montaj
Test
Devreye alma
Geçici kabul
Eğitim

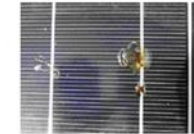
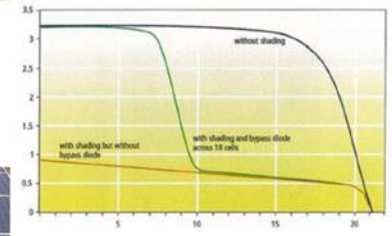
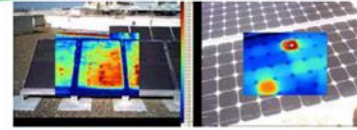




Kurulum

Gölge Stres

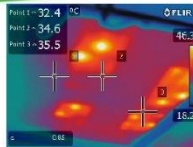
Gölgeleme & Hot Spot



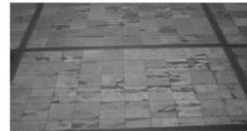
Mikroçatlak



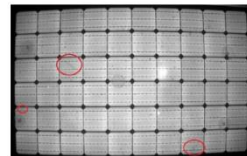
XXX



Paneller yüke dayanır fakat mikroçatlaklar oluşur



EL görüntüsü (mikroçatlak)



Mekanik Stres

Kırık cam

- Ani kırılma, dış etkenler



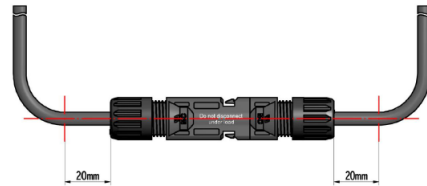
Kırılan nokta (genelde) kelebek şeklinde



Kurulum

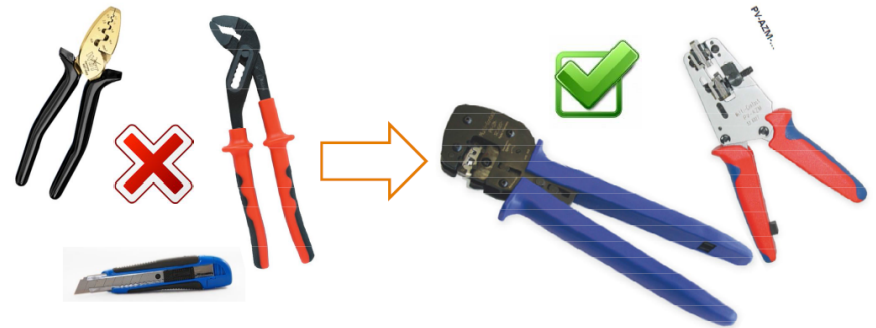
Aparatlar ve kablo

Solar Kablo Güzergahı



Montaj Aparatları

Her zaman sıyırma ve sıkma işlemi için konnektör üreticisi tarafından sağlanan ekipmanları montaj talimatlarına uygun şekilde kullanınız.





Kurulum Konnektör

MC4 Konnektörleri Koruma

- Açıkta duran konnektörler sızdırmazlık kapağı ile nem ve kirden korunmalıdır. Lekelenen ve kirlenen erkek ve dişi parçalar birbirlerine bağlanmamalıdır.



Hatalı Konnektör Birleştirmesi : Saha Tecrübesi

- Hatalı konnektör eşleştirilmesi sıklıkla dizide bağlı bulunan son modüle yapılmaktadır.
- İzolasyon hatası, inverterde hata uyarısı, elektriksel şok tehlikesi
- Konnektör kontaklarında paslanma
- Aşısı ısınma ve yangın riski

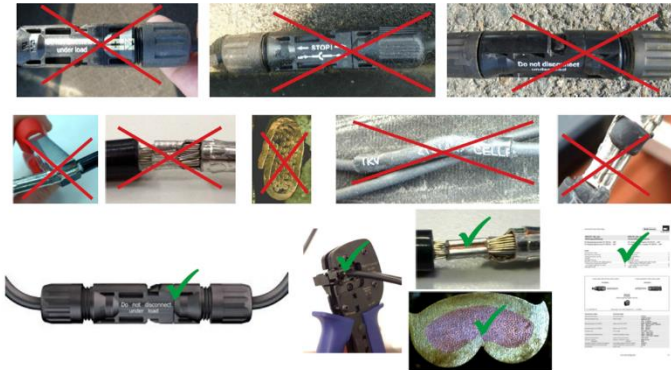


Farklı Konnektör Markalarını Birleştirme

- Hep aynı tip ve aynı marka olan konnektörlerle bağlantı yapın. Sözde uyumlu olan ürünlerden kaçınınız. (Standartlar ve sertifikalarca izin verilmemektedir!)



Konnektör Sıkma Örnekleri





Kurulum

Kainat Gıda-Mersin





Kurulum

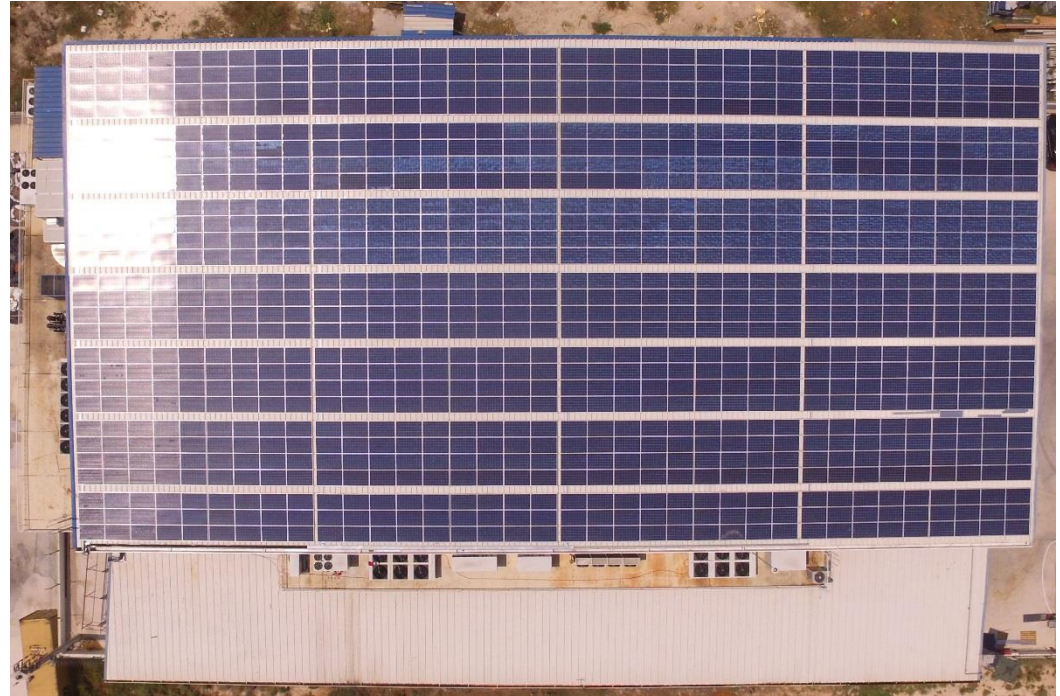
Kainat Gıda-Mersin





Kurulum

Kainat Gıda-Mersin





Kurulum

Türk Traktör-Ankara





Kurulum

Ethem Gıda-Sapanca





Kurulum

Tarsus Amerikan Koleji





Kurulum

Carrefoursa Maltepe Park-İstanbul





Kurulum

Akaydın Tekstil-Muş





Kurulum

Erke Tasarım-İstanbul





Kurulum

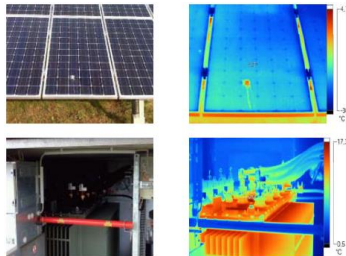
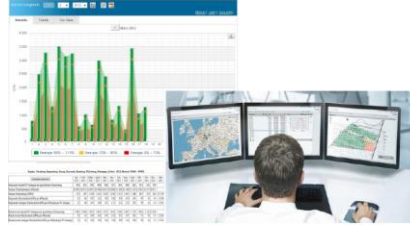
Gökbelen Tarım-Mersin





Bakım-Onarım

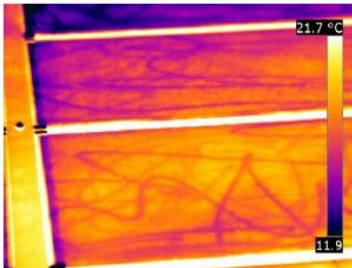
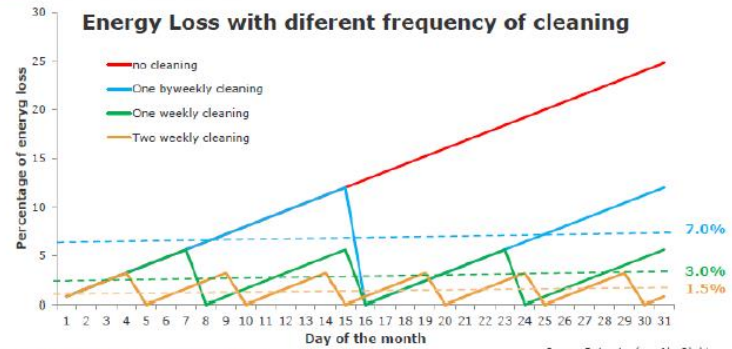
Müşterilerimizin, en iyi mühendislik ve yüksek kaliteli bileşenlerle kurulan sistemlerinin sahada her zaman en yüksek kapasitede çalıştığından emin olarak yaptıkları yatırımın geri dönüşünü kısa sürede almalarını sağlamak





Bakım-Onarım

Temizlik





Ekonomik değerlendirme

Finansman seçeneklerinin tanımlanması

Kurumlar için bağımsız fizibilite

Maliyetler

Sigorta

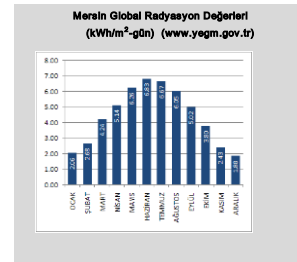
Yatırım Geri Dönüşü

RSB Fotovoltaik Sistemler YATIRIM GERİ DÖNÜŞÜ / KARBON AYAK İZİ HESAPLARI



Mersin

Kurulum Yeri	
Toplam Kurulu Güç (kWp)	1438,80
Eğimi (°)	Paralel ve 13°
Spesifik Yıllık Verim (kWh/kWp)	
Hesaplama Tarihi	



HESAPLAMADA KULLANILAN VERİLER

PV Modülü	
Ekonomik Ömür (yıl)	30
Modül Anma Gücü (Wp)	275
Modül Adedi	5.232
Toplam Net Modül Alanı (m ²)	11585,85
Yıllık Enerji Üretimi (AC) (kWh)	
Yatırım	Birim Fiyat (\$/kWp)
	Toplam Tutarı (\$)
	<i>Toplam Tutarı (TL)</i>
Tarife Artışı (Yıllık, EPDK)	Son 10 yıl tek tırnaklı Sanayi AG ort. 25,79%
Enflasyon (Yıllık, TÜFE)	Son 10 yıl ort. 18,60%
Kullanılan Enerji Birim Fiyatı (TL+KDV)	0,653

Yatırım Geri Dönüşü

3 yıl

6 ay

9 gün

Önlenecek karbon salınımı

1.081.128 (kg CO₂ / yıl)

NOTLAR:

- Verimlilik rakamları matematiksel model hesaplamaları ile bulunmuştur.
- Fotovoltaik sistemin gerçek verimi, havadaki değişimlere, modül ve eviricilerin verimliliklerine ve diğer etkenlere bağlı olarak bu değerlerden sapmalar gösterebilir.
- Ekonomik model bazı kabulere dayanmaktadır. Gerçek finansal durum, tarife, enflasyon ve diğer etkenlere bağlı olarak değişkenlik gösterebilir.
- Sistemin en iyi performansı için düzenli olarak temizlenmesini ve yıllık bakım yapılmasını önemle tavsiye ederiz.
- Karbon ayak izi hesabı <https://www.climate-transparency.org/wp-content/uploads/2017/07/B2G2017-Turkey.pdf> dosyasındaki Data from 2014 Source: CAT, 2016 hesaplamaya dayanmaktadır.



Rekabetçi avantaj

Tamamı bünyemizde...

Mühendislik, tedarik, kurulum

Kapsamlı keşif, bütçeleme, maliyet-fayda analizi, finansman

İşletme ve bakım/onarım

Uzaktan izleme

Raporlama ve analiz



ÜRETİM / SANAYİ



Türk Traktör



PERAKENDE



EĞİTİM



REFİKA AKSOY
İLKÖĞRETİM

CEZERİ YEŞİL TEKNOLOJİ
MESLEKİ VE TEKNİK
ANADOLU LİSESİ

OFİS/SHOWROOM





Teşekkürler

Ruhi Bayık
533-648-9072
324-237-8052
rui@rsbyapi.com.tr

www.rsbyapi.com.tr