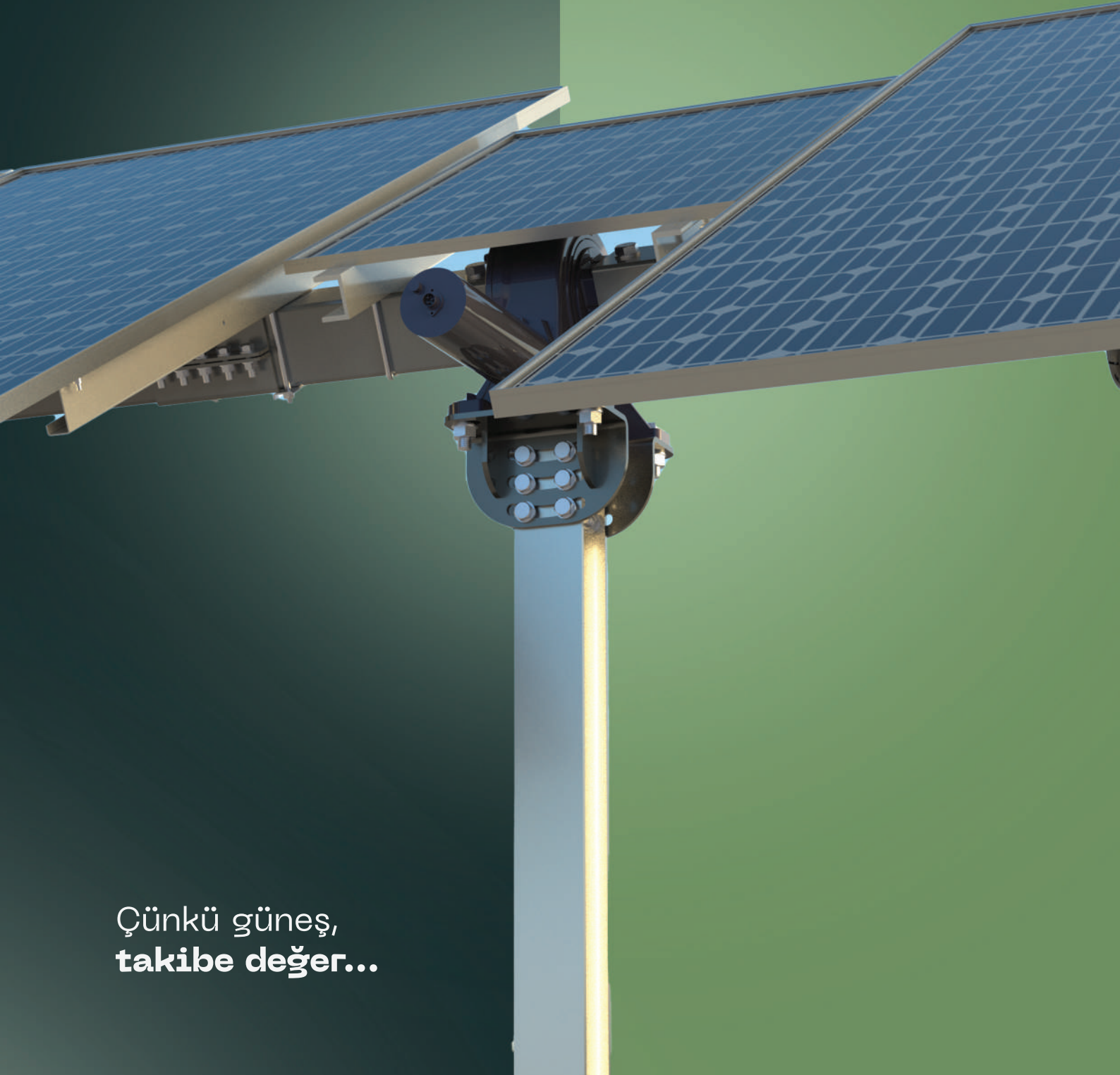




Tek Eksenli Güneş Takip Sistemi



Çünkü güneş,
takibe değer...

NEDEN TRACKER

Yatırımınızda neden sabit sistem yerine güneş takip sistemi tercih etmeliyim?



**Enerji üretiminizde
%15 ila %25
oranında
artış sağlarsınız**

Tek eksenli takip sistemleri, güneşin gün içindeki hareketini takip ederek panellerin daha uzun süre optimum açıda kalmasını sağlar. Bu, sabit sistemlere kıyasla daha fazla enerji üretimi anlamına gelir



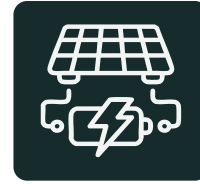
**Daha dengeli bir
üretim profiliniz olur**

Gün içinde sabah ve akşam saatlerinde de daha yüksek üretim sağladığı için enerji dağılımı daha dengelidir. Diğer bir ifadeyle enerji üretimi **öğle saatlerinde keskin bir zirve yapıp düşmek yerine daha stabil bir eğriye** sahip olur. Hem global hem de Türkiye pazarında elektrik piyasası düzenleyicileri dengeleme/dengesizlik konusuna her geçen gün daha fazla eğilmektedir. Bilhassa öğlen saatlerinde şişen üretim eğrisine karşı önlemler alınabilmektedir. Bu bağlamda, dengeli üretim profili yatırımınız için daha korunaklı bir yerde durmanızı sağlar.



**Daha hızlı yatırım
geri dönüşü (ROI)
mümkün hale gelir**

Güneş takip sistemleri yatırımınız için daha hızlı yatırım geri dönüşü (ROI) sağlar. Güneş takip sistemi sabit sisteme göre, hem yatırımın geri dönüş süresini kısaltmakta hem de her yıl daha fazla kazanç sağlamaktadır. Yani ilk yatırım maliyetindeki artış uzun vadeli ve sürdürülebilir bir avantaja dönüşerek yatırımcısını mutlu etmektedir. Global pazarda büyük çaplı GES projelerinin büyük çoğunluğunda güneş takip sistemi kullanılması tesadüfî değildir.



**Depolamalı güneş enerji
santrali (GES + Depolama)
yatırımınızı mükemmel
şekilde tamamlayan bir
çözümüne sahip olursunuz**

Tek eksenli güneş takip sistemini güneş enerjisi depolama sistemiyle birleştirmek, enerji üretimini ve kullanımını optimize ederek birçok avantaj sağlar. Güneş takip sistemleri, sabah ve akşam saatlerinde daha fazla elektrik üretir. Sabit sistemlerde üretim eğrisi öğle saatlerinde zirve yaparken, güneş takip sistemlerinde üretim sabah ve akşam saatlerine daha iyi yayılır.



Peki bu ne sağlar

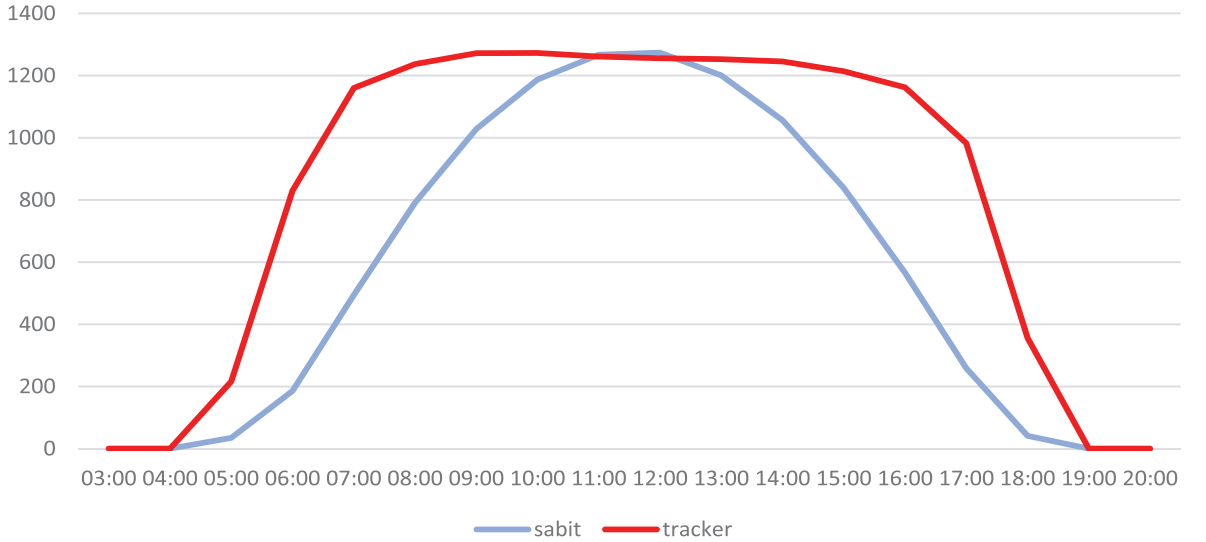
- Bataryalara **daha fazla enerji** depolanmasını sağlar. Böylece gece saatlerinde veya düşük güneş ışığı koşullarında daha fazla kullanılabilir enerji olur.
- Zaman bazlı elektrik tarifelerinden **daha fazla gelir** elde etmenizi sağlar. Pik saatlerde daha fazla enerji satışı mümkün hale gelir. Diğer bir ifade ile elektrik fiyatlarının yüksek olduğu saatlerde güneş takip sistemi sayesinde depolanmış fazladan enerjiyi kullanarak daha fazla kazanç elde edilebilir.
- Şarj ve deşarj sürecini optimize ederek **batarya ömrünü uzatmanızı sağlar**. Daha uzun batarya ömrü demek batarya kurulumunda yaptığınız yatırımı daha uzun soluklu kullanmak demektir.

ÖRNEK SAHA İNCELEMESİ



OxoTracker kullanılan bu sahada **DC-AC** yüklemesi **1.35** kat tercih edilmiştir. Santral, güneş doğduktan kısa bir süre maksimum üretim seviyesine ulaşmakta (istenen AC güce ulaşmakta) ve güneş batımına yakın bir zamana kadar **hep en yüksek verimde çalışmaktadır**.

SABİT SİSTEM VE TRACKER KIYAS



Grafikte, **kırmızı** renkle gösterilen **tracker sisteminin üretim eğrisi**, **mavi** renkle gösterilen **sabit sistemin üretim eğrisine** kıyasla hem **daha geniş bir zaman aralığında üretim yaptığını** hem de daha yüksek güç seviyelerine ulaştığını göstermektedir.



Sabah ve Akşam Saatlerinde

(06:00-09:00 | 16:00-19:00)

Tracker sistemi, sabit sisteme kıyasla çok **daha erken üretime başlamakta ve üretimi daha geç sonlandırmaktadır**. Bu, güneş açısını takip edebilme yeteneğinin bir sonucudur.



Öğle Saatlerinde (10:00-14:00)

Sabit sistem maksimum üretim noktasına ulaşırken, tracker sistemi de benzer bir üretim seviyesinde ancak daha uzun süreli bir plato oluşturacak şekilde enerji üretmeye devam etmektedir.

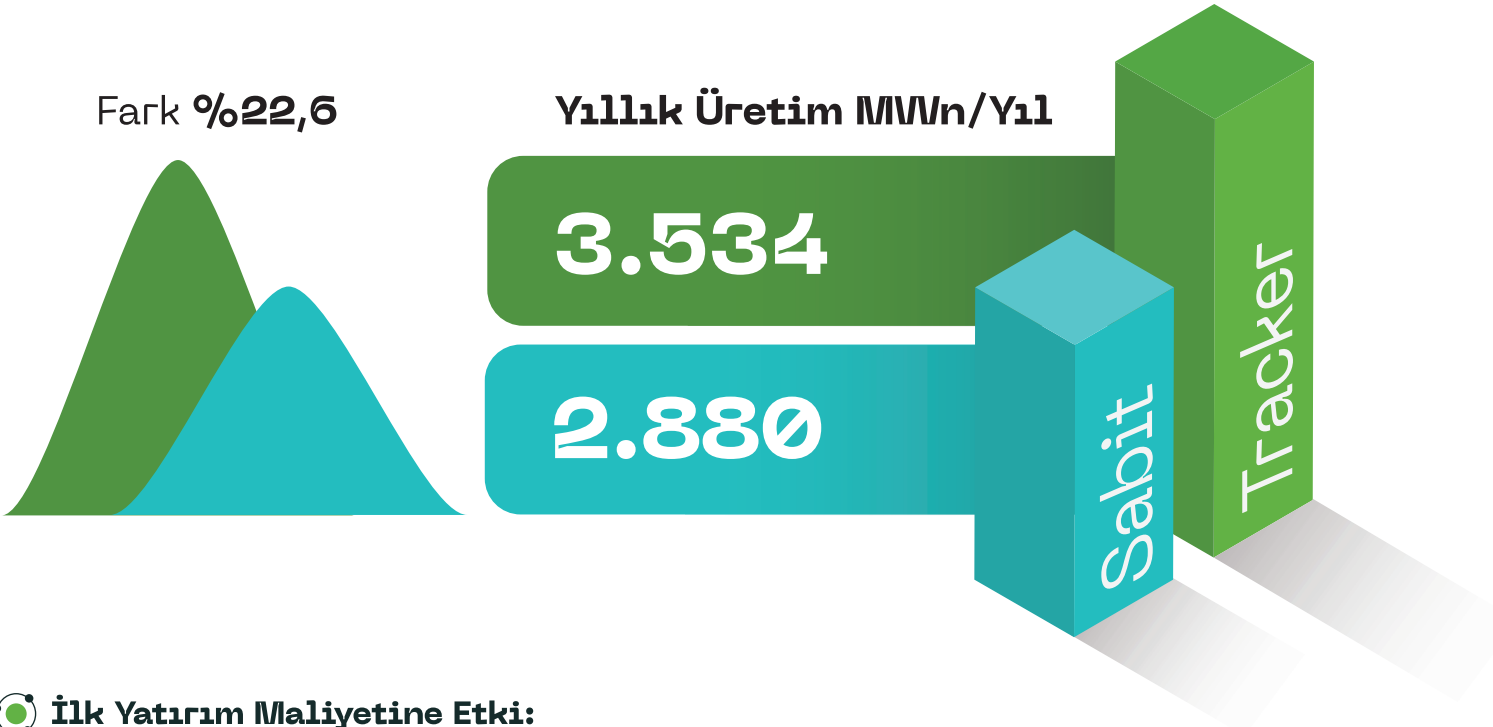


Genel olarak, tracker sistemi sabit sisteme kıyasla gün boyunca **daha fazla enerji üretmekte** ve **üretim eğrisini daha dengeli bir şekilde dağıtmaktadır**. Bu durum, santralin verimliliğini artırarak yatırımın geri dönüş süresini kısaltabilir ve daha yüksek gelir elde edilmesini sağlayabilir.



Yıllık Üretim Kıyaslama

Van bölgesinde **1.516 kWp**(1.200kWe) gücünde bir santralin yıllık toplam enerji üretimi, tracker sistemde sabit sisteme göre %22,6 daha fazla olmaktadır.



İlk Yatırım Maliyetine Etki:

Tracker sistemler, sabit sistemlerle aynı enerji üretimini daha az PV panel ile sağlayabildiğinden, kurulumda kullanılan malzeme miktarını ve işçilik maliyetlerini düşürerek ilk yatırım maliyetlerini azaltabilir.

Alternatif olarak, sabit sistemle aynı kurulu güce sahip bir tracker santrali, yıllık %15-%25 arası oranlarda daha fazla enerji üretebilir. Bu sayede yatırımın geri dönüş süresi (ROI) kısalırken, sistemin toplam kazancı da artacaktır.



NEDEN OXOTRACKER



**Zorlu Hava
Koşullarına
Karşı Güvenli**



**Düşük Bakım Maliyeti,
Yüksek Dayanıklılık**



**Tarım GES
ile Uyumlu**



**Uzaktan İzleme
ve Akıllı Kontrol**



**Kolay Kurulum
ve Modüler Yapı**



**Farklı İhtiyaçlara
Esnek Çözümler**



**Tork Kaybetmeyen
Lock Bolt
Panel Bağlantısı**



**Tübitak
Destekli**

IEC IEC 62817 Sertifikası Neden Önemli?

IEC 62817 sertifikasyonu, güneş takip sistemlerinin performans, dayanıklılık ve güvenilirlik açısından uluslararası standartlara uygunluğunu doğrulayan bir belgedir. Bu sertifika, sistemin mekanik dayanıklılık, izleme doğruluğu ve çevresel etkilere karşı direnç gibi kritik kriterler açısından test edildiğini gösterir.

Bu standart, kullanıcıya, teknik özellik formunda belirtilen parametrelerin tutarlı ve sektörde kabul görmüş test prosedürleriyle ölçüldüğünü garanti eder. Geçme/kalma kriterine dayalı testler, erken arıza yapma olasılığı yüksek olan takip sistemlerini güvenilir ve üretici tarafından belirlenen kullanım şartlarına uygun olanlardan ayırt etmek amacıyla tasarlanmıştır.



standartlarına uygun olarak tasarlanmıştır ve **Türkiye’de bu sertifikayı almaya hak kazanan ilk üründür.**

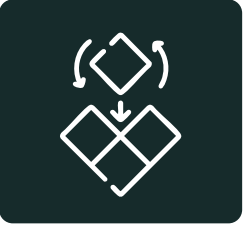


OXOTRACKER



Tork Kaybetme Derdine Son Veren Panel Montaj Sistemi

Güneş takip sistemi kurulu sahada rüzgâr etkisini karşılayan ilk bölge güneş panelleridir. Sistemin sağlığı için panellerin nasıl monte edildiği hayati bir öneme sahiptir. Oxotracker panel montajında ömür boyu tork kontrolü gerektirmeyen özel lockbolt bağlantı elemanlarını kullanır. Lockbolt yüksek mukavemet ve titreşim direnci sağlamak amacıyla tasarlanmış iki parçalı bir bağlantı elemanıdır. Bu sistem, sertleştirilmiş metal bir pim ve bu pimin üzerine sıkıca oturan metal bir bilezikten oluşur. Kurulum sırasında, özel bir alet yardımıyla bilezik, pimin oluklarına doğru sıkıştırılır (swage işlemi), böylece bilezik malzemesi pimin oluklarına metal-metal temasıyla yerleşir. Bu tasarım, en yoğun titreşimli ortamlarda bile bağlantının gevşemesini engeller.



OxoTracker Panel Bağlantı Sisteminin Avantajları



Yüksek Titreşim

Metal-metal teması sayesinde, bağlantı elemanı titreşimden kaynaklanan gevşemelere karşı dayanıklıdır.



Hızlı Kurulum

Özel aletler kullanılarak, LockBolt'lar genellikle 2 saniyeden daha kısa sürede monte edilebilir, bu da montaj süresini önemli ölçüde azaltır.



Yüksek Kesme ve Çekme Dayanımı

Pimin tasarımı ve bileziğin sıkı oturması, bağlantının yüksek kesme ve çekme kuvvetlerine dayanmasını sağlar.



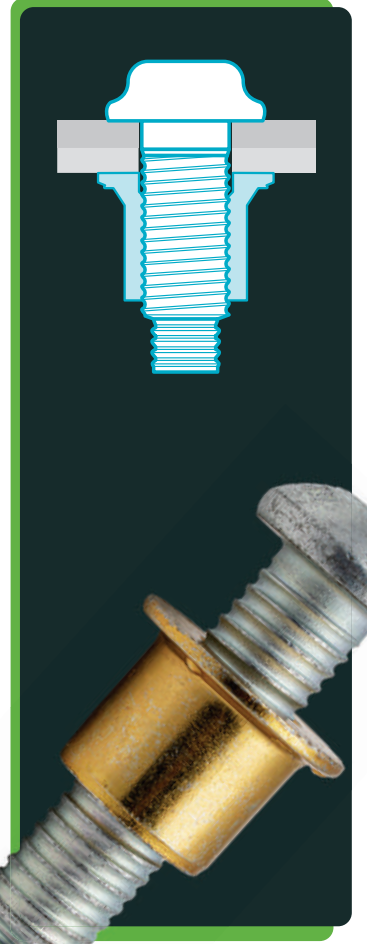
Hırsızlığa Karşı Üst Düzey Güvenlik

Özel kesme aparatı ya da endüstriyel güçlü kesiciler olmadan panellerin sökülmesi mümkün değildir. Bu sayede yatırımınız etkin şekilde korunur.



Kur ve Unut: Ömür Boyu Güvenli Bağlantı

Özel swage işlemi sayesinde, Lockbolt bağlantılar hareket etmez, gevşemez ve her koşulda en yüksek dayanımı sunar.





Fırtınaya Hazır mısınız? Yatırımınız Ne Kadar Güvende?

CFD (Computational Fluid Dynamics) ve yapısal analiz, tek eksenli güneş takip sistemlerinin güvenliği, verimliliği ve dayanıklılığı için hayati öneme sahiptir. CFD analizi, aerodinamiği optimize ederek rüzgar direncini azaltırken, mekanik analiz yapısal bütünlüğü ve uzun vadeli dayanıklılığı garanti eder. Bu analizler, bakım maliyetlerini düşürür, enerji üretimini artırır ve sistemin ömrünü uzatır.

Güneş takip sistemler kar, dolu ve fırtına gibi farklı değişkenlerle karşı dayanıklı tasarlanmak zorundadır. Bunlar arasında en kritiği ise rüzgar yükleridir



Ani Rüzgar Darbeleri (Gust Load)

Hızlı yön değişiklikleri ve ani esen rüzgarlar, takip sisteminin dengesini bozabilir.

Yüksek frekanslı titreşimler (flutter, vortex shedding) oluşabilir ve bu, mekanik bileşenlerde yorulmaya neden olabilir.



Kar ve Dolu Yağışı

Kar ve dolu yağışlarında sistem, panellerin zarar görmemesi için güvenli (stow) pozisyona geçerek koruma sağlar.



Şiddetli Rüzgar (Fırtına Kasırga)

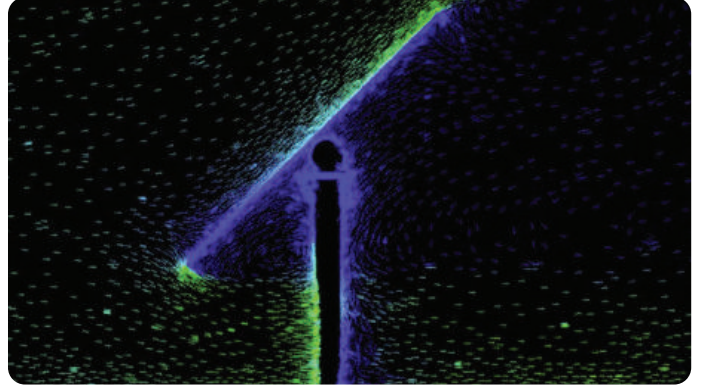
60-100 km/saat üzeri rüzgarlar, tracker yapısına ciddi yükler bindirebilir.

Stow (koruma) pozisyonları doğru belirlenmezse paneller zarar görebilir.



Her Koşulda Güçlü!

Fırtına, kar, dolu, aşırı sıcak veya soğuk... OxoTracker her zorluğa meydan okur ve maksimum verim sağlar!



OxoTracker sisteminin geliştirilme sürecinde uzun soluklu ve detaylı CFD + yapısal analizler gerçekleştirilmiştir. Bu titiz yaklaşım sayesinde OxoTracker daha güvenli, verimli ve uzun ömürlü bir güneş takip sistemidir.

Detaylı analizlerden hareketle onlarca farklı kombinasyon denenmiştir. Bu sayede güvenlik ve maliyet arasında optimum bir denge kurulmuştur.



TÜBİTAK Destekli Ar-Ge, Maksimum Performans!

Bilimle güçlendirilmiş, mühendislikle şekillendirilmiş ve uluslararası uzmanlıkla test edilmiş bir güneş takip sistemi...

"Doğa Olaylarına karşı korunumlu, ulusal anlamda ilk yerli elektronik-mekanik-yazılım sistemine sahip olan tek eksenli güneş takip sistemi" başlıklı projemiz TÜBİTAK Teknoloji ve Yenilik Destek Programları Başkanlığı (TEYDEB) bünyesinde yürütülen **1501 destek programı** kapsamında desteklenmiş ve başarıyla tamamlanmıştır.

Türkiye'nin öncü Tarım GES (Agri-PV) projeleri OxoTracker'ı tercih ediyor!



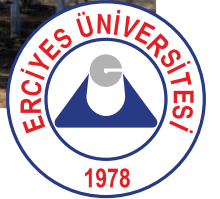
ODTÜ-GÜNAM yürütücülüğünde, Türkiye'nin ilk güneş takip sistemli açık alandaki tarım arazisi üzerine kurulu Ayaş Tarım agrivoltaik GES projesinde ve S-ATP Projesi kapsamında Erciyes Üniversitesi arazisi sınırları içerisinde kayısı ağaçlarının üzerine agrivoltaik sistem kurulması projesinde farklı senaryolara uyum sağlama esnekliği nedeniyle OxoTracker takip sistemleri kullanılmaktadır.

Türkiye için oldukça değerli olan tarım arazilerinin yüksek teknolojili sürdürülebilir kalkınma hedefiyle ODTÜ-GÜNAM tarafından yürütülen bu projeler, üniversite, sanayi ve tarım odaklı olması açısından önem taşıyor. Proje, yüksekte konumlandırılmış güneş panelleri yardımıyla enerji üretimi ve tarımsal faaliyetlerin eş zamanlı yürütülmesini amaçlıyor.

Aynı projenin ikinci halkası niteliğinde olan meyve ağaçları üzerine kurulu diğer bir tesis ise Kayseri'de yer almaktadır. ODTÜ GÜNAM ve Erciyes Üniversitesinin ortaklaşa yürüttüğü projede yine OxoTracker kullanılmaktadır.

www.oxotracker.com







Esnek Güç Seçenekleriyle Her Koşula Uyum Sağlayan OxoTracker

OxoTracker, saha koşullarına ve müşteri beklentilerine uygun, kendi enerjisini üreten veya AC beslemeli güç çözümleri sunar.



Kendi Kendine Güç Üreten (Self-Powered) Çözüm!

- ☉ Güneşten aldığı enerjiyle çalışan, harici beslemeye ihtiyaç duymayan yenilikçi güç ünitesi!
- ☉ Güneş takip sistemine özel üretilmiş elektronik güç bileşenleri
- ☉ Güneş paneline doğrudan bağlanan kompakt yapı
- ☉ Aşırı sıcak ve soğuk hava koşullarına dayanıklı tasarım
- ☉ Online takip sistemi ile entegre, yapay zeka destekli kestirimci bakım



Alternatif

AC Güç Ünitesi ile Kesintisiz Performans!

Self-powered sistemlerin tercih edilmediği durumlar için yüksek verimli AC beslemeli güç ünitesi kullanıyoruz.

- ☉ İleri seviye enerji yönetimi
- ☉ Kesintisiz ve güvenilir operasyon
- ☉ Yedek güç üniteleriyle maksimum süreklilik



OXOTRACKER



OxoTracker Bir Tık Ötenizde

OxoTracker'ın web tabanlı online takip yazılımı, güneş takip sistemleri için tam kontrol, izleme ve optimizasyon sunarak verimliliği en üst seviyeye çıkarır.

Öne Çıkan Özellikler



Gerçek Zamanlı Canlı Takip

- 24 saat kesintisiz erişim, sahadaki tüm bileşenleri online izleme imkanı.
- Yetkili kullanıcı erişimi, güvenli ve kontrollü yönetim.



Önleyici Bakım & Arıza Tahmini

Veri Kaydı & Analiz

- Slew drive, motor ve batarya gibi kritik bileşenlerin verileri kayıt altına alınır.
- Geçmiş veriler analiz edilerek performans düşüşleri tespit edilir.



Arıza Tahmini & Erken Uyarı Sistemi

- Sistem, anormal hareketleri ve performans düşüşlerini değerlendirerek olası arızaları önceden tahmin eder.
- Proaktif bakım önerileri sunarak büyük arızaların önüne geçer. Bu sayede bakım maliyetlerini düşürür, arıza sürelerini minimize eder ve sistemin genel verimliliğini artırır.



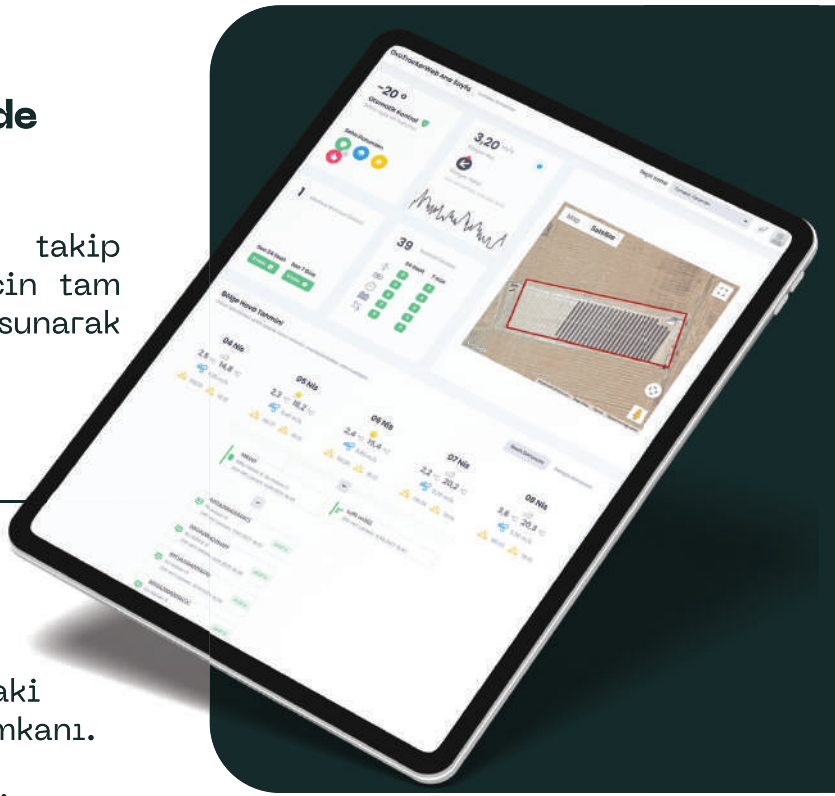
Uzaktan Kontrol & Otomatik Optimizasyon

- Hava koşullarına ve sistem verilerine göre otomatik ayarlamalar yapılır.
- Uzaktan komut gönderme ile tüm saha veya tek bir sehpa yönetilebilir.



Mobil ve Web Entegrasyonu

- iOS & Android mobil uygulama ile her yerden erişim.
- Web platformu ve API entegrasyonu sayesinde diğer sistemlerle bağlantı.



Teknik Özellikler

DİREK MONTAJI

> Çakma, delgi veya beton pabuç

TAKİP METODU

> Tek eksenli (doğu-batı)

PV MODÜL UYUMLULUĞU

> Tüm ticari PV modüller

TAKİP ARALIĞI

> $\pm 60^\circ - \pm 80^\circ$
(Tarımsal uygulamalar için)

ARAZİ EĞİMİ

> Güney-Kuzey /Max 14°
Doğu-Batı sınırsız

PANEL DİZİLİMİ

> Dikey, tek sıra

ZEMİN KAPLAMA ORANI (GCR)

> Tavsiye edilen: %35
İzin verilen %75

ÇALIŞMA SICAKLIĞI

> -40°C ile $+85^\circ\text{C}$

KORUMA MODU

> Fırtına, kar ve dolu koruma modu

KORUMA SINIFI

> IP65

İLETİŞİM

> Kablosuz ZigBee

GÜÇ TÜKETİMİ

> $<0.2\text{kW}$

BESLEME

> Oxo Batarya veya AC Besleme

TAHRİK SİSTEMİ

> Slen Drive

GÖLGEDEN KAÇINMA

> Oxo Backtracking Algoritması

SIRA UZUNLUĞU

> Projeye özel tasarım
(/Max. 78 mt.)

KONTROL ALGORİTMASI

> Astronomik

İZLEME VE KONTROL

> Web ve Mobil Uygulama Tabanlı



Aka GES
Isparta



1.2 MWp



Kolunsağ GES
Kastamonu



1.2 MWp



Tunteks GES
Karaman



1 MWp





Sendreni GES
Romanya



5.2 MWp



Galati GES
Romanya



2.7 MWp



Çünkü güneş
takibe değer...



Akıllı ve
Online Sistem



Esnek ve
Uyarlanabilir



Kolay
Kurulum





OXOTRACKER

Çünkü güneş
takibe değer...

www.oxotracker.com

☎ +90 312 235 55 23 ✉ info@oxotracker.com

📍 Alcı OSB 2007. Cd. No:2 06909 Sincan/Ankara



OXOTRACKER