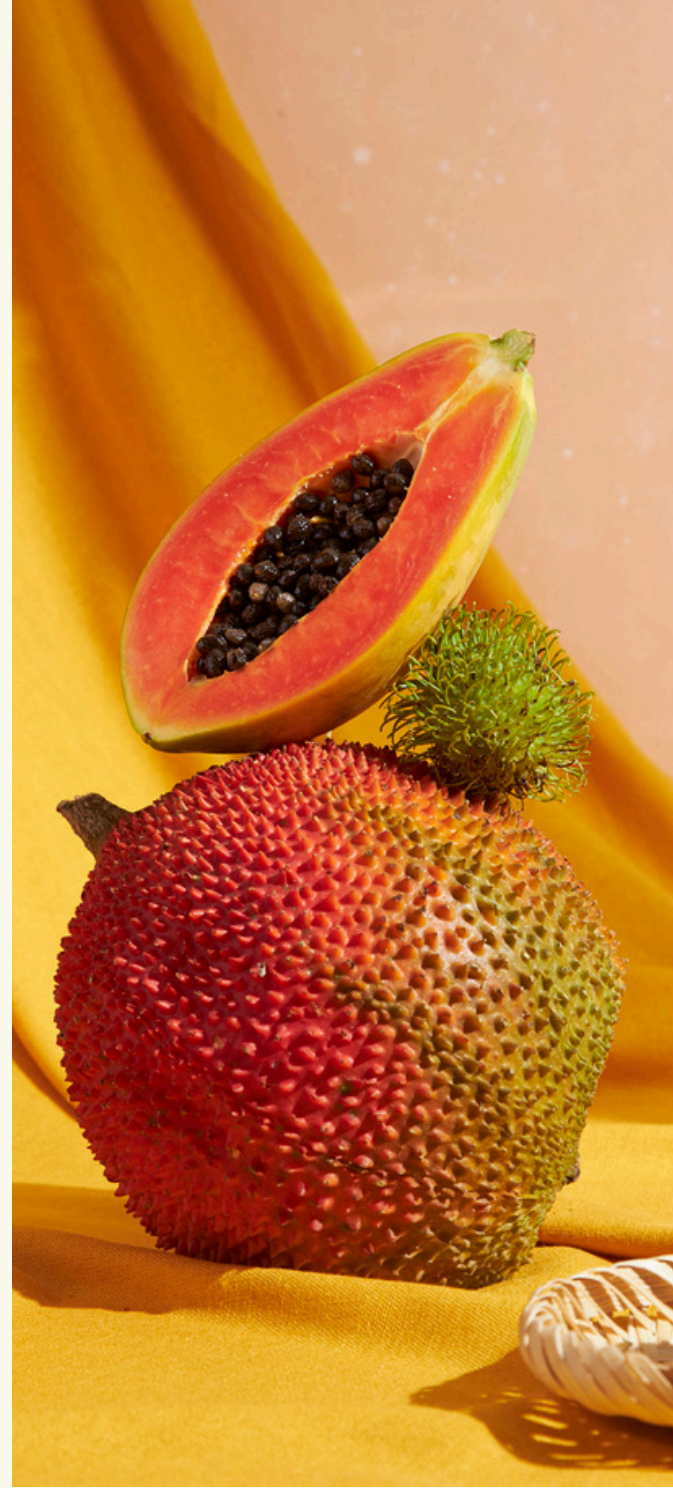


TÜRKİYE'NİN TARIM GES POTANSİYELİ

TARIM-GES NEDİR ?



Alman Standardizasyon Enstitüsü'nün tarımGES sistemleri için tanımlanmış **91434** numaralı standardına göre; TarımGES öncelik tarımsal üretime sağlanacak şekilde aynı arazinin elektrik üretimi için de entegre sistem kurulumudur.

Fraunhofer tarımGES'i üç ana kategoriye ayırmaktadır;

1. Tarlalar: meyve, sebze bağcılık ve ekilebilir-dikilebilir tarımın yapıldığı araziler
2. Çayırlar, Otlaklar
3. Seralar

NE DEĞİLDİR?

- TarımGES, bir tarımsal sulama projesi değildir; ancak sistemlere opsiyonel sulama çözümleri entegre edilebilir.
- Standart bir GES sahasının yanına tarım yapılması değil; FV modüllerle elektrik üretimi sağlanırken, ürünlerin korunacağı ve yeterli ışık alacağı şekilde tasarlanmış konstrüksiyonların altında tarımsal üretim yapılmasıdır.
- TarımGES, bitkisel üretimin yanı sıra güvenli hayvancılık faaliyetlerini de kapsayabilir.



TARİHSEL GELİŞİM



**ALMANYA YENİLENEBİLİR
ENERJİ REFORMU** 2010

**AB: FRANSA VE İTALYA'DA İLK
TARİMGES SİSTEMLERİ KURULUMU** 2011

JAPONYA'DA İLK DESTEK MEKANİZMASI 2013

**ÇİN'DE İLK BÜYÜK ÖLÇEKLI TARİMGES
SİSTEM KURULUMU >10 HA** 2015

**FRANSA'DA TARİMGES DESTEK
MEKANİZMASI** 2017

**2022 DÜNYADAKI TOPLAM KURULU GÜÇ >
20 GWP** 2025

TARIMGES UYGULAMALARININ TARIMA VE SEKTÖRE KATKISI

💧 Su Tasarrufu

Toprakta buharlaşma azalır, nem dengesi korunur.

🌱 Kuraklık Dayanımı

Kurak bölgelerde ürün verimi ve kalitesi artar.

☀️ Dengeli Işık – Güçlü Fotosentez

Aşırı ışık stresi azalır, bitki gelişimi iyileşir.

❄️ Doğal Modül Soğutma

Bitki terlemesi FV modüllerin verimini artırır.

☁️ İklımsel Koruma

Dolu, don ve yoğun yağışa karşı mahsuller korunur.

🌿 Bitki Stresi Azaltma

Domates, brokoli, lahana ve ıspanakta daha verimli hasat.

☁️ Yağmur Suyu Kullanımı

Sulama ve modül temizliği için su geri kazanımı sağlanır.

💡 Ek Gelir & Enerji Güvencesi

Çiftçiye öngörülebilir enerji maliyeti ve ek gelir sunar.

🏠 Bölgesel Kalkınma

Yerel ekonomi ve sürdürülebilir tarım desteklenir.



TARIMGES UYGULAMANIN FAYDALARI

Mahsül

- Acı biber üretiminin 3'e katlandığı
- Çeri domates üretiminde toplam mahsülün iki katına çıktığı gözlemlenmiştir.

Su

- Tarım-GES uygulamalarında iki günde bir yapılan sulamalarda toprağın nemini %15 oranında daha fazla koruduğu
- Su kullanımının %65 azaltığı gözlemlenmiştir.

Enerji

Tarım-GES uygulamalarında kullanılan modüllerin gün boyunca geleneksel uygulamalara göre yaklaşık 9 C daha az ısındığı ve daha iyi performans gösterdiği gözlemlenmiştir.

TÜRKİYE'DEN ÖRNEKLER



🔧 Ayaş Tarım GES Teknik Sistem Bilgileri

⚡ Kurulu Güç
122 kWp

☀️ Panel Teknolojisi
Çift yüzlü (Bifacial)

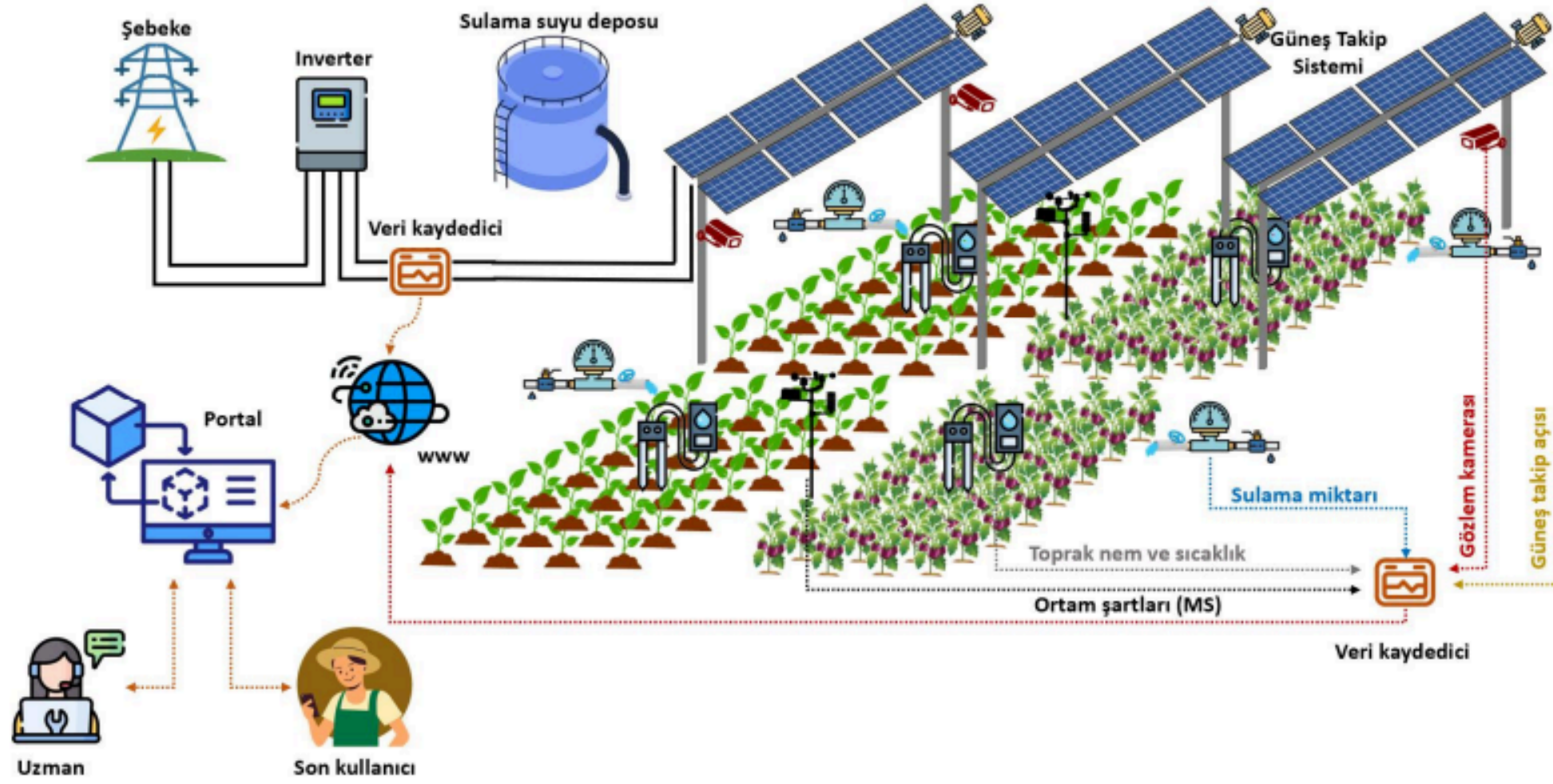
📏 Konstrüksiyon Yüksekliği
3,5 m

🧭 Yerleşim Yönü
Doğu – Batı

🔄 Sistem Tipi
Tek eksenli

☀️ Takip Sistemi
Güneş takipli (Tracker)

KOZ TarımGES



🔧 KOZ Tarım GES Teknik Sistem Bilgileri

12
34 Panel Adedi
112 adet

Panel Gücü
550 Wp

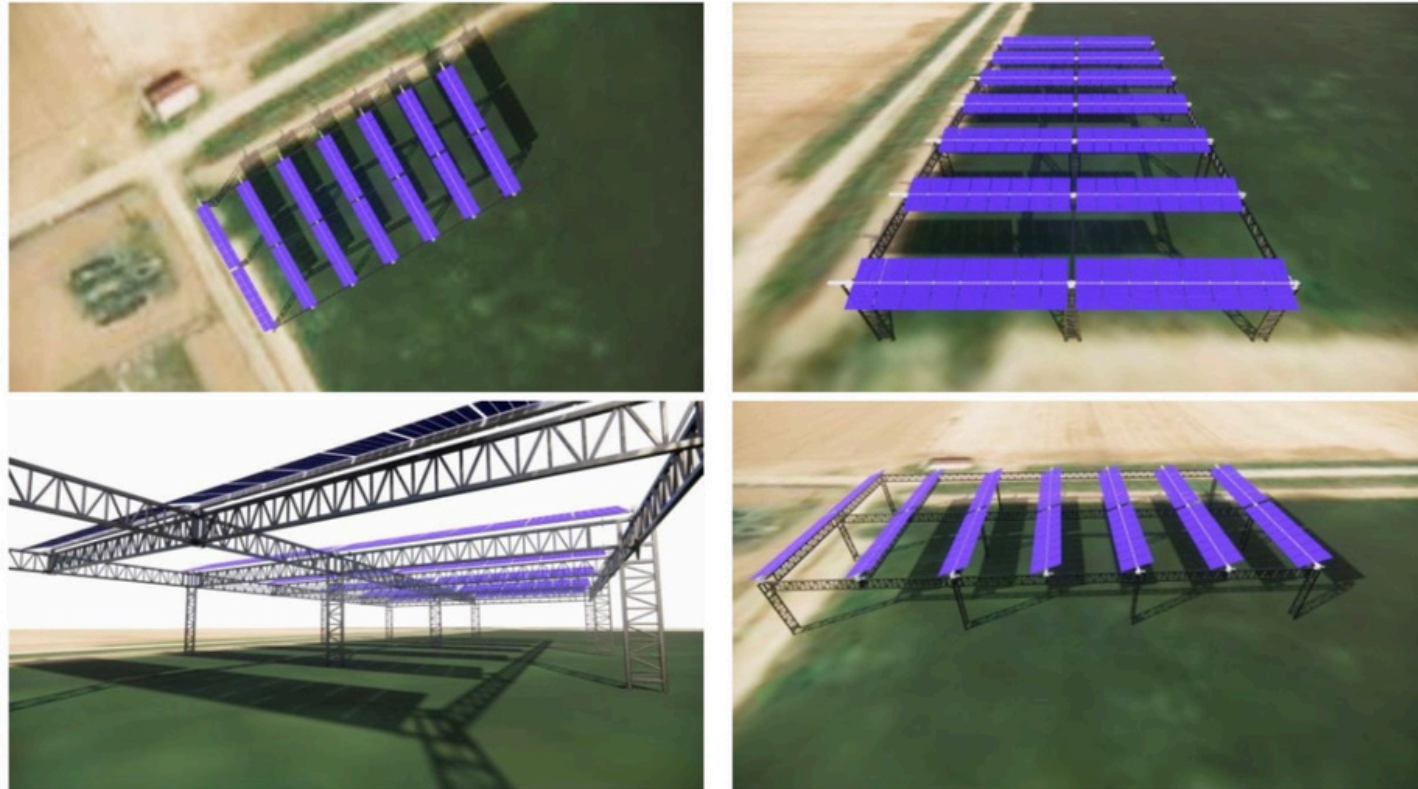
Panel Ölçüleri
2279 × 1134 × 30 mm

⚡ DC Kurulu Güç
61,60 kWp

🔌 AC Kurulu Güç
49 kWe

📊 Yıllık Elektrik Üretimi
127.090 kWh

📍 Referans Alan
806,50 m²



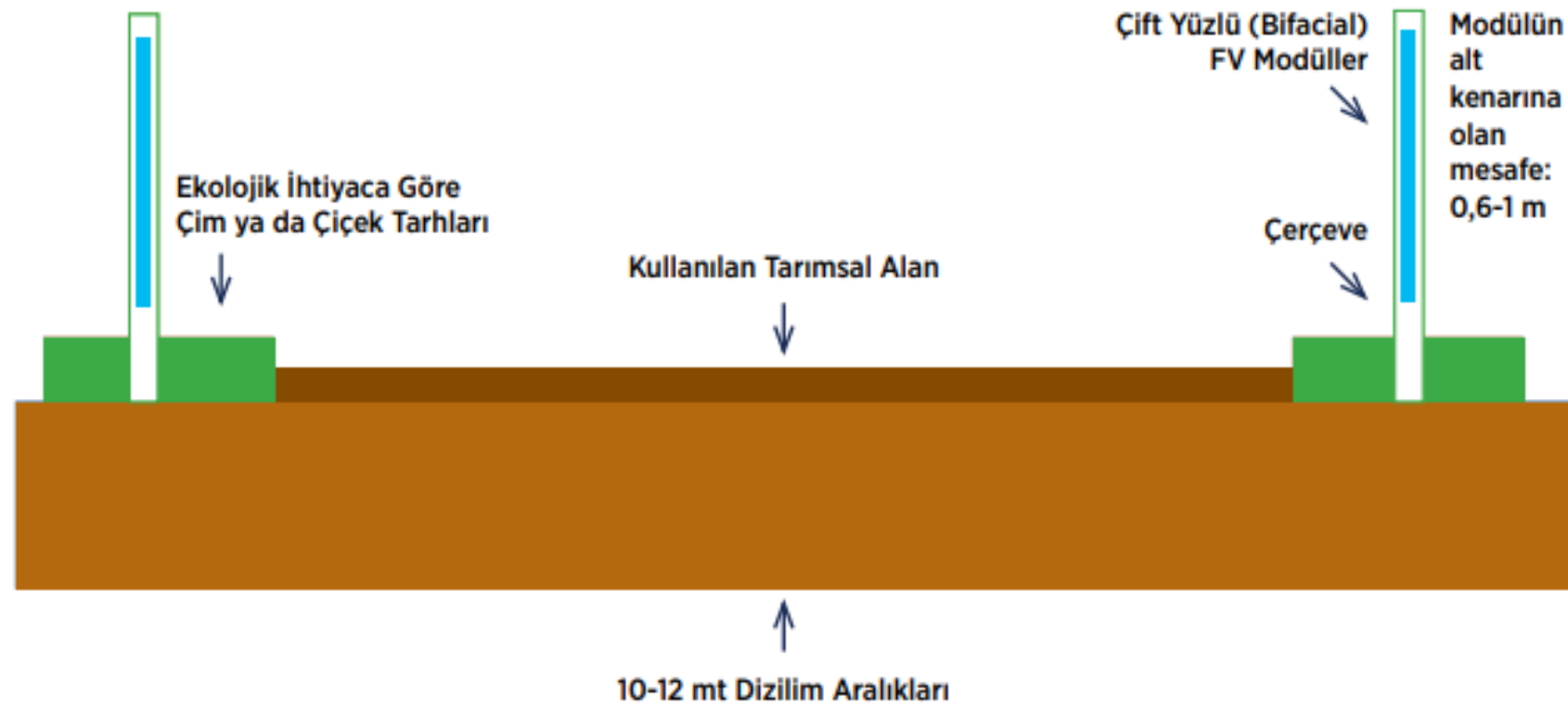
Proje Partnerleri ve Destekleyen Kuruluşlar

- ODTÜ-GÜNAM: Güneş enerjisi teknolojileri kapsamında tasarım, ışık dağılımı ve verimlilik analizleri ile yıllık performans raporlarının hazırlanmasına destek sağlamaktadır.
- TAGEM Konya Toprak Su: Tarımsal altyapı, ekim–yetiştirme süreçleri, zararlılarla mücadele ve hasat aşamalarında teknik destek sunmaktadır.
- Solar 3GW: Yenilenebilir enerji alanında faaliyet gösteren bir STK olarak, projenin teknik kurulum ve işletme süreçlerinde aktif rol almakta; FV sistemlerin tarım gibi yeni alanlara entegrasyonu için finansal destek, veri üretimi ve sektörel farkındalık çalışmaları yürütmektedir.



DIKEY TARIM GES TASARIMI

Dikey TarımGES Tasarımı



Kaynak: Springer Link, Science Direct, Next2Sun

Uygulama Tipi	Tamamen dikey yerleştirilmiş FV modüller
Arazi Kullanımı	Toplam arazinin yalnızca %1'i kaplanır
Tarıma Ayrılan Alan	Arazinin yaklaşık %90'ı tarım için verimli şekilde kullanılabilir
Işık Etkileşimi	Güneş ışığının yalnızca %10–20'si FV modüle yansır
Yağmur Suyu Etkisi	Yağmur suyunun yönlendirilmesine olumsuz etkisi yoktur
Tarımsal Öncelik	Tarımı maksimum düzeyde önceliklendiren TarımGES modeli
Enerji Verimliliği	%15'e kadar eğimli, çift yüzlü, güney bakılı sistemlere eşit veya daha yüksek verim sağlayabilir
Genel Avantaj	Tarım + enerji dengesi en yüksek uygulama türlerinden biri

DIKEY TARIM GES ÖRNEKLERİ



ABD'nin ilk dikey agrivoltaik sisteminin inşaatı 2024'ün başında Vermont'ta başladı. Sistem 3,7 dönümlük bir alana kurulacak. 9 metre aralıklı yerleştirilen 69 sıra dikey panel dizisi bulunacak. Güneş panellerinin arasına **havuç ve pancar** gibi kök sebzelerin yanı sıra **safr** bitkisi ekilecek.

"Modüllerin dikey montajı ve kurulumun çiftçinin ihtiyaçlarına uyarlanabilirliği sayesinde değerli arazi neredeyse tamamen tarım için korunuyor."

TARIMGES UYGULAMALARININ ÖNÜNDEKİ ZORLUKLAR



- 1.Yasal mevzuatta iki amaçlı alan kullanımının öngörülmemiş olması
2. TarımGES uygulamasına dair önyargılar
- 3.Bağlanabilir kapasite problemi
- 4.Alt yapı taşıyıcı/tracker projelerinde bilgi eksiklikleri

TARIM GES MEVZUATI

ÖNERİLERİ



● Tanım ve Kapsam

- TarımGES, tarım arazisi korunarak yapılan GES olarak tanımlanmalıdır.
- YEK Kanunu tanımlarına TarımGES eklenmelidir.

⚖ İzin ve Lisanslama

- Ayrı bir lisans / lisans kapsamı oluşturulmalıdır.
- Aktif tarım yapılmayan alanlar önceliklendirilmelidir.
- Tarımsal sulama GES ile TarımGES net ayrılmalıdır.

🌱 Tarımsal Koruma ve Denetim

- Tasarım ürün verimini düşürmeyecek şekilde yapılmalıdır.
- Tarım alanı kaybı için üst sınır + düzenli ölçüm uygulanmalıdır.
- Tarım Bakanlığı (tarım) ve Enerji Bakanlığı (enerji) denetimi sağlanmalıdır.

💡 Ekonomik ve Yapısal Destek

- Tarım + enerji birlikte değerlendirilerek rantabilite artırılmalıdır.
- Ürün ve toprak seçimi yatırımcıya bırakılmalıdır.
- Komşu parseller birleştirilebilmeli, yerinde üretim–tüketim desteklenmelidir.

TÜRKİYE'NİN TARIM GES POTANSİYELİ

2022 yılında Dünya'daki toplam kurulu güç 14 GW'ı geçti...

Türkiyenin tarımGES potansiyeli **15 GW** olarak tahmin ediliyor.



Dinlediđiniz için teŖekkrler....