

# GÜNDE R Gİ

## Yarışma başlıyor

GÜNDE R'in yeni yönetimi iş başında

24 SÜZER: "Enerji trenine geç bindik ama iddialıyız"

36 EYİLİK: Türkiye'de fabrikalar elektriğini duvarlardan üretecek

41 KAHYAOĞLU: Yenilenebilir enerji sektörü ve enerji risk yönetimi



# GÜNEŞLE DOST KALIN

**SPF** Solartechnik  
Prüfung  
Forschung



SPF Sertifikalı\*

Güvenli

Yüksek Isı Yalıtımı

**İzocam Solar 35T**  
( $\lambda = 0,035 \text{ w/mK}$ )



**İzocam Solar 35C Black**  
( $\lambda = 0,035 \text{ w/mK}$ )



**İzocam Solar 40T**  
( $\lambda = 0,040 \text{ w/mK}$ )



**İzocam Solar 35C**  
( $\lambda = 0,035 \text{ w/mK}$ )



Güneş kolektörünüzün verimli çalışması için doğru ürünlerle yalıtılması önemlidir.

Isı kayıplarını en aza indirmek, güneşin enerjisinden maksimum oranda yararlanmak ve güneş kolektörünün kullanım ömrü boyunca etkinliğini korumak için doğru yalıtımı, doğru ürünlerle yaptırın.

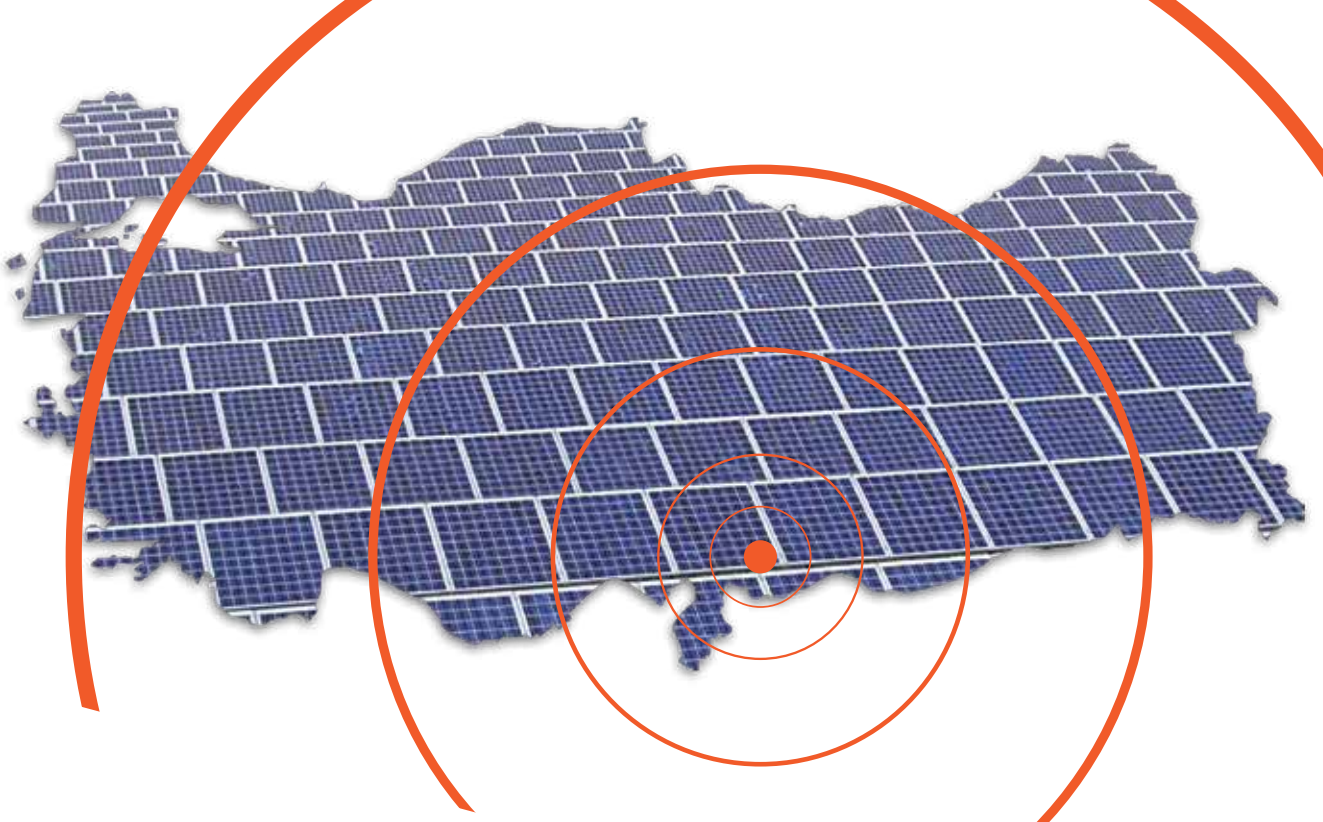
Güneşle dostluğunuzun sürekli olması için İzocam'ın SPF (Solartechnik Prüfung Forschung) sertifikalı Camyünü İzocam Solar 35C, İzocam Solar 35C Black, Taşyünü İzocam Solar 35T ve İzocam Solar 40T yalıtım ürünleri ile güneş kolektörlerine özel çözümleri var.

\* Cam iç yüzeyinde buğulanmaya karşı "outgassing" testinden başarıyla geçmiştir.

[www.izocam.com.tr](http://www.izocam.com.tr)

**IZOCAM**

"Yalıtımın Türkiye'deki adı"



# Türkiye'nin Güneşi Enerjimiz Olsun

## Türkiye'nin güneşi Gaziantep'ten yükseliyor!

SOLARTURK Gaziantep'te yerli sermayeyi global deneyim ve bilgiyle birleştirerek Türkiye'nin temiz ve yenilenebilir enerji ve geleceği için güneş paneli üretimine başladık.

İki yılı aşkın yurtdışı AR-GE çalışmalarının ardından, SOLARTURK sektöre yön vermek hedefiyle işbaşında!

**+5** WATT  
POZİTİF  
TOLERANS

**10** YIL  
ÜRÜN  
GARANTİSİ

**10** İLK 10 YIL  
%90 VERİM  
GARANTİSİ

**25** YIL %80  
VERİM  
GARANTİSİ



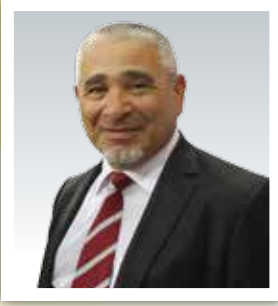
International  
Organization for  
Standardization



[www.solarturk.com.tr](http://www.solarturk.com.tr)

[facebook.com/SolarTurkEnerji](https://www.facebook.com/SolarTurkEnerji)  
[twitter.com/SolarTurkEnerji](https://twitter.com/SolarTurkEnerji)  
[info@solarturk.com.tr](mailto:info@solarturk.com.tr)

**solarTURK**  
ENERJİ



Faruk Telemcioğlu  
GÜNDER Genel Sekreteri

## TEK ÇÖZÜM GÜNEŞ DOSTU OLMAK...

GÜNEB AKKAN  
:GÜNEB AKKAN  
GÜNEB AKKAN

Türkiye, güneş açısından çok şanslı bir ülke. Türkiye'nin Karadeniz Bölgesi'nden bile daha az güneş alan Almanya ve Avrupa'nın kuzey ülkelerinde güneş enerjisinin kurulu gücü Türkiye'nin 300 katı. Güneşten gelen enerjiyi sadece 10 dakika tutabilsek tüm dünyanın 1 yıllık enerji ihtiyacını karşılarız. Güneş, bu kadar büyük bir potansiyele sahip ve biz de Türkiye olarak bu potansiyeli mutlaka değerlendirmemiz lazım.

Türkiye, güneş ısılda çok iyi bir noktada. Güneşten su ısıtma konusunda kurulu güç bakımından dünyada üçüncü sırada bulunuyoruz. Güneşten elektrik üretiminde ise durum biraz farklı: Şu anda 6-7 MW şebekeye bağlı, 10-12 MW da şebekeden bağımsız biçimde kendi elektriğini üreten insanların kurduğu sistemler var. Toplam kurulu gücümüz 20 MW düzeyinde. Almanya'da güneş enerjisiyle ilgili 35.000 MW'lık bir kurulu güç olduğu düşünülürse Türkiye'nin ne kadar gerilerde olduğu daha iyi anlaşılacaktır.

Devletin açıkladığı 600 MW'lık lisanslı güneş enerjisi üretim kapasitesine yaklaşık 9 GW'lık bir başvuru

oldu. Bu kadar fazla başvuru da, firmaların güneşe yatırım konusunda ne kadar istekli olduğunu gösteriyor. Buna karşılık kamu sağlık adımlarla ilerleyebilmek için süreci biraz ağırdan alıyor.

Aslında kimsenin ilave teşvikler istediği de yok. Çünkü panel fiyatlarının giderek düşmesiyle güneş, diğer kaynaklar ile rekabet edebilir hale geldi. Yeter ki bürokrasi azaltılsın, güneşin önündeki engeller kaldırılsın.

Enerji Bakanlığı'nın 2023 hedefi 3.000 MW olduğu halde, olumlu adımların atılması halinde bu rakamın en az iki katına çıkacağından eminiz.

Konutlardaki FV sistem kullanımı teşvik edici ve özendirici önlemler bir an önce alınmalı. Yerli katkı payı konusunda yeni düzenleme yapılmalı. Ülkeye kalitesiz ürün girişi önlenmeli, Türkiye Avrupa veya başka ülkelerden garanti kapsamında sökülmüş veya test değerleri düşük çıkmış FV panellerin piyasada bulunduğu bir çöplük haline getirilmemelidir.

2015 yılının sonuna kadar Türkiye'de güneş enerjisi yatırımlarında çok büyük bir patlama yaşanacağını öngörüyoruz.

Benzer olumsuzluklar güneş ısı sistemlerinde de var. Dünyanın üçüncü en büyük üreticisi olmamıza rağmen şu anda Antalya'daki yatılı bölge okulları ithal gelen doğalgaz ile ısıyor. Bu arada güneş her gün doğuyor ve batıyor. Onun enerjisini kullansak da kullanmasak da. Bunu sadece okullar olarak düşünmemek lazım. Kamu kurumları hastaneler yurtlar oteller ve benzeri toplu yaşam alanları düşünüldüğünde yurt dışına dövizle ödeme yapıp gaz alıyor ve buradan elde ettiğimiz sıcak suyu kullanıyoruz.

Ne yazık ki güneş ısı uygulamayı sadece sıcak su elde etme aracı olarak biliyoruz. Konutların ısıtılmasını, soğutulmasını, ısıtmaya yardımcı ön ısıtmayı ve sanayideki sıcak veya kaynar su proseslerini hiç aklımıza getirmiyoruz.

Tüm dünyada uygulanan teşvik ve destekleme mekanizmaları bizde de uygulandığında hiçbir sorunumuz kalmayacaktır. KDV indirimi, satın alma garantisi, konutlar için yenilenebilir enerji kimlik belgesi vb. uygulamaların örnekleri mevcuttur ve bu uygulamaların hem ülke ekonomisine, hem enerji verimliliğine hem de istihdama katkıları tartışılmaz.

Tek çözüm güneş dostu olmaktır.

# İÇİNDEKİLER

## İÇİNDEKİLER

- 
- 6** GÜNDER'in yeni yönetimi iş başında
- 
- 9** Güneş sektörü 'Solarex İstanbul'da buluşacak
- 
- 10** 2. Gaziantep enerji zirvesi'ne "GÜNDER" damgası
- 
- 12** Yarışma başlıyor
- 
- 14** GÜNDER yatırımcıları yarışmaya hazırlıyor
- 
- 16** GÜNDER'den mevzuat eğitimi
- 
- 18** Güneş enerjisi ile çalışan bir stirling soğutucunun performans analizi
- 
- 24** "Enerji trenine geç bindik ama iddialıyız"
- 
- 28** Enerjinin yeni gözdesi 'enerji kooperatifleri'
- 
- 31** Refusol ile Siemens Solar'ın inverter servis ve tamir merkezi "Pem Enerji" oldu
- 
- 32** Güneş enerjisi projelerinin değerlendirilmesinde devlet teşviklerinin rolü
- 
- 36** Türkiye'de fabrikalar elektriğini duvarlardan üretecek
- 
- 37** Solar şarj istasyonları şimdi de İstanbul Bayrampaşa'da
- 
- 41** Yenilenebilir enerji sektörü ve enerji risk yönetimi
- 
- 43** GAP Bölgesi'nde güneş enerjili sulama sistemleri uygulaması



41

Yenilenebilir enerji sektörü  
ve enerji risk yönetimi



36

Türkiye’de fabrikalar elektriğini  
duvarlardan üretecek



28

Enerjinin yeni gözdesi  
‘enerji kooperatifleri’



24

“Enerji trenine geç  
bindik ama iddialıyız”



6

GÜNDER’in yeni yönetimi iş başında

**İmtiyaz Sahibi**  
ULUSLARARASI GÜNEŞ ENERJİSİ  
DERNEĞİ TÜRKİYE BÖLÜMÜ  
(GÜNDER) adına  
Dr. Kemal Gani Bayraktar / Başkan  
**Sorumlu Yazı İşleri Müdürü**  
Faruk Telemcioğlu  
info@gunder.org.tr

**Dergi Editörü**  
Murat Fırat  
gundergi@gunder.org.tr

**Akademik Editör**  
Prof. Dr. Bülent Yeşilata  
Yrd. Doç. Dr. Ahmet Yılcancı

**Yayın İdare Merkezi**  
Bestekar Sok. Çimen Apt. No:15/12  
Kavaklıdere / Ankara  
Tel-Fax: +90 312 418 18 87

**Reklam Rezervasyon**  
Tel: +90 312 472 86 12

**Dağıtım**  
Kurye

**Grafik-Tasarım**  
www.medyatime.gen.tr  
Tel: +90 312 472 86 12

**Yayın Türü**  
YEREL SÜRELİ YAYIN /TÜM TÜRKİYE’DE

**Baskı**  
Dumat Ofset Mat. San.Tic.Ltd.Şti.  
Bahçekapı Mah. 2477 Sk. No:6  
Şaşmaz-Etimesgut/ANKARA  
Tel: +90 312 278 82 00

**Basım Tarihi**  
3 NİSAN 2014

© Yayınlanan yazı ve fotoğrafların tüm hakları  
GÜNDER’iye aittir. Kaynak gösterilmeden ikti-  
bas edilemez. Yayınlanan ilanların sorumluluğu  
ilan sahiplerine, yazıların sorumluluğu da ilgili  
yazara ve firmaya aittir.

# GÜNDER'in yeni yönetimi iş başında



*Uluslararası Güneş Enerjisi Topluluğu (ISES – International Solar Energy Society) Türkiye Bölümü olan GÜNDER'in Olağanüstü Genel Kurulu, Ankara'da gerçekleştirildi. Olağanüstü Genel Kurul'da Derneğin 2013 – 2015 yılları arasında görev yapacak 12. dönem yönetim ve denetim kurulları belirlendi. Yönetim Kurulu'nun ilk toplantısında ise Yönetim Kurulu Başkanlığına, Dr. Kemal Gani Bayraktar getirildi.*

Gündem gereği olarak, geçmiş dönemde yapılan çalışmaları içeren faaliyet raporu ve denetleme kurulu raporları okundu. Yapılan bilgilendirmelerden ve açıklamalardan sonra, oybirliği ile yönetim ve denetim kurullarının faaliyetleri onandı. Daha sonra

Yönetim Kurulu üye sayısının 9'dan 13'e çıkarılması dahil birçok değişikliği içeren tüzük değişikliği oy birliği ile kabul edildi. Yeni yönetimin belirlenmesinden sonra, Genel Kurul'a katılan üyelerin istek ve önerileri dinlenerek, yeni dönemde yapılması dü-



Dr. Kemal Gani Bayraktar





şünülen 2014 faaliyetleri ve gelişmeler konusunda üyelere bilgi verildi.

### Altuntop'a teşekkür plaketi

GÜNDER üyelerinin katılımına açık gerçekleşen Olağanüstü Genel Kurul toplantısında Demeğin 2013 – 2015 yılları arasında görev yapacak 12. dönem yönetim ve denetim kurulları belirlendi. Görevini devreden 11. Dönem Yönetim Kurulu Başkanı Prof. Dr. Necdet Altuntop, toplantıda yaptığı konuşmada, "Her geçen gün üye sayısını artıran ve faaliyetlerini çeşitlendiren GÜNDER'in güneş enerjisi sektörünün en önemli sivil toplum örgütü haline geldiğini belirterek, yeni üyelerin katılımının GÜNDER'e güç kattığını" söyledi. Yeni Yönetim Kurulu'nun sektörün tüm paydaşlarını kapsayan bir yapıda oluştuğunu



GÜNDER 11. Dönem Yönetim Kurulu Başkanı Prof. Dr. Necdet Altuntop'a GÜNDER'e sunduğu katkılar dolayısı ile bir teşekkür plaketi verildi.



## 12. Dönem Yönetim Kurulu şu isimlerden oluşuyor:

Yrd. Doç. Dr. Ahmet Yılandı

Ali Eziç

Prof. Dr. Bülent Yeşilata

Can Sözen

Fatih Gökkaya

Halil İbrahim Dağ

Dr. Kemal Gani Bayraktar

Kerim Gazioğlu

Yrd. Doç. Dr. Mete Çubukçu

Osman Özberk

Sabahattin Öz

Sencer Erten

Şadi Büyükkeçeci

vurgulayan Prof. Dr. Altuntop, "Yönetim Kurulunda üretici, tedarikçi, üniversite ve politika geliştirici (kamu) kurumların yer almasının, GÜNDER'i daha etkin, çok yönlü, bütünleştirici ve güçlü kılacaktır" şeklinde konuşarak, "Bugüne kadar süregelen çalışmalarda hoşgörü ile desteğini esirgemeyen üyelerimize teşekkür ediyorum" diyerek sözlerini tamamladı. Divan Kurulu Başkanı Şadi Büyükkeçeci de, Prof. Dr. Necdet Altuntop'a bugüne kadar özveri ile üstlenmiş olduğu so-

rumluluklara teşekkür ederek, kendisine GÜNDER adına anı plaketini sundu.

İlk Yönetim Kurulunda görevlerin dağılımı kararlaştırılmak üzere, Olağanüstü Genel Kurul toplantısı tamamlandı. Daha sonra gerçekleştirilen Yönetim Kurulu toplantısında GÜNDER Yönetim Kurulu Başkanlığı görevine Dr. Kemal Gani Bayraktar getirildi. Başkan Yardımcılığı görevlerine ise Şadi Büyükkeçeci, Osman Özberk ve Ali Eziç getirildi.



## 12. Dönem Denetim Kurulu şu isimlerden oluşuyor:

Bilal Şimşek

Erkin Özbek

Mehmet Aşker

## 12. Dönem Yönetim Kurulu'nun görev dağılımı şöyle:

Dr. Kemal Gani Bayraktar  
Yönetim Kurulu Başkanı

Şadi Büyükkeçeci  
Yön. Kur. Bşk. Yrd.

Osman Özberk  
Yön. Kur. Bşk. Yrd.

Ali Eziç  
Yön. Kur. Bşk. Yrd.

## Güneş sektörü 'Solarex İstanbul'da buluşacak

*Türkiye'nin ilk ve tek güneş enerjisi konulu fuarı olan Güneş Enerjisi ve Teknolojileri Fuarı "Solarex İstanbul", 10-12 Nisan 2014 tarihleri arasında İstanbul Fuar Merkezi'nde gerçekleştirilecek. Güneş enerjisi alanında son teknolojilerin ve Türkiye'de üretilen yeni ürünlerin sunulacağı fuarda, GÜNDER de kuracağı standta sektör profesyonellerini ağırlayacak.*

**SOLAREX**  
İSTANBUL  
GÜNEŞ ENERJİSİ & TEKNOLOJİLERİ FUARI



Türkiye'nin güneş enerjisi alanında üretim merkezi olması yolunda büyük adımlar atmasına fırsat tanıyan Solarex İstanbul, 10-12 Nisan 2014 tarihleri arasında İstanbul Fuar Merkezi'nde gerçekleştirilecek. Güneş enerjisi alanında dünyadaki son teknolojilerin ve Türkiye'de üretilen yeni ürünlerin bir arada sunulduğu ticari bir platform olan "Uluslararası Güneş Enerjisi ve Teknolojileri Fuarı"

sektörün lider firmalarının ve temsilcilerinin buluştuğu bir organizasyon olma özelliğine sahip.

Avrupa'nın en güneşli ülkelerinden biri olarak kabul edilen Türkiye'de bu konuya yoğunlaşan bir fuarın olması, dünya çapında tanınmış ve Türkiye'de yatırım yapmaya gönüllü çok sayıda dünya markası tarafından da yoğun bir ilgi ile karşılanıyor. Güneşlenme alanı oldukça yüksek olan

Türkiye, bu coğrafi özelliği avantaja dönüştürme konusunda en büyük desteği, "Solarex İstanbul Fuarı" ile alıyor.

Türkiye'de hızla gelişen bir katılımcı kitlesine doğru giden, Ortadoğu ve Asya pazarları için oldukça dikkat çekici olan "Solarex İstanbul", tam anlamıyla oturmuş bir organizasyon ve bu anlamda yurt dışı katılımcıların yoğun ilgisiyle büyümesini sürdürüyor. "Solarex İstanbul", planlanan seminerleri ile hem katılımcı firmalara hem de ziyaretçilerine temiz enerjinin önemini anlatmayı hedefliyor. Fuar, sempozyumlar ve firma konferanslarının yanı sıra ziyaretçilerin de katılım göstereceği şekilde planlanan çok sayıda farklı etkinlikten oluşuyor.

Özellikle finansman, yatırım ve üretim konularında seminerler gerçekleştirilen fuarda, sektörün öncü kuruluşları da verdikleri seminerler ile sektörü aydınlatıyor. Dünya güneş enerjisi sektörünün CEO'ları, üst düzey yöneticileri, satın alma müdürleri, üreticiler, tüketiciler, akademisyenler, öğrenciler ile güneş enerjisi sektörünün yurt içi ve yurt dışı temsilcilerinin yer aldığı fuarda sektörün tüm men-supları bir araya geliyor.

## 2. Gaziantep enerji zirvesi'ne “GÜNDER” damgası



*Gaziantep Büyükşehir Belediyesi ve Sürdürülebilirlik Akademisi işbirliğiyle bu yıl ikincisi düzenlenen “Gaziantep Enerji Zirvesi”nde, enerji sektörünün tüm tarafları bir araya geldi. Zirvede düzenlenen “GÜNDER Özel Oturumu”na ilgi yoğundu.*

Gaziantep Büyükşehir Belediyesi ve Sürdürülebilirlik Akademisi işbirliğiyle bu yıl ikincisi düzenlenen “Gaziantep Enerji Zirvesi”, Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanı Fikri Işık, EPDK Başkanı Mustafa Yılmaz, Gaziantep Valisi Erdal Ata, Gaziantep Milletvekili ve Büyükşehir Belediye Başkan Adayı Fatma Şahin, Gaziantep Büyükşehir Belediye Başkanı Asım Güzelbey ve Gaziantep Sanayi Odası Yönetim Kurulu Başkanı Adil Sani Konukoğlu'nun da katılımıyla Şehitkamil Kültür ve Kongre Merkezi'nde yapıldı.

İlki geçtiğimiz yıl gerçekleştirilen Gaziantep Enerji Zirvesi, bu yıl 21 Şubat'ta ikinci kez düzenlendi. Bölgenin enerji alanındaki bu en büyük organizasyonu karar vericileri ve kanaat önderlerini buluşturarak enerji

yal haritasını çizdi. Yoğun bir katılımla gerçekleşen ve büyük ses getiren 2. Gaziantep Enerji Zirvesi'ne Bakanlıklar, özel sektör, kamu, sivil toplum kuruluşları ve akademisyenler, ilgili tüm taraflar katıldı.

### “Sürdürülebilir kalkınmaya odaklandık”

Gaziantep'in Türkiye'nin üreten ve istihdam yaratan en önemli şehirlerinden biri olduğunu vurgulayan Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanı Fikri Işık; “Gaziantep'in ülkemiz kalkınmasına verdiği destek çok önemlidir. Dünyanın her yerine ihracat yapan Gaziantep'i takdir ediyor, enerji konusundaki önemli çalışmalarını görmekten gurur duyuyorum. 2. Gaziantep Enerji Zirvesi vesilesiyle bu konunun

Türkiye'nin gündemine geleceğine inanıyorum” dedi. Işık, Bakanlık olarak Ar-Ge ve inovasyon harcamalarını 2023 yılına kadar GSMH'nin yüzde 3'üne çıkarmayı hedeflediklerini, bunun için de sürdürülebilir kalkınmaya odaklandıklarını belirtti. Ayrıca, enerji verimliliği konusunda çalışan ve yatırım yapan tüm sanayicileri 5. Bölge teşviki sunduklarını ekledi.

Başkanlık görevine gelmesinin ardından ilk kez 2. Gaziantep Enerji Zirvesi'nde konuşan Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) Başkanı Mustafa Yılmaz, enerji piyasası ile ilgili yeni düzenlemelere ve EPDK olarak bölgede yaptıkları önemli çalışmalara değinerek “Gaziantep'te her yıl Enerji Zirvesi'nin yapılıyor olması tüm karar vericilere katkı sağlayacaktır” dedi.

## “Yerel yönetimler de artık iklim değişikliğini gündemine alıyor”

Gaziantep Büyükşehir Belediye Başkanı Dr. Asım Güzelbey ise, dünyanın en hızlı büyüyen ilk on şehriden biri olan Gaziantep'te ekolojik tabanlı bir imar planını hayata geçirdiklerini belirtti. Sera gazının salımının azaltılması çalışmaları kapsamında belediye olarak doğalgazlı otobüs kullandıklarını, ilk pasif evi inşaa ettiklerini, toplu taşımayı ve elektrikli araç kullanımını teşvik ettiklerini dile getirdi. Yerel yönetimlerin de artık küresel ısınma ve iklim değişikliği konusunu gündemlerine aldıklarını ifade etti.

## Sanayide Enerji Verimliliği Ödülleri sahiplerini buldu

Her yıl tekrarlanan bölgenin enerji alanındaki en büyük organizasyonunda bir ilk yaşanarak Sanayide Enerji Verimliliği Ödülleri verildi. Sanayide enerji verimliliği konusundaki başarılı çalışmalarından dolayı birincilik ödülünü Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanı Fikri Işık'ın elinden Merinos Halı alırken, Tad Piliç ikincilik, Ako Örme ve Boya ise üçüncülük ödülünü almaya hak kazandı.

## Zirve ve ödül töreninin karbon ayak izi silindi

2. Gaziantep Enerji Zirvesi 'karbon nötr' olarak düzenlendi. Zirve ve ödül töreni süresince ortaya çıkan CO2 salımları üniversite öğrencileri tarafından hesaplanarak Zirve'nin karbon ayak izi silindi.

## Zirve'de enerji gündemi belirlendi

Enerji verimliliği politikaları, sanayide enerji yönetimi, bölgedeki güneş ve rüzgar enerjisi yatırımları ve bu yatırımların geleceği, temiz enerji teknolojileri, lisanssız enerji üretiminde yeni dönem, enerji hukukunda yeni düzenlemeler Zirve'nin öne çıkan konuları arasında yer aldı. Geçen seneki başarısından güç alan Zirve'de bu yıl Ana Oturumların yanında interaktif olarak gerçekleştirilen Paralel Oturumlarda da önemli konular tartışıldı.

## Yenilenebilir enerji sektöründe fırsat ve riskler masaya yatırıldı

Moderatörlüğünü Kadir Has Üniversitesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Volkan Ediger'in üstlendiği “Yenilenebilir Enerji Sektöründe Fırsatlar ve Riskler” başlıklı oturumda, GÜNDER Genel Sekreteri Faruk Telemcioğlu, Statkraft Genel Müdür Yardımcısı Ayşe Filiz Kotal, Enerji Hukuku araştırmalar Enstitüsü Başkanı Av. Süleyman Boşça ve GENSED Yönetim Kurulu Başkan Yardımcısı Hakan Erkan birer sunum gerçekleştirdi.

## GÜNDER gündemi belirledi



Zirve kapsamında gerçekleştirilen “GÜNDER Özel Oturumu”nda ise; GÜNDER Yönetim Kurulu Başkan Yardımcısı Osman Özberk, GÜNDER Yönetim Kurulu Üyeleri Sabahattin Öz, Halil İbrahim Dağ ve Prof. Dr. Bülent Yeşilata Türkiye güneş enerji sektöründeki gelişmeler ve sektörün önünde çözüm bekleyen sorunlar hakkında birer konuşma gerçekleştirdi.

GÜNDER Yönetim Kurulu Üyesi Prof. Dr. Bülent Yeşilata, sunumunda, güneş enerji sektöründeki mevcut sorunlar ve bu sorunların GAP Bölgesi'ne olumsuz etkilerine ilişkin değerlendirmelerde bulundu. GAP Bölgesi'ndeki güneş enerjisi potansiyeline değinen Prof. Dr. Bülent Yeşilata, “GAP Bölgesi özelinde toplam ışınım verileri yanıltıcı. Ayrıca Türkiye genelinde DNI değerleri ölçümü yok. FV ve güneş ısı teknolojilere ait bileşenler için akredite edilmiş test sistemleri yok” dedi. Sorunların giderilmesi için, üniversiteler öncülüğünde/katılımıyla ulusal merkezlerin tanımlanması ve bütünleştirici iş bölümü yapılması gerektiğini ifade eden Prof. Dr. Bülent Yeşilata, ODTÜ GÜNAM, EGE GEE, GAP YENEV'in bunun en güzel örnekleri olduğunu söyledi. Bölgesel güneş enerjisi potansiyel haritasının 1 kilometrekare veri aralıklarıyla, teknolojiler ve kullanılabilir araziler çerçevesinde hazırlanması gerektiğini ifade eden Prof. Dr. Yeşilata, güneş enerjisi sektörünün sivil toplum örgütlerinin bağımsız mesleki eğitim, test ve sertifikasyon hizmetleri konusunda desteklenmesi gerektiğini kaydetti.

GÜNDER Yönetim Kurulu Üyeleri Sabahattin Öz ve Halil İbrahim Dağ da, “Düşük Sıcaklık Üreten Güneş Enerji Sistemlerinin Dünya Pazarındaki Yeri Ve Türkiye'de Teşvik Gereklinimi” başlıklı bir sunum gerçekleştirdi. Dağ, sunumunda, “Dünya pazarında Türkiye'nin yeri nedir?”, “Diğer ülkelerde kullanımlar nasıldır ve neden bu sistemlere rağbet vardır?”, “Türkiye'de ısıl enerji tüketimi nedir ve bu sistemler ile ne kadar karşılanabilir?”, “Teşvik gerekli midir? Neden? Etkisi nasıl olur?” gibi sorulara yanıt aradı.

# Yarışma başlıyor



*Yenilenebilir Enerji Kaynak (YEK) Belgeli güneş enerjisine dayalı, toplam kurulu gücü MW olacak üretim tesisleri için üretim lisansı başvurularında ilk grup EPDK tarafından TEİAŞ'a gönderildi. Tekli başvuru olarak Şırnak Silopi'de Park Teknik'in başvurusu iletilirken, yarışma yapılması için çoklu başvuru olarak Erzurum ve Elazığ için 7 başvuru gönderildi.*

Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK), 13 Mart 2014 tarihinde güneş başvuruları ile ilgili üç bölgede toplam 8 başvuruyu ön lisans ve yarışma sürecine dair işlemlerin tamamlanması için TEİAŞ'a gönderdi. Tekli başvuru olarak Şırnak Silopi'de Park Teknik'in başvurusu iletilirken, yarışma yapılması için çoklu başvuru olarak Erzurum ve Elazığ için 7 başvuru gönderildi.

## 496 başvuru

YEK belgeli güneş enerjisine dayalı, toplam kurulu gücü 600 MW olacak üretim tesisleri için üretim lisansı başvuruları EPDK tarafından 10-14 Haziran 2013 tarihleri arasında alınmıştı. EPDK'ya dört günde toplam 7.873,241 MW'lık 496 adet lisans başvurusunda bulunulmuştu.

Söz konusu başvurularının değerlendirilmelerinin tamamlanarak bir an önce ülke ekonomisine ka-

zandırılması, YEK Kanunu'nda yer alan projeksiyonların zamanında hayata geçirilmesi, ve zaman kaybının en aza indirgenmesi için EPDK incelemesini tamamlayarak, usulüne uygun olarak yapıldığı tespit edilen 392 adet başvuruya ilişkin bilgi ve belgeler değerlendirilmek üzere Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü (YEGM), TEİAŞ Genel Müdürlüğü ve Kamulaştırma Dairesi Başkanlığı'na göndermişti.



### 104 başvuru YEGM'e gönderildi

Kalan 104 adet lisans başvurularına ilişkin olarak eksikliği tespit edilen 56 adet proje için ilgili şirketlerden eksikliklerin giderilmesi istenmişti. Ayrıca, söz konusu 104 adet başvuruya ait ilişkin bilgi ve belgeler de değerlendirilmek üzere YEGM gönderildi.

### İlk grup TEİAŞ'ta

YEGM, Şubat ayında teknik değerlendirme çalışmaları tamamlanan 10 adet başvurunun bölge bazındaki listesini EPDK'ya ilettiler. Bu 10 adet başvuruya ilişkin Kamulaştırma Dairesi Başkanlığı görüşünde sorun olmadığı tespit edilen başvurular, TEİAŞ'a 13 Mart tarihinde gönderildi. Yazı ile "Bölge bazında tekli olan 1 adet başvuru ile aynı saha ve/veya bağlantı noktası ve/veya aynı bağlantı bölgesine yapılan 7 adet başvuruya ilişkin bağlantı ve sistem kullanımı hakkındaki görüşün/görüşlerin oluşturulması ile mevzuat çerçevesinde gerekli işlemin tesis edilmesi" talep edildi.

### Başvuruların bölgelere göre dağılımı:

Bölge Adı	Kurulu Gücü (MWm)
KONYA	1246,03
KARAMAN	1117,326
NİĞDE-NEVŞEHİR-AKSARAY	789
KAYSERİ	551,97
VAN-AĞRI	538,67
KAHRAMANMARAŞ-ADIYAMAN	464,897
BURDUR	409,44
ISPARTA-AFYON	402,04
MALATYA-ADIYAMAN	400,15
MUĞLA-AYDIN	264,75
DENİZLİ	210,24
MERSİN	189,5
ANTALYA	175,16
ANTALYA	103,9
ŞANLIURFA-DIYARBAKIR	73
BİTLİS	65,203
SİVAS	54
ADANA-OSMANIYE	45
ELAZIĞ	36,2
SİİRT-BATMAN-MARDİN	32
HAKKARİ	21
ERZURUM	9,9
MUŞ	9
ŞIRNAK	7
<b>Genel Toplam</b>	<b>7.873,241</b>

### TEİAŞ'a gönderilen başvurular

**24 Numaralı Elazığ Bölgesi:** Solentegre Enerji, Ra Güneş Enerjisi, Güçlü Tekstil, İnşar Yapı, Başakkent Güneş.

**26 Numaralı Erzurum Bölgesi:** Makronom Enerji, Halk Enerji.

**19 Numaralı Şırnak Bölgesi:** Park Teknik.

# GÜNDER yatırımcıları yarışmaya hazırlıyor



Eğitim faaliyetlerini aralıksız sürdüren Uluslararası Güneş Enerjisi Topluluğu -Türkiye Bölümü (GÜNDER), İstanbul'da "Lisanslı Güneş Elektrikçi Başvurularında Yarışma Süreci Yönetimi" başlıklı bir eğitim semineri gerçekleştirdi.

Yatırımcıların doğru bilgilendirmesi amacıyla eğitim faaliyetlerini aralıksız sürdüren GÜNDER, 28 Şubat 2014 tarihinde İstanbul Radisson Blu Hotel'de "Lisanslı Güneş Elektrikçi Başvurularında Yarışma Süreci Yönetimi" başlıklı bir eğitim semineri gerçekleştirdi. Güneş enerjisine dayalı üretim tesisi kurmak üzere birden fazla yapılan

ön lisans başvurularından sisteme bağlanacakları belirlemek için yapılacak yarışmaya sayılı günler kala gerçekleştirilen eğitim TEİAŞ uzmanları tarafından verildi. Etkinliğe katılım yüksek oldu.

**"Yatırımcıları doğru karar almaları için yönlendiriyoruz"**

Etkinliğin açılışında konuşan

GÜNDER Genel Sekreteri Faruk Telemcioğlu, "Bu eğitimi düzenleme amacımız; yarışmaya girecek firmaların mevzuat hakkında bilgilenmelerini sağlamak, kendilerini ne gibi risklerin beklediğini göstermek, yatırımın finansal analizini yapabilmelerini sağlayarak yarışma sürecinde doğru karar vermelerini sağlamaktır" dedi.







## Tarımda yeni dönem: Solimpeks ekin, elektrik biçin...

80 Watt'tan 300 Watt'a kadar %100 yerli üretim monokristal ve polikristal fotovoltatik panellerle güneş enerjisi yatırımındaki yeni partneriniz.



[solimpeks.com.tr](http://solimpeks.com.tr)

# GÜNDER'den mevzuat eğitimi



Türkiye güneş enerjisi sektörünün öncü kuruluşu Uluslararası Güneş Enerjisi Topluluğu-Türkiye Bölümü (GÜNDER), güneş yatırımcılarına yönelik eğitimlerine devam ediyor. GÜNDER'in "Güneş Enerjisi Sistemlerinde Mevzuat, Projelendirme, Ürün ve Hizmet Standartları, Mahsuplaşma Süreci Yönetimi" başlıklı eğitimi 7-8 Şubat 2014 tarihleri arasında İstanbul Ritz Carlton Otel'de gerçekleştirildi.

"GES Santralleri ve İlgili Mevzuat", "GES Santralleri ve Projelendirme", "GES Santralleri ve Kabul İşlemleri", "Fotovoltaik Güç Sistemlerinde İzleme ve Değerlendirme", "Fotovoltaik Güç Sistemleri Saha Tecrübesi", "Lisanssız Elektrik Üretiminde Mahsuplaşma" başlıklarının derinlemesine ele alındığı eğitim programına; elektrik dağıtım şirketleri (TREDAS, MEDAS, AYDEM, AKEDAS, ÇEDAS ve Fırat EDAS), ya-

tırımcı şirketler (Tekfen Holding, Süzer Grup, Batı Enerji, Emin Otomotiv ve Vepa Grup), sektöre mal ve hizmet sunan şirketler (SGS, OSO ve İLSU İnşaat), EPC şirketleri (Eni Solar, Kutlu Enerji, Eziç, Zen Enerji, Ekore Enerji, Solvenco, İdea, GrinGo Enerji), kamu kurumları (TEDAŞ, YEGM, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, İnönü Üniversitesi) ile sivil toplum örgütlerinin (UFTP, UNDP ve ELDER) temsilcileri katıldı.





## Sektörden 10 talep

*İki gün süren etkinlik sonunda katılımcılar, güneş enerjisi yatırımlarının yaygınlaşması için atılması gereken adımlara ilişkin görüş ve önerilerini GÜNDER temsilcilerine iletti. GÜNDER tarafından kamu otoritelerine iletilmesi talep edilen konular şöyle:*

1. Sadece güneş enerjisi santrallerinin kabulünde kullanılmak üzere bir format geliştirilmesi ve mevzuatın bu çerçevede yeniden düzenlenmesi,
2. Çağrı Mektubu/Bağlantı Görüşü karmaşasına son verilmesi, her iki sürecin de açıkça belirlenip uygulanmanın titizlikle yapılması,
3. Çatı üzerine kurulacak güneş enerji sistemleri için mevzuatın yeniden düzenlenmesi,
4. Konutlarda güneş enerjisi kullanımının yaygınlaştırılması için mevzuatın yeniden gözden geçirilip, bürokrasinin azaltılması,
5. Geçici kabulün akredite firmalar tarafından yapılmasının kolaylaştırılması,
6. AGRO-PV konusunda Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ile ortak çalışma yapılması,
7. Tarımsal sulama faaliyetlerinde güneş enerjisi kullanımının artırılmasına yönelik çalışma yapılması,
8. Lisanslı ve lisanssız projelerde şebekeye bağlantı onayının kim tarafından yapılacağına netleştirilmesi,
9. Gerçek kişilerin şahıs şirketi kurarak fatura kesebildikleri ve mahsuplaşmaya esas işlemleri bu şirketler aracılığı ile yapabildiklerinin kamuoyuna anlatılması,
10. AG/OG bağlantı standartları, şartları ve mevzuatı konusunda Avrupa'daki uygulamaların incelenerek, Türkiye'deki mevcut sistemlerin ve süreçlerin Avrupa'daki uygulamalar ile uyumlu hale getirilmesinin değerlendirilmesi.

# Güneş enerjisi ile çalışan bir stirling soğutucunun performans analizi

## ÖZET

Bu çalışmada, serbest pistonlu bir Stirling soğutucunun güneş enerjisi ile çalıştırılması durumunda performansı deneysel olarak incelenmiştir. Soğutucu olarak 79 lt hacimli bir mini buzdolabı kullanılmıştır. Stirling soğutucu ile kabinin soğutabilmesi için termosifon ısı değiştirici kullanılmıştır. Analizlerde soğutucunun kabin içi sıcaklığı, Stirling soğutucunun sıcak ve soğuk yüzey sıcaklık değişimleri, Stirling güç tüketimi incelenmiştir. Sistemde analizlerin yapılabilmesi için sıcaklık ölçümleri yapılarak soğutma kapasitesi ve COP değerleri hesaplanmıştır. Ayrıca bu tür bir soğutucunun güneş enerjisi yardımıyla kullanılabilirliği incelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Stirling soğutma, güneş enerjisi, mini buzdolabı, serbest piston, termosifon sistemi

## 1. GİRİŞ

Son yıllarda, evsel ve endüstriyel sistemlerde enerji tüketimini düşürme ve enerji tasarrufu en önemli konulardan biri olmuştur. Tüm Dünyada yeşil enerji teknolojilerinin bu amaçla kullanılabilirliği araştırılmaktadır. Küçük kapasiteli ev ve ofis tipi soğutma sistemlerinin güç gereksinimleri düşük olduğundan bu tür yeşil enerji teknolojileri ile kullanıma uygundur. Diğer yandan bu tür soğutma sistemlerinin yaygın olarak kullanılıyor olması yeşil enerji teknolojilerinin kullanımı ile enerji tüketimini azaltma açısından büyük potansiyele sahiptirler.

Dünyada birçok araştırmacı güneş enerjisi gibi yeşil teknolojilerin kullanılabilirliği ile ilgili araştırmalar yapmaktadır; Aktacir [1] güneş enerjisi destekli çok amaçlı bir soğutucunun günlük ve sezonsal verimini deneysel olarak incelemiştir. Ekren ve diğ.[2] 76 W kapasiteli güneş enerjisi ile çalıştırılan bir soğutucunun kararlı durum-

da ve kabin sıcaklığını başlangıçtan itibaren istenen sıcaklığa düşürme açısından performansını incelemiştir. Bir başka çalışmada, Modi ve diğ. [3] 165 lt kapasiteli evsel buzdolabının güneş enerjisi ile birlikte kullanımını incelemiş, analizlerde en büyük COP değerini 2.1 olarak bulmuşlardır.

Ewert ve diğ.[4] yaptığı çalışmada termoelektrik, Stirling ve buhar sıkıştırma soğutma sistemini karşılaştırmışlardır. Deneylerde 365 lt hacme sahip bir soğutucu kullanmışlardır. Ayrıca sistemde enerji deplama amaçlı faz değişim malzemeleri de kullanılmıştır. Kararlı durum için yaptıkları değerlendirmede en büyük COP değerini termoelektrik için 0.04, Stirling için 0.14 ve klasik soğutucu(buhar sıkıştırma) için 1.0 olarak bulmuşlardır. Bu çalışmada, güneş enerjisi ile çalıştırılan bir Stirling soğutucunun performansı deneysel olarak incelenmiştir. Soğutucu olarak 79 lt hacimli bir buzdolabı kullanılmıştır. Analizlerde

Orhan Ekren<sup>a</sup>, Serdar Çelik<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Ege Üniversitesi Güneş Enerjisi Enstitüsü, İzmir, Türkiye

<sup>b</sup>Southern Illinois Üniversitesi, Edwardsville, ABD

soğutucu iç sıcaklığı, Stirling soğutucu sıcak ve soğuk yüzeylerindeki sıcaklık değişimleri, Stirling soğutucu güç tüketimi gözlenmiştir. Ayrıca soğutma miktarı ve COP hesaplamaları yapılmıştır.

## 2. DENEY DÜZENEGİ

Son yıllarda klasik soğutma sistemlerinde bulunan gazların çevreye zararlı yeni soğutma yöntemleri arayışını gündeme getirmektedir. Tahrik geriliminin kontrol edilebilmesi ve değişik soğutma kapasitelerine ulaşabilme, içerisinde çevreye zararlı gaz bulundurmaması gibi sebepler Stirling soğutucular bu soğutucuların kullanımına olan ilgiyi arttırmıştır. Stirling soğutucular buzdolaplarına

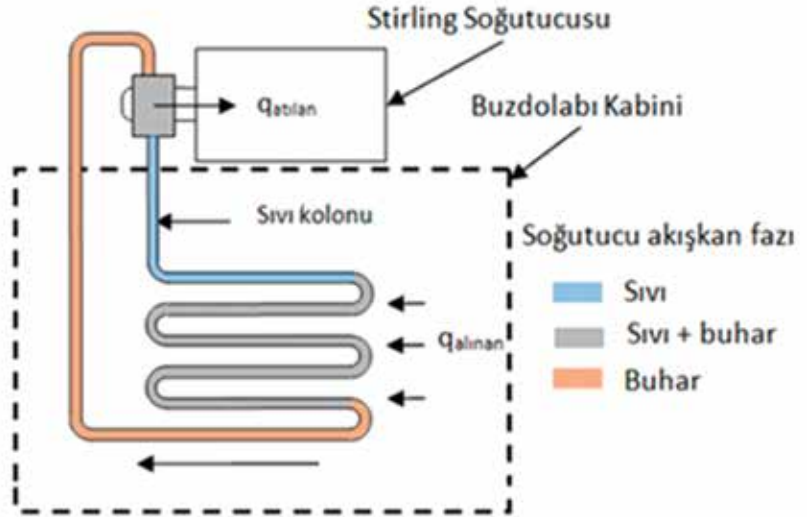
miştir. Kapalı bir çevrim ve bu çevrimde buharlaşan/yoğuşan gazdan oluşan termosifon sisteminin buharlaşma hattı deneylerde kullanılan mini buzdolabı kabini içerisinde yerleştirilmiş olup kabin içinden ısı alarak buharlaşma dolayısıyla kabin içinde soğutma sağlanmaktadır. Termosifon sisteminin yoğunlaştırıcısı ise Stirling soğuk yüzeyine özel ısı değiştirici kullanılarak yerleştirilmiş ve soğuk yüzeye ısı atılarak yoğunlaşma sağlanmaktadır.

Şekil 1'de Stirling soğutucu, mini buzdolabı ve fotovoltaik panel görülmektedir. Analizlerin yapılabilmesi amacıyla termosifon sistemi ve buzdolabı kabin içinde sıcaklık ölçümleri yapılmıştır. Bu çalışmada serbest pistonlu Stirling tahrik gücü ve fanları

boruda bir sıvı kolonu oluşturur. Sıvı kolonunun olduğu kısım yüksek basınç ve yüksek yoğunluk, büyük çaplı borunun bulunduğu üst kısım ise düşük basınç ve düşük yoğunluklu akışkan ile doludur.

Tablo 1. Deneysel sistem özellikleri

Ekipman	Özellikler
Mini soğutucu	Kapasite: 79 litre
Stirling	Serbest pistonlu tip, 80 W
Sıcaklık ölçer	T tip ısı çift (-200 - 350 °C); Hata : ±0.4 %
Güç ölçer	Hata: ± 1.5%
Data logger	Agilent34970A
Fotovoltaik	80 W, 12 VDC



Şekil 1. Stirling soğutucu şematik

termosifon ısı sistemi ve fan kullanılarak uygulanabilmektedir. Bu uygulamalarda sıcak yada soğuk tarafa fan veya termosifon ısı değiştiriciden birisi uygulanarak ısı alınması veya uzaklaştırılması sağlanmaktadır. Bu çalışmada ise Stirling soğutucu sıcak tarafta fan kullanılarak ortam havasına ısı atılması sağlanmış, soğuk tarafta ise termosifon ısı değiştirici kullanılarak

gerekli elektrikli güç 80 W lık bir adet fotovoltaik panel ve 12V; 80 Ah'lık aküden oluşan güneş enerjisi sisteminden sağlanmıştır.

Termosifon sistemi farklı çaplara sahip borulardan oluşmaktadır. Stirling soğutucunun soğuk yüzeyine temas eden termosifon ısı değiştirici içerisindeki gaza ısı vererek yoğunlaşır ve alt kısımdaki daha küçük çaplı

Dolayısıyla Şekil 1'de sıvı kolonu olarak gösterilen kısımda sifon etkisi başlayarak termosifon sisteminde yoğunlaştırıcudan buharlaştırıcıya doğru bir akış olur, soğutucu kabin içinde yer alan buharlaştırıcı kısımda ise içeriden ısı alınarak buharlaşma gerçekleşir ve yoğunlaştırıcuya doğru bir akış başlar. Bu sayede herhangi bir pompa ihtiyacı olmadan termosifon sistemi içinde-

ki akışkanın sirkülasyonu sağlanmış olur. Serbest pistonlu Stirling soğutucuda çevrim sırasında yoğuşturucu kısmında çevreye atılan ısı Stirling tahrik edilmesiyle ile gaz üzerinde yapılan iş ve soğuk yüzeyden alınan ısının toplamından hesaplanabilir;

$$q_{atılan} = w_{piston} + q_{alınan} \quad (1)$$

Soğutma performans katsayısı ise,

$$COP = q_{alınan}/w_{piston} \quad (2)$$

olarak hesaplanabilir. Burada hesaplanan COP motor elektriksel verimini ve mekanik verimi içermemektedir. Bunların hesaba katılması COP değerini daha da düşürecektir.

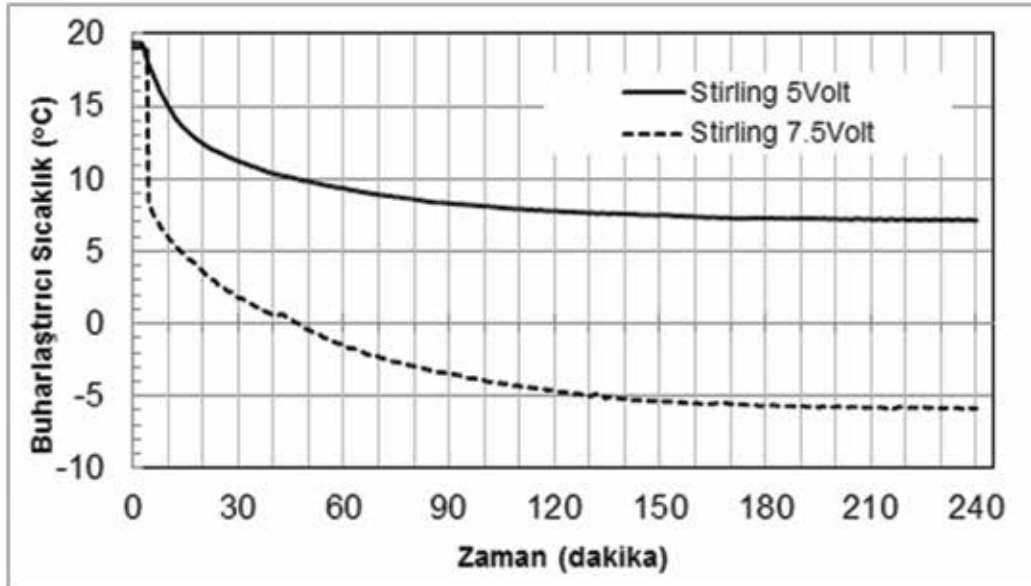
$$q_{alınan} = q_{soğutma} = UA(T_{çevre} - T_{kabin}) \quad (3)$$

Burada UA değeri soğutucu kabinin toplam ısı transfer katsayısı olup deneysel olarak 0.789 W/K olarak hesaplanmıştır.  $T_{çevre}$  ve  $T_{kabin}$  ise sırasıyla soğutucu kabinin iç sıcaklığı ve soğutucunun bulunduğu ortam sıcaklığıdır.

### 3. DENEY SONUÇLARI

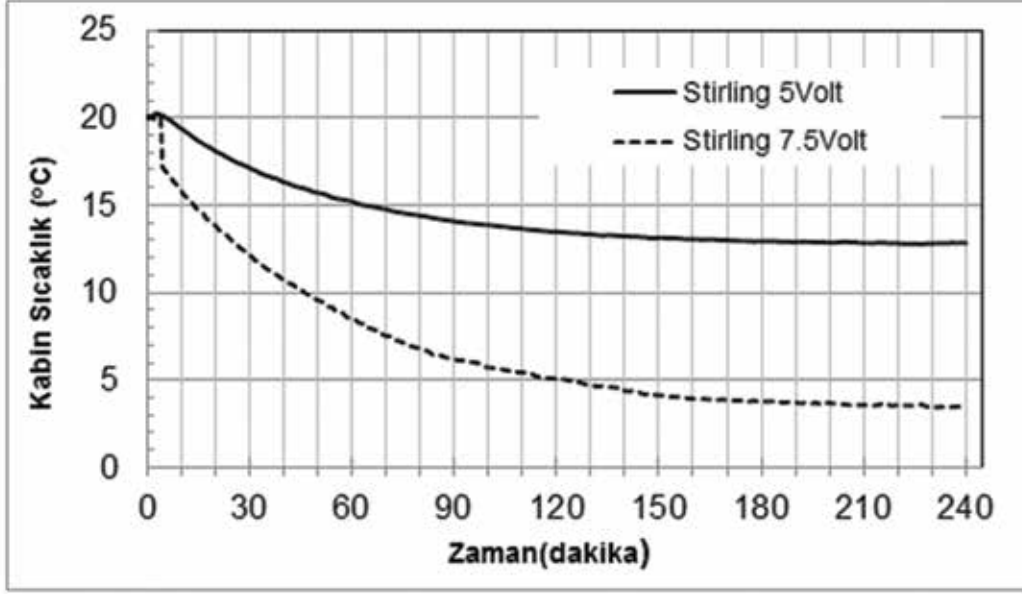
Deney düzeneği üzerinde yapılan ölçümler ve hesaplamalar Tablo 2'de verilmiştir. Deney sonuçları Stirling soğutucunun tahrik gerilimi 5 ve 7.5 VDC olarak iki farklı durum için karşılaştırılmıştır. Tahrik geriliminin artması Stirling soğutucunun soğutma kapasitesini arttırmaktadır.

Tablo 2. Ölçüm ve hesaplama sonuçları



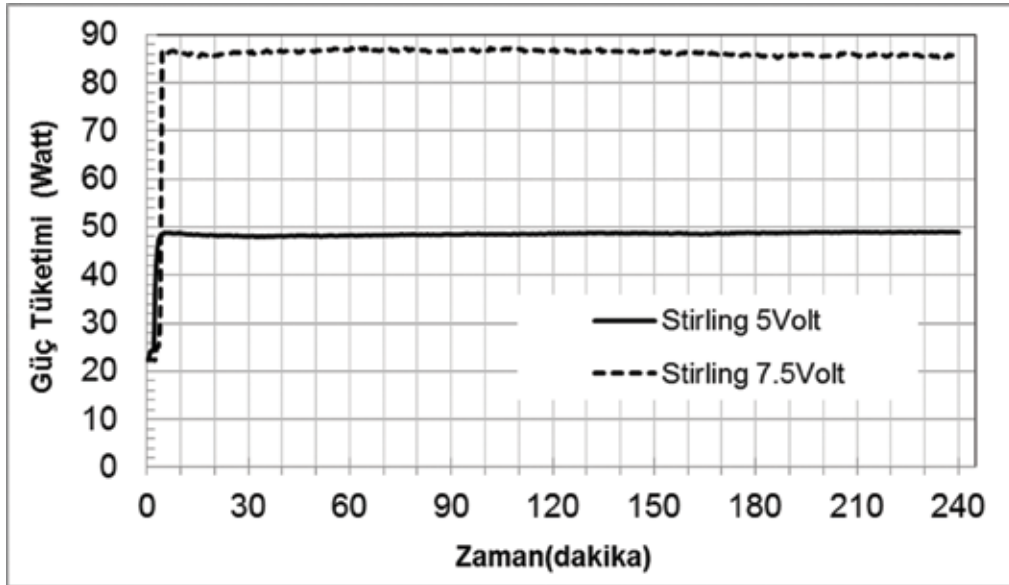
Şekil 2. Buharlaştırıcı sıcaklığının zamanla değişimi

Bu durumda kabin içerisinde daha fazla soğutma yapılmaktadır. Şekil 3’de tahrik geriliminin artması durumuna kabin içerisinde daha fazla soğutma yapılabildiği sonucuna ulaşılmaktadır.



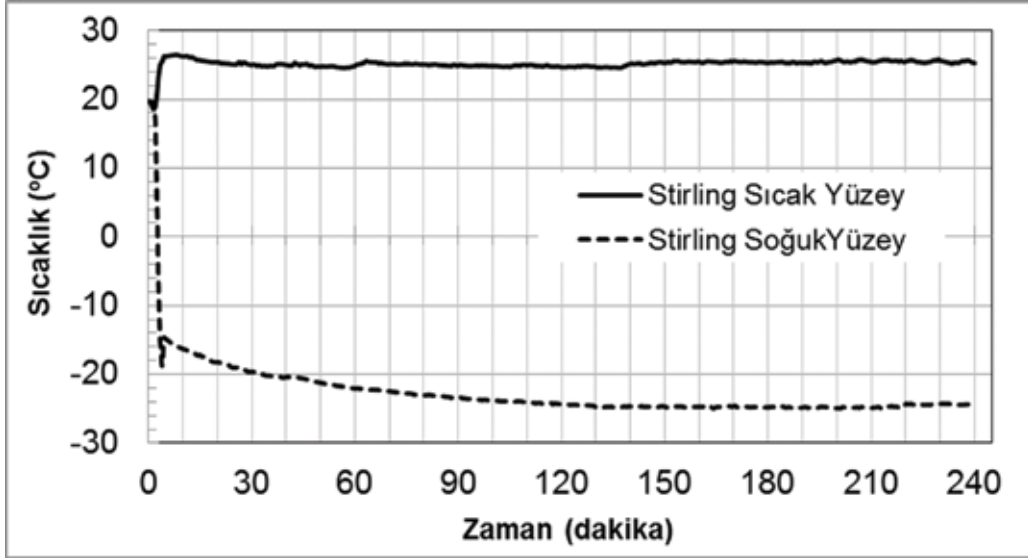
Şekil 3. Kabin sıcaklığının zamanla değişimi

Stirling tahrik geriliminin artması soğutma miktarını arttırması yanında güç tüketimini de arttırmaktadır. Bu durum Şekil 4’de görülmektedir.



Şekil 4. Güç tüketiminin zamanla değişimi

Stirling çevriminde iki önemli büyüklük vardır; birisi çevrimden dışarı ısı transferi gerçekleştirilen sıcak taraf sıcaklığı ( $T_{sıcak}$ ), diğeri ise çevrime ısı transferinin gerçekleştiği soğuk taraf sıcaklığı ( $T_{soğuk}$ ) dir. Şekil 5’de bu iki sıcaklığın yapılan deneylerde zamanla değişimi görülmektedir.



Şekil 5. Stirling sıcak ve soğuk yüzey sıcaklığının zamanla değişimi

#### 4. SONUÇLAR

Bu çalışmada, güneş enerjisi ile çalıştırılan serbest pistonlu bir Stirling soğutucunun performansı deneysel olarak incelenmiştir. Deneylerde soğutucu olarak 79 lt hacimli bir mini buzdolabı, Stirling soğutucu ve termosifon ısı değiştirici kullanılmıştır. Analizlerde soğutucunun kabin içi sıcaklığı Stirling soğutucunun sıcak ve soğuk yüzey sıcaklık değişimleri, Stirling güç tüketimi incelenmiştir. Performans incelemesi Stirling tahrik geriliminin 5 ve 7.5 VDC olması durumu için yapılmıştır.

Deney sonuçlarına göre 80 W tahrik gerilimine sahip serbest pistonlu bir Stirling soğutucunun sıcak taraf sıcaklığının en yüksek 25°C, soğuk taraf sıcaklığının ise en düşük -25°C ye ulaştığı görülmüştür. Ayrıca bu tür bir soğutucunun güneş enerjisi yardımıyla kullanılabilirliği incelenmiştir. Stirling soğutucuda en yüksek elekt-

riksel tüketimin 88 W (fanlar dahil) olduğu bu değer tahrik geriliminin 7.5 VDC olduğu durumda gerçekleştiği gözlenmiştir. Bu durumda kabin içi sıcaklığın +3.5 °C ye, buharlaştırıcı sıcaklığının -6°C ye düştüğü gözlenmiştir. En yüksek COP değerinin 0.162 olduğu gözlenmiş olup Stirling soğutucuların elektrikselleştirilmesinin güneş enerjisi ile uygun şekilde yapılabilmesi sonucuna ulaşılmıştır.

#### 5. REFERANSLAR

- [1] M.A. Aktacir M.A. "Experimental study of a multi-purpose PV-refrigerator system", International Journal of Physical Sciences, Vol. 6(4), pp. 746-757, 2011.
- [2] O. Ekren, A. Yılcıncı, H.K. Öztürk, E. Çetin. "Exergy analysis of a photovoltaic refrigeration system", Global Conference on Global Warming, Istanbul, Turkey, 2009.
- [3] M.K. Ewert, M. Agrella, D. De-

Monbrun, J. Frahm, D.J. Bergeron, D. Berchowitz, "Experimental evaluation of a solar PV refrigerator with thermoelectric, Stirling, and vapour compression heat pumps", In: Proceedings of ASES Solar 98 Conference, Albuquerque, USA, 1998.

[4] A. Modi, A. Chaudhuri, B. Vijay, J. Mathur, "Performance analysis of a solar photovoltaic operated domestic refrigerator", Applied Energy Vol.86, pp. 2583-2591, 2009.

[5] S.Çelik, "Stirling Soğutucularının Buzdolaplarına Termosifon Isı Değiştiricileri ile Uygulanması" Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, 2003.

\* Bu makele, Soğutma Dünyası Dergisinin 63. sayısında yayınlanmış olan "Serbest Pistonlu Bir Stirling Soğutucunun Performansının Deneysel İncelenmesi" başlıklı makaleden kısaltılarak yazarları tarafından hazırlanmıştır.





“Gelişen sanayi ile artan enerji”



Karaosman Mah. İnönü Cad.  
No:58 Adapazarı / Sakarya

Tel : + 90 (264) 277 18 51  
Fax: + 90 (264) 277 18 52

[www.erdgaz.com.tr](http://www.erdgaz.com.tr)  
[info@erdgaz.com.tr](mailto:info@erdgaz.com.tr)

\*Erdgaz bir Erdem Holding kuruluşüdür.\*



**Serhan Süzer**  
EkoRe Yönetim Kurumu Başkanı

# “Enerji trenine geç bindik ama iddialıyız”



Süzer Holding İcra Kurulu Başkan Yardımcısı ve EkoRe Yönetim Kurumu Başkanı Serhan Süzer, Holding'in güneş enerjisi sektöründeki faaliyetleri ve geleceğe ilişkin hedeflerini GÜNDEĞİ'ye anlattı. Yenilenebilir enerji alanında Türkiye'nin önde gelen firmalarından biri olmayı hedeflediklerini belirten Serhan Süzer, “Enerji trenine biraz geç bindik ancak yaptığımız her işte olduğu gibi enerjide, özellikle niş alanlara odaklanarak ve finansal gücümüzü kullanarak fark yaratmak istiyoruz. Bu konuda iddialıyız” diye konuşuyor.

## Kısaca kendinizden ve iş yaşamınızdan bahseder misiniz?

1999 yılında Montreal, Kanada'da bulunan McGill Üniversitesi'nin finans ve muhasebe dallarından mezun oldum. Kariyerime başladıktan sonra, 2001 yılından itibaren The Ritz-Carlton İstanbul Otel'i'nin varlık yönetimi ve 2003-2007 yılları arasında Süzer Grubu'nun uluslararası ilişkilerinin yürütülmesi görevlerini üstlendim. 2007 -2009 yılları arasında ise Irak'ta yıllar sonra kurulan ilk Coca-Cola fab-

rikasına Süzer Grubu'nun yaptığı yatırımın proje yöneticiliğini yürüttüm.

2002-2004 yılları arasında İstanbul Kongre ve Ziyaretçi Bürosu Yönetim Kurulu Üyeliği yaptım. Ayrıca Türkiye Devlet Planlama Teşkilatı Turizm Komisyonu üyeliği de yaparak 9. Gelişim Planı'nın (2007-2013) hazırlanması çerçevesinde çalışmalar gerçekleştirdim.

2008 yılında Kosta Rika'nın Nobel Barış Ödülü sahibi Başkanı Oscar

“Süzer Grubu olarak, güneşte bu sene lisanssız projelere minimum 10 MW'lık yatırım yapmayı planlıyoruz. Aynı zamanda ikinci faz lisanslı projelerin ihalesi için hazırlık yapmaktayız. Türkiye'nin birçok farklı yerine Ölçüm İstasyonu kuruyoruz.”

Arias tarafından, İstanbul Fahri Konsolosu olarak atandım. 2021 yılında karbon salımını sıfıra indirmeyi hedefleyen Kosta Rika'nın, Doğu Avrupa, Kafkaslar, Orta Asya ve Afrika'da bulunan 30'un üzerinde ülkedeki vatandaşlarına konsolosluk hizmeti vermeye devam ediyorum.

2009-2011 yılları arasında KFC ve Pizza Hut Türkiye'de Yönetim Kurulu Başkan Yardımcısı ve CEO pozisyonlarında görev yaptıktan sonra 2011 yılının Kasım ayında, tüm dikkatini sürdürülebilirlik alanındaki projelere vermeye bu görevlerimden ayrıldım. KFC ve Pizza Hut Türkiye'de hayata geçirdiğim en son çalışma, KFC ve Pizza Hut markalarının Türkiye ve dünyadaki sahibi YUM!'ın, LEED sertifikalı ilk çevre dostu restoranını açmak oldu. İstanbul'un Bostancı semtindeki KFC, ABD Yeşil Bina Konseyi "Enerji ve Çev-

re Tasarımında Liderlik" (LEED) sertifikasına sahip ilk restorandır.

2011 yılının Aralık ayında bir CSP şirketi olan Hitit Solar Enerji şirketine yatırım yaparak, şirkette CEO olarak görev aldım. Aralık 2012'de Eko Yenilenebilir Enerjiler firmasını kurdum. Eko Yenilenebilir Enerjiler A.Ş. (kısa ca EkoRE), PV, rüzgar enerjisi ve biyokütle konusunda uzmanlaşan bir EPC (mühendislik, tedarik, inşaat) şirkettir.

Üniversite yıllarından itibaren Greenpeace üyesiyim ve fikirlerimi <http://serhansuzer.com/> adresindeki web-sitemde paylaşıyorum.

**Süzer Grup olarak yenilenebilir enerji sektöründe yatırım yapmaya nasıl karar verdiniz?**

Biz uzun süredir yenilenebilir enerji

*"Maalesef enerji politikamızda güneş enerjisi hak ettiği yere sahip değil. Verilen beyanatlara bakılırsa kendi kaynaklarımıza odaklanmamız gerektiği telaffuz ediliyor ancak kendi kaynaklarımız olarak düşük kalorili linyit kömürü ve nükleer santralden bahsediliyor. Halbuki Türkiye'nin en önemli kaynakları yenilenebilir enerji kaynaklarıdır."*



sektörüne giriş için hazırlık yapmak-  
taydık. Yenilenebilir enerji sektörüne  
bir Ar-Ge firmasına yatırım yaparak  
girdim. CSP Parabolik Oluk teknolo-  
jisi geliştiren Hitit Solar Enerji'ye 2011  
senesi Aralık ayında yatırım yaptıktan  
sonra 2013 senesinde stratejik bir  
karar alarak bu şirketteki hisselerimi  
sattım ve güneş, rüzgar, biyokütle  
alanında EPC, proje geliştirme ve da-  
nişmanlık hizmeti veren Eko Yenilene-  
bilir Enerjiler A.Ş.'yi (EkoRE) kurdum.  
EkoRE yatırımcı konumunda olan  
Holding şirketimize ve yerli yabancı  
firmalara bu hizmetleri sunmaktadır.

**Süzer Grup olarak enerji sektö-  
ründeki vizyonunuzu nasıl tanımlı-  
yorsunuz?**

Yenilenebilir enerji alanında ülke-  
mizin önde gelen firmalarından biri ol-  
mayı amaçlıyoruz. Enerji trenine biraz  
geç bindik ancak yaptığımız her işte  
olduğu gibi enerjide özellikle niş alan-  
lara odaklanarak ve finansal gücümü-  
zü kullanarak fark yaratmak istiyoruz.  
Bu konuda iddialıyız.

**Türkiye'nin rüzgar ve güneş  
potansiyelini nasıl görüyorsunuz?**

Rüzgarda 3.000 MW'lık kurulu ka-  
pasiteye ulaşıldı. Ancak rüzgarda kat  
edecek daha çok yolumuz var. Bana  
göre ülkede büyük (1,5 MW ve üzeri)  
ve küçük (1,5 MW altı) kapasiteli  
türbinler devreye alındığında 45.000  
MW'ın üzerinde bir potansiyel var.

Güneşte ise potansiyel daha  
fazla. Şu anda emekleme dönemini  
geçiren güneş enerjisinde daha henüz  
20 MW civarında kurulu kapasite  
var. Yani yolun henüz çok başındayız.  
Bana göre sadece güneş enerjisi bile  
Türkiye'nin tüm elektrik ihtiyacını karşı-  
layabilir. Tabii güneş enerjisinin bütün  
teknolojilerinin ve modellerinin devre-  
de olması gerekir; Teknoloji olarak PV,  
CSP, batarya ve ısı depolama sistemle-  
ri, model olarak da hem enerji sant-

*"Şu anda emekleme dönemini  
geçiren güneş enerjisinde  
daha henüz 20 MW civarında  
kurulu kapasite var. Yani  
yolun henüz çok başındayız.  
Bana göre sadece güneş  
enerjisi bile Türkiye'nin  
tüm elektrik ihtiyacını  
karşılatabilir."*

ralleri hem de dağıtık sistemler (evler,  
oteller, fabrikalar vs.) gibi.

**Eko Yenilenebilir Enerji olarak  
önceliğiniz ne tür yatırımcılara hiz-  
met vermek olacak?**

Bu işlere kurumsal bakan ve bi-  
zimle aynı değerleri taşıyan bütün yerli  
ve yabancı firmalarla hizmet vermeye  
ve işbirliği yapmaya hazırız. Bizim de-  
ğerlerimiz; sürdürülebilirliğe inanmak  
ve yaptığımız işin doğaya sahip  
çıkma anlamında önemini kavramış  
olmak, hem ekolojik hem de ekono-  
mik çözümleri aramak, fiyatla birlikte  
kaliteye de önem vermek.

**Süzer Grup bünyesinde yeni-  
lenebilir enerjiyle ilgili ne tür yatı-  
rılar gerçekleştirmeyi planlıyor-  
sunuz?**

Süzer Grubu olarak, güneşte bu  
sene lisanssız projelere minimum 10  
MW'lık yatırım yapmayı planlıyoruz.  
Aynı zamanda ikinci faz lisanslı proje-  
lerin ihalesi için hazırlık yapmaktayız.  
Rüzgarda ise yine 2015'te yapılacak  
lisanslı projelerin ihalesi için hazırlık  
yapmaktayız. Bunun için de hem gü-  
neşte hem de rüzgarda Türkiye'nin  
birçok farklı yerine ölçüm istasyonu  
kuruyoruz.

**Türkiye fotovoltaik piyasasın-  
daki gelişmeleri nasıl değerlendir-  
yorsunuz? Güneş enerjisi konu-  
sunda orta ve uzun vadeli yatırım**

**hedefleriniz neler?**

Türkiye fotovoltaik piyasası bize  
göre bu sene emekleme dönemini  
yaşayacak fakat önümüzdeki sene-  
den itibaren, yani 2015 senesi itibariyle  
önce yürümeye sonra koşmaya ve en son da uçmaya başlayacak. Biz  
de grup olarak gıda perakendesin-  
den çıktık ve enerji sektörüne stratejik  
önem veriyoruz. Bir başka deyişle ya-  
tırmalarımızı enerji sektöründe devam  
ettireceğiz. Ülkemize güveniyoruz  
ve her şeyi devletten beklememek  
gerektiğini düşünüyoruz, bu yüzden  
özel sektör olarak üzerimize düşeni  
yapacağız.

**Güneş enerjisiyle ilgili mevcut  
yasal mevzuatı nasıl değerlendir-  
yorsunuz? Ne gibi düzenlemeler  
yapılmasını bekliyorsunuz?**

Güneş enerjisiyle ilgili doğru adımlar  
atıldı. Kwh başına 13.3 dolar/cent  
fiyat belirlenmesi, lisanslı ve lisanssız  
projelerin alt yapılarının oluşturulma-  
sı doğru adımlardır. Bana göre eksik  
olansa Elektrik Satın Alım Sözleşme-  
lerinin (PPA) bir mevzuatla düzenlenip  
serbest bırakılması ve 50 MW üzeri  
santraller için yine düzenlemeler yapı-  
lıp önünün açılmasıdır.

Bir de tabii arazilerin temini konu-  
sunda ciddi risklerle karşı karşıyayız  
ve bu konuda sıkıntılar yaşamaktayız.  
Türkiye'de enerji sektörüne yatırım  
yapacak olan firmaların arazi temini  
ve elde edilen hakların korunması ko-  
nularında devletimizin özel sektörün  
önünü açması ve sektörü kollaması  
gerekir.

**Güneş enerjisinin Türkiye'nin  
enerji politikaları içerisinde hak  
ettiği yeri aldığını düşünüyor mu-  
sunuz?**

Hayır düşünmüyorum. Maalesef  
enerji politikamızda güneş enerjisi  
hak ettiği yere sahip değil. Verilen  
beyanatlara bakılırsa kendi kaynakla-

rimıza odaklanmamız gerektiği telaffuz ediliyor ancak kendi kaynaklarımız olarak düşük kalorili linyit kömürü ve nükleer santralden bahsediliyor. Halbuki Türkiye'nin en önemli kaynakları yenilenebilir enerji kaynaklarıdır. Bizim enerji politikamızda güneş, rüzgar, jeotermal, biyokütle gibi yenilenebilir enerji kaynaklarımıza odaklanmamız gerekiyor. Ben daha evvel de defalarca belirttim, şimdi de üstüne basa basa söylemek istiyorum: Türkiye enerji ihtiyacını yüzde 100 yenilenebilir kaynaklardan karşılayabilecek potansiyele sahiptir. Peki ülkemize hem ekonomik hem de ekolojik açıdan çok büyük katkı sağlayacak bu potansiyelimizi neden değerlendirmeyelim?

### **Dergimiz aracılığıyla güneş enerjisi sektörüne vermek istediğiniz bir mesaj var mı?**

Sektörün bir bütün olarak hareket etmesini diliyorum. Maalesef faaliyet gösterdiğimiz ve deneyimimizin olduğu bütün diğer sektörlerde de benzer sıkıntılara tanık oldum. Güneş enerjisi sektöründe çalışan herkesin birleştirici, ortak hareket edebilen, kaliteden ödün vermeyen ve başkalarını yaptıkları işleri kötülemeyen bir mantaliteye sahip olmaları gerekir. Unutmayalım, bu sektör herkesin beklentilerini karşılayabilecek kadar büyük bir potansiyele sahip. Kolektif hareket etmeyerek ve başkalarını aşağıya çekerek kendine yer edinme hareketlerinde bulunanlar öncelikle sektörümüzü negatif olarak etkiliyor. Bu kişiler bu yapılan negatif işlerin daha sonra kendilerine de bumerang gibi döneceğini bir türlü anlayamıyorlar.

*“Türkiye fotovoltaik piyasası bize göre bu sene emekleme dönemini yaşayacak fakat önümüzdeki seneden itibaren yani 2015 senesi itibarıyla önce yürümeye sonra koşmaya ve en son da uçmaya başlayacak. Biz de grup olarak gıda perakendesinden çıktık ve enerji sektörüne stratejik önem veriyoruz.”*

Umuyorum ki bütün güneş enerjisi sektörünü temsil eden tek bir resmi kuruluş olsun. Bu dernek veya

vakıfta görev alan herkesin tüm sektörü temsil ettiklerini unutmuyarak sadece sektör yararına faaliyetlerde bulunmaları ve kendi şirketlerinin menfaati adına bir işe girmemelerini diliyorum. Güneş enerjisi sektörü birleşebilirse arkasında yenilenebilir enerji sektörünün birleşmesi söz konusu olmalıdır. Güneş, rüzgar, biyokütle, hidro ve jeotermal enerjileri sektörlerinin tek bir çatı altında birleşebilmesi gerekir. Ancak güçlerimizi birleştirirsek ve pozitif bir kolektif kültür yaratabilsek bu ülkede sektör olarak haklarımızı savunup hak ettiğimiz yerlere gelebiliriz.



# Enerjinin yeni gözdesi 'Enerji Kooperatifleri'



*Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, Enerji Kooperatifleriyle ilgili Örnek Anasözleşmeyi Aralık 2013 itibariyle yürürlüğe koydu. Enerji Kooperatifleri sayesinde, yerel ve yenilenebilir enerji yatırımlarının daha kolay harekete geçirilmesi ve özellikle yerel yönetimlerin bu modelle bölgelerinde öncü rol üstlenmesi hedefleniyor.*

Dünyada var olan Enerji Kooperatifçiliği, geç de olsa artık Türkiye'de. Enerji Kooperatifleri gelişmiş ülkelerde kamu ve özel sektörün yanında üçüncü sektör olarak öne çıkıyor. Enerji Kooperatifçiliği, Türkiye'de konuşulmaya başlansa bile henüz pek bilinmiyor. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, bu yeni kooperatif türü konusunda son zamanlarda önemli çalışmalara imza atıyor. Çalışmaları Bakanlığa bağlı Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü

yürütüyor. Bakanlık, Enerji Kooperatifleriyle ilgili Örnek Ana Sözleşmeyi Aralık 2013 itibariyle yürürlüğe koydu.

Girişimcileri bekleyen Bakanlık, diğer kurumlarla da görüşerek hukuki altyapıyı tamamladı. Bakanlık; Enerji Kooperatifleri sayesinde, yerel ve yenilenebilir enerji yatırımlarının daha kolay harekete geçirilmesini ve özellikle yerel yönetimlerin bu modelle bölgelerinde öncü rol üstlenmesini hedefliyor. Bakanlık, bu konuda girişimcilere

her türlü desteği vermeye hazır.

Bakanlığa bağlı Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü, Enerji Kooperatiflerinin özet tanımını yapıyor: "Enerji Kooperatifleri, kooperatifçiliğin en önemli örnekleri arasında yer almaktadır. Bilindiği gibi enerji doğadan elde edilen, teknolojik gelişmelere bağlı olarak kaynağı ve üretim şekli değişen, insanoğlu için çok önemli bir güçtür. Dünyada meydana gelen değişimler sanayileşmeyi hızlandırmış bunun

sonucu olarak yerleşik düzene geçilmesi ve paralelinde yükselen nüfus enerji ihtiyaçlarını arttırmıştır. Artan enerji ihtiyacının yanı sıra enerji üretimi ve dağıtımına özel teşebbüslerin dahil edilmesi giderek sermayenin ve gelirin tekelleşmesine yani sermaye bazlı üretime neden olmuş bu durum da enerji fiyatlarının artmasına ve dar gelirli tüketicinin enerji kullanımını kısıtlamaya başlamıştır. Bu sorun karşısında başta ABD, İngiltere ve Kanada olmak üzere gelişmiş ülke vatandaşları toplumsal sorumluluk bilinciyle hareket ederek bölgesel enerji ihtiyaçlarını bağımsız olarak üretmek amacıyla kooperatif çatısı altında enerji tesisleri kurmaya başlamıştır.”

### Gelişmiş ülkelerde var

Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü'nden alınan bilgiye göre; Enerji Kooperatifleri başta ABD, İngiltere ve Kanada olmak üzere gelişmiş birçok ülkede kurulu olup,

faaliyet gösteriyor. Türkiye'de de yasal altyapının tamamlanmasıyla Enerji Kooperatifleri'nin kurulmasının önü açıldı. Şu ana kadar yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı iki Enerji Kooperatifi kuruldu. Bu sevindirici bir gelişme olmakla birlikte yeterli görülüyor. Enerji Kooperatifçiliği'nin gelişmesi için Genel Müdürlük bilgilendirme toplantılarına başladı bile. Ayrıca, dünyada fosil yakıtlara olan tepki ve fosil yakıtların dışa bağımlı kaynak olması, dünyada Enerji Kooperatifleri'ni; güneş, rüzgar gibi yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönlendiriyor. Türkiye'de de kurulan iki kooperatif, yenilenebilir enerji kaynaklarından üretim yapacak. Bunun yanında enerji yatırımları, yatırım kooperatifleri çatısı altında yapılabilecek, mevzuat buna izin veriyor.

### Enerji sektöründe yeni soluk

Gümrük ve Ticaret Bakanı Hayati Yazıcı, Enerji Kooperatiflerini, 'Enerji

sektörüne yeni soluk' olarak yorumluyor. Bakan Yazıcı, Enerji Kooperatiflerine ilişkin mevzuat altyapısının tamamlanması sonrası konuyu özetleyen değerlendirmelerde bulundu: "Türkiye Kooperatifçilik Stratejisi ve Eylem Planı"nda yer alan "Yeni kooperatif türlerinin ülkemizde kurulması" hedefi doğrultusunda yapılan çalışmalar neticesinde 'Elektrik Enerjisi Üretim ve Tüketim Kooperatifi Örnek Anasözleşmesi' girişimcilerin hizmetine sunulmuştur. Gelişmiş birçok ülkede, kamu ve özel sektörün yanında üçüncü sektör olarak tanımlanan kooperatifler, kendi kendine yardım eden ve kendi sorumluluklarını yüklenen ekonomik toplumsal dayanışma örgütleri olarak ortaya çıkmış ve sosyo-ekonomik alandaki boşluğu büyük ölçüde doldurmuştur. Dolayısıyla eğitim, sağlık ve yenilenebilir enerji gibi birçok farklı iktisadi alanda kooperatif işletmeler kurulmaya başlanmıştır. Söz konusu kooperatif türleri

## NİÇİN ENERJİ KOOPERATİFLERİ?

✓ Ekonomik hayatta yeni yeni yer almaya başlayan Enerji Kooperatiflerinin niçin gerekli olduğu konusuna Bakanlık açıklık getiriyor: Enerji ihtiyaçlarını gidermelerinin yanı sıra ürettikleri enerjiyi satarak gelir elde etmeleri, gelir elde ederken toplum çıkarlarını gözetmeleri ve ayrıca bölgesel kalkınma ile birlikte enerji konusunda yaşanan tekelleşmeyi önlemeleri, Enerji Kooperatifçiliğinin giderek yayılmasını sağlıyor.

✓ Yurt dışındaki başarılı örneklerinden hareketle Türkiye'de de enerjide tekelleşmeyi önlemek, bölgesel kalkınmayı sağlamak ve enerjiden herkesi eşit düzeyde ve yeterince faydalandırmak amacıyla enerji kooperatifçiliğiyle ilgili gerekli bütün Ar-Ge, Örnek Anasözleşme ve mevzuat çalışmaları Gümrük ve Ticaret Bakanlığı tarafından yürütülüyor.

✓ Yerel ve ulusal alanlarda

enerji gibi çok önemli ve hassas konuda faaliyet gösterecek girişimciler, kooperatif işletme modeli ekseninde bir araya gelerek bu modelin sağlayacağı avantajlardan yararlanmaları için uygun altyapıyı hazırlanıyor.

✓ Enerjide tekelleşmeyi önlemek ve bölgesel kalkınmayı desteklemek.

✓ Herkesin enerji kaynaklarından eşit düzeyde-yeterince faydalanmasını sağlamak.

içerisinde yenilenebilir enerji kooperatifleri en önemli kooperatif yapılarından biri haline gelmiştir.”

Bakan Yazıcı'ya göre, başta Almanya, Danimarka, İngiltere, Kanada ve ABD gibi gelişmiş ülkeler üzere yenilenebilir enerji konusunda çeşitli düzenlemeler yapıldı ve konu ülke politikası haline getirilerek yenilenebilir enerji alanında bu amaca en iyi hizmet eden yapı olarak kooperatifler öne çıkıyor. Enerji Kooperatifleri ile, yerel ve yenilenebilir kaynakların değerlendirileceğini belirten Bakan Yazıcı, “Kendi enerjisini kendisi üreten, üstelik bunu çevre ve toplum yararını temel alarak yapan kooperatifler, gerek devlet gerekse özel kurum ve kuruluşların da destekleri ile; yerel kalkınmanın sağlanması, enerji verimliliğinde artışın sağlanabilmesine katkı yapmaya başladı” değerlendirmesinde bulundu.

### Örnek sözleşme yürürlükte

Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, Enerji Kooperatifleriyle ilgili Örnek Anasözleşmeyi Aralık 2013 itibarıyla yürürlüğe koydu. Girişimcileri bekleyen Bakanlık, diğer kurumlarla da görüşerek hukuki altyapıyı tamamladı. Bakanlık, Enerji Kooperatifleri sayesinde, yerel ve yenilenebilir enerji yatırımlarının daha kolay harekete geçirilebilmeyi ve özellikle yerel yönetimlerin bu modelle bölgelerinde öncü rol üstlenmesini hedefliyor. Bakanlığa göre, ister küçük ister büyük ölçekte, ister şehir ister kırsal alanda olsun, kurulacak kooperatifler ile hem enerji piyasasına hem de kooperatifçilik sektörüne yeni bir soluk kazandırılacak. Enerji Kooperatifçiliği için ayrıntılı bilgi [www.gtb.gov.tr](http://www.gtb.gov.tr) ve <http://koop.gtb.gov.tr/> adreslerinden alınabiliyor.

## ENERJİ KOOPERATİFLERİ NASIL KURULACAK?

- ✓ *Kooperatifler 1163 Sayılı Kooperatifler Kanunu'na göre en az 7 gerçek ve/veya tüzel kişi ortak tarafından ana sözleşmenin imzalanması ile kurulabilecek. Kooperatife ortak olacak kişilerin ortaklarının medeni hakları kullanma ehliyetine ve elektrik aboneliğine sahip olmaları yeterli olacak.*
- ✓ *Kooperatifin kuruluş işlemlerinin akabinde elektrik piyasası mevzuatı devreye girecek. Bu kapsamda kooperatif ortakları “Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimi Yönetmeliği” ve tebliği çerçevesinde faaliyette bulunacak.*
- ✓ *Vatandaşlar, Enerji Kooperatifleri için Gümrük ve Ticaret Bakanlığı'na müracaat etmeleri yeterli.*



## Refusol ile Siemens Solar'ın inverter servis ve tamir merkezi "Pem Enerji" oldu



*Pem Enerji ile Refusol partnerliği yeni adımlarla daha da gelişiyor. Pem Enerji, Refusol ile Siemens Solar inverterlerin Türkiye ve yakın komşu ülkelere her türlü "satış ve satış sonrası teknik destek" verilmesi üzerinde anlaşmaya vardı.*

Pem Enerji sahip olduğu deneyimli teknik kadrosu ile sorumlu bulunduğu alan içinde Refusol ve Siemens Solar inverter müşterilerine İstanbul-Ataşehir ofisinden destek verecek. Pem Enerji bünyesinde kurulan "call center" ofisi ile tüm müşterilerine daha yakın olma ve daha hızlı hizmet sunuyor. 2013 yılında Almanya Metzingen Fabrikasında alınan ilk teknik eğitimin ardından Şubat ayı içinde Pem Enerji firmasında Almanya'dan gelen uzman teknik personel ile ileri seviye teknik eğitimlerde tamamlanmış oldu.

### Ürünleri gerçek koşullar altında test ediyoruz

Anlaşmaya ilişkin açıklamalarda bulunan Pem Enerji Genel Müdürü Şahin Bayram, Pem Enerji teknik laboratuvarlarında sağlanan teknik donanımlar ile her türlü çalışma ortamlarının simüle edilebileceğine dikkat çekerek, "Bu sayede ürünler gerçek koşullar altında teste tabi tutulabiliyor" dedi.

### 24 saat içinde hizmet taahhüdü

Bayram, söz konusu anlaşma ile

Pem Enerji'nin, Refusol ile Siemens Solar inverterlerin tüm yedek parçalarına da sahip olarak 24 saat içinde hizmet taahhüdünü gerçekleştirebileceğini söyledi. Özellikle büyük santrallerde kullanılacak merkezi solar inverterlerin güvenilirliğinin Türkiye'den sağlanacak doğru ve hızlı hizmet ile daha verimli hale ulaşacağını belirten Şahin Bayram, "Yapılan bu anlaşmanın tüm ülkemize ve güneş enerjisi sektörüne hayırlı olmasını diliyorum" dedi.

# Güneş enerjisi projelerinin değerlendirilmesinde devlet teşviklerinin rolü

Güneş enerjisi yatırımları, Türkiye için yeni bir alan...Devletin bu alanın gelişimini sağlamak için verdiği ciddi teşvikler var, yatırımcıların bu teşviklerden yararlanırken gözden kaçırdıkları, bilmedikleri başlıklar söz konusu. Güneş yatırımcılarına yol gösterecek bazı önemli ayrıntılara dikkat çekmek istiyorum.

## Sabit Fiyat Garantileri

Sabit fiyattan alım garantileri, üzerinde hararetli tartışmalar yapıldığı, Türkiye'deki en yaygın enerji teşviklerindedir. Esasen bu teşviklerin, girişimcilerin risk algısını aşağı çekmesi ve projelerin ekonomik değerini artırarak yatırımları hızlandırıp, katma değer yaratılmasına yardımcı olması beklenir. Ancak bu teşviklerin piyasa katılımcıları ve ihale fiyatları üzerindeki etkisi konusunda ülkemizde metodolojik bir çalışma mevcut değil. Daha da önemlisi, sabit fiyat garantilerinin nakit akışları üzerindeki etkisi, piyasa oyuncuları tarafından tam anlaşılıp değerlendirilmiş değil. Bu karışıklık, enerji projelerinin doğru değerlendirilmesinin önündeki en büyük engellerden biri ve enerji ihalelerindeki fiyat oluşumunu sosyal fayda açısından olumsuz etkileyerek önemli değer kayıplarına yol açıyor.

Örneğin, 25 yıl ömürlü birbirinin aynısı iki güneş enerjisi santralini ele alalım. Birinci proje için dev-

let tarafından ilk 10 yıl için 10 cent/KWh'lik sabit alım garantisi olduğunu, ikinci proje içinse böyle bir garanti olmadığını düşünelim. Yatırımcı açısından yanıt verilmesi gereken temel soru şudur: Alım garantisi birinci projenin değerini ne kadar artırmaktadır? Öncelikle proje değerlendirilmesinin nasıl yapıldığını anlamak gerekir.

## Net bugünkü değer yönetimi

Net Bugünkü Değer (NBD) yöntemi proje değerlendirilmesinde kullanılan standart yöntemdir. İç karlılık oranı gibi diğer bazı yöntemler, proje değerlendirilmesinde önemli sakıncalar içerir. Bir projenin net bugünkü değeri, projenin yaratacağı tüm net nakit akımlarının önceden belirlenen bir iskonto oranına göre bugünkü değere indirgenmiş değerlerin toplamıdır. İskonto oranı, proje finansmanında kullanılan kaynakların sermaye maliyeti ya da işletmelerin projeden beklediği en düşük karlılık oranıdır. Bir proje, net bugünkü değeri pozitifse kabul edilir. Yatırım büyüklükleri farklı projelerin karşılaştırılması içinse net bugünkü değer oranı kullanılabilir.

Yukarıda açıklandığı üzere güneş enerjisi projelerinin değerlendirilmesinde iki faktör esastır:

## Net Nakit Akımları, İskonto Oranı

Bu iki faktör, projenin değerini tanımlar. Güneş enerjisi projelerine, net



nakit akımları iki ana risk içerir. Bunlar fiyat riski ve üretim riski. Fiyat riski, sistematik bir risk olup, enerji fiyatlarının zaman içinde, politik, teknolojik ve demografik belirsizlikler dâhilinde dalgalanmasının bir neticesidir. Üretim riski ise, sistematik bir risk olmayıp, meteorolojik ve operasyonel belirsizliklerin sonucu olarak üretilen elektrik miktarının değişiklik göstermesidir.

Güneş santrallerinin üretimi günden güne büyük farklılıklar gösterse de aylık ya da yıllık bazda bakıldığında, üretim riski oldukça düşüktür. Fiyat riski ise ekonomik ve siyasi belirsizliklere bağlı olup, öngörülmesi ve yönetilmesi oldukça zordur. Bu riskler iskonto oranlarını da etkiler. Esasen iskonto oranları projenin risklerini yansıtır. Riskler arttıkça, iskonto oranı da artar. Bu noktada fiyat garantileri bu belirsizliklerin ortadan kaldırılmasında önemli rol oynayarak hem nakit akışlarını olumlu yönde etkiler.

Piyasa katılımcıları, fiyat garanti-

lerinin nakit akışları üstündeki etkisini dikkate alırken, iskonto oranlarına etkisini genelde dikkate almıyor. Piyasa genelinde yüzde 10 civarında bir oran iskonto oranı olarak kabul görüyor. Dünyadaki emsal projelere bakıldığında aslında bu oran makul kabul edilebilir. Ancak bütün projeler için böyle genel geçer bir iskonto oranı kullanılması doğru değil. Aslında her proje için, o projenin risklerini yansıtan oranlar kullanılmalıdır. Tamamen devletin sabit fiyatla alım garantisi verdiği bir projeye hiç fiyat garantisi olmayan bir projenin iskonto oranları birbirinden çok farklı olmalı. Zira fiyat garantisi riskleri büyük oranda ortadan kaldırır.

#### **Fiyat garantisi iskontoya yansıtılmalı**

Bu noktada, piyasa katılımcılarının yaptığı en önemli hatalardan birisi, güneş enerjisi projeleri için verilen 10 yıllık fiyat garantisini iskonto oranlarına yansıtılmalarıdır. Yani, yüzde 10

iskonto oranı hem fiyat garantisi olan hem de olmayan nakit akışları için kullanılıyor. Aslında fiyat garantisi olan nakit akışları için yüzde 10'un çok altında olan libor oranı iskontolama oranı olarak kullanılmalıdır. Aksi takdirde proje değerleri yanlış hesaplanacaktır.

Bu hatanın yol açacağı değerlendirme farkını göstermek açısından, yukarıda ele alınan iki projeyi düşünelim. Fiyat garantisi olan ilk projenin değeri, ikinci projeden yaklaşık yüzde 25 daha fazladır (bu hesaplamaların detayları yazardan talep edilebilir). Dolayısıyla bu iskontolama hatası alım garantisi olan projelerinin değerlerini yüzde 25 daha düşük gösteriyor. En önemlisi de ekonomik olarak fizibil olan projeler, bu hesap hatasından dolayı piyasa katılımcıları tarafından reddediliyor. Bunun yanı sıra bu hesap hatası, güneş enerjisi ihalelerinde fiyat oluşumunu yukarı yönde etkileyebilir ve devlet garantisini tam olarak dikkate almayarak olması daha yüksek fiyata yol açabilir.

# SolarTürk güneş paneli ihracatına başladı

*Türkiye'nin önde gelen yerli güneş paneli üreticisi SolarTürk, güneş paneli ihracatına başladı. İlk parti, Almanya'ya sevk edildi. SolarTürk Yönetim Kurulu Başkanvekili Osman Özberk, "Almanya'da yaptığımız anlaşma SolarTürk'ü tam kapasiteye ulaştıran ise yaptığı bir anlaşma oldu. Yıllık 60 MW'lık üretim kapasitesine sahibiz" dedi.*

Gaziantep'te kurulu bulunan SolarTürk güneş paneli üretim tesislerinin bu yılın başından itibaren tam kapasiteyle üretim yapmaya başladığını belirten SolarTürk Yönetim Kurulu Başkanvekili Osman Özberk, "Almanya'da yaptığımız anlaşma SolarTürk'ü tam kapasiteye ulaştıran ise yaptığı bir anlaşma oldu. Yıllık 60 MW'lık üretim kapasitesine sahibiz. Çinli ReneSola firmasıyla yıllık 50 MW'lık ortak üretim ve satış anlaşması imzaladık. Alıcı tarafın da imza koyduğu üçlü kontrat, Türkiye'de üretilen panellerin başta Avrupa ülkeleri olmak üzere yurtdışına ihracatını kapsıyor" dedi.

## Yılda 50 MW'lık panel ihraç edilecek

Anlaşma şartlarına göre SolarTürk tesislerinde bir yıl içinde en az 42 MW'lık güneş paneli üretilip ihraç edilecek. Bu rakam 50 MW'ye de ulaşabilecek. Asgari üretim miktarı olan 42 MW'lık panellerin yaklaşık ihracat değeri 30 milyon dolar seviyesinde.

## 1 MW'lık ilk parti Almanya'ya gönderildi

2013 sonlarında ReneSola ile anlaşmaya varan SolarTürk, bu yılın başı itibarıyla söz konusu panellerin üretimine başladı. Anlaşma çerçevesinde üretilen güneş panellerinin tamamı

başta Avrupa Birliği ülkeleri olmak üzere yurtdışına satılacak. SolarTürk, 1 MW'lık ilk partiyi Almanya'ya sevk etti. Bundan sonra her hafta yükleme yapılması planlanıyor.

## Hedef; 100 milyon dolarlık ihracat

2014 yılı içerisinde 140 MW PV modül kapasitesine ulaşarak, 100 milyon dolar ihracat yapmayı hedeflediklerini anlatan SolarTürk Yönetim Kurulu Başkanvekili Osman Özberk, "2013 yılında, yönetmelik çıkana kadar sektör olarak yavaş ilerlememize rağmen yönetmeliğin yayınlanmasından sonraki süreçte SolarTürk olarak çok hızlı bir yük-





selişe geçmiş bulunmaktayız. Birçok ihale ve özel işlerde aldığımız projelerin bir kısmının kurulumunu bitirmiş olup bir kısmını ise en yakın zamanda devreye alacağız. 2014 yılında da bu yükselişimizin ivmesini daha da artıracığımızı inanıyoruz” dedi. Solar sektörünün en önemli hammaddesi olan cell’in (hücre) yerli üretimi için SolarTürk olarak fi-zibilite çalışmalarının devam ettiğini anlatan Özberk, bu konuda 2014 yılında yatırıma başlamayı planladıklarını ifade etti.

#### “Enerjide dışa bağımlılığı azaltmak zorundayız”

SolarTürk Enerji olarak öncelikli hedeflerinin, Türkiye’nin enerji sektöründe dışa bağımlılığını azaltmak ve yerli kaynakların kullanımını artırmak

olduğunun altını çizen Özberk, şöyle devam etti:

“Üretim kapasitemizde artırıma gidip sektörün kaliteli panel ihtiyacını en iyi şekilde karşılamayı hedefliyoruz. Ülkemiz yatırımcılarına ve müşterilerimize kaliteli bir şekilde hizmet etmek, kurulan sistemlerin kaliteli ve sorunsuz çalışması için teknik ekiplerimizin tarafından devamlı şekilde kontrol edilerek müşteri memnuniyetini sağlamak, en büyük sorumluluğumuz ve avantajımızdır.”

#### “Türkiye güneş enerjisinden yeterince faydalanamıyor”

Türkiye’nin, ‘güneş kuşağı’ adı verilen ve güneş enerjisince zengin bir bölgede yer almasına rağmen, güneş enerjisinden yeteri kadar fayda-

lanamadığına dikkat çeken Osman Özberk, Türkiye’nin yıllık 2640 saatlik güneşlenme kapasitesi ile güneş enerjisinden elektrik üretme potansiyeli açısından Avrupa ülkeleri arasında ikinci sırada bulunduğunu söyledi. Bu kapasitenin yıllık 380 milyar/kWh enerji potansiyeli anlamına geldiğinin altını çizen Özberk, “Yalnızca güneş enerjisi için bir politika olmayıp, ülkemizdeki tüm yenilenebilir enerji kaynaklarımızın kullanılması amacıyla politikalar oluşturulmuştur. Güneş enerjisi ile ilgili yönetmeliğe göre devletin 10 yıl boyunca garanti altına aldığı birim fiyatı 13,3 dolar/cent olan alım garantisi mümkün kılınmıştır. Bu da sektörde canlanmaya sebep olmuştur. Bu sebeple önümüzdeki 10 senenin güneş enerjisinin senesinin olacağı düşüncesindeyim” dedi.

## Hollanda’nın elektrikli araç şarj istasyonlarında güneş takviyesi



Hollandalı Fastned şirketi kuracağı elektrikli araba hızlı şarj istasyonları ağı için Güneş Enerjisi Optimizer tedarik şirketi SolarEdge Technologies şirketi ile birlikte çalışma kararı aldı. Elektrikli araç hızlı şarj istasyonları ağı stratejik olarak Hollanda’nın karayolları üzerine kurulacak ve kısmen de 3 MW’lık güneş panelleri ile çalışacak.

SolarEdge’in modül düzey izleme sistemi Fastned’e her bir modülde gerçek zamanlı performans verisi sağlayacak ve meydana gelebilecek herhangi bir arıza için acil uyarı verecek. Solar Today tarafından kurulan proje, 10 kWp ve 20 kWp güneş santrallerini, 20 ve 40 enerji optimizerini ve SolarEdge’in bir invertörünü kapsıyor.

# Türkiye'de fabrikalar elektriğini duvarlardan üretecek



*Yeşil enerji olarak bilinen güneş enerjisi sistemleri ile şimdi fabrika duvarları elektrik üretecek. Yurtdışında pek çok örneği bulunan sistemi, şimdi Türkiye'de de uygulanabilir hale getiren Energie Nuove ve Akiş Group ortaklığı Aken Solar, benzer bir çalışmayı 2013 yılında İtalya'da hayata geçirdi. Firmanın şimdi hedefi, projeyi Türkiye'de de gerçekleştirmek.*



Güneş panellerinin fabrika duvarlarına entegrasyonu ile gerçekleştirilen uygulamayla, fabrikalar kendi enerjilerini üretebilecek. Aken Solar'ın geçtiğimiz Ekim ayında İtalya'nın Modena şehrinde bir fabrikaya uyguladığı sistem ile fabrika, elektrik tüketiminin 134.120 kWh'sini kendi ürettiği elektrik ile karşılıyor.

Bu sistemin Türkiye gibi güneş enerjisi yönünden zengin bir ülkede de mutlaka uygulanması gerektiğini belirten firmanın, yeni hedefi Türkiye'de de farklı uygulamalar ile güneş enerjisinden elektrik üreten sistemlerin kurulumunu yaygınlaştırmak.

## Güneş panelleri birçok yüzeye uygulanabiliyor

Aken Solar Kurucu Ortaklarından Berk K. Eyilik, yaptığı açıklamada; güneş panellerinin birçok alana uygulanabileceğini belirterek, plaza dış yüzeylerinden İtalya'da olduğu gibi binaların duvarlarına kadar pek çok kurulum alanı olabileceğini söylüyor. Türkiye'de benzer uygulamaların sadece üniversite gibi kamu kurumlarında ve pilot projelerde olduğunu belirten Eyilik, Türkiye'de en çok tercih edilen kurulum alanlarının ise çatı gibi yüzeyler olduğunu ekliyor.

## Güneş enerji sistemleri giderek yaygınlaşıyor

Türkiye'de güneş enerjisi sistem-

leri giderek yaygınlaşıyor. Bireysel kullanımlardan okullar ve hastaneler gibi kamu alanlarına kadar kullanım alanı genişleyen sistem ile elektrik faturası ödemeye gerek kalmadan kendi enerjinizi üretmek mümkün.

Ayrıca ev ve binalara kurulan sistemler dışında, yatırım amaçlı olarak tercih edilen güneş paneli tarlaları bulunuyor. Paneller için 1 MW'a kadar lisans alma zorunluluğunun bulunmaması da sistemlerin yatırım için tercih edilmesinin sebeplerinden birisi.

Akiş Enerji, Türkiye'de 6 yıldır yeşil enerji olarak bilinen güneş ve rüzgar enerjisi alanlarında yatırım, kurulum ve danışmanlık hizmeti veriyor.

# Solar şarj istasyonları şimdi de İstanbul Bayrampaşa'da



*Yalıtım sektörünün lideri Filli Boya Yalıtım, yenilenebilir enerji kaynaklarına ne kadar kolay ulaşılacağına dikkat çekmek amacıyla geliştirdiği, güneş enerjisiyle çalışan cep telefonu şarj istasyonlarını İstanbul Bayrampaşa halkının hizmetine sunuyor.*

Bayrampaşa Belediye Başkanı Atilla Aydın ve Betek Boya Kamu İlişkileri ve Pazar Geliştirme Müdürü Seyhun Serdar Ayhan'ın katılımıyla açılışı yapılan Şarj İstasyonu İstanbulluların hizmetine sunuldu.

Fosil yakıtların dünyaya verdiği zararları önlemek ve gelecek nesillere daha iyi bir dünya bırakmak için her zaman çevre ve insan sağlığına duyarlı olan Filli Boya Yalıtım - Capatect Isı Yalıtım Sistemleri, dışarıdan hiçbir elektrik bağlantısı olmayan, sadece güneş enerjisi ile çalışan cep telefonu şarj istasyonlarını hayata geçirdi.

## Güneş enerjisi günlük hayata adapte ediliyor

Cep telefonu ve USB ile şarj olan tüm elektronik aletleri güneş enerjisi ile ücretsiz şarj etmeye imkan sağlayan "Solar Şarj İstasyonları" ile Capatect, güneş enerjisini günlük hayatımıza ne kadar kolay adapte edilebileceğimize dikkat çekiyor.

Daha önce Ankara, İzmir ve Bursa gibi büyük şehirlerin işlek caddelerine konumlandırılan şarj istasyonları, aynı anda birden fazla telefonun ve USB bağlantılı elektrikli eşyaların şarj olmasını sağlıyor. İstasyonlar, güneşli zamanlarda üzerindeki bataryaya biriktirdiği elektrik enerjisi ile gece ve

güneşsiz günlerde de hizmete devam edecek. Ayrıca, deprem gibi doğal afetlerdeki genel elektrik kesintilerinde de, hizmet vererek cep telefonlarının işlemesine imkan tanıyacak.

Gerçekleştirdiği bu uygulama ile doğal kaynakların sürdürülebilirliğini ve karbon salınımının azaltılmasını hedefleyen Capatect, kamuya açık alanlarda konumlandırılacak olan şarj istasyonları ile vizyonunu gerçekleştiriyor.

Sürdürülebilirlik yolculuğuna 2013'te hız veren Capatect, geçmişten alınan temiz ve sağlıklı çevre mirasını gelecek nesillere de aktarabilmeyi hedefliyor.

## Panel üreticileri üretim kapasitelerini artıracak

Araştırma kuruluşu GTM Research, 2014-2015 yıllarında güneş enerjisi sektöründeki üretim kapasitelerinin artacağını öngörüyor. Bu artışlar gelecek yılın sonunda küresel ölçekte panel üretim kapasitesinin 69 GW'a ulaşmasını sağlayacak.

GTM Research 2014 yılında güneş enerjisi sektöründe üretim kapasitelerinin önemli oranda artacağını öngördü. Kuruluşa göre Çin, Japonya ve ABD güneş enerjisi pazarlarındaki büyüme, küresel ölçekte en büyük 50 fotovoltaik panel üreticisinin üretim kapasitelerini 10 GW'ın üzerinde artırmalarını sağlayacak.

### 2015 sonunda panel üretim kapasitesi 69 GW'a ulaşacak

Çalışmaya göre 2014 yılında, bir önceki yıla göre, yüzde 19 oranında görülecek bu kapasite artışı 2015 yılında da yüzde 20 oranına ulaşabilecektir. Bu artışlar gelecek yılın sonunda

küresel ölçekte panel üretim kapasitesinin 69 GW'a ulaşmasını sağlayacak. GTM Research çalışmasına göre panel üreticilerinin 2014 yılında tedarik edeceği panellerin yüzde 57'si ise Çin ve Japonya pazarlarında kullanılacak.

### Maliyetler düşüyor

Kuruluş küresel pazarda önemli oranda söz sahibi olan Çinli üreticilerin üretim maliyetlerinde 2014 yılında önemli oranda değişiklik beklemiyorken, 2017 yılında ise bu maliyetlerin watt başına 37 dolar-sent seviyesine kadar gerileyecek. GTM Research panel üretimine benzer şekilde, polisilikon ve hücre üretimi gibi alanlarda da önemli oranda kapasite artışı bekliyor. Polisilikon üretim kapasitesi 2014-2015 yıllarında 83.000 ton artacak iken, polisilikon fiyatları 2014 yılında yüzde 25 oranında yükselecek.



## Apple'dan güneş enerjili MacBook için patent başvurusu

ABD'li elektronik üreticisi Apple, dizüstü bilgisayarların enerji ihtiyacını güneşten karşılayan bir buluşun patenti için, ABD patent ofisine başvurdu.

Şirket tarafından patent ofisine yapılan başvuruya göre Apple tarafından üretilecek dizüstü bilgisayarlarının ön kapağı dokunmatik ekran özelliğine sahip

olabilecek iken, bu bölümde aynı zamanda fotovoltaik piller de yer alabilecek.

Apple elektronik cihazların şarjında güneş enerjisi kullanılması için de başvurmuştu

Apple'ın dizüstü bilgisayarlar için yaptığı başvuru, güneş enerjisi kullanımına yönelik yaptığı ilk başvuru değil. Şirket daha önce, ürettiği elektronik cihazların güneş

enerjisi kullanılarak şarj edilmesine yönelik bir başka patent başvurusunda daha bulunmuştu.





## Türkiye'nin en büyük çatı üstü güneş santrali Kayseri'de

Else Enerji, Kayseri'de Türkiye'nin en büyük iki endüstriyel çatı üzeri güneş enerji santrali projesini tamamladı. Else Enerji, Has Çelik ve Halat Sanayi A.Ş. ile Beşler Tekstil Sanayi A.Ş. firmalarına ait Kayseri'de yer alan fabrikaların çatılarına, her biri 1,15 MWp olmak üzere toplam 2,3MWp kapasiteli çatı üzeri güneş enerji santralinin kurulumunu Ocak ayı içerisinde tamamladı.

Güneş enerjisine yatırım kararı alarak Kayseri sanayicisine örnek teşkil eden Has Çelik ve Halat Sanayi A.Ş. ile Beşler Tekstil Sanayi A.Ş. firmaları, güneş enerjisi yatırımlarına devam etmeyi planlıyor.

Has Çelik ve Halat Sanayi A.Ş.'nin Hacılar ilçesinde yer alan yaklaşık 50.000 m<sup>2</sup> büyüklüğündeki fabrika kampüsünde inşa edilen proje, aynı zamanda firmanın güneş enerji santrali yatırımlarının da ilk adımını oluşturuyor. Kayseri OSB içerisinde yer alan, Has Çelik ve Halat Sanayi AŞ'ye ait olan diğer fabrikaların çatılarına da yeni yatırımlar planlanıyor.

Diğer güneş enerji santrali yatırımcısı Beşler Tekstil Sanayi A.Ş. de Kayseri OSB içerisinde yer alıyor. Beşler Tekstil'in kendisine ait olan 40.000 m<sup>2</sup> büyüklüğündeki fabrika kampüsü içerisinde inşa edilen santral, OSB firmaları tarafından da yoğun ilgi görüyor. Tekstil sektörünün bilinen temsilcilerinden olan Beşler Tekstil Sanayi A.Ş. de güneş enerji santrali yatırımlarına hız kesmeden devam etmeyi planlıyor.

### "Artan enerji maliyetlerimiz nedeniyle güneşe yöneldik"

Beşler Tekstil Sanayi A.Ş.'nin Yönetim Kurulu Başkanı olan ve aynı zamanda Kayseri OSB'nin de Yö-



netim Kurulu Başkanlığı sorumluğunu yürüten Ahmet Hasyüncü, proje ile ilgili "Güneş enerji santrali için yatırım kararı almamızdaki ilk sebep elbette giderek artan enerji maliyetlerimizdir. Ancak bunun yanında temiz ve yenilenebilir bir kaynaktan elektrik üretmek, ürünlerimize artı değer katmak, karbon salımını azaltma yönünde katkıda bulunmak ve bölgede farkındalık yaratmak da yatırım kararımızı pekiştirmiştir. Tamamlanmış olduğumuz projemiz bölgemize referans olacak niteliktedir. Yatırımımız öncesinde Avrupa ve Çin'de yapmış olduğumuz fabrika ve firma ziyaretleri sayesinde alanında birinci sınıf kategorisinde gösterilen üreticileri tespit etme ve yerinde görme imkânımız oldu. Ziyaretlerimiz neticesinde en ideal ürünleri, optimum fiyatlarla satın alma fırsatını yakaladık. Yenilenebilir enerjinin önemini farkındayız ve bu doğrultuda yatırımlarımıza devam edeceğiz. Şöyle ki; ortağı olduğumuz RavaberTaşyünüTesis'i'ne de 1 MWe kapasiteli güneş enerji santrali kurmayı planlamaktayız. Bununla birlikte yönetiminde yer aldığımız Kayseri OSB olarak da 6 MWe kapasiteli güneş

enerji santrali kurulması kararının da alınmış olduğunu sevinerek belirtmek isterim. Türkiye'deki güçlü referansları ve çizdiği kaliteli firma profili sebebiyle kendileri ile çalışmayı tercih etmiş olduğumuz Else Enerji'yede teşekkür ederim." dedi.

### "Güneş santralimiz çevresel duyarlılığımızı gösteriyor"

Has Çelik Grubu Yönetim Kurulu Başkanı Halit Özkaya, "Has Çelik ve Halat Sanayi A.Ş. olarak kurulduğumuz ilk günden bu yana bölgemizde ilklerin öncüsü olma vizyonuyla hareket ettik. Fabrika çatımıza kurulmuş olan güneş enerji santrali de yine ilklerden biri oldu. Yatırım kararını alırken önceliğimiz çevresel duyarlılığımızı göstermek ve karbon salımı konusunda bir adım atmak oldu. Bunun yanında artan elektrik fiyatları da bir başka etken elbette. Diğer bir taraftan güneş enerji santrali uygulamasının mantıklı bir yatırım aracı olduğu inancındayız. Tesisin geri ödeme süresini aslına bakılırsa Türkiye'deki elektrik fiyat artışları belirleyecek. Şu anda yapılan hesaplamalar 7-8 yıl seviyelerinde olabileceğini gösteriyor.

# Küresel güneş elektriği kurulu gücü artıyor

*EPIA tarafından yapılan bir çalışmaya göre 2013'te küresel güneş elektriği kurulu gücü 37 GW arttı. Verilere göre Çin 11,3 GW'lık yeni güneş elektriği kurulu gücü ile bu alanda en büyük gelişmenin görüldüğü pazar olurken, Japonya 6,9 GW ile ikinci, ABD ise 4,8 GW ile üçüncü sırayı aldı.*

Avrupa Fotovoltaik Sanayicileri Birliği (EPIA) 2013 yılında küresel güneş elektriği sektöründe görülen gelişmelere yönelik çalışmasını yayınladı. EPIA tarafından açıklanan ve Haziran ayında yayınlanacak çalışmanın ön bilgisi niteliğinde olan verilere göre 2013 yılında küresel ölçekte güneş elektriği kurulu gücü 37 GW düzeyinde artış göstererek toplamda 137 GW seviyesine ulaştı. EPIA verilerine göre bu güç 2012'de 29,9 GW artış göstererek toplamda 100 GW sınırının aşılmasını sağlamıştı.

## Pazarın lideri Çin

Çalışmaya göre Avrupa 10 yılın ardından güneş elektriğinin en büyük pazarı olma ünvanını Çin'e karşı kaybetti. Verilere göre Çin 11,3 GW'lık yeni güneş elektriği kurulu gücü ile bu alanda en büyük gelişmenin görüldüğü pazar olurken, Japonya 6,9 GW ile ikinci, ABD ise 4,8 GW ile üçüncü sırayı aldı.

Avrupa bölgesinde ise Almanya'daki kurulumların toplam gücü 2012'deki 7,6 GW'lık seviyeden 2013'te 3,3 GW'a gerilese de ülke kitadaki lider konumunu korudu. İtalya'daki büyüme 1,1 ile 1,4 GW arası-

da, İngiltere'de 1 ila 1,2 GW arasında, Romanya'da 1,1 GW ve Yunanistan'da 1,04 GW olarak gerçekleşti.

Çalışmada Türkiye, Macaristan ve Polonya ile birlikte, güneş elektriği potansiyelinin neredeyse hiç işlenmediği ülkeler arasında sayıldı.

## 2014'te büyüme devam edecek

Bununla birlikte Londra merkezli araştırma ve danışmanlık kuruluşu Bloomberg New Energy Finance (BNEF) tarafından geçen hafta yapılan bir açıklamada güneş elektriği alanındaki hızlı büyümenin 2014'te de devam edeceği ifade edildi.

Açıklamada kuruluşun 9 analist ve şirket ile bir anket çalışması gerçekleştirdiği, bu çalışma doğrultusunda 2014 yılında yeni güneş elektriği kurulumlarının 44,5 GW seviyesine yükseleceğinin öngörüldüğü belirtildi.

## İkinci 100 GW'a 2015'te ulaşılacak

2000 yılında 1,4 GW olan küresel güneş elektriği kurulu gücü 2008 yılı başında 10 GW, 2011 yılında 50 GW ve 2012 yılında ise 100 GW'ı aşmıştı. Yatırım maliyetlerinin gerilerken, panel verimliliklerinin de artmakta olduğu güneş elektriği alanında kurulu gücün 2015 yılı sonunda 200 GW'ı aşması öngörülmüyor.



EPIA'nın çalışmasında ayrıca Avrupa'daki elektrik arzında güneş elektriğinin payının 2008'de yüzde 0,3 iken, 2013'te yüzde 3'e yükseldiği, pik saatlerde ise güneş elektriğinin elektrik arzındaki payının yüzde 6'ya ulaştığı bilgisi verildi.

## Yenilenebilir enerji sektörü ve enerji risk yönetimi



Grant Thornton Turkey İşletme Risk Yönetimi Hizmetleri Yöneticisi Sezer Bozkuş Kahyaoğlu, yenilenebilir enerji sektörüne yönelik risk yönetimine ilişkin görüşlerini GÜNDERGİ okuyucuları için kaleme aldı. Yenilenebilir enerji projelerinin gerçekleştirilmesi ve hızlı artış trendinin sürdürülebilirliğinin sağlanması için risk yönetiminin kritik önem taşıdığına dikkat çeken Kahyaoğlu, "Yenilenebilir enerji sektöründe şirketlerin ölçekleri büyürken ve yatırımların düzeyi artarken risk düzeyi de yükselmektedir" diyor.

Küresel ekonomide 2010 yılında yenilenebilir enerji projelerine yapılan yatırımlar (210 Milyar USD) ilk defa fosil yakıtlara dayalı yatırımlara göre daha yüksek düzeyde gerçekleşmiştir. United Nations Environment Programme ve Bloomberg New Energy Finance araştırmalarına göre, yenilenebilir enerji projeleri emisyon miktarını düşürmeye yönelik politik baskıların da etkisiyle artış göstermektedir.

Yenilenebilir enerji projelerinin gerçekleştirilmesi ve hızlı artış trendinin sürdürülebilirliğinin sağlanması için risk yönetimi kritik önem taşımaktadır. Yenilenebilir enerji sektöründe şirketlerin ölçekleri büyürken ve yatırımların düzeyi artarken risk düzeyi de yükselmektedir. Yenilenebilir enerji sektöründe risk yöneti-

mi, yetersiz uzman ve sektör verilerinin analizler için yetersiz olması kısıtı altındadır. Bununla birlikte, sektörün sigorta kapsamının genişletilmesine yönelik bir risk modelinin olmaması da risklerin etkilerini artırmaktadır. Bu durum aynı zamanda yenilenebilir enerji sektörünün sermaye yapısını da doğrudan etkilemektedir.

### Dünya maliyetli alternatif enerji kaynaklarına yöneliyor

Emtia ve doğal kaynaklar, küresel gayri safi yıllık hasılanın yaklaşık yüzde 10'unu oluşturmakta ve neredeyse tüm endüstrinin itici gücü olmaktadır. Dünyadaki doğal kaynakların sınırlı olması kolay değerlendirilebilir enerji ve emtianın yerine zor erişilebilir ve daha

maliyetli alternatif kaynaklara yönelmesine sebep olmuştur.

Enerjiye yönelik olarak talep her geçen gün artmaktadır. Artan nüfus, kentleşmenin ve gelişmekte olan piyasaların refah seviyesindeki artışa bağlı olarak söz konusu talep artışı yüksek olacaktır. Bu durum enerjide bir arz baskısının ana nedeni olmaktadır.

EIU tarafından 2013 yılında yapılan küresel araştırma sonuçlarına göre, yenilenebilir enerji yatırım kararlarında öne çıkan temel kriterler ve risk unsurları aşağıdaki gibidir:

Enerji riskleri ve güvenlik kaygısı, artan ve değişkenlik gösteren enerji fiyatları, büyüyen gıda savaşları ve kit

su kaynakları, yeni riskleri ve fırsatları beraberinde getirmekte ve bu durum işletmeler tarafından göz ardı edilememektedir. Bu durum yeni yönetim anlayışlarının geliştirilmesine yol açacaktır.

### CREO (Chief Resource and Energy Officer) Yeni Bir Pozisyon mu, Yoksa Sadece Yeni Bir Rol müdür?

Bir kurumda üst seviyede koordinasyon olmaması, verimlilik kayıpları ve fırsatların kaçırılması yol açan en önemli faktörler olarak ifade edilebilir. Bu sorundan hareketle, şirketlerin stratejik ve operasyonel olarak yalnızca enerji, su ve diğer kritik kaynaklarla ilgilenen üst düzey bir yöneticiye ihtiyacı var mı? Çoğu örnekte cevap tahmin ettiğiniz üzere hayır, en azından yakın dönemde öyle. Ancak cevap hayır olsa dahi bu rol başka bir üst düzey yöneticiye ya da yöneticilere delege edilmektedir.

Maliyetler nedeniyle Türkiye'de CREO şimdilik sadece bir rol olarak

karşımıza çıkmaktadır. Ancak bu rol, nadir bulunan çeşitli yeteneklere sahip olmayı gerektirmektedir. CREO niteliklerinin doğru şekilde uyumlaştırılması, kurumlara göre çeşitlilik göstermektedir. Ancak başarılı bir CREO'nun şu özelliklere sahip olması gerektiği açıktır:

- Vizyon sahibi olma, sadece tasarruf ve verimlilik odaklı değil yeni fırsatlardan da yararlanılmasını sağlama.
- Bilgileri kavrama ve yorumlama yetkinliği
- Enerji piyasaları ve opsiyonları hakkında bilgi sahibi olması
- Proje geliştirme konusunda tecrübe sahibi olması
- Yenilikçi iş süreçleri ve yaklaşımları konusunda yetenekli olması
- Gelişmekte olan kaynaklar ve enerji teknolojileriyle ilgili olma

Türkiye'de son dönemde yenilenebilir enerji sektöründe oldukça



**Grant Thornton Turkey İşletme Risk Yönetimi Hizmetleri Yöneticisi**  
Sezer Bozkuş Kahyaoğlu

önemli gelişmeler ve hareketlilik gözlenmektedir. Buna göre yenilenebilir enerji risk yönetimi stratejileri için öncelikli tavsiye edilen temel konular aşağıda özetlenmektedir:

- Riskleri erken teşhis ve azaltma gayreti:  
Enerji Risklerinin Yönetimi ile ilgili araçlar kısıtlıdır. Bu açıdan iş risklerini genel olarak gözden geçirerek risklerin paylaşılması ve/veya transfer edilmesi tavsiye edilmektedir. Özellikle maliyet kontrolü kritik önem taşımaktadır.
- Sektörel bilgi birimini ve işbirliğini artırma:  
Yenilenebilir enerji alanında teknik bilgi ve işbirliğinin artırılması yoluyla risklerin erken teşhisi mümkün olabilir.
- Ürün geliştirme ve sektörel uzmanlığın teşvik edilmesi:  
Daha etkin risk transfer araçlarının geliştirilmesi için ürün geliştirme ve sektörel uzmanlığın teşvik edilmesine öncelik verilmelidir.

Tablo: Enerji Sektöründe Başarısız Olma Nedenleri ve Risk Unsurları

Bütçe kısıtları
Yenilenebilir enerji piyasası ile ilgili talep miktarı ve potansiyeli konusunda bilgi eksikliği
Paydaşlar arasında koordinasyon eksikliği
Politika ve düzenlemeler konusunda gecikmeler
Nihai kullanıcıların yenilenebilir enerjiye erişim maliyetleri
Yenilenebilir enerjiye dönüşüm ve bu konuda yol haritası eksiklikleri
Operasyonel ve bakım maliyetleri
Kırsal kesimde modern ve etkin enerji hizmeti sunmanın zorlukları
Yenilenebilir enerji konusunda yetersiz teşvikler (vergi, tarifeler ve ikame)
Yenilenebilir enerji tanıtımı ile ilgili yetersiz destekler
Düşük seviyedeki kamuoyu bilgisi ve farkındalığı
Yeşil sertifika ve standartlar konusunda bilgi eksikliği
Stratejik kararların verilmesinde ve uygulama seviyesinde yenilenebilir enerji planlamasının yetersizliği
Fosil yakıtlar ile kıyaslandığında yenilenebilir enerji teknolojilerinde daha az stoklama kapasitesi
Piyasa ihtiyaçları ile araştırma projeleri arasındaki boşluk
Yenilenebilir enerji teknolojileri ve uygulamasının düşük kaliteli olması
Yenilenebilir enerji sektöründe yeterli deneyim ve donanıma sahip insan sermayesi eksikliği
Karbon bazlı teknolojilerin baskın oluşu
Sosyal ve çevresel engeller
Yer seçimi

# GAP Bölgesi'nde güneş enerjili sulama sistemleri uygulaması

## Özet

GAP Bölgesinde, baraj ve sulama projeleri vasıtasıyla sulamaya binlerce dönüm arazi açılmış olup, bu rakamın daha da büyümesi söz konusudur. Ülkemizin en büyük yatırım projesi olan GAP projesi kapsamında bulunan sulama alanlarında yeni enerji hatları oluşturulması gerekecek ve elektrik enerjisiindeki cömertçe kullanımın ülkemize gittikçe artan yükler getirmesine sebep olacaktır. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde kırsal alanda, az nüfuslu çok sayıda birimden oluşmuş yaygın ve dağınık bir yerleşme düzeni egemendir. Bu yerleşimlere kamu hizmetlerinin götürülmesinde zorluklar yaşandığı gibi, bu hizmetleri götürmenin maliyeti de yüksek olmaktadır. Bölgenin başta gelen sorunları arasında, su temini ve tarımsal sulama amaçlı faaliyetler için tüketilen enerjinin yüksekliği nedeniyle, yasal bedelin alınmasında zorluklar oluşmasıdır.

Bu çalışmada GAP Bölge Kalkınma İdaresi (GAP BKİ) tarafından, Birleşmiş Milletler Kalkınma programı (UNDP) teknik desteğiyle yürütülen "Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı ve Enerji Verimliliğinin Artırılması Projesi- Faz 2" projesi kapsamında bölgenin çeşitli noktalarında kurulan "Güneş Enerjili Sulama Sistemleri"ne yönelik teknik detaylar ve hedeflenen çıktılar hakkında bilgi verilmektedir. Mevcut sistemlerin uzun dönemli izleme ve değerlendirme çalışmalarını takiben bölgede yaygınlaşması yönündeki teşvik, destekleme ve teknik altyapı çalışmalarına yönelik entegre bir raporun ortaya konulması beklenmektedir.

## 1. Giriş

Elektrik şebekesinin ulaşmadığı uzak alanlarda içme suyu teminde, hayvancılık ve tarımda yoğun olarak kullanılan dizel jeneratörlü pompa sistemleri, petrol fiyatlarının sürekli artması, yüksek işletme ve bakım maliyetleri nedeniyle artık ekonomikliğini tamamen yitirmiştir. Güneş enerjisi potansiyelinin yüksek olduğu bölgelerde, klasik dizel jeneratörlü sistemlerin yerine, güneş enerjili pompa sistemlerinin kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Ülkemizde de özellikle son dönemlerde olgunlaşmaya başlayan yenilenebilir enerji

mevzuatı sayesinde; elektrik şebekesinin ulaştığı noktalarda dahi, pompa enerjisinin güneş enerjili sistemlerle karşılanması önemli bir alternatif haline gelmiştir. Çünkü üretilen enerji fazlalığının şebekeye satılabilmesi, sulama dönemleri dışında da sistemin kullanılabilirliğini mümkün kılmaktadır. Ayrıca şebeke kalitesinin, kesintiler ve dalgalanmalar nedeniyle düşük olduğu noktalarda, bu tür sistemler hem pompaların enerjisinin kesintisiz olarak sağlanmasını, hem de pompalarda enerji kalitesizliği nedeniyle yaşanan arızaların azalmasına da katkı sağlayabilmektedir [1].

**M. Sırer<sup>1</sup>,  
Y. Dagtekin<sup>2</sup>,  
N. Mutlu<sup>2</sup>,  
B. Açıkgöz<sup>1</sup>,  
S. Karahocagil<sup>2</sup> ve  
B. Yeşilata<sup>3-1</sup>**

<sup>1</sup> Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP), Ankara

<sup>2</sup> GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, Şanlıurfa  
<sup>3</sup> GAP Yenilenebilir Enerji ve Enerji Verimliliği Merkezi, Şanlıurfa

<sup>1</sup> Sorumlu yazara ait email: byesilata@harran.edu.tr

Günümüzde güneş enerjili sulama sistemleri (SS) ağırlıklı olarak fotovolttaik (PV) modüller vasıtasıyla üretilen enerjiyi kullanmaktadır. Bu tür sistemlerin çalışma prensibi ve bileşenlerine yönelik şema Şekil 1’de gösterilmiştir. Sistemde, sulama (dağıtım) hattına kadar kullanılan bileşenler, PV- pompa ünitesini oluşturur ve bu bileşenlerin doğru seçimi, projelendirilme açısından büyük önem taşır. PV-SS tercihi göz önüne alınması gerekli birçok faktör söz konusudur. Bu faktörler kullanım yerindeki günlük su ihtiyacı, su kalitesi, pompa statik ve dinamik yükleri, kullanılma sezonunu kapsayan aylar ve bu aylardaki güneş ışınım şiddeti olup, uygulama öncesi bu faktörlerin detaylı analizi gerekmektedir. Öncelikle, uygulanacak sulama yönteminin belirlenmesi gereklidir. Sulama yöntemi büyük ölçüde arazinin bulunduğu yöre ve su temin durumuna bağlıdır [2].

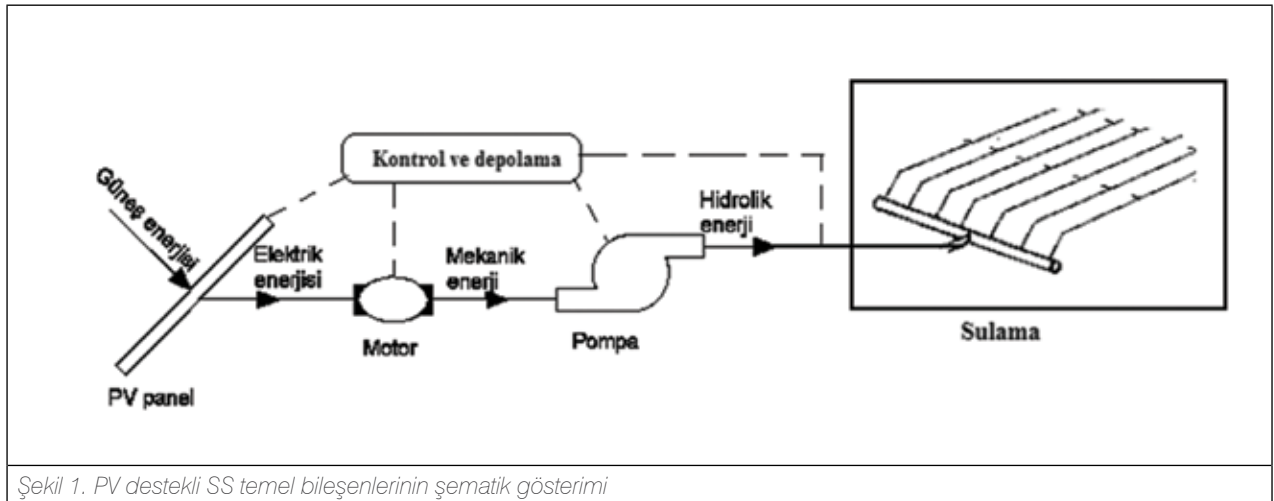
Dünyada PV pompa sistemlerinin kullanımı genellikle az gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkelerde, elektrik şebekesinin ulaşmadığı ya da yetersiz olduğu bölgelerde, içme suyu ve tarımsal sulama ile başlamış ve bu amaçlarla kullanılan dizel jeneratör destekli sistemlerin yerini almıştır. Bu

nedenle literatürde yapılan fiyat analizi çalışmalarında PV pompa sistemlerinin ekonomik bakımdan uygunluğu dizel sistemlerle karşılaştırılarak araştırılmıştır [3].

1990’lı yıllarda yapılan ilk analizler, PV pompa sistemlerinin 1000 m<sup>4</sup>/gün hidrolik enerji seviyelerine ya da 1 kWp pompa güçlerine kadar dizel pompalardan daha ekonomik olduğunu ortaya koymuştur Barlow ve diğ. [3] Daha sonra Posorski ve Haars [4] tarafından yedi ülkede (Arjantin, Brezilya, Endonezya, Ürdün, Filipinler, Tunus ve Zimbabve) yapılan değerlendirilmede; 4 kWp pompa gücüne kadar, PV destekli pompalarının dizel sistemlerden ekonomik bakımdan daha avantajlı olduğu belirlenmiştir. Güneş enerjisi potansiyelinin yüksek olduğu Ürdün’de yapılan bir çalışmada [5], geçerli dizel yakıt fiyatının 0,10 USD/litre olduğu şartlar için; solar pompa sistemlerinin 4.000 m<sup>4</sup>/gün) hidrolik enerji seviyelerine kadar dizel sistemlerden daha avantajlı olduğunu sonucuna ulaşılmıştır. Dizel yakıt fiyatlarının yükselerek 0,20 USD ulaştığı şartlar için tekrarlanan bir analizde [6] ise; bu rakamın 8000 m<sup>4</sup>/gün seviyesine yükseldiği belirlenmiştir. 2010 yılında Kenya’da yapı-

lan bir çalışmada nüfusu 500 – 1000 arasında olan bir köyün içme suyu ihtiyacının PV destekli pompa ile dizel sisteme göre çok daha ucuz karşılanabileceği gösterilmiştir. Bu ölçeklerdeki köyler için maliyet avantajının ise %24 - %36 arasında değişmekte olduğu belirlenmiştir [7].

Türkiye’de sulama uygulaması dahil, PV destekli sistem kurulumlarının geçmişi henüz çok yenidir. PV pompa ve ekipman setleri konusunda yurt içinde üretim yapan herhangi bir firma bulunmamaktadır. Ancak güneş enerjisi alanında faaliyet göstermekte olan bir grup firma mühendislik ve kurulum hizmetleri vermektedir. Bu firmalar yurt içi ve yurtdışı üretici ve distribütör firmalardan tedarik ettikleri sistem bileşenleriyle anahtar teslim çözümler sunmaktadırlar. Yurt içinde güneş enerjisi sistemi uygulayıcılara malzeme tedariki yapan distribütör firma sayısı her geçen gün artmaktadır. Dünyada önemli pazar payına sahip panel markalarının, PV destekli pompaların, inverterlerin ve diğer ekipmanın büyük bir çoğunluğunu bu sayede yurt içinden sipariş usulü tedarik etmek mümkündür. Fakat kurulan sistem sayısının henüz çok az miktarlarda olması, fiyatları yurt dışına göre



Şekil 1. PV destekli SS temel bileşenlerinin şematik gösterimi

yüksek kılmaktadır. Ayrıca tedarikçi ve uygulamacı firmalar, sirkülasyonun çok hızlı olmaması nedeniyle çok düşük miktarlarda stok tutmaktadır. Bu da bazı ürünlerin tedarikini zor ve yavaş kılmaktadır.

Türkiye’de satışı yapılan PV pompa markalarından öne çıkanlar; Lorentz, SunPumps, Shurflo ve Grundfos’tur. Lorentz firması, içinde 400 V açık devre gerilimine kadar çalışabilenlerin de bulunduğu bir pompa ürün yelpazesine sahiptir. Firmanın ürün yelpazesinde 150 – 21 000 W aralığında değişen güçlerde ve teknolojilerde pompaları bulunmaktadır. SunPumps firmasının ürettiği santrifüj solar pompalar 245 volt açık devre gerilimlerinde çalışabilmektedir. Firmanın ürünleri 200 m. derinlikten 15 lt/dk ya da yüzeyden 950 lt/dk su pompalayabilmektedir. SunPumps ve Shurflo evsel, tarımsal ve içme suyu ihtiyaçları için sudaki kil miktarı düşük olmak şartıyla direkt olarak solar PV grubuna bağlanan düşük maliyetli ürün seçenekleri sunmaktadır. Grundfos hem AC hem de DC ile çalışan ve geçiş yapmak için herhangi bir ek ekipmana ihtiyaç duymayan merkezkaç tipte pompalar üretmektedir [7].

Türkiye’de PV destekli sulama sistemlerinin kurulumu özellikle 2010

ylından itibaren artan bir hızla seyretilmektedir. Kurulan solar sulama sistemleri uygulama ve kullanılan bileşenler bakımından farklılıklar göstermektedir. Türkiye’de son yıllarda kurulan PV destekli sulama sistemlerinden bir tanesi Ankara İl Özel İdaresi tarafından 2010 yılı ortasında devreye alınan sistemdir. 220 metre derinlikteki derin dalgıç pompasını güneş enerjisiyle besleyerek, 320 metre mesafedeki 50 ton kapasitede depoya suyun basılmasını sağlamaktadır. Şebeke destekli sistemde 17 kW solar panel, 48V 2000Ah akü grubu, 3 adet 3500 VA inverter ve bir adet yumuşak yol verici kullanılmaktadır [7].

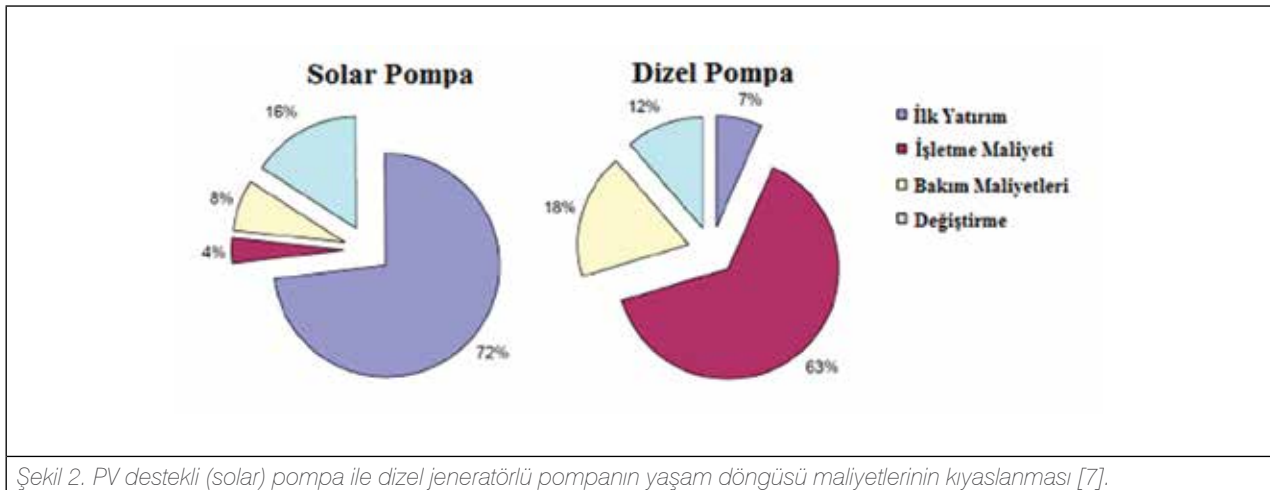
Bir diğer örnek; İpekyolu Kalkınma Ajansı (İKA) tarafından desteklenen proje ile Adıyaman Üniversitesi Harsancık tarım arazisinde kurulan 90 panelli sistemdir. 150 dekarlık alanın sulanabildiği PV sistem yaz aylarında günlük ortalama 210 kWh ve kış aylarında ise 105 kWh enerji üretilebilmektedir. Sistem kendi iç elektrik ihtiyacı için 20 kW’lık enerji depolama kapasitesine sahip olup, elektrik şebekesinden bağımsız çalışmaktadır. Sistemden elde edilen enerji ile pompa, 100 metre derinlikten günde ortalama 300 metreküp suyu depoya aktarabilmektedir [7].

Türkiye’de PV destekli pompa sistemlerinin modellenmesi, uygulamada kullanımı, yerli üretimi konusunda Harran Üniversitesi ve GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından uzun yıllardır Ar-Ge çalışmaları yapılmaktadır. Bu kapsamda Yeşilata ve diğ. [1, 2 ve 8] ile Atay ve diğ. [9-11] tarafından çok sayıda farklı sistem ve uygulama tipi geliştirilmiştir. Son dönemde geliştirilen ``Mobil Güneş Pili Prototip Sulama Makinesi`` bu çalışmalara bir örnek olup, Tubitak tarafından desteklenen bir Ar-Ge projesi kapsamında tasarlanmıştır. Mobil sistem tarla sulaması sırasında gerekli tüm enerjiyi kendisi üretmektedir. Maksimum 170 metreden su çekebilen sistemde, debi 70 ton/h değerlerine ulaşabilmektedir. Damla sulama sistemiyle kullanıldığında, ürünün cinsine ve mevsimine göre 400 dekar alan sulanabilmektedir.

## 2. PV Destekli Sulama Sistemlerinde Maliyetler ve Saha Deneyimlerinin İncelenmesi

### 2.1. Yaşam Döngüsü Maliyet Kıyaslaması

PV destekli (solar) sulama sistemlerinin yaşam döngüsü maliyetlerinin kıyaslanmasında referans sistem olarak dizel jeneratör ile çalıştırılan



pompa sistemleri kullanılmaktadır. Şekil 2’de bu kıyaslamaya ait grafikler sunulmuştur [7]. Her iki pompa 2.500 m<sup>3</sup>/gün hidrolik yük seviyesindeki (basma yüksekliği: 80m, debi: 32 m<sup>3</sup>/gün) bir sulama uygulamasında kullanılmaktadır. Bu değerleri sağlayan PV sistem 3.4 kWp güce sahiptir ve değişken debide sulama yaparak günlük su ihtiyacını sağlayabilmektedir. Diğer taraftan dizel jeneratör kullanan pompa sabit debide (5 m<sup>3</sup>/saat) sulama yapmakta ve kesintisiz 6.4 saat çalışarak günlük su ihtiyacını karşılamaktadır.

Grafikten görüleceği üzere; PV destekli (solar) pompa sisteminin yaşam döngüsü maliyetleri dağılımı, tipik bir yenilenebilir enerji sisteminin yaşam döngüsü maliyetleri dağılımını temsil etmektedir. Dizel pompanın yaşam döngüsü maliyetleri içinde en büyük pay, işletme yani dizel yakıt maliyetidir. Şebekeden beslenen ve alternative akımla (AC) çalışan bir pompanın yaşam döngüsü maliyetleri dağılımı da dizel pompanın dağılım grafiğine benzeyecektir. Çünkü bu durumda şebekeden alınan elektrik maliyeti yine en büyük payı oluşturacaktır.

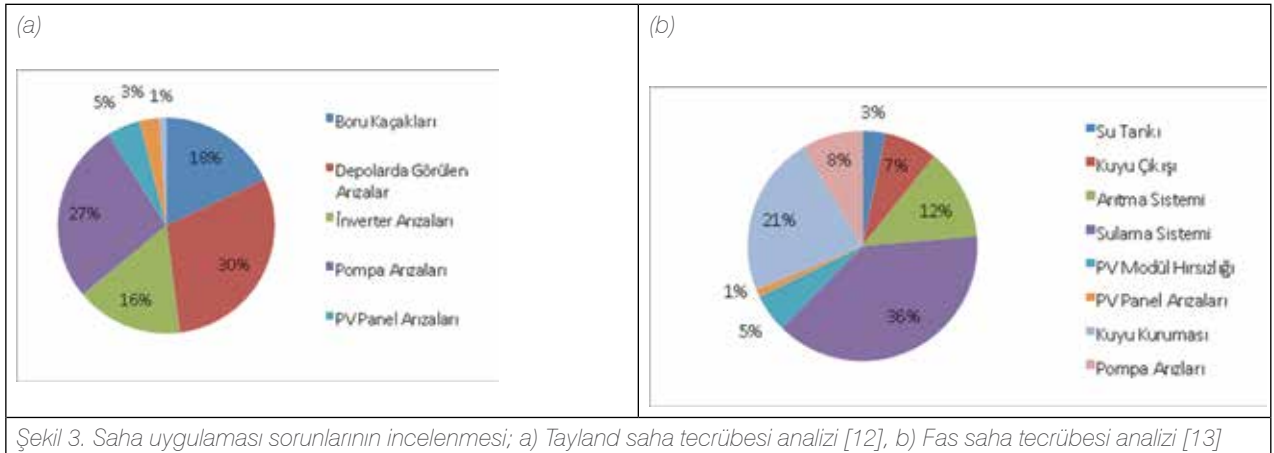
## 2.2. Saha Uygulamasına Yönelik Sorunların İncelenmesi

PV destekli sulama sistemleri mevcut koşullarda iyice olgunlaşmış, güvenilir bir teknolojidir. Avustralya ve ABD gibi kalkınmış ülkelerin kırsal kesimlerinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu ülkelerde sistem bileşenleri ticari olarak yaygın bir şekilde satılmakta ve çiftlik sahipleri gerektiğinde bakım ve onarımları için yatırım yapmaktadırlar. Gelişmekte olan ülkelerde ise sisteme duyulan ihtiyaç daha fazla olsa da; sistem bileşenlerinin ticareti yaygın değildir, bakım ve onarım hizmetleri verilememektedir. Gerçekte PV sulama sistemlerinin bakım gereksinimleri oldukça düşüktür ve PV panellerin temizliği ile sınırlıdır. Sistemin tek hareketli parçası olan pompanın, su kalitesine bağlı olarak, her 3 – 5 yılda bir bakımının yapılması yeterlidir. Bazı PV pompa üreticileri, 5 yıla kadar uzatılmış garanti imkanı sunmaktadır.

Olgun bir teknoloji olmasına rağmen, saha uygulamalarında beklenilmeyen bazı sorunlarla karşılaşmaktadır. Bu sorunlara yönelik Tayland [12] ve Fas’ta [13] uzun süreli saha uygulaması sonucunda çok sayıda sistem üzerinde gerçekleştirilen inceleme sonuçları Şekil 3’te sunulmuştur. Tayland’da teşvik programları dahilinde kurulan 500 sistem üzerinde yapı-

lan araştırmada; solar pompa sistemlerinin kırsal alanlarda yaşayan halkın yaşam koşulları üzerinde olumlu etkileri olmasına rağmen, kurulumlarından 6 yıl sonra sistemlerin yaklaşık %40’ı devre dışı kalmıştır [12]. Yaşanan sorunların çok azı PV panellerle ilgilidir (çalınma ya da zarar görme). PV destekli sistem içindeki sorunların önemli bir kısmı motor/pompa ve inverterden kaynaklanmaktadır. Motor ve pompalarda görülen arızaların temel nedeni yanlış teknoloji transferidir. Teşvik programını yürüten Tayland otoriteleri, deniz aşırı ülkelerin derin kuyu pompa teknolojilerini adapte etmeye çalışmışlardır. Halbuki, Tayland’da su kaynakları genelde yüzeyseldir ve tortulanma ve kum sızması nedeniyle pompalarda problemler yaşanmaktadır. Satış sonrası hizmetlerinin yetersiz olması nedeniyle, küçük bir parçanın dahi arızalanması sistemin tamamının devre dışı kalmasına sebep olmuştur.

Benzer şekilde Fas’ta yapılan incelemelerde de [13]; PV panel dışındaki sorunlar (kuyu, depolama tankı, sulama sistemi) ağırlıklıdır. Fas örneğinde dikkati çeken en önemli nokta ise, PV panellerin çalınmasından kaynaklanan nedenle sistemler devre dışı kalmaktadır. Yedek PV panellerin bulunmaması ve yenilerini almak





için finans bulunamaması sistemlerin uzun süre çalışmamasına sebep olabilmektedir.

### 3. GAP Bölgesinde PV Destekli Sulama Sistemi Pilot Kurulumları

GAP Kalkınma İdaresi Başkanlığı tarafından UNDP teknik desteğiyle yürütülmekte olan "Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı ve Enerji Verimliliğinin Artırılması Projesi"nin 2011 yılında tamamlanan I. Fazında gerekli ön fizibilite yapılmış ve 7 adet pilot projenin hayata geçirilmesi öngörülmüştür. Bu pilot projelerle ilgili kriterlerin de yer aldığı II. Faz dokümanı 16 Şubat 2012 tarihinde imzalanarak yürürlüğe girmiştir. Söz konusu pilot projelerden bir tanesi olan "Güneş Enerjili Su Pompalama ve Mikro Sulama Sistemi Kurulumu" pilot projesi uygulama alanlarının belirlenmesi için GAP İdaresi başkanlığında UNDP, Karacadağ Kalkınma Ajansı, Dicle Kalkınma Ajansı, İpekyol Kalkınma Ajansı, Harran Üniversitesi GAP YENEV Merkezi, GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü gibi kurumların katılımıyla bir yönlendirme komitesi oluşturulmuştur. Bu komite ilki 20 Nisan 2012'de olmak üzere pilot alanların belirlenmesine yönelik 3 adet toplantı gerçekleştirmiştir.

Bu toplantılar sonucunda katılımcı kurumlar tarafından önerilen yaklaşık 16 alternatif arasından 8 alana saha ziyareti düzenlenmesi kararlaştırılmıştır. Söz konusu pilot alanların ziyaret edilmesi, teknik analizlerinin yapılması için "Proje Uygulama Kurulu" oluşturulmuştur.

Proje Uygulama Kurulunun kapsamlı saha analizleri sonucunda; bölgenin farklı noktalarında, farklı ürün desenleri ve farklı sulama teknikleri kullanılarak farklı kapasitelerde 4 adet PV destekli pilot kurulumun ilk aşamada gerçekleştirilmesinin uygun olacağı kararlaştırılmıştır. Kurulan pilot sistemlere yönelik tanımlamalar Tablo 1'de gösterilmiştir.

Pilot ölçekteki geniş kapsamlı bu çalışmanın temel amacı; GAP Bölgesinde güneş enerjisi ile çalışan tarımsal sulama sistemlerinin yaygın kullanımı ile ilgili bir değer zinciri oluşturmaktır. Bölgede son yıllarda özellikle üniversitelerin ve kamu kurumlarının öncülüğünde PV destekli sulama sistemleri kurulmaktadır. Fakat bu uygulamaların bir kısmında tasarım optimizasyonu yeterince yapılmadan, sistem hesaplamaları firmanın insiyatifine bırakılmakta ve bu nedenle

gerçek ihtiyaçlara hizmet etmeyen, işletme ve bakımı zor sistemlerle çalışılmak zorunda kalmaktadır. Kamu kurumları arasındaki PV sulama uygulamalarına yönelik bilgi, deneyim paylaşımı ile ilgili eksiklik, yaygınlaşma önünde önemli riskler oluşturmaktadır.

Yanlış uygulamaların tekrarlanması ve bölgenin gerçek ihtiyaçlarına hizmet veren sistemlerin kurulması için bu konuda bir düzenleme ve kontrol görevi üstlenilmiş olup; Tablo 1'de belirtilen pilot kurulumlara yönelik yapılan tasarım optimizasyonu sonucunda belirlenen sistem bileşenlerinin teknik detayları Tablo 2'de verilmiştir. Kurulum çalışmalarına yönelik görüntüler ise Şekil 4'de sunulmuştur.

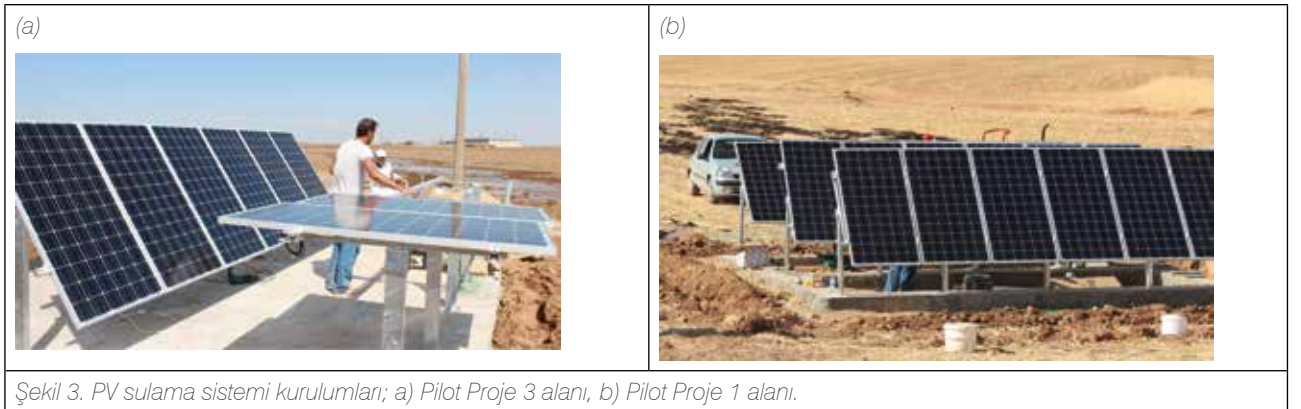
Mevcut PV destekli sulama sistemi teknik bileşenleri dikkate alınarak; üretilebilecek enerji, pompalanacak su miktarları, önlenebilecek karbon emisyonu değerleri hesaplanmıştır. Örnek olmak üzere Tablo 2'de gösterilen Pilot Proje 1 ve Pilot Proje 4 için yıl boyunca araziye sevkedilebilecek günlük su miktarları Şekil 5'te gösterilmiştir. Grafiklerde dikkat çeken en önemli husus; iki farklı uygulamada PV sistem güçleri arasındaki ciddi

Tablo 1: Bölgede kurulumu tamamlanan pilot sulama sistemine yönelik tanımlamalar

	Pilot Proje 1	Pilot Proje 2	Pilot Proje 3	Pilot Proje 4
Saha adı / Bulunduğu İl Kepirli Köyü / Şanlıurfa		GTH İl Müdürlüğü / Kilis	GAP TAEM Günduş İstasyonu / Şanlıurfa	Pollen Sera / Mardin
Mülkiyet	Özel	Kamu	Kamu	Özel
Koordinat	K 37.167 / D 38.919	K 36.709 / D 37.115	K 36.747 / D 38.818	K 37.103 / D 41.143
Arazi türü ve büyüklüğü	Tarla / 20 Dönüm	Düz satırlı arazi / 160 dönüm	Düz satırlı arazi / 100 dönüm	Düz satırlı sera alanı / 5 dönüm
Su kaynağı / yükselti farkı (h)	Kanal / h=15m	Kuyu / h=210 m	Drenaj göleti/ h<5m	Sera Göleti / h<5m
Sulama tekniği	Kanal yüzeyinden damla sulama	Derin kuyudan damla sulama	Drenaj göletinden yağmurlama sulama	Sera içi göletten damla sulama
Ürün deseni	Yeşil Biber	Üzüm Bağı ve Meyve Ağacı	Hububat	Sera içinde süs bitkisi, sebze ve fidan

Tablo 2: Bölgede kurulumu tamamlanan PV destekli sulama sistemine yönelik teknik tanımlamalar

	Pilot Proje 1	Pilot Proje 2	Pilot Proje 3	Pilot Proje 4
PV modül teknolojisi ve çıkış gücü	Monokristal / 200W	Monokristal / 240W	Monokristal / 200W	Monokristal / 200W
PV modül sayısı ve sistem çıkış gücü	18 / 3.6 kW	42 / 10.4 kW	18 / 3600W	10 / 2 kW
Pompa tahrik teknolojisi ve giriş gücü	DC / 3.5 kW	AC / 9 kW	DC / 3500W	DC / 0.6 kW
Şebeke ilişkisi	Bağımsız	Bağımlı	Bağımsız	Bağımsız
Enerji Depolama	Yok	Yok	Yok	Jel batarya (8 x150 Ah; 12V)
İnverter	Yok	10 kW	Yok	Yok
Diğer	-	10 kW çift yönlü sayaç	-	48 VDC /40 A Şarj kontrol cihazı



farka karşın, araziye sevk edilen yıllık toplam miktar arasındaki farkın büyük olmamasıdır. Üstelik Pilot Proje 4 için neredeyse yılın tamamına yakın bir kısmında günlük su debisinin sabite yakın olmasıdır. Ancak Tablo 1 ve Tablo 2 dikkatle incelendiğinde bu duruma sebep olan aşağıdaki faktörler dikkat çekecektir:

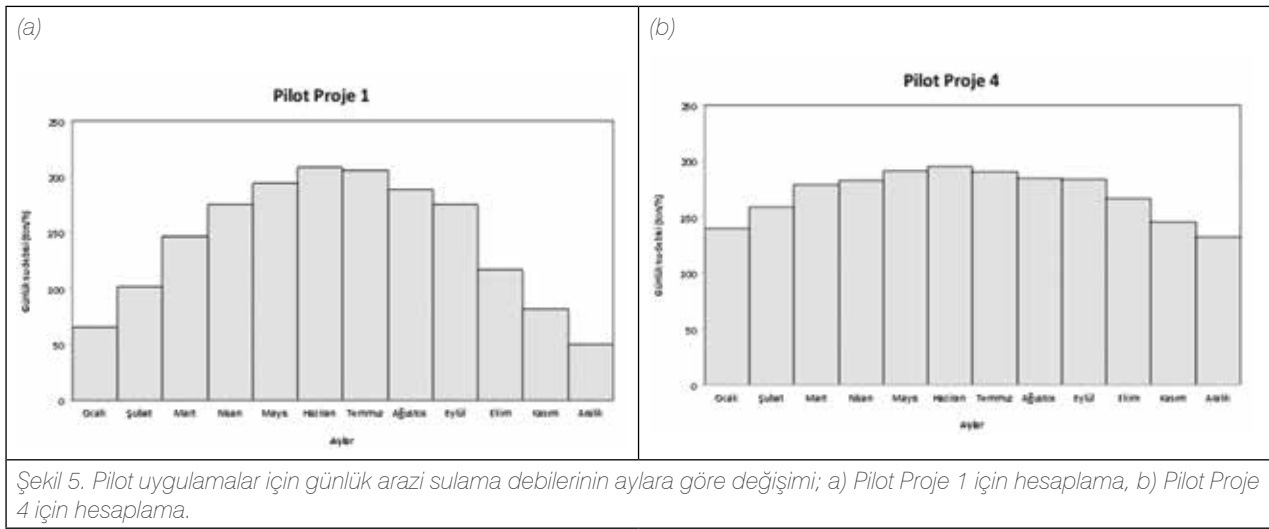
- İki uygulamada su kaynağı ile sulanan arazi arasındaki kot farkı Pilot Proje 4 lehinedir,
- Enerji depolamada Pilot Proje 4 lehine bir jel batarya sistemi bulunmakta ve gece sulamına olanak tanımaktadır.

#### 4. Değerlendirme ve Öneriler

Tarımsal üretimi artıran en önemli faktörlerden biri sulamadır. Su kaynaklarının kısıtlı olması, sanayi ve yerleşim yerlerindeki içme ve kullanma suyu gereksiniminin artması gibi faktörler, sulamada kullanılan suyun azalmasına ve kalitenin düşmesine neden olmaktadır. Ayrıca günümüzde, az işçilik ve az enerji kullanımı gerektiren, verim ve kaliteyi artıran sulama yöntem veya sistemlerinin kullanımının önemi her geçen gün artmaktadır. Çünkü tarımsal üretimde; enerji maliyetleri, ürün maliyetlerinin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Tarımsal gelirlerin artırılması için

işletim maliyeti çok düşük olan temiz enerji kaynaklarının kullanımı gerekliliği ortadadır. Belirtilen koşullar altında PV destekli sulama uygulaması GAP Bölgesi için önemli alternatiflerden biridir.

Bu çalışmada; söz konusu sistemlerin bölge koşullarına uygunluğuna yönelik kurulan pilot sistemlerle ilgili detaylar ve görünür beklentiler açıklanmaya çalışılmıştır. Bu çalışmada tanıtılan pilot sistemlerdeki sosyal ve teknik performansa yönelik izleme ve değerlendirmeler periyodik olarak yapılarak; sistemlerin sosyo-ekonomik ve teknik gelişim parametreleri analiz edilecektir. Bu amaçla söz konusu sistemlerin herbiri için uzaktan



Şekil 5. Pilot uygulamalar için günlük arazi sulama debilerinin aylara göre değişimi; a) Pilot Proje 1 için hesaplama, b) Pilot Proje 4 için hesaplama.

kontrol ve teknik veri transferine yönelik cihazlarla entegrasyonu planlanmıştır. PV destekli pilot sulama uygulamalarının üzerinde durulması gereken katkılardan bir tanesi de istihdam oluşturma potansiyelidir. Herbir sistemin kurulum öncesi hazırlık, montaj – kurulum – devreye alma ve işletim sırasındaki arıza ve bakım işlemleri için aşağıdaki iş kollarında istihdam oluşturmaları beklenmektedir:

#### Metal konstrüksiyon işçiliği ve ticareti,

- Panel ayak ve diğer metal işçiliği
- Güneş izleme sistemleri üretim montaj

#### Teknik Satış Pazarlama,

- Panel üretimi ve satışı
- Pompa üretimi ve satışı
- Kablo ve şalt malzemesi üretim ve satışı

#### Nitelikli teknik eleman istihdamı,

- Danışmanlık, projelendirme ve mühendislik
- Kurulum, montaj, işçilik

- Tasarım ve modelleme yazılımlarının geliştirilmesi ve satışı
- Uzaktan izleme sistemleri tasarım ve satışı

#### Servis ve arıza bakım.

#### Teşekkür

Bu çalışma "Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanımı ve Enerji Verimliliğinin Artırılması Projesi- Faz 2' kapsamında gerçekleştirilmiş olup; projeye maddi destek Kalkınma Bakanlığı tarafından sağlanmaktadır. Bu çalışmanın olgunlaşmasında 2009 yılından beri çok sayıda kişi ve kurumun katkısı olmuştur. Stratejik-İdari koordinasyondan sorumlu UNDP Ekibi Üyeleri, Murat Gürsoy, Tolga Erogan, Pelin Rodoplu ve Aslı Savuran projeye çok önemli değerler katmıştır. Benzer şekilde, pilot uygulama örneklerinin belirlenmesinde çalışan Proje Kurulum Ekibi Üyeleri; Eşref Deniz (UNDP), Ümrhan Atay (GAP-TAGEM), M. Akif İlhan (GAP-YENEV) ve Müslüm Altun (GAP-BKİ) çalışmanın geldiği noktaya ulaşmasında çok önemli katkılar sağlamıştır.

#### Kaynaklar

1. Yeşilata, B., ve Aktacir, A., Fotovoltaik Güç Sistemli Su Pompalarının Dizayn Esaslarının Araştırılması. Mühendis ve Makina Dergisi, 42 (493): 29-34 (2001).
2. Firatoglu Z. A., ve Yeşilata B., Fotovoltaik Güç Destekli Dalgıç Pompa Sistemlerinde Optimum Dizayn Koşullarının Araştırılması, Tesisat Mühendisliği Dergisi, Nisan-Mart, s.59-66, (2001).
3. Barlow R., McNelis B., Derrick A., Solar pumping: an introduction and update on the technology, performance, costs, and economics. World Bank Technical Paper No. 168. Intermediate Technology Publications and the World Bank, Washington, DC, ABD, 1993.
4. Posorski R., Haars K., The Economics of Photovoltaic Pumping Systems, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Eschborn, Almanya, 1994.

5. Mahmoud M., Experience results and techno-economic feasibility of using photovoltaic generators instead of diesel motors for water pumping from rural desert wells in Jordan, IEEE Proceedings, Vol. 137, No. 6, Kasım 1990.
6. Odeh I., Yohanis Y.G., Norton B., Economic viability of photovoltaic water pumping systems, Solar Energy, Vol. 80, pp. 850-860 (2006).
7. GAP Bölgesinde Uygulanabilecek Solar Sulama Teknikleri ve Aday Pilot Projeler Raporu, Hazırlayan: Eşref Deniz, Onaylayan: GAP BKİ ve UNDP, Ekim 2012.
8. Yeşilata B., Aydın M., Işiker, Y., Küçük Ölçekli Bir PV Su Pompalama Sisteminin Deneysel Analizi, Mühendis ve Makina, cilt 47, sayı 553, sy. 31-38 (2006).
9. Atay Ü, Işiker Y. ve Yeşilata B., "Güneş Enerjili Damla Sulama Sistemlerinde Modelleme ve Performans Analizi" TMMOB Makina Mühendisleri Odası, Güneş Enerjisi Sistemleri Sempozyumu ve Sergisi, sayfa 103-111, (2009).
10. Atay Ü., Işiker Y. ve Yeşilata B., Rastgeldi U., Çıkman A., Nacar A.S., 2011. Güneş Pili Damla Sulama Sistemi Kurulumunun Şanlıurfa Koşullarındaki Tarla Denemesi. GAP VI. Tarım Kongresi, Şanlıurfa, 2011.
11. Atay, Ü., Işiker, Y., Yeşilata, B., Rastgeldi, U., "Seyyar (Mobil) Güneş Pili Sulama Sistemli Prototip Makinanın Tasarımı ve İmalatı", Tarım Makinaları Bilimi Dergisi, cilt 8, sayı 2, sayfa 147-151 (2012).
12. Kirtikara K., Lessons learnt from Using PV Stand-alone Systems to Provide a Better Quality of Life for Rural People. Technical Digest of the International PVSEC-14, Bangkok, Tayland, 2004.
13. Narvarte L, Poza F, Lorenzo E., Specification and Testing of PV Pumps for a Moroccan Project, In: Progress in Photovoltaics: Research and Applications, Volume 14, pp.733-741, 2006.





YATIRIMCILAR, PROJE FİRMALARI VE DAĞITIM FİRMALARINA YÖNELİK

# GES Mevzuatı ve Uygulamaları



**16•17**  
**Mayıs**  
**2014**

MÖVENPİCK Hotels  
**ANKARA**

Beştepeler Mah. Yaşam Cad No.1  
Söğütözü | 06520 Ankara | Turkey  
+90 312 258 58 00

• GES SANTRALLERİ VE İLGİLİ MEVZUAT

• GES SANTRALLERİ VE PROJELENDİRME

• FOTOVOLTAİK SİSTEMLERİN AŞIRI GERİLİM & YILDIRIMDAN KORUNMASI VE PV SİSTEMLERDE TOPRAKLAMA

• GES SANTRALLERİ VE KABUL İŞLEMLERİ

• FVGS SAHA TECRÜBESİ

• LİSANSIZ ELEKTRİK ÜRETİMİNDE MAHSUPLAŞMA

Kayıt ve Bilgi: [www.gunder.org.tr](http://www.gunder.org.tr)



# ezinc



Konfor

Verim

Hijyen



## Gökkuşığı Basıncılı Paket Güneş Enerji Sistemi

Çevre dostu, Gökkuşığı Basıncılı Paket Güneş Enerji Sistemi, enerji maliyetlerini minimum düzeye indirir. Sistem tamamen doğal sirkülasyon prensibi ile kapalı devre çalıştığı için her hangi bir sirkülasyon pompasına ve kumanda paneline ihtiyaç duymadan, hijyenik, kesintisiz, basınçlı ve konfor şartlarında sıcak su elde etmenizi sağlar.

Kış aylarında hava sıcaklığının 0°C nin altına düştüğü bölgelerde verimli şekilde çalışır. Sistemde bulunan depo iç yüzeyi %100 hijyen sağlayan emaye ile kaplıdır.

[www.ezinc.com.tr](http://www.ezinc.com.tr)

# Güneşin değerini bilenlere

Türkiye'nin ilk esnek metal hortum üreticisi Ayvaz, Avrupa başta olmak üzere dünyanın dört bir yanına ekonomik ve pratik çözümler sunuyor.

Güneş enerjisinin değerini bilenler, Ayvaz'ın yüksek kaliteli ürünleri ile **tasarrufa geçiyor!**



İZOLASYONLU METAL HORTUM

## EZ-FLEX



①

HIZLI BAĞLANTI FITİNGSLERİ  
(PUSH-FIT)



②

GENLEŞME TANKI BAĞLANTI  
HORTUMU (SU-FLEX)



③

KAZAN HORTUMU  
BOILERFLEX



④

PANEL BAĞLANTI HORTUMU  
(PAN-FLEX)



⑤

# SOLARTR 2014

**SOLAR CONFERENCE & EXHIBITION**  
**19 - 21 NOVEMBER 2014**  
**Swissôtel Büyük Efes, Izmir, Turkey**

SolarTR conference series organized by Turkish PV Technology Platform (UFTP) have already been a major event on solar energy technologies in Turkey since 2010. Following to SolarTR-1 in Ankara and SolarTR-2 in Antalya, SolarTR-2014 will be held in Izmir on 5-7th November, 2014. SolarTR-2014 will share and discuss the latest research and development results on solar technologies with all dimensions in a rapidly growing solar market.

- PV technologies and new trends
- Measurements and characterization of PV materials and devices
- PV Power Plants
- Concentrated Solar Power (CSP)
- Operation, Performance and Reliability of Photovoltaic Systems
- Exchange and dissemination of information on Photovoltaic Power Systems
- Markets for Solar Electricity Systems
- Markets for Solar Thermal Systems
- Solar Energy in Urban Planning
- Solar Cooling and Heating
- Large Scale Solar Systems
- Solar Heat Integration in Industrial Processes
- Building Integrated Solar
- Solar Renovation of Buildings
- Net Zero Solar Energy Buildings
- Compact Thermal Energy Storage
- Hybrid Systems
- Rating and Certification Procedures
- New materials and new concepts
- Regulations and Opportunities for Regional Development
- R&D and Future Collaborations
- Environmental Health and Safety



[www.gunder.org.tr](http://www.gunder.org.tr)

[www.solartr.org.tr](http://www.solartr.org.tr)

Hosted by

In cooperation with

