Yıl: 10 • Sayı: 37
Ocak-Şubat-Mart • January-February-March 2026

GÜNDERGİ

GÜNDER'in yayın organıdır. Üç ayda bir yayımlanır. Ücretsizdir.
GÜNDERGİ is a free quarterly magazine published by GÜNDER.

GÜNDERGİ'yi okumak için
To read GÜNDERGİ

KÜRESEL İKLİM DİPLOMASİSİNİN YENİ ADRESİ:
THE NEW HUB OF GLOBAL CLIMATE DIPLOMACY:
TÜRKİYE

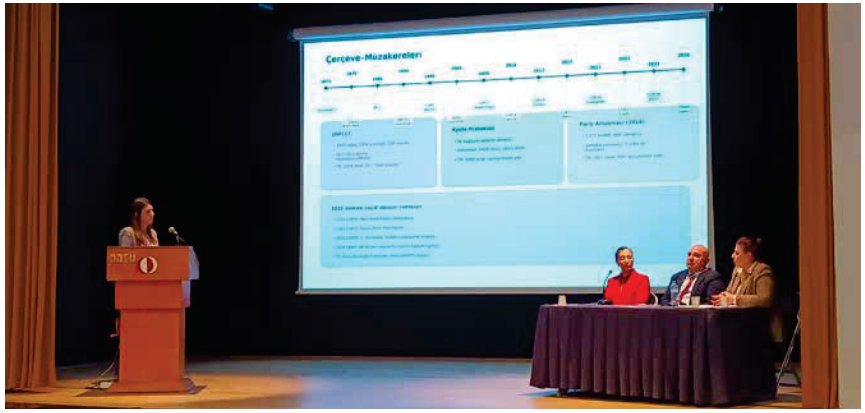
ANTALYA YOLUNDA YAPILMASI GEREKENLER
THINGS TO BE DONE ON THE WAY TO ANTALYA

FV PANELLERDE GERİ KAZANIM VE DÖNGÜSEL EKONOMİ
PV PANEL RECYCLING AND THE CIRCULAR ECONOMY

HELIOHELIX 2026 KIŞ OKULU: GÜNEŞ ENERJİSİ VE GİRİŞİMCİLİK BULUŞMASI
HELIOHELIX 2026 WINTER SCHOOL: SOLAR ENERGY & ENTREPRENEURSHIP MEET

SÜRDÜRÜLEBİLİR TÜRKİYE İÇİN SOLAR TERMAL TEKNOLOJİLERİ
SOLAR THERMAL TECHNOLOGIES FOR A SUSTAINABLE TÜRKİYE

Doç. Dr. Onur Taylan, *ODTÜ, ODTÜ-GÜNAM, otaylan@metu.edu.tr*
Dr. Hande Eryılmaz, *ODTÜ-GÜNAM*
Dr. Öğr. Üyesi Yelda Erden Topal, *ODTÜ, ODTÜ-GÜNAM*
Doç. Dr. Pınar Derin Güre, *ODTÜ, ODTÜ-GÜNAM*
Prof. Dr. Derek Baker, *ODTÜ, ODTÜ-GÜNAM*



SÜRDÜRÜLEBİLİR TÜRKİYE İÇİN SOLAR TERMAL TEKNOLOJİLERİ ÇALIŞTAYI SONUÇ BİLDİRGESİ

ODTÜ ve ODTÜ-GÜNAM ev sahipliğinde, ODTÜ-GÜNAM bünyesinde faaliyet gösteren Yoğunlaştırılmış Isıl Güneş Enerjisi Teknolojileri (ODAK) birimi koordinasyonunda 12 Şubat 2026 tarihinde ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi'nde düzenlenen **"Sürdürülebilir Türkiye için Solar Termal Teknolojileri Çalıştayı"**, kamu kurumları, sanayi temsilcileri, akademisyenler ve uluslararası araştırma altyapısı temsilcilerinin katılımı ve Avrupa Birliği tarafından desteklenen SOLARIZE (101131982) ve SolarHub (101086110) projelerinin katkılarıyla gerçekleştirilmiştir. Çalıştay kapsamında; Türkiye'nin yeşil dönüşüm hedefleri doğrultusunda solar termal teknolojilerin sanayiye entegrasyonu, termal enerji depolama çözümleri, ulusal teşvik ve finansman mekanizmaları ile Avrupa araştırma altyapılarına entegrasyon konuları çok boyutlu şekilde ele alınmıştır. Çalıştay sonunda öne çıkan ortak değerlendirmeler ve öneriler aşağıda özetlenmiştir.

A. TEMEL TESPİTLER

1. Isı dönüşümü enerji dönüşümünün ayrılmaz bir parçasıdır.
Çalıştayda, nihai enerji tüketiminde ısıl enerjinin yaklaşık %75'lik bir paya sahip olduğu ve özellikle sanayide proses ısısı ihtiyacının enerji tüketiminin temel bileşenlerinden biri olduğu vurgulanmıştır. Bu çerçevede, enerji dönüşümünün yalnızca elektrik üretimi perspektifiyle sınırlı kalmaması; ısı ihtiyacının da yenilenebilir kaynaklarla karşılanmasına yönelik bütüncül bir yaklaşım geliştirilmesi gerektiği ifade edilmiştir.

2. Solar termal teknolojiler sanayide uygulanabilir ve stratejik bir çözümdür.
Solar termal teknolojilerin orta sıcaklık aralığında (yaklaşık 150–400°C) gıda, tekstil, kimya ve benzeri sektörlerde, yüksek sıcaklık aralığında (400°C ve üzeri) çimento, metal ve ağır sanayi uygulamalarında fosil yakıt kullanımını azaltabilecek olgun bir teknoloji alanı olduğu ifade edilmiştir. Bu tanımlamanın sektörde ortak bir terminoloji ve farkındalık oluşturması açısından önemli olduğu değerlendirilmiştir. Bu teknolojilerin termal enerji depolama sistemleri ile birlikte ele alınmasının, daha güvenilir ve sürekliliği yüksek bir enerji arzı sağlayabileceği belirtilmiştir.

WORKSHOP ON SOLAR THERMAL TECHNOLOGIES FOR A SUSTAINABLE TÜRKİYE OUTCOME DECLARATION

*The workshop entitled "**Solar Thermal Technologies for a Sustainable Türkiye**", hosted by METU and ODTÜ-GÜNAM and coordinated by the Concentrated Solar Thermal Technologies (ODAK) Division, was held on 12 February 2026 at the METU Culture and Convention Center with the support and contributions of the EU-funded Horizon Europe projects SOLARIZE (GA No: 101131982) and SolarHub (GA No: 101086110). The event brought together representatives from public authorities, industry, academia, and international research infrastructures. The discussions focused on the integration of solar thermal technologies into industry in line with Türkiye's green transition objectives, thermal energy storage solutions, national incentives and financing mechanisms, and stronger integration with European research infrastructures.*

The key findings and strategic messages of the workshop are summarized below.

A. KEY FINDINGS

1. Heat decarbonization is an essential pillar of energy transition.
Participants emphasized that thermal energy accounts for approximately 75% of final energy consumption, with industrial process heat representing a significant share. Therefore, a successful energy transition cannot be limited to renewable electricity generation; it must also address the decarbonization of industrial heat through renewable and sustainable solutions.

2. Solar thermal technologies are mature and strategically relevant for industry.
Solar thermal technologies were recognized as mature and applicable solutions for:

- *Medium-temperature processes (approximately 150–400°C) in sectors such as food, textiles, and chemicals;*
- *High-temperature applications (400°C and above) in cement, metals, and heavy industry.*

The importance of establishing a shared terminology and sectoral awareness regarding temperature ranges and application fields was highlighted. When combined with thermal energy storage, solar thermal systems can provide greater reliability and continuity in energy supply.

3. Regulatory frameworks are accelerating low-carbon industrial transformation.
It was underlined that the shift toward low-carbon produc-

3. Yasal ve düzenleyici çerçeve, düşük karbonlu üretime geçişi hızlandırmaktadır.
Çalıştayda, sanayi sektörünün düşük karbonlu üretime geçişini hızlandıran unsurların yalnızca ekonomik dinamiklerle sınırlı olmadığı; aynı zamanda ulusal ve uluslararası düzeyde gelişen düzenleyici çerçevenin de belirleyici olduğu vurgulanmıştır.
Bu kapsamda, SKDM (Sınırda Karbon Düzenleme Mekanizması) ile birlikte, çevre mevzuatı, emisyon yükümlülükleri, sürdürülebilirlik raporlama gereklilikleri, iklim politikaları ve ilgili ulusal/uluslararası düzenlemelerin sanayi dönüşümünü hızlandıran önemli bir itici güç olduğu değerlendirilmiştir.

4. Finansman ve uygulama mekanizmalarının güçlendirilmesi önem taşımaktadır.
Çalıştayda yapılan değerlendirmelerde, solar termal teknolojilerin hem küresel ölçekte hem de Türkiye özelinde teknik açıdan olgunlaştığı ve birçok uygulama alanında uygulanabilirliğinin netleştiği ifade edilmiştir. Bu doğrultuda, özellikle Türkiye'de yatırım ortamını güçlendirecek uygulama mekanizmalarının geliştirilmesi ve sektöre özel araçların tasarlanması gerektiği vurgulanmıştır. Katılımcılar, mevcut politika araçlarının ve teşvik çerçevelerinin bu alanda önemli bir temel oluşturduğunu; ancak sanayide daha hızlı ölçeklenme için solar termal uygulamalara özel finansman modelleri ve uygulama mekanizmalarının daha da geliştirilmesinin faydalı olacağını belirtmişlerdir.

B. YAYGINLAŞMA PERSPEKTİFİ: FİNANSMAN VE UYGULAMA MEKANİZMALARI

1. Isı yasası ve ısı piyasası düzenlemeleri kritik önemdedir.
Çalıştayda solar termal teknolojilerin yaygınlaşması için ısı piyasasına ilişkin düzenleyici çerçevenin geliştirilmesinin önemine dikkat çekilmiştir. Katılımcılar, elektrik piyasasında geçmişte uygulanan düzenleyici yaklaşımların ve teşvik mekanizmalarının yenilenebilir enerji yatırımlarını hızlandırdığına dikkat çekmiş; benzer şekilde ısı alanında da yatırımcı güvenini artıracak, uygulamayı kolaylaştıracak ve piyasayı tanımlayacak bir mevzuat altyapısının önemini vurgulamışlardır.
Bu bağlamda, "Isı Yasası" ve ilişkili mevzuatın geliştirilmesinin solar termal uygulamalar, termal enerji depolama ve endüstriyel ısı dönüşümü için kritik bir çerçeve sağlayacağı değerlendirilmiştir.

2. Yatırım değerlendirme yaklaşımları bütüncül olmalıdır.
Finansman süreçlerinde yatırım kararlarının yalnızca amortisman (payback) süresi ile değil; karbon azaltım etkisi, çevresel performans, sosyal fayda, istihdam katkısı, yerli üretim etkisi ve bölgesel kalkınma gibi kriterlerle birlikte değerlendirildiği belirtilmiştir. Bu nedenle, solar termal projelerin ekonomik analizlerinin sosyal ve çevresel parametrelerle birlikte ele alınmasının yatırım kararlarını olumlu yönde etkileyebileceği ve bu bütüncül yaklaşımın pilot uygulama ve ölçeklendirme faaliyetlerine ivme kazandırabileceği değerlendirilmiştir.

3. Finansal araçların çeşitlendirilmesi yaygınlaşmayı hızlandıracaktır.
Solar termal teknolojilerin sanayide daha hızlı yaygınlaşabilmesi için (i) performans bazlı finansman yaklaşımları, (ii) ESCO benzeri hizmet modelleri, (iii) uygun faizli kredi mekanizmaları, (iv) yatırım risklerini azaltmaya yönelik garanti ve destek araçları, ve (v) yeşil tahvil (green bond) ve sürdürülebilirlik bağlantılı tahvil gibi sermaye piyasası araçları gibi finansal enstrümanların geliştirilmesinin yaygınlaşmayı hızlandıracağı değerlendirilmiştir. Ayrıca, Isı Yasası ve ulusal iklim taahhütleri gibi politika çerçevelerinin yatırım öngörülebilirliğini artırarak finansmana erişim koşullarını olumlu yönde etkileyebileceği belirtilmiştir.

4. Pilot uygulamalar güven oluşturmanın anahtarıdır.
Katılımcılar, sanayi ölçeğinde yaygınlaşmanın ön koşulunun pilot uygulamaların artırılması ve bu uygulamalardan elde edilen performans verilerinin paylaşılması olduğunu ifade etmişlerdir. Pilot ölçekten tesis ölçeğine geçişin hızlandırılması, yatırım kararlarını destekleyecek en kritik adımlardan biri olarak değerlendirilmiştir.

5. Yerli üretim kapasitesi desteklenerek rekabetçilik artırılabilir.
Türkiye'nin solar termal sistemleri, termal enerji depolama bileşenleri ve sistem entegrasyonu alanlarında yerli üretim kapasitesini geliştirme potansiyeline sahip olduğu vurgulanmıştır. Yerli üretimin güçlenmesinin hem maliyetlerin düşürülmesine hem de teknolojinin daha geniş ölçekte yaygınlaşmasına katkı sağlayacağı ifade edilmiştir.

6. Farkındalık oluşturulmalı ve sektörel koordinasyon güçlendirilmelidir.
Isıl güneş uygulamalarının sanayideki dekarbonizasyon çalışmalarındaki rolüne ilişkin farkındalığın artırılması, yaygınlaşma açısından önemli bir unsurdur. Isıl enerji ihtiyacının yoğun olduğu sektörlerde, uygulanabilir örneklerin görünürlüğünün artırılması ve iyi uygulama deneyimlerinin paylaşılması yatırım kararlarını olumlu yönde etkileyebilecektir.

2. Investment assessment approaches should be holistic.
Investment decisions are increasingly evaluated not only on simple payback periods but also on broader criteria, including carbon-reduction impact, environmental performance, social benefits, employment generation, contribution to domestic manufacturing, and regional development.
Adopting a holistic evaluation framework for solar thermal projects could strengthen investment decisions and support pilot implementation and scaling efforts.

3. Diversification of financial instruments can accelerate deployment.
To enable faster industrial uptake of solar thermal technologies, the development and broader use of diverse financial instruments were considered important, including (i) performance-based financing mechanisms, (ii) ESCO-type service models, (iii) concessional loan schemes, (iv) guarantee and risk-sharing instruments, and (v) capital market tools such as green bonds and sustainability-linked bonds. Furthermore, binding policy frameworks, such as a Heat Law and national climate commitments, can enhance investment predictability and improve access to finance.

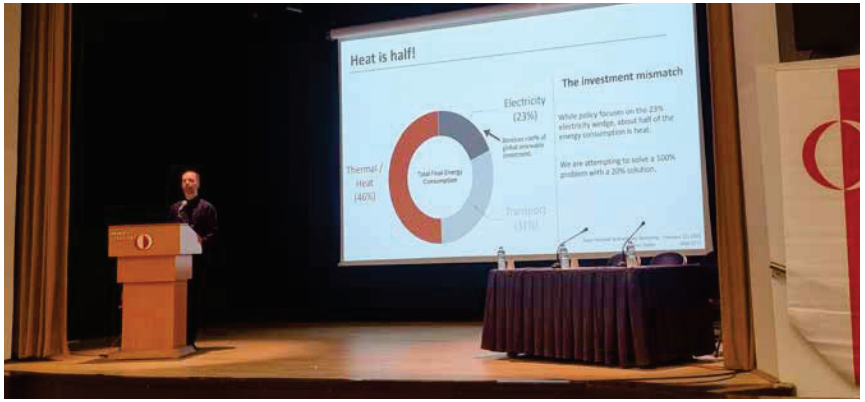
4. Pilot projects are key to building confidence.
Large-scale deployment depends on expanding pilot applications and sharing performance data. Transitioning from pilot-scale to full-scale industrial implementation was identified as a critical step to strengthen investor confidence and accelerate adoption.

5. Strengthening domestic manufacturing enhances competitiveness.
Türkiye has significant potential to expand domestic manufacturing capacity in solar thermal systems, thermal energy tion is driven not only by market forces but also by evolving regulatory frameworks. In addition to the EU Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM), environmental legislation, emission obligations, sustainability reporting requirements, climate policies, and emerging national regulations play a decisive role in shaping industrial investment decisions.
These regulatory developments create both obligations and opportunities for scaling renewable heat solutions such as solar thermal technologies.

4. Strengthening financing and implementation mechanisms is important for scaling.
While solar thermal technologies have reached technical maturity both globally and in Türkiye, scaling depends significantly on the investment environment and implementation frameworks. Participants noted that existing policy instruments and incentives provide a valuable foundation; however, sector-specific financing models and tailored implementation mechanisms could further accelerate industrial deployment.

B. DEPLOYMENT PERSPECTIVE: FINANCING AND IMPLEMENTATION

1. A Heat Law and a structured heat market framework are critical.
A central topic of the workshop was the importance of developing a clear regulatory framework for renewable heat. Drawing lessons from the electricity market, where structured regulations and incentive mechanisms accelerated renewable investments, participants emphasized the need for a similar framework in the heat sector to enhance investor confidence and define market structures.
The development of a comprehensive "Heat Law" and related regulations could provide a clear framework for solar thermal applications, thermal energy storage, and industrial heat transformation.



Ayrıca, uygulayıcı firmaların, teknoloji sağlayıcıların ve faydalanıcı sanayi kuruluşlarının daha güçlü bir sektörel koordinasyon zemini oluşturması, politika yapıcılarla yapıcı ve kurumsal bir diyalog mekanizmasının geliştirilmesine katkı sağlayabilir. Böyle bir ekosistem yaklaşımı, ısıl güneş enerjisi uygulamalarının daha sistematik ve sürdürülebilir biçimde yaygınlaşmasını destekleyecektir.

C. ARAŞTIRMA ALTYAPISI VE ULUSLARARASI ENTEGRASYON

1. EU-SOLARIS ERIC üyeliği stratejik bir fırsattır.
Çalıştayda, Türkiye'nin Avrupa araştırma altyapısı olan EU-SOLARIS ERIC ile daha güçlü bir entegrasyon kurmasının, test ve doğrulama altyapılarına erişim, teknoloji ölçek büyütme kapasitesinin artırılması ve uluslararası iş birliklerinin güçlendirilmesi açısından önemli bir fırsat olduğu değerlendirilmiştir. Türkiye'nin bu yapıya katılımının hem bilimsel temsil gücünü hem de Avrupa ölçeğinde teknoloji geliştirme ve uygulama ekosistemindeki rolünü artıracağı vurgulanmıştır. Bu altyapıların AB projelerinde daha güçlü konumlanma ve bütçe ölçeği açısından önemli avantajlar sağlayabileceği ifade edilmiştir.

2. Ulusal araştırma altyapılarının rolü güçlenmektedir.
ODTÜ-GÜNAM gibi kamu destekli araştırma altyapılarının; akademi ve sanayi arasında köprü görevi görerek teknoloji doğrulama, test, fizibilite ve kapasite geliştirme süreçlerinde kritik rol üstlendiği ifade edilmiştir. Bu altyapıların uluslararası araştırma ağlarıyla daha güçlü iş birlikleri geliştirmesinin, Türkiye'nin Ar-Ge ekosistemini daha ileriye taşıyacağı değerlendirilmiştir.

storage components, and system integration. Strengthening local production can reduce costs, enhance competitiveness, and support broader industrial transformation.

6. Raising awareness and strengthening sectoral coordination will support deployment.
Increasing awareness of the role of solar thermal applications in industrial decarbonization is essential. Improving the visibility of successful applications in heat-intensive sectors and sharing best practices can positively influence investment decisions.
In addition, stronger coordination among technology providers, industrial end-users, and implementing companies can foster constructive dialogue with policymakers and create a more structured ecosystem to support sustainable market development.

C. RESEARCH INFRASTRUCTURE AND INTERNATIONAL INTEGRATION

1. EU-SOLARIS ERIC membership represents a strategic opportunity.
Stronger integration with the European research infrastructure EU-SOLARIS ERIC would provide access to advanced testing and validation facilities, enhance scale-up capabilities, and strengthen international collaboration. Participation would also increase Türkiye's scientific visibility and improve positioning in large-scale European projects and funding schemes.

3. İnsan kaynağı kapasitesinin geliştirilmesi stratejik bir gerekliliktir.
Solar termal teknolojilerin yaygınlaşmasında teknik altyapı kadar nitelikli insan kaynağı kapasitesi de belirleyici olacaktır. Orta ve uzun vadede saha uygulama uzmanları, sistem tasarım mühendisleri, test ve doğrulama mühendisleri, bakım ve işletme personeli gibi çok katmanlı teknik yetkinliklerin geliştirilmesi önem arz etmektedir.
Uluslararası üyelikler ve araştırma altyapılarına entegrasyon, Türkiye'deki araştırmacı ve uygulayıcıların daha fazla proje, saha ve uygulama deneyimi kazanmasına olanak sağlayarak uzmanlık seviyesini artırmaktadır. Bu deneyim birikimi, hem sektörel görünürlüğü hem de teknolojinin ülke içinde daha doğru anlaşılması ve uygulanmasını desteklemektedir.

D. PAYDAŞLAR ARASI İŞ BİRLİĞİ YAKLAŞIMI

Çalıştayda, solar termal teknolojilerin yaygınlaşmasının ancak çok paydaşlı bir iş birliği mekanizmasıyla mümkün olacağı ortak bir anlayış olarak ortaya çıkmıştır. Bu çerçevede;

- **Kamu kurumlarının,** mevcut politika çerçevesi ve teşvik mekanizmaları üzerinden sektörü destekleyici yönde gelişiminin,
- **Sanayi kuruluşlarının,** uygun proseslerin belirlenmesi ve pilot uygulamaların hayata geçirilmesine yönelik katkılarını artırmasının,

2. National research infrastructures play a bridging role.
Research infrastructures such as ODTÜ-GÜNAM serve as critical bridges between academia and industry by providing technology validation, testing, feasibility analysis, and capacity-building services. Strengthening collaboration with international research networks will further enhance Türkiye's R&D ecosystem.

3. Developing human capital is a strategic necessity.
Beyond technological infrastructure, qualified human capital is crucial for large-scale deployment. In the medium and long term, the development of multi-layered technical expertise, including field specialists, system design engineers, testing and validation experts, and operation and maintenance personnel, is essential.
International memberships and research collaborations provide valuable opportunities for researchers and practitioners to gain project, field, and application experience, thereby increasing national expertise and sectoral visibility.

D. MULTI-STAKEHOLDER COLLABORATION

The workshop concluded that large-scale deployment of solar thermal technologies requires coordinated action among stakeholders:

- ***Public authorities** can strengthen enabling policy frameworks and supportive instruments;*
- ***Industry** can identify suitable processes and host pilot applications;*
- ***Academia and research institutions** can provide val-*

- **Akademi ve araştırma kurumlarının,** bilimsel doğrulama, modelleme, test altyapısı kullanımı ve insan kaynağı geliştirme faaliyetleriyle sürece destek vermesinin,
- **Finans kuruluşlarının,** yatırım süreçlerini hızlandıracak ve riskleri azaltacak finansman modellerini geliştirmesinin

solar termal teknolojilerin yaygınlaşmasına önemli katkı sağlayacağı değerlendirilmiştir.

E. SONUÇ

Çalıştay sonucunda, solar termal teknolojilerin Türkiye'nin sanayi karbonsuzlaşmasında stratejik bir rol oynayabileceği; bu teknolojilerin yaygınlaşması için pilot uygulamaların artırılması, finansman modellerinin çeşitlendirilmesi ve ulusal/uluslararası iş birliklerinin güçlendirilmesinin önemli olduğu ortak bir değerlendirme olarak öne çıkmıştır.

ODAK birimi koordinasyonunda, çalıştay çıktılarının ilgili paydaşlarla paylaşılması hedeflenmekte; ayrıca bu çıktıların somut işbirliklerine dönüştürülmesine yönelik izleme ve takip çalışmalarının yürütülmesi planlanmaktadır.

Teşekkür: Bu çalıştay, Avrupa Birliği Ufuk Avrupa programı kapsamında SOLARIZE (GA No: 101131982) ve SolarHub (GA No: 101086110) projelerinin desteğiyle gerçekleştirilmiştir.

Sorumluluk Reddi: Bu belgede yer alan görüş ve değerlendirmeler yalnızca yazarlara aittir ve Avrupa Birliği'nin resmi görüşlerini yansıtmayabilir. Avrupa Birliği ve hibe sağlayan merci bu görüşlerden sorumlu tutulamaz.

idation, modeling, testing, and develop skilled professionals and workforce;

- ***Financial institutions*** *can design risk-reducing and innovative financing mechanisms.*

A collaborative ecosystem approach is essential for scaling renewable heat technologies in Türkiye.

E. CONCLUSION

The workshop demonstrated that solar thermal technologies can play a strategic role in Türkiye's industrial decarbonization pathway. Expanding pilot projects, diversifying financing mechanisms, strengthening regulatory frameworks, particularly in the heat sector, and deepening national and international cooperation were identified as key priorities. Under the coordination of the ODAK Division, the outcomes of the workshop will be shared with relevant stakeholders, and follow-up actions will aim to translate these strategic discussions into concrete collaboration initiatives.

Acknowledgments: *The SOLARIZE and SolarHub projects have received funding from the European Union's Horizon Europe research and innovation programme under Grant Agreement Nos. 101131982 (SOLARIZE) and 101086110 (SolarHub).*

Disclaimer: *Views and opinions expressed are those of the authors only and do not necessarily reflect those of the European Union. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.*