

Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Güneş Enerjisi Uygulama ve Araştırma Merkezi

Araştırma Altyapısı Yıllık Faaliyet Raporu 2025



Mart 2026, Ankara



İÇİNDEKİLER

YÖNETİCİ ÖZETİ	1
I- GENEL BİLGİLER	2
A) Misyon, Vizyon	2
B) Yetki, Görev ve Sorumluluklar	3
C) Araştırma Altyapısına İlişkin Bilgiler	3
1) Fiziksel Yapısı	3
2) Teşkilat Yapısı	14
3) Makine-Teçhizat ve Bilgi-İletişim İmkanları	19
4) İnsan Kaynakları	22
5) <i>Sunulan Hizmetler</i>	27
6) <i>Yönetim ve İç Kontrol Sistemi</i>	27
II- AMAÇ VE HEDEFLER	30
A) Araştırma Altyapısının Amaç ve Hedefleri	30
B) Temel Politikalar ve Öncelikler	32
III- FAALİYETLERE İLİŞKİN BİLGİ VE DEĞERLENDİRMELER	33
A) Mali Bilgiler	33
1) Bütçe Uygulama Sonuçları	33
2) Temel Mali Tablolara İlişkin Açıklamalar	36
3) Mali Denetim Sonuçları	37
B) Performans Bilgileri	37
1) Proje ve Faaliyet Bilgileri	37
2) Performans Sonuçları Tablosu	46
3) Performans Sonuçlarının Değerlendirilmesi	47
4) Performans Bilgi Sisteminin Değerlendirilmesi	48
5) Diğer Hususlar	49
IV- KURUMSAL KABİLİYET VE KAPASİTENİN DEĞERLENDİRİLMESİ	53
A) Üstünlükler	53
B) Zayıflıklar	55
C) Değerlendirme	56
EK-1: Stratejik Ürün Hedefleri	57
EK-2: Sunulan Hizmetler Listesi	60
EK-3: 2025 Yılında ODTÜ-GÜNAM'da Yürütülen Projeler	63



Tablo Listesi

Tablo 1. POWERING Laboratuvar Kabiliyetleri	13
Tablo 2. ODTÜ-GÜNAM Yönetim Kurulu	15
Tablo 3. ODTÜ-GÜNAM Danışma Kurulu	16
Tablo 4. Makine-Teçhizat Listesi	19
Tablo 5. 2025 Harcamaların Dağılımı	35
Tablo 6. TÜBİTAK tarafından açıklanan En Başarılı Türk Araştırma Kuruluşları listesi*.....	39
Tablo 7. ODTÜ-GÜNAM Patent Portföyü Özeti	45
Tablo 8. 2025 Performans Göstergeleri Gerçekleşme Durumu	46

Şekil Listesi

Şekil 1. ODTÜ-GÜNAM Altyapısının Bulunduğu Alanlar	3
Şekil 2. GÜNAM Fotovoltaik Pilot Üretim Hattı (GPVL) Altyapısı.....	4
Şekil 3. Perovskit Güneş Hücresi Geliştirme Laboratuvarı	6
Şekil 4. Modül Üretim Laboratuvarı.....	8
Şekil 5. Dış Mekan Test Platformunun Görüntüsü	9
Şekil 6. Ayaş'ta bulunan TarımGES tesisine ait fotoğraflar.	10
Şekil 7. Kayseri-Erciyes'te bulunan TarımGES tesisine ait fotoğraflar	10
Şekil 8. Bursa-Mustafakemalpaşa'da bulunan TarımGES tesisine ait fotoğraflar	11
Şekil 9. ODAK Laboratuvarında Bulunan Yüksek Akıllı Güneş Simülatörü	12
Şekil 10. Çatıda Konuşlu Parabolik Oluklu Güneş Kollektörü	12
Şekil 11. Powering Yüksek Güç Laboratuvarı Dizi Evirici Geliştirilmesi Çalışmaları ve Şebeke Simülatörü	13
Şekil 12. Verim ölçümü altındaki bir silisyum güneş hücresi.....	14
Şekil 13. Yeterlik Dönemi ODTÜ-GÜNAM Organizasyon Şeması	18
Şekil 14. Personel Oransal Dağılımı	22
Şekil 15. Birim Bazında Araştırmacıların Oransal Dağılımı	22
Şekil 16. Görevlendirme ile Çalışan Personel Sayıları	23
Şekil 17. Bursiyer Eğitim Programı Düzeyi	23
Şekil 18. Çalışanların Cinsiyet Dağılımı	24
Şekil 19. 6550 Sayılı Kanun'un Amaçları ve ODTÜ-GÜNAM	31
Şekil 20. 2025 Yılı Gelir Kaynaklarının Dağılımı	34
Şekil 21. AB Proje Portfolyosu.....	39
Şekil 22. 2025 Yılı Projelerin Ölçeği ve Sayısal Dağılımı	40
Şekil 23. Patent Portföyü.....	44



YÖNETİCİ ÖZETİ

Bu rapor, ODTÜ-GÜNAM'ın 2025 yılı içerisinde yürüttüğü faaliyetlerin ve performans sonuçlarının ilgili mevzuat çerçevesinde değerlendirilmesi ve kurumsal gelişiminin bütüncül bir bakış açısıyla ortaya konulması amacıyla hazırlanmıştır. Rapor kapsamında, araştırma faaliyetleri, proje geliştirme süreçleri ve kurumsal kapasiteye ilişkin çalışmaların temel çıktıları özetlenmektedir.

ODTÜ-GÜNAM, güneş enerjisi teknolojileri alanında Türkiye'nin önde gelen araştırma altyapılarından biri olarak, temel ve uygulamalı araştırmaları bütünleşik bir yaklaşımla yürüten çok disiplinli bir Ar-Ge ekosistemi sunmaktadır.

ODTÜ-GÜNAM; başta fotovoltaik hücre ve modül teknolojileri ile ısı güneş enerjisi bileşenleri olmak üzere, güneş enerjisi alanında kullanılan malzeme, aygıt, bileşen, alt sistem ve sistemlere yönelik teknoloji ve çözümler geliştirmekte; bu çıktıları farklı uygulama alanlarına dönüştürerek araştırma faaliyetlerini uygulamaya ve toplumsal faydaya aktarmaktadır.

07.10.2025 tarihi itibarıyla ilk yeterlik dönemini tamamlayan ODTÜ-GÜNAM, ikinci yeterlik dönemine geçişle birlikte kurumsal yaklaşımını uluslararası Ar-Ge ekosistemiyle daha güçlü entegre olacak şekilde güncellemiş; teknoloji transferi, sürdürülebilirlik ve uluslararası etki odaklı bir yönelim benimsemiştir.

2025 yılı, niceliksel büyümeden ziyade, ölçekli, uluslararası fon payı yüksek ve sürdürülebilir gelir potansiyeli bulunan projelere odaklanılan bir stratejik tercih yılı olmuştur. Bu doğrultuda proje sayısındaki sınırlı artışa karşın bütçe büyüklüğü, uluslararası iş birlikleri ve araştırmacı başına düşen proje geliri göstergelerinde iyileşme sağlanmıştır.

Aynı dönemde kurumsal yönetim, proje geliştirme ve iş birliği süreçlerinde yapılandırılmış yaklaşımlar güçlendirilmiş; kaynakların daha etkin kullanımı ve stratejik önceliklendirme doğrultusunda karar alma süreçleri desteklenmiştir. ODTÜ-GÜNAM'ın araştırma kapasitesi, yürütülen ve sonuçlandırılan projeler kapsamında elde edilen çıktı ve kazanımlarla somut biçimde ortaya konulmuştur.

Genel olarak değerlendirildiğinde, 2025 yılı ODTÜ-GÜNAM için kısa vadeli çıktı artışından ziyade, mali sürdürülebilirliği, kurumsal kapasiteyi ve uluslararası rekabet gücünü güçlendirmeye yönelik stratejik bir geçiş yılı olmuştur.



I- GENEL BİLGİLER

A) Misyon, Vizyon

ODTÜ-GÜNAM'ın misyonu, güneş enerjisi bilim ve teknolojilerinde yenilikçi araştırmalar yürüterek yeni bilgi ve teknolojiler geliştirmek, bu kazanımları sanayiye ve topluma entegre ederek sürdürülebilir enerji çözümleri üretmek ve Türkiye'nin yanı sıra küresel yenilenebilir enerji dönüşümüne stratejik katkılar sunmaktır.

ODTÜ-GÜNAM'ın vizyonu, güneş enerjisi araştırma ve uygulamalarında yenilikçi ve sürdürülebilir enerji çözümleri üreterek, ulusal ve uluslararası düzeyde tanınan, sanayi ile güçlü bir entegrasyon içinde çalışan, toplumsal algı ve enerji politikalarına yön veren lider bir mükemmeliyet merkezi olmaktır.

Değerler:

- **Yenilikçilik ve Mükemmeliyet:** Bilimsel araştırmalarda ve teknolojik geliştirmelerde sürekli yenilik arayışı ve en yüksek kalite standartlarına ulaşma çabası,
- **Sürdürülebilirlik:** Enerji çözümlerinde çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirliği ön planda tutma,
- **İş Birliği ve Paylaşım:** Akademi, sanayi, devlet organları ve sivil toplum örgütleriyle güçlü iş birlikleri kurarak bilgi, tecrübe ve teknolojiyi paylaşma,
- **Eğitim ve Kapasite Gelişimi:** Geleceğin bilim insanlarını, mühendislerini ve sektör için kilit becerilere sahip uzmanlar yetiştirme, sürekli öğrenmeyi teşvik etme, genç araştırmacıları ve Ar-Ge düzeyinde cinsiyet eşitliğini destekleme,
- **Etki ve Hizmet Odaklılık:** Yeniliklerin toplumsal etkisini; bilimsel ve teknolojik ilerleme, sosyal refah, ekonomik değer ve çevresel fayda alanlarında görünür değerler üzerinden ortaya koyma,
- **Toplumsal Sorumluluk ve Kapsayıcılık:** Geliştirilen teknolojilerin yaygın etkisini, adil enerji geçiş süreciyle uyumlu, toplumsal cinsiyet eşitliği ve kültürel değerleri önemseyen, ulusal enerji güvenliğinden hane halkı enerji yoksulluğu sorunlarına dek çözüm sunabilen sosyal inovasyon modellerine dayandırma ve yeniliklerin toplumsal kabulünde rol alma.

ODTÜ-GÜNAM, tüm faaliyetlerini 6550 sayılı "Araştırma Altyapılarının Desteklenmesine Dair Kanun" ve bağlı mevzuatı çerçevesinde gerçekleştirerek altyapısını çağımız gereklerine uygun ekipmanlarla geliştirecek, altyapılarının daha etkin kullanımını ve sürdürülebilirliğini sağlayacak, sosyo-ekonomik etkisi yüksek çıktıları artıracaktır.

B) Yetki, Görev ve Sorumluluklar

6550 sayılı Araştırma Altyapılarının Desteklenmesine Dair Kanun çerçevesinde 07.10.2020 tarihinde ilk yeterlik onayını alan ve 07.10.2025 tarihi itibarıyla ikinci yeterlik dönemine geçen ODTÜ-GÜNAM'ın görev, yetki ve sorumlulukları Kanun ve ilgili mevzuat ile belirlenmiştir.

C) Araştırma Altyapısına İlişkin Bilgiler

1) Fiziksel Yapısı

ODTÜ-GÜNAM'ın altyapısı başta Fotovoltaik Pilot Hattı binası (GPVL) ve Araştırma Parkı'nın bir kısmı ağırlıklı olmakla beraber ODTÜ'nün farklı bölümlerine dağılmış durumdadır.



Şekil 1. ODTÜ-GÜNAM Altyapısının Bulunduğu Alanlar

GPVL Binası Altyapısı: ODTÜ-GÜNAM'ın yaklaşık 650 m² üretim alanına ve 100 dilim/saat üretim kapasitesine sahip GPVL tesisi, ağırlıklı olarak PERC/PERT/PERL, TOPCon, IBC tipi endüstriyel boyutlu silisyum güneş hücreleri üretebilmektedir. GPVL altyapısında silisyum diliminden güneş hücresine kadar tam entegre pilot üretim hattı olarak hizmet verebilir durumdadır. Bu tesis, sadece prototip üretim değil, aynı zamanda ileri teknoloji Ar-Ge projelerine uygun esneklikte bir yapıya sahiptir.

GPVL araştırma altyapısı, silisyum waferdan itibaren bütün güneş hücresi üretim basamaklarını farklı proses teknikleri ve akışları ile gerçekleştirme kabiliyetine sahip olup hem endüstriyel Ar-Ge süreçlerinin endüstriyel ekipmanlarla gerçekleştirildiği hem de

talepler doğrultusunda belirli kapasitede hücre üretme yeteneğine sahiptir. Günümüz endüstriyel üretim yaklaşımlarının yerli iş gücü ile gerçekleştirilmesinin yanı sıra, yenilikçi teknolojilerin ve üretim yaklaşımlarının geliştirilmesini hedefleyen bir strateji ile hizmet vermektedir. Bu altyapı, Türkiye'nin yerli üretim hedeflerini desteklerken, uluslararası projeler ve iş birlikleri için de önemli bir zemin oluşturmaktadır.



Şekil 2. GÜNAM Fotovoltaik Pilot Üretim Hattı (GPVL) Altyapısı

GPVL hattında bulunan başlıca cihazlar aşağıda listelenmiştir:

- Difüzyon Fırınları: P ve N-tipi katkılama için,
- Atomik Katman Biriktirme Sistemleri (ALD): Silisyum yüzeylerin Alumina (Al_2O_3) ile pasivasyonu için,
- Lazer Sistemleri: Pikosaniye lazerler ile yüzey işleme ve kesme işlemleri için,
- Plazma Destekli Kimyasal Buhar Biriktirme Sistemleri (PECVD): Yüksek kaliteli ince film kaplama için,
- Tam Otomatik Serigrafi ve Sinterleme Sistemleri: Metal kontaklar için baskı ve fırınlama,
- Metalizasyon Sistemleri: Ni, Cu, Ag elektrokaplama teknolojileri ile desteklenmiştir.

Temiz Oda Altyapısı: ODTÜ Fizik Bölümü bodrum katında konumlanmış toplam 150 m² laboratuvar alanı ile dört bölümden oluşmaktadır. Tesisin ana alanında kristal Si ve Si bazlı ince film üretim ekipmanları yer almaktadır. Islak kimyasal işleme ve optik litografi süreçleri için özel alanlar tahsis edilmiştir. Fotovoltaik teknolojide temiz alan yaklaşımı altında gerçekleştirilen Ar-Ge ve üretim süreçlerinin ürünlerin performansı üzerindeki pozitif etkileri bilinmektedir. Bu bağlamda, performans hedefli hücre üretim çalışmalarının temiz alan

ortamında gerçekleştirilmesi hedeflenmiş, mevcut araştırma altyapımızda bu süreç yürütülmektedir.

Araştırma Parkı'na yaklaşık 600 m² alan içerisine yeni yapılacak temiz alanının ihale süreci, 2025 yıl başında tamamlanmış ve inşaatına başlanmış olup, 2026 yılında yeni laboratuvarın faaliyete geçmesi hedeflenmektedir. Şu an mevcuttaki temiz alan inaktif hale getirilip tüm sistemler yeni temiz alana taşınacaktır. Yeni yapılacak temiz odada 1.000, 10.000, 100.000 sınıfı alanlar mevcut olacak olup, yeni nesil silisyum tabanlı ve bazı gelişen fotovoltaiik hücrelerinin temiz alanda üretilmesinin hücrenin verim değerlerine katkı sunması beklenmektedir. Temiz alanda oluşturulması planlanan hücre üretim akışı günümüz endüstrisi ile uyumlu boyutlarda planlanmaktadır. Söz konusu uyumluluk sanayi iş birliği ve Avrupa projeleri açısından oldukça önem taşımaktadır. Bu güçlü teknolojik altyapı, ODTÜ-GÜNAM'ın Türkiye'nin enerji hedeflerini destekleyen stratejik bir oyuncu olarak konumunu pekiştirmekte ve uzun vadede yenilikçi çözümler geliştirme kapasitesini artırmaktadır.

Eski Temiz Alan Altyapısı: ODTÜ Fizik Bölümü bodrum katında konuşlandırılmış olan eski temiz oda tesisi, farklı fabrikasyon aşamalarını izole etmek amacıyla dört ayrı çalışma istasyonuna bölünmüştür. Ana üretim sahası olan en büyük bölümde, uzun süreli ısı işlemler için tavlama fırınları ve ince film büyütme süreçleri için PVD kaplama cihazları bulunmaktadır. Bunu takiben ikinci geniş alan, malzemelerin hızlı ısı işlemleri ve desen oluşturma süreçlerini içeren metal baskı uygulamaları için yapılandırılmıştır. Kalan iki bağımsız bölüm ise spesifik ihtiyaçlara yanıt verecek şekilde tasarlanmıştır: Birinci küçük oda metal buharlaştırma işlemleri için kullanılırken, ikinci oda kimyasal prosedürlerin güvenle uygulanabildiği ıslak tezgah altyapısını barındırmaktadır.

Metal Pasta Laboratuvarı: ODTÜ-GÜNAM aynı zamanda gümüş esaslı pastaları ve yapıştırıcıları sırasıyla kristal silisyum ve şingil hücreler için geliştirmektedir. Alt yapısında bulunan sentez reaktörü sayesinde farklı gümüş yapılarının pastaya katkısı incelenmektedir. Ayrıca yüksek sıcaklık fırını ve bilyalı değirmen ile farklı cam frit kompozisyonları değerlendirilmektedir. Pastalar döner buharlaştırıcı içerisinde oluşturulup, 3 merdaneli değirmen ile yoğunlaştırılmaktadır. Macun reolojisi termomekanik analiz düzeneği ile değerlendirilmektedir.

Gelişen Fotovoltaiik Laboratuvarları Altyapısı: Araştırma Parkı'nda perovskit güneş hücreleri araştırma laboratuvarı, organik güneş hücreleri araştırma laboratuvarı, İnce Film Lazer ve Kimyasal Sentez laboratuvarları bulunmaktadır. Bu laboratuvarlarda cihazların bazıları 10 yılın üzerinde bir süredir aktif olup, bakım onarım masrafı önemli bir kalem

olabilmekte ve süreçlerde kesintiler oluşturmaktadır. Diğer yandan, hızlandırılmış veya ivmelendirilmiş malzeme keşfi olarak adlandırılan, makine öğrenmesi ve büyük data kullanarak farklı malzemelerin çok hızlı test edilmesine yönelik robotize sistemler ve görüntü işleme gibi hızlı monitör sistemlerinin geliştirme ve üretim süreçlerine dahil edilmesi günümüz şartlarında merkezimizin rekabetçi kalabilmesi için büyük önem arz etmektedir. Yeni dönemde bu alanda cihaz altyapısının genişlemeye ihtiyacı bulunmaktadır.

Perovskit Güneş Hücreleri Araştırma Laboratuvarı: Toplamda 80 m²'lik alana sahip laboratuvar, perovskit güneş hücrelerinin üretiminin yapıldığı 3 adet eldivenli kabin sistemleri bulunmaktadır. Eldivenli kabin sistemleri içerisinde perovskit güneş hücresi üretiminde kullanılan tartı, ısıtıcı karıştırıcı, dönel kaplama cihazı, metal evaporatör, manyetron saçtırma bulunmaktadır. Bu sistemlere ek olarak laboratuvar, dönel kaplama cihazı, oksijen plazma cihazı, ultrasonik banyo, transmission/reflection, profesyonel tarayıcı ve perovskit güneş hücrelerinin karakterizasyonunda kullanılan solar simülatör (AM 1.5G) bulunmaktadır. Bu cihazların yanı sıra bir adet de kurulumu yeni tamamlanmış perovskit



Şekil 3. Perovskit Güneş Hücresi Geliştirme Laboratuvarı

güneş hücresi test platformu bulunmaktadır. 2 adet de çeker ocak bulunmaktadır. Bu çeker ocakların birinde ıslak kimya işlemleri yapılmakta olup diğerinde ise geniş alanlı perovskit hücreler için 1 adet slot-die kaplama cihazı konumlandırılmıştır.

Organik Güneş Hücreleri Araştırma Laboratuvarı: Bu laboratuvar 86 m² alana kurulu olup, baştan sona organik güneş hücrelerinin üretim ve karakterizasyonları tamamlanabilmektedir. Bu laboratuvar, gerek özgün malzemeler kullanılarak gerek cihaz mimarisinde yapılan inovasyonlarla organik güneş hücrelerinin verimlerinin ve kararlılıklarının iyileştirilmesi hedeflenmektedir. Bu laboratuvar, iki tanesi birbirisiyle bağlantılı, bir tanesi bağımsız olmak üzere toplam üç adet eldivenli kabin sistemi bulunmaktadır. Birbirisiyle bağlantılı olan eldivenli kabin sistemlerinde tartı, ısıtıcı karıştırıcı, aktif tabaka ve ara tabakaların kaplanması için kullanılan dönel kaplama cihazı, üst kontak metallerinin kaplanması için kullanılan metal evaporatör bulunmaktadır. Bunun yanı sıra eldivenli kabin sistemi içerisinde organik güneş hücresi akım - voltaj ölçümleri için solar



simülatör bulunmaktadır. Bağımsız olan üçüncü eldivenli kabin sisteminde organik buharlaştırma ve metal buharlaştırma sistemleri bulunmaktadır. Bu laboratuvarında, eldivenli kabin sistemleri dışında su bazlı malzemelerin kaplanması için kullanılan dönel kaplama cihazı, oksijen plazma cihazı ve üretilen organik güneş hücrelerinin dış kuantum veriminin ölçülmesini sağlayan EQE ölçüm seti bulunmaktadır.

İnce Film Modül Laboratuvarı: 36 m²'lik bu laboratuvarında 1 adet eldivenli kabin, 1 adet çeker ocak, 1 adet spreylendirme kaplama sentezinde kullanılan cihaz bulunmaktadır. Eldivenli kabin içerisinde perovskit modüllerin üretiminde kullanılan bir ns lazer sistemi bulunmaktadır. Laboratuvarımızda çeker ocağın içine konumlandırılmış SCIPRIOS firmasına ait SpinBOT Otomatik Döndürmeli Kaplayıcı ve Isıtıcı Robot Sistemi bulunmaktadır. Robot kol, ısıtıcı, dönel kaplama cihazı ve örnek tutuculara sahiptir. Bilgisayar yardımı ile kontrollü şekilde kaplama ve ısıtma işlemi yapmaktadır.

İnce Film Üretim Laboratuvarı: Perovskit laboratuvarına bağlı 30 m²'lik bu ek laboratuvarında şu an itibarıyla bir 3D yazıcı, contact angle metre, yansıma, geçirgenlik ve fotoluminans ölçüm sistemleri bulunmaktadır. İnce film optik ölçümleri yapılmaktadır.

Sentez Laboratuvarı: Sentez laboratuvarında 7 adet çeker ocak bulunmaktadır ve her bir çeker ocak yapılacak işlemlere göre farklı istasyonlar olarak planlanmıştır. Çeker ocaklar içerisinde aşağıdaki cihazlar bulunmaktadır.

- 2 adet rotary evaporatör tepkime ve saflaştırma işlemlerinin sonucunda organik çözücülerin ortamdan uzaklaştırılması için kullanılmaktadır.
- Saflaştırma ünitesi,
- Tepkime reaktörü, 5 musluklu vakum manifoldu, manifolda bağlı yağlı vakum pompası ile ısıtıcı karıştırıcılar küçük ve orta ölçekli tepkimeler için kullanılmaktadır.
- Otomatik kolon ile tepkimeler neticesinde elde edilen ürünlerin saflaştırılması sağlanmaktadır.
- Vakum etüvü ile çözücü kurutma işlemleri için kullanılan molecular sievelerin tamamen kurutulması yanında malzemelerin içerisinde eser miktarda kalan organik çözücülerin uzaklaştırılması ve polimerlerin kurutulma işlemlerinin gerçekleştirilmesi sağlanmaktadır.
- Hassas terazi ve otomatik granül buz yapma cihazı,
- Mikrodalga sistemi,
- Tepkimelerin takibi için UV cihazı ve kabini,
- Hidrojenlenme tepkimeleri için PARR cihazı,

- İstenmeyen yüksek kaynama noktalı çözücülerin ortamdan uzaklaştırılması için 1 adet V10 cihazı,
- Sentez laboratuvarının verimliliğini artırmak amacıyla masaüstü NMR ve saflaştırma sistemi ve multireaktör yatırımlarının yapılması gerekmektedir. Ayrıca, Modül Teknoloji konusunda polimer geliştirmek amacıyla ekstrüder alınmasına ihtiyaç vardır.

Modül Üretim Laboratuvarı: Panel verimlerinin iyileştirilmesi ve yeni panel teknolojilerinin geliştirilmesi çalışmalarının yürütüldüğü laboratuvardır. Laboratuvarı genel olarak silisyum kristal teknolojileri üzerine panel geliştirilmesine yönelik altyapı planlanmıştır. Bu ekipmanla, tarımsal alanlara, bina ve araçlara entegre özel tasarıma sahip fotovoltaik teknoloji prototip paneller geliştirilebilmektedir. Bu panellerde piyasada yaygın bulunan kristal yapı M0, M2, M6, M9, M10 ve M12 tam ve yarı boyutlu hücreler kullanılabildiği gibi özel tasarım ve boyutlu hücreler (shingle vb.) de kullanılmaktadır.

Mini panel ve panellerin laboratuvar ortamında IEC 60904 standartlarına uygun olarak fotovoltaik ürün performans ölçümlerinin yürütüleceği laboratuvarıdır. Bununla birlikte, test edilen fotovoltaik panellerin elektrolüminesans (EL) ve termal ölçümleri de laboratuvar koşullarında yapılmaktadır.



Şekil 4. Modül Üretim Laboratuvarı

Dış Mekan Performans Test Platformu: ODTÜ-GÜNAM, fotovoltaik panellerin dış ortam koşullarındaki kısa ve uzun süreli performansını belirlemek için 24 panel test yatağına sahiptir. 2012 yılından bu yana birçok farklı panel teknolojisi (Mono-Si, Poly-Si, a-Si, HJT, CIS, IBC, CdTe vb.) bu test platformunda test edilmektedir. Ayrıca çevre koşullarını ölçmek, kısa ve uzun süreli sistem performanslarını belirlemek için 10 adet şebeke bağlantılı fotovoltaik sistem test yatağı, çevresel koşulları ölçmek için meteoroloji istasyonu ve birçok farklı sensör (piranometre, pirheliyometre vb.) bulunmaktadır. Tesis içerisinde ISOS O1, O2 ve O3 protokolleri kullanılarak perovskit gibi performans belirleme standardı belirlenmemiş ölçümler yapılabilmektedir. Test edilen panel ve sistemler için periyodik olarak yüksek



Şekil 5. Dış Mekan Test Platformunun Görüntüsü

çözünürlüklü kameralar ile EL ve termal görüntüler alınmaktadır. Performans verileri 10 dakikalık zaman aralığında I-V taraması yöntemiyle elde edilir. Test platformu, ölçülen performans ve çevresel veriler için çevrimiçi izleme sağlayan web arayüzüne sahiptir. Performans analizleri uluslararası IEC 61724-1 standardı dikkate alınarak yapılır. Bu tesiste, ulusal veya uluslararası şirketler veya

araştırma merkezleri tarafından proje kapsamında geliştirilen yeni teknoloji mini paneller veya paneller aynı dış ortam koşullarında test edilebilmektedir.

Living Labs:

Ayaş TarımGES (AgriPV) Tesisi - Ankara

Ayaş'ta kurulan TarımGES tesisi, ODTÜ-GÜNAM dış mekân performans test ve doğrulama platformunu genişleten temel araştırma altyapılarından biridir. Proje öncesinde çiftçi, Ayaş İlçe Tarım Müdürlüğü ve ODTÜ-GÜNAM arasında üçlü bir protokol imzalanmış; ilgili tarım alanı ODTÜ-GÜNAM'ın ücretsiz kullanımına tahsis edilmiştir. Tesiste, M10 tip çift yüzeyli (bifacial) solar modüllerden oluşan 224 panel, 14 sıra × 16 panel dizilimiyle kurulmuş olup, sistemin toplam DC gücü 123,2 kW, AC gücü ise 90 kW seviyesindedir. TarımGES uygulama alanı 1875 m² olup, aynı büyüklükte bir referans tarım alanı ile eş zamanlı karşılaştırmalı ölçümler gerçekleştirilmektedir. Ayaş TarımGES Tesisi fotovoltaiik modül performansının, gölgeleme oranlarının, mikroiklim parametrelerinin ve tarımsal üretim çıktılarının birlikte izlenmesine olanak tanıyan çok amaçlı bir living-lab niteliği taşımaktadır. Bu yönüyle tesis hem tarımsal üretime katkının korunması hem de FV sistem performansının gerçek saha koşullarında değerlendirilmesi açısından referans bir araştırma platformu olarak hizmet vermektedir.



Şekil 6. Ayaş'ta bulunan TarımGES tesisine ait fotoğraflar.

Kayseri TarımGES Tesisi - Erciyes

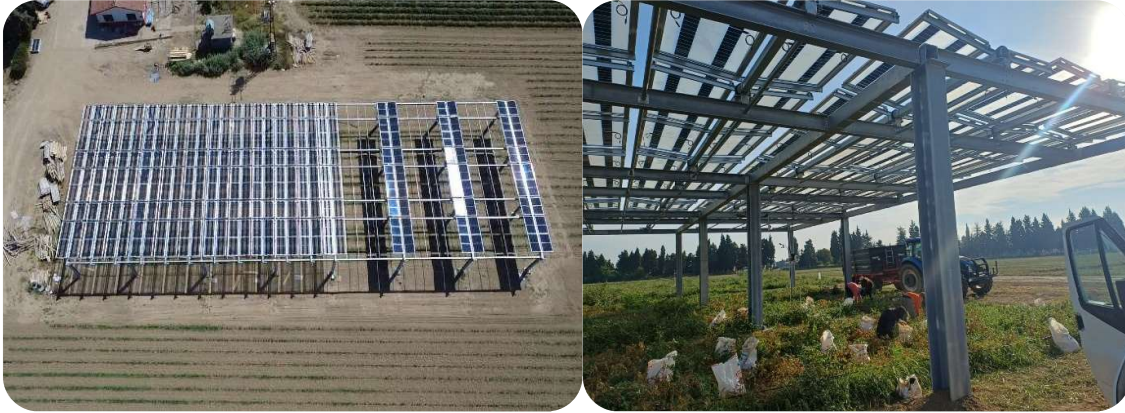
Kayseri-Erciyes'te konumlanan TarımGES tesisi, farklı iklim ve rakım koşullarında AgriPV sistem performansının test edilmesini amaçlayan ODTÜ-GÜNAM living-lab altyapısının önemli bileşenlerinden biridir. Tesiste, M10 tip çift yüzeyli solar modüllerden oluşan 120 panel, 5 sıra × 24 panel dizilimiyle kurulmuştur. Sistem 30 kW DC ve 30 kW AC kurulu güce sahiptir. AgriPV uygulama alanı 329 m² olup, birebir büyüklükte bir referans tarım alanı ile eş zamanlı ölçüm ve karşılaştırma yapılmaktadır. Bu yapı sayesinde, yüksek rakım, düşük sıcaklık ve artan albedo etkisinin hem tarımsal üretim hem de FV enerji çıktıları üzerindeki etkileri detaylı biçimde analiz edilebilmektedir. Kayseri TarımGES Tesisi, özellikle iklim adaptasyonu, bifacial modül performansı ve mikroiklim-enerji etkileşimi konularında elde edilen verilerle, Türkiye'de AgriPV sistemlerinin bölgesel uygunluk analizlerine önemli katkılar sunmaktadır.



Şekil 7. Kayseri-Erciyes'te bulunan TarımGES tesisine ait fotoğraflar

Bursa TarımGES Tesisleri - Mustafakemalpaşa

Bursa-Mustafakemalpaşa'da kurulan TarımGES altyapısı, S-ATP BURSA ve PV4PLANTS BURSA alt sistemlerinden oluşan çoklu AgriPV konfigürasyonlarının aynı lokasyonda test edilmesine olanak tanıyan kapsamlı bir living-lab yapısıdır. Bu sahada farklı modül tipleri (PERC bifacial, GCC ve standart M10 modüller), farklı dizi konfigürasyonları ve %28 kapama oranına sahip AgriPV tasarımları birlikte değerlendirilmiştir. Sistemler sırasıyla 10-25 kWe AC ve 13 kWp DC güç aralıklarında kurulmuş olup, yıllık enerji üretimleri 20.722 kWh/yıl ile 58.820 kWh/yıl arasında değişmektedir. Her bir TarımGES konfigürasyonu için eş büyüklükte referans tarım alanları (230-540 m²) tanımlanarak, tarımsal verim, mikroiklim parametreleri ve enerji üretimi eş zamanlı olarak izlenmektedir. Bursa TarımGES Tesisleri, özellikle ılıman iklim koşullarında, yüksek tarımsal çeşitliliğe sahip bölgelerde AgriPV tasarım optimizasyonu, kapama oranı etkileri ve farklı modül teknolojilerinin tarımsal çıktılarla etkileşimi konularında karşılaştırmalı ve yüksek katma değerli veri üretmektedir.



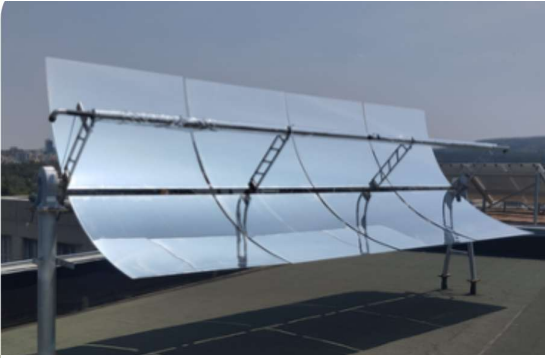
Şekil 8. Bursa-Mustafakemalpaşa'da bulunan TarımGES tesisine ait fotoğraflar

ODAK Laboratuvarı Altyapısı: ODTÜ Makina Mühendisliği Bölümü'nün A Binası'nda bulunan ODAK laboratuvarı yaklaşık 120 m² laboratuvar alanı ile, ana salon ve güneş simülatörü odası olmak üzere 2 bölümden oluşur. Havalandırmaya bağlı kapalı bir alanda oluklu güneş kolektörü simülatörü bulunmaktadır. Güneş simülatörü odasında, emisyon spektrumu güneş ışığının spektrumuna benzer her biri 6 kW'lık 3 adet Xenon kısa ark lambasına sahip yüksek akıllı güneş simülatörü bulunmaktadır.

Araştırma Parkı'nda ise 55 m² alana sahip bir laboratuvar bulunmaktadır. Laboratuvar bünyesinde, düşük ve orta sıcaklıktaki termal enerji depolama sistemlerinin doğrulanması amacıyla ısıtıcı basıncılı reaktör sistemi yer almaktadır. Ayrıca, Hot Disk TPS 2500S cihazı kullanılarak materyallerin özgül ısı kapasiteleri ve termal iletkenlikleri, ISO 22007-2 standardına uygun şekilde Geçici Düzlem Kaynak (TPS) yöntemiyle ölçülmektedir.



Şekil 9. ODAK Laboratuvarında Bulunan Yüksek Akılı Güneş Simülatörü



Şekil 10. Çatıda Konuşlu Parabolik Oluklu Güneş Kollektörü

Böylelikle,

- Yoğunlaştırılmış güneş enerjisi sistemlerinin testleri,
- Termal enerji depolama sistemlerinin ölçeklendirilerek sınanması,
- Hızlandırılmış materyal yaşlandırma testleri,
- Termal şok testleri,
- Materyallerin yaşam döngü testleri,
- Gözenekli malzemeler için sabit, geniş ölçekli radyasyon testleri,
- Fotokimya ve fotokataliz testleri birim altyapısı ile gerçekleştirilebilmektedir.

Ayrıca ODAK biriminin araştırma yetkinliklerini arttırmak amacıyla, dış ortam şartlarında çeşitli sistem ve parça doğrulamalarına olanak tanıyan bir adet 15,3 m² açıklık alanına sahip parabolik oluklu güneş kolektörü sistemi, ODTÜ Fizik Bölümü binasının çatısında kurulmaktadır.

Güç Elektroniği ve Şebeke Entegrasyon Laboratuvarı Altyapısı: ODTÜ Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Elektrik Makineleri ve Güç Elektroniği Laboratuvarı bünyesinde faaliyetini sürdüren Powering birimi hem düşük hem de yüksek güç sistemlerini kapsayan gelişmiş bir altyapıya sahiptir.

Tek bir çatı altında toplanan laboratuvar altyapısında; yaklaşık 50 kW'a kadar olan elektriksel ölçümler, güç çevirici testleri ve karakterizasyon çalışmaları yürütülmektedir. Laboratuvar; yüksek frekans aralığına ve düşük hata paylarına sahip güç analizörleri, osiloskoplar, pasif, diferansiyel ve akım problemleri ile donatılmıştır. Bu ekipmanlar yardımıyla verim, giriş-çıkış dalga formları ve güç sınırları hassasiyetle test edilmektedir.

Enerji kaynağı ve yük simülasyonu tarafında; yüksek gerilim ve akım sağlayabilen, güneş panellerinin elektriksel karakteristiğini taklit edebilen DC güç kaynakları ve 30 kW çatı tipi GES sistemi bulunmaktadır. Bu altyapı sayesinde evirici ve çeviriciler farklı koşullarda test edilerek MPPT algoritmaları ve MPPT girişleri doğrulanmaktadır.

Ayrıca laboratuvar, 30 kVA'ya kadar olan sistemler için TS EN 50549-1, TS EN 62116 ve TS IEC 61727 standartlarına uygun şebeke entegrasyon testlerini ve standart yeteneklerini bünyesinde barındırmaktadır. Şebeke simülatörü (400V, 30kVA) ile şebeke uyumluluğu doğrulanırken, yüksek kaliteli termal kameralar ve kalorimetre ölçüm cihazları ile sistemlerin termal tasarım doğrulaması da gerçekleştirilmektedir.



Şekil 11. Powering Yüksek Güç Laboratuvarı Dizi Evirici Geliştirilmesi Çalışmaları ve Şebeke Simülatörü

Tablo 1. POWERING Laboratuvar Kabiliyetleri

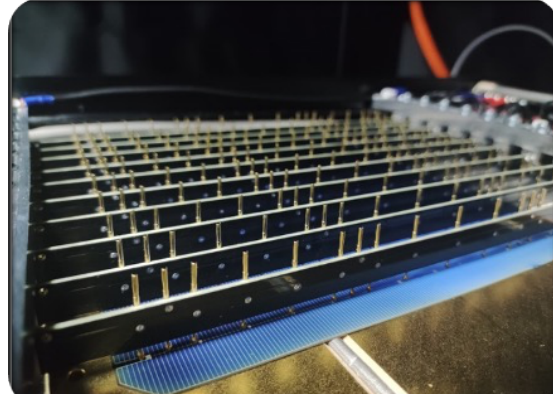
Özellikler / Kapasite	
Termal doğrulama	Termal kamera ve kalorimetre ile termal doğrulama
Şebeke modelleme	400V, 30kVA Şebeke Simülatörü
FV Modelleme ve Çatı Tipi GES	Güneş paneli elektriksel modelleme (DC Güç kaynakları) ve 30kW GES
Güç Ölçümü ve Analizi	Yüksek hassasiyetli Güç Analizörü
Ölçüm Problemleri	Yüksek frekans aralıklı akım problemleri ve diferansiyel problemler
Sinyal Analizi	Yüksek frekans aralıklı osiloskoplar
Standart Uyumluluk Testleri	30 kVA'ya kadar (TS EN 50549-1, TS EN 62116, TS IEC 61727)

Test ve Karakterizasyon Laboratuvarı Altyapısı: 2025 yılı Ekim ayı itibariyle de bu laboratuvarlar ve faaliyetleri, Test ve Karakterizasyon biriminin kapanmasından dolayı ODTÜ-GÜNAM Teknik Altyapısı'na devredilmiştir.

Bu laboratuvarlar Araştırma Parkı'nda elektriksel, optik ve yapısal ölçümler laboratuvarları başlığı altında 3 farklı Ar-Ge yaklaşımı olarak faaliyetlerine devam etmektedir.

Elektrik Analizi:

- Flash Güneş Simülatörü (Class AAA)/Quicksun
- Suns-Voc test sistemi/Sinton
- Sürekli Solar Simülatör/Spire ve Newport
- Kontak Direnç Ölçümü (TLM)/Pvtools
- 4-nokta uç yüzey direnci ölçüm sistemi/Jandel
- Güneş Hücresi kuantum verimliliği /Bentham
- Akım-voltaj ölçüm cihazı /Keithley
- Güneş Hücresi Test ve Tasnif Sistemi/Mondragon



Şekil 12. Verim ölçümü altındaki bir silisyum güneş hücresi

Optik Analiz:

- Geçirgenlik ve yansıma (UV-Vis) spektroskopisi
- Spektroskopik elipsometre
- Optik mikroskop
- Fotolüminesans spektroskopisi
- Termal kamera
- Yük yaşam süresi ve I-Voc sistemi/sinton
- Elektrolüminesans görüntüleme/MBJ
- Fotolüminesans görüntüleme/Semilab

Yapısal Analiz:

- Raman Spektroskopisi/ Horiba
- Atomik kuvvet mikroskop/ Nanomagnetics
- Taramalı elektron mikroskopu / Zeiss
- Enerji kırınımlı elektron mikroskopu /
- Fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi/
- Mekanik profilometre/
- X-ray kırınım / Rigaku
- Elektrokimyasal kapasitans-voltaj ölçümü (ECV) / WEP

2) Teşkilat Yapısı

Kuruluş ve Organizasyonel Yapılanma

07.10.2025 tarihi itibarıyla birinci yeterlik dönemini tamamlayan ODTÜ-GÜNAM, ikinci yeterlik dönemine geçiş yapmıştır. Sürekli gelişim gösteren ODTÜ-GÜNAM'da yürütülen projeler, geliştirilen iş birlikleri ve çalışan profili bakımından yeni ihtiyaçlar ve durumlar ortaya çıkmaktadır. Bu doğrultuda, kurumsal yapının sürekli olarak geliştirilmesi ve güçlendirilmesi, iş süreçlerinin optimize edilmesi, yeni kabiliyetler kazandırılması ve düzenli işleyişin sürdürülmesine yönelik çalışmalar süreklilik arz etmektedir.

ODTÜ-GÜNAM'ın üst yönetimi organlarının görev, yetki ve sorumlulukları, 6550 sayılı Kanun ile tanımlanmıştır. Buna göre araştırma altyapısının karar organı, Araştırma Altyapıları Komisyonu kararı ile belirlenen Yönetim Kurulu'dur. ODTÜ ve diğer yükseköğretim

kurumları, kamu ve özel sektör temsilcilerinden 9 Üyeden oluşan (Başkan ve 8 Üye) **ODTÜ-GÜNAM Yönetim Kurulu Üyeleri** Tablo 2’de listelenmiştir.

Tablo 2. ODTÜ-GÜNAM Yönetim Kurulu

Adı Soyadı	ODTÜ-GÜNAM Görevi	Çalıştığı Kurum	Çalıştığı Kurumdaki Görevi
Doç. Dr. Selçuk YERÇİ	Yönetim Kurulu Başkanı	Orta Doğu Teknik Üniversitesi	Öğretim Üyesi
Orkide GÜÇLÜ	Yönetim Kurulu Üyesi	Alfa Solar A.Ş.	CTO
Prof. Dr. Serap GÜNEŞ	Yönetim Kurulu Üyesi	Yıldız Teknik Üniversitesi	Öğretim Üyesi
Dr. Abdullah Buğrahan KARAVELİ	Yönetim Kurulu Üyesi	Türkiye Enerji, Nükleer ve Maden Araştırma Kurumu (TENMAK)	Başkan
Burak BÜYÜKFIRAT	Yönetim Kurulu Üyesi	Şişecam / Araştırma ve Teknolojik Geliştirme Genel Müdür Yardımcılığı	Genel Müdür Yardımcısı
Prof. Dr. Ceylan ZAFER	Yönetim Kurulu Üyesi	Ege Üniversitesi, Güneş Enerjisi Enstitüsü	Müdür
Prof. Dr. Ender CİĞEROĞLU	Yönetim Kurulu Üyesi	Orta Doğu Teknik Üniversitesi	Öğretim Üyesi / Rektör Yardımcısı
Prof. Dr. Lütfi ÖZYÜZER	Yönetim Kurulu Üyesi	İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü	Öğretim Üyesi
Dr. Oğuz CAN	Yönetim Kurulu Üyesi	TEKSAN Holding	Genel Müdür

Yönetim ve karar alma sürecinde görüş ve deneyimlerinden faydalanılması amacıyla, ilgili yükseköğretim kurumları, özel sektör kuruluşları, kamu kurumları, sivil toplum kuruluşları ve ilgili meslek kuruluşları arasından Yönetim Kurulu tarafından belirlenen **ODTÜ-GÜNAM Danışma Kurulu** toplam 8 üyeden oluşmaktadır (Bkz. Tablo 3).

Tablo 3. ODTÜ-GÜNAM Danışma Kurulu

Adı Soyadı	Çalıştığı Kurum	Çalıştığı Kurumdaki Görevi
Dr. Ali Murat SÜREKLİ	OSTİM Teknik Üniversitesi	Öğretim Üyesi
Prof. Dr. Fazilet VARDAR SÜKAN	İzmir Ekonomi Üniversitesi	Araştırma İşbirlikleri ve İnovasyon Koordinatörü
Dr. Fırat ES	Alfa Solar AŞ	Proje Direktörü
Gökhan DURUKAN	Renworld Enerji Teknolojileri Sanayi ve Ticaret A.Ş.	Kurucu/CEO
Prof. Dr. Halime Ömür PAKSOY	Çukurova Üniversitesi	Öğretim Üyesi
Prof. Dr. Hasan GÖÇMEZ	Kütahya Dumlupınar Üniversitesi	Öğretim Üyesi
Mehmet Sabri ZAIM	Teknolojik ve Kurumsal İşbirliği Merkezi (TEKİM)	Yönetici Ortak - Şirket Müdürü
Prof. Dr. Oktay TANRISEVER	Orta Doğu Teknik Üniversitesi	Öğretim Üyesi
Dr. B. Tarık ORANÇ	TESCOM Elektronik Sanayi ve Tic. A.Ş.	Ar-Ge Danışmanı

Müdürlük yapılanması; araştırma altyapısının stratejik hedefleri, yeterlilik yenileme panel raporunda iletilen görüşler, yeni dönemde altyapının üstleneceği sorumluluklar ve bu sorumlulukların layıkıyla yerine getirilmesi çerçevesinde gözden geçirilmiştir.

ODTÜ-GÜNAM'ın genel koordinasyonunu sağlayan Müdürlük altında üç ana alanın devamlılığı sağlanmış ancak Proje Destek Ofisi ve İdari ve Mali İşler Müdür Yardımcılıklarının mevcut sorumlulukları ve yeni dönem hedefleri kapsamında, sırasıyla; Strateji İzleme ve Proje Yönetimi Müdür Yardımcılığı ve Kurumsal Yönetim Müdür Yardımcılığı adları altında faaliyet göstermelerinin daha kapsayıcı olduğu değerlendirilmiştir.

Kurumsal Yönetim Müdür Yardımcılığı: Araştırma altyapısı kapsamında kurumun idari, mali ve yönetsel süreçlerinin mevzuata ve diğer yasal yükümlülöklere uygun, şeffaf ve etkin şekilde yürütölmesinden sorumludur. Finans, muhasebe, bütçe, insan kaynakları, kalite yönetimi, satın alma ve lojistik gibi birimleri koordine ederek merkezin operasyonel süreçlerini ve araştırma faaliyetlerinin sürdürölabilirliğini destekler.

Strateji İzleme ve Proje Yönetim Müdür Yardımcılığı: Araştırma altyapısı kapsamında stratejik plana bağılı hedefler, bu hedefler doğrultusunda faaliyetler ve hedeflerin gerçekleştirölmesine yönelik performans göstergelerini izler; faaliyetlerin zaman, kaynak ve kapsam açısından planlara uygunluğunu değerlendirir. Performans göstergeleri, risk ve sapma tespitleri ile paydaşların geri bildirimlerini esas alarak yönetime düzenli raporlama

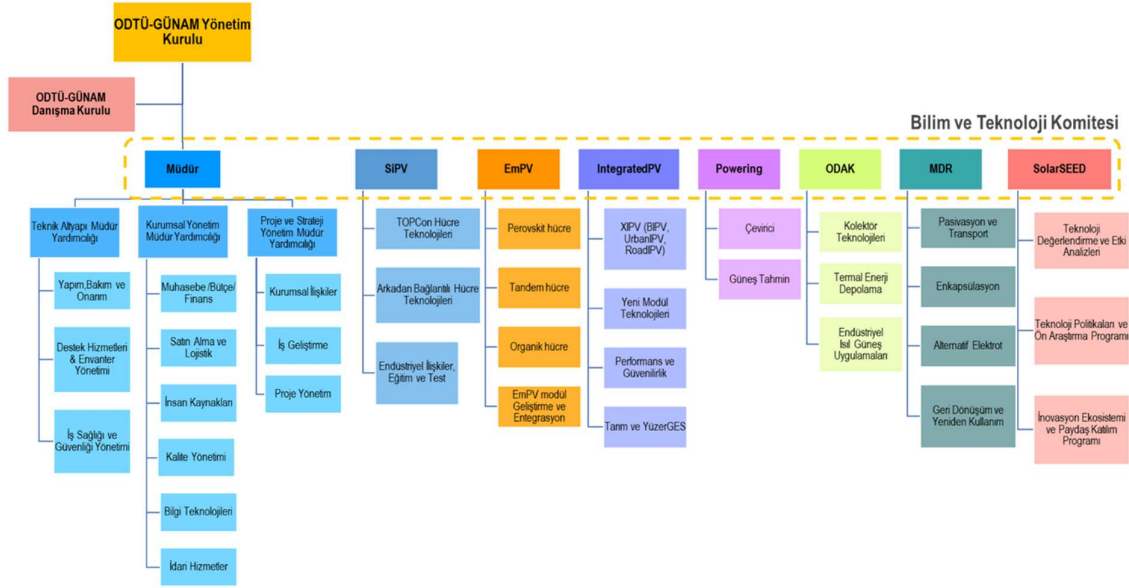
yapar ve stratejinin yatay temalarla uyumlu biçimde güncellenmesini destekler. Ayrıca ulusal ve uluslararası araştırma projelerinin geliştirilmesi, yürütülmesi ve izlenmesine yönelik süreçlerde koordinasyon ve kurumsal uyumun sağlanmasına destek verir.

Teknik Altyapı Müdür Yardımcılığı: Araştırma altyapısı kapsamında teknik sistemlerinin planlanması, kurulması, işletilmesi ve sürdürülebilirliğinin sağlanmasından sorumludur. Araştırma faaliyetlerini destekleyen altyapının güncel, güvenli ve kesintisiz çalışmasını koordine eden birimlerden oluşur.

Yukarıda adı geçen Müdür Yardımcılıkları bünyesinde faaliyet gösteren fonksiyonel birimler, kurumsal hedefler ve stratejik plana en etkin ve hızlı katkıyı sağlayacakları şekilde kurumsal yapıyla ilişkilendirilmiş ve organizasyonel şemaya bu çerçevede yerleştirilmişlerdir.

ODTÜ-GÜNAM'da araştırma faaliyetleri, tematik olarak yapılandırılmış Bilim ve Teknoloji Birimleri aracılığıyla yürütülmektedir. Bu birimler, Yönetim Kurulu kararıyla yürürlükte bulunan Bilim ve Teknoloji Birimleri Yönergesi çerçevesinde organizasyonel statüsünü devam ettirmektedir. Birim Koordinatörleri ile Müdür'den oluşan **Bilim ve Teknoloji Komitesi (BTK)**, ilgili yönerge kapsamında araştırma altyapısının bilimsel ve teknolojik yönetişimine ilişkin kararların hazırlanması ve uygulanmasının izlenmesinde görev almaktadır. BTK, karar süreçlerini ODTÜ-GÜNAM'ın kuruluş protokolü, strateji belgeleri ve Yönetim Kurulu kararları çerçevesinde yürütmektedir.

Her birim, ilgili tematik alanda yetkin araştırmacılar arasından görevlendirilen Birim Koordinatörleri tarafından koordine edilmektedir. Alanın kapsam ve derinliğine bağlı olarak birimler bünyesinde araştırma grupları oluşturulabilmekte; bu gruplara baş araştırmacı veya uzman araştırmacılar liderlik etmektedir. Araştırma altyapısının en temel unsurlarından biri olan teknik altyapının etkin işletilmesi ODTÜ-GÜNAM açısından büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla yürürlüğe konan ODTÜ-GÜNAM Altyapı ve Kullanıcı Yönergesi uyarınca, altyapıda bulunan makine ve ekipmanlara çeşitli yetki ve sorumluluk düzeyleri olan kullanıcılar tanımlanmıştır. Teknik altyapının yönetimi ile ilgili çeşitli kararları almak ve ortak uygulamalar geliştirilmesini koordine etmek amacı ile BTK tarafından seçilen araştırmacılardan ve Teknik Altyapıdan Sorumlu Müdür Yardımcısından oluşan Teknik Altyapı Komitesi görevini sürdürmektedir. İkinci yeterlik dönemi ile birlikte değiştirilen organizasyon şeması Şekil 13 'de sunulmaktadır.



Şekil 13. Yeterlik Dönemi ODTÜ-GÜNAM Organizasyon Şeması



3) Makine-Teçhizat ve Bilgi-İletişim İmkanları

ODTÜ-GÜNAM'ın mevcut makine-teçhizat listesi, bulundukları laboratuvarlar bazında gruplandırılmış olarak Tablo 4'te listelenmiştir.

Tablo 4. Makine-Teçhizat Listesi

Cihaz/Sistemin Bulunduğu Altyapı Birimi/Laboratuvarı	Cihaz/Sistem Adı
GÜNAM Fotovoltaik Pilot Üretim Hattı (GPVL)	Elek Baskı (Serigrafi) Sistemi/Baccini
	Elek Baskı (Serigrafi) Sistemi/Ekra
	Metal Kontak Yakma Fırını /Sinterra
	Pikosaniye Lazer Cihazı/Innolas
	Plating Sistemleri/NB Teknoloji (Ni&Cu)/Rena(Ag)
	Kristal Silisyum Yüzey Temizliği, Yüzey Yapılandırma + Kimyasal Yükleme Ünitesi
	Tek Taraflı Aşındırma Islak Tezgâhları
	Quartz Yıkama Tezgâhi/Q-clean (Özmekates)
	Elektron Demeti Buharlaştırma Sistemi/Dg Plasma
	Atomik Katman Biriktirme Cihazı (SALD)
	Atomik Katman Biriktirme Cihazı (Solaytec)
	Katkılama Fırını (Fosfor, Boron)/Dg Plasma
	Plazma Destekli Kimyasal Buhar Biriktirme Sistemi (PECVD)/Dg Plasma
	Düşük Basıncılı Kimyasal Buhar Biriktirme Sistemi (LPCVD) /Dg Plasma
	İnkjet Yazıcı
	İyon Ekme Sistemi/Dg Plasma
	Tavlama Fırını (İyon Ekme Sistemi)
	Üç Tüplü Tavlama & Oksidasyon Fırını/Bruce
	LID/LeTID Düzeneği
	Etüv/Nüve
	Islak Tezgah ve Tek taraflı aşındırma cihazı/Rena
	Hızlı Termal Tavlama Cihazı (RTA)
Fizik Bölümü / Temiz Alan / SiPV	İnce Film Büyütme İçin 5 Kazanlı PECVD Küme Sistemi/Vaksis
	Katkılama Fırını (Fosfor, Boron)/Semco
	Plazma Destekli Kimyasal Buhar Biriktirme Sistemi (PECVD)/Semco
	Elektron Demeti Buharlaştırma Sistemi/Vaksis
	Reaktif İyon Aşındırma (RIE) Sistemi
	Wafer Bonder
	RCA 1-2, Piranha, HF Temizliği
	Fotolitografi Sistemleri (Maske Hizalayıcı, Dönel Kaplayıcı, Ultrasonik Banyo)
	Ultrasonik Banyo
Fizik Bölümü / Diğer Laboratuvarlar	Tavlama Fırını 1.Tüp (Metal Tavlama)
	Tavlama Fırını 2.Tüp (Oksidasyon)
	Tavlama Fırını 3.Tüp (Genel Kullanım)
	Islak Tezgah (Genel Kullanım)
	Beyaz Termal Buharlaştırıcı
	Forming Gaz Tavlama Fırını
	Metal Yakma Fırını/BTU
	İşaretleme Lazeri
	Dönel Parlatici
	Multi e-Beam Sistemi
	Buharlaştırma Sistemi (Termal+saçtırma)/Nanovak
Metalurji ve Malzeme Müh. /Metal Pasta Laboratuvarı	Hareketli Fırın
	Öğütücü Değirmen (Bilyalı Değirmen ve Haznesi ve Topları)
	Üç Merdaneli Değirmen
	Kül Fırını
	TMA Kafası
	Döndürmeli Buharlaştırma ve Vakum Pompası



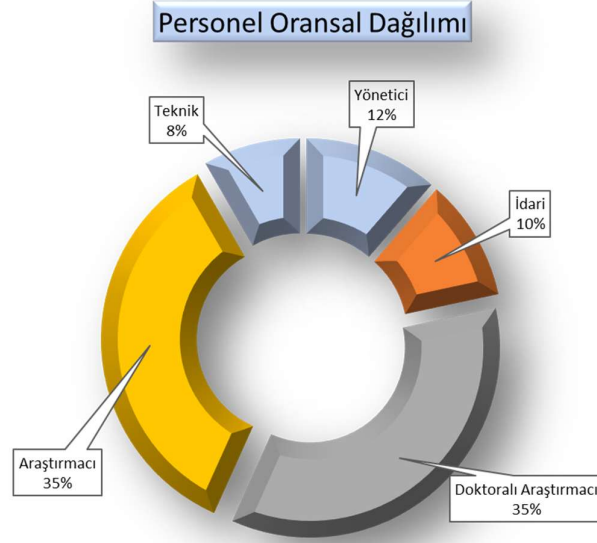
Gelişen Fotovoltaik Laboratuvarları	Organik Güneş Hücreleri Araştırma Laboratuvarı	O2 Plazma&Ultrasonik Temizleme Sistemi
		Döndürerek Kaplama Cihazı
		Döndürerek Kaplama Cihazı (MBraun eldivenli kabin içinde)
		UV Kırılma Cihazı (MBraun eldivenli kabin içinde)
		Metal Buharlaştırıcı (MBraun eldivenli kabin içinde)
		Akım-Gerilim Ölçüm Sistemi (MBraun eldivenli kabin içinde)
		Organik Buharlaştırıcı (KYON eldivenli kabin içinde)
		Metal Buharlaştırıcı (KYON eldivenli kabin içinde)
		Kuantum Verimliliği ölçüm sistemi
	İnce Film Lazer Laboratuvarı	ns Lazer
		Otomatik Döndürmeli Kaplayıcı ve Isıtıcı Robot Sistem
	İnce Film Üretim Laboratuvarı	Kontakt açısı ölçüm sistemi
	Perovskit Güneş Hücreleri Araştırma Laboratuvarı	Ultrasonik Temizleme Sistemi
		UV Ozon
		Döndürerek Kaplama Cihazı (KYON eldivenli kabin içinde)
		Metal Buharlaştırıcı (KYON eldivenli kabin içinde)
		Akım-Gerilim Ölçüm Sistemi
		Organik-Metal Buharlaştırıcı (MBraun eldivenli kabin içinde)
		Manyetron Saçırma Cihazı (MBraun eldivenli kabin içinde)
		Slot die (Çeker Ocak içinde)
		Döndürerek Kaplama Cihazı (MBraun eldivenli kabin içinde)
		Mini FTIR Cihazı (MBraun eldivenli kabin içinde)
		Transmisyon spektroskopisi
		Fotoluminesans&Elektrolüminesans Görüntüleme
		Fotoluminesans&Elektrolüminesans Spektroskopisi
		Güneş Hücresi ve Modül Test Karakterizasyon Sistemi
MDR/Sentez Laboratuvarı	Mikrodalga reaktör	
	Otomatik kolon	
	Hidrojenasyon reaktör	
	Döner Buharlaştırıcı	
	Kurutma Etüvü	
	Vakumlu Kurutma Etüvü	
ODTÜ-GÜNAM Teknik Altyapısı	Yüksek Voc Flaş ışığı altında Güneş Simülatörü M0-M12 (Sınıf AAA)	
	Yüksek Çözünürlüklü Elektrolüminesans M0-M12	
	Flaş ışığı altında Güneş Simülatörü (Sınıf AAA)	
	Mikro Raman spektrofotometresi	
	Spektroskopik elipsometre	
	Yük yaşam süresi ve i-Voc test sistemi	
	Suns-Voc test sistemi	
	4-nokta algılayıcı yüzey direnci ölçüm sistemi	
	Elektrolüminesans görüntüleme sistemi	
	Atomik Kuvvet Mikroskobu (AFM)	
	Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM)	
	Enerji Dispersif Spektroskopi (EDS)	
	Fotoluminesans haritalandırma cihazı	
	İnce film I-V testi	
	Dijital termometre	
	Elektrokimyasal Kapasitans-Gerilim Ölçümü (ECV)	
	Kontakt Direnç Ölçümü Direnci Ölçümü Transfer Uzunluğu Yöntemiyle veya İletim Hattı Modeli ile (TLM)	
	Fourier dönüşümlü kızılötesi spektrometre (FTIR)	
	Güneş Hücresi Flaş ışığı altında Güneş Simülatör Testi ve Tasnif Sistemi	
	Devamlı Solar Simülatör (Newport)	
	Sıcaklık Bağımlı Yük yaşam süresi ölçüm sistemi	
	Mikro skala belirleyen Optik mikroskop (Nikon)	
	Optik mikroskop	



	Güneş Hücresi Kuantum Verimliliği
	Optik Yansıma
	Optik Geçirgenlik
	Optik Bulanıklık Ölçümü
	Sıcaklık Katsayı Tayini Devamlı Güneş Simülatör yardımıyla (Spire)
	Devamlı arka yüzey Güneş Simülatör (Protoflex)
	Mekanik Profilometre (DEKTAK)/Veeco
	Kriyojenik Fotoluminesans spektrometre
	Kriyojenik Fourier dönüşümlü kızılötesi spektrometre
	Derin seviye geçiş spektroskopisi (DLTS)
	İnce Film Raman spektrometre
	Kriyojenik I-V ölçümü ile aktivasyon enerjisi hesaplama
IntegratedPV / İç Mekân Performans Laboratuvarı	Laser kesim ve kazıma makinesi
	Elektrolüminesans Kamera Sistemi
	3D Yazıcı
	Kürlleme Fırın
	Laminasyon Makinesi
	Lay-Up Solar Panel Test
	Lehim Sı
	Ribbon Cutter Makinesi
	Shinghed Makinesi
	Sun Simulator / Güneş Simülatörü
	Termal Kamera
	Vortex
IntegratedPV / Dış Mekân Performans Test Platformu	Sub-Surface Toprak Nem/Sıcaklık Probu / Ayaş AgroPV
	Tommatech Trio K30.0 Faz Dizi Invertör / Ayaş AgroPV
	Aeron Marka Datalogger
	Fv Analizör (I-V Test Cihazı)/Kontrol Ünitesi
	Fv Analizör (I-V Test Cihazı)/Yük Ünitesi -1 /16 Adet Panel Test Yataklı No:1
	Fv Analizör (I-V Test Cihazı)/Yük Ünitesi -2 /8 Adet Panel Test Yataklı No:2
	Güneş Takip İstasyonu
	Meteoroloji İstasyonu/Davis
	Partikül Ölçer
	Piranometre/Kipp And Zonen
ODAK Laboratuvarı	Odaklanmış Güneş Simülatör
	Küçük Ölçekli Parabolik Oluklu Kolektör
	Hot Disk Termal Özellik Ölçüm Düzenegİ
	DC Güç Kaynağı
	Basıncılı Reaktör Sistemi
Powering/Elektrik Makineleri Ve Güç Elektroniği Laboratuvarı	Direnç Yük Bankası
	1500V Çift-yönlü Programlanabilir DC Güç Kaynağı
	27 kW/30kVA Elektrik Şebeke Simülatörü, AC/DC Yük ve DC Güç Kaynağı
	1500V Solar Simülatör ve Programlanabilir DC Güç Kaynağı
	Osiloskop ve Sinyal Ölçüm Ekipmanları
	Güç Kaynağı ve Laboratuvar Çalışma Masası
	Charging Station Evlink Pro (Elektrikli Şarj İstasyonu)

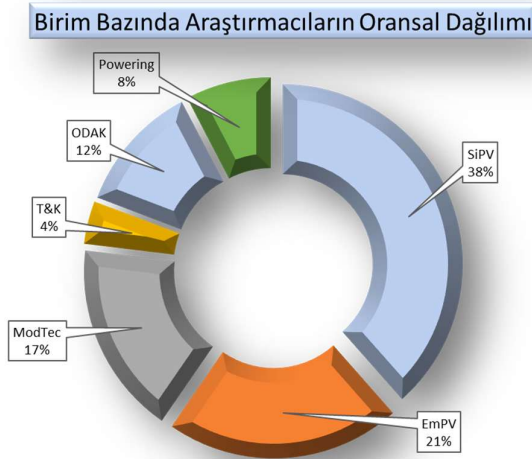
4) İnsan Kaynakları

6550 sayılı Kanun uyarınca araştırma altyapılarında çalışan personel araştırmacı, teknik personel, destek personeli, yönetici ve görevlendirme olarak sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırmaya göre, 2025 yılı sonu itibarıyla ODTÜ-GÜNAM'da görev yapan toplam 97 personelin görevlendirmeler dahil 68'i araştırmacı, 21'i idari ve 8'i teknik personeldir. Şekil 14'te araştırmacılar doktoralı olup olmamalarına göre ayrılarak gösterilmiştir.



Şekil 14. Personel Oransal Dağılımı

Teşkilat Yapısı başlığı altında ifade edildiği üzere, ODTÜ-GÜNAM ilk yeterlik döneminde,

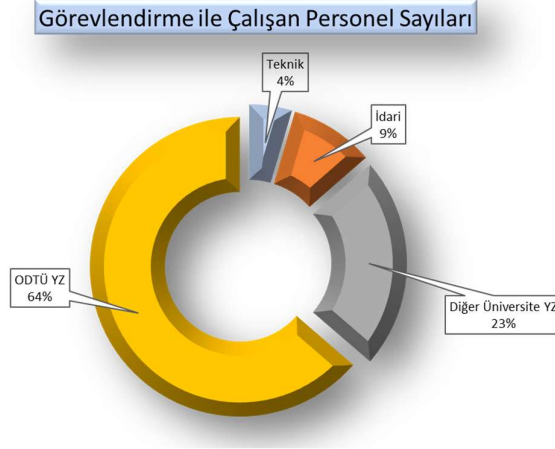


Şekil 15. Birim Bazında Araştırmacıların Oransal Dağılımı

Müdürlük ve toplam altı Bilim ve Teknoloji (BT) Birimi'nden oluşmaktadır. İdari personelin tamamı Müdürlük bünyesinde görev yapmaktadır.

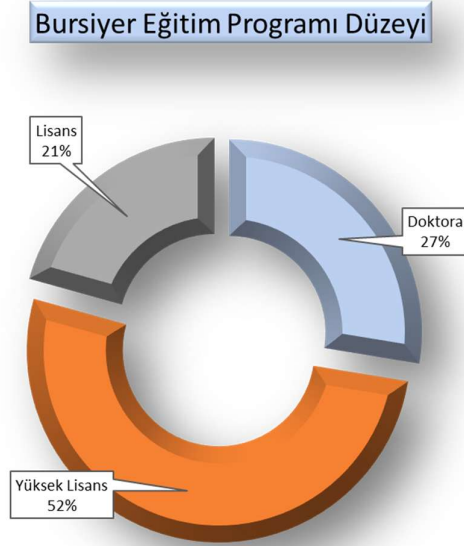
Araştırma Altyapıları 6550 sayılı Kanun çerçevesinde görevlendirme ile personel çalıştırabilmektedir. ODTÜ-GÜNAM'da 2025 yılı sonu itibarıyla toplam 22 personel bu kapsamda çalışmaktadır.

Görevlendirme yapılan 1 kişi Necmettin Erbakan Üniversitesi tarafından, 1 kişi Yıldız Teknik Üniversitesi tarafından, 1 kişi İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi tarafından, 1 kişi Hacettepe Üniversitesi tarafından, 1 kişi Ege Üniversitesi tarafından, 14 kişi ODTÜ tarafından yarı zamanlı (YZ) araştırmacı ve 3 kişi ODTÜ tarafından tam zamanlı idari ve teknik personel olarak görevlendirilmiştir (Şekil 16).



Şekil 16. Görevlendirme ile Çalışan Personel Sayıları

ODTÜ-GÜNAM'da yürütülen projelerin en önemli istihdam kaynağını bursiyer olarak



Şekil 17. Bursiyer Eğitim Programı Düzeyi

çalışan öğrenci araştırmacılar oluşturmaktadır. Araştırma altyapısının hedeflerine uygun olarak tanımlanmış tez araştırma başlıklarını yürüten araştırmacı adayları bir yandan akademik gelişimlerini tamamlarken, diğer yandan ODTÜ-GÜNAM'a katkı sunmaktadırlar. 2025 yılında bursiyer olarak görev yapan 29 öğrencinin 8'i doktora, 15'i yüksek lisans, 6'sı ise lisans programına kayıtlıdır (Şekil 17).

Uluslararası Çeşitlilik ve Hareketlilik

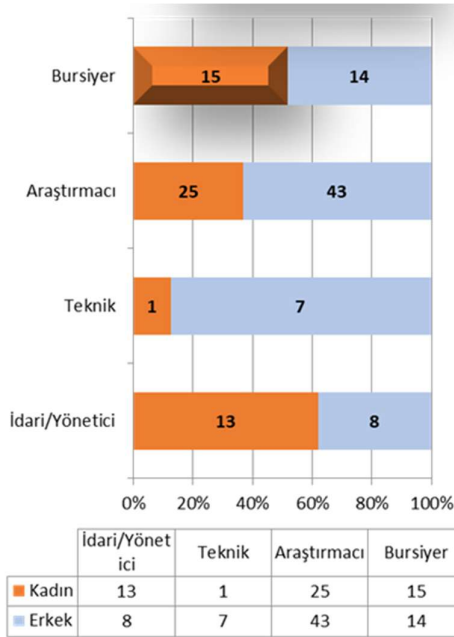
ODTÜ-GÜNAM, insan kaynağını yalnızca niceliksel bir kapasite unsuru olarak değil, kurumsal sürdürülebilirliğin ve bilimsel üretkenliğin temel belirleyicisi olarak

değerlendirmektedir. Bu kapsamda çeşitlilik ve kapsayıcılık ilkeleri, kurumsal yönetim anlayışının ayrılmaz bir parçası olarak ele alınmaktadır.

2021 yılında başlatılan ve uzman akademisyenlerin katkısıyla hazırlanan ODTÜ-GÜNAM Cinsiyet Eşitliği Planı, Yönetim Kurulu onayıyla yürürlüğe alınmış; plan kapsamında belirlenen uygulamalar 2022-2025 döneminde sistematik biçimde hayata geçirilmiştir. Söz konusu plan, işe alım, kariyer gelişimi, karar alma mekanizmalarına katılım ve çalışma ortamında eşitlik ilkelerini kapsayan bütüncül bir çerçeve sunmaktadır.

2025 yılı itibarıyla ODTÜ-GÜNAM bünyesinde görev yapan personelin %43'ü kadın, %57'si erkek çalışanlardan oluşmaktadır. Bu dağılım, araştırma, teknik ve idari personel kategorileri bazında izlenmekte; ilgili göstergeler düzenli olarak değerlendirilmektedir. Çalışan kategorilerine göre cinsiyet dağılımı Şekil 18'de sunulmaktadır.

Çeşitlilik politikası, yalnızca temsiliyet oranlarının izlenmesiyle sınırlı olmayıp; karar alma süreçlerine katılım, bilimsel liderlik pozisyonlarında dengeli temsil ve kapsayıcı çalışma ortamının güçlendirilmesi yönünde devam eden bir kurumsal gelişim alanı olarak ele alınmaktadır.



Şekil 18. Çalışanların Cinsiyet Dağılımı

Çeşitlilik politikasının önemli bir boyutu olan çok uluslu çalışma ortamı, ODTÜ-GÜNAM'ın araştırma ekosisteminin güçlendirilmesinde stratejik bir unsur olarak değerlendirilmektedir. Farklı ülkelerden araştırmacıların bilimsel yetkinlikleri doğrultusunda araştırma faaliyetlerine katılımını teşvik edilmekte; bu yaklaşımı araştırma kapasitesinin uluslararasılaşması ve bilgi transferinin güçlendirilmesi açısından önemli görülmektedir.

2025 yılı itibarıyla ODTÜ-GÜNAM bünyesinde, Türkiye Cumhuriyeti vatandaşlığı dışında farklı ülke

vatandaşlığına sahip araştırmacı ve bursiyerler görev yapmaya devam etmektedir. Bu kapsamda 2025 yılı verilerine göre Merkezde 4 araştırmacı ve 8 bursiyer yabancı uyruklu olarak istihdam edilmiştir. İlgili istihdam süreçleri, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı

Uluslararası İşgücü Genel Müdürlüğü tarafından verilen çalışma izinleri çerçevesinde yürütülmektedir.

Uluslararası hareketlilik yalnızca istihdam boyutuyla sınırlı kalmayıp; ODTÜ-GÜNAM araştırmacılarının uluslararası proje ortaklarının kurumlarında belirli sürelerle görev almasını mümkün kılan iş birliği mekanizmalarını da kapsamaktadır. Bu karşılıklı hareketlilik, bilgi paylaşımını, teknoloji geliştirme süreçlerini ve ortak Ar-Ge kapasitesini güçlendiren bir araç olarak değerlendirilmektedir.

Bu kapsamda;

- Altyapıda değerlendirilmek üzere yetkin Stajyer, Bursiyer ve Araştırmacı yetenek havuzu oluşturmak için çalışmalar yapılmış; ulusal ve uluslararası platformlarda iş ilanları açılarak mevcut ve potansiyel personel ihtiyaçları için aday havuzu oluşturulmuştur.
- Stratejik plan ve kurumsal hedeflerle paralel olarak; işe alma ve yerleştirme süreçlerinin iyileştirilmesi, bu süreçlere ilişkin metriklerinin tutulması yönünde adımlar atılmıştır.
- Tüm çalışanlara yönelik görev tanımları ve bu görev tanımlarına ilişkin teknik ve davranışsal yetkinlikleri de kapsayacak bireysel performans değerlendirmesi, kariyer gelişim/destek süreçlerinin yapılandırılması çalışmaları başlamış, halen devam etmektedir.
- Sürdürülebilir enerji konusunda yetişmiş personel açığının kapanması doğrultusunda geleceğin Araştırmacılarını yetiştirmek üzere ODTÜ-GÜNAM üzerine düşen katkıyı sağlamayı hedeflemektedir. Bu kapsamda; Ulusal Staj Programı'nın araştırılması ve bu programa katılımın sağlanması gündeme alınmıştır.
- Güneş enerjisi ile ilgili çalışan araştırmacılarla ODTÜ-GÜNAM üzerinden iş birlikleri, iletişim ağları kurmak ve bu doğrultuda sektöre yönelik çözüm ortaklıkları oluşturmak için ulusal ve uluslararası dolaşım programlarına aktif olarak katılım sağlanmıştır. Örneğin; TÜBİTAK 2236 kapsamında ön değerlendirmeyi geçen on üç adaydan sekizi ile birlikte araştırma projesi başvurusu yapılmıştır.
- Fırsatların ve iş birliklerinin geliştirilmesi, büyütülmesi ile bu yöndeki çalışmalara hız kazandıracak platform ve organizasyonların yönetilmesine yönelik faaliyetleri yürütmek üzere İş Geliştirme Uzmanı yetkinliklerine ve sorumluluklarına sahip, aynı zamanda araştırma altyapısında yürütülen teknik faaliyetler konusunda bilgili araştırmacı iç transfer yöntemiyle Müdürlük yapısında istihdam edilmiştir.

- ODTÜ-GÜNAM'ın görünürlüğünü artırmak ve faaliyetleri ile ilgili bilgi aktarmak üzere üniversitelerin kariyer günlerinin takip edilmesi ve katılım sağlanması yönünde organizasyonlar yapılmaya başlanmıştır. Bu kapsamda ODTÜ, Atılım ve Başkent Üniversiteleri'nin kariyer günlerine katılım gerçekleştirilmesi planlanmaktadır.
- İdari personelin görev tanımlarının gözden geçirilerek; performans kriterleri ile birlikte idari destek ekibinin bilgi, beceri ve yetkinliklerin geliştirilmesi ve bu şekilde altyapının stratejik hedeflerine katkılarının görünürleştirilmesi ve artırılması yönünde çalışmalar yapılmaktadır.
- İdari destek ekibinde; Organizasyonel Gelişim ve Yetenek Kazanımı ile Kalite Güvence pozisyonları yapılandırılmış ve söz konusu alanda tecrübeli personel istihdamı gerçekleştirilmiştir.
- Araştırma altyapısının önümüzdeki yıllarda kendisine belirlediği kurumsal hedeflerin sistematik olarak birim, bölüm ve bireylere kırılması için çalışmalar başlamış ve yürütülmektedir. Kurumsal karne uygulaması çerçevesinde belirlenen hedeflerin anahtar performans göstergeleri ile takip edilmesine yönelik çalışmalar devam etmektedir.
- Araştırmacıların proje geliştirme, yürütme ve tamamlama yetkinliklerini geliştirmeye ve bu gelişimi ödüllendirmeye yönelik hazırlanmış olan Atama ve Yükseltme Yönergesi ihtiyaçlar, geliştirme önerileri ve kurumsal hedefler çerçevesinde güncellenmiştir.
- Altyapımız, araştırmacı insan kaynakları politikalarını kurumsal stratejileriyle uyumlu biçimde geliştirmek amacıyla EURAXESS HR Excellence Award başvurusunu tamamlamıştır. Bu başvuru, uluslararası rekabet gücümüzü artırmayı, yetenekli araştırmacıların kuruma çekilmesini ve elde tutulmasını destekleyen yapısal dönüşüm hedeflerimizin önemli bir bileşenidir. HR Excellence Award süreci, sürdürülebilir kalite kültürünün kurumsallaştırılmasına ve Avrupa Araştırma Alanı ile bütünleşmeye stratejik katkı sunmaktadır.
- Veri tabanlı insan kaynakları yönetimi yaklaşımını desteklemek amacıyla ERP sistemlerinin etkin kullanımının önceliklendirilmesi hedeflenmektedir. Bu yaklaşım, insan kaynakları süreçlerinde ölçülebilirlik, şeffaflık ve kurumsal etkinliğin artırılmasına katkı sağlayacaktır.

Organizasyonel Gelişim ve Yetenek Kazanımı Faaliyetleri

2025 yılında ODTÜ-GÜNAM İnsan Kaynakları yapılanmasında kurumsal gelişim hedefleri doğrultusunda yapısal bir değişikliğe gidilmiştir. Önceki dönemde faaliyetlerini tek bir İK

Yöneticisi ile sürdüren yapı, organizasyonel gelişim ve yetenek yönetimi perspektifinin güçlendirilmesi amacıyla yeniden kurgulanmıştır.

Bu kapsamda, mevcut İK Yöneticiliği görevine ek olarak Organizasyonel Gelişim ve Yetenek Yönetimi Yöneticiliği pozisyonu oluşturulmuş ve istihdam edilmiştir. Böylece İK fonksiyonu, iki farklı rol altında ancak güçlü bir koordinasyon ve bütünleşik çalışma modeliyle faaliyet göstermeye başlamıştır.

Bu yeni yapı ile birlikte, bir yandan operasyonel İK süreçlerinin etkinliği korunurken; diğer yandan performans yönetimi, kariyer planlama, kurumsal yetkinliklerin geliştirilmesi ve organizasyonel kapasitenin sürdürülebilir biçimde güçlendirilmesi hedeflenmektedir.

Yeterlik Yenileme Panel Raporu'nda; insan kaynaklarının daha katmanlı bir yapıda ele alınması, yetkinlik bazlı işe alım ve performans sistemlerinin güçlendirilmesi, uluslararası araştırmacı çekme kapasitesinin artırılması, kariyer planlama mekanizmalarının oluşturulması ve ERP temelli veri yönetimine geçilmesi gerekliliği açıkça vurgulanmıştır. İK yapılanmasında gerçekleştirilen dönüşüm bu geribildirimler ve gereksinimler doğrultusunda yeniden kurgulanmıştır.

5) Sunulan Hizmetler

ODTÜ-GÜNAM tarafından sunulan hizmetler, 6550 sayılı Kanun, ilgili mevzuat hükümleri ve Yönetim Kurulu kararları çerçevesinde yürütülmektedir. Hizmet süreçleri teknik yeterlilik, kalite güvence mekanizmaları ve altyapı kapasitesi doğrultusunda planlanmakta ve uygulanmaktadır.

2025 yılı itibarıyla ODTÜ-GÜNAM bünyesinde toplam 74 farklı hizmet kalemi tanımlı olarak sunulmaktadır. İlgili yıl içerisinde 40'tan fazla firmaya toplam 62 analiz ve test hizmeti verilmiştir. Hizmet verilen kuruluşlar ağırlıklı olarak üretici firmalar ve Ar-Ge merkezlerinden oluşmaktadır.

Yıl içerisinde en yoğun talep gören hizmetler; hücre performans testleri, hücre elektrolüminesans (EL) analizleri, parlama analizi, panel maksimum güç (Pmax) testleri ve panel kusur testleri olmuştur.

2025 yılında ODTÜ-GÜNAM bünyesinde sunulan hizmet kalemleri Ek-1'de listelenmiştir.

6) Yönetim ve İç Kontrol Sistemi

2025 yılı, ODTÜ-GÜNAM açısından birinci yeterlik döneminin tamamlanması ve ikinci yeterlik dönemine geçiş sürecinde stratejik bir "köprü ve dönüşüm yılı" olarak

değerlendirilmiştir. Bu kapsamda; kurumsal yönetim modeli, karar alma süreçleri, iç düzenlemeler ve kalite güvence gereksinimleri bütüncül bir bakış açısıyla yeniden ele alınmış; mevcut uygulamalar ikinci yeterlik döneminin hedefleri, eş finansman modeli ve büyüme perspektifi doğrultusunda gözden geçirilmiştir.

Bu süreçte mevzuata uyumun sürdürülmesiyle birlikte, karar süreçlerinin hız, şeffaflık ve hesap verebilirlik ilkeleri çerçevesinde güçlendirilmesi, stratejik hedeflerle operasyonel uygulamalar arasındaki bağın kuvvetlendirilmesi ve iç kontrol sisteminin daha sistematik bir yapıya kavuşturulması hedeflenmiştir. ISO 9001:2015 standardının gerekliliklerini sağlamak adına Kalite Yönetim Sisteminin etkinliğinin artırılması, sürekli iyileştirme faaliyetlerinin sürdürülmesi ve paydaşların memnuniyetinin sağlanması için çalışmalar planlanmıştır.

2025 yılı içerisinde bu başlık altında yürütülen aktif çalışmalar aşağıdaki alt başlıklar çerçevesinde gerçekleştirilmiştir:

Karar Alma ve Yönetişim Mekanizmaları

- Mevzuat gereği tanımlanmış karar alma hiyerarşisi korunarak; Yönetim Kurulu, Müdürlük ve ilgili komiteler arasındaki görev, yetki ve sorumluluk sınırları çerçevesinde süreçler işletilmeye devam etmiştir.
- Müdürlük; görev ve yetki sınırları içerisinde, Bilim ve Teknoloji Komitesi (BTK) ile birlikte stratejik hedefler doğrultusunda çalışarak, ODTÜ-GÜNAM'ın yönünü belirleyen önerileri olgunlaştırmakta ve Yönetim Kurulu'na sunmaktadır. BTK karar alma süreçlerine teknik ve stratejik hazırlık sağlayan; araştırma önceliklerinin belirlenmesi, performans sonuçlarının değerlendirilmesi ve kaynak tahsisine ilişkin önerilerin oluşturulmasında aktif rol üstlenen bir yönlendirme ve koordinasyon mekanizması olarak faaliyetlerine devam etmektedir.
- Karar alma süreçlerinin daha hızlı ve etkin ilerlemesi amacıyla alt komite ve komisyon yapılanmaları güçlendirilmiştir. 2025 yılı itibarıyla Hurdaya Ayırma Komisyonu ile Veri Güvenliği Komisyonu faaliyete geçirilmiştir.
- İlk yeterlik döneminde kurulan Altyapı Kurulu, İş Sağlığı ve Güvenliği Kurulu ve Cinsiyet Eşitliği Komitesi çalışmalarını sürdürmekte; ilgili alanlarda düzenli değerlendirme ve iyileştirme faaliyetleri yürütülmektedir.

Yönergeler ve İç Düzenlemeler

- 2025 yılı itibarıyla İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamaları, Satın Alma Yönergesi ile Veri ve Bilişim Altyapısı Yönergesi oluşturularak yürürlüğe alınmıştır. Görevlendirme Usul

ve Esasları, Taşınır Kayıt ve Hurda Yönergesi ile Araştırmacılar için Yetkinliğe Dayalı Atama ve Yükseltme Yönergesi Merkezin bağlı olduğu yasal düzenleyicilere göre revize edilerek güncel ihtiyaçlar ve yeni dönem stratejik hedefleri ile uyumlu hale getirilmiştir.

- İkinci Yeterlik Dönemi kurumsal mimarisinin inşası çalışmaları kapsamında yukarıda bahsedilen usul ve esaslar ile prosedürler netleştirilmiş; süreç akışlarının daha açık tanımlanması sağlanarak uygulama birliği güçlendirilmiştir. Kalite yönetimi sistematğine göre mevcut dokümanlar düzenli olarak gözden geçirilmekte ve iyileştirme ihtiyaçlarına göre revizyon çalışmalarının yapılması hedeflenmektedir.
- İkinci yeterlik döneminde öngörülen büyüme ve ölçeklenme hedefleri doğrultusunda organizasyonel yapı yeniden yapılandırılmış; İnsan Kaynakları fonksiyonu performans ve yetkinlik temelli bir yaklaşımla güçlendirilmiş, Kalite Güvence fonksiyonu bağımsız ve izlenebilir bir yapı altında konumlandırılmış ve iş geliştirme kapasitesi kurumsal yönetim modeline entegre edilmiştir.
- Görev, yetki ve sorumluluk dağılımlarının daha net tanımlanması amacıyla organizasyon şeması güncellenmiş; birimler arası koordinasyon mekanizmaları güçlendirilmiştir.

Kalite Yönetimi ve İç Kontrolün Güçlendirilmesi

İkinci yeterlik dönemine geçiş sürecinde kalite yönetimi ve iç kontrol mekanizmalarının kurumsal düzeyde daha sistematik bir yapıya kavuşturulması öncelikli hedefler arasında yer almıştır. Bu kapsamda:

- ISO 9001:2015 Kalite Yönetim Sistemi çerçevesinde yürütülen uygulamalar gözden geçirilmiş; süreç bazlı performans takibi, risk ve fırsatların değerlendirmesi ile dokümantasyon yapısının güçlendirilmesine yönelik hazırlık çalışmaları yürütülmüştür.
- Kalite Yönetim sistemi faaliyetlerinin kurumsal düzeyde sahiplenilmesi amacıyla Kalite Güvence Uzmanı 01.01.2026 tarihi itibarıyla göreve başlamıştır. Bu adım ile birlikte iç süreçlerin sistematik olarak izlenmesi, ölçülmesi ve iyileştirilmesi hedeflenmektedir.
- Kalite güvence yapılanması yalnızca idari süreçleri değil; araştırma altyapısında sunulan hizmetlerin etkinliği, izlenebilirliği ve standartlara uygunluğunu da kapsayacak şekilde yapılandırılacaktır. Böylece verilen test, analiz ve Ar-Ge destek

hizmetlerinin kalite göstergeleri tanımlanacak ve performans temelli bir izleme yaklaşımı benimsenmiş olacaktır.

- Kurumsal Kaynak Planlama altyapısının devreye alınması ile birlikte süreçlerin dijitalleştirilmesi, veri güvenliği, şeffaflık ve raporlanabilirliğin artırılması hedeflenmiştir.
- Yeni yeterlik döneminde ulusal ve uluslararası akreditasyon hedefleri doğrultusunda kalite sisteminin kapsamının genişletilmesi planlanmaktadır.

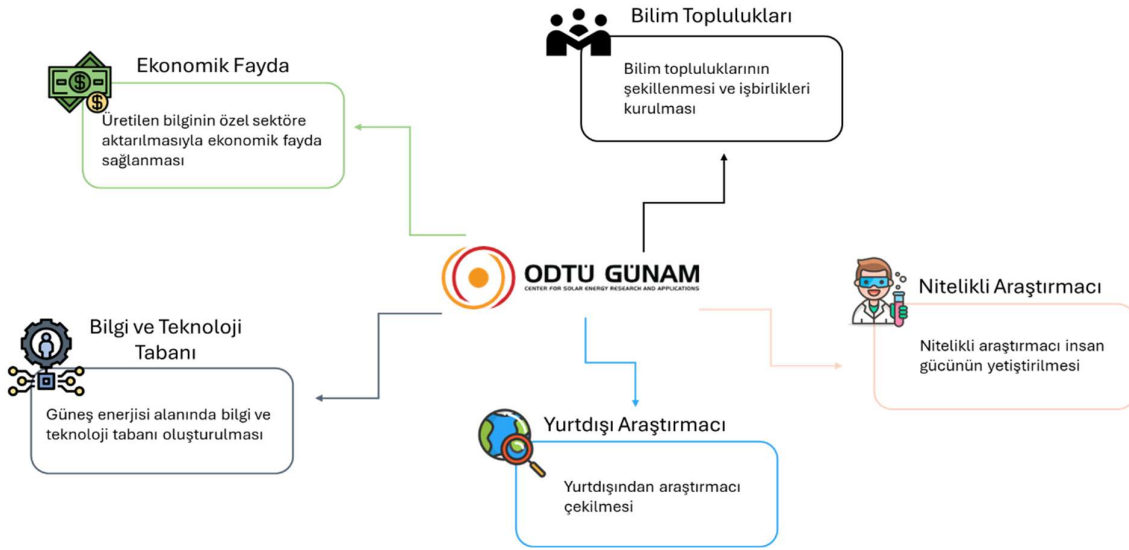
II- AMAÇ VE HEDEFLER

A) Araştırma Altyapısının Amaç ve Hedefleri

ODTÜ-GÜNAM'ın temel amacı; başta FV hücre, modül ve ısı güneş enerjisi bileşenleri olmak üzere, güneş enerjisi alanında kullanılan malzeme, aygıt, bileşen, alt sistem ve sistemlere yönelik teknoloji, ürün, üretim süreci ve yöntemler geliştirmek; bu çıktıları enerji santralleri, tümleşik bina ve tesisler, çatı uygulamaları, mobil sistemler ve bileşen düzeyindeki çözümler için uygulanabilir hizmetlere dönüştürmektir.

Bu çerçevede ODTÜ-GÜNAM, yalnızca temel ve uygulamalı araştırma yapan bir akademik yapı değil; araştırma sonuçlarını test, doğrulama, ölçeklendirme ve ticarileşmeye hazırlık aşamalarına kadar taşıyabilen entegre bir ileri araştırma altyapısı olarak konumlanmaktadır. Geliştirilen bilgi ve teknolojilerin, ulusal enerji politikaları, sanayi ihtiyaçları ve sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu biçimde ekonomik ve toplumsal değere dönüştürülmesi esastır.

Bu amaç, 6550 sayılı Araştırma Altyapılarının Desteklenmesine Dair Kanun'da tanımlanan; ülkenin öncelikli alanlarında yüksek nitelikli araştırma kapasitesi oluşturulması, bu kapasitenin akademi, sanayi ve kamu yararına açık şekilde işletilmesi ve üretilen bilginin ekonomik ve toplumsal faydaya dönüştürülmesi hedefleriyle doğrudan örtüşmektedir. ODTÜ-GÜNAM, Kanun'un öngördüğü şekilde; açık erişimli, performans esaslı ve etki odaklı bir araştırma altyapısı olarak faaliyetlerini sürdürmektedir. Kurumsal amaç ile Kanun'un amaçları arasındaki etkileşim Şekil 19'da sunulmaktadır.



Şekil 19. 6550 Sayılı Kanun'un Amaçları ve ODTÜ-GÜNAM

Bu ana amaç doğrultusunda ODTÜ-GÜNAM'ın hedefleri aşağıda özetlenmektedir:

- *Güneş Enerjisi Alanında Yüksek Sosyo-Ekonomik Etki Yaratmak:* Araştırma çıktılarının yalnızca bilimsel yayın düzeyinde kalmaması; teknoloji, ürün, hizmet ve politika katkısı şeklinde ölçülebilir etki üretmesi hedeflenmektedir.
- *Kamu ve Özel Sektörün Teknoloji İhtiyaçlarını Karşılama ve Maliyet Etkili Çözümler Geliştirme:* Sanayi ve kamu kurumlarının ihtiyaç duyduğu yenilikçi, güvenilir ve rekabetçi teknolojilerin geliştirilmesi; üretim süreçlerinin verimliliğini artıran ve maliyetleri düşüren yöntemlerin ortaya konulması amaçlanmaktadır.
- *Altyapı Yararlanıcılarına Yüksek Nitelikli Hizmet Sunma ve Rekabet Öncesi İş Birlikleri Geliştirme:* Test, analiz, doğrulama, prototipleme ve teknik danışmanlık hizmetleriyle altyapı yararlanıcılarına destek verilmesi; sektör paydaşlarıyla rekabet öncesi iş birliği modellerinin güçlendirilmesi hedeflenmektedir.
- *Bilgi ve Teknoloji Tabanı Oluşturma ve Nitelikli İnsan Kaynağı Geliştirme:* Yenilenebilir enerji, malzeme teknolojileri ve güç elektroniği başta olmak üzere, güneş enerjisinin temas ettiği çevre, gıda ve tarım gibi alanlarda disiplinlerarası bilgi üretmek; bu süreçle paralel olarak yüksek nitelikli araştırmacı ve teknik personel yetiştirmek amaçlanmaktadır.

Bu hedefler, ODTÜ-GÜNAM'ın ileri araştırma altyapısı niteliğini güçlendirmekte; araştırma kapasitesi, teknoloji geliştirme yetkinliği ve kurumsal sürdürülebilirlik unsurlarını bütüncül bir çerçevede bir araya getirmektedir.

B) Temel Politikalar ve Öncelikler

ODTÜ-GÜNAM, 2025 faaliyet döneminde çalışmalarını 6550 sayılı Kanun kapsamında tematik araştırma altyapısı rolü doğrultusunda; 2026-2030 Stratejik Planı, İkinci Yeterlik Dönemi hedefleri ve ulusal enerji politikaları ile uyumlu biçimde yürütmüştür.

2025 yılı kurumsal yaklaşımı; bilimsel mükemmeliyet ile mali sürdürülebilirliği birlikte ele alan, etki odaklı ve gelir çeşitlendirmesine dayalı bir büyüme modeli üzerine kurgulanmıştır.

Bu çerçevede öncelikler aşağıdaki eksenlerde şekillenmiştir:

Uluslararasılaşma ve Proje Kalitesi:

Uluslararası fon kaynaklarından sağlanan gelirlerin artırılması, yüksek bütçeli ve çok paydaşlı projelerde etkin rol alınması önceliklendirilmiş; nicelikten ziyade bütçe büyüklüğü ve sürdürülebilir etki potansiyeli yüksek projelere odaklanılmıştır.

Eş Finansman Kapasitesinin Güçlendirilmesi:

İkinci Yeterlik Dönemi kapsamında gelir performansının 2027 yılı eş finansman hesaplamasına doğrudan etki etmesi nedeniyle, proje geliştirme süreçleri mali sürdürülebilirlik perspektifiyle ele alınmıştır.

Sanayi Entegrasyonu ve Açık İnovasyon:

Güneş Teknolojileri Açık İnovasyon Programı (G-TAP) modeli ile test, doğrulama ve veri altyapılarının sanayi ile kontrollü paylaşımına yönelik kurumsal yapı oluşturulmuş; rekabet öncesi iş birliği mekanizmaları güçlendirilmiştir.

Ulusal Test ve Doğrulama Yetkinliği:

Fotovoltaik Test ve Sertifikasyon Merkezi'nin kurulmasına yönelik hazırlıklar başlatılarak, Türkiye'de IEC uyumlu test kapasitesinin oluşturulması stratejik hedef olarak belirlenmiştir.

Kurumsal Yönetişim ve İnsan Kaynağı:

İnsan kaynakları yapılanması yeniden düzenlenmiş, kalite güvence fonksiyonu yapılandırılmış ve eğitim faaliyetleri GÜNAM Akademi çatısı altında sistematik hale getirilmesini amaçlayan planlamalar geliştirilmiştir.

III- FAALİYETLERE İLİŞKİN BİLGİ VE DEĞERLENDİRMELER

A) Mali Bilgiler

ODTÜ-GÜNAM, 2025 faaliyet döneminde mali yönetimini 6550 sayılı Kanun, Araştırma Altyapıları Bütçe ve Muhasebe Yönetmeliği ve Satın Alma İhale Yönetmeliği çerçevesinde; şeffaflık, hesap verebilirlik ve sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda yürütmüştür.

Merkezin finansman yapısı; 6550 kapsamındaki kamu destekleri, ulusal ve uluslararası proje gelirleri ile özel sektör iş birliklerinden oluşan çeşitlendirilmiş bir gelir modeline dayanmaktadır.

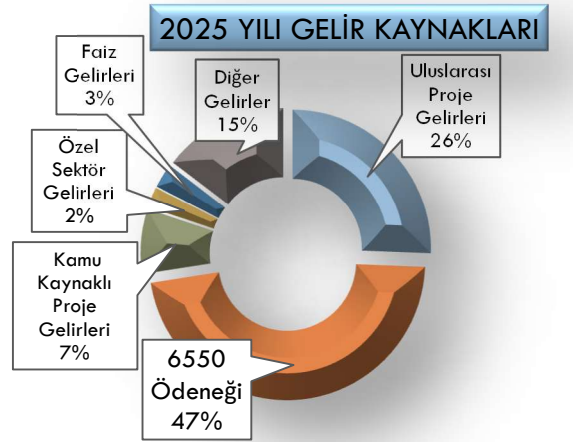
2025 yılı Ekim ayı itibarıyla başlayan yeni yeterlik dönemi ile birlikte, ODTÜ-GÜNAM mali yönetiminde eş finansman esasına dayalı modele geçiş süreci başlamıştır. Bu çerçevede, 6550 kapsamında sağlanan kamu desteği; araştırma altyapısının temel kapasitesini destekleyen ve ulusal/uluslararası proje gelirleri ile sanayi iş birliklerinden elde edilen kaynakları tamamlayıcı nitelikte bir finansman unsuru olarak değerlendirilmektedir.

Gider yönetiminde ise kaynakların etkin ve stratejik kullanımı esas alınmış; araştırma kapasitesini güçlendiren altyapı yatırımları, nitelikli insan kaynağının desteklenmesi, araştırma projelerinin sürdürülebilirliği ve teknoloji geliştirme faaliyetlerini doğrudan destekleyen harcamalara öncelik verilmiştir. Bu yaklaşım doğrultusunda mali planlama, gelir çeşitliliği ile araştırma odaklı gider dengesi arasında sürdürülebilir bir yapı oluşturmayı hedeflemiştir.

1) Bütçe Uygulama Sonuçları

2025 yılı toplam geliri 312.296.811 TL olarak gerçekleşmiştir. Gelir kaynaklarına ilişkin tutar ve payların ayrıntıları Şekil 20’de sunulmaktadır.

2025 YILI GELİR KAYNAKLARI	
2024 yılından devreden 6550 Ödeneği	18.935.800
2025 yılı 6550 Ödeneği	127.604.000
Kamu Kaynaklı Proje Gelirleri	23.707.665
Uluslararası Proje Gelirleri	79.992.455
Özel Sektör Gelirleri	7.403.420
Faiz Gelirleri	8.952.059
Diğer Gelirler	45.701.410
TOPLAM GELİR	312.296.811



Şekil 20. 2025 Yılı Gelir Kaynaklarının Dağılımı

6550 Sayılı Kanun Kapsamında Sağlanan Destekler: Merkezin ana finansman kaynağını oluşturan bu kalemde, 2025 yılı ödeneği olarak 127.604.000 TL tahsis edilmiştir. Bir önceki yıldan devreden 18.935.800 TL ile birlikte, bu alandaki toplam kullanılabilir mali kaynak 146.539.800 TL'ye ulaşmıştır.

- Proje ve İş Geliştirme Gelirleri:
 - Uluslararası Projeler: AB projeleri ve dış kaynaklı fonlardan sağlanan 79.992.455 TL, toplam gelirler içindeki yüksek payı ile merkezin en önemli finansman kalemlerinden birini oluşturmaktadır.
 - Kamu Projeleri: TÜBİTAK ve TENMAK iş birlikleriyle yürütülen projelerden 23.707.665 TL gelir sağlanmıştır.
 - Özel Sektör: Ar-Ge projeleri ve hizmet/ürün satışlarından toplam 7.403.420 TL gelir elde edilmiştir.
- Finansal ve Diğer Gelirler: Mevduat faiz gelirleri 8.952.059 TL olarak gerçekleşmiştir. Diğer Gelirler" kalemi toplamda 45.701.410 TL seviyesine ulaşmış olup, bu tutarın ana kaynağını (45.368.931TL) döviz varlıklarımızdan oluşan kambiyo kârları teşkil etmektedir. Bu kârın;
 - 25.080.521 TL'si AB proje ödeneklerinin kur değerlemesinden, 18.313.451 TL'si ise Euro cinsinden açılan akreditif ile tedarik edilen cihazın kur değerlemesinden kaynaklanan gelirlerinden oluşmaktadır.

2025 yılı toplam giderleri ise 194.817.279 TL olarak gerçekleşmiştir. Harcamaların yönetiminde 6550 sayılı kanun bütçesi ve dış kaynaklar dengeli bir şekilde kullanılmış; giderlerin yaklaşık %39'u (76.426.818 TL) 6550 dışı kaynaklardan karşılanmıştır.

Harcamaların operasyonel dağılımı şöyledir:

- İnsan Kaynağı: Harcamaların en büyük kalemi %63'lük pay ve 122.794.948 TL ile insan kaynağına ayrılmıştır.
- Altyapı ve Yatırım: Teknik kapasiteyi güçlendirmek adına makine ve teçhizat yatırımlarına 11.802.080 TL (%6) bütçe ayrılmıştır.
- Cari Giderler: Hizmet alımları, sarf malzemeleri (tüketime yönelik Laboratuvar malzemeleri ve kimyasallar, kırtasiye ve büro malzemeleri, temizlik malzemeleri, yiyecek içecek alımları) gerçekleştirilmiştir. Seyahat ve genel işletme giderleri (elektrik, su vb.) toplam bütçenin kalan kısmını oluşturmaktadır.

Harcamalara ilişkin ana kalemler ve toplam harcama içerisindeki paylarının ayrıntıları Tablo 5'te sunulmaktadır.

Tablo 5. 2025 Harcamaların Dağılımı

2025 YILI TOPLAM HARCAMALARI		
HARCAMA KALEMİ	HARCAMA TUTARI	TOPLAM İÇİNDEKİ PAYI
TOPLAM YATIRIM	11.802.080	6%
İnşaat	0	0%
Makine ve Teçhizat	11.802.080	6%
Tadilat	0	0%
Diğer Yatırım	0	0%
TOPLAM CARİ	183.015.199	94%
İnsan Kaynağı	122.794.948	63%
Makine Teçhizat Bakım Onarım	4.630.706	2%
Elektrik, Su, Yakıt vb.	2.408.311	1%
Sarf	15.152.577	8%
Hizmet Alımları	22.618.910	12%
Seyahat	6.215.316	3%
Diğer Cari	9.164.429	5%
TOPLAM GİDERLER	194.817.279	

2) Temel Mali Tablolara İlişkin Açıklamalar

ODTÜ-GÜNAM'ın Yeminli Mali Müşavir (YMM) onaylı bilanço verilerine göre muhasebe kayıtları ve finansal veriler ilgili dönem itibarıyla kurum bünyesinde tutulmaktadır. Mali tabloların mevzuata uygunluğu, YMM tarafından hazırlanan rapor kapsamında incelenmekte ve değerlendirilmektedir. Bu kapsamda mali tabloları kurum içinde oluşturulmakta; Serbest Muhasebeci Mali Müşavir (SMMM) tarafından beyan ve kontrol süreçlerine tabi tutulmakta ve YMM raporu çerçevesinde değerlendirilmektedir.

Yıl sonu mali tabloları incelendiğinde, dönem içerisinde elde edilen toplam gelirlerin giderlerin üzerinde gerçekleştiği ve yıl sonunda bütçe fazlası olduğu görülmektedir. Bu durum, yıl içinde gerçekleşen gelir ve gider akışlarının dönemsel özelliklerinden kaynaklanmaktadır.

2025 yılı içerisinde 6550 sayılı Kanun kapsamında sağlanan toplam 146.539.800 TL tutarındaki mali desteğin önemli bir bölümü dönem içinde kullanılmış olup kalan kısmı mali mevzuat hükümleri doğrultusunda bir sonraki mali yıla devretmiştir. Özellikle 6550 destek tutarının 41.246.000 TL'lik kısmının yılın son döneminde kurum hesaplarına aktarılması, söz konusu ödeneğin aynı mali yıl içerisinde harcanmasını mümkün kılmamış ve ilgili tutar sonraki mali yıl bütçesine devredilmiştir.

Gelir kalemleri içerisinde yer alan kambiyo kârları, fiili nakit girişinden ziyade muhasebe esaslı değer artışlarını ifade etmekte olup toplam gelir tutarının muhasebe kayıtlarında artmasına neden olmuştur.

Bununla birlikte, çok yıllık Avrupa Birliği projelerinde uygulanan ön finansman modeli gereği proje süresince kullanılacak fonların bir kısmı kuruma önceden aktarılmaktadır. Bu nedenle yıl içerisinde kuruma aktarılan ön finansman tutarlarının tamamının aynı yıl içinde harcanmamış görünmesi bütçe kullanımında bir eksiklikten değil; çok yıllık proje yapısı ve dönemsel harcama planlamasından kaynaklanmaktadır.

Bilançonun varlık kalemleri incelendiğinde en önemli payı Bankalar ve Maddi Duran Varlıklar hesapları oluşturmaktadır. Bankalar hesabı, faaliyetler kapsamında elde edilen proje gelirleri, kamu destekleri ve diğer finansal kaynakların tutulduğu hesapları ifade etmektedir. Bankalarda bulunan kaynakların değerlendirilmesinde Kamu Haznedarlığı Genel Tebliği hükümleri dikkate alınmaktadır. Maddi duran varlıklar hesabı ise araştırma altyapısının kurulması ve işletilmesi kapsamında temin edilen laboratuvar cihazları, araştırma ekipmanları ve teknik altyapı yatırımlarını kapsamaktadır.

Yeminli Mali Müşavir tarafından hazırlanan rapor kapsamında yapılan mali değerlendirmelerde, mevcut varlık yapısının kısa vadeli yükümlülükleri karşılayabilecek yeterli düzeyde olduğu ve bu durumun güçlü bir likidite yapısına işaret ettiği görülmektedir. Ayrıca mali yapının büyük ölçüde öz kaynaklara dayanması, ODTÜ-GÜNAM'ın finansal açıdan bağımsız ve sürdürülebilir bir mali yapıya sahip olduğunu göstermektedir.

3) Mali Denetim Sonuçları

6550 Sayılı Araştırma Altyapılarının Desteklenmesine Dair Kanun kapsamında, Araştırma Altyapılarının Desteklenmesine İlişkin Yönetmelik'in 46. maddesi uyarınca, araştırma altyapısının harcamalarının ilgili mevzuat ve kuruluş protokolüne uygunluğunu incelemek amacıyla Yeminli Mali Müşavir (YMM) raporu hazırlanmıştır. Bu rapor, her yıl Araştırma Altyapıları Komisyonu'na iletilmek üzere düzenlenmektedir.

Yeminli Mali Müşavir (YMM) tarafından sunulan denetim sonucu:

"Tarafımıza sunulan bilgi ve belgeler doğrultusunda; Orta Doğu Teknik Üniversitesi Güneş Enerjisi Uygulama ve Araştırma Merkezi (ODTÜ-GÜNAM)'ın 2025 yılı hesapları, 6550 Sayılı Kanun ve ilgili yönetmelikler, Genel Kabul Görmüş Muhasebe Standartları, Kuruluş Protokolü ve Araştırma Altyapıları Kurulu Kararları çerçevesinde incelenmiş olup, bu raporda ele alınan mali hesap ve işlemlerin söz konusu mevzuat ile uyumlu olduğu kanaatine varılmıştır."

B) Performans Bilgileri

1) Proje ve Faaliyet Bilgileri

2025 yılı içerisinde ODTÜ-GÜNAM, ulusal ve uluslararası düzeyde proje geliştirme ve konsorsiyum oluşturma kapasitesini artırarak aktif başvuru ve yürütme performansını sürdürmüştür. Yıl boyunca toplam 41 proje başvurusu gerçekleştirilmiş olup, bu başvurular Avrupa Birliği programları, TÜBİTAK ulusal destek mekanizmaları ve ikili/çoklu iş birliği çağrılarını kapsamaktadır.

Avrupa Birliği Ufuk Avrupa Programı kapsamında 2025 yılı içerisinde 19 başvuru yapılmış; bunlardan biri Hop-On Facility olmak üzere 5 proje desteklenmiştir. Bu sonuç, merkezin Avrupa araştırma ve inovasyon ekosistemindeki konumunu güçlendirmekte ve konsorsiyum geliştirme kapasitesinin sürdürülebilirliğini ortaya koymaktadır.

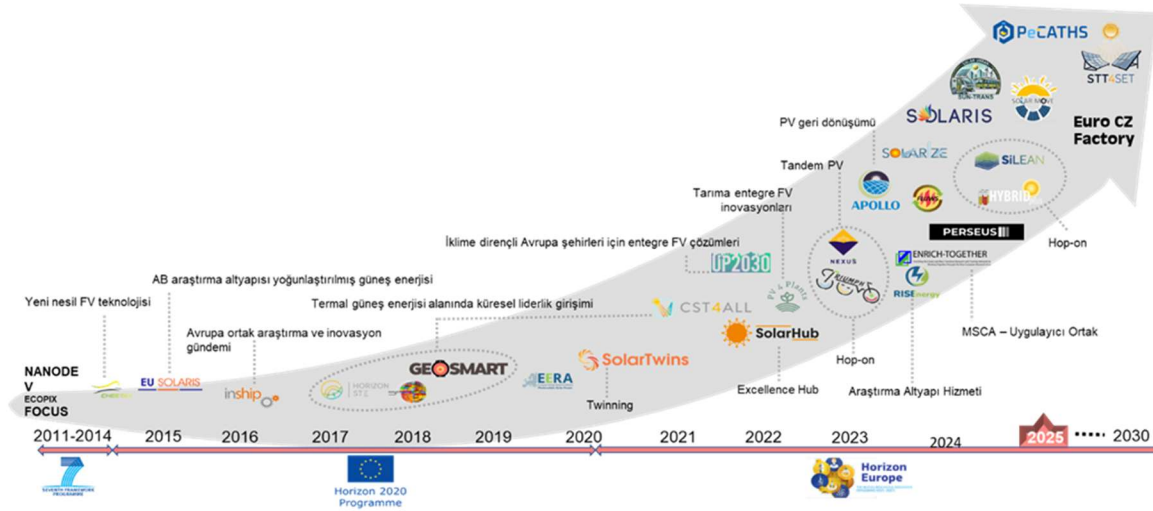
Uluslararası mükemmeliyet odaklı çağrılar kapsamında Teaming for Excellence programına yapılan başvuru ilk aşamayı geçmeye hak kazanmış olup, Ocak 2026 itibarıyla ikinci aşama

başvurusu gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda merkezin ileri araştırma altyapısı kapasitesinin uluslararası ölçekte güçlendirilmesi; pilot üretim, test-doğrulama, insan kaynağı gelişimi ve teknoloji ölçeklendirme yetkinliklerinin artırılması hedeflenmektedir.

Ulusal programlar kapsamında; 1 adet TÜBİTAK 3501, 6 adet TÜBİTAK 1001 ve 14 adet TÜBİTAK 1071 ikili ve çoklu iş birliği başvurusu gerçekleştirilmiştir. TÜBİTAK 1001 programı kapsamında yapılan başvuruların 3'ü desteklenmiş; 1071 programı çerçevesinde Özbekistan ile yürütülecek bir ikili iş birliği projesi destek almaya hak kazanmıştır. TÜBİTAK 1833 SAYEM Yeşil Dönüşüm Çağrısı kapsamında yapılan başvuru ise değerlendirme sürecine alınmıştır. Bu süreçlerde ODTÜ-GÜNAM yalnızca araştırmacı katılımı düzeyinde değil; konsorsiyum oluşturma, platform geliştirme ve ulusal teknoloji önceliklerine katkı sunma düzeyinde aktif rol üstlenmiştir.

2025 yılı proje portföyü; fotovoltaik hücre ve modül teknolojileri, düşük çevresel ayak izine sahip üretim süreçleri, AgriPV sistemleri, enerji dönüşüm teknolojileri, sistem entegrasyonu ve sürdürülebilir şehir çözümleri gibi geniş bir tematik alanı kapsamaktadır. Proje başvuru ve destek oranları birlikte değerlendirildiğinde 2025 yılı, çeşitlilik ve ölçek bakımından güçlü bir proje geliştirme dönemi olarak öne çıkmaktadır.

Destek almaya hak kazanan SolarPES projesi, ODTÜ-GÜNAM'ın teknik katkısıyla; ODTÜ Geliştirme Vakfı Okulları, Ankara İl Milli Eğitim Müdürlüğü ve Ankara Kalkınma Ajansı ortaklığında yürütülmektedir. Proje, 2025 yılı içerisinde Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın AB-Türkiye İklim Değişikliği Hibe Programı kapsamında desteklenmiştir. SolarPES, okul binalarında enerji verimliliği ve güneş enerjisi kullanımına yönelik karar destek mekanizmalarının geliştirilmesini ve iklim farkındalığının eğitim yoluyla artırılmasını hedeflemektedir. Bu çerçevede web tabanlı bir renovasyon senaryo aracı ile fotovoltaik sistemleri tanıtan mobil uygulama bileşenleri geliştirilmektedir.



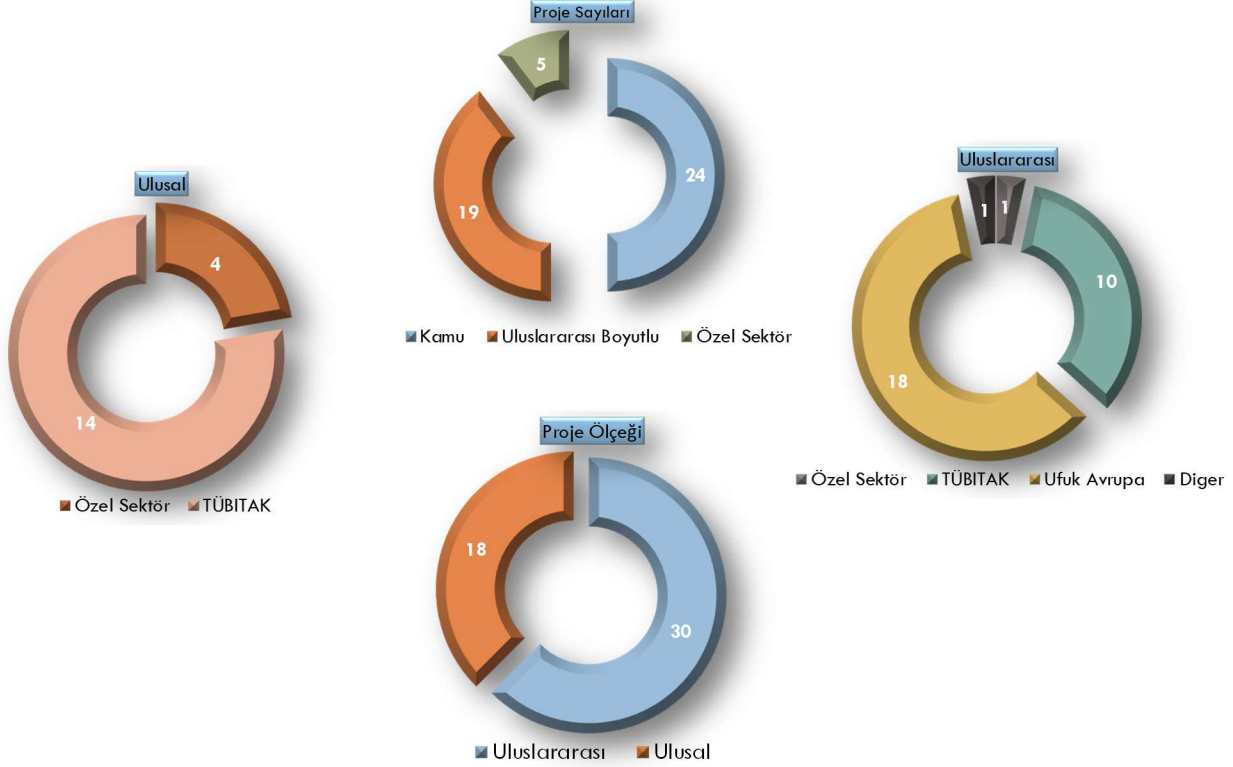
Şekil 21. AB Proje Portfolyosu

AB Ufuk Avrupa programı kapsamında 2025 yılında UP2030 ve CST4ALL projeleri tamamlanmış; PERSEUS, HYBRIDplus, SiLEAN, SOLAR-MOVE, SOLARIS, SUN-TRANS, Euro CZ Factory, PeCATHS ve STT4SET projelerinin desteklenmesine karar verilmiştir. Böylece ODTÜ-GÜNAM'ın kuruluşundan itibaren Ufuk Avrupa programı kapsamında desteklenen proje sayısı 20'ye ulaşmış; toplam bütçe büyüklüğü 8 milyon Euro'nun üzerine çıkmıştır. 2025 yılı içerisinde TÜBİTAK tarafından açıklanan Ufuk Avrupa Programı kapsamındaki En Başarılı Türk Araştırma Kuruluşları listesinde merkez yeniden ilk 10 içerisinde yer almıştır.

Tablo 6. TÜBİTAK tarafından açıklanan En Başarılı Türk Araştırma Kuruluşları listesi*

En Başarılı Türk Araştırma Kuruluşları	Alınan Fon (milyon €)	En Başarılı Türk Araştırma Kuruluşları	Katılım Sağlanan Proje Sayısı
KOC UNIVERSİTESİ	20,72	TUBITAK*	46
TUBITAK*	19,01	KOC UNIVERSİTESİ	38
ORTA DOĞU TEKNİK UNIVERSİTESİ	15,63	ORTA DOĞU TEKNİK UNIVERSİTESİ	36
SABANCI UNIVERSİTESİ	8,56	SABANCI UNIVERSİTESİ	28
SUNUM	7,91	İSTANBUL TEKNİK UNIVERSİTESİ	17
BİLKENT UNIVERSİTESİ	7,53	BİLKENT UNIVERSİTESİ	16
İZMİR YÜKSEK TEKNOLOJİ ENSTİTÜSÜ	7,03	ODTÜ GÜNAM	16
İSTANBUL TEKNİK UNIVERSİTESİ	6,46	İZMİR YÜKSEK TEKNOLOJİ ENSTİTÜSÜ	15
ODTU GUNAM	6,12	MARMARA UNIVERSİTESİ	15
BOĞAZICI UNIVERSİTESİ	5,14	BOĞAZICI UNIVERSİTESİ	14

*<https://ufukavrupa.org.tr/tr/en-basarili-turk-arastirma-kuruluslari> (16 Aralık 2025)



Şekil 22. 2025 Yılı Projelerin Ölçeği ve Sayısal Dağılımı

2025 yılı Uluslararası iş birliği faaliyetleri yalnızca Ufuk Avrupa programıyla sınırlı kalmamıştır. TÜBİTAK ikili ve çoklu iş birliği programları kapsamında Çin Bilimler Akademisi (CAS), Japonya Bilimi Destekleme Kurumu (JSPS), Kore Ulusal Araştırma Vakfı (NRF), GSRI (Yunanistan) ve Özbekistan Cumhuriyeti MHESI ile iş birliği çağrılarına başvurular gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda 2518 - TÜBİTAK-MHESI çağrısı çerçevesinde sunulan “Yeni Nesil Fotovoltaik için TOPCon-Perovskit Tandem Güneş Hücrelerinin Geliştirilmesi” başlıklı proje desteklenmiştir. Söz konusu iş birlikleri özellikle Asya’daki araştırma kurumları ile kurumsal ağların genişletilmesine katkı sağlamıştır.

Çok taraflı iş birliği mekanizmaları kapsamında Temiz Enerji Geçişi Ortaklığı (CETPartnership) 2025 yılı Ortak Çağrısı’na aktif katılım sağlanmış; 1. aşamada toplam 7 proje başvurusu gerçekleştirilmiş ve bunlardan 2’si ikinci aşamaya geçmeye hak kazanmıştır. CETPartnership 2024 yılı çağrısı kapsamında desteklenen 3 proje ise 2025 yılı itibarıyla başlamış olup, bunların ikisinde ODTÜ-GÜNAM koordinatör olarak yer almaktadır. Bu süreç, merkezin Avrupa düzeyinde ortak fonlama yapıları içinde etkinliğini güçlendirmiştir.

TÜBİTAK ARDEB 1001 programı kapsamında gerçekleştirilen 6 başvurudan 3'ünün desteklenmesi, merkez bünyesindeki araştırmacıların ulusal rekabetçi proje geliştirme kapasitesini ortaya koymaktadır. TÜBİTAK 3501 - Kariyer Geliştirme Programı kapsamında desteklenen "Türkiye Entegre Fotovoltaik Teknolojileri Üzerine Paydaş Analizi" başlıklı proje ise genç araştırmacıların bağımsız araştırma geliştirme süreçlerinin kurumsal olarak desteklendiğini göstermektedir.

2021 yılında TÜBİTAK 1004 Mükemmeliyet Merkezi Destek Programı kapsamında başlatılan ve yürütücülüğünü üstlendiğimiz Türkiye Fotovoltaik Teknolojileri Platformu (TFTP), 17 alt projeden oluşan yapısıyla 2025 Şubat itibarıyla planlandığı şekilde tamamlanmıştır. Platform süreci; sanayi-akademi iş birliği, yerli üretim kapasitesi ve teknoloji geliştirme açısından önemli çıktılar üretmiş; bu kapsamda tamamı fotovoltaik teknolojilerle ilişkili 11 tematik alt proje FV değer zincirinin tamamına yayılan kritik başlıkları kapsayacak şekilde yapılandırılmıştır. THS 3-5 aralığından 6 ve üzerine çıkarılmış ve program kapsamında toplam 9 patent/buluş bildirimi gerçekleştirilerek bunların önemli bir kısmı ulusal ve uluslararası başvuru aşamasına taşınmıştır.

Bilimsel üretkenlik boyutunda program süresince 43 bilimsel yayın ve 34 lisansüstü tez tamamlanarak hem akademik literatüre katkı sağlanmış hem de nitelikli insan kaynağı yetiştirilmiştir. Ayrıca farklı teknoloji hazırlık seviyelerinde 29 teknolojik çıktı kayıt altına alınmış; konferans, çalıştay, fuar katılımı, sektör buluşmaları ve eğitim programlarını kapsayan 33 dışa dönük faaliyet ile kamu-sanayi-akademi etkileşimi güçlendirilmiştir. Platform süreci aynı zamanda ODTÜ-GÜNAM'ın konsorsiyum yönetimi ve çok paydaşlı proje yürütme deneyimini kurumsal bir kazanıma dönüştürmüş; bu deneyim 2025 yılında SAYEM Yeşil Dönüşüm başvurusu ve diğer büyük ölçekli çağrılar kapsamında sürdürülebilir biçimde devam ettirilmiştir.

TENMAK tarafından ilan edilen Ar-Ge Teşvikleri - Güneş Enerji Sistemleri Teknolojileri 2025 Çağrısı doğrultusunda da proje fikirleri geliştirilmiş; sanayi kuruluşları ile ortaklık görüşmeleri yürütülmüştür.

2025 yılı aynı zamanda bilim-toplum etkileşimi boyutunda da kurumsal iş birliklerinin güçlendiği bir dönem olmuştur. Cezeri Yeşil Teknoloji Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi ile yenilenebilir enerji ve yeşil teknolojiler alanında kapasite geliştirmeyi hedefleyen bir İyi Niyet Anlaşması imzalanmış; teknoloji söyleşileri ve TÜBİTAK 4005 programı kapsamındaki eğitim faaliyetlerine akademik ve teknik katkı sağlanmıştır.

NATO DIANA programı kapsamında ise ODTÜ-GÜNAM'ın test ve doğrulama altyapısının uluslararası programlara entegre edilmesine yönelik çalışmalar sürdürülmektedir.

Özel Sektör İş Birlikleri

2025 yılı faaliyetleri kapsamında ODTÜ-GÜNAM, ulusal ve uluslararası ölçekte özel sektör, kamu kurumları ve sivil toplum kuruluşlarıyla ilişkilerini güçlendirmeye yönelik çalışmalar yürütmüştür. Bu doğrultuda, yıl boyunca gerçekleştirilen fuar ve çeşitli etkinlikler aracılığıyla çok sayıda kurumla temas sağlanmış; söz konusu temaslar, potansiyel iş birliklerinin değerlendirilmesine yönelik bire bir görüşmelerle pekiştirilmiştir.

Bu görüşmeler neticesinde, 3 adet ulusal ve 1 adet uluslararası olmak üzere 4 adet yeni özel sektör ve 2 adet kamu kaynaklı danışmanlık proje sözleşmesi ile 10'dan fazla Ar-Ge sözleşmesi, mutabakat zaptları ve iş birliği protokolleri imzalanmış; ayrıca 40'tan fazla firma ve kuruluşa test, analiz ve raporlama hizmetleri sunulmuştur. Bunun yanı sıra, başta Avrupa Birliği ve TÜBİTAK programları olmak üzere, çeşitli ulusal ve uluslararası fon mekanizmaları kapsamında proje ortaklıklarına ilişkin mutabakatlar sağlanmıştır.

ODTÜ-GÜNAM için, Türkiye'de fotovoltaik hücre ve modül üretimi yapan ve bu alanda yatırım planlayan firmalarla yapılan iş birlikleri stratejik önem taşımaktadır. Bu kapsamda; Kalyon PV, CW Enerji, Smart Enerji, EnerjiSA ve Arçelik gibi önde gelen firmalarla ve Türkiye Enerji, Nükleer ve Maden Araştırma Kurumu (TENMAK) gibi kamu kurumları ile ulusal ve uluslararası düzeyde çeşitli danışmanlık ve Ar-Ge projeleri yürütülmektedir. Ayrıca, 2025 yılı içerisinde Fraunhofer Enstitüsü, Yangtze University ve Jupiter International gibi kuruluşlarla imzalanan iş birliği sözleşmeleri ile Avrupa, Çin ve Hindistan'ı kapsayan kıtalar arası iş birlikleri tesis edilmiş; bu çerçevede Fraunhofer (Almanya) ile somut projeler geliştirilerek uygulamaya alınmış, diğer kuruluşlarla ise çok paydaşlı projelerin geliştirilmesine yönelik hazırlık ve koordinasyon çalışmaları yürütülmüştür. Bazı firmalarla gizlilik sözleşmeleri kapsamında, bir yandan yeni hücre yatırımlarına yönelik danışmanlık hizmetleri sunulurken, diğer yandan güneş enerjisine dayalı yeni teknoloji ve ürünlerin geliştirilmesine ilişkin çalışmalar sürdürülmektedir.

Bunun yanında, Sanayide Yeşil Dönüşüm Programı ve Ufuk Avrupa gibi programlara yönelik olarak çeşitli firmalarla proje önerileri hazırlanmış ve ilgili çağrılara sunulmuştur.

Endüstriyel süreçlerin elektrikli araçlar için güç çevirici tasarımı ve geliştirilmesi alanındaki ihtiyaçları da özel sektörün ilgisini çeken bir diğer alan olmuştur. Bu bağlamda, 2025 yılı

itibarıyla Schaeffler AG ile stratejik bir iş birliği ile fizibilite ve danışmanlık projesi başlatılmıştır. Ayrıca, tarıma entegre fotovoltaik sistemler de özel sektörün bir diğer ilgisini çeken alan olmuş olup EnerjiSA ile tasarım ve analiz hizmeti içeren danışmanlık projesi başlatılmıştır. Aynı dönemde, yurt dışı özel sektör paydaşları ile de teknik raporlama, yansıma ve parlama analizleri, güç elektroniği gibi alanlarda Ar-Ge odaklı çalışmalar yapılmaya başlanmıştır.

2025 yılında kamu destekli projeler kapsamında, TENMAK ile ODTÜ-GÜNAM arasında stratejik iki proje yürütülmüştür. Bu projeler kapsamında güneş enerjisi teknolojileri ve uygulamaları, güneş enerjisi teknolojilerinde ekonomik, sosyal ve çevresel etkiler, küresel vizyon ile hedefler, ülkemizdeki mevcut durum ile bu analizin neticesinde sonuç, hedef ve politikaların belirlenmesi ve eylem planının oluşturulması amaçlanmıştır.

Yürütülen çalışmalar sonucunda ODTÜ-GÜNAM'ın güneş enerjisi alanındaki stratejik analiz, Ar-Ge ve danışmanlık faaliyetleri ile ulusal ve uluslararası iş birlikleri kapsamındaki etkinliği artırılmış; bu süreçler, bilimsel, teknolojik ve kurumsal yetkinliğin güçlendirilmesine katkı sağlamıştır. Söz konusu iş birlikleri ve başlatılan Ar-Ge faaliyetleri, önümüzdeki dönemde hayata geçirilmesi planlanan çok paydaşlı projelere yönelik önemli bir altyapı ve hazırlık zemini oluşturmuştur.

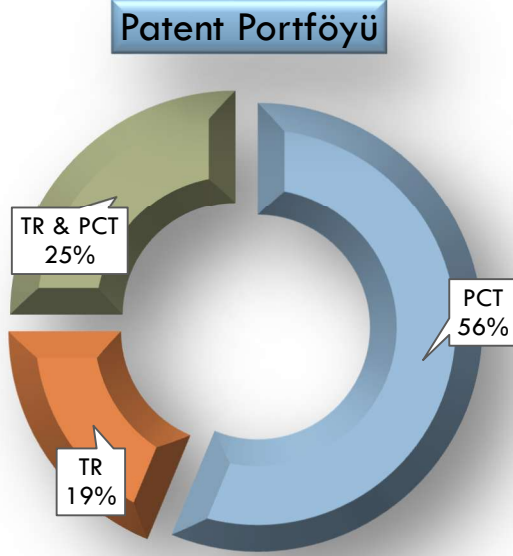
ODTÜ-GÜNAM'ın 2025 yılı itibarı ile yürütülmekte olan aktif projeleri **Ek-3'te** sunulmaktadır.

Fikri ve Sınai Mülkiyet (FSMH) Yönetimi ve Teknoloji Transferi

2025 yılı itibarıyla ODTÜ-GÜNAM, fikri ve sınai mülkiyet faaliyetlerini yalnızca patent başvurusu düzeyinde değil; portföy yönetimi, uluslararası koruma stratejisi, ticarileşme önceliklendirmesi ve lisanslama süreçleri ekseninde bütüncül bir yaklaşımla ele almıştır. Bu kapsamda toplam patent başvuru sayısı 16'ya ulaşmış; başvurular Türkiye ulusal (TR) başvuruları, uluslararası (PCT) başvuruları ve TR'den rüçhanla PCT'ye taşınan patent ailelerini içerecek şekilde çeşitlenmiştir.

Patent portföyü; fotovoltaik hücre ve modül teknolojileri ile birlikte ileri malzemeler ve güç elektroniği uygulamalarında yürütülen Ar-Ge faaliyetlerinin somut çıktılarından oluşmaktadır. Portföyde yer alan buluşlar; perovskit ve kristal silisyum tabanlı güneş hücreleri ile perovskit/silisyum tandem yapılara yönelik alt hücre mimarileri ve geri dönüşüm yöntemleri, IBC ve TOPCon tabanlı hücre tasarım ve üretim yaklaşımları, poly-Si tabanlı passivating contact yapıları, yerel katkılama ve lazer destekli temas oluşturma teknikleri, elek baskı uyumlu metalizasyon çözümleri ve iletken kalın film nikel kontak teknolojileri, çevre dostu ara bağlantı

malzemeleri ve güç elektroniği tarafında yapay sinir ağı temelli optimizasyon yaklaşımlarını kapsamaktadır. Bu çeşitlilik, ODTÜ-GÜNAM'ın temel araştırmadan endüstriyel



Şekil 23. Patent Portföyü

uygulanabilirliğe uzanan geniş bir teknoloji spektrumunda fikri mülkiyet üretme kapasitesini göstermektedir.

Mevcut 16 başvurunun; 9 adedi yalnızca PCT, 3 adedi yalnızca TR ve 4 adedi TR+PCT şeklinde ilerlemektedir. Portföyde yer alan başvuruların 4 adedi Türkiye’de tescil almıştır. Tescil edilen patentler, özellikle güneş hücresi üretim teknolojileri ve ileri malzeme çözümleri alanlarında olgunluk seviyesine erişmiş çıktılar olup, lisanslama ve ticarileşme potansiyeli bulunan başvurular arasında

değerlendirilmektedir.

Bu doğrultuda, teknik ve pazar olgunluğu belirli bir seviyeye ulaşmış patentler için lisanslama çalışmaları 2025 yılı içerisinde başlatılmıştır.

Uluslararasılaşma stratejisi doğrultusunda, PCT kökenli başvurular için farklı ülke ve bölgelerde ulusal/bölgesel faz girişleri yürütülmektedir.

2025 yılı içinde fikri mülkiyet faaliyetlerinin görünürlüğünü ve çıktılarının niteliğini ortaya koyan önemli göstergelerden biri de ISIF’25 Uluslararası Buluş Fuarı’nda elde edilen başarıdır. 17-21 Eylül 2025 tarihlerinde düzenlenen fuarda “Eş alttaş üzerinde yalnızca P1 ve P3 çizgileriyle, P2 çizgisi kullanılmadan güneş modül üretimi” başlıklı buluş Altın Madalya ile ödüllendirilmiştir. Bu sonuç, ODTÜ-GÜNAM bünyesinde geliştirilen teknolojilerin uluslararası platformlarda görünürlük ve takdir kazandığını göstermektedir.

FSMH yönetiminin kurumsal olarak standardize edilmesi amacıyla 2025 yılı içinde ODTÜ-GÜNAM bünyesinde geliştirilen fikri ve sınai haklara ilişkin kapsamlı bir FSMH Portföyü oluşturulmuş; patent ve başvuru süreçleri bütüncül bir envanter yapısı altında toplanmıştır. Portföy, olgunluk seviyesi, uygulama alanı ve ticarileşme potansiyeli kriterleri dikkate alınarak sınıflandırılmıştır.

ODTÜ Teknoloji Transfer Ofisi (ODTÜ TTO) ile iş birliği güçlendirilmiş; lisanslama, ticarileştirme ve firma eşleştirme süreçleri koordineli biçimde yürütülmeye başlanmıştır. Bu çerçevede, portföyde yer alan teknolojilerin tamamı için sanayi tarafında görüşme süreçleri başlatılmış; ticarileşme potansiyeli yüksek patentler önceliklendirilerek lisanslama çalışmaları aktif şekilde yürütülmüştür. Ticari potansiyeli bulunmakla birlikte erken aşamada değerlendirilen teknolojiler için ise esnek lisanslama modelleri (stratejik iş birliği temelli, düşük maliyetli/kolaylaştırıcı lisanslama yaklaşımları dahil) değerlendirilmiş; bu sayede teknolojilerin sanayi uygulamasına geçiş şansının artırılması hedeflenmiştir.

Tablo 7. ODTÜ-GÜNAM Patent Portföyü Özeti

No	Buluş Başlığı (Tam Adı)	Teknoloji Alanı	Başvuru Kapsamı	Durum	Ülke/Faz Girişi
1	IBC tipi silisyum güneş hücreleri için metalizasyon elek tasarımı	IBC Metalizasyon Teknolojileri	TR + PCT	TR Tescilli	-
2	İyon implantasyonu ve serigrafi baskıyla kolaylaştırılan IBC güneş hücresi üretimi	IBC Hücre Üretim Teknolojileri	TR + PCT	TR Tescilli	-
3	İç içe geçmiş arkadan bağlantılı (IBC) güneş hücrelerinin üretilmesi için seriagrafi esaslı desenleme yöntemi	IBC Güneş Hücresinin Üretim Yöntemi	TR + PCT	TR Tescilli	-
4	DA-DA çeviricilerde asimetrik serpiştirme için faz kaydırma açısının yapay sinir ağları kullanılarak belirlenmesi	Çok Fazlı DA-DA Çevirici Kontrol Teknolojisi	TR + PCT	TR Tescilli	-
5	Lüminesans Cam Esaslı Renk Dönüştürücü Güneş Paneli ve Üretim Yöntemi	Spektral Dönüşümlü Fotovoltaik Panel Teknolojisi	TR	Başvuru	-
6	Perovskit güneş hücrelerinin tamamen geri dönüşümü için yeni bir metot / A novel method for total recycling of perovskit solar cells	Perovskit Güneş Hücresi Geri Dönüşüm Teknolojisi	TR	Başvuru	-
7	Industrially applicable local p+poly-Si passivating contact for front side optimization in TOPCon solar cells realized by laser heating and anisotropic etching	TOPCon Lokal P ⁺ Poly-Si Pasif Kontak Teknolojisi	TR	Başvuru	-
8	Tuning the 2D Perovskit Passivation: Electronic and steric effects dictates the performance of 2D/3D perovskit solar cells	3D/2D Perovskit Arayüz Pasivasyon Teknolojisi	PCT	Uluslararası Başvuru	Türkiye, Avrupa, Çin
9	Eş alttaş üzerinde yalnızca P1 ve P3 çizgileriyle, P2 çizgisi kullanılmadan güneş modül üretimi	P2'siz Monolitik İnce Film Modül Ara Bağlantı Teknolojisi	PCT	Uluslararası Başvuru	-
10	Aerogel as an anti-reflective coating on glass, providing water-harvesting and self-cleaning for solar panel applications	Fonksiyonel Aerojel Tabanlı Fotovoltaik Cam Kaplama Teknolojisi	PCT	Uluslararası Başvuru	-
11	Bottom cell structure for tandem solar cells	Tandem Güneş Hücresi Alt Yapı Teknolojileri	PCT	Uluslararası Başvuru	Türkiye
12	Method for preparing local polycrystalline silicon passivated contact and methods for solar silicon cells fabrication thereof	Lokal Polikristal Silisyum Pasifleştirici Kontak Teknolojisi	PCT	Uluslararası Başvuru	-
13	Ara bağlantı için su bazlı elektriksel iletken yapıştırıcı	Su Bazlı İletken Yapıştırıcı	PCT	Uluslararası Başvuru	Türkiye
14	Polycrystalline silicon passivating contact with alternating thickness for silicon solar cells	Değişken Kalınlıklı Poly-Si Pasifleştirici Kontak Teknolojisi	PCT	Uluslararası Başvuru	-
15	Screen printable conductive nickel thick film contacts for si solar cells	Hücre Metalizasyonu / Nikel Kontak Teknolojileri	PCT	Uluslararası Başvuru	-
16	Arkadan bağlantılı C-poli Si tabanlı (C-poli-BC) güneş hücresinin üretim yöntemi	Silisyum Tabanlı Hücre Mimarileri	PCT	Uluslararası Başvuru	-



No	Buluş Başlığı (Tam Adı)	Teknoloji Alanı	Başvuru Kapsamı	Durum	Ülke/Faz Girişi
17	Lean preparation method of polycrystalline silicon passivating contact photovoltaic solar cell	Silisyum Hücre Üretim Süreci	Hazırlık	Başvuru Hazırlık	-
18	Reusable glass substrates for photovoltaic device laminates with carbonate ester polymer coatings and their low-temperature delamination process with base-initiated solvolysis	Modül Geri Dönüşüm / Cam Altlık Teknolojileri	Hazırlık	Başvuru Hazırlık	-

2) Performans Sonuçları Tablosu

2025 yılına ait performans göstergeleri ve gerçekleşen sonuçlar Tablo 8’de görülebilir.

Tablo 8. 2025 Performans Göstergeleri Gerçekleşme Durumu

Performans Göstergesi		Gerçekleşen
Projeler	Yeni Proje Sayısı	25
	Yeni Proje Bütçesi (Bin TL)	235.009
	Aktif Proje Sayısı	52
	Aktif Projelerin Yıllık Geliri (Bin TL)	101.102
	Aktif Projelerin Toplam Bütçesi (Bin TL)	359.394
	Kamu Destekli Aktif Proje Sayısı	24
	Kamu Destekli Aktif Proje Geliri (Bin TL)	23.707
	Yurt İçi Özel Sektör Aktif Proje Sayısı	7
	Yurt İçi Özel Sektör Aktif Proje Geliri (Bin TL)	7.403
	Uluslararası Boyutlu Aktif Proje Sayısı	33
	Uluslararası Boyutlu Aktif Proje Geliri (Bin TL)	79.992
	Doktoralı Araştırmacı Başına Aktif Proje Sayısı	1,9
	Doktoralı Araştırmacı Başına Aktif Proje Geliri (Bin TL)	3.064
	TZE Doktoralı Araştırmacı Başına Aktif Proje Sayısı	1,4
	TZE Doktoralı Araştırmacı Başına Aktif Proje Geliri (Bin TL)	2.793
Yayınlar	Etki Değeri Yüksek Makale Sayısı	23
	Doktoralı Araştırmacı Başına Etki Değeri Yüksek Makale Sayısı	0,7
	TZE Doktoralı Araştırmacı Başına Etki Değeri Yüksek Makale Sayısı	0,6
	Toplam Makale Sayısı	38
	Doktoralı Araştırmacı Başına Makale Sayısı	1,2
Teknolojik Üretim ve Ekonomik Katkı	Tescil Edilen Uluslararası Yeni Patent Sayısı	0
	Uluslararası Yeni Patent Başvuru Sayısı	5
	Ulusal Yeni Patent Başvuru Sayısı	1
	Kullanım Oranı (Üretim Cihazları)	89%

Performans Göstergesi		Gerçekleşen
Eğitim, Dış Kullanım ve Yayılım	Kullanım Oranı (Karakterizasyon Cihazları)	89%
	Tekil Dış Kullanıcı Sayısı	0
	Dış Kullanım Kaynaklı Hizmet Geliri (Bin TL)	1.178
	Düzenlenen Uluslararası Katılımlı Bilimsel Etkinlik Sayısı	5

3) Performans Sonuçlarının Değerlendirilmesi

2025 yılı performansı; niceliksel büyümeden ziyade ölçekli, uluslararası fon payı yüksek ve sürdürülebilir gelir potansiyeli bulunan projelere yönelik stratejik bir tercih yılı olarak şekillenmiştir. Bu yaklaşım yalnızca yıllık performans hedefleriyle değil, ikinci yeterlik dönemi kapsamında tanımlanan performans mimarisi ile uyumlu bir yapı ortaya koymaktadır.

İkinci yeterlik döneminde geçmiş iki yılın ortalama gelir düzeyinin eş finansman kapasitesi üzerinde belirleyici olması nedeniyle, 2025 yılı proje geliştirme stratejisi bilinçli olarak bütçe ölçeği ve dış kaynak erişimi güçlü projelere yönlendirilmiştir. Bu çerçevede bazı nicel göstergelerde hedef altı gerçekleştirmeler görülmekle birlikte; gelir kompozisyonu, proje ölçeği ve uluslararası fon oranı bakımından merkezin mali sürdürülebilirliğini ve 2027 yılı eş finansman kapasitesini güçlendiren bir performans yapısı ortaya çıkmıştır.

2025 yılında başlatılan yeni proje sayısı planlanan hedefin altında kalmakla birlikte, toplam uluslararası proje bütçesi ve doktora araştırmacı başına düşen proje geliri göstergeleri hedeflerin üzerinde gerçekleşmiştir. Yıl içerisinde Teaming for Excellence ikinci aşama hazırlıkları, yüksek bütçeli Ufuk Avrupa projeleri ve CETPartnership kapsamındaki konsorsiyum süreçleri yoğunlaşmış; mevcut insan kaynağı kapasitesi başarı olasılığı yüksek ve ölçekli projelere odaklanacak şekilde yönlendirilmiştir. Bu durum, proje sayısındaki sınırlı artışa karşın proje bütçesi ve ölçeğinin yükseldiğini göstermektedir.

TÜBİTAK programları kapsamında başvuru ve destek oranları değerlendirildiğinde özellikle 1001 programında güçlü bir performans sergilenmiş, 1071 başvurularının önemli bir kısmı değerlendirme sürecinde kalmıştır. CETPartnership ve benzeri çok taraflı Avrupa programlarında ilk aşamayı geçen projeler ve başlatılan yeni iş birlikleri ise merkezin Avrupa araştırma ağlarındaki konumunun güçlendiğini göstermektedir.

Özel sektör proje sayısında planlanan hedefin altında kalınmış olmakla birlikte toplam özel sektör gelirleri hedefe yakın gerçekleşmiştir. Bu durum, daha az sayıda ancak daha kapsamlı ve yüksek bütçeli Ar-Ge projelerine yönelim ile ilişkilidir.

Hizmet ve test faaliyetlerinde planlanan seviyenin altında kalınmasının temel nedeni, kısa vadeli mühendislik hizmetlerinden ziyade Ar-Ge derinliği yüksek projelere öncelik verilmesidir. 2025 yılı içerisinde standart sözleşme yapıları, iş geliştirme süreçleri ve kurumsal protokol mekanizmaları oluşturularak bu alandaki yapısal kapasite güçlendirilmiştir.

Toplam yayın sayısı planlanan hedefin altında kalmakla birlikte, Q1 indeksli ve yüksek etki faktörlü dergilerde yayımlanan çalışmaların oranı güçlü seyretmiş; atıf performansında artış eğilimi devam etmiştir. Uluslararası projelerin olgunlaşma evresine girmesiyle birlikte 2026 yılında yayın sayısında artış beklenmektedir.

Personel sayısında planlanan hedefin altında kalınmakla birlikte mevcut insan kaynağı proje bütçesi üretimi ve çıktı kapasitesi açısından yüksek verimlilik göstermiştir. Altyapı kullanım oranları hedeflere yakın gerçekleşmiş; cihaz kullanım süreleri ve teknik altyapıdan elde edilen çıktı göstergeleri planlanan seviyelere yaklaşmıştır. Bu durum altyapı yatırımlarının etkin biçimde kullanıldığını göstermektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde 2025 yılı performansı; niceliksel büyümeden ziyade ölçekli, yüksek bütçeli ve uluslararası etki potansiyeli yüksek projelere yönelik stratejik bir tercih yılı olarak gerçekleşmiştir. Bu yaklaşım ODTÜ-GÜNAM'ın mali sürdürülebilirliğini güçlendirmiş, 2027 yılı eş finansman kapasitesinin artırılmasına katkı sağlamış ve ikinci yeterli dönemi hedefleriyle uyumlu bir performans yapısı ortaya koymuştur.

4) Performans Bilgi Sisteminin Değerlendirilmesi

6550 sayılı Kanun kapsamında araştırma altyapılarının performans göstergelerinin düzenli olarak izlenmesi ve raporlanması kurumsal yönetim süreçlerinin önemli bir bileşenini oluşturmaktadır. ODTÜ-GÜNAM'da performans göstergelerine esas teşkil eden verilerin toplanması, doğrulanması ve raporlanması kurumsal iş süreçleri ile entegre şekilde yürütülmektedir.

Performans göstergelerinin önemli bir bölümünü oluşturan proje verileri, Strateji İzleme ve Proje Yönetim Müdür Yardımcılığı koordinasyonunda tutulan kayıtlar üzerinden izlenmektedir. Ulusal ve uluslararası araştırma projelerine ilişkin başvuru, yürütme ve sonuçlandırma süreçleri bu birim tarafından takip edilmekte; elde edilen veriler performans göstergelerinin oluşturulmasında kullanılmaktadır. Benzer şekilde bilimsel yayınlar, patentler ve diğer fikri mülkiyet çıktıları da ilgili süreçler kapsamında izlenmekte ve raporlanmaktadır.

ODTÜ-GÜNAM tarafından düzenlenen veya katılım sağlanan kongre, konferans, seminer, çalıştay ve fuar gibi etkinliklere ilişkin veriler kurumsal iletişim ve etkinlik yönetimi süreçleri kapsamında kayıt altına alınmaktadır. İş geliştirme faaliyetleri, paydaş etkileşimi ve sanayi iş birliklerine ilişkin çalışmalar da izlenebilirlik ve raporlanabilirlik ilkeleri doğrultusunda düzenli olarak takip edilmektedir.

Araştırma altyapılarının kullanımına ilişkin veriler ise teknik altyapı yönetimi kapsamında tutulan kayıt sistemleri üzerinden izlenmektedir. Laboratuvar ve araştırma altyapılarının kullanım durumu, kullanıcı profili ve dış kullanıcı erişimleri gibi göstergeler belirli periyotlarla değerlendirilmekte ve altyapı kapasitesinin etkin kullanımına yönelik analizler yapılmaktadır.

2025 yılı itibarıyla kurumsal veri yönetimi ve dijital dönüşüm çalışmalarının güçlendirilmesi amacıyla kurumsal Kurumsal Kaynak Planlama sistemine geçiş süreci başlatılmıştır. Bu kapsamda proje yönetimi, insan kaynakları, altyapı kullanımı ve idari süreçlere ilişkin verilerin bütünlüklü bir bilgi sistemi üzerinden izlenmesi hedeflenmektedir. Ayrıca kurumsal veri yönetimi kapasitesini güçlendirmek amacıyla veri yönetimi ve bilişim sistemleri alanında görev yapmak üzere bir veri destek sorumlusu istihdam edilmiştir.

Bu çalışmalarla birlikte ODTÜ-GÜNAM'da kurumsal performans göstergelerinin daha bütünlüklü bir veri altyapısı üzerinden izlenmesi ve kurumsal karar alma süreçlerinin veri temelli şekilde desteklenmesi hedeflenmektedir.

5) Diğer Hususlar

1. Uluslararası Görünürlük ve Stratejik Temsil

2025 yılı boyunca ODTÜ-GÜNAM, fotovoltaik ve enerji teknolojileri alanında uluslararası görünürlüğünü artırmaya yönelik güçlü bir temsil stratejisi izlemiştir.

EU PVSEC 2025 kapsamında stantlı katılım sağlanmış, araştırmacılarımız bilimsel sunumlarla yer almış ve bu etkinlikte Fraunhofer ISE ile Mutabakat Zaptı imzalanmıştır. SNEC 2025 (Şanghay) fuarında kurum davetli konuşmacı düzeyinde temsil edilmiş; SiliconPV 2025'te yapılan sunum sonrasında SiliconPV 2026'nın Ankara'da ODTÜ-GÜNAM ev sahipliğinde düzenlenmesine karar verilmiş, bununla ilgili çalışmalara başlanmıştır.

Ayrıca SolarPACES (Solar Power and Chemical Energy Systems), ECCE (IEEE Energy Conversion Congress & Expo), COBEE (International Conference on Building Energy and Environment), CLEO (Laser Science to Photonic Application), LTES (Long-term Energy

Scenarios), UPEC (International Universities Power Engineering Conference) ve Powertech Kiel (Powering the Energy System Transformation) gibi uluslararası etkinliklerde araştırmacılarımız aktif katkı sağlamıştır.

Bu katılımlar, ODTÜ-GÜNAM'ın yalnızca proje ortağı değil; gündem belirleyen bir araştırma merkezi olarak konumlandığını göstermektedir.

Ayrıca 2025 yılında ODTÜ-GÜNAM araştırmacılarından Dr. Hisham Nasser, Türk Fizik Derneği tarafından verilen Smart Güneş Teknolojileri Özel Onur Ödülü'ne layık görülmüştür. Söz konusu ödül, 1 Eylül 2025 tarihinde gerçekleştirilen Türk Fizik Derneği 41. Uluslararası Fizik Kongresi kapsamında takdim edilmiştir.

Fraunhofer ISE iş birliğiyle ODTÜ-GÜNAM ev sahipliğinde ilk kez düzenlenen Fotovoltaik Teknolojiler Workshop'u, yaklaşık 120 katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Kamu, üniversite ve sanayi temsilcilerini bir araya getiren etkinlikte yeni nesil fotovoltaik teknolojiler, üretim yatırımları ve sektörün geleceğine ilişkin başlıklar ele alınmıştır.

Solarex 2025 fuarına standlı katılım sağlanmış; standımız ulusal ve uluslararası ziyaretçilerden yoğun ilgi görmüş, potansiyel iş birliği ve proje fikirleri üzerine görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

2. Kurumsal Gelişim Girişimleri

Güneş Teknolojileri Açık İnovasyon Programı (G-TAP)

2025 yılı itibarıyla ODTÜ-GÜNAM bünyesinde, güneş teknolojileri alanında akademi-sanayi-kamu ekosistemi arasında bilgi paylaşımını hızlandırmak, test ve validasyon altyapılarına erişimi kolaylaştırmak ve sektörün ihtiyaç duyduğu yetkinlik gelişimini desteklemek amacıyla açık inovasyon temelli bir iş birliği mekanizmasının kurgulanmasına başlanmıştır. Bu yapı; ODTÜ-GÜNAM'ın test, validasyon ve veri altyapılarının kontrollü ve güvenli şekilde paydaşlarla paylaşılmasını, girişimcilik ve teknoloji transfer süreçlerinin desteklenmesini ve politika yapım süreçlerinin bilimsel veriyle beslenmesini hedeflemektedir.

Program; fikri mülkiyet haklarının korunması esas alınarak yapılandırılmakta olup, ulusal düzeyde sektörle entegrasyonu güçlendirmeyi, uluslararası düzeyde ise ETIP PV, EERA, ALCTIC ve Ufuk Avrupa ekosistemi ile uyumlu bir iş birliği zemini oluşturmayı hedeflemektedir.

Fotovoltaik Test ve Sertifikasyon Merkezi

2025 yılı itibarıyla ODTÜ-GÜNAM bünyesinde, fotovoltaik modüllerin uluslararası standartlara uygun şekilde test edilmesi ve doğrulanmasına yönelik bir Fotovoltaik Test ve Sertifikasyon Merkezi kurulmasına ilişkin hazırlık çalışmaları başlatılmıştır. Bu kapsamda IEC 61215 ve IEC 61730 standartları doğrultusunda modül test kapasitesinin oluşturulmasına yönelik teknik altyapı planlamaları yapılmış; ilgili sektör paydaşlarıyla görüşmeler, kurumsal iş birliği temaları, fiziksel altyapı ihtiyaçlarının belirlenmesi ve fizibilite çalışmaları yürütülmeye başlanmıştır.

Planlanan merkez ile:

- Türkiye'nin fotovoltaik modül testleri konusunda yurt dışına olan bağımlılığının azaltılması,
- Yerli üretim ekosisteminin kalite doğrulama kapasitesinin güçlendirilmesi,
- Kamu destekli Ar-Ge ve teknoloji geliştirme projeleri için uluslararası standartlarda doğrulama altyapısı oluşturulması hedeflenmektedir.

GÜNAM Akademi

2025 yılı içerisinde ODTÜ-GÜNAM bünyesinde kurumsal eğitim ve yetkinlik geliştirme faaliyetlerini sistematik bir yapıya kavuşturmak amacıyla GÜNAM Akademi'nin oluşturulmasına yönelik çalışmalar başlatılmıştır. Bu kapsamda Akademi'nin organizasyonel yapısı, işleyiş modeli ve yönetim mekanizmalarına ilişkin taslak çalışmalar yürütülmüş; kuruluş ve uygulama esaslarını belirleyecek yönerge üzerinde hazırlık çalışmaları başlatılmıştır. GÜNAM Akademi ile;

- Kurum içi yetkinlik geliştirme faaliyetlerinin sistematik şekilde yürütülmesi,
- Eğitiminin Eğitimi (Training of Trainers - ToT) yaklaşımı ile kurum içi eğitici kapasitesinin geliştirilmesi,
- Proje bazlı teknik ve uygulamalı eğitim modüllerinin oluşturulması ve
- Güneş enerjisi teknolojileri alanında bilgi ve deneyim paylaşımını güçlendiren kurumsal bir eğitim yapısının oluşturulması alanlarında ODTÜ-GÜNAM'ın kurumsal kapasitesinin güçlendirilmesi hedeflenmektedir.

3. Ulusal ve Uluslararası Ağlar ve Temsil Yetkinliği

ODTÜ-GÜNAM;

- EERA-PV (European Energy Research Alliance - Photovoltaic Solar Energy) ve EERA-CSP (European Energy Research Alliance-Concentrated Solar Power),
- ETIP PV (European Technology & Innovation Platforms),
- NATO DIANA (The Defence Innovation Accelerator For The North Atlantic) test merkezleri ağı,
- ALCTIC Platformu (The Alliance of Belt and Road Low Carbon Technology Innovation and Cooperation) gibi stratejik yapılarda aktif rol almıştır.

Özellikle EERA-PV Integrated PV Alt Program Liderliği görevi, merkezin Avrupa araştırma gündeminin oluşturulmasında doğrudan etkili olduğunu göstermektedir.

Savunma inovasyon ekosisteminde test ve doğrulama altyapısı sağlayan bir merkez olarak DIANA programında da yer almaya devam etmektedir.

4. Türkiye Fotovoltaik Teknolojileri Platformu (TFTP) Kapanış Süreci

TÜBİTAK 1004 kapsamında yürütülen TFTP 2025 yılı itibarıyla başarıyla tamamlanmıştır.

Platform süresince:

- Hücre ve modül teknolojileri
- Panel camı ve malzeme teknolojileri
- Güç elektroniği
- Sosyo-ekonomik etki analizleri (SOLARSOS)

alanlarında önemli çıktılar elde edilmiştir.

TFTP Çalıştay, geliştirilen prototiplerin ve çıktılarının ilk kez bütüncül biçimde paylaşıldığı stratejik bir kilometre taşı olmuştur. Nihai sonuç raporu TÜBİTAK'a sunulmuş ve hakem değerlendirme süreci başarıyla tamamlanmıştır.

5. Girişimcilik ve Ticarileşme

ODTÜ-GÜNAM, TÜBİTAK BiGG-LABSOUT programında aktif paydaş olarak yer almıştır.

2025 yılında iki çağrı dönemi yürütülmüş; başvurular teknik ve ticarileşme kriterleri çerçevesinde değerlendirilmiştir.

Merkez, değerlendirme süreçlerine uzman katkısı sunarak akademik bilgi birikiminin ekonomik değere dönüşümüne destek sağlamıştır.

Aynı zamanda gelecek dönem GÜNAM Akademi kapsamında girişimcilik eğitimleri planlanmaktadır.

6. Toplumsal Yaygınlaştırma ve Tanıtım

2025 yılı boyunca:

- GPVL ve laboratuvarlar çok sayıda yerli ve yabancı heyete açılmış
- Öğrenci ziyaretleri ve uygulamalı tanıtım faaliyetleri gerçekleştirilmiş
- Teknofest 2025 Kıbrıs, ODTÜ Tanıtım Günleri ve çeşitli ulusal etkinliklerde yer alınmıştır.
- Kurumsal iletişim faaliyetleri internet sitesi ve LinkedIn üzerinden yürütülmüş; LinkedIn takipçi sayısı %17 artarak 10.800'e ulaşmıştır.

IV- KURUMSAL KABİLİYET VE KAPASİTENİN DEĞERLENDİRİLMESİ

A) Üstünlükler

6550 Kapsamında Kurumsal Olgunluk ve Mali Sürdürülebilirlik: ODTÜ-GÜNAM, 2009 yılında kurulmuş; 6550 sayılı Kanun kapsamında tematik araştırma altyapısı statüsünü kazanarak 2021 yılı itibarıyla kurumsal yapılanmasını tamamlamıştır. İkinci Yeterlik Dönemi ile birlikte; performans izleme, eş finansman kapasitesi ve gelir çeşitliliği açısından daha sistematik bir yönetimi ve izleme modeline geçilmiştir.

2025 yılı itibarıyla uluslararası proje bütçelerindeki artış ve araştırmacı başına düşen proje gelirindeki yükseliş, yalnızca proje sayısına değil, ölçek ve bütçe büyüklüğü yüksek projelere yönelen bir strateji izlendiğini göstermektedir. Bu yaklaşım, 2027 yılı itibarıyla uygulanacak eş finansman parametresini destekleyecek mali sürdürülebilirlik kapasitesinin güçlenmesine katkı sağlamaktadır.

Güçlü Araştırma ve Teknoloji Altyapısı: Araştırma altyapısının temelini oluşturan GÜNAM Fotovoltaik Pilot Hattı (GPVL), silikon tabanlı fotovoltaik teknolojilerde süreç geliştirme, prototipleme ve küçük ölçekli üretim denemeleri için Türkiye’de benzersiz bir araştırma ortamı sunmaktadır. Mevcut SiPV altyapısının yanı sıra TOPCon, HJT, IBC ve yeni nesil hücre mimarilerine yönelik süreç adaptasyonu yapılabilmektedir.

Geniş alan FV test sahaları, yüksek güçlü güneş simülatörleri, femtosaniye lazer altyapısı ve modül geliştirme laboratuvarı; hücreden modüle kadar uzanan entegre bir Ar-Ge zincirini mümkün kılmaktadır. Bu bütüncül altyapı, ODTÜ-GÜNAM'ı yalnızca akademik araştırma yapan bir merkez olmaktan çıkararak süreç doğrulama ve teknoloji olgunlaştırma kapasitesine sahip bir tematik altyapı haline getirmektedir. Ayrıca araştırma altyapısının güncel teknoloji gereksinimlerine uyumunu sağlamak amacıyla cihaz kapasitesinin güçlendirilmesine ve yeni araştırma ekipmanlarının altyapıya kazandırılmasına yönelik yatırımların planlı biçimde sürdürülmesi, teknolojik yetkinliğin sürekliliğini destekleyen önemli bir unsur olarak öne çıkmaktadır.

Uluslararası Araştırma Ağları, Bilgiye Erişim ve Ekosistem Entegrasyonu: ODTÜ-GÜNAM, European Energy Research Alliance (EERA) ve ETIP PV platformları kapsamında aktif rol almakta; Avrupa araştırma önceliklerinin belirlenmesine katkı sunmaktadır. ODTÜ-GÜNAM Yönetim Kurulu Başkanının EERA-PV bünyesinde Integrated PV (SP6) Alt Program Liderliği görevini üstlenmesi, merkezin Avrupa araştırma gündemindeki temsiliyetini güçlendirmiştir. Uluslararası araştırma ağları, konsorsiyumlar ve bilimsel iş birlikleri sayesinde ODTÜ-GÜNAM; alanındaki güncel bilgiye, teknoloji gelişmelerine ve araştırma gündemine doğrudan erişim sağlayabilmekte, dünyanın önde gelen araştırma grupları ve kurumlarıyla temas kurabilmektedir. Bu bağlantılar, araştırma faaliyetlerinin küresel bilimsel gelişmelerle uyumlu biçimde yürütülmesine ve yeni iş birliklerinin geliştirilmesine önemli katkı sağlamaktadır. Bu uluslararası bilgi ve iş birliği ağlarının kurumsal ekosistem ile daha etkin biçimde buluşturulması amacıyla 2025 yılında Güneş Teknolojileri Açık İnovasyon Programı (G-TAP) kurgulanmıştır. G-TAP, ODTÜ-GÜNAM araştırma altyapısını sanayi, akademi, kamu ve girişimcilik ekosistemine kontrollü ve stratejik biçimde açarak test, validasyon, veri paylaşımı ve ortak Ar-Ge süreçlerini desteklemeyi hedeflemektedir. Bu yaklaşım, ODTÜ-GÜNAM'ın uluslararası araştırma ağlarından elde edilen bilgi ve deneyimi ulusal araştırma ve inovasyon ekosistemine aktarabilen bir altyapı rolünü güçlendirmektedir.

Ulusal Test ve Doğrulama Kapasitesinin Geliştirilmesi: 2025 yılı itibarıyla ODTÜ-GÜNAM bünyesinde Fotovoltaik Test ve Sertifikasyon Merkezi'nin kurulmasına yönelik planlama çalışmaları başlatılmıştır. IEC 61215 ve IEC 61730 standartlarına yönelik test altyapısının ülke içinde oluşturulması; sanayinin zaman ve maliyet kaybını azaltacak, kamu destekli projelerin doğrulama süreçlerini hızlandıracaktır. Bu girişim, ODTÜ-GÜNAM'ın araştırma altyapısı

kimliğini, doğrulama ve güvenilirlik otoritesi rolüyle tamamlayarak stratejik konumunu güçlendirme potansiyeline sahiptir.

Çok Paydaşlı Proje Yönetim Deneyimi: TÜBİTAK 1004 kapsamında yürütülen TFTP ve diğer çok ortaklı araştırma projeleri, ODTÜ-GÜNAM'ın büyük ölçekli, disiplinler arası ve sanayi entegre araştırma programlarını yönetme kapasitesini artırmıştır. Bu süreçte edinilen konsorsiyum yönetimi deneyimi, sanayi ile birlikte teknoloji geliştirme yaklaşımı ve çıktıların izlemeye yönelik mekanizmalar; yeni dönem araştırma programlarını yönetme kapasitesini güçlendirmiştir.

Nitelikli İnsan Kaynağı ve Kurumsal Süreklilik: ODTÜ-GÜNAM'ın en önemli kurumsal üstünlüklerinden biri nitelikli insan kaynağıdır. Araştırmacıların uluslararası araştırma ağlarına erişimi, proje geliştirme ve yürütme deneyimleri ile teknik personelin yüksek uzmanlık düzeyi, araştırma faaliyetlerinin etkin biçimde yürütülmesini desteklemektedir.

Bunun yanında idari ve teknik kadrolarda uzun süreli çalışan personelin bulunması ve kurum içi iş gücü devrinin düşük seyretmesi, kurumsal bilgi birikiminin korunmasına ve operasyonel süreçlerde sürekliliğin sağlanmasına katkı sunmaktadır. Bu durum, kurum kültürünün güçlenmesini ve iş süreçlerinin kesintisiz şekilde yürütülmesini destekleyen önemli bir unsur olarak öne çıkmaktadır.

Zaman zaman proje bazlı veya belirli uzmanlık alanlarında araştırmacı temininde güçlükler yaşanabilmekle birlikte, ODTÜ-GÜNAM bünyesinde oluşmuş güçlü yetkinlik havuzu ve deneyimli araştırma ekipleri, araştırma faaliyetlerinin sürekliliğini ve kurumsal bilgi birikiminin korunmasını mümkün kılmaktadır.

B) Zayıflıklar

Fiziksel Mekan ve Konsolidasyon İhtiyacı: Bazı birimlerin farklı alanlarda faaliyet göstermesi, cihaz kullanım planlaması ve operasyonel koordinasyon açısından verimlilik kaybına yol açabilmektedir. Araştırma Parkı içerisindeki mekânsal bütünleşmenin tamamlanması, araştırma altyapısının daha etkin kullanılmasına katkı sağlayacaktır.

Nitelikli İnsan Kaynağının Sürdürülebilirliği: Uluslararası araştırma merkezleri ve özel sektör ile rekabet edilen bir ortamda, yüksek nitelikli araştırmacıların kuruma kazandırılması ve uzun vadede elde tutulması önemli bir stratejik konu olarak öne çıkmaktadır. Özellikle proje

yoğunluğunun arttığı dönemlerde idari ve teknik destek kapasitesinin güçlendirilmesi gerekmektedir.

Ticarileşme ve Doğrulama Süreçlerinin Kurumsallaştırılması: Sanayi iş birlikleri güçlü olmakla birlikte teknoloji transferi, lisanslama ve doğrulama süreçlerinin daha sistematik ve ölçeklenebilir hale getirilmesine yönelik kurumsal mekanizmaların güçlendirilmesi gerekmektedir. G-TAP Programı ve Fotovoltaik Test ve Sertifikasyon Merkezi bu ihtiyaca yanıt verecek yapılar olarak planlanmaktadır.

C) Değerlendirme

Güneş enerjisi teknolojileri, Türkiye'nin net sıfır karbon hedefleri ve enerji arz güvenliği politikaları açısından stratejik bir öncelik alanı olmaya devam etmektedir. ODTÜ-GÜNAM, 2025 yılı itibarıyla araştırma altyapısı kimliğini yalnızca bilimsel çıktı üretimi ile değil; açık inovasyon, test-doğrulama kapasitesi, uluslararası ağ entegrasyonu ve mali sürdürülebilirlik odaklı yönetim yaklaşımı ile bütünleştirmeye başlamıştır.

İkinci Yeterlik Dönemi ile birlikte performansın yalnızca çıktı sayıları üzerinden değil; bütçe büyüklüğü, etki potansiyeli ve kurumsal sürdürülebilirlik göstergeleri üzerinden değerlendirildiği bir aşamaya geçilmiştir. Bu çerçevede, 2025 yılı araştırma faaliyetleri ile kurumsal yönetim yaklaşımı arasındaki bütünleşmenin güçlendiği bir geçiş yılı niteliğindedir.

ODTÜ-GÜNAM, bilimsel ve teknolojik üretim kapasitesini ulusal kalkınma hedefleriyle entegre eden; araştırma, doğrulama ve ekosistem geliştirme rollerini birlikte yürüten ileri sınıf bir araştırma altyapısı olarak kurumsal konumunu güçlendirmeye devam etmektedir.

**EK-1: Stratejik Ürün Hedefleri**

Uygulama	Ürün/ Teknoloji Kodu	2025 Planlananlar	THS (H)	THS (G)	2025 Gerçekleşenler
PERC (Passivated Emitter Rear Cell/Contact) Hücre	SHP1	%23 verimli hücre	6	7	Endüstriyel standartlarda hücre üretim akışı geliştirildi ve %22,15 verimliğe sahip PERC hücre üretildi. Üretilen PERC hücrelerin mini modül ve endüstriyel standartlarda modül üretimleri gerçekleştirildi. %21 seviyelerinde verim değerlerine ulaşıldı.
	SHP2	%21,5 modül	6	6	
TOPCon (Tunneling oxide passivating contact) Hücre	SHT1	%24 verimli hücre	6	6	21,8%
	SHT2	%22 verimli panel	6	6	TOPCon mini modüller üretilmiş ve açık hava (outdoor) koşullarında test edilmiştir.
		Yeni patentler/Sanayiye teknoloji transferi			4 patent başvurusu inceleme aşamasındadır.
IBC (Interdigitated Back Contact) Hücre	SHI1	%24 verimli hücre	6	6	IBC metal kontak tasarımları güncellenmiştir. IBC mini modül dış ortam testleri yapılmıştır.
	SHI2	%22 verimli panel	5	4	Hücre verimini artırmak için gerekli metal dizayn optimizasyonları devam etmektedir.
HJT (Heterojunction Technology) Hücre	SHH1	%24 verimli hücre	6	5	Beklenen TSH seviyesine ulaşılmıştır. M2 boyutunda ön yüz verimi %23 olan c-Si HJT güneş hücreleri üretilmiş ve testleri yapılmıştır.
	SHH2	%22 verimli panel	5	4	Prototip panel üretimi gerçekleştirildi.
Elektroplating Prosesi	SME1	%22 verime sahip elektroplating ile yapılmış hücre ve panel	6	6	Ni/Cu Plating metalizasyon yaklaşımı ile PERC hücrelerin ön yüz kontaklarını oluşturma işlemi için üretim akışı ve hücre üzerine uygulaması başarı ile gerçekleştirilmiştir. Geliştirilen yaklaşımla hücre seviyesinde %20,8 verime ulaşılmıştır. Panel üretimi yapılamamıştır.
Gümüş Pasta	SMG1	Gümüş pastanın üretim hatlarında kullanılması	7	6	Henüz üretim hatlarında kullanımı başlamamıştır. İyileştirme çalışmaları devam etmektedir.
Organik güneş hücresi (OPV)	G1	%10 verimle çalışan yarı şeffaf 1cm x 1cm hücrelerin üretilmesi. 10cm x 10cm OPV modül üretilmesi	4	4	%10 verimle çalışan 0,1cm2 alana sahip yarı şeffaf organik güneş hücreleri üretildi. 10cmx10cm alttaş üzerine OPV modüller üretildi, %8,8 verim değerine ulaşıldı.
Perovskit güneş hücresi (PPV)	G2	%15 verime sahip 20cm x 20cm PPV modül geliştirilmesi	5	4	Mm2 bazındaki küçük alanlı perovskit güneş hücrelerde %22,5 verime ulaşılmıştır. Geniş alanda ise 10cm x 10cm alanlı alt taşlar üzerinde ~6-7% verim elde edilmiştir.
	G3		5	4	
DASH güneş hücresi	G4	%23 verime ve 2 cm x 2cm alana DASH hücrelerinin geliştirilmesi	6	6	Bu teknoloji için 6550 bütçesi ayrılmadığı ve aktif proje bulunmadığı için 2025 yılında ilerleme kaydedilememiştir.



Uygulama	Ürün/ Teknoloji Kodu	2025 Planlananlar	THS (H)	THS (G)	2025 Gerçekleşenler
Si/Perovskite tandem güneş hücresi	G5	%27 verime sahip 15,6 cm x 15,6 alana sahip tandem hücre üretimi	5	5	2025 yılı içerisinde bu alanda sadece 2-terminalli çok eklemli Si/Perovskite tandem hücre çalışmaları yürütülmüştür. Bu teknolojiadaki faaliyetler yeni olduğundan sadece 2,5cm x 2,5cm küçük alanlarda faaliyetler yürütülmüştür.
Modül Teknolojileri (Uygulama Alanına Göre)	M1	PERC modül verim %21,5 TopCon Modül verim: %22 HIT Modül verim: %22	6	6	Shingle ve PERC teknolojilerinde modül prototipi üretildi.
	M2	IBC Modül verim %22	6	4	IBC hücreler arası özel bağlantı tasarımı yapılmaktadır
	M3	Standart cama göre verim değeri en az %1,5 daha yüksek	5	6	60x60 cm boyutunda yansıma azaltıcı cam yüzey laboratuvar ortamında prototipi üretildi. Standart cama göre verim değeri en az %1,5 daha yüksek
	M4	Tarıma entegre FV santral kurulmuş arazinin ikili kullanım verimi:> %120 (Enerji + Tarım ürünü verimi)	8	8	3 adet, biri meyve ağacının üzerinde olmak üzere 3 adet AgriPV pilot kurulumu gerçekleştirildi. 1 pilot kurulumun tarımsal aktiviteleri önümüzdeki yıl devam edecek. Diğer 3 yıldır hem tarımsal aktivite hem enerji üretimi takip ediliyor. Arazinin ikili kullanım verimi:> %130'un üzerinde gerçekleştirmiştir. (Enerji + Tarım ürünü verimi)
Modül Üretimi	M5	CTM değeri %103 olan modül	5	2	Modül prototip üretim altyapısı faaliyete geçmiş olmakla birlikte bütçe kısıtları nedeniyle 60 TH / 120 YH hücreli modül üretmeye uygun laminatör ve dizgileme makinesi tedarik edilememiştir.
	M6	CTM değeri %103 olan modül	5	2	Modül prototip üretim altyapısı faaliyete geçmiş olmakla birlikte bütçe kısıtları nedeniyle 72 TH / 144 YH hücreli modül üretmeye uygun laminatör ve dizgileme makinesi tedarik edilememiştir.
	M7	Shingle modül ticarileştirilmesi	9	8	6 adet Shingle modül prototipi üretildi. İç ortam testleri yapıldı. Dış ortam testleri de yapıldı. Performans hedeflerine ulaşıldı.
Çevirgeçler	P1	1 MW Gücünde SIC Çevirgeç Ticarileştirilmesi	6	6	Kutulama gerçekleştirildi. Sistem bütünü test edildi. Sistemsel entegrasyon kısmında hatalı ve eksik kalan noktalar belirlendi ve kısmi olarak çözüldü.
	P2	10 KW Gücünde GAN Çevirgeç Ticarileştirilmesi	6	5	Kutulama gerçekleştirildi. Sistem Bütünü DCDC (MPPT), izole CLLC DCDC Çevirici ve yenilikçi anahtar teknolojisi ile tasarlanan DCAC inverter katı beraber test edildi. Sistemsel bazda eksik kalan bazı noktalar testlere dayalı belirlendi.
Bileşen Geliştirme	O1	Parçacıklı güneş alıcıları geliştirilmesi	4	3	Bütçe yetersizliği nedeniyle bu alanda çalışma yapılamamıştır.



Uygulama	Ürün/ Teknoloji Kodu	2025 Planlananlar	THS (H)	THS (G)	2025 Gerçekleşenler
	O2	Parçacıklı ısıt enerji depolama sistemi geliştirilmesi	4	4	SolarHub ve FLUWS Ufuk Avrupa projeleri kapsamında kavramsal tasarımlar ve tasarımların analizleri gerçekleştirildi. Prototip üretim aşamasına geçiliyor.
	O3	Endüstriyel süreç ısı gereksiniminin YIGE yoluyla sağlanması için modelleme ve fizibilite analizi ticarileşmesi	4	4	Endüstriyel süreç ısı gereksinimleri için yapılan modellemelerin sektör bazlı genişlemesi sağlandı. Enerji ölçeğinden sıcaklık ölçeğine geçildi ve fizibilite analizi için geliştirdiğimiz kodlar hem kapsam olarak genişletildi hem de sayısal modelleri iyileştirildi.
Endüstriyel Uygulamalar	O4	Güneş enerjisi kullanan endüstriyel kurutma sistemleri geliştirilmesi	3	3	Parabolik oluklu kolektör için modelleme tamamlandı ve kurulum planlamasına geçildi. Bu kolektör kurutma sistemleri için kullanılabilmektedir.



EK-2: Sunulan Hizmetler Listesi

Hizmet	Açıklama	Birimi
Binde bir hassasiyetiyle malzemenin içeriği ve atomlar arasındaki bağların Belirleme Ölçümü	Yüzey Genel Araştırması Birimi	Adet
Bor (B) katkılama prosesi	Sarf dahil	Saat
Dönel kaplama	Eldivenli kabin sistemi içinde	1 saate kadar
Dönel kaplama	Oda koşullarında	1 saate kadar
Düşük Sıcaklıklarda akım-gerilim ölçümü ile katkılanmanın aktivasyon enerjisi hesaplama		Adet
Düşük Sıcaklıklarda Fotolüminesans etkisiyle kusur analizi	Düşük sıcaklık	Adet
Elek baskı yöntemi ile metalizasyon (sarf dahil)	Sarf dahil	Saat
Elek baskı yöntemi ile metalizasyon (sarf hariç)	Sarf hariç	Saat
Elektro-Kapasitans-Voltaj (ECV) ile aktif dopant konsantrasyonunu ölçümü	um derinliği	Saat
Elektrolüminesans görüntüleme (modül)		Adet
Elektrolüminesans görüntüleme (küçük alan)		1 saate kadar
En yüksek güç tayini testi (çift yüzü paneller için)		Adet
En yüksek güç tayini testi (tek yüzü paneller için)		Adet
Endüstriyel boyutlu güneş hücreleri üzerinde hücre verimi ölçümü		Adet
Flaş ışığı altında hücre verimlilik ölçümü		Adet
Flaş-İndüksiyon etkileşimi ile yük yaşam süresi tayini		Adet
Flaş-İndüksiyon etkileşimli yük yaşam süresinin sıcaklığa bağlı tayini		Adet
Fosfor (P) katkılama prosesi	Sarf dahil	Saat
Fotovoltaik modüllerin dış ortam performans ölçümü		Ay
FTIR (eldivenli kabin sistemi içinde)		1 saate kadar
Güneş hücrelerin yapısal kusurlarını fotolüminesans yöntemiyle haritalandırması		Adet
Güneş hücrelerinde metal kontak direci ölçümü (Örnek hazırlama dahil)		Saat
Güneş hücrelerinde metal kontaklardaki olası deformasyonların elektrolüminesans yöntemi ile belirlenmesi		Adet
Güneş hücrelerinin yüzeyindeki olguların yatayda ve dikeyde boyut ölçümü		Adet
Güneş simülatörü testleri (yoğunlaştırılmış güneş enerjisi uygulamaları için, 18 kWe gücünde)		Adet
I-V ölçümü (Küçük alanlı hücreler, Oda koşullarında)		Saat
I-V ölçümü (Küçük alanlı hücreler, Eldivenli kabin sistemi içinde)		Saat
İyon implantasyon prosesi (B, P, BF ₂ , F, Ar)	Sarf dahil	Saat
İnce film güneş hücrelerinde akım-gerilim ölçümü		Adet
İnterstitial oksijen ve karbon oran tayini kızılötesi ışık emilim yöntemiyle	Düşük sıcaklık	Adet
Kademeli tek renkli ışınlam altında güneş hücrelerinin kuantum verimliliğinin ölçümü		Adet



Hizmet	Açıklama	Birimi
Kademeli tek renkli ışınım altında malzemelerin toplam geçirgenlik özelliklerinin tayini		Adet
Kademeli tek renkli ışınım altında malzemelerin toplam ve dağınık yansıma özelliklerinin tayini		Adet
Katı hal malzemelerin derin seviye kusurların elektrik eksitasyon-indukleme yöntemiyle belirlenmesi	Oda sıcaklığı	Adet
Kızıl ötesi ışınlı malzemelerin moleküler bağ analizi		Adet
Kimyasal Test Yöntemiyle Enkapsülant Malzemelerdeki Çapraz Bağlanma Yüzdelерinin Nicel Analizi		Adet
Malzemenin Çekirdek Manyetik etkileşimiyle yapıları ve kimyasal özellikleri ölçümü		Adet
Malzemenin içindeki elektronların spin rezonans davranışlarıyla kusurların düşük sıcaklıklarda ölçümü	Düşük sıcaklık	Adet
Malzemenin içindeki elektronların spin rezonans davranışlarıyla kusurların oda sıcaklıklarda ölçümü		Adet
Manyetron Saçtırma	Sarf hariç; 1 sıçratma	Adet
Metal buharlaştırma	Metal fiyatı hariç; 1 buharlaşma	Adet
Metal Buharlaştırma (E-beam/Thermal for large area) (<1µm)	Sarf hariç	Saat
Mikron mertebesinde yüzeyi ölçekleme ve fotoğraflandırma		Adet
Milyarda bir hassasiyetiyle Malzemenin içeriğini Yüzeyden Derine Ölçümü		Adet
Nikel, Bakır, Gümüş elektrokimyasal kaplama*	Sarf dahil	Saat
Oda Sıcaklığında Fotoluminesans etkisiyle bant aralığı ölçümü ve kusur analizi		Adet
Parabolik oluklu kolektör (PTC) simülatörü testleri		Adet
Raman spektroskopisi yöntemiyle yapı ve faz analizi		Adet
Sıcaklık katsayılarının belirlenmesi		Adet
Si wafer (M2,G1) tel hasarı aşındırma	Sarf dahil	Saat
Silisyum wafer (M2,G1) yüzey şekillendirme		Saat
Silisyum wafer yüzeyinde SixNy and SiOxNy biriktirme	<100 nm	Adet
Silisyum wafer yüzeyine Al2O3 kaplama (<10nm)	Wafer dahil	Adet
Silisyum wafer yüzeyine ZN:Al kaplama (<10nm)	Sarf dahil	Adet
Soğurucu malzemelerin optik özelliklerinin ölçümü		Adet
Standart test koşulları altında performans belirleme (çift yüzlü paneller için)		Adet
Standart test koşulları altında performans belirleme (tek yüzlü paneller için)		Adet
Sürekli ışıyan ışık kaynağı altında laboratuvar-boyut/standart dışı hücre verimlilik ölçümü		Adet
Taramalı elektron demetiyle Enerji Dispersif Spektroskopi ve yüzeyi haritalandırarak kompozisyon analizi	mapping	Adet
Taramalı elektron demetiyle Enerji Dispersif Spektroskopi ve yüzeyin 5-noktasından kompozisyon analizi	EDS-5 Point	Adet



Hizmet	Açıklama	Birimi
Tavlama Prosesleri (<1000C)		Saat
Termal görüntüleme*	En az 20 numune test talebi alınır. En fazla 50 numune talebi günlük alınır.	Adet (En az 20 Adet)
Termal yöntem ile SiO ₂ büyütme	Sarf dahil	Adet
Termofiziksel özelliklerin ölçümü (oda sıcaklığında geçici düzlem kaynağı yöntemiyle)		Adet
Termofiziksel özelliklerin ölçümü (yüksek sıcaklıklarda geçici düzlem kaynağı yöntemiyle)		Adet
Wafer kesme, ablastyon ve işaretleme prosesleri		Saat
Yansıma, ışık geçirgenliği ve fotoluminesans		1 saate kadar
Yük taşıyıcıların etkin yaşam sürelerinin ve örtük açık devre voltaj (Voc) değerlerinin belirlenmesi		Adet
Yüksek çözünürlüklü atomik kuvvet mikroskobu ile yüzey topografyasının çıkarılması		Adet
Yüksek çözünürlüklü taramalı elektron mikroskobu ile yan kesitten yapısal ve morfolojik özelliklerin tayini		Adet
Yüksek çözünürlüklü taramalı elektron mikroskobu ile yüzey yapısal ve morfolojik özelliklerin tayini		Adet
Yüksek hassasiyetle yüzey sıcaklık ölçümü		Gün
Yüzey direnci ölçümü		Adet
Parlama Analizi		Adet

**EK-3: 2025 Yılında ODTÜ-GÜNAM'da Yürütülen Projeler**

Fon Kaynağı	Sektör Türü	Projenin Adı
Uluslararası	KAMU	Silicon Improvement FOR higher Cell Efficiency
Ulusal	KAMU	Sürdürülebilir Kentler İçin İleri Teknolojiler Platformu
Uluslararası	AB UFUK AVRUPA	SUPPORT TO THE ACTIVITIES OF THE CONCENTRATED SOLAR THERMAL TECHNOLOGY AREA OF THE SET PLAN
Uluslararası	AB UFUK AVRUPA	Triple junction solar modules based on perovskites and silicon for high performance, low-cost and small environmental footprint
Uluslararası	AB UFUK AVRUPA	NEXT generation of sustainable perovskite-Silicon tandem cells
Uluslararası	AB UFUK AVRUPA	Urban Planning and design ready for 2030
Ulusal	KAMU	Yüksek Verimli Katkısız Siyah Silisyum Güneş Hücre Ve Paneli Geliştirilmesi (Blackdash)
Ulusal	KAMU	Siyah Si Üzerinde Yüksek Verimli Çift Taraflı Heteroeklem Güneş Hücrelerinin Geliştirilmesi
Ulusal	KAMU	Özgün Polimerler Ve Nonfulleren Akseptörler İçeren Yarı Şeffaf Üçlü Karışım Organik Güneş Hücrelerinin Geliştirilmesi
Ulusal	KAMU	Perovskit Güneş Hücrelerinde Katkı Polimerler için Yapı-Aktivite İlişkisinin Aydınlatılması
Ulusal	KAMU	Kuantum Girişim Artırmalı Raman Spektroskopisi (Qupers)
Ulusal	KAMU	Türkiye Fotovoltaik Teknolojileri Platformu
Ulusal	KAMU	"CHEERUP" - Düşük Maliyetli, Yüksek Verimli Ve Uzun Ömürlü UMG FV Hücreler
Ulusal	KAMU	Kendiliğinden Düzenlenen Tek Katman (Sam) İçeren Yüksek Performans Yarı Şeffaf Organik Güneş Hücrelerinin Geliştirilmesi
Ulusal	KAMU	Yüksek Verime Ve Ekstra Geniş Alana Sahip Perovskit/Si Tandem Güneş Hücrelerinin Geliştirilmesi
Ulusal	KAMU	Gıda Güvenliği için 5G Bağlantılı ve Fotovoltaik Güçle Çalışan Yeni Nesil Seralar
Ulusal	KAMU	Türkiye Tarımsal Üretiminde Küresel İklim Değişikliğine Uyumlu Sürdürülebilir Tarım Teknolojileri Platformu (S-Atp)
Ulusal	KAMU	Development Of High Efficiency Bifacial Passivated Emitter Rear Totally Ion Implanted Crystalline Silicon Solar Cell
Ulusal	KAMU	Yüksek Verimli ve Düşük Maliyetli Perovskit/Si Tandem Güneş Hücrelerinin Litografi Kullanmadan Geliştirilmesi
Uluslararası	AB UFUK AVRUPA	AgriPV system with climate, water and light spectrum control for safe, healthier and improved crops production
Uluslararası	AB UFUK AVRUPA	A Greek-Turkish Solar Energy Excellence Hub to Advance the European Green Deal
Uluslararası	AB UFUK AVRUPA	ENRICH-TOGETHER: Enriching the Green and Blue Transition Research and Training Network by Working Together through the New European Research Area
Ulusal	KAMU	Elektrikten Uzak Energy Kaynakları İçin Çok Hafif Soğurucu Geliştirilmesi
Ulusal	KAMU	Yüksek Güç Üreten 20 Cm ² İç Mekan Perovskit Fotovoltaik İle Kendi Gücünü Sağlayan İot Sensör Ve İletişim Cihazı Entegrasyonu



Fon Kaynağı	Sektör Türü	Projenin Adı
Ulusal	KAMU	Optik Güç Aktarımı Uygulamaları için Yeni c-Si Tabanlı Fotovoltaik Panel Tasarımı
Uluslararası	AB UFUK AVRUPA	SOLAR-MOVE - SOLAR Photovoltaic to MOVE for Systems Integration
Uluslararası	AB UFUK AVRUPA	SOLARIS - Supporting optimisation of photovoltaic resource efficiency and sustainability
Uluslararası	AB UFUK AVRUPA	SUN-TRANS - Solar Urban e-Mobility Transition
Uluslararası	AB UFUK AVRUPA	PECATHS - Multiphysics Modelling-Assisted Design and Operation of the Pecaths Flow Reactor with Chemical Process Integration
Uluslararası	AB UFUK AVRUPA	EURO-CZ FACTORY Safe and stable low-power high-performance European CZ technology ready for accelerated scaling of a sustainable Western PV value chain
Uluslararası	AB UFUK AVRUPA	STT4SET - Solar Thermal Technologies: Support for the Implementation of the SET Plan
Uluslararası	AB IPA	SOLARPES - Solar Energy-Powered Positive Energy Schools
Uluslararası	KAMU	NEXTOP Lokal Tungsten Oksit Delik Tasıma Katmanlı Yenilikçi Yeni Nesil Topcon Güneş Pili
Uluslararası	KAMU	HİPER-Nİ Yüksek Performanslı Nikel Kontaktlı Gümüş İçermeyen POLO2-IBC Güneş Hücreleri
Uluslararası	KAMU	DEPSİ - Çift Ortamlı Perovskit Güneş Hücreleri Hücreleri: Sürdürülebilir BIPV ve IoT Entegrasyonu
Uluslararası	KAMU	PowerAV: A digitalised toolkit for predictive and reactive operation and maintenance of agrivoltaic systems
Uluslararası	KAMU	TOPPER - vancing TOPCon-Perovskite Tandem Solar Cells for Next-Generation Photovoltaic
Uluslararası	KAMU	PARACELSiS - Paralel Bağlantılı Kalkopirit-Silisyum Tabanlı Tandem Güneş Hücreleri
Uluslararası	AB UFUK AVRUPA	SiLEAN - Silicon solar cells with Low Environmental footprint and Advanced interfaces
Uluslararası	AB UFUK AVRUPA	HYBRIDplus - Advanced HYBRID solar plant with PCM storage solutions in sCO2 cycles.
Uluslararası	AB UFUK AVRUPA	PERSEUS - Printed Perovskite Solar Cells for Large Area User Applications
Uluslararası	KAMU	TANDEM - Düşük Maliyetli, Sürdürülebilir, Yüksek Verimli Tandem Güneş Hücreleri
Uluslararası	KAMU	FLORFUL-TOPCON - Çift Taraflı Tünel Oksit Geçiş Kontaktlı Güneş Hücresi için Yerel Polikristal Silisyum Geliştirilmesi
Uluslararası	KAMU	Silikon Güneş Hücrelerinde Arc'Nin Çıkarılması Ve Elektriksel Temas Oluşturulması İçin Lazer Destekli Silikon Nitride Aşındırma
Uluslararası	KAMU	SOL-DASH - Yüksek Verimli Yeni Sülfonik Asit Bazlı Dash Güneş Hücresi
Uluslararası	KAMU	İyileştirilmiş Hücre Verimliliği İçin Silisyum
Uluslararası	KAMU	Evaporated Self-Assembled Monolayers Combined With Method Optimization For Transport Materials Towards Realizing High-Performance 4-Terminal Bifacial Silicon/Perovskite Tandem Solar Cells
Ulusal	ÖZEL SEKTÖR	CW Perc/ TopCon Hücre Üretim ve Ar-Ge Tesisleri Tasarım Hizmeti ile Genel Danışmanlık Hizmeti



Fon Kaynağı	Sektör Türü	Projenin Adı
Ulusal	ÖZEL SEKTÖR	Arçelik İşbirliği Çerçeve Anlaşması
Ulusal	ÖZEL SEKTÖR	Konya Ovası İklim Koşullarına Uygun Kontrol Algoritması ile Donatılmış Tarıma Entegre Fotovoltaik Sistem Uygulaması ve Verimlilik Analizleri (KOZ)
Ulusal	ÖZEL SEKTÖR	Comparison for SiC and GaN for OBC PFC / VITESCO
Uluslararası	ÖZEL SEKTÖR	HLD GEN6 / SCHAEFFLER
Ulusal	ÖZEL SEKTÖR	725 W TOPCON Panel İçin Panel Bağlantı ve Montaj Kılavuzu Hazırlama ve 2000W Dizi Gerilimi ile Uyumlu Panel Tasarımı Geliştirmek, Bileşenlerini Belirlemek / TOSYALI
Ulusal	ÖZEL SEKTÖR	Çanakkale/Ezine Bölgesindeki GES Güneş Panelleri için Teknik Değerlendirme ve Raporlama / ALLIANZ
Ulusal	ÖZEL SEKTÖR	Manisa Bağcılık Enstitüsü Deneme Arazisinde Uygulanacak Tarımgcs (Tarıma Entegre Fotovoltaik Sistemleri) Projesi / ENERJİSA
Uluslararası	KAMU	Silicon Improvement For Higher Cell Efficiency / SIFORCE
Ulusal	KAMU	Türkiye Güneş Enerjisi Stratejisi ve Eylem Planı / TENMAK
Ulusal	KAMU	Fotovoltaik Panellerin Geri Dönüşümü Fizibilitesi / AHİLER