

FAALİYET RAPORU 2024

SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
NANOFOTONİK UYGULAMA VE
ARAŞTIRMA MERKEZİ-CÜNAM



İÇİNDEKİLER

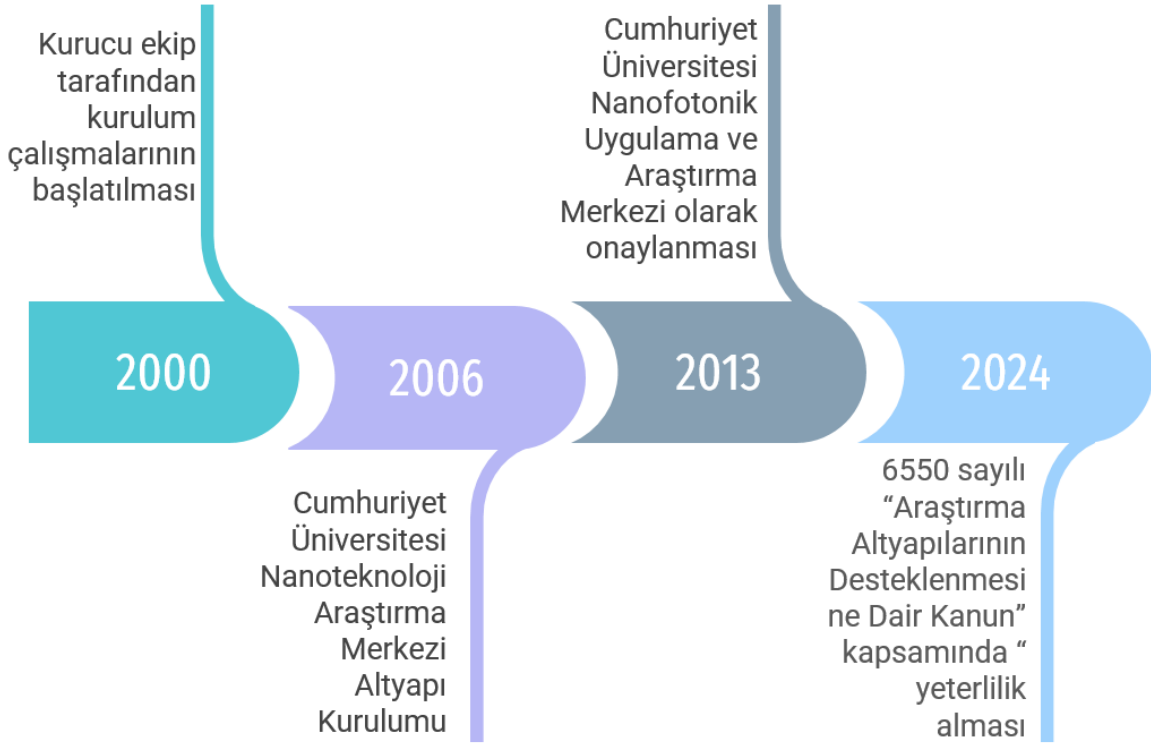
1.GENEL BİLGİLER	4
1.1.Misyon ve Vizyon	5
1.2.Yetki, Görev ve Sorumluluklar	5
1.3.Araştırma Altyapısına İlişkin Bilgiler	6
1.3.1. Fiziksel Yapı	6
1.3.2. Yönetim Yapısı	7
1.3.3. Makine Teçhizat ve Bilgi İletişim İmkânları	8
1.3.4. İnsan Kaynakları	20
1.3.5. Sunulan Hizmetler	22
1.3.6. Yönetim ve İç Kontrol Sistemi	27
2. AMAÇ VE HEDEFLER	28
2.1.Araştırma Altyapısının Amaç ve Hedefleri	28
2.2.Temel Politikalar ve Öncelikler	29
2.2.1 Altyapı Kullanım İlkeleri	29
2.2.2 İstihdam Politikası	31
2.2.3 Fikri Mülkiyet Hakları Politikası	31
2.3.4 Yayın Politikası	34
2.3.5 Bilimsel Sorumluluk	35
2.3.6 Etik Sorumluluk	35
2.3.7 Veri Güvenliği Politikası	35
2.3.8 Üçüncü Tarafların Yönetimi	36
3.FAALİYETLERE İLİŞKİN BİLGİ VE DEĞERLENDİRMELER	37
3.1.Mali Bilgiler	37
3.1.1.Bütçe Uygulama Sonuçları	37
3.1.2.Temel Mali Tablolara İlişkin Açıklamalar	40
3.1.3.Mali Denetim Sonuçları	41

3.2.Performans Bilgileri.....	41
3.2.1.Proje ve Faaliyet Bilgileri	41
3.2.2.Performans Sonuçları Tablosu ve Değerlendirilmesi.....	60
3.2.3.İdari ve Teknik Altyapının Değerlendirilmesi	66
3.2.4 Diğer Hususlar.....	67
4.KURUMSAL KABİLİYET VE KAPASİTENİN DEĞERLENDİRİLMESİ	78
4.1.Üstünlükler	78
4.2.Zayıflıklar.....	80
4.3.Değerlendirme	81



1.GENEL BİLGİLER

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Nanofotonik Uygulama ve Araştırma Merkezi-CÜNAM, yarıiletken tabanlı ileri teknoloji Ar&Ge ve üretim odaklı çalışmalarıyla ülkemizde bilime ve teknolojiye önemli katkılarda bulunmaktadır. 2000'li yılların başında kurucu ekip tarafından başlatılan yenilikçi araştırma ve geliştirme çalışmaları, 2006 yılında proje aşamasına gelmiştir. Bu çalışmalar neticesinde Devlet Planlama Teşkilatı'nın desteği ile kampüs alanında o günkü adıyla "Cumhuriyet Üniversitesi Nanoteknoloji Araştırma Merkezi" altyapısı kurularak faaliyete başlamıştır. Merkez daha sonra 2013 yılında Cumhuriyet Üniversitesi Senatosu'nun önerisi ve Yükseköğretim Kurulu'nun onayı ile "Cumhuriyet Üniversitesi Nanofotonik Uygulama ve Araştırma Merkezi-CÜNAM" adını almıştır. 2024 yılında 6550 sayılı "Araştırma Altyapılarının Desteklenmesine Dair Kanun" kapsamında "Tematik Araştırma Altyapısı" statüsü kazanmıştır.



Şekil 1. CÜNAM Tarihçesi

1.1.Misyon ve Vizyon

CÜNAM Misyonu: Optoelektronik ve elektronik aygıt uygulamaları için kristal büyütme, Ar-Ge'ye dayalı yüksek katma değerli stratejik ürün(ler) geliştirmek ve ilgili alanda ulusal uluslararası iş birlikleriyle iş geliştirme, proje yönetimi, altyapı hizmeti, danışmanlık ve eğitim faaliyetleri yürütmek.

CÜNAM Vizyonu: Optoelektronik ve elektronik aygıt teknolojisi alanında nitelikli Ar-Ge faaliyetleri ve yüksek katma değerli üretimleriyle önde gelen uluslararası bir araştırma merkezi olmak.

1.2.Yetki, Görev ve Sorumluluklar

CÜNAM altyapısının yetki, görev ve sorumlulukları aşağıda özetlenmektedir:

- ❖ CÜNAM'ın çalışma alanıyla ilgili var olan altyapıyı geliştirmek, işletmek ve sürdürülebilir kılmak.
- ❖ CÜNAM'ın alanı ile ilgili konularda eğitim, temel ve uygulamalı araştırma, teknoloji geliştirme, teknoloji transferi, girişimcilik, danışmanlık ve ticarileştirme faaliyetlerinde bulunmak.
- ❖ Altyapının imkânlarını Kurul tarafından belirlenen temel ilke ve kurallar çerçevesinde yükseköğretim kurumları, kamu kurum ve kuruluşları ve özel sektör ile diğer araştırmacı ve kullanıcılara kesintisiz hizmet verecek şekilde sunmak.
- ❖ Özel sektör, yükseköğretim kurumları ve kamu kurumları ile iş birliği içinde projeler hazırlamak ve bu projeleri finansman sağlayan ulusal ve uluslararası kurum ve kuruluşlara sunmak, desteklenen projeleri yürütmek.
- ❖ Ulusal ve uluslararası kaynaklarla ve kendi gelirleriyle araştırma projeleri yürütmek.
- ❖ Yükseköğretim kurumlarında yürütülen eğitim-öğretim faaliyetlerine araştırma faaliyetlerini aksatmayacak şekilde destek vermek.
- ❖ Altyapıda yürütülen faaliyetler sonucunda ortaya çıkan her türlü fikrî ve sınai mülkiyet haklarının alınması, korunması ve kullanım haklarının diğer özel ve tüzel kişilere verilmesi konularında gerekli tedbirleri almak.
- ❖ Altyapıda yürütülen çalışmalarla ilgili fikrî ve sınai mülkiyet hakları konusunda danışmanlık hizmeti vermek, hakların alınması ve korunması için mali destek sağlamak.
- ❖ Altyapıda üretilen bilgi ve geliştirilen teknolojilerin ülke ekonomisine, sınai ve sosyal gelişmeye katkıda bulunacak ticari değerlere dönüşmesini sağlamak amacıyla ve Kurul onayıyla şirket kurmak ve/veya kurulmuş şirketlere ortak olmak.
- ❖ Kullanıcılara, cihazların kullanımı ve laboratuvar güvenliği konusunda eğitim vermek.
- ❖ Kalite güvence sistemi ve standartları, akreditasyon, çevre, etik ile ilgili yasal düzenlemelere uygun olarak araştırma altyapısı ve çalışanlarla ilgili gerekli güvenlik tedbirlerini almak.
- ❖ Yerli ve/veya yabancı gerçek ve tüzel kişilerle protokol, sözleşme ve/veya anlaşmalar çerçevesinde iş birlikleri yapmak.
- ❖ Altyapının faaliyet alanlarına giren konularda seminer, sempozyum, kongre, konferans gibi bilimsel toplantılar düzenlemek, yayınlar yapmak, Ar-Ge ve yenilik fuarı düzenlemek veya düzenlenenlere katılmak.

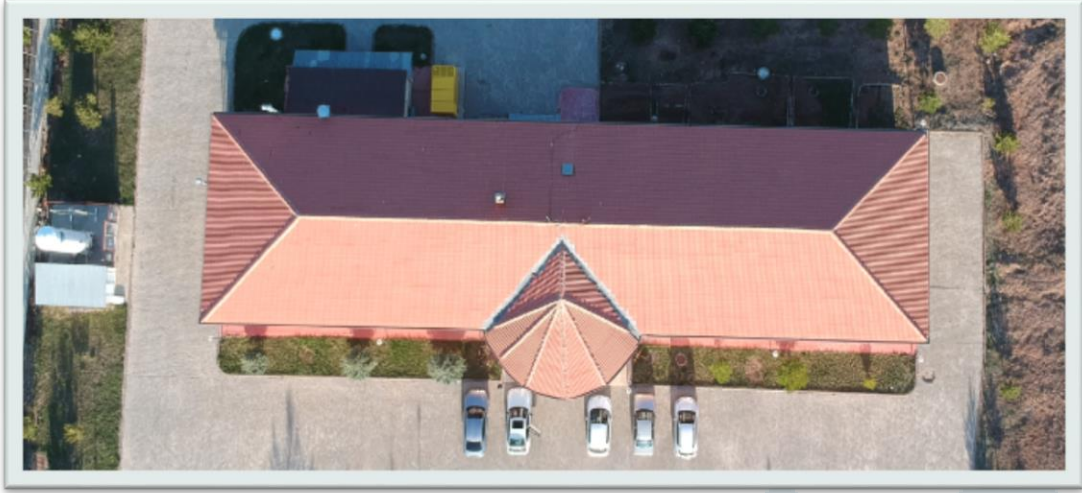
1.3.Araştırma Altyapısına İlişkin Bilgiler

1.3.1. Fiziksel Yapı

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi yerleşkesi içinde yer alan CÜNAM, modern tasarımı ve gelişmiş altyapısıyla bilimsel araştırmalar ve teknolojik yenilikler için öncü bir tesis olarak hizmet vermektedir. Toplamda 1.200 m² kapalı alan ve 5.000 m² açık alana sahip olan altyapımız, araştırmacılara ve öğrencilere ileri teknolojiyle donatılmış bir ortam sunmaktadır.

Araştırma Altyapımızda yüksek teknolojiye sahip laboratuvarlar, çok disiplinli araştırmalara olanak sağlayan ekipmanlarla donatılmıştır. Bu laboratuvarlarda fotonik ve optoelektronik alanında ileri düzey çalışmalar gerçekleştirilmekte, yenilikçi çözümler ve ürünler geliştirilerek hem akademik hem de endüstriyel projelere katkıda bulunmaktadır. Ayrıca, altyapı bünyesinde seminer ve toplantı salonları bulunmaktadır. Bu salonlar, bilimsel etkinliklerin, eğitim seminerlerinin ve akademik tartışmaların düzenlenmesi için ideal bir ortam sunmaktadır. Teknolojik altyapıyla donatılan bu alanlar hem yerel hem de uluslararası bilim insanlarını bir araya getiren etkinliklere ev sahipliği yapmaktadır. Araştırma Altyapımızda yer alan ofis alanları ise, araştırmacılar, akademisyenler ve idari personel için konforlu ve verimli bir çalışma ortamı sağlamaktadır. Ofislerin tasarımı, yaratıcı düşünceyi teşvik edecek şekilde planlanmış olup, ekip çalışmasına uygun dinamik bir atmosfer sunmaktadır. Geniş açık alanlarımız ise bilimsel çalışmalara ilham verecek doğal bir ortam sunarak dinlenme ve sosyal etkinlikler için kullanılmaktadır. Bu alanlar, aynı zamanda topluluk etkinlikleri ve açık hava toplantıları gibi etkinliklere de ev sahipliği yapmaktadır. CÜNAM sahip olduğu geniş kapsamlı olanaklar ve ileri teknolojik altyapısıyla, ulusal ve uluslararası düzeyde fark yaratan bir Araştırma Altyapısı olmayı hedeflemektedir.





Şekil 2. CÜNAM Mevcut Yerleşkesinin Ön ve Kuşbakışı Görünümü

1.3.2. Yönetim Yapısı

CÜNAM, 6550 sayılı Araştırma Altyapılarının Desteklenmesine Dair Kanun kapsamında, 10.01.2024 tarihinde yeterli olarak, tüzel kişilik kazanmıştır. Altyapının Kuruluş Protokolü, Yönetim Kurulu üyelerince imzalanmış ve Araştırma Altyapıları Kurulu'nun onayı ile 29 Mart 2024'te yürürlüğe girmiştir. Altyapının yönetim yapısını oluşturan organlar 6550 sayılı kanuna göre belirlenmiştir. Yönetim Kurulu (YK): Araştırma Altyapıları Kurulu'nun 10.01.2024 tarihli kararında, YK üyeleri Tablo 1'de verildiği gibi belirlenmiştir.

Tablo 1. Yönetim kurulu üyeleri

Yönetim Kurulu Üyeleri	Kurum	Kontenjan Türü
Doç. Dr. İlkey DEMİR	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi	İlgili Üniversite
Prof. Dr. Hüseyin KIZIL	TÜYAR Mikroelektronik A. Ş	Özel Sektör
Prof. Dr. Süleyman ÖZÇELİK	Gazi Üniversitesi	Diğer Üniversite
Prof. Dr. Hakan YEKBAŞ	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi	İlgili Üniversite
Doç. Dr. Timuçin Emre TABARU	Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi	Diğer Üniversite
Dr. İhsan ÖZSOY	Aselsan Sivas Hassas Optik A.Ş.	Özel Sektör
Mutlu TÜRKOĞLU	Sivas Ticaret ve Sanayi Odası	STK

1.3.3. Makine Teçhizat ve Bilgi İletişim İmkânları

CÜNAM Makine Teçhizat ve Laboratuvar Birimleri

CÜNAM, ileri teknoloji cihaz altyapısı ve modern laboratuvarlarıyla, nanoteknoloji, fotonik ve malzeme bilimi alanlarında araştırma ve geliştirme faaliyetlerini desteklemektedir. Altyapıdaki cihazlar, yüksek hassasiyet ve doğruluk gerektiren çalışmalara olanak tanırken, kullanıcılarına disiplinler arası projelerde geniş bir kullanım alanı sunmaktadır. Araştırmacıların ihtiyaçlarını karşılamak ve yenilikçi çözümler geliştirmelerine olanak sağlamak için her bir laboratuvar, kendine özgü özelliklere sahip kapsamlı bir altyapı ile donatılmıştır.

CÜNAM'ın büyütme ve karakterizasyon odaklı cihazları, yarıiletken malzemelerin üretiminden optik ve elektriksel özelliklerin analizine kadar geniş bir yelpazede hizmet vermektedir. Örneğin, kristal büyütme sistemleri, yarıiletkenlerin homojen ve yüksek kaliteli katmanlar oluşturmasını sağlarken, optik karakterizasyon cihazları malzemelerin ışıkla etkileşimlerini detaylı bir şekilde inceleyebilmektedir. Bunun yanı sıra, elektriksel karakterizasyon sistemleri, elektronik uygulamalar için kritik öneme sahip yarıiletkenlerin taşıyıcı özelliklerini ve performanslarını analiz etmektedir. Altyapıda kullanılan yüzey karakterizasyon cihazları sayesinde malzeme yüzeylerinin pürüzlülüğü ve topografyası hassas bir şekilde değerlendirilmektedir. Özellikle fotonik ve optoelektronik uygulamalarda kullanılan bu cihazlar, araştırmaların derinlemesine yapılmasında önemli bir rol oynamaktadır.

CÜNAM'ın altyapısı, yalnızca ileri teknoloji cihazlarla sınırlı kalmayıp, destekleyici sistemleri de içermektedir. Yüksek saflıkta gaz üretim sistemleri, araştırmalarda ihtiyaç duyulan hidrojen ve azot gibi gazların sürekli tedarikini sağlarken, gaz kontrol ve atık temizleme üniteleri güvenli bir çalışma

ortamı sunmaktadır. Ayrıca iklimlendirme ve soğutma sistemleri, cihazların optimum koşullarda çalışmasını garanti ederek, uzun vadeli cihaz performansını ve hassasiyetini korumaktadır.

CÜNAM, sunduğu bu gelişmiş altyapıyla sadece akademik dünyaya değil, aynı zamanda sanayiye de hizmet sunmaktadır. Altyapının amacı, yalnızca mevcut teknolojilerin en iyi şekilde kullanılmasını sağlamak değil, aynı zamanda yeni nesil teknolojilere kapı aralayacak bir araştırma ekosistemi oluşturmaktır. Bu bağlamda hem ulusal hem de uluslararası düzeyde rekabetçi bir Araştırma Altyapısı olarak konumlanan CÜNAM, bölgesel ve küresel ölçekte bilimsel gelişime katkıda bulunmaktadır.

Araştırmaların başarısını artırmak için merkez, yalnızca fiziksel altyapıya değil, aynı zamanda nitelikli insan kaynağının geliştirilmesine de büyük önem vermektedir. CÜNAM, bilim insanlarının ve araştırmacıların ihtiyaçlarına uygun bir çalışma ortamı sunarak, geleceğin yenilikçi teknolojilerinin temellerinin atılmasına olanak sağlamaktadır. Altyapı, sahip olduğu vizyon ile Türkiye'nin bilim ve teknoloji tabanlı kalkınma hedeflerine katkıda bulunmaya devam etmektedir.

Tablo 2. Makine Teçhizat Listesi

Cihaz/Sistemin Bulunduğu Altyapı Birimi/Laboratuvarı	Cihaz/ Sistem Adı
Kristal Büyütme Laboratuvarı	Metalorganik Kimyasal Buhar Biriktirme Sistemi (MOCVD)
	Sputter/Termal İnce Film Kaplama Sistemi
	Optik Mikroskop (Nikon)
	Optik Mikroskop (Zeiss)
	Numune Kesici
Yapısal Karakterizasyon Laboratuvarı	X-Işını Kırınımı (XRD)
Elektriksel Karakterizasyon Laboratuvarı-1	IV-CV
	Solar Simülatör
	Tel bağlayıcı
Elektriksel Karakterizasyon Laboratuvarı-2	Hall Ölçüm Sistemi
	Elektrokimyasal Kapasitans Voltaj (ECV) Sistemi
	Hızlı Termal Tavlama Cihazı (RTP)
Optiksel Karakterizasyon Laboratuvarı-1	UV-VIS-NIR Spektrometre
	Spektroskopik Elipsometre
Optiksel Karakterizasyon Laboratuvarı-2	Fotoluminesans-Raman Sistemi
Yüzey Karakterizasyon Laboratuvarı	Atomik Kuvvet Mikroskobu (AFM)
	Profilometre (Dektak)
	Optik Profilometre
Örnek Hazırlama Laboratuvarı	Kül Fırını

	Kurutma Fırını (Mikrotest)
	Kurutma Fırını (Termal Laboratuvar)
	Manyetik Karıştırıcı (Heidolph)
	Manyetik Karıştırıcı (İKA)
	Ultrasonik Temizleyici (Elmasonic)
	Ultrasonik Temizleyici (Lab Companion)
	Islak Tezgâh
Hidrojen Üretim Birimi	Hidrojen Jeneratörü
Azot Üretim Birimi	Azot Jeneratör Sistemi
Gaz Kontrol Sistemi	Gaz Kontrol Kabinleri
Atık Temizleme Ünitesi	Scrubber
İklimlendirme Sistemleri	Klima Ünitesi
Cihaz Destek Birimleri	Chiller

Tablo 2’de altyapıdaki laboratuvar ve birimler gösterilmektedir. Aşağıda laboratuvarlardaki cihazlar ile ilgili bilgi verilmektedir.

a) Kristal Büyütme Laboratuvarı

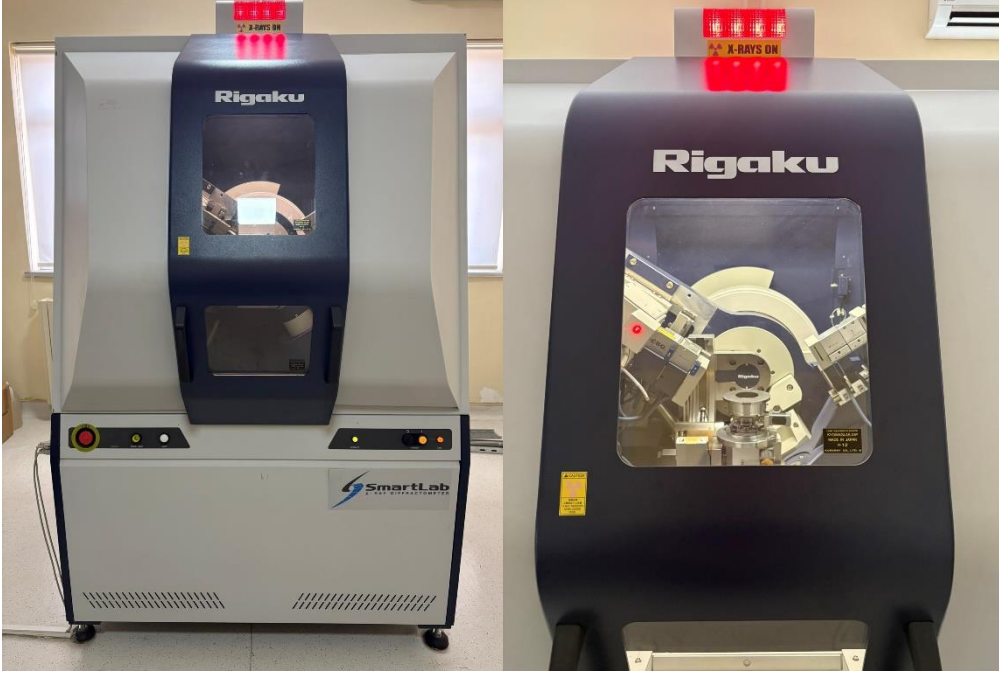
Kristal Büyütme Laboratuvarı, ince film üretimi ve karakterizasyonunun gerçekleştirildiği bir araştırma ortamıdır. Metalorganik Kimyasal Buhar Biriktirme (MOCVD) tekniği ile ince filmler epitaksiyel olarak büyütülürken, Nanovak Sputter/Termal Kombine Cihazı ile RF/DC saçırma ve termal buharlaştırma yöntemleri kullanılarak film kaplamaları yapılmaktadır. Büyütme öncesinde Flip Scribe cihazı, çeşitli alttaş malzemelerinin hassas kesimini sağlarken, büyütme sonrası yüzey karakterizasyonu için LV150N ve Axiolab 5 mikroskopları kullanılmaktadır. Bu cihazlar, ince filmlerin optik ve yapısal analizlerinde yüksek hassasiyet sunarak, laboratuvarında gerçekleştirilen araştırmalara önemli katkılar sağlamaktadır. Şekil 3’te laboratuvarında kullanılan cihazlar gösterilmektedir.



Şekil 3. Kristal Büyütme Laboratuvarı

b) Yapısal Karakterizasyon Laboratuvarı

Yapısal Karakterizasyon Laboratuvarı'nda, yarıiletken ince filmlerin yapısal özelliklerini ve kalitesini belirlemek amacıyla X-ışını kırınımı (XRD) tekniği kullanılmaktadır. Bu teknik, malzemeye hasar vermeden analiz yapabilen en temel yöntemlerden biridir. XRD, üçlü alaşımların alaşım oranlarını ve örgü sabitlerini belirlemenin yanı sıra, malzemelerin kimyasal bileşimi, tabaka yönelimi, epitaksiyel tabaka kalınlığı, tabakalar arası geçişler, gerilmeler ve dislokasyonlar hakkında önemli bilgiler sağlamaktadır.



Şekil 4. Yapısal Karakterizasyon Laboratuvarı

c) Elektriksel Karakterizasyon Laboratuvarı-1

Elektriksel Karakterizasyon Laboratuvarı, ince filmlerin elektriksel özelliklerinin incelendiği bir laboratuvardır. Laboratuvarda tel bağlayıcı ve IV-CV ölçümleri gerçekleştirilmektedir. Altın bilyeli tel bağlayıcı, entegre devre yongalarından veya bağlantıya ihtiyaç duyan diğer cihazlardan iletken uçların yapımında kullanılmaktadır. Bu sayede, cihaz yapısına güç uygulanabilmekte ve sinyaller alınabilmektedir. Ayrıca, yarıiletken yapıların ve aygıtların DC I-V, C-V ve darbe karakterizasyonu gibi ölçümlerin alınmasında kullanılan sistemler laboratuvarda bulunmaktadır.



Şekil 5. Elektriksel Karakterizasyon Laboratuvarı-1

d) Elektriksel Karakterizasyon Laboratuvarı-2

Elektriksel Karakterizasyon Laboratuvarı, ince filmlerin ve yarıiletken malzemelerin elektriksel özelliklerinin incelendiği bir laboratuvardır. Laboratuvarda, farklı karakterizasyon teknikleri kullanılarak malzemelerin elektriksel performansı detaylı bir şekilde analiz edilmektedir. Hall tekniği, malzeme üzerinden geçen akım ile uygulanan manyetik alanın etkileşimi sonucu Hall Mobilite Ölçümleri, Hall Voltaj Ölçümleri, I-V Eğrisi Ölçümleri, Direnç Ölçümleri, Magnetodirenç Ölçümleri, Taşıyıcı Konsantrasyon Ölçümleri ve Dört ve Altı Kontaklı Direnç Ölçümleri gibi ölçümler gerçekleştirilmektedir. ECV (Elektrokimyasal Kapasitans Gerilim) ölçüm sistemi, yarıiletken malzemelerin taşıyıcılarının derinlik profilini çıkarmak için kullanılmaktadır. Laboratuvarda ayrıca, UNITEMP RTP-100 Hızlı Isıl İşlem Sistemi bulunmaktadır. Bu sistem, metallerin mekanik özelliklerini iyileştirme, yarıiletkenlerin kristalleşmesi ve kusurların giderilmesi gibi çeşitli amaçlarla kullanılan bir tavlama cihazıdır. Malzemeler, vakum ortamında veya istenilen gaz altında yüksek sıcaklıklarda hızlı bir şekilde ısıtılabilir ve işlem sonrası yavaş ve kontrollü bir şekilde soğutulabilir.



Şekil 6. Elektriksel Karakterizasyon Laboratuvarı-2

e) Optiksel Karakterizasyon Laboratuvarı-1

Optiksel Karakterizasyon Laboratuvarı, malzemelerin optik özelliklerini incelemek için çeşitli analiz tekniklerinin kullanıldığı bir araştırma ortamıdır. Varian UV-VIS-NIR spektrofotometre sistemi, katı ve sıvı numunelerin yansımaya, geçirgenlik ve soğurma spektrumlarını ölçerek malzeme kalınlığı, bant aralığı, soğurma katsayısı ve kırılma indisi gibi parametreleri belirlemeye olanak tanır. Spektroskopik elipsometre, ışığın malzeme yüzeyinden yansımaları sırasında polarizasyon değişimini ölçerek ince filmlerin optik özelliklerini hassas bir şekilde analiz eder. Ayrıca, sıcaklığa bağlı ölçüm aparatı sayesinde, numunelerin optik parametrelerindeki değişimler farklı sıcaklık koşullarında incelenebilmektedir.



Şekil 7. Optiksel Karakterizasyon Laboratuvarı-1

f) Optiksel Karakterizasyon Laboratuvarı-2

Optiksel Karakterizasyon Laboratuvarı-2, 200-2200 nm aralığında ölçüm yapabilen Raman ve Fotoluminesans (PL) sistemleri ile malzemelerin optik ve yapısal analizlerinin gerçekleştirildiği bir laboratuvardır. Fotoluminesans ölçümü, malzemenin belirli bir dalga boyundaki ışık ile uyarılması ve temel seviyeye dönerken yaydığı fotonların incelenmesiyle malzemelerin optik özelliklerin belirlenmesini sağlar. Raman spektroskopisi ise, numune üzerine düşürülen lazer ışığının moleküllerle etkileşimi sonucu meydana gelen Raman kaymasını analiz ederek malzemelerin kimyasal bağ türleri, moleküler yapı, faz durumu, gerilme ve deformasyon gibi parametreler hakkında detaylı bilgi vermektedir.



Şekil 8. Optiksel Karakterizasyon Laboratuvarı-2

g) Yüzey Karakterizasyon Laboratuvarı

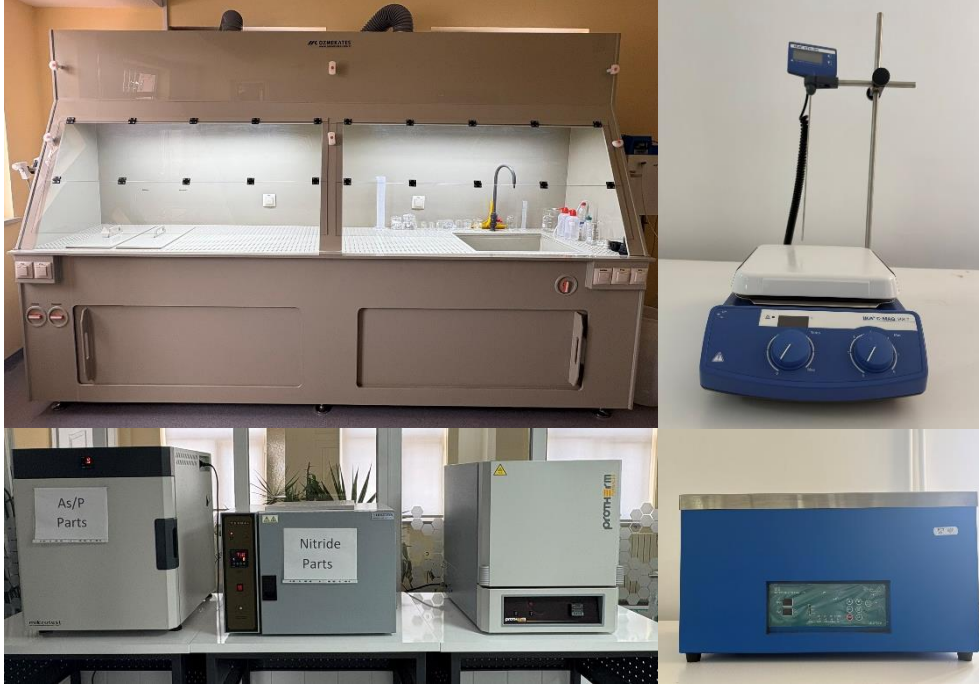
Yüzey Karakterizasyon Laboratuvarı, malzemelerin yüzey topografisini, pürüzlülüğünü ve mekanik özelliklerini nano ve mikrometre ölçeğinde incelemek için gelişmiş analiz tekniklerinin kullanıldığı bir laboratuvardır. Atomik Kuvvet Mikroskobu (AFM), keskin bir ucun yüzey üzerinde hareketiyle yüzey topoğrafyasını haritalandırarak sertlik, yapışma ve esneklik gibi mekanik özellikleri belirler. Nanomap LS 500 Kontak Profilometresi, yüzey pürüzlülüğü, step yüksekliği ve eğrilik analizleri yaparak nanometre ölçeğinde ölçümler sunarken, titreşim önleyici pedler ve akustik muhafaza kutusu ile yüksek hassasiyet sağlar. Optik profilometre ise ışık kaynağı kullanarak yüzey morfolojisi, basamak yükseklikleri ve yüzey pürüzlülüğünü analiz ederek, 2D ve 3D ölçümler yapabilmektedir.



Şekil 9. Yüzey Karakterizasyon Laboratuvarı

h) Örnek Hazırlama Laboratuvarı

Örnek Hazırlama Laboratuvarında, numune hazırlık süreçlerinde kullanılan çeşitli cihazlar bulunmaktadır. Kül Fırını ve Kurutma Fırınları (Mikrotest ve Termal Laboratuvar), malzemelerin kurutulması ve ısıl işlemlerinin yapılması için kullanılır. Manyetik Karıştırıcılar (Heidolph ve İKA), sıvıların karıştırılması ve çözünürlük işlemleri için kullanılırken, Ultrasonik Temizleyiciler (Elmasonic ve Lab Companion), numunelerin temizlenmesinde etkili olarak kullanılmaktadır. Ayrıca, Islak Tezgâh, kimyasal hazırlama süreçleri için uygun bir çalışma alanı sağlamaktadır.



Şekil 10. Örnek Hazırlama Laboratuvarı

Bilgi İletişim İmkânları

Bilgi iletişim imkanları aşağıda başlıklara ayrılarak verilmiştir.

a) Bilgi İşlem Altyapısı

CÜNAM, dış hat ihtiyacını Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Bilgi İşlem Daire Başkanlığı üzerinden sağlamakta ve Bilgi İşlem Daire Başkanlığı güvenlik duvarında (firewall) ilgili başkanlığın tanımladığı kurallar ile ağ güvenliğini sağlayarak Bilgi Teknolojileri (BT) hizmetlerinin güvenli ve kesintisiz işleyişini sürdürmektedir. CÜNAM'ın ağ altyapısı, internet bağlantıları ve kablosuz servislerden oluşmaktadır. Ayrıca, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi tarafından sağlanan her türlü lisans, online araştırma ve bilişim teknolojileri imkanlarına çalışanların erişimleri bulunmaktadır. CÜNAM'ın veri depolama, yedekleme ve kayıt tutma sistemi mevcut olup, veri depolama sisteminin kapasite artırımı ile konfigürasyonları yapılmaktadır. Araştırmacılarımızın kullandığı tasarım ve araştırma programlarında sunucu ve lisans ihtiyaçlarının giderilmesi konusunda gerekli destek verilmektedir. CÜNAM'da bulunan toplantı salonlarında kullanılan görüntü ve ses sistemi için gereken destek sürekli olarak sağlanmaktadır. Online toplantılar, Zoom ve Microsoft Teams vb. uygulamalar üzerinden gerçekleştirilmektedir. Kullanıcıların kurum içinde veya dışında yaşadıkları tüm BT problemlerinin sonuçlandırılması için BT desteği kesintisiz olarak devam ettirilmektedir.

Altyapının web sayfasının güncellemeleri ve yönetimi periyodik olarak yapılmaktadır. BT biriminde kullanılmakta olan yazılımların güncel sürümleri test edilmekte ve onaylandıktan sonra aktif hale getirilmektedir. Yeni başlayan kullanıcıların gerekli BT ihtiyaçlarının planlanması, kullanıcı hesaplarının oluşturulması ve ayrılan personelin yetkilerinin sonlandırılması işlemleri yapılmaktadır. Kişisel Verilerin Korunması Kanunu'na (KVKK) uyum için gerekli çalışmalar yürütülmektedir.

b) Merkez Network Altyapısı ile İlgili Çalışmalar

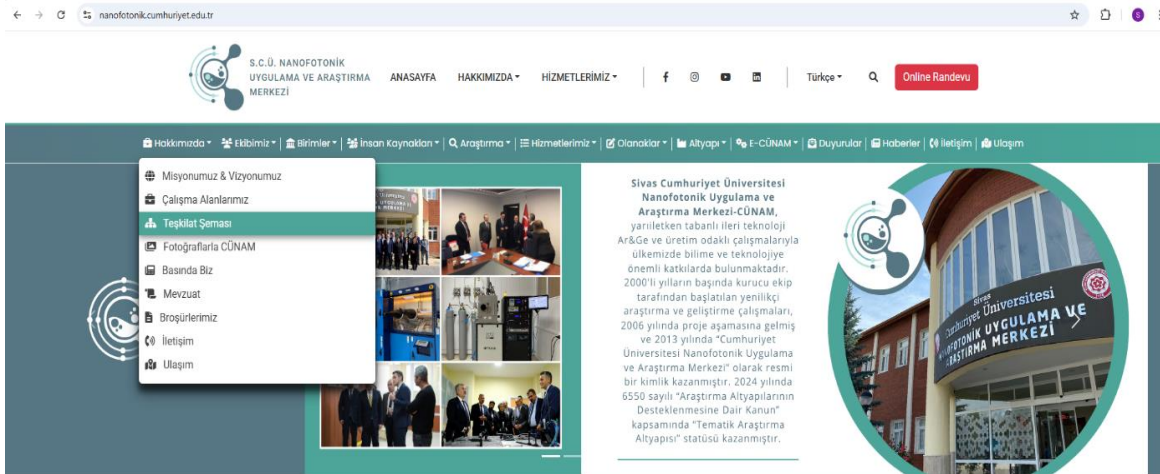
CÜNAM'da, 2024 yılında kablolu ve kablosuz altyapılarda iyileştirmeler sağlanmıştır. Switch'ler yenilenmiş, patch kablolar yenileriyle değiştirilmiştir. Altyapımızda araştırmacılarımızın ve idari personelin oturma düzenleri yeniden belirlenmiş ve odalardaki internet altyapısı yenilenmiştir. Bu iyileştirmeler, ağ performansını artırarak kullanıcı deneyimini geliştirmeyi amaçlamaktadır. Son olarak, altyapının BT ve network mimarisi yeniden gözden geçirilmiştir.

c) Merkez Sistem Altyapısı ile İlgili Çalışmalar

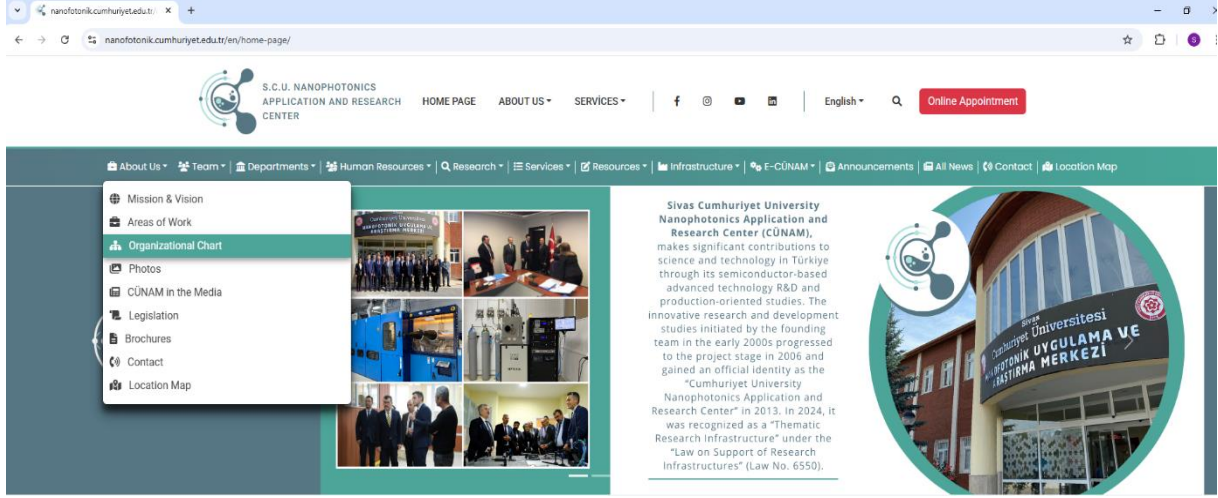
Araştırma Altyapımızın web sayfası, 2024 yılı itibariyle altyapının ihtiyaçlarına uygun olarak yeniden tasarlanmış ve modern bir görünüme kavuşturulmuştur (Şekil 11, Şekil 12). Altyapı dışı kullanıcıların, merkezimiz altyapı imkânlarına erişimini sağlamak için web sayfamızda hizmetlerimiz bölümü oluşturulmuştur. Web sayfamız çoklu dil desteği ile yalnızca yurt içindeki paydaşlarımıza değil, yurt dışındaki paydaşlarımıza da hizmet vermeyi hedeflemektedir.

CÜNAM'da yapılan projelerin takibi, ücretlendirilmesi, inceleme, raporlama, analiz işlemleri ve laboratuvarlarda bulunan cihazların toplam kullanım süre takibi için CÜNAM Merkezi Laboratuvar Otomasyon Sistemi (CÜNAM OTOLAB) çalışması başlatılmıştır. Bu çalışma kapsamında yazılımlar yoluyla (Şekil 13, Şekil 14) randevu takibi, iç-dış kullanıcı takibi, proje takibi, raporlama, maliyet hesaplama yapılması sağlanacaktır. Rezervasyon ve Yönetim Yazılımı ile kullanıcılar rezervasyon yapmak istedikleri altyapı cihazlarını seçebilecek, ilgili cihazın uygunluk durumunu görebilecek ve kullanım planlamasını gerçekleştirebilecektir. Cihaz çalışma ve harcanan işçilik süresi dakika olarak doğrudan alınabilecek ve hangi cihazların daha sık rezerve edildiği, kullanım eğilimleri, tüketim eğilimleri, bakım periyotları ve maliyet analizleri gibi veriler ile performans raporları izlenebilecektir. Kaynakların etkin kullanımı ve gelecek planlarının yapılabilmesi için başlatılan bu çalışma devam etmekte olup, 2025 yılının ilk yarısında tamamlanması planlanmaktadır.

Merkezimizin öğrencileri için Öğrenci Bilgi Sistemi yazılımı geliştirilme aşamasındadır. Aynı zamanda Merkezimizin idari birimlerinin ihtiyaç duyduğu verilerin ve dosyaların depolanması için web üzerinde çalışan e-CÜNAM uygulaması da geliştirilmektedir. Bahsedilen yazılımların 2025 yılı içerisinde tamamlanması planlanmaktadır.



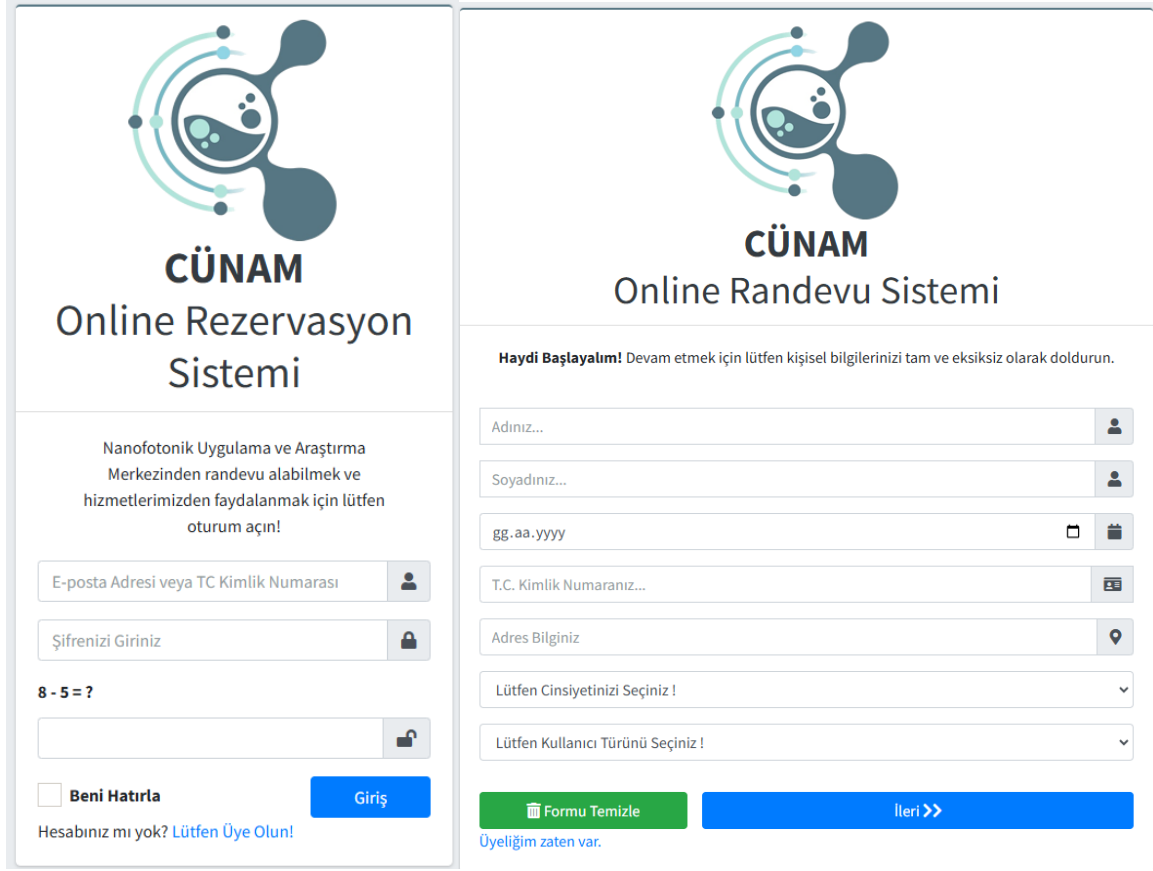
Şekil 11. Merkez İnternet Sayfası Türkçe Ana Sayfa Görünümü



Şekil 12. Merkez İnternet Sayfası İngilizce Ana Sayfa Görünümü



Şekil 13. CÜNAM OTOLAB (Online Rezervasyon Sistemini Ana Sayfa Tasarımı)



The image shows two side-by-side screenshots of the CÜNAM online reservation system. The left screenshot is the login page, titled 'CÜNAM Online Rezervasyon Sistemi'. It features the CÜNAM logo at the top, followed by the text 'Nanofotonik Uygulama ve Araştırma Merkezinden randevu alabilmek ve hizmetlerimizden faydalanmak için lütfen oturum açın!'. Below this, there are input fields for 'E-posta Adresi veya TC Kimlik Numarası', 'Şifrenizi Giriniz', and a CAPTCHA '8 - 5 = ?'. There is a 'Beni Hatırla' checkbox and a 'Giriş' button. A link 'Hesabınız mı yok? Lütfen Üye Olun!' is also present. The right screenshot is the registration page, titled 'CÜNAM Online Randevu Sistemi'. It starts with the CÜNAM logo and the text 'Haydi Başlayalım! Devam etmek için lütfen kişisel bilgilerinizi tam ve eksiksiz olarak doldurun.'. Below this, there are several input fields: 'Adınız...', 'Soyadınız...', 'gg.aa.yyyy', 'T.C. Kimlik Numaranız...', 'Adres Bilginiz', 'Lütfen Cinsiyetinizi Seçiniz!', and 'Lütfen Kullanıcı Türünü Seçiniz!'. At the bottom, there are two buttons: 'Formu Temizle' and 'İleri >>'. A note 'Üyeliğim zaten var.' is visible below the 'Formu Temizle' button.

Şekil 14. CÜNAM OTOLAB (Online Rezervasyon Sistemini Kullanıcı Giriş ve Üyelik Sayfası Tasarımı)

d) Yazılım ve Donanım ile İlgili Çalışmalar

Kullanıcıların ihtiyaç duyduğu bilgisayar, monitör gibi donanımların etkin şekilde karşılanması için gerekli çalışmalar yapılmıştır. Tüm bilgisayarlarda ihtiyaç duyulan yazılımlar yüklenmiş ve güncellemeleri gerçekleştirilmiştir. Bu, kullanıcıların iş verimliliğini artırmak açısından önemlidir. Ayrıca, ihtiyaç duyulan lisanslı yazılımların test ve kurulum aşamalarında destek sağlanmaktadır. Altyapımızda, tüm laboratuvarların yetkisi olmayan personel ve yabancılar tarafından kullanımını engellemek amacıyla kapı güvenlik sistemleri kurulmuş ve yetkilendirme işlemleri tanımlandıktan sonra araştırmacılarımıza yeni kurumsal kimlik kartları verilmiştir. Bu çalışmalarla ilgili detaylı bilgiler, 3.2.4.2 Kurum İçi Faaliyetleri bölümünde gösterilmektedir.

1.3.4. İnsan Kaynakları

CÜNAM İnsan Kaynakları (İK) Birimi, İK faaliyetlerini 6550 sayılı Araştırma Altyapıları Kanunu'na uygun olarak yürütmektedir. Bu faaliyetler; işe alım, seçme ve yeni çalışanların yerleştirme süreçlerinin yönetilmesi, iş birliği ve yetkinliklerin artırılmasına yönelik eğitim programlarının düzenlenmesini kapsamaktadır. Ayrıca, birim; işyeri yönergeleri, disiplin prosedürleri gibi konularda hazırlık yaparak bu süreçleri yönetmektedir. Bununla beraber, personelin eğitim sürecinin tamamlanması, izin planlarının oluşturulması ve performans yönetim sisteminin yönetilmesi, İK

biriminin sorumluluk alanına girmektedir. İK birimi, kişiler arasındaki iletişimi sağlar ve çalışanların iş süreçlerini yönetir.

Personelin ücretleri ve yan hakları konularını çalışır, bordro işlemlerini hazırlar ve personelin maaş ile özlük işlemlerini yürütür. İK birimi, personel dosyalarının yönetilmesi ve gizliliğinin korunmasından sorumludur. 29.03.2024 tarihinden itibaren Merkez'de yönetici, araştırmacı, idari ve teknik eleman görevlerinde toplam 30 personel bulunmaktadır. Şekil 8'de, Merkez personelinin görevlerine ve buldukları birime göre dağılımı verilmektedir. Çalışan 30 personelin 12'si araştırmacı kadrosunda istihdam edilmektedir. Araştırmacı personelin %36'sı doktoralı, %14'ü ise yüksek lisans mezunudur (Şekil 7). Diğer araştırmacıların bir kısmı doktora ve yüksek lisans öğrenimlerine devam etmektedir. Merkez'de, akademik ve bilimsel çalışmaların daha etkili ve verimli şekilde gerçekleştirilebilmesi için üniversitelerin temel bilim ve mühendislik bölümlerinden 8 akademisyen görevlendirilmiştir.

1. Genel Bakış: CÜNAM, farklı alanlarda uzmanlaşmış bir kadroyla, bilime ve teknolojiye katkı sağlayan yenilikçi bir yapıya sahiptir.

2. Cinsiyet Dağılımı: Altyapıda çalışan 30 kişinin cinsiyet oranı şu şekildedir:

Erkek: 18 (%60)

Kadın: 12 (%40)

Bu veriler, mevcut iş ortamında cinsiyet dengesi sağlamak için çeşitli çalışmaların gerekebileceğini göstermektedir.

3. Pozisyon Dağılımı: Altyapıdaki unvanlara göre personel sayıları aşağıdaki gibidir:

Tablo 3. Pozisyon dağılımı ve sayısı

Pozisyon Dağılımı	Sayı
Araştırmacı	12
Öğrenci	6
Bursiyer/Stajyer	3
Destek Personel	3
Teknik Personel	3
İdari Personel	3

4. Cinsiyet ve Unvan Dağılımı: Unvanlara göre cinsiyet oranları:

Akademik Kadro (Profesör, Doçent ve Doktora Öğretim Üyesi): Erkek çoğunluktadır (%83).

Araştırmacılar ve Teknik Personel: Kadınlar %57 oranında temsil edilmektedir.

Yönetim ve Destek Roller: Cinsiyet dağılımı dengelidir (%50 Kadın- %50 Erkek).

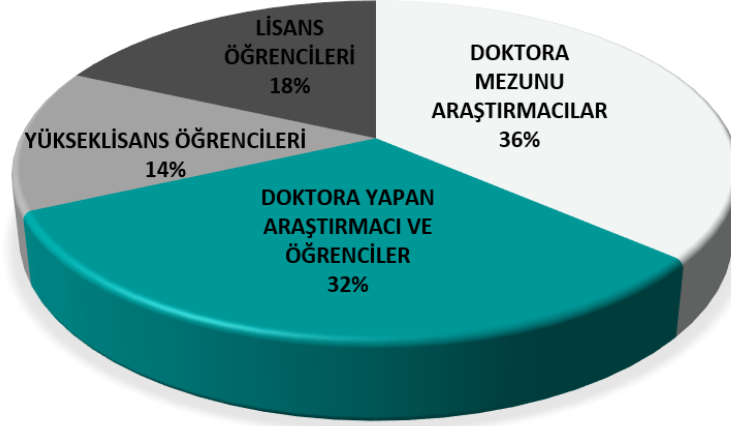
5. Cinsiyet Eşitliği Adımları: CÜNAM, Cinsiyet Eşitliği Planı kapsamında kadın ve erkek çalışanlara eşit kariyer fırsatları sunmayı hedeflemektedir. Bu kapsamda, şu adımlar atılmaktadır:

Eşitlik Odaklı İşe Alım: Kadın ve erkek adaylar arasında fırsat eşitliği gözetilmektedir.

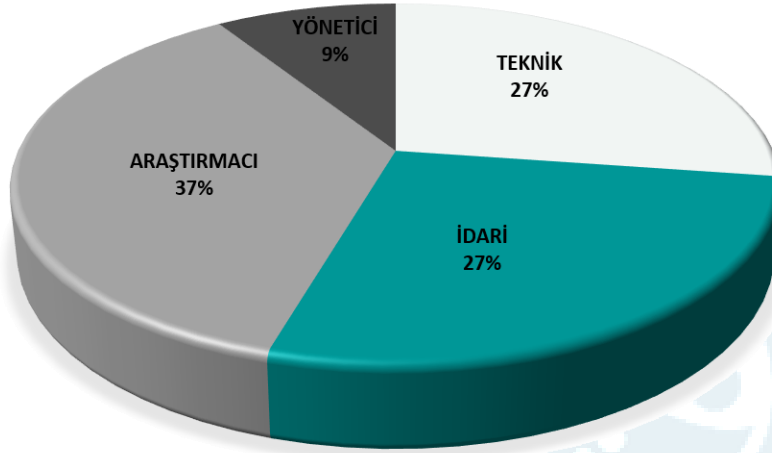
Kariyer Etkinlikleri: Akademik ve endüstriyel kariyer fırsatları konusunda bilgilendirme etkinlikleri düzenlenmektedir.

6. Bordro ve Performans Yönetimi: Personelin bordro ve özlük hakları dikkatle yönetilmekte ve performans değerlendirme sistemleri uygulanmaktadır. Yıllık izin planlaması ve çalışan eğitim programları ile çalışanların yetkinlikleri artırılmaktadır.

7. Sonuç: CÜNAM, İnsan Kaynakları politikasıyla yenilikçi ve kapsayıcı bir yaklaşım sergilemektedir. Verilere dayalı çalışmalar ve gelişime açık uygulamalar ile hem çalışan memnuniyeti hem de iş verimliliği artırılmaktadır.



Şekil 15. Araştırmacı ve öğrenci kadrosunda yer alan personelin mezuniyet derecelerine göre dağılımı



Şekil 16. CÜNAM personellerinin birimlere göre dağılımı

1.3.5. Sunulan Hizmetler

CÜNAM, Tablo 4'te verilen sahip olduğu ileri teknoloji cihazlarla yalnızca akademik araştırmaların yürütülmesine katkı sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda dış paydaşlara hizmet sunarak sanayi ve üniversite iş birliğine de öncülük etmektedir. Araştırma Altyapımız, kristal büyütme, ölçüm ve analiz hizmetleri ile kritik yarıiletken aygıt teknolojileri konusunda teorik ve deneysel tasarım hizmetleri sunar. Altyapı kullanım taleplerini katılımcı, şeffaf ve denetlenebilir bir süreçle yönetir; hizmet öncesi ve sonrası destek sağlar, bilgi paylaşımı ve hizmet takibini gerçekleştirir. Akademik ve endüstriyel

kullanıcılara yönelik hizmetlerin maliyetleri, cihazların işletim ve bakım giderleri dikkate alınarak belirlenir ve bu sayede hem erişilebilirlik hem de finansal sürdürülebilirlik sağlanır. CÜNAM, sahip olduğu ileri teknoloji altyapısı ve sunduğu hizmetlerle, Anadolu'da ileri teknoloji aygıtların geliştirilmesinde referans merkezi olma misyonunu sürdürmektedir.

Altyapının cihazlarının kullanımı, alanında uzmanlaşmış CÜNAM araştırmacıları tarafından veya cihaz kullanımı konusunda gerekli eğitimleri tamamlamış dış paydaşlar tarafından gerçekleştirilebilmektedir. Böylece, farklı kullanıcı profillerine hitap eden esnek bir hizmet yapısı oluşturulmuştur. Akademik araştırmacılar, sanayi kuruluşları, özel sektör temsilcileri ve girişimciler, CÜNAM'ın altyapısından faydalanarak ileri teknoloji projelerini hayata geçirebilmekte ve yenilikçi çözümler geliştirebilmektedir.

CÜNAM, fotonik ve optoelektronik aygıtlara yönelik çalışmaların başarıyla yürütülmesi için teknolojik altyapısını sürekli güncellemeyi ve yeni cihazları bünyesine kazandırmayı hedeflemektedir. Bu doğrultuda, en son teknolojilere erişim sağlanması ve kullanıcıların ihtiyaçlarına uygun hizmetlerin geliştirilmesi için Altyapı Yönetimi tarafından yoğun çaba sarf edilmektedir. Cihazların güncellenmesi ve yeni teknolojilerin entegrasyonu sayesinde, CÜNAM hem ulusal hem de uluslararası düzeyde rekabetçi bir konumda kalmayı sürdürmektedir. Altyapının başarısı, yalnızca fiziksel altyapısının gücüne değil, aynı zamanda insan kaynağının niteliğine de bağlıdır. Bu nedenle, ilgili alanlarda uzmanlaşmış, nitelikli araştırmacıların yetiştirilmesi CÜNAM'ın öncelikleri arasında yer almaktadır. Araştırmacılar, altyapının sahip olduğu cihazları etkin bir şekilde kullanabilmekte ve yeni teknolojileri geliştirebilmektedir. Bu durum, yalnızca altyapının kapasitesini artırmakla kalmayıp, aynı zamanda Türkiye'nin ileri teknolojiye dayalı araştırma ve üretim ekosistemine değerli katkılar sağlamaktadır. Sonuç olarak, CÜNAM, sadece ileri teknoloji altyapısı ve cihaz hizmetleri sunmakla kalmayıp, aynı zamanda Anadolu'da bilimsel ve teknolojik ilerlemenin Araştırma Altyapısı olma yolunda önemli bir misyon üstlenmiştir. Altyapının sunduğu hizmetler, araştırmacıların, sanayi temsilcilerinin ve girişimcilerin yüksek teknolojiye erişimini kolaylaştırmakta; böylece Türkiye'nin teknoloji tabanlı büyümesine ve yenilikçi çözümler geliştirilmesine doğrudan katkı sunmaktadır.

Tablo 4. Hizmet Listesi

Cihaz/Sistemin Bulunduğu Altyapı Birimi/Laboratuvarı	Cihaz/ Sistem Adı	Hizmet Açıklaması
Kristal Büyütme Laboratuvarı	Metalorganik Kimyasal Buhar Biriktirme Yöntemi (MOCVD)	MOCVD sistemi ile 2" ya da 3" alttaşlar üzerine N ve As/P tabanlı yarıiletkenlerin, nm ölçeğinde katman kalınlığı ve bileşimi üzerinde hassas kontrol ile karmaşık çok katmanlı yapıların epitaksiyel olarak büyütülmesi gerçekleştirilebilmektedir.
	Sputter/Termal İnce Film Kaplama Cihazı	Sputter/Termal ince film kaplama cihazı kullanılarak RF/DC saçtırma ve termal buharlaştırma yöntemleriyle 4 inç kadar alttaş üzerine film kalınlığı, bileşimi ve düzgünlüğü

		üzerinde hassas kontrol sağlayarak ince film büyütmelemleri gerçekleştirilebilmektedir.
	Optik Mikroskop (Nikon)	Yüksek hassasiyetli analiz için tasarlanmış ve gelişmiş görüntüleme gereksinimleri için optimize edilmiş optik mikroskop kaliteli görüntüler elde edilmesini sağlar.
	Optik Mikroskop (Zeiss)	Nomarski DIC tekniği sayesinde, hücrelerin, mikroorganizma yapıların ve ince malzeme tabakalarının detaylı ve kontrastlı görüntüleri elde edilebilir. Bu mikroskop, özellikle transparan ve zayıf kontrastlı numunelerde yapısal detayların net bir şekilde görülmesini sağlar.
	Kütle Spektrometresi	Helyum Kütle Spektrometresi Kaçak Dedektörü, izleyici gaz olarak helyum kullanan çeşitli sistemlerdeki kaçakları tespit etmek ve ölçmek için kullanılan gelişmiş bir cihazdır. Kaçak dedektörü, test edilen ortamdaki helyumu ayırır ve çekilen helyum miktarını içindeki kütle spektrometresi ile ölçerek yüksek hassasiyetle kaçak tespitine olanak sağlar.
Yapısal Karakterizasyon Laboratuvarı	X-ışını Kırınımı (XRD)	İnce film ölçümü: XRD ile ince film numunelerinin X-ışını kırınım desenleri elde edilebilmektedir. Film tabakalarının kristal yapısı, kalınlığı, yüzey pürüzlülüğü ve gerinim-gerilim gibi özelliklerini belirlemek için kullanılan hassas bir tekniktir. XRD, ince filmlerin kristal fazlarını ve yapısal özelliklerini belirlerken aynı zamanda tabakalar arası yapıları da incelemeye olanak tanımaktadır.
	X-ışını Kırınımı (XRD)	Toz Numune Ölçümü: XRD kullanılarak toz malzemelerin kırınım desenleri elde edilebilmektedir. Numunedeki kristal yapıların faz analizi, kristal boyutları, kristalografik yönelim ve gerinim-gerilim gibi özellikleri belirlenebilmektedir.
	X-ışını Kırınımı (XRD)	X-ışını Reflectometrisi (XRR): Tek ve çok katmanlı yığınların kalınlığını, yoğunluğunu ve pürüzlülüğünü belirlemek için kullanılan XRR analizi hem kristal hem de amorf malzemeler üzerinde gerçekleştirilebilmektedir.
	X-ışını Kırınımı (XRD)	Simülasyon/Analiz: GlobalFit programı kullanılarak yapıların analizi yapılmaktadır.
Elektriksel Karakterizasyon Laboratuvarı-1	IV-CV	Numune üzerine belirli bir voltaj aralığında gerilim veya akım uygulayarak oluşan akım-voltaj karakteristiklerinin ölçümü yapılarak elektriksel özellikleri belirlenebilmektedir.

	IV-CV	Sıcaklığa bağlı IV/CV: 25-700°C sıcaklıkları arasında IV-CV ölçümü yapılarak elektriksel özellikleri belirlenebilmektedir.
	Solar Simülatör	Güneş simülatörü ile AM 1.5G spektrumunu 350-1050 nm dalga boyu aralığında simüle edebilen, AAA sınıfı güneş simülatörü ile I-V ölçme işlemini gerçekleştirebilmektedir.
	Tel Bağlayıcı	Altın tel bağlayıcı ile entegre bir devre yongasından veya bağlantıya ihtiyaç duyan başka herhangi bir cihaz için iletken uçlar, tel bağlayıcı ile gerçekleştirilebilmektedir.
	Hall Ölçüm Sistemi	Oda Sıcaklığı Hall Ölçümü (RT-HEMS): Malzemenin üzerinden geçen akım ve malzemeye uygulanan manyetik alanın etkileşimi sonucu oluşan Hall mobilite ölçümü, Hall voltajı ölçümü, I-V eğrisi ölçümleri, direnç ölçümleri, taşıyıcı konsantrasyon ölçümü, dört veya altı kontaklı numune tutucu ile gerçekleştirilmektedir.
Elektriksel Karakterizasyon Laboratuvarı-2	Hall Ölçüm Sistemi	Düşük Sıcaklık Hall Ölçümü (LT-HEMS): 80-300K sıcaklıkları arasında Hall mobilite ölçümü, Hall voltajı ölçümü, direnç ölçümleri, taşıyıcı konsantrasyonunun ölçümü gerçekleştirilmektedir.
	Elektrokimyasal Kapasitans Voltaj (ECV) Sistemi	Elektrokimyasal Kapasitans-Gerilim ölçümü, yarıiletkenlerin katkı profillerini belirlemek için kullanılan bir tekniktir. Bu yöntem, malzemenin yüzeyinden başlayarak derinliğe bağlı olarak katkı maddelerinin konsantrasyon dağılımını tespit eder. Uygulanan voltaj ile kapasitans değişikliklerini izleyerek, numunenin iç yapısı hakkında detaylı bilgi sunar.
	Hızlı Termal Tavlama Cihazı (RTP)	Hızlı Isıl İşlem Sistemi, metallerin mekanik özelliklerini iyileştirme, yarıiletkenlerin kristalleşmesi ve kusurların giderilmesi gibi çeşitli amaçlarla malzemelerin vakum ortamında veya istenilen gaz altında yüksek sıcaklıklarda hızlı bir şekilde ısıtılmasını sağlar. Çeşitli yarıiletken işlemleri, tavlama, kalite kontrol, hızlı ısıtım işlemleri, implantasyon sonrası tavlama için kullanılabilir.
Optiksel Karakterizasyon Laboratuvarı-1	UV-VIS-NIR Spektrometre	UV-VIS-NIR spektrometre sistemi katı ve sıvı numunelerin yansıma, geçirgenlik ve soğurma spektrumlarının ölçülebildiği bir optik karakterizasyon sistemidir. Bu sistem ile elde edilen spektrumlardan malzemenin kalınlığı, bant aralığı, soğurma katsayısı, kırılma indisi vb. gibi parametreler hesaplanabilmektedir.

	Spektroskopik Elipsometre	RT-Ölçümü: Elipsometre ışığın malzemeden yansımaları sırasında kutuplanmasında (polarization) oluşan değişimi ölçerek filmlerin kalınlık, kırılma indisi, sönüm katsayısı vb. hakkında bilgi sağlayabilmektedir.
	Spektroskopik Elipsometre	Sıcaklığa bağlı ölçüm: Sıcaklığa bağlı ölçüm aparatı kullanılarak ≤ 400 °C'ye kadar sıcaklığa bağlı optik parametrelerin değişimini inceleme olanağı sağlamaktadır.
Optiksel Karakterizasyon Laboratuvarı-2	Fotoluminesans-Raman Sistemi	RT-PL: Fotoluminesans ölçümünde, numuneye bir ışık kaynağı ile enerji verilir ve numune ile ışık etkileşimi sonrası yayılan ışık analiz edilerek malzemenin bant aralığı, kusur yapıları, safsızlıklar ve malzemenin optoelektronik özellikleri hakkında bilgi edinilebilmektedir.
	Fotoluminesans-Raman Sistemi	LT-PL: Kriyojenik sıcaklıklara (6.5-325 K) kadar soğutulabilen malzemeden saçılan ışığın yoğunluk spektrumu elde edilir ve bant aralığı enerjisinin sıcaklığa bağlı ölçümü ile malzemenin kusur bilgisi elde edilir.
	Fotoluminesans-Raman Sistemi	Raman Haritalandırma: Raman haritalandırma, bir numunenin yüzeyindeki farklı noktaların Raman spektrumlarının alınmasıyla gerçekleştirilir. Bu sayede numunenin kimyasal ve yapısal özellikleri, faz dağılımı, bileşenlerin homojenliği ve olası yapısal değişiklikler gibi özellikler detaylı bir şekilde haritalandırılır.
	Fotoluminesans-Raman Sistemi	Raman Spektrum Ölçümü: Raman ölçümleri, numuneye lazer ışığı gönderildiğinde saçılan ışığın enerjisindeki değişimlerin analiz edilmesiyle yapılır. Numunenin kimyasal bağlarının türleri, bağ yapıları, bağ uzunlukları ve açıları, moleküllerin nasıl titreştiği ve döndüğü, numunenin faz durumu ve kimyasal yapısı, numunelerdeki gerilme ve deformasyonlar, sıcaklık ve basınç gibi çevresel faktörlerin numune üzerindeki etkileri hakkında bilgi sahibi olunmasını sağlar.
Yüzey Karakterizasyon Laboratuvarı	Atomik Kuvvet Mikroskobu (AFM)	Yüksek Performans Atomik Kuvvet Mikroskobu, uç ile yüzey arasındaki etkileşimin doğasına bağlı olarak temaslı ve dinamik moda çalışabilir. AFM den elde edilen veriler, yüzey pürüzlülüğünün, dokusunun ve diğer yüzey özelliklerinin ölçülmesine olanak tanıyan yüzeyin topografik haritalarını oluşturabilir.
	Profilometre (Dektak)	Kontakt Profilometre, malzemelerin yüzey topografisini mikroskobik ölçekte analiz etmek için kullanılan hassas bir cihazdır. Farklı boyut

		ve türdeki malzemelerin yüzey pürüzlülüğü, step yüksekliği, eğriliği ve şekli gibi geleneksel yüzey özelliklerinin tespiti için kullanılır.
	Optik Profilometre	Optik Profilometre ile tek bir noktadan, bir çizgiden veya bir alandan alınan 2 ve 3 boyutlu ölçümler yapılabilmektedir. Profilometre yüzey morfolojisi, basamak yükseklikleri ve yüzey pürüzlülüğü gibi yüzeyin topografik özellikleri elde edilebilmektedir.

1.3.6. Yönetim ve İç Kontrol Sistemi

CÜNAM'ın yönetim yapısı; Yönetim Kurulu, Danışma Kurulu ve Müdür'den oluşmaktadır. Yönetim Kurulu, araştırma altyapısının karar organı olarak görev yapmakta olup, araştırma altyapısıyla ilgili her türlü idari ve mali sorumluluğu taşımaktadır. CÜNAM bünyesinde oluşturulan Danışma Kurulu, Merkez'in altyapısının stratejik hedefleri ve eylem planıyla ilgili önerilerde bulunmaktadır. Aynı zamanda, Merkez bünyesinde yürütülen bilimsel ve teknolojik faaliyetleri stratejik hedefler ve eylem planı çerçevesinde inceleyerek değerlendirmekte ve bulguları Yönetim Kurulu'na raporlamaktadır. Danışma Kurulu, Yönetim Kurulu'nun ihtiyaç duyduğu ilgili her türlü konuda danışmanlık hizmeti de sunmaktadır. Danışma Kurulu, her yılın haziran ve aralık aylarında olmak üzere yılda iki kez olağan toplantı yapmaktadır.

CÜNAM Müdürü, 6550 sayılı Araştırma Altyapıları Kanunu'nda belirtilen görev ve yetkilere sahip olup, bu görev ve yetkilerinden dolayı Yönetim Kurulu'na karşı sorumludur. Ayrıca, Yönetim Kurulu'nun sekreteryaya hizmetleri müdürlük tarafından yerine getirilmektedir.

2. AMAÇ VE HEDEFLER

CÜNAM, ulusal ve uluslararası düzeyde optoelektronik, nanofotonik ve yarıiletken teknolojileri gibi stratejik alanlarda öncü bir merkez olma vizyonuyla hareket etmektedir. Araştırma Altyapısı, bilimsel araştırmaları ve sanayi ile iş birliği içinde yürüttüğü projeleriyle katma değer yaratmayı ve yenilikçi teknolojiler geliştirmeyi hedeflemektedir. 6550 sayılı Kanun ve ilgili mevzuat kapsamında belirlenmiş altyapı görev ve sorumlulukları doğrultusunda, bugüne kadar gerçekleştirdiği faaliyetler ışığında belirlenen amaç ve hedefler aşağıda verilmiştir.

2.1. Araştırma Altyapısının Amaç ve Hedefleri

CÜNAM'ın amaçları aşağıda sıralanmaktadır:

- ❖ Bilimsel araştırmaları, sanayi iş birlikleri ve uzman Ar-Ge kadrosuyla alanında öncü bir kurum olmak.
- ❖ Optoelektronik, fotonik ve yarıiletken teknolojileri alanında yenilikçi ve rekabetçi araştırma altyapısı ile iç ve dış kullanıcılar için açık ve kesintisiz hizmet sunmak.
- ❖ Yüksek katma değerli ve yenilikçi teknolojilerin geliştirilmesine olanak tanıyacak altyapılar kurmak, bu altyapılarla endüstri ve akademi arasındaki etkileşimi güçlendirmek ve stratejik projelere öncülük etmek.
- ❖ Yarıiletken çalışmalarında kullanılan büyütme ve karakterizasyon cihazlarının düzenli bakımını yapmak, yıpranan sistemleri yenilemek veya güncellemek, cihazlar ve destek ünitelerini sağlıklı şekilde çalışır halde tutmak ve böylece araştırma altyapısının karmaşık ve yüksek maliyetli yapısını sürdürülebilir kılmak amaçlanmaktadır.
- ❖ Lisans, yüksek lisans ve doktora öğrencilerine laboratuvar deneyimi kazandırarak nitelikli insan gücünün yetişmesine katkı sağlamak ve Ar-Ge kadrosunu güçlendirmek.
- ❖ Nitelikli araştırmacıları yurt içinden ve yurt dışından bünyeye katmak, onlara cazip bir çalışma ortamı sunarak yetenek kaybını önlemek ve uzman kadroyu korumak.
- ❖ Kongreler, seminerler, konferanslar ve Ar-Ge fuarları gibi bilimsel etkinlikler düzenleyerek bilgi paylaşımını artırmak ve ulusal farkındalık oluşturmak.
- ❖ Bilimsel araştırma ve geliştirme faaliyetlerini özel sektörle iş birliği içinde yürüterek yenilikçi ürün ve teknolojiler geliştirmek, böylece araştırmaları ekonomik değere dönüştürmek.
- ❖ Araştırma altyapılarını tüm araştırmacılara açık hale getirerek erişim kolaylığı sağlamak ve altyapıların geniş bir kullanıcı kitlesi tarafından etkin bir şekilde kullanılmasını teşvik etmek.
- ❖ Ulusal ve uluslararası projeler geliştirerek bu projeler için fon kaynakları oluşturmak, sağlanan destekleri verimli kullanarak projelerin başarılı bir şekilde hayata geçirilmesini sağlamak.
- ❖ Yönetim yetkinliğini artırmak amacıyla kurumsallaşma ve organizasyon süreçlerini geliştirmek.
- ❖ Üniversitelerdeki akademik kadronun araştırma altyapısında yarı zamanlı çalışmasını destekleyerek, lisans, yüksek lisans ve doktora öğrencilerine hem eğitim hem de deneyim fırsatı sunmak; böylece Ar-Ge ekibini güçlendirmek ve akademik yayın, bildiri ve tez sayısını artırmak.

- ❖ Araştırma altyapısı ile entegre bir yönetim bilgi sistemi kurarak süreçlerde şeffaflığı, sistematikliği ve izlenebilirliği sağlamak.
- ❖ Bilimsel araştırmalar, sanayi iş birlikleri ve uzman Ar-Ge ekibi sayesinde, alanında öncü bir araştırma altyapısı olarak faaliyet göstermek.
- ❖ Geliştirilen ürün ve hizmetlerle sanayi ortaklarının beklentilerini en üst düzeyde karşılamak.
- ❖ Ticarileştirilebilecek ve patentlenebilir nitelikteki çalışmaların sayısını artırarak yenilikçi çözümler üretmek.

CÜNAM'ın hedefleri aşağıda sıralanmaktadır:

- ❖ Optoelektronik ve elektronik yarıiletken aygıt teknolojileri alanında, temel ve uygulamalı Ar-Ge faaliyetlerini artırarak yenilikçi ve ileri teknoloji odaklı çalışmalar gerçekleştirmek.
- ❖ Ulusal ve uluslararası düzeyde bilimsel yayın, patent ve proje çıktılarının sayısını artırarak akademik ve teknolojik katkıyı güçlendirmek.
- ❖ Sektörün ihtiyaçlarına uygun, yüksek katma değerli teknolojik aygıtların üretimini gerçekleştirerek yenilikçi çözümler sunmak.
- ❖ Mevcut aygıtların enerji ve verimlilik performansını artıran alternatif teknolojilerin geliştirilmesine öncülük etmek.
- ❖ Üretim süreçlerinde ulusal ve uluslararası iş birliklerini genişleterek teknoloji transferini teşvik etmek ve inovasyon süreçlerine katkı sağlamak.
- ❖ Kritik yarıiletken aygıt teknolojileri konusunda, paydaşların ihtiyaçlarına yönelik teorik ve deneysel tasarım hizmetleri sunmak.
- ❖ Araştırma altyapısının kullanımına ilişkin başvuru ve değerlendirme süreçlerini şeffaf, katılımcı ve denetlenebilir bir yapıda belirleyerek uygulamak.
- ❖ İlgili alanda eğitim gören öğrenciler için lisansüstü eğitim desteği sağlamak ve staj olanakları sunarak yetkin insan kaynağını geliştirmek.
- ❖ Paydaşlarla iş birliği içerisinde bilgi paylaşımını sürdürülebilir kılmak amacıyla, uygulamalı eğitim programları düzenlemek ve seminer, sempozyum, kongre ile konferans gibi bilimsel etkinlikleri organize etmek, desteklemek ve bu etkinliklere katılım sağlamak.
- ❖ Teknolojik üretim ve ekonomiye katkı potansiyeli taşıyan Ar-Ge ve üretim çıktılarını ticarileştirmek amacıyla spin-off şirketler kurmak veya mevcut şirketlerle ortaklıklar geliştirerek yenilikçi çözümler üretmek.

2.2.Temel Politikalar ve Öncelikler

2.2.1 Altyapı Kullanım İlkeleri

CÜNAM'ın dış paydaşların erişimine açılması ve kullanımı için yurtdışındaki benzer altyapılarda uygulanan yöntemler örnek alınarak, ilgili birim ya da birimler tarafından kullanım esasları oluşturulmuştur. Bu kapsamda belirlenen ilkeler ve sunulan hizmetler aşağıda özetlenmektedir.

Laboratuvarlara Erişim ve Kullanım Koşulları: Laboratuvar altyapılarımıza erişim, iş sağlığı ve güvenliği standartları ile uyumlu bir şekilde, gerekli eğitim ve yetkinliklerin tamamlanması koşuluyla

sağlanmaktadır. Kullanıcıların altyapılardan etkili ve düzenli bir şekilde faydalanabilmesi için aşağıdaki esaslar doğrultusunda hareket edilir.

- ❖ **Standart Eğitim Programları:** Laboratuvar altyapılarını kullanmak isteyen bireyler, altyapı tarafından sunulan cihaz kullanımı ile ilgili teknik eğitimleri tamamlamalıdır. Bu eğitimler başarıyla tamamlandığında kullanıcılara gerekli yetkiler tanınır.
- ❖ **Dış Kullanıcılar:** Harici kurum ve kuruluşlardan gelen bireyler, daha önce alınmış ilgili eğitim belgelerini sunarak laboratuvar erişim izni talep edebilirler. Gerekli görülmesi durumunda ek bir yeterlilik sınavı uygulanabilir.
- ❖ **Destek Hizmetleri:** Laboratuvar erişim yetkisi olmayan harici kullanıcıların taleplerine yönelik deney ve analiz hizmetleri, altyapı personeli tarafından sağlanabilir.

Kullanım Kuralları ve Yaptırımlar: Laboratuvarların kullanımı sırasında belirlenen kuralların ihlali, kullanım haklarının askıya alınması ya da iptal edilmesi gibi yaptırımlarla sonuçlanabilir. Bu nedenle, tüm kullanıcıların kurallara titizlikle uyması beklenmektedir.

Kullanıcılara Tanınan Öncelik Sıralaması: Laboratuvar altyapılarından faydalanma hakkı kazanan kullanıcılar arasında bir önceliklendirme sıralaması uygulanır. Bu önceliklendirme aşağıdaki gibidir:

1. CÜNAM kullanıcıları,
2. SCÜ kullanıcıları (akademisyenler, lisansüstü öğrenciler ve diğerleri),
3. CÜNAM Merkezi kuruluşları (spin-off)
4. Diğer üniversite ve kamu araştırma kurumları (6550 sayılı kanun kapsamında kurulmuş altyapılar dahil olmak üzere)
5. Teknoloji geliştirme bölgelerinde yer alan firmalar
6. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından tescillenen Ar-Ge Merkezleri
7. Diğer sanayi kuruluşları

Ayrıcalıklar: Laboratuvar altyapılarımıza mali destek sağlayan kurum ya da kuruluşların, Altyapı Yönetim Kurulu'nun onayıyla belirli öncelik haklarından faydalanması mümkün olabilir. Ancak bu ayrıcalıklar, haksız rekabeti önlemek amacıyla sınırlandırılır.

Rezervasyon Sistemi: Laboratuvar altyapılarının etkin ve verimli kullanımı amacıyla CÜNAM Merkezi Laboratuvar Otomasyon Sistemi (CÜNAM OTOLAB) kapsamında bir rezervasyon sistemi geliştirilmiştir. Bu sistem ile kullanıcılar, altyapı cihazlarını rezerve edebilmekte, uygunluk durumlarını görüntüleyebilmekte ve kullanım planlamalarını yapabilmektedir. Cihazlara erişimin düzenli ve adil bir şekilde sağlanabilmesi için tüm kullanıcıların bu sisteme uygun hareket etmesi önem taşımaktadır. Belirlenen kurallara uygun olarak yapılan rezervasyonlar, laboratuvar kaynaklarının daha verimli kullanılmasını sağlamak ve çalışmaların planlı bir şekilde yürütülmesine katkıda bulunmaktadır.

Fiyatlandırma Esasları: Laboratuvar altyapılarından dış kullanıcıların faydalanmasına ilişkin ücretlendirme esasları, şu şekildedir:

- ❖ Fiyatlandırma yapılırken Araştırma Altyapısı sürdürülebilirliği ile kullanımın artırılması arasındaki denge gözetilir.
- ❖ Fiyatlandırma işgücü, kullanım ve malzeme maliyet bileşenleri dikkate alınarak yapılır.
- ❖ İşgücü fiyatlandırmasında işverene maliyetler ile genel idari giderler esas alınır.

- ❖ Kullanım maliyetlerinin hesaplanmasında cihaz değerleri ve bakım onarım maliyetleri ile bakım onarım ekibi maliyetleri, altyapı destek ekibi maliyetleri, altyapının işler durumda tutulması için yapılan cari harcamalar (elektrik/su/mazot ve gerekli kimyasallar vb.) göz önüne alınır.
- ❖ Her proje için kullanılan malzemeler ayrı ayrı hesaplanır.
- ❖ Bunların dışında ek ücretler (giriş ücreti, oransal genel gider) uygulanabilir.
- ❖ Fiyatlandırmada dış kullanıcı gruplarına göre belirlenen kurallar çerçevesinde indirim yapılabilir.
- ❖ Bilimsel araştırma amaçlı olarak gerçekleştirilen dış kullanımlarda eğer farklı kaynaklardan destek sağlanıyorsa (ulusal veya uluslararası fon kullanımı) indirim uygulanmayabilir.
- ❖ Kullanımın artması için altyapı tarafından farklı mekanizmalar (abonelik, senelik kullanım hakkı, aylık kullanım ücreti, kullanım miktarına göre indirim gibi) geliştirilebilir.
- ❖ Fiyatlandırma tarifesini, gelir gider dengeleri de gözetilerek Yönetim Kurulu kararıyla yapılır ve asgari yıllık olmak üzere gerektiğinde yenilenir.

Yukarıdaki kurallar, laboratuvar altyapılarımızdan yararlanılması sırasında maksimum verimlilik ve adalet sağlamak için titizlikle uygulanmaktadır.

2.2.2 İstihdam Politikası

CÜNAM kadrosu, kendi bünyesindeki teknik, idari ve akademik personel ile yükseköğretim ve kamu kurum/kuruluşlarından tam veya yarı zamanlı görevlendirmeye gelen personelden oluşur. Bu personelin planlama, seçme, yerleştirme ve oryantasyon faaliyetleri, "Personel Yönergesi" doğrultusunda gerçekleştirilir. İstihdam sürecinin verimli bir şekilde yürütülebilmesi için ilana çıkılması öncelikli yöntem olarak belirlenmiş ve başvuruların tarafsız bir şekilde değerlendirilmesi sağlanmıştır. Altyapının insan kaynakları yapısının oluşumunda, kişilerin uzmanlık alanları özellikle dikkate alınan unsurların başında gelmektedir. CÜNAM bünyesinde yeni oluşturulan "İdari Müdür Yardımcılığı'nın altında tanımlanmış olan satın alma, insan kaynakları, mali ve idari işler birimlerine yönelik olarak, alanlarında tecrübesi olan ve bu alanlarda belgeli eğitimlere sahip kişilerin istihdam edilmesine öncelik verilmektedir.

2.2.3 Fikri Mülkiyet Hakları Politikası

Uluslararası anlaşmalar dâhil tüm fikri ve sınai mülkiyet mevzuatı gözetilerek Araştırma Altyapı politikası belirlenmiştir. Bu bağlamda, yaratıcı düşünce ürünlerinin ortaya çıkmasını desteklemekte ve korunmasına odaklanmaktadır. Fikri ve Sınai Mülkiyet Hakları Politikası; 6550 sayılı Araştırma Altyapılarının Desteklenmesine Dair Kanun ve ilgili Uygulama Yönetmeliği'ne uygun bir şekilde düzenlenmiştir. Bu kapsamda:

- ❖ CÜNAM tarafından yürütülen faaliyetler sırasında ortaya çıkan her türlü buluş, faydalı model ve tasarım (bundan sonra hep birlikte "Sınai Haklar" olarak anılacaktır) üzerindeki haklar CÜNAM'a aittir.

- ❖ Bu Sınai Haklar, Altyapının takdiri ile imzalanacak yazılı anlaşma kapsamında kısmen veya tamamen buluş sahiplerine devredilebilecektir. Eğer devre konu Sınai Haklar, Türk Patent Enstitüsü'ne (TPE) tescil edilmiş veya tescil için başvurusu yapılmış ise, devir için ilgili mevzuat gereği gereken her türlü işlem tamamlanacaktır.
- ❖ Altyapıda yapılan faaliyetler sonucunda ortaya çıkan tüm Sınai Haklar, hizmet buluşu sayılmakta olup, buluş sahibi tarafından yazılı olarak ve geciktirmeksizin altyapıya bildirilecektir. Buluş birden çok kişi tarafından gerçekleştirilmişse, bu bildirim tüm buluş sahiplerince ortak yapılacaktır.
- ❖ Buluş/faydalı modelin bildiriminde; buluş sahiplerinin adları ve buluş/faydalı model üzerindeki katkı payları, buluş/faydalı modelin konusu, teknik problem, bu problemin çözümü ve buluş/faydalı modelin nasıl gerçekleştirilmiş olduğu ile buluş/faydalı modelin serbest buluş niteliği olup olmadığı, serbest buluş ise bunun gerekçeleri açıklanacaktır. Buluş/faydalı modelin daha iyi açıklanması bakımından altyapının talep edeceği gerekli diğer bilgi ve belgeler de verilecektir.
- ❖ CÜNAM, buluş/faydalı modelin bildirimini kendisine ulaştığını ilgili buluş/faydalı model sahiplerine yazılı olarak ve derhal bildirecektir.
- ❖ Yapılan bildirimde eksiklik tespit edilmesi durumunda, CÜNAM bildirim kendisine ulaştığı tarihten itibaren iki ay içinde, buluş/faydalı model sahibine eksikliklerin giderilmesi için bildirimde bulunacaktır. Aksi takdirde buluş/faydalı model bildirimini usulüne uygun olarak yapıldığı kabul edilecektir. Buluş sahibi, tespit edilen eksiklikleri, bildirim kendisine ulaştığı tarihten itibaren bir ay içinde gidermekle yükümlüdür. Aksi takdirde mevcut buluş bildirimi kapsamında işlemler devam ettirilecektir.
- ❖ CÜNAM'a bildirim yapılmaksızın yurt içi veya dışında patent/faydalı model başvurusu yapılmışsa, buluş sahibi tarafından bir ay içerisinde başvuru yapıldığına dair altyapıya yazılı bildirim yapılacaktır. Altyapı, buluş/faydalı model üzerinde hak sahipliği talebinde bulunması durumunda, buluş/faydalı model bildirimini merkeze ulaştığı tarihten itibaren iki ay içerisinde CÜNAM hak sahipliğine ilişkin kararını buluş sahibine bildirecektir. CÜNAM, bildirim tarihinden itibaren üç ay içerisinde patent başvurusu yapmakla yükümlüdür. Aksi takdirde buluş, serbest buluş niteliği kazanacaktır.
- ❖ CÜNAM, kendisine bildiri yapılan buluş/faydalı model veya başvurulara ilişkin değerlendirmede, hak sahipliği kararıyla birlikte buluşun gizli tutulması yönünde karar alabilir. Bu karar, yukarıda belirtilen 2 aylık sürede, gerekçeleriyle birlikte buluş sahibine bildirilecektir.
- ❖ Eğer buluş/faydalı model için patent başvurusu yapılmışsa, Altyapı iki ay içerisinde başvurunun kendi başvurusu olarak kabul edilmesi ve işlem görmesi için başta TPE olmak üzere ilgili kurumlar nezdinde girişimlerde bulunacaktır. Aksi takdirde buluşun serbest buluş olduğu kabul edilecektir.
- ❖ Altyapının hak sahipliği talebine karşı buluş sahibi, buluşunun serbest buluş olduğunu ileri sürerek hak sahipliğine ilişkin kararın bildirim tarihinden itibaren bir ay içerisinde CÜNAM'a yazılı olarak itiraz edebilecektir. Yapılan itiraz, CÜNAM tarafından iki ay içerisinde karara

bağlanacaktır. Aksi takdirde buluş, serbest buluş niteliği kazanacaktır. Verilen karar gerekçeleriyle birlikte 15 gün içerisinde buluş sahibine bildirilecektir.

- ❖ CÜNAM, başvurudan veya patent/faydalı model hakkından vazgeçmek isterse veya buluş/faydalı model, patent başvurusu yapıldıktan sonra serbest buluş niteliği kazanırsa, CÜNAM öncelikle buluş sahibine başvuru veya patent/faydalı model hakkını üç ay içinde devralmasını teklif edecektir. Buluş sahibinin teklifi kabul etmesi durumunda haklar buluş sahibine bedelsiz olarak devredilecektir. Bu durumda CÜNAM, buluş sahibine patent/faydalı model alınması ve korunması için gerekli olan belgeleri verecektir. CÜNAM, başvuru veya patent/faydalı model hakkını buluş sahibine devretmesi durumunda, inhisarı olmayan (basit ruhsat) kullanma hakkını uygun bir bedel karşılığında saklı tutabilir. Buluş sahibinin teklifi kabul etmemesi durumunda patent başvurusu veya patent üzerindeki tasarruf yetkisi CÜNAM'a ait olacaktır.
- ❖ Buluşun/faydalı modelin kamu düzeni, milli güvenlik, askeri güvenlik unsurları içermesi veya ülke menfaatleri aleyhine kullanılması ihtimali durumlarında buluş/faydalı model üzerindeki haklar CÜNAM'a ait olacaktır, buluş sahibine devredilemez.
- ❖ Altyapının buluş/faydalı model üzerindeki haklarını kısmi veya tam olarak buluş sahibine devretmesi için aşağıdaki hususları içeren bir sözleşme yapılacaktır:
 - Buluş/faydalı model üzerindeki haklar ve elde edilecek lisans gelirlerinin taraflar arasında paylaşımı,
 - Hak sahiplerinin birbirlerine ve altyapıya karşı sorumlulukları,
 - Hak sahipliğinin üçüncü taraflara devrine ilişkin hususlar,
 - Anlaşmazlıklara ilişkin hususlar,
 - Mutabık kalınacak diğer hususlar.
- ❖ CÜNAM'a ait buluşun/faydalı modelin ekonomik olarak değerlendirilmesi sonucunda elde edilecek gelirin en az %20'si en fazla %50'si buluş sahibine/sahiplerine verilecektir. Bu oranı %20'ye kadar artırmaya Araştırma Altyapıları Kurulu yetkilidir.
- ❖ CÜNAM Müdürlüğü, buluş/faydalı model sahibiyle durumu müzakere ederek, buluşun/faydalı modelin ekonomik olarak değerlendirilmesi sonucunda elde edilecek gelirin ne kadarının buluş sahibine verileceğini belirleyecek ve onay için altyapının Yönetim Kurulu'na sunacaktır.
- ❖ Buluş/faydalı model sahibinin birden fazla kişi olması halinde buluş sahiplerine verilecek miktar, buluş sahipleri arasında yapılan protokole göre paylaşılacaktır. Protokol olmaması halinde söz konusu miktar buluş sahipleri arasında eşit olarak paylaşılacaktır.
- ❖ Altyapının taraf olduğu sözleşmelere dayanarak yürütülen projelerin gerçekleştirilmesi sırasında ortaya çıkması muhtemel her türlü Fikri (yazılım, rapor, proje, vb. dâhil her türlü eser) ve Sınai Haklar sözleşmeyle düzenlenecektir. CÜNAM, üçüncü şahıslarla imzalayacağı hizmet/ürün tedarik sözleşmeleri kapsamında ortaya çıkacak Fikri ve Sınai Hakların altyapıya ait olmasını hedeflemektedir. Bunun mümkün olmadığı durumlarda ise, Fikri ve Sınai Haklar üzerinde tam ruhsat sahibi olunması sağlanacaktır.

- ❖ CÜNAM'a bağlı çalışan kişilerin ortaya çıkardığı her türlü fikri hak üzerindeki hak sahibi altyapıya olacaktır.
- ❖ CÜNAM, elde edilen patent, faydalı model, tasarım, eserler ve buluşlar ile ilgili olarak üretim ve satış faaliyetinde bulunabilir.
- ❖ Yeterliğin iptali ve tüzel kişiliğin sona ermesi halinde CÜNAM'a ait olan Fikri ve Sınai Hakların öncelikle buluş sahibine halin icabına uygun bedel ile devri esastır. Buluş sahibine devredilmemesi durumunda ilgili yükseköğretim kurumuna devri yapılır. Ortak araştırma altyapılarında ise ortaklık protokolü dikkate alınarak tasfiye sürecine ilişkin hükümler uygulanır.

2.3.4 Yayın Politikası

CÜNAM, kamunun serbestçe araştırma yapması için kapsamlı küresel bir bilgi alışverişi sağlama ilkesine dayanarak, yürüttüğü çalışmaların akademik çerçevede bilinmesini sağlamayı temel politika olarak belirlemiştir. Bu politikayı; akademik makale hazırlama, konferanslarda bildiri ve poster sunma, uygulama notları basma ve web sitesi üzerinden bilgilendirme yoluyla hayata geçirir. Bu maksatla hazırlanan tüm yazılı materyal, bundan sonra “yayın” olarak tanımlanmıştır.

Akademik ve bilimsel yayınlar, CÜNAM'ın temel performans göstergelerinden biridir. Üretilen bilimsel yayınların, CÜNAM'ın bilimsel etkinliğini ve alana katkısını artıracak nitelikte olmasını sağlamak amacıyla, geleneksel bir laboratuvardan farklı olarak özgün bir bilimsel çalışma ve yayın politikası benimsenmiştir. Bu doğrultuda, CÜNAM bünyesinde üretilen bilimsel bilginin etkin şekilde yönetilmesi ve yayınlanması için belirli ilkeler benimsenmiştir:

- ❖ CÜNAM bünyesinde yapılan ve/veya CÜNAM altyapısı kullanılan tüm çalışmaların yayınlanması veya yayınlanmaması konusunda CÜNAM söz ve karar hakkına sahiptir. Bu konudaki düzenlemeler Yönetim Kurulu tarafından yapılır.
- ❖ Yönetim Kurulu, bilimsel yayınlarda hangi yazarların yer alacağı ya da almayacağı, kimlere teşekkür edileceği gibi teknik konularda bazı kurallar getirebilir. Özellikle kurum dışı kişilerce yapılacak yayınlarda CÜNAM'ın nasıl yer alacağına dair kurallar belirleyerek bunların takibini yapar.
- ❖ Yönetim Kurulu, CÜNAM'da üretilen bilginin yayınlanmasının fikri mülkiyet hakları açısından değerlendirmesini yapar ve gerekirse, patent başvurularından önce yayın yapılmasını geciktirebilir veya engelleyebilir.
- ❖ CÜNAM bünyesinde devam eden veya tamamlanan projeler için CÜNAM OTOLAB sistemi kapsamında, projelerin bilimsel çıktılarının ve bu çıktılardaki CÜNAM referanslarının izlenmesi sağlanacaktır.
- ❖ CÜNAM, kendi araştırma ekibinin içerisinde yer aldığı bilimsel yayınların evrensel etik kurallara uygunluğunu denetlemektedir.
- ❖ Açık bilim uygulamaları kapsamında, CÜNAM araştırma altyapısında elde edilen veriler üzerinde araştırma yapmak isteyen araştırmacılarla belirli ilkeler doğrultusunda açık ve şeffaf bir şekilde veri paylaşımı sağlanmaktadır.

Bu kapsamlı yayın politikası, CÜNAM'ın bilim dünyasına ve kamu yararına olan katkısını en üst düzeye çıkarmayı hedeflemektedir.

2.3.5 Bilimsel Sorumluluk

CÜNAM personeli tarafından hazırlanan yayınların tüm bilimsel sorumluluğu yazarlarına aittir. Makalelerde belirtilen yazarların çalışmaya belirli bir oranda katkısının olması gereklidir. Yazarların isim sıralaması ortak verilen bir karar olmalıdır. Yazarlar, yazar sıralamasını yayın hakkı devir formunda imzalı olarak belirtmek zorundadır. Yazarların tümünün ismi, yazının başlığının altındaki bölümde yer almalıdır. Yayınlarda kurumsal bağlılık açısından CÜNAM altyapısının kullanıldığı açıkça belirtilmelidir. Çalışmada kullanılan laboratuvar, cihaz, analiz yöntemleri ve altyapı imkânlarının CÜNAM bünyesinde sağlandığı vurgulanmalı ve uygun bir şekilde ifade edilmelidir.

Ayrıca, ilgili projelerin desteklediği durumlarda, proje numaraları ve destekleyici kuruluşlar "Teşekkür" (Acknowledgment) bölümünde açıkça belirtilmelidir. Destekleyici kuruluşların tam adı, proje numarası ve fon sağlayan programın adı eksiksiz olarak verilmelidir. Eğer çalışma birden fazla destekleyici kuruluş tarafından finanse edildiyse, her biri ayrı ayrı belirtilmelidir.

Bu gerekliliklere uyulması, CÜNAM'ın bilimsel katkısının görünürlüğünü artıracak ve kurumsal tanınırlığı güçlendirecektir.

2.3.6 Etik Sorumluluk

Yayınlarda etik kurallara uyulmamasından doğacak her türlü sorumluluk yazarlara aittir. Yayınlarda daha önce yayımlanmış alıntı yazı, tablo, resim vb. var ise yazarlar; yayın hakkı sahibi ve yazarlarından yazılı izin almak, ayrıca bunu yayında belirtmek zorundadır. Yayında doğrudan ya da dolaylı ticari bağlantı veya çalışma için maddi destekte bulunan kurum varsa yazarlar bu konuda gerekli izinleri temin etmek ve yayında belirtmek zorundadır.

2.3.7 Veri Güvenliği Politikası

- ❖ İş hedeflerine ulaşmak için altyapının değerli bilgi birikimini oluşturan ve paydaşlara katma değer sağlayan bilgi varlıkları, çeşitli ortamlarda üretilmekte, paylaşılmakta ve saklanmaktadır. İş süreçleri büyük ölçüde bu bilgilerin işlendiği bilgi ve iletişim sistemlerine bağımlıdır.
- ❖ Bilgi güvenliğinin genel olarak amacı, ilgili yasalar ve sözleşmeler çerçevesinde tüm ilgili tarafların bilgi güvenliği farkındalığını artırarak hassas altyapı bilgilerinin gizliliğini, bütünlüğünü ve bu bilgileri barındıran veya bilgilerin işlenmesinde kullanılan bilgi ve iletişim sistemlerinin erişilebilirliğini uygun düzeyde sağlamaktır. Bu düzey, mevcut bilgi güvenliği tehditler göz önünde bulundurularak altyapının bilgi varlıkları ve hizmetleri açısından riskler ve önlemler arasında uygun bir denge sağlayan bilgi güvenliği risk yönetimiyle belirlenir.
- ❖ Bilgi varlıklarının gizliliğini, bütünlüğünü ve erişilebilirliğini temin etmek için belirlenen genel esaslar aşağıdaki gibidir:

- ❖ CÜNAM çalışanları ve 3. taraflar bu prosedürleri bilmek ve çalışmalarını bu kurallara uygun şekilde yürütmekle yükümlüdür.
- ❖ Bu kural ve prosedürlerin, aksi belirtilmedikçe, basılı veya elektronik ortamda depolanan ve işlenen tüm bilgiler ile bütün bilgi sistemlerinin kullanımı için dikkate alınması esastır.
- ❖ CÜNAM tarafından çalışanlara veya 3. taraflara sunulan bilgi sistemleri ve altyapısı ile bu sistemler kullanılarak üretilen her türlü bilgi, belge ve ürün aksini gerektiren kanun hükümleri veya sözleşmeler bulunmadıkça altyapıya aittir.
- ❖ Bilgi güvenliğinin gerçek ya da şüpheli tüm ihlalleri rapor edilir; ihlallere sebep olan uygunsuzluklar tespit edilir, ana sebepleri bulunarak tekrar edilmesini engelleyici önlemler alınır.

2.3.8 Üçüncü Tarafların Yönetimi

CÜNAM çalışanı olmayıp bilgi sistemleri kaynaklarına erişim sağlayan her türlü kişi 3. Taraf olarak kabul edilir. 3. Taraf tanımına uyan her türlü kişi ya da altyapıyla yapılacak geçici ya da sürekli çalışma sözleşmelerin imzalanması güncel olarak takip edilir. Sözleşme imzalanmadan önce kararlaştırılmış ve onaylanmış güvenlik anlaşmaları hazırlanıp kuruluşlarla kurumsal gizlilik sözleşmesi 3. Taraf çalışanlarıyla bireysel gizlilik sözleşmesi yapılır. Gerekliği takdirde üçüncü taraf çalışanlarının politikaya uyması için süre tahsis edilir.



3.FAALİYETLERE İLİŞKİN BİLGİ VE DEĞERLENDİRMELER

3.1.Mali Bilgiler

CÜNAM, gelir kaynaklarının etkili, ekonomik ve verimli kullanılması için Araştırma Altyapıları Bütçe ve Muhasebe Yönetmeliği ile Satın Alma ve İhale Yönetmeliği'ni esas almıştır.

CÜNAM'ın temel finansman kaynaklarını; Merkezi Yönetim Bütçesi'nden sağlanan 6550 ödeneği, kamu kaynaklı proje gelirleri, özel sektör projeleri, hizmet gelirleri ve diğer gelirler oluşturmaktadır. CÜNAM bünyesinde gerçekleştirilen faaliyetler kapsamında proje gelirleri, özel sektör faaliyet ve gelirleri bulunmakla birlikte 6550 onayı sonrasında gerekli aktarımlar rektörlük seçimleri dolayısıyla gerçekleştirilemediğinden mali bilgilere ait faaliyet raporunda gösterilememiştir. Bu çerçevede CÜNAM'ın 2024 yılında toplam geliri 41.277.990 olup, bu gelirlerin %27'si 6550 ödeneği dışındaki kaynaklardan sağlanmıştır. Fakat aktarımı yapılamamış olsa da, gerçekleştirilen tüm harcamalar Sivas Cumhuriyet Üniversitesi BAP Birimi ve Döner Sermaye Birimi tarafından yapılmış olup CÜNAM ihtiyaçları doğrultusunda sarf malzeme, bakım-onarım, seyahat vb. harcama kalemleri için kullanılmıştır. Tüm bu faaliyetler göz önüne alındığında CÜNAM'ın 2024 yılı toplam geliri 61.632.178,53 TL olup bu gelirin 20.354.188,03 TL'si proje geliridir. İlgili proje gelirinin 17.113.019,03 TL'si Kamu proje geliri, 3.296.235,80 TL'si özel şirket proje geliridir.

CÜNAM'ın araştırma altyapıları başvuru dosyasında 2024 yılı için öngörmüş olduğu toplam destek talebi yaklaşık 30.797.000 TL olup, ilgili yıl performans verileri bu tutar üzerinden belirlenmiş olmakla birlikte, temmuz ayında aktarılan ödenek 30.000.000 TL'dir. İlgili yıla ait ilk tutar 5 Temmuz 2024 tarihinde aktarıldığı için sadece altyapının kurumsallaştırılması adına gerçekleştirilen bazı faaliyetlerin ödemeleri ve istihdam edilen personel maaş ödemeleri yapılmıştır.

2024 yılı toplam giderleri ise 8.116.000 TL olarak gerçekleşmiştir. Gelir ve gider detaylarına ilişkin açıklamalara Bütçe Uygulama Sonuçları ve Temel Mali Tablolara İlişkin Açıklamalar kısmında yer verilmektedir.

3.1.1.Bütçe Uygulama Sonuçları

CÜNAM'a tahsis edilen 6550 bütçesi, hesap planı bazında gider kalemlerine dağıtılarak oluşturulan ve Yönetim Kurulu onayı ile yürürlüğe giren Bütçe Uygulama Planı çerçevesinde kullanılmaktadır. Ödeneğin hangi bütçe gider kalemlerine dağıtılacağını belirlerken 6550 Başvuru dokümanı, bunu destekleyen hesap tabloları ve 2024 Eylem Planı Hazırlık çalışmaları dikkate alınmıştır.

CÜNAM'ın ana gelir kaynaklarından biri olan 6550 geliri 30.000.000 TL olup, hizmet gelirleri, faiz gelirleri ve diğer gelirler toplam 2024 gelirleri 41.277.990 TL'dir. Kamu Kaynaklı proje gelirleri 17.113.019,03 ve özel sektör gelirleri 3.296.235,80 TL olmakla birlikte 6550 onayı sonrasında gerekli aktarımlar rektörlük seçimleri dolayısıyla gerçekleştirilemediğinden 6550 geliri olarak bu bölüme yansıtılmamıştır. Proje giderleri hariç toplam giderler ise 8.116.000 TL olarak gerçekleşmiştir. Hizmet gelirleri 108.500 TL olup, 105.950 TL'si tahsil edilmiştir. Gelir ve gider detaylarına ilişkin açıklamalara Bütçe Uygulama Sonuçları ve Temel Mali Tablolara İlişkin Açıklamalar kısmında yer verilmektedir. 2024 yılı mevduat faiz geliri 5.667.366 TL, ilgili üniversiteden sağlanan gelirler ise 5.504.674 TL'dir. CÜNAM'ın Araştırma altyapısı olduğu ilk yıl olduğu için geçen seneden devreden bakiyesi

SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ NANOFOTONİK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ

bulunmamaktadır. Gelir kaynaklarına ilişkin tutar ve payların ayrıntıları Tablo 5 ve Şekil 17 'de sunulmaktadır.

Tablo 5. 2024 Yılı Gelir Kaynaklarının Dağılımı

2024 YILI GELİR KAYNAKLARI (Bin TL)	
6550 Ödeneği	30.000
Kamu Kaynaklı Proje Gelirleri	0
Özel Sektör Gelirleri	0
Hizmet Gelirleri	108
Diğer Gelirler	11.172
TOPLAM GELİR	41.277



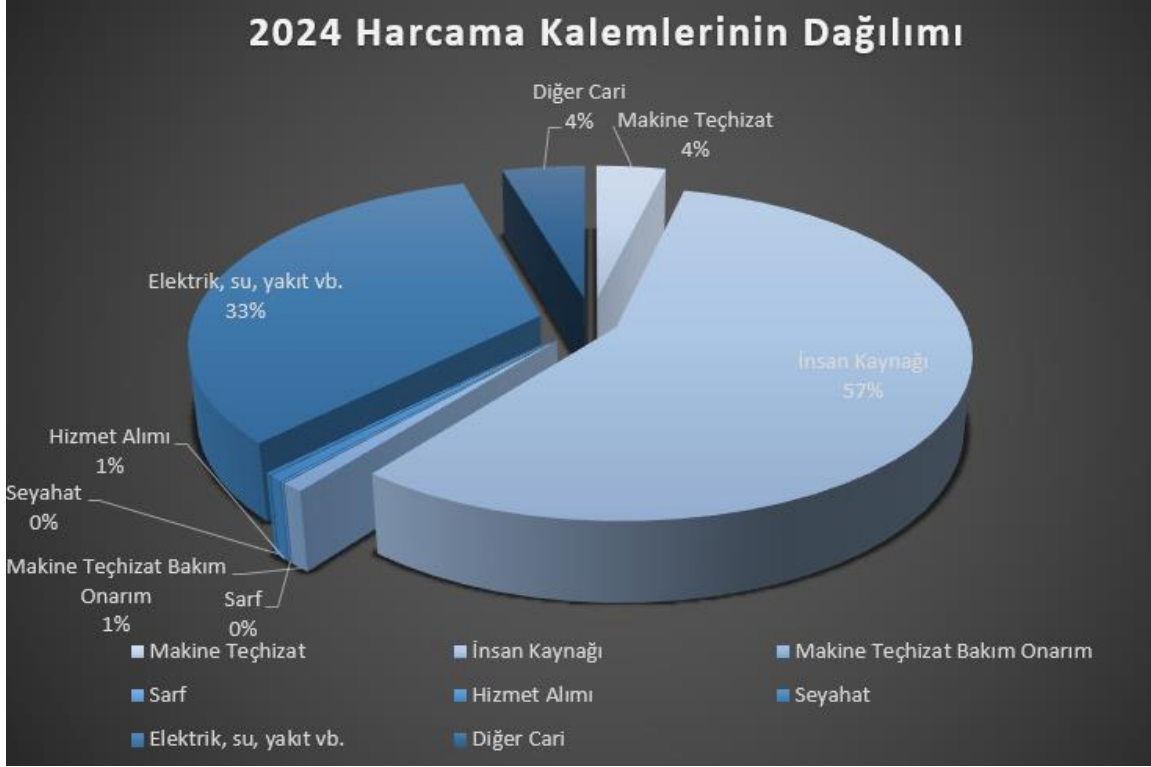
Şekil 17. 2024 Yılı Gelir Kaynaklarının Dağılımı

2024 yılı itibarıyla giderlere ilişkin tüm kaynaklardan yapılan toplam harcama tutarı 8.116.000 TL olmuştur. Proje giderleri ise 20.354.188,03 TL tutarındaki proje gelirlerinden karşılanmış olup, hesabımıza aktarılmadığı için gider tablosuna eklenememiştir. Harcamalara ilişkin ana kalemler ve toplam harcama içerisindeki paylarının ayrıntıları Tablo 6'de sunulmaktadır.

SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ NANOFOTONİK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ

Tablo 6. 2024 Yılı Harcama Dağılımı

2024 YILI TOPLAM HARCAMALARI		
HARCAMA KALEMİ	HARCAMA TUTARI (Bin TL)	TOPLAM İÇİNDEKİ PAYI (%)
TOPLAM YATIRIM	323	4
İnşaat	0	0
Makine ve Teçhizat	323	4
Tadilat	0	0
Diğer Yatırım	0	0
TOPLAM CARI	7.793	96
İnsan Kaynağı	4.867	60
Makine Teçhizat Bakım Onarım	77	1
Sarf	10	0
Hizmet Alımları	50	1
Seyahat	19	0
Elektrik, su, yakıt vb.	2.384	29
Diğer Cari	386	5
TOPLAM GİDERLER	8.116	100



Şekil 18. 2024 Yılı Harcama Kalemlerinin Dağılımı

3.1.2. Temel Mali Tablolara İlişkin Açıklamalar

CÜNAM'a ait finansal tablolar; yapılan ödemelerin ön muhasebesinin merkezde tutulması ve detaylı açıklama planları ile merkez dışında çalışan Serbest Muhasebeci Mali Müşavir'e (SMMM) iletilmesi ile düzenlenmektedir. Bu kapsamda, kesinleşmemiş mizan, gelir tablosu ve bilanço tabloları SMMM tarafından düzenlenmiş ve Yeminli Mali Müşavir (YMM) raporu içinde analiz edilmiştir.

31.12.2024 TARİHLİ AYRINTILI BİLANÇO							
CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ NANOFOTONİK UYGULAMA ARAŞTIRMA MERKEZİ							
AKTİF (VARLIKLAR)				PASİF (KAYNAKLAR)			
AÇIKLAMA	CARİ DÖNEM (2024)			AÇIKLAMA	CARİ DÖNEM (2024)		
I - DÖNEN VARLIKLAR				I - KISA VADELİ YABANCI KAYNAKLAR			
A - Hazır Değerler			32.969.969,15	C - Diğer Borçlar			333.440,00
3 - Bankalar	32.969.969,15			4 - Personelle Borçlar	284.440,00		
C - Ticari Alacaklar			3.060,00	5 - Diğer Çeşitli Borçlar	49.000,00		
1 - Alıcılar	3.060,00			F - Ödenecek Vergi ve Diğer Yükümlülükler			172.323,73
H - Diğer Dönen Varlıklar			642.693,46	1 - Ödenecek Vergi ve Fonlar	55.964,92		
1 - Devreden KDV	59.516,75			2 - Ödenecek Sosyal Güvenlik Kesintileri	116.358,81		
3 - Diğer KDV	25.840,00			KISA VADELİ YABANCI KAY. TOPLAMI			505.763,73
4 - Peşin Ödenen Vergiler ve Fonlar	557.336,71			II - UZUN VADELİ YABANCI KAYNAKLAR			
DÖNEN VARLIKLAR TOPLAMI			33.615.722,61	UZUN VADELİ YABANCI KAY. TOPLAMI			
II - DURAN VARLIKLAR			290.700,00	III - ÖZKAYNAKLAR			30.000.000,00
D - Maddi Duran Varlıklar			290.700,00	A - Ödenmiş Sermaye			30.000.000,00
6 - Demirbaşlar	323.000,00			1 - Sermaye	30.000.000,00		
8 - Birikmiş Amortismanlar (-)	(32.300,00)			F - Dönem Net Karı (Zararı)			3.400.658,88
DURAN VARLIKLAR TOPLAMI			290.700,00	1 - Dönem Net Karı	3.400.658,88		
AKTİF (VARLIKLAR) TOPLAMI			33.906.422,61	ÖZKAYNAKLAR TOPLAMI			33.400.658,88
III - NAZİM HESAPLAR			27,73	PASİF (KAYNAKLAR) TOPLAMI			33.906.422,61
6 - Kanunen Kabul Edilmeyen Giderler	27,73			IV - NAZİM HESAPLAR			27,73
NAZİM HESAPLAR TOPLAMI			27,73	6 - Kanunen Kab. Edil. Giderler Karşılığı	27,73		
GENEL TOPLAM			33.906.450,34	NAZİM HESAPLAR TOPLAMI			27,73
				GENEL TOPLAM			33.906.450,34

Şekil 19. 2024 yılı mali bilanço tablosu

3.1.3.Mali Denetim Sonuçları

Mali denetim sonuçları CÜNAM Harcamalarının Uyumluluğuna Dair Yeminli Mali Müşavirlik Tasdik Raporu'nda Ek-1'de sunulmaktadır. İlgili rapor, Merkez'in 6550 sayılı kanunla Araştırma Altyapısı olduktan sonraki tüzel bütçesinden gerçekleştirdiği harcamaları içermektedir.

3.2.Performans Bilgileri

Bu bölümde, Altyapının faaliyetleri, projelere katkıları ve sektöre sağladığı yenilikler detaylandırılacaktır. Yürütülen projelerin bilimsel çıktıları, teknoloji transferi potansiyeli ve endüstri ile kurulan iş birlikleri üzerinden performans değerlendirmesi yapılacaktır. Merkezimizde özellikle malzeme bilimi, lazer teknolojileri, optoelektronik cihaz geliştirme ve çevresel uygulamalara yönelik projelerde önemli ilerlemeler sağlanmıştır.

3.2.1.Proje ve Faaliyet Bilgileri

Altyapı bünyesinde birçok proje yürütülmekte olup, bu projeler kapsamında çeşitli alanlarda yenilikçi çalışmalar gerçekleştirilmektedir. 2024 yılında CÜNAM tarafından gerçekleştirilen proje ve faaliyetler aşağıda başlıklar halinde sıralanmıştır.

3.2.1.1 Projeler

CÜNAM bünyesinde yürütülen ve araştırmacıların yer aldığı projeler temelde uluslararası ve ulusal olarak iki başlığa ayrılmıştır. Detaylı bilgiler tablolar aracılığı ile verilmiştir.

3.2.1.1.1 Uluslararası Projeler

Proje Adı	COST Action CA20116
Proje Yürütücüsü	Doç. Dr. İlkay DEMİR
Projeyi Destekleyen Kurum/Kuruluş	EUROPEAN COOPERATION IN SCIENCE AND TECHNOLOGY (COST)
Başlangıç-Bitiş Tarihleri	01.06.2021-01.06.2025
Genel Bilgi	Dünya, şu anda sağlık hizmetleri, enerji, telekomünikasyon, sürdürülebilir sanayi, akıllı şehirler ve iklim eylemi gibi günlük hayatımızı etkileyen zorluklarla karşı karşıya kalmaktadır. Bu zorluklara başarılı bir şekilde yanıt verebilmek, gelişmiş cihazların geliştirilmesiyle ilgili teknolojik engelleri aşma becerimize bağlıdır. Malzeme bilimi, teknolojik gelişmelerin merkezinde yer almaktadır. Özellikle epitaksi, malzemelerin özelliklerini nano ölçekte kontrol ederek ileri düzey cihazların geliştirilmesini sağlayan en güçlü tekniklerden biri olmuştur. Günümüzde malzeme geliştirme, her zamankinden daha hayati bir öneme sahiptir. Daha verimli cihazların geliştirilmesini engelleyen bariyerleri aşmak için sürekli yenilik gereklidir. Yeni epitaksiyel ve malzeme bilimi çözümlerinin temellerini oluşturmak adına, epitaksi alanında Avrupa düzeyinde bir yapı kurmak, topluluklar

	<p>arası tartışma ve etkileşimi teşvik etmek ve bilgi paylaşımını geniş ölçekte artırmak oldukça önemlidir. OPERA olarak adlandırılan “Yenilikçi ve Gelişmiş Epitaksi için Avrupa Ağı” COST Aksiyonu, geleneksel yarıiletkenler, oksitler ve 2D malzemeler gibi farklı malzeme sınıflarına odaklanan epitaksiyel büyüme konusunda uzmanlaşmış topluluklardan oluşan yenilikçi bir Avrupa ağı oluşturmayı hedeflemektedir. Yeni özellikleri ortaya çıkarmak ve yeni işlevler üretmek için tamamlayıcı bilgileri birleştirmek, malzeme olgunlaşmasını daha da ileri götürmek ve farklı malzeme sınıflarının epitaksiyel birleşimlerinden yararlanmak ortak hedefine sahip, hem akademik hem de endüstriyel olarak geleneksel olarak ayrılmış bilimsel topluluklar arasındaki boşluğu doldurmayı amaçlamaktadır. Bu organizasyona dayalı olarak OPERA COST Aksiyonu, Avrupa epitaksisini dünya çapında en üst araştırma ve yenilik düzeyinde tutmaya olanak tanıyan disiplinler arası işbirlikçi araştırma faaliyetlerini teşvik edecektir.</p>
--	--

3.2.1.1.2 Ulusal Projeler

3.2.1.1.2.1 Kamu Kaynaklı Projeler

Proje Türü ve Adı	1004-Kuantum Çağlayan Lazerler, Aygıtlar ve Uygulamaları (KUANTAY)
Proje Yürütücüsü	Doç. Dr. İlkay DEMİR
Proje Yürütücü Kuruluş Adı	CÜNAM
Projenin Durumu	Yürürlükte
Projeyi Destekleyen Kurum/Kuruluş	TÜBİTAK
Başlangıç-Bitiş Tarihleri	15.05.2023- 15.05.2027
Proje Bütçesi	₺13.575.195,00
Genel Bilgi	<p>KUANTAY araştırma programında Kuantum Çağlayan Lazerlerin (KÇL) yerli ve milli olarak üretilmesi ve farklı uygulamalar amaçlı prototip sera gazı algılama, kanda üre tayini ve yüksek optik çıkış güçlü aygıt üretimi planlanmaktadır. KUANTAY araştırma programında ASELSAN ARMER tarafından süperörgü tararımları ve benzeşimleri yapılacaktır. MOCVD ile Sivas Cumhuriyet Üniversitesinde büyütülecektir. İYTE tarafından mikrofabrikasyonla aygıt haline getirilen KÇL'ler, Karadeniz Teknik Üniversitesi'nde facet kaplama ve ayırma işlemine tabi tutulacaktır. TEKNOMA tarafından facet</p>

	<p>yüzelerine AR kaplama ve Yüksek yansıtıcılı kaplamalar yapılacaktır. KÇL'lere Aselsan Hassas Optikte dış kovuk tasarımı yapılarak dalga boyu ayarlanabilir bir duruma getirilecektir. KUANTAY araştırma programı kapsamında üretilecek üç farklı KÇL'lerden ikisi dış kovuk (DK) KÇL (external cavity) olup bunlar 4.5-5.5 μm aralığında çalışan sera gazı algılama amaçlı ve 8.5-9.5 μm aralığında çalışan sağlık uygulaması amaçlıdır. Üçüncüsü ise daha yüksek güç gerektiren dar bantta ($\sim 4.6 \mu\text{m}$) çalışacak KÇL olup, kızılötesi karşı tedbir amaçlıdır. Yapılacak hesaplamalar ve simulasyonlar ile AR kaplamanın bant genişliği, 4.5-5.5 μm aralığında uzaktan sera gazı algılama, için ise 8.5 – 9.5 μm aralığında olan kanda üre tayini amaçlı, yüksek verimde çalışabilecek bir KÇL aygıtın tüm emisyon spektrumunu kapsayacak şekilde optimize edilecektir. AR kaplama yapıldıktan sonra, KÇL aygıtların farklı akımlarında karakteristikleri çıkarılarak, çıkış güçlerindeki iyileşmeler bulunacaktır.</p>
--	--

Proje Türü ve Adı	1001-Ultra Geniş Bant Aralıklı Rutil-GeO ₂ Tek Kristal Yapıların Düşük Basıncılı Kimyasal Buhar Biriktirme Yöntemiyle Büyütülmesi ve Karakterizasyonu
Proje Yürütücüsü	Doç. Dr. Fatih AKYOL
Proje Yürütücü Kuruluş Adı	Yıldız Teknik Üniversitesi
Projenin Durumu	Yürürlükte
Projeyi Destekleyen Kurum/Kuruluş	TÜBİTAK
Başlangıç-Bitiş Tarihleri	01.03.2022- 01.03.2025
Proje Bütçesi	₺750.000,00
Genel Bilgi	Gelişen teknolojiler, yüksek gerilim ve sıcaklık altında çalışabilen, geniş bant aralıklı elektronik ve optoelektronik malzemelere olan ihtiyacı artırmıştır. Si, SiC ve GaN gibi malzemeler yüksek performans gereksinimlerini tam anlamıyla karşılayamamaktadır. Özellikle füze takibi, uzay ve denizaltı haberleşme sistemleri için düşük hız zamanına ve yüksek fotocevaba sahip güneş körü fotodedektörlere ihtiyaç duyulmaktadır.

	<p>Bu ihtiyaçlara yanıt olarak, rutil-Germanyum Oksit ($r\text{-GeO}_2$), geniş enerji bant aralığı (4.44-4.68 eV), düşük etkin kütle ve doğrudan bant geçişi gibi üstün özelliklere sahiptir. Ancak, yüksek kaliteli tek kristal $r\text{-GeO}_2$ elde edilememiş ve n- veya p-tipi katkılama çalışmaları gerçekleştirilememiştir.</p> <p>Bu projede, LPCVD sistemi kullanılarak safir, Ge ve $r\text{-TiO}_2$ alttaşlar üzerinde $r\text{-GeO}_2$ heteroepitaksiyel ince film büyütmesi yapılacaktır. İstemsiz katılanmış, ardından Sb ve Ga katı kaynaklarıyla n- ve p-tipi katılanmış $r\text{-GeO}_2$ tabakalar büyütülerek, kontrollü iletkenlik sağlanacaktır. Bu malzemelerin yapısal, optik ve elektriksel karakterizasyonları gerçekleştirilecek ve metal-yarıiletken-metal fotodetektör, Schottky ve PN diyot aygıtları üretilecektir. Çalışma, yüksek güç elektroniği, füze takibi ve haberleşme sistemleri gibi stratejik alanlarda kullanılabilecek malzemeler geliştirilmesini hedeflemekte, literatüre ilk katkıları sağlamayı amaçlamaktadır.</p>
--	---

Proje Türü ve Adı	1501-0.7-5 μm Kızılötesi Bant İçin Şeffaf Magnezyum Spinel Seramik Optiklerin Geliştirilmesi
Proje Yürütücüsü	İsmail Özgür Özer
Proje Yürütücü Kuruluş Adı	MAGSPIN İLERİ TEKNOLOJİ MALZEMELERİ ARAŞTIRMA GELİŞTİRME ÜRETİM SAN. VE TİC. A.Ş.
Projenin Durumu	Sonuçlandı
Projeyi Destekleyen Kurum/Kuruluş	TÜBİTAK
Başlangıç-Bitiş Tarihleri	01.09.2022-31.05.2024
Araştırma Altyapısının Projede Yer Alma Niteliği-Yer Alan Yetkilinin İsmi	Danışmanlık-Prof. Dr. Ebru Şenadım Tüzemen
Araştırma Altyapısına Aktarılan Bütçe	₺55.067,00
Genel Bilgi	MagSpin A.Ş., görünür ve kızıl ötesi (IR) bölgede yüksek optik geçirim ile yüksek mekanik, ısı ve kimyasal dayanım gerektiren uygulamalar için şeffaf seramik malzemeler üretmektedir. Firmanın sivil uygulamalara yönelik temel ürün grubunu yüksek çizilme dirençli saat ekranı ve saat kasaları ile sentetik mücevheratlar oluşturmaktadır. Firma, askeri uygulamalara

	<p>yönelik olarak ise şeffaf seramik zırh ve geniş tayf pencere üretmektedir. Bunların yanında yüksek atımlı lazerler için pasif "q-switch" elemanların geliştirilmesi üzerine çalışılmaktadır. Dünyada şeffaf seramik üretim teknolojisine sahip sınırlı sayıda firma bulunmaktadır. Bu firmaların ürünlerinin temel iki problemi; kristal yapı kusurlarına bağlı olarak gelişen kararma (soğurma) ve kontrolsüz gelişen mikroyapıların yol açtığı gözle fark edilebilir hatalardır. MagSpin geliştirdiği üretim süreci ile soğurmaya kontrol edebilmekte ve belirli boyuttaki ürünlerde görülebilir hata oranını sıfıra indirebilmektedir. Firma bu sayede optik kalite konusunda toleransı bulunmayan saat sektörüne girmeyi başaran ilk şeffaf seramik üreticisi olmuştur. MagSpin gelecekte mevcut ürünlerinin uygulamasını genişletmeyi ve altyapısını diğer optik seramiklerin üretimi için de kullanmayı hedeflemektedir. Bu proje ile de firma, görünür bölge özellikleri için optimize ettiği üretim sürecini IR bölgedeki karakteri kontrol etmek için geliştirmeyi hedeflemekte ve böylece 0,7-5 µm bandı için optik eleman üretmeyi amaçlamaktadır.</p>
--	--

3.2.1.1.2.2 Özel Sektör Kaynaklı Projeler

Proje Adı	Lazer Diyot Yapısı Epitaksiyel Büyütme Süreçlerinin Geliştirilmesi
Proje Yürütücüsü	Doç. Dr. İlkay DEMİR
Proje Yürütücü Kuruluş Adı	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Nanofotonik Uygulama ve Araştırma Merkezi-CÜNAM
Projenin Durumu	Sonuçlandı
Projeyi Destekleyen Kurum/Kuruluş	Aselsan Elektronik San. ve Tic. A.Ş.
Başlangıç-Bitiş Tarihleri	04.05.2023- 04.05.2024
Proje Bütçesi	\$100.220,00
Projedeki İş Birliği Türü	Özel Sektör
Genel Bilgi	ASELSAN ile yaptığımız gizlilik sözleşmesi gereğince, bu projeye ait detaylar paylaşamamaktadır.

3.2.1.1.2.3 Yükseköğretim Kaynaklı Projeler

Proje Türü ve Adı	Araştırma Altyapısını Destekleme ve Geliştirme Projesi-Orta ve Uzun Kızılötesi Dalgaboylu Kuantum Çağlayan Lazerlerin MOCVD ile Büyütülmesi
Proje Yürütücüsü	Doç. Dr. İlkay DEMİR
Proje Yürütücü Kuruluş Adı	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Nanofotonik Uygulama ve Araştırma Merkezi-CÜNAM
Projenin Durumu	Yürürlükte
Projeyi Destekleyen Kurum/Kuruluş	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi-Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi
Başlangıç-Bitiş Tarihleri	29.03.2024- 28.03.2027
Proje Bütçesi	₺3.907.000,00
Genel Bilgi	<p>Kuantum çağlayan lazerler (KÇL) yarıiletken malzemenin iletim bandı içinde oluşturulan altbant enerji seviyelerinde çalışan tek kutuplu yarıiletken lazerlerdir ve banttan banda geçiş ile ışık oluşturan yarıiletken lazerlerden farklıdır. KÇL kompakt, yüksek güçlü ve küçük boyutlu olması nedeniyle dikkat çekicidir ve kimyasal algılama, biyomedikal analiz, son mil/kilometre iletişimi gibi çok sayıda ticari ve savunma sanayi uygulaması mevcuttur. Bu projede kızılötesi karşı tedbir uygulamaları, sera gazı algılama uygulamaları ve kanda üre tayininde kullanılacak sağlık uygulamaları amaçlı olarak tasarımı ASELSAN ARGE tarafından InP tabanlı olarak yapılacaktır. 3-5 µm ve 8-12 µm dalgaboyuna sahip KÇL kristalleri Metal Organik Kimyasal Buhar Depolama Sistemi ile CÜNAM tarafından büyütülecektir. CÜNAM'da KÇL'nin MOCVD ile büyütülecek olması literatüre uygun ve günceldir. Büyütme sonrası yarıiletken karakterizasyon işlemleride yine CÜNAM'da gerçekleştirilecektir. Bu kapsamda X-ışını kırınım sistemi yapısal karakterizasyon, buna ek olarak Atatürk Üniversitesi tarafından taramalı elektron mikroskopu yöntemi ile CÜNAM'da gerçekleştirilen yapısal karakterizasyon desteklenecektir. Optik mikroskop ile yüzey analizi ve Hall sistemi ve C-V sistemi ile elektriksel karakterizasyonları da yine CÜNAM bünyesinde gerçekleştirilecektir. Karakterizasyon işlemleri sonrası elde edilen bilgiler doğrultusunda katmanlar optimize edilecek, kristal kalitesi, kalınlık ve katkılama değerleri tasarım ile uyumlu olacak şekilde elde edilecektir. Bu işlemin ardından süperörgü,</p>

SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ NANOFOTONİK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ

	<p>dalgakılavuzu, kaplama tabakları üst üste büyütülecektir. KÇL'nin tam olarak büyütülmesinin ardından benzer metotlarla yarıiletken karakterizasyonu gerçekleştirilecek, KÇL'nin değerleri isterlere ve tasarıma uygunluğu gösterilecektir. Bu işlemlerin ardından tasarıma uygunluğu gösterilen numune mikro fabrikasyona hazır şekilde ilgili gruplara teslim edilecektir. Proje hedeflerine ulaşılması durumunda, ülkemizde emekleme aşamasında bulunan KÇL geliştirilmiş olacaktır.</p>
--	---

Proje Türü ve Adı	Katılımlı Araştırma Projesi-Lazer diyot yapısı epitaksiyel büyütme süreçlerinin geliştirilmesi
Proje Yürütücüsü	Doç. Dr. İlky DEMİR
Proje Yürütücü Kuruluş Adı	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Nanofotonik Uygulama ve Araştırma Merkezi-CÜNAM
Projenin Durumu	Yürürlükte
Projeyi Destekleyen Kurum/Kuruluş	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi-Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi
Başlangıç-Bitiş Tarihleri	11.09.2023- 10.09.2025
Proje Bütçesi	₺3.752.000,00
Genel Bilgi	ASELSAN ile yaptığımız gizlilik sözleşmesi gereğince, bu projeye ait detaylar paylaşılamamaktadır.

Proje Türü ve Adı	Tamamlayıcı Destek Projesi-Orta Kızılötesi Bölgede Işıma Yapan AlGaAs/GaAs Tabanlı Kuantum Çağlayan Lazer Kristallerinin Üretimi
Proje Yürütücüsü	Doç. Dr. İlky DEMİR
Proje Yürütücü Kuruluş Adı	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Nanofotonik Uygulama ve Araştırma Merkezi-CÜNAM
Projenin Durumu	Yürürlükte
Projeyi Destekleyen Kurum/Kuruluş	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi-Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi
Başlangıç-Bitiş Tarihleri	21.01.2022-20.01.2025
Proje Bütçesi	₺1.681.881,44
Genel Bilgi	Kuantum Çağlayan Lazer'ler (QCLs) çalışma dalgaboylarının orta kızılötesi ve THz bölgeleri içinde olmasından dolayı askeri, endüstriyel ve bilimsel araştırmalarda sıkça kullanılmaktadır. Özellikle su buharının soğurma spektrumunun dışında kalan bölgelerde QCL'ler üzerine araştırmalar literatürde yoğun

	<p>şekilde devam etmektedir. QCL'ler yapısal olarak ışığı sınırlayan kaplama ve dalga kılavuzu katmanlarının dışında çok tekrarlı olarak üst üste büyütülen süper örgü kuantum kuyularından oluşmaktadır. Literatürde GaAs, InP ve GaSb tabanlı QCL'ler orta kızılötesi bölgeden THz bölgesine kadar ışımaya yapabilmektedir ancak GaAs tabanlı QCL'ler diğer malzemelere göre birtakım avantajlara sahiptir. Bu nedenle proje de GaAs tabanlı GaAs/AlGaAs süper örgü kuantum kuyularına sahip QCL kristallerinin büyütülmesi hedeflenmektedir. Kristal büyütme işlemi Metal Organik Kimyasal Buhar Depolama sistemi ile Nanofotonik Uygulama ve Araştırma Merkezi bünyesinde gerçekleştirilecektir. QCL'nin aktif bölgesi Eskişehir Teknik Üniversitesi ve Akdeniz Üniversitesi araştırmacıları tarafından etkin kütle yaklaşımı ile sonlu elementler metodu kullanılarak simüle edilecek ve uygun katman kalınlıkları ile alaşım konsantrasyonları belirlenecektir. Bu aşamada literatürde şimdiye kadar kullanılmamış bir aygıt yapısı önerilmektedir. Büyütme işlemi sonrasında yapısal, optiksel ve elektriksel karakterizasyonlar Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Nanofotonik Uygulama ve Araştırma Merkezi altyapısında gerçekleştirilecektir. Büyütme işlemlerinin tamamlanmasının ardından lazer ışınımının elde edilmesi için gerekli olan mikro fabrikasyon işlemleri proje öncesinde gerekli görüşmelere başlanıp iş birliği protokolü imzalanan firma tarafından gerçekleştirilecektir. Bu proje ile ülkemizde ilk defa yeri ve milli imkanlarla GaAs tabanlı QCL kristalleri üretilecek olmakla birlikte ürün hedefi ile çıkılan yolda üniversite-sanayi iş birliğinin somut bir çıktısı elde edilecektir.</p>
--	--

Proje Türü ve Adı	Hızlı Destek Projesi-Sudaki Organik Kirlenici Maddelerin RF Magnetron Söktürme Yöntemiyle Hazırlanan Ga ₂ O ₃ Filmler Tarafından UVC Işığı Altında Fotokatalitik Bozunması
Proje Yürütücüsü	Prof. Dr. Ebru Şenadım TÜZEMEN
Proje Yürütücü Kuruluş Adı	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Nanofotonik Uygulama ve Araştırma Merkezi-CÜNAM
Projenin Durumu	Yürürlükte
Projeyi Destekleyen Kurum/Kuruluş	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi-Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi

SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ NANOFOTONİK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ

Başlangıç-Bitiş Tarihleri	16.05.2024- 15.05.2025
Proje Bütçesi	₺59.682,00
Genel Bilgi	<p>Bu projede Ga_2O_3 yarıiletken filmler kullanılarak fotokatalizör verimliliklerinin araştırılması amaçlanmıştır. Katalizör olarak kullanılacak olan Ga_2O_3 filmler Radyo Frekans (RF) magnetron söktürme yöntemiyle yapılacaktır. Üretilen filmlerin geçirgenlik ölçümleri Morötesi-Görünür-Yakın Kızılötesi (UV-VIS-NIR) spektrofotometrede yapılacaktır. Bu ölçüm sonuçlarından faydalanarak enerji bant aralıkları bulunacaktır. Üretilen filmlerin yapısal özellikleri X-ışını kırınımı (XRD) yöntemiyle, mikro yapısını ve kimyasını araştırmak için Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) kullanılacaktır. Filmler üretildikten sonra organik kirletici olarak metilen blue kullanılacak ve fotokatalitik özelliğine bakılacaktır. Metilen blue çözeltilisine farklı sürelerde daldırıldıktan sonra çözeltinin son hali Morötesi-Görünür (UV-Vis) ölçümleri ile yapılacak ve sıvının performansına bakılacaktır. Deneme amaçlı olması için, bir adet Ga_2O_3 film, CÜTAM'da bulunan ve UVA (315-400 nm) dalga boyuna sahip reaktörde fotokatalitik ölçümü yapılmıştır. Yapılan ölçümler sonucunda hiç verim elde edilememiştir. Bunun sonucunda ise, Ga_2O_3'ün enerji bant aralığından dolayı UVC (280-315 nm) kullanılması gerekliliği ortaya çıkmıştır. O nedenle UVC bölge için yeni bir reaktör kurulması gerekmektedir. Bu projenin önemi, fotokatalizde RF magnetron söktürme yöntemiyle üretilen Ga_2O_3 yarıiletken filmlerin kullanımının avantajlarını araştırarak, fotokatalitik uygulamalarda yeni bir yöntem geliştirmektir.</p>

Proje Türü ve Adı	Temel Araştırma Projesi-Nanokompozit $MoSe_2@WSe_2$ Elektrodunun DC/RF Magnetron Saçırma Yöntemiyle Büyütülmesi
Proje Yürütücüsü	Dr. Ozan Öztürk
Proje Yürütücü Kuruluş Adı	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Nanofotonik Uygulama ve Araştırma Merkezi-CÜNAM
Projenin Durumu	Yürürlükte
Projeyi Destekleyen Kurum/Kuruluş	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi-Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi
Başlangıç-Bitiş Tarihleri	13.11.2024- 12.11.2026

Proje Bütçesi	₺109.749,20
Genel Bilgi	<p>Yeni nesil süperkapasitörlerin performansını artırmak için uygun elektrot malzemelerinin seçimi büyük önem taşımaktadır. Geçiş metal dikalkojenitler (TMD'ler) ise, bu alanda son yıllarda yoğun ilgi gören malzemeler arasında yer almaktadır. Bu bağlamda MoSe₂ (Molybdenum Diselenide) ve WSe₂ (Tungsten Diselenide) iki boyutlu geçiş metali dikalkojenitleri üstün özellikleri ile oldukça önem arz etmektedir. Bu proje kapsamında, MoSe₂@WSe₂ nanokompozit ince filmi DC/RF magnetron saçtırma metodu aynı anda kullanılarak ilk kez büyütülecektir.</p> <p>Projenin ilk aşamasında, MoSe₂ ince filmleri DC magnetron saçtırma ile, WSe₂ ince filmleri ise RF magnetron saçtırma büyütülerek optimize edilecektir. Bu aşamadan sonra, her iki malzemenin aynı anda büyütüleceği en uygun alttaş, farklı elektriksel özelliklere sahip alttaşlar arasından belirlenecek ve kompozit yapının oluşturulması sağlanacaktır. Sonrasında nanokompozit MoSe₂@WSe₂ malzemesi süperkapasitör elektrodu olarak kullanılmak üzere en iyi nanoyapıyı oluşturacak şekilde tekrar optimize edilecektir.</p> <p>Büyütülen elektrotlar, yapısal, elektrokimyasal ve morfolojik olarak karakterize edilecektir. Yapısal özellikler X-ışını Difraksiyonu (XRD)/Spektroskopik Elipsometre ile; elektrokimyasal özellikler Potentiostat/Galvanostat ile; morfolojik özellikler ise Atomik Kuvvet Mikroskobu (AFM) ile değerlendirilecektir.</p> <p>Bu çalışma, MoSe₂@WSe₂ nanokompozit malzemesinin ilk kez magnetron saçtırma yöntemiyle büyütülmesi üzerine önemli bir adım olup, bu malzemenin yeni nesil süperkapasitör elektrodu olarak kullanılabilmesini hedeflemektedir. TMD kompozit yapılarının sadece DC/RF magnetron saçtırma yöntemiyle tek aşamada üretilebilmesi düşük enerji kullanımının yanı sıra, yenilikçi bir yaklaşımla gelecekte de çevreye daha az zararlı üretim yöntemlerinin kullanılması konusunda araştırmacıları teşvik edecektir.</p>

Proje Türü ve Adı	Temel Araştırma Projesi-ITO ve FTO Üzerine Büyütülen Geçiş Metal Dikalkojenitler (TMD) Yapılarının Optoelektronik Uygulamalarının İncelenmesi
Proje Yürütücüsü	Prof. Dr. Sabit Horoz
Proje Yürütücü Kuruluş Adı	Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi
Projenin Durumu	Yürürlükte
Projeyi Destekleyen Kurum/Kuruluş	Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi -Bilimsel Araştırma Proje Koordinatörlüğü
Başlangıç-Bitiş Tarihleri	01.11.2024- 01.11.2026
Proje Bütçesi	₺250.000,00
Genel Bilgi	Bu proje, geçiş metali dikalkojenit (TMD) yapılarının, geleneksel olarak SiO ₂ üzerine büyütülen WTe ₂ , MoTe ₂ , WSe ₂ ve MoSe ₂ gibi malzemelerin, ITO (İndium Kalay Oksit) ve FTO (Flor Katkılı Kalay Oksit) gibi iletken oksitler üzerine büyütülmesini ve bu yapıların optoelektronik uygulamalar için potansiyellerinin araştırılmasını amaçlamaktadır. SiO ₂ , TMD'lerin büyütülmesi için yaygın olarak kullanılan bir malzemedir, ancak ITO ve FTO'in optik ve elektriksel özellikleri ile farklılık gösterirken bu farklılıklar TMD yapılarının performansını önemli ölçüde etkileyebilmektedir.

Proje Türü ve Adı	Temel Araştırma Projesi-SiNx ince filmlerin optiksel aygıtların üretimi için geliştirilmesi
Proje Yürütücüsü	Prof. Dr. Ebru Şenadım TÜZEMEN
Proje Yürütücü Kuruluş Adı	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Fen Fakültesi/Fizik Bölümü
Projenin Durumu	Sonuçlandı
Projeyi Destekleyen Kurum/Kuruluş	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi-Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi
Başlangıç-Bitiş Tarihleri	28.11.2022-09.12.2024
Proje Bütçesi	₺47.700,00
Genel Bilgi	Entegre mikroelektronik devrelerin üretiminde silisyum nitrür (SiNx) gibi dielektrik ince filmlerin rolü hayati önem taşımaktadır. Mükemmel optik ve elektriksel özelliklerinden dolayı güneş pilleri üzerindeki yansımaya önleyici katman, kapasitörlerdeki dielektrik katman ve transistörlerin kapı yalıtımı gibi mikroelektronik ve optoelektronik uygulamalarda

	<p>yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca mükemmel termal kararlılıkları ve yalıtım performansları nedeniyle termoelektrik etkiye dayalı geçici sıcaklık sensörleri olan ince film termokuplar, ince film termokupl teknolojisinde de önemli bir rol oynamaktadır. Nitrür kaplamalar, yüzeyin sertliğini arttırmak için yaygın olarak kullanılmaktadır. SiO₂ ve Al₂O₃ gibi diğer yalıtkan film malzemeleriyle karşılaştırıldığında, SiNx filmler yüksek sertlik ve termal kararlılık açısından avantajlara sahiptir. Bu avantajlardan dolayı bu projede ilk olarak, Radyo Frekans (RF) Magnetron Söktürme tekniği kullanılarak SiNx ince filmler farklı azot yüzdelerinde büyütülecektir. Daha sonra farklı azot yüzdelerinde büyütülecek olan SiNx'in yapısal ve optik özellikleri incelenecektir. SiNx'lerin literatürde optiksel özellikleriyle ilgili birçok çalışma olmasına rağmen, farklı geliş açıları altında spektroskopik elipsometre ölçümleri yapılmamıştır. Dolayısı ile SiNx'in farklı geliş açıları altında yapılan spektroskopik elipsometre ölçümlerinden yola çıkarak dielektrik sabitlerinin belirlenmesi mümkün olacaktır. Sonuç olarak, önerilen projemizin birinci motivasyonu farklı geliş açıları altında spektroskopik elipsometre ölçümleri ile farklı azot yüzdelerinde büyütülecek olan SiNx ince filmlerin dielektrik sabitlerinin belirlenerek literatürde var olan eksikliğin giderilmesi olacaktır. İkinci motivasyonumuz ise farklı geliş açıları altında ölçülecek olan filmlerden en iyisinin seçilip, özellikle gelecek nesil optoelektronik aygıtların bir parçası olan DBR yapısının üretimine öncülük edecek olmasıdır.</p>
--	--

Proje Türü ve Adı	Doktora Tez Projesi-RF Magnetron Söktürme ile Büyütülen TiO ₂ , NiO ve NiO/TiO ₂ yarıiletken filmlerin karakterizasyonu ve fotokatalitik özellikleri
Proje Yürütücüsü	Prof. Dr. Ebru Şenadım TÜZEMEN
Projenin Durumu	Yürürlükte
Projeyi Destekleyen Kurum/Kuruluş	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi-Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi
Başlangıç-Bitiş Tarihleri	31.12.2024- 02.03.2026
Proje Bütçesi	₺110.000,00
Genel Bilgi	Bu çalışma, cam alttaşı üzerine TiO ₂ (Titanyum dioksit), NiO (Nikel oksit) ve NiO/TiO ₂ yarıiletken filmler büyütülerek, bu

	<p>filmlerin fotokatalitik verimliliklerini incelemeyi amaçlamaktadır. Bu filmler farklı büyütme koşullarında radyo frekans (RF) magnetron söktürme yöntemi kullanılarak üretilmektedir. Üretilen bu filmlerin yapısal özelliği için XRD (X-ışını difraksiyonu), yüzey özellikleri için SEM (taramalı elektron mikroskobu), elementel analiz için EDS (Enerji dağılım spektroskopisi), optik özellik (geçirgenlik, soğurma ve enerji bant aralığı) için UV-Vis NIR spektrofotometresi kullanılacaktır. Üretilen filmlerin fotokatalitik etkinlikleri çeşitli organik kirleticilerin varlığında incelenecek ve bu filmlerin fotokatalitik etkinlikleri gözlenecektir. Fotokatalitik kaplamanın organik kirleticiye maruz bırakılmasının ardından sıvının soğurma değerini belirlemek için UV-Vis Spektrofotometre kullanılacaktır. Bu analizle, sıvının belirli bir dalga boyundaki ışığı ne kadar soğurduğu ölçülecektir. Bu çalışmadaki amaçlardan biri, şimdiye kadar yapılan pek çok fotokatalizör çalışmalarında kullanılan yarıiletken tozları yerine homojen film kullanılmasıdır. Bu bağlamda yarıiletken filmlerin fotokatalitik özelliklerini anlamak ve bu malzemelerin çevresel temizlik gibi alanlarda uygulamalarını araştırmak amacıyla bir katkı sağlamayı hedeflemektedir. TiO_2, NiO ve NiO/TiO_2 yarıiletken malzemeler fotokatalitik için umut verici malzemeler olduğundan dolayı bu çalışmada tercih sebebi olmuştur.</p>
--	---

Proje Türü ve Adı	Yüksek Lisans Tez Projesi-InAlAs/InGaAs Metal-Yarıiletken-Metal Fotodedektörlerin Aygıt Simülasyonu, Epitaksiyel Büyütülmesi ve Karakterizasyonu
Proje Yürütücüsü	Doç. Dr. İlkay DEMİR
Projenin Durumu	Sonuçlandı
Projeyi Destekleyen Kurum/Kuruluş	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi-Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi
Başlangıç-Bitiş Tarihleri	14.10.2022- 14.08.2024
Proje Bütçesi	₺25.000,00
Genel Bilgi	Metal Yarıiletken Metal (MSM) fotodedektör yapısının soğurma katmanı, dereceli geçiş katmanı ve bariyer katmanının kalınlıklarının değişiminin cihaz yapısı üzerindeki etkisi Silvaco TCAD ile simülasyonu yapılarak incelenecektir, optimize edilen

yapı MOVPE (Metal Organic Vapor Phase Epitaxy) ile büyütülecek, yapısal ve optik özellikleri araştırılacaktır.

MSM fotodedektörler, üretim kolaylığı, entegrasyon kolaylığı ve birim aktif alan başına düşük kapasitansa sahip olması ile yüksek hızlı ve verimli fotodedektörlerin yapımı için önemlidir.

$\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ ($x=0.53$) yapısının cihaz performansını geliştirmek için örgü uyumlu $\text{In}_y\text{Al}_{1-y}\text{As}$ ($y=0.52$) bariyer tabakası eklenir.

$\text{InAlAs}/\text{InGaAs}$ tabakalar arasındaki yük birikimini azaltmak için de dereceli geçiş tabakası eklenerek cihaz performansı geliştirilmiştir.

Bununla birlikte, MSM fotodedektörler için soğurma tabakası, dereceli geçiş tabakası ve bariyer tabakasının kalınlıklarının değişiminin cihazın karanlık akımı ve fotoakımı üzerinde büyük bir öneme sahiptir.

Bu amaçla önceki çalışmalardan farklı olarak, tabaka kalınlıklarının cihazın karanlık akımı ve fotoakımı üzerindeki etkisi büyütme yapılmadan incelenecek ve büyütme yapılacak yapının kalınlık optimizasyonu yapılacaktır.

Bu amaçla MSM fotodedektör yapısının;

Soğurma tabakası, dereceli geçiş tabakası ve bariyer tabakasının kalınlıklarının değişiminin cihaz yapısı üzerindeki etkisinin birlikte incelenmesi için literatürdeki çalışmalardan farklı olarak simülasyon programı kullanılacaktır.

MSM fotodedektör yapısı için Silvaco TCAD program ile geliştirilen simülasyonlar ile soğurma tabakası, dereceli geçiş tabakası ve bariyer tabakasının kalınlıklarının optimizasyonu için simülasyon yapılacaktır.

Optimize edilen $\text{In}_y\text{Al}_{1-y}\text{As}/\text{dereceli geçiş tabakası}/\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ ($x=0.53$, $y=0.52$) yapısı MOVPE ile büyütülecektir.

$\text{In}_y\text{Al}_{1-y}\text{As}/\text{dereceli geçiş tabakası}/\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}/\text{InP}$ büyütülen yapının üçlü alaşım oranları ve kalınlıkları yüksek çözünürlüklü x-ışını kırınımı tekniği (HR-XRD) ile belirlenecektir.

$\text{In}_y\text{Al}_{1-y}\text{As}/\text{dereceli geçiş tabakası}/\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ tabakalarından oluşan MSM fotodedektör yapısının tabakalarının optik karakterizasyonu fotoluminesans (PL) ile yapılacaktır.

3.2.1.2 İş Birlikleri

Merkezimiz, özel sektör, üniversiteler ve uluslararası araştırma merkezleri ile güçlü bir iş birliği ağı kurarak, bilimsel ve teknolojik çalışmalarını geniş bir perspektifte sürdürmektedir. Bu iş birlikleri, disiplinler arası bilgi ve deneyim paylaşımını teşvik ederek, ileri teknoloji transferine, yenilikçi projelerin geliştirilmesine ve yeni nesil çözümlerin hayata geçirilmesine zemin hazırlamaktadır. Farklı sektörlerden ve coğrafyalardan ortaklarla kurulan bu iş birlikleri, yalnızca mevcut bilgi birikimini artırmakla kalmayıp, aynı zamanda araştırma ve geliştirme faaliyetlerini küresel standartlara taşımayı hedeflemektedir. Çeşitli sektörlerde imzalanan protokoller, ulusal ve uluslararası düzeyde sinerji yaratarak hem yerel hem de küresel ölçekte bilim ve teknoloji ekosistemine önemli katkılar sunmakta ve stratejik iş birliği ağlarının temelini oluşturmaktadır.

Savunma sanayinde yenilikçi çözümler üretmek ve ileri teknolojilere dayalı yerli ürünler geliştirmek amacıyla, Transvaro Elektronik Aletleri Sanayi ve Ticaret A.Ş., ASELSAN Hassas Optik, Altın Elektroteknik Sanayi ve Ticaret A.Ş. ve Nero Endüstri Savunma Sanayi A.Ş. ile stratejik iş birliği protokolleri imzalanmıştır. Bu iş birlikleri, milli savunma teknolojilerinin geliştirilmesi, optoelektronik sistemlerin iyileştirilmesi ve ulusal güvenlik açısından kritik öneme sahip teknolojilerin yerli imkânlarla üretilmesi gibi hedeflere hizmet etmektedir. Bu iş birlikleri sayesinde, Türkiye'nin savunma sanayinde dışa bağımlılığını azaltacak, yenilikçi teknolojileri yerli olarak üretilip uygulayacak altyapısı güçlendirilmektedir. Protokoller yalnızca teknolojik üretimi desteklemekle kalmamakta, aynı zamanda savunma sektöründe ihtiyaç duyulan kritik bileşenlerin yerli imkânlarla geliştirilmesini sağlayarak ulusal güvenlik açısından stratejik bir rol oynamaktadır. Protokoller kapsamında sürdürülen Ar-Ge çalışmaları, savunma sanayinde gelecekteki ihtiyaçlara yanıt verecek inovatif çözümlerin temelini oluşturmakta ve ülkemizin küresel savunma pazarındaki rekabet gücünü artırmayı amaçlamaktadır. Ortaya çıkan bu yenilikçi yaklaşımlar, savunma sanayimizin dünya genelinde tanınırlığını artırarak Türkiye'yi bu alanda lider ülkelerden biri haline getirme potansiyeli taşımaktadır.

Akademik araştırma ve eğitim alanında, Türkiye'nin önde gelen üniversiteleri ve araştırma merkezleriyle güçlü ortaklıklar kurulmuştur. ODTÜ-GÜNAM, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi İleri Teknoloji Araştırma ve Geliştirme Merkezi (CÜTAM), Amasya Üniversitesi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Muş Alparslan Üniversitesi, Erciyes Üniversitesi ve Yozgat Bozok Üniversitesi ile imzalanan iş birliği protokolleri, üniversiteler arasında aktif bir etkileşim ve iş birliği ağı oluşturulmasına katkı sağlamaktadır. Bu iş birlikleri, farklı disiplinlerden akademisyenlerin ve araştırmacıların ortak projelerde bir araya gelmesini kolaylaştırmakta, bilgi paylaşımı ve ortak araştırma kültürünün güçlenmesini teşvik etmektedir. Bu etkileşim, araştırma sonuçlarının daha verimli bir şekilde uygulanmasına ve üniversiteler arasındaki akademik iletişimin derinleşmesine olanak tanımaktadır. Bu tür iş birlikleri sayesinde, üniversiteler arasında güçlü bir bağ oluşmakta ve her bir kurum, kendi uzmanlık alanlarını ortak projelere dahil ederek akademik topluluğun genel kapasitesini artırmaktadır. Kurulan bu etkileşim ağları, gelecekte ulusal ve uluslararası ölçekte daha büyük ve yenilikçi projelerin temelini oluşturacaktır.

Fotonik ve yarıiletken teknolojilerinde ulusal ve uluslararası düzeyde öncü olmak amacıyla, Fotonika Yarı İletken Teknolojileri A.Ş. ve Hanyang Üniversitesi Yarıiletken Fotonik Laboratuvarı ile iş birlikleri

gerçekleştirilmiştir. Bu ortaklıklar, fotonik aygıtların geliştirilmesi ve optoelektronik sistemlerin performanslarının artırılması gibi hedefler doğrultusunda ilerlemektedir. Ayrıca, Beijing Academy of Quantum Information Sciences ile yapılan iş birliği, kuantum teknolojileri alanlarında inovasyon sağlayacak projelere öncülük etmektedir. Bu iş birlikleri hem fotonik hem de kuantum teknolojilerinde bilimsel ilerlemeyi teşvik etmekte ve yenilikçi ürünlerin geliştirilmesine olanak tanımaktadır. Türkiye'nin bu stratejik alanlardaki rekabet gücünü artırma hedefi doğrultusunda, yerel ve uluslararası paydaşlarla kurulan bu ortaklıklar hem akademik hem de endüstriyel düzeyde önemli katkılar sunmaktadır. Uzun vadede, bu iş birlikleri sayesinde, CÜNAM'ın fotonik ve kuantum teknolojilerinde dünya çapında tanınan bir merkez haline gelmesi öngörülmektedir.

Gerçekleştirilen stratejik ortaklıklar, teknolojik ilerlemenin ötesine geçerek merkezimizin ulusal ve uluslararası arenada uzmanlık ve etkinliğini artırmasına önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır. Tüm bu protokoller, bilim ve teknoloji alanındaki liderlik hedefimize bir adım daha yaklaşmamızı sağlamış ve farklı disiplinlerde yenilikçi çözümler üreterek büyük başarılarla öncülük etmiştir. Merkezimiz, bu ortaklıkları daha da ileriye taşıyarak kapsamlı ve yenilikçi projelere imza atmayı ve bu projelerle sürdürülebilir kalkınmaya güçlü bir katkı sağlamayı hedeflemektedir.



Şekil 20. İş birliklerine ait fotoğraflar

3.2.1.3 Yayınlanan Makaleler

2024 yılı içerisinde yayınlanan makaleler Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Yayınlanan Makaleler (2024)

Yayın Adı	DOI	WOS Sınıflandırması
Real, imaginary, and complex branches of Lamb waves in p-type piezoelectric semiconductor GaAs plate: Numerical and experimental investigation	10.1016/j.mssp.2024.108743	Q1

Effects of hydrostatic pressure, temperature, and position-dependent mass on the nonlinear optical properties of triple delta-doped GaAs quantum well	10.1140/epjp/s13360-024-05490-8	Q2
Effects of doping concentrations and position-dependent mass on the nonlinear optical properties of asymmetric double delta-doped GaAs quantum wells	10.1007/s00340-024-08315-9	Q3
Nonlinear optical properties of GaAs/AlGaAs asymmetric triple quantum wells designed for quantum cascade lasers: Effect of externally applied electric and magnetic fields	10.1016/j.physb.2024.416223	Q2
Intra and interband optical absorption coefficient for asymmetric double AlGaAs/GaAs quantum well under hydrostatic pressure and electric field effects	10.1016/j.physleta.2024.129780	Q2
Development of Al ₂ O ₃ -supported nanobimetallic Co-La-B catalyst for boosting hydrogen release via sodium borohydride hydrolysis	10.1007/s41779-024-01035-5	Q1
The Nonlinear Optical Properties of Self-Assembled InAs/GaAs Quantum Dot: Effect of Hydrostatic Pressure and Temperature	10.17776/csj.1420790	-
Binding Energies and Optical Properties of Power-Exponential and Modified Gaussian Quantum Dots	10.3390/molecules29133052	Q2
Effect of substrate temperature on Raman study and optical properties of GeOx/Si thin films	10.1007/s41779-023-00961-0	Q3
Green-Synthesized SnO ₂ Derived From Kombucha Tea and Assessment of Its Photocatalytic Activity for the Degradation of Procion Red MX-5B	10.1002/slct.202403264	Q3
Predicting optical properties of NiO films fabricated by RF magnetron sputtering: A machine learning approach	10.1016/j.ijleo.2024.172155	Q2

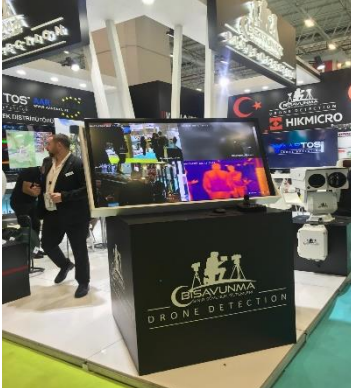
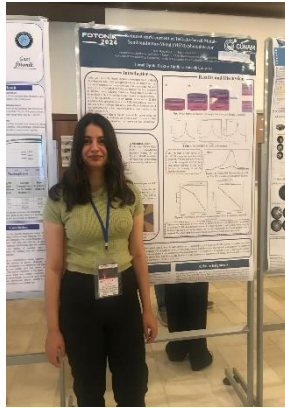
Facile synthesis of Mn-doped CdS nanoparticles on carbon quantum dots: towards efficient photocatalysis	10.1007/s41779-024-01073-z	Q3
Optical properties of NiO films: Effect of nitrogen-doping, substrate temperature and band gap estimation using machine learning	10.1016/j.mseb.2024.117507	Q2
Enhanced catalytic performance of Pd/PMAc-g-CNT composite for water splitting and supercapacitor applications	10.1007/s11581-024-05662-7	Q2
Production of GeO _x Films at Different Oxygen Flow Rates and Different Annealing Temperatures and Examination of Energy Band Gaps using Kubelka Munk Method	10.17776/csj.1482632	-
Characterization of SiN _x grown at different nitrogen flow and prediction of refractive index using artificial neural networks	10.1016/j.physb.2024.416581	Q2
Tobacco stem extract-mediated green synthesis of Fe-doped ZnO nanoparticles towards enhanced photocatalytic degradation of methylene blue and solar cell efficiency	10.1007/s41779-024-01101-y	Q3
Electrical characteristics of Al/AIGaAs/GaAs diode with high-Al concentration at the interface	10.1007/s10854-023-11907-4	Q2
Modulation of nonlinear optical rectification, second, and third harmonic generation coefficients in n-type quadruple δ -doped GaAs quantum wells under external fields	10.1016/j.physb.2024.416252	Q2
Integrated Catalytic and Energy Storage Performance of Grass Waste Derived Ni-Based Catalyst	10.1007/s13369-024-09564-8	Q1

3.2.1.4 Ulusal ve Uluslararası Etkinlikler

2024 yılı içerisinde katılım sağlanan etkinlikler Tablo 8'te verilmiştir. Etkinliklere ait görseller ise Şekil 21'de verilmiştir.

Tablo 8. Katılım Sağlanan ve Düzenlenen Ulusal ve Uluslararası Etkinlikler (2024)

Etkinlik Türü	Etkinliğin Niteliği	Etkinlik Adı	Etkinliğin Yapıldığı Ülke
Kongre/Konferans	Uluslararası	SPIE Photonics West 2024	ABD
Çalıştay	Uluslararası	European Workshop on Innovative and Advanced Epitaxy	LİTVANYA
Çalıştay	Ulusal	Fotonik 2024 Ulusal Optik, Elektro-Optik ve Fotonik Çalıştayı	TÜRKİYE
Diğer	Ulusal	Uluslararası Savunma, Havacılık ve Uzay Sanayi Fuarı	TÜRKİYE
Diğer	Ulusal	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Öğrenci Performans Ödülleri	TÜRKİYE
Diğer	Ulusal	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Geleneksel Hizmet Ödülü	TÜRKİYE





Şekil 21. 2024 yılında düzenlenen etkinliklerden fotoğraflar

3.2.2. Performans Sonuçları Tablosu ve Değerlendirilmesi

CÜNAM, 10.01.2024 tarihinde 6550 kapsamında desteklenerek "Tematik Araştırma Altyapısı" statüsü kazanmıştır. 2024 yılında, araştırma altyapımızın kurumsal kapasitesini güçlendirmek ve yönetim süreçlerini daha etkin hale getirmek amacıyla çeşitli iyileştirmeler gerçekleştirilmiştir. Karar alma mekanizmalarının daha şeffaf hale getirilmesi, operasyonel verimliliğin artırılması ve paydaş iş birliklerinin güçlendirilmesi bu süreçte önceliklendirilmiştir. Ayrıca, büyük ölçekli destek programlarına yapılan başvurular, merkezimizin uzun vadeli stratejileri doğrultusunda planlanarak sürdürülebilir büyüme için önemli bir adım olmuştur. Araştırma faaliyetlerinin daha sistematik yürütülmesi adına, yönetim yapısının ulusal ve uluslararası standartlara uyumlu hale getirilmesine yönelik çalışmalar da sürdürülmektedir.

CÜNAM, bilimsel ve teknolojik gelişmeleri desteklemek, stratejik öneme sahip projeler yürütmek ve uluslararası rekabet gücünü artırmak amacıyla daha büyük ölçekli ve yüksek bütçeli projelere yönelmiş, bu sayede bilim ve sanayi ekosisteminde daha etkin bir rol üstlenmiştir. 2024 yılı boyunca, optoelektronik ve elektronik aygıt uygulamalarına yönelik yüksek kaliteli kristal büyütme, Ar-Ge tabanlı yenilikçi ürün geliştirme, araştırma altyapısını güçlendirme ve hizmet alanlarını genişletme gibi stratejik hedeflere odaklanmıştır. Ayrıca, farklı disiplinlerden araştırmacılarla ortak projeler yürütme, sanayi-akademi iş birliklerini artırma ve yenilikçi çözümler sunma gibi çalışmalarla, altyapının uluslararası düzeyde görünürlüğü güçlendirilmiş ve hizmet kapasitesi genişletilerek daha geniş bir kullanıcı kitlesine ulaşılması sağlanmıştır. Tüm bu gelişmeler, bilimsel çıktılarının niteliğini yükseltirken, katma değeri yüksek ürünlerin geliştirilmesine ve kritik teknolojilerin ilerlemesine önemli katkılar sunmuştur. Bu yıl, mevcut projeler belirlenen hedefler doğrultusunda devam ettirilirken, bilimsel ve teknolojik araştırma-geliştirme faaliyetleri sürdürülmüş ve ulusal ve uluslararası düzeyde yüksek etkiler yaratılması amaçlanmıştır. 2024 yılına ait performans göstergeleri ve sonuçlar aşağıdaki tablolarda gösterilmektedir.

Tablo 9. 2024 yılı proje bazında performans göstergeleri

	Performans Göstergesi	Hedeflenen	Gerçekleşen	Gerçekleşme Yüzdesi
Projeler	Yeni Proje Sayısı (Tüm Projeler)	4	5	%125
	Yeni Proje Sayısı (Yürütücü Kuruluş CÜNAM)		3	%75
	Yeni Proje Bütçesi (Bin TL) (Tüm Projeler)	1.650	4.436	%269
	Yeni Proje Bütçesi (Bin TL) (Yürütücü Kuruluş CÜNAM)		4.076	%247
	Aktif Proje Sayısı (Tüm Projeler)	10	14	%140
	Aktif Proje Sayısı (Yürütücü Kuruluş CÜNAM)		7	%70
	Aktif Projelerin Yıllık Geliri (Bin TL) (Tüm Projeler)	10.043	20.409	%203
	Aktif Projelerin Yıllık Geliri (Bin TL) (Yürütücü Kuruluş CÜNAM)		20.354	%202
	Aktif Projelerin Toplam Bütçesi (Bin TL) (Tüm Projeler)	27.384	29.266	%107
	Aktif Projelerin Toplam Bütçesi (Bin TL) (Yürütücü Kuruluş CÜNAM)		27.041	%99
	Kamu (TÜBİTAK ve Yükseköğretim-BAP) Destekli Aktif Proje Sayısı (Tüm Projeler)	8	11	%138
	Kamu (TÜBİTAK ve Yükseköğretim-BAP) Destekli Aktif Proje Sayısı (Yürütücü Kuruluş CÜNAM)		6	%75
	Kamu (TÜBİTAK ve Yükseköğretim-BAP) Destekli Aktif Proje Yıllık Geliri (Bin TL) (Tüm Projeler)	6.641	17.113	%258
	Kamu (TÜBİTAK ve Yükseköğretim-BAP) Destekli Aktif Proje Yıllık Geliri (Bin TL) (Yürütücü Kuruluş CÜNAM)		17.057	%257

SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ NANOFOTONİK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ

Yurt İçi Özel Sektör Aktif Proje Sayısı (Yürütücü Kuruluş CÜNAM)	2	1	%50
Yurt İçi Özel Sektör Aktif Proje Yıllık Geliri (Bin TL) (Yürütücü Kuruluş CÜNAM)	3.402	3.524	%104
Uluslararası Boyutlu Aktif Proje Sayısı (Tüm Projeler)		1	-
Uluslararası Boyutlu Aktif Proje Sayısı (Yürütücü Kuruluş CÜNAM)	-	0	-
Uluslararası Boyutlu Aktif Proje Bütçesi (Tüm Projeler- Yürütücü Kuruluş CÜNAM)	-	-	-
Doktoralı Araştırmacı Başına Aktif Proje Sayısı (Tüm Projeler)		1,75	%122
Doktoralı Araştırmacı Başına Aktif Proje Sayısı (Yürütücü Kuruluş CÜNAM)	1,43	0,875	%61
Doktoralı Araştırmacı Başına Aktif Proje Yıllık Geliri (Bin TL) (Tüm Projeler)		2.551	%178
Doktoralı Araştırmacı Başına Aktif Proje Yıllık Geliri (Bin TL) (Yürütücü Kuruluş CÜNAM)	1.435	2.132	%149
TZE* Doktoralı Araştırmacı Başına Aktif Proje Sayısı (Tüm Projeler)		7,78	%272
TZE* Doktoralı Araştırmacı Başına Aktif Proje Sayısı (Yürütücü Kuruluş CÜNAM)	2,86	3,88	%137
TZE* Doktoralı Araştırmacı Başına Aktif Proje Yıllık Geliri (Bin TL) (Tüm Projeler)		11.338	%395
TZE* Doktoralı Araştırmacı Başına Aktif Proje Yıllık Geliri (Bin TL) (Yürütücü Kuruluş CÜNAM)	2.869	11.307	%394

*TZE doktoralı: 1,8 alınmıştır (doktoralı araştırmacıların görevlendirme sürelerine göre hesaplanmıştır)

2024 yılına ait performans göstergeleri ve sonuçlar, proje yürütme ve akademik çıktılar açısından oldukça etkileyici bir tablo sunmaktadır.

Tablo tüm projeler bazında değerlendirildiğinde, bu dönemde TÜBİTAK, Özel Sektör-ASELSAN, Yükseköğretim BAP Birimi ve uluslararası projeler ile toplamda 14 proje yürütülmüştür. Bu projelerden 5'i 2024 yılında başlamış ve 4'ü 2024 yılı içerisinde sonuçlandırılmıştır. Tüm projelerin toplam bütçesi 29.266.425 TL düzeyinde olup nitelikli projeler üzerine çalışıldığının bir göstergesidir. Projelerin türlerine göre bakıldığında, uluslararası ve ulusal projelerde yer alınmıştır. 2024 yılında uluslararası 1 projede yer alınmaya devam edilmiştir. 2024 yılında ulusal projelerde ise 3'ü TÜBİTAK destekli olup 9.912.766 TL gelir elde edilmiştir. Ayrıca Yükseköğretim BAP Birimi destekli 9 proje yürütülmüş, bunlardan 5'i 2024 yılında başlanmış olup bu alanda 7.255.320 TL gelir elde edilmiştir. Özel Sektör-ASELSAN destekli bir proje yürütülmüş ve bu projeden 2024 yılında 3.524.000 TL gelir elde edilmiştir. Doktoralı araştırmacı başına aktif proje sayısı incelendiğinde 1,75 oranında bir değer ve aktif proje bütçesi incelendiğinde 2.551.000 TL değerinde oran elde edilmiştir.

Tablo yürütücü kuruluş CÜNAM olan projeler bazında incelendiğinde, TÜBİTAK, Özel Sektör-ASELSAN ve Yükseköğretim BAP Birimi projeleri ile toplamda 7 proje yürütülmüştür. Tüm projelerin toplam bütçesi incelendiğinde 27.040.991 TL düzeyinde olup hedeflenen proje sayısından daha az projeye toplam proje bütçesiyle hedeflenene yakın bir değer elde edilmiştir. 2024 yılı için aktif proje geliri incelendiğinde 20.354.488 TL ile hedeflenenin çok üzerinde elde edildiği görülmektedir. Bu durum CÜNAM'ın 2024 yılı içerisinde hedeflenenden daha az projeye daha yüksek gelir elde ettiğini ve hedeflenen değerlere 2024 yılı aktif proje geliri bazında bakıldığında çok iyi bir tablo sergilediğini göstermektedir. Proje türlerine göre bakıldığında, 1'i TÜBİTAK-1004 projesi olmak üzere, 1 Özel Sektör-ASELSAN projesi ve 5 Yükseköğretim BAP Birimi destekli proje yürütülmüştür. TÜBİTAK-1004 destekli projeden 9.857.699 TL, Özel Sektör-ASELSAN destekli projeden 3.524.000 TL ve Yükseköğretim BAP Birimi destekli 5 projeden 7.200.253 TL gelir elde edilmiştir. Doktoralı araştırmacı başına aktif proje sayısı incelendiğinde 0,875 oranında bir değer ve aktif proje bütçesi incelendiğinde 2.132.000 TL değerinde oran elde edilmiştir. Proje geliri bazında bakıldığında hedeflenenin üzerinde bir değer elde edildiği görülmektedir.

CÜNAM, bu süreç içerisinde birçok kez ilana çıkılmasına rağmen ilgili faaliyet alanlarında tecrübeli personel eksikliği sebebiyle planlanandan daha az personelle faaliyetlerini sürdürmüştür. Bu nedenle, stratejik bir yönelimle proje geliştirme kaynaklarını daha yüksek bütçe ve etki potansiyeli taşıyan ulusal fonlara odaklanmıştır. Bu yaklaşım, proje sayısının hedefin altında kalmasına yol açmış olsa da gelir hedeflerinde planlanandan daha fazla gelir elde edilmiştir.

CÜNAM, özel sektör projeleri ve iş birlikleri alanında da önemli adımlar atmış ve bu alanda yapılması beklenen araştırma ve geliştirme çalışmalarını üstlenen bir kurum olarak kendini konumlandırmıştır. Bu doğrultuda, kurumun kapasitesini ve faaliyet alanlarını artırmak üzere çeşitli girişimler yapılmıştır. Özel sektörün ihtiyaçlarına yönelik daha riskli ancak yenilikçi projeler geliştirilmesi beklenirken, özel sektör tarafından daha çok uzun vadeli ve hazır mühendislik çözümleri talep edilmektedir. Bu durum, hedeflenen pazarın boyutunu küçültebilmekte ve tanıtım ile iş geliştirme faaliyetlerinin önemini artırmaktadır.

Tablo 10.2024 yılı yayın bazında performans göstergeleri

	Performans Göstergesi	Hedeflenen	Gerçekleşen	Gerçekleşme Yüzdesi
Yayınlar	Etki Değeri Yüksek Makale Sayısı*	11	17	%155
	Doktoralı Araştırmacı Başına Etki Değeri Yüksek Makale Sayısı	1,57	2,125	%135
	TZE** Doktoralı Araştırmacı Başına Etki Değeri Yüksek Makale Sayısı	3,14	9,44	%301
	Toplam Makale Sayısı	16	19	%119
	Doktoralı Araştırmacı Başına Makale Sayısı	2,29	2,375	%104

* Etki değeri yüksek makale: WOS Q1, Q2 ve Q3 seviyesi

**TZE doktoralı: 1,8 alınmıştır (doktoralı araştırmacıların görevlendirme sürelerine göre hesaplanmıştır)

CÜNAM'ın performansının değerlendirilmesinde yayın faaliyetleri önemli bir göstergedir. 2024 yılı için hedeflenen 16 makalenin, 11'inin uluslararası olması öngörülmüşken, yıl içerisinde bu hedefin çok üzerine çıkılarak toplamda 19 makale yayımlanmıştır. 17'si Web of Science veya Scopus tarafından taranan uluslararası dergilerde yayımlanan bu makalelerin 3'ü Q1, 10'u Q2 ve 4'ü Q3 düzeyinde etkiye sahip dergilerde yer almış, nitelikli yayınlara verilen önem bir kez daha ortaya konmuştur. Bu durum, bilimsel yayınların kalitesi ve uluslararası düzeyde görünürlüğünün yüksek olduğunu göstermektedir. Makale yazma süreci oldukça zaman alıcı olduğundan, proje geliştirme ve yürütme faaliyetleri ile arasında bir öncelik rekabeti oluşmuştur. 2024 yılı boyunca proje faaliyetleri, istihdam ve gelir yaratma açısından öncelik tanımış olsa da gelecek yıllarda bu projelerin sonuçlarından çok sayıda akademik yayın üretilmesi beklenmektedir.

Tablo 11. 2024 yılı teknolojik üretim ve ekonomik katkı bazında performans göstergeleri

	Performans Göstergesi	Hedeflenen	Gerçekleşen	Gerçekleşme Yüzdesi
Teknolojik Üretim ve Ekonomik Katkı	Tescil Edilen Uluslararası Yeni Patent Sayısı	-	-	-
	Uluslararası Yeni Patent Başvuru Sayısı	-	-	-
	Tescil Edilen Ulusal Yeni Patent Sayısı	-	-	-
	Ulusal Yeni Patent Başvuru Sayısı	-	-	-
	Lisanslanan Yeni FSMH Sayısı	-	-	-
	FSMH Geliri (Bin TL)	-	-	-

Altyapı Kaynaklı Yeni Firma Sayısı	-	-	-
Altyapı Kaynaklı Firmalardaki İstihdam Sayısı	-	-	-
Altyapı Kaynaklı Firmaların Ciro (Bin TL)	-	-	-
Altyapı Kaynaklı Firmaların İhracat Tutarı (Bin TL)	-	-	-
Yeni Ürün Sayısı	-	-	-
Yeni Prototip Sayısı	-	-	-
Yeni Hizmet Sayısı	2	5	%250

CÜNAM 6550 kapsamında desteklenmesi ile altyapıyı geliştirmek için çalışmalarına başlamıştır. İlk yılında altyapı bünyesine tamamı dış kaynaklı projelerden karşılanmak üzere Sputter/Termal Buharlaştırma Sistemi, Atomik Kuvvet Mikroskobu, Nomarski Modlu Mikroskop ve Solar Simülasyon cihazlarını dâhil ederek hizmete açmıştır. Ayrıca, altyapı bünyesinde uzun yıllardır kurulu olan Hall Etkisi Ölçüm Sisteminin güncelleme yaptırmış ve sisteme düşük sıcaklıklarda ölçüm alabilmesi için yeni parçalar dâhil ettirmiştir. Bu şekilde merkez bünyesinde kurulu olan bir sisteme de yeni hizmet alanı açmıştır. CÜNAM, 2024 yılında hedeflenen yeni hizmet sayısının iki katı kadar artırarak altyapıyı önümüzdeki yıllarda yapılacak proje çalışmaları için de güçlendirmiştir.

Tablo 12. 2024 yılı eğitim, dış kullanım ve yayılım bazında performans göstergeleri

	Performans Göstergesi	Hedeflenen	Gerçekleşen	Gerçekleşme Yüzdesi
	Eğitim, Dış Kullanım ve Yayılım	Kullanım Oranı	%75	%77
Tekil Dış Kullanıcı Sayısı		-	-	-
Dış Kullanım Sayısı		-	-	-
Dış Kullanım Kaynaklı Hizmet Geliri (Bin TL)		4	127	%3175
Düzenlenen Uluslararası Katılımlı Bilimsel Etkinlik Sayısı		-	2	-

CÜNAM'ın eğitim, dış kullanım ve yayılım performansı kapsamında, kullanım oranlarına yönelik bir çalışma yürütülmektedir. 2024 yılı için yapılan hesaplamalarda, altyapımızdaki cihazların kullanım süreleri için ortalama çalışma süreleri belirlenerek hesaplamalar yapılmıştır. Kullanım oranının hesaplanmasında, yıl içindeki resmî tatiller ve hafta sonları hariç olmak üzere, 08.00-17.00 saatleri

arasındaki mesai süresi referans süre olarak alınmıştır. Kullanım oranının bulunması için MOVPE sisteminde gerçekleştirilen büyütme süreleri toplam süresi hesaplanmıştır. Ayrıca, altyapımızdaki tüm cihazların kullanım sürelerini daha detaylı analiz edebilmek amacıyla bir program geliştirilmeye başlanmıştır. 2025 yılı içerisinde kullanılmaya başlanacak bu program sayesinde, cihazların kullanım verileri daha sistematik bir şekilde takip edilerek analiz edilebilecek ve süreçler daha verimli hale getirilecektir.

2024 yılı içerisinde yukarıda belirtildiği şekilde hesaplama yapıldığında temel alınacak süre 2008 saat olarak hesaplanmıştır. MOVPE sistemi 7/24 açık olması ile birlikte aktif büyütme yapılan süre yaklaşık 600 saat olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, MOVPE sisteminde büyütme yapılan süre haricinde bakım ve büyütme hazırlık süreçleri gibi yapılan işler için yaklaşık 200 saat zaman harcanmaktadır. Bu süreler büyütme başlamadan önceki hazırlık süreleri, büyütme bitişinde numune çıkarma için geçen süre ve rutin bakımlar için harcanan süreyi içermektedir. XRD sisteminde karakterizasyon yapılan süre yaklaşık 300 saat olarak hesaplanmış, Hall Etkisi Ölçüm sisteminde yaklaşık 200 saat ve diğer cihazlar için yaklaşık 250 saat olarak kullanım süreleri bulunmuştur. Bu işlem için ölçüm süreçlerinin yazıldığı defterlerdeki süreler temel alınmıştır. 2024 yılı için hesaplama yapıldığında %77'lik kullanım oranı elde edilmiştir.

Dış kullanım kaynaklı gelir incelendiğinde hedeflerin çok üzerinde bir başarı sağlandığı görülmektedir. Bu olumlu tablo, sunulan hizmet miktarının artışıyla doğrudan ilişkilidir. Yıl içerisinde kazandırılan yeni hizmet alanlarıyla birlikte, CÜNAM dış kullanımlı hizmetlerden toplam 124.980 TL gelir elde etmiştir. Ayrıca uluslararası düzeyde 2 konferans/çalıştay'a katılım sağlanmış ve olası iş birlikleri ile ilgili görüşmeler yapılmıştır. Bu göstergeler incelendiğinde, kurumun sürdürülebilir büyüme ve bilimsel katkıyı artırma konusundaki gelişimi bir kez daha ortaya konmaktadır.

Genel olarak değerlendirildiğinde, 2024 yılı boyunca hem proje faaliyetlerinde hem de akademik çalışmalarda önemli çıktılar elde edildiği açıkça görülmektedir. Bu çıktılar hem kurumsal hem de bireysel düzeyde yapılan çalışmaların etkinliğini ortaya koymaktadır.

3.2.3. İdari ve Teknik Altyapının Değerlendirilmesi

CÜNAM, 2024 yılında 6550 Sayılı Kanun kapsamında sağlanan destek ile faaliyetlerini daha etkin bir şekilde yürütmek amacıyla idari ve teknik altyapısını güçlendirmeye yönelik çalışmalar başlatmıştır. Bu kapsamda, proje, akademik çalışmalar ve cihaz hizmetleri gibi çeşitli alanlarda yürütülen faaliyetlerin düzenli olarak kayıt altına alınması ve veri erişilebilirliğinin sağlanması amacıyla CÜNAM İdari Ofisi aktif olarak faaliyet göstermektedir.

İdari düzenlemeler kapsamında, cihazların hizmet ve iç kullanımına ilişkin yazılım geliştirme çalışmaları başlatılmış; site içerisindeki hizmet bölümleri güncellenerek, kurum dışı kullanımlar için daha kullanıcı dostu ve erişilebilir bir yapı oluşturulmuştur. Merkez bünyesindeki süreçlerin daha profesyonel bir şekilde yürütülebilmesi adına koordineli bir çalışma yaklaşımı benimsenmiş; sınırlı sayıdaki personel ile etkin bir işleyiş sağlanarak, süreçlerin hızlı ve etkili bir şekilde uygulanması mümkün hale getirilmiştir.

Teknik altyapının yönetimi kapsamında, görev dağılımları yapılmış ve projelerin daha hızlı bir şekilde ilerlemesini sağlamak için sistematik bir çalışma düzeni oluşturulmuştur. Cihazlarla ilgili karşılaşılabilecek olası sorunlara yönelik ön hazırlık çalışmaları gerçekleştirilmiş; bu sayede, ileride performans göstergelerinde düşüşe yol açabilecek teknik aksaklıkların önüne geçilmesi hedeflenmiştir.

CÜNAM performans göstergelerinin izlenmesi için kapsamlı bir takip sistemi kullanılmaktadır. Bu sistem aracılığıyla her iş sürecinden elde edilen veriler düzenli olarak toplanmakta, analiz edilmekte ve raporlanmaktadır. Örneğin, projelerin tamamlanma süreleri ve elde edilen çıktılara ilişkin veriler, güncel raporlarla takip edilmekte ve değerlendirmeye sunulmaktadır. Bu sayede, altyapının performans hedeflerine ulaşip ulaşmadığı düzenli olarak kontrol edilmekte ve süreçlerin sürekli iyileştirilmesi sağlanmaktadır.

CÜNAM'ın idari ve teknik altyapısına yönelik yürütülen bu çalışmalar, altyapının ulusal ve uluslararası düzeyde rekabet gücünü artırma ve bilimsel katkılarını sürdürülebilir bir şekilde genişletme hedeflerini desteklemektedir. Altyapı yönetimindeki yenilikçi yaklaşımlar ve sistematik performans takibi, yalnızca mevcut süreçlerin verimliliğini artırmakla kalmayıp, aynı zamanda yeni iş birliği fırsatlarının değerlendirilmesi ve stratejik hedeflere ulaşılmasında güçlü bir temel oluşturmaktadır. Bu çalışmalar, CÜNAM'ı alanında öncü bir araştırma merkezi konumuna taşımak ve yarıiletken teknolojileri başta olmak üzere farklı alanlarda ülkemize önemli katkılar sunmak adına kritik bir rol oynamaktadır.

3.2.4 Diğer Hususlar

3.2.4.1 Kurumsal / Proje Tanıtım Faaliyetleri

Ulusal ve Uluslararası Platformlarda Aktif Katılım

Araştırma altyapımız, daha geniş kitlelere ulaşmak ve faaliyetlerini daha etkin bir şekilde tanıtmak amacıyla farklı platformlarda tanıtım ve iş birliği çalışmalarını sürdürmektedir. Bu doğrultuda, ekim ayında İstanbul'da düzenlenen Saha Expo'ya katılım sağlanmış, araştırma altyapımızın faaliyetleri ve potansiyel iş birliği imkânları katılımcılarla paylaşılmıştır. Araştırma altyapımız, ulusal ve uluslararası düzeyde bilimsel etkinliklere katılım göstererek akademik ve endüstriyel iş birliği fırsatlarını artırmayı hedeflemektedir. Bu çerçevede, şubat ayında gerçekleştirilen SPIE- The International Society for Optics and Photonics etkinliğine merkez müdürümüz Doç. Dr. İlkay Demir ve araştırmacımız Doç. Dr. İsmail Altuntaş katılım sağlayarak altyapının çalışmaları ve uzmanlık alanlarını uluslararası arenada tanınmasına yönelik çalışmalar gerçekleştirerek önemli katkılar sunmuştur. Kasım ayında merkez müdürümüz, Çin Bilimler Akademisi Yarıiletkenler Enstitüsü'nü (Institute of Semiconductors - Chinese Academy of Sciences, IOS-CAS) ziyaret ederek ortak çalışma ve iş birliği olanaklarını değerlendirmiştir. Aynı ay içerisinde merkez müdürümüz Doç. Dr. İlkay Demir, Dış Paydaş Toplantısı'nda merkezimizi temsil etmiş; ayrıca merkez müdürümüz ve araştırmacılarımız, Nero Endüstri Savunma Sanayi A.Ş.'ye bir ziyaret gerçekleştirerek CÜNAM ile NERO arasındaki olası iş birliği fırsatlarını ele almıştır. Bu çalışmalar, araştırma altyapımızın uluslararası görünürlüğünü artırma ve stratejik iş birlikleri oluşturma hedefleri doğrultusunda önemli adımlar olarak değerlendirilmektedir.



Şekil 22.CÜNAM İş Birliği Toplantılarından Fotoğraflar

Araştırma altyapımız, faaliyetlerimize katılmak veya yürütülen çalışmalarını yerinde incelemek isteyen tüm paydaşlarımız için her zaman ulaşılabilir durumdadır. 2024 yılı boyunca, merkezimizde gerçekleştirilen çeşitli önemli ziyaretlere ev sahipliği yapılarak iş birliği ve bilgi paylaşımı süreçleri desteklenmiştir. Mart ayında TÜBİTAK Genel Başkanı Prof. Dr. Hasan Mandal ve beraberindeki heyet, araştırma altyapımızı ziyaret ederek laboratuvarlarımızı yerinde incelemiş ve yürütülen projelerimiz hakkında detaylı bilgi almıştır. Ağustos ayında, Tezmaksan A.Ş. Genel Müdürleri ve beraberindeki heyet, teknik altyapımız ve projelerimiz üzerine detaylı değerlendirmelerde bulunmak amacıyla altyapımıza ziyarette bulunmuştur. Kasım ayında Tunus Sfax Üniversitesi Malzeme Fiziği Laboratuvarı (FSS) Direktörü Prof. Dr. Anouar NJEH ile Cumhuriyet Üniversitesi Teknoloji Araştırma Merkezi (CÜTAM) Müdürü Doç. Dr. Ebru Yabaş, bilimsel iş birliği ve ortak çalışma olanaklarını değerlendirmek üzere araştırma altyapımızda ağırlanmıştır. Aralık ayında ise Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Kaliteden Sorumlu Rektör Yardımcısı, Üniversite bünyesindeki Kurumsal Akreditasyon Programı kapsamında araştırma altyapımızı ziyaret ederek kalite süreçlerimiz hakkında bilgi almışlardır. Bu değerli ziyaretler, araştırma altyapımızın ulusal ve uluslararası düzeydeki iş birliği ve gelişim hedeflerine katkı sunmuş, bilimsel ve teknik kapasitemizin geniş bir yelpazede tanıtılmasına olanak sağlamıştır.



Şekil 23. CÜNAM Ziyaretinden Fotoğrafları

Tanıtım ve Kurumsal Kimlik Çalışmaları

CÜNAM'ın 6550 kapsamında desteklenmesiyle Araştırma Altyapısı olarak yeni yapılanma süreciyle birlikte, tanıtım faaliyetlerimizi daha etkin bir şekilde yürütmek ve ziyaretçiler, meslektaşlar ile iş ortaklarımız üzerinde güçlü bir kurumsal izlenim bırakmak amacıyla özel tasarlanmış tanıtım materyalleri hazırlanmaktadır. Bu kapsamda hem iç hem de dış etkinliklerde; broşürler, dijital kataloglar, defterler, 2025 yılına özel ajandalar, anahtarlıklar, kalemlikler ve bez çantalar gibi materyaller stratejik birer iletişim aracı olarak kullanılmaktadır. Özenle hazırlanan bu ürünler, merkezimizin profesyonel imajını pekiştirmek ve kurumsal değerlerimizi geniş bir paydaş kitlesine aktarmak adına önemli bir rol oynamaktadır.

SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ NANOFOTONİK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ



Broşür



Altyapı katalog



Şekil 24. Tanıtım Ürünleri

Dijital Medya ve İletişim Stratejileri

Araştırma altyapımızın tanıtım faaliyetleri, dijital medya araçları üzerinden etkin ve stratejik bir yaklaşımla yürütülmektedir. Web sitemiz, LinkedIn ve Instagram gibi dijital platformlar, araştırma altyapımızın güncel gelişmeleri, yürütülen faaliyetler, araştırmacı ve öğrenci başarıları, özel gün kutlamaları, iş ve staj fırsatları gibi içeriklerin paylaşımında aktif bir şekilde kullanılmaktadır. Nisan 2024 itibarıyla, sosyal medya hesaplarımızın yönetiminde daha sistematik ve profesyonel bir süreç başlatılmıştır. LinkedIn hesabımız kurumsal bir sayfaya dönüştürülerek, Ocak 2025 itibarıyla 623 takipçiye ulaşmıştır. Instagram hesabımız ise aynı dönemde 122 takipçiye erişmiştir. Bunun yanı sıra, araştırma altyapımızın kurumsal kimliğini yansıtan ve kullanıcı deneyimini ön planda tutan bir yaklaşımla web sitemiz yeniden tasarlanmış, bu süreçte altyapımızın dijital görünürlüğü ve erişilebilirliği önemli ölçüde artırılmıştır. Fiziksel ve dijital medya araçlarının entegre bir şekilde kullanıldığı bu kapsamlı iletişim stratejisi, merkezimizin ulusal ve uluslararası düzeydeki bilinirliğini artırmış ve potansiyel iş birlikleri için güçlü bir temel oluşturmuştur. Bu çalışmaların, araştırma altyapımıza olan ilginin artmasına ve daha fazla paydaşın merkezimizle iş birliği yapmak istemesine katkı sağlayacağına inanılmaktadır.

3.2.4.2 Kurum İçi Faaliyetleri

Eğitim ve Gelişim Faaliyetleri

Araştırma altyapımız, insan kaynağının yetkinliğini artırarak bilimsel ve teknolojik hedeflere ulaşma yolunda önemli bir adım olarak kapsamlı eğitim programları düzenlemektedir. Bu eğitimler, araştırmacı ve öğrencilerimizin cihaz kullanım becerilerini geliştirmeye yönelik uygulamalı içeriklerden, çalışanlarımızın mesleki uzmanlıklarını destekleyen profesyonel eğitimlere kadar geniş bir yelpazede sunulmaktadır. 2024 yılı içerisinde gerçekleştirilen başlıca eğitim etkinlikleri şunlardır: Mart ayında, Sputter & Thermal Combined Sistem eğitimi, temmuz ayında, Atomik Kuvvet Mikroskobu (AFM), Nomarski Modlu Malzeme Mikroskobu ve Sıcaklığa Bağlı Hall Effect Measurement Systems (HEMS) eğitimleri, Ekim ayında, TÜBİTAK-TEYDEB Bilimsel Programlar Başuzmanı Onur Ülgen tarafından 1505-Üniversite-Sanayi İş Birliği Destek Programı ve 1702-Patent Tabanlı Teknoloji Transferi Destekleme Programı hakkında bilgilendirme ve eğitim toplantıları gerçekleştirilmiştir. Ayrıca müdürümüz Doç. Dr. İlkay Demir ve araştırmacılarımız Doç. Dr. İsmail Altuntaş, Merve Nur Koçak ve İzel Perkitel'in WEP Şirketine ziyaret gerçekleştirerek eğitim almışlardır. Çalışanlarımıza yönelik düzenlenen iş alanlarına özel profesyonel eğitimler, uzmanlık seviyelerinin artırılmasını hedeflemiş ve çalışan gelişimini destekleyen stratejik bir yaklaşım benimsenmiştir. Bu bütünleşik eğitim stratejisi, merkezimizin insan kaynağının bilgi ve beceri düzeyini ileri taşıyarak, bilimsel ve teknolojik başarıların sürdürülebilirliğine katkı sağlamayı amaçlamaktadır.





Şekil 25. CÜNAM bünyesinde alınan eğitimler

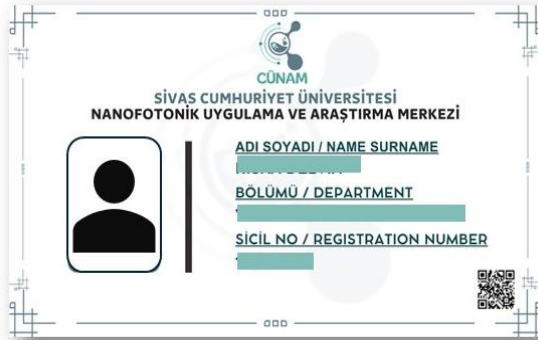
Yenilikçi Altyapı ve Çalışma Ortamı İyileştirme Çalışmaları

Araştırma altyapımızın çalışma ortamını daha konforlu, düzenli ve profesyonel bir hale getirmek amacıyla kapsamlı altyapı geliştirme ve yenileme çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, laboratuvarlarımız ve ofis alanlarımızda aşağıdaki iyileştirmeler yapılmıştır:

- ❖ Laboratuvar ve cihaz kullanım alanlarının verimliliğini artırmak amacıyla tüm cihazlar için yeni masalar temin edilmiştir.
- ❖ Kristal büyütme laboratuvarının duvarları yeniden boyanarak modern bir görünüm kazandırılmıştır.
- ❖ CÜNAM'ın girişi yenilenecek tasarımıyla modern ve estetik bir görünüm kazandırılmıştır. Çalışma odalarında yer alan neredeyse tüm çalışma masaları ve dolaplar yenilenmiştir.
- ❖ İdari çalışanlar ve araştırmacılar için masaüstü bilgisayarlar sağlanarak teknik donanım kapasitesi artırılmıştır.
- ❖ Düzen ve kurumsal kimliğin güçlendirilmesi amacıyla her bir personel için laboratuvar önlüğü, isim rozeti ve merkez kimliği tahsis edilmiştir. Güvenlik ve giriş çıkışların kontrol altına alınması için ise hem merkez binasına hem de laboratuvarlara erişimde kartlı giriş sistemine geçilmiştir.

SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ NANOFOTONİK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ

Bu yenilikçi altyapı çalışmaları hem çalışan memnuniyetini hem de operasyonel verimliliği artırmayı hedeflemekte, merkezimizin modern ve profesyonel bir çalışma ortamına sahip olmasını sağlamaktadır.



Şekil 26. Altyapı Geliştirme Çalışmaları

Araştırma altyapımızın bilimsel ve teknolojik hedeflerine ulaşmasını desteklemek amacıyla, araştırma kapasitesini geliştirmek ve deneysel çalışmaların kapsamını genişletmek üzere 2024 yılı boyunca önemli altyapı yatırımları gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda, ileri teknoloji cihazlar altyapımıza dahil edilerek araştırmacılarımızın daha kapsamlı ve derinlemesine çalışmalar yapabilmesine olanak sağlanmıştır. Bu kapsamda, mart ayında Sputter & Thermal Combined Sistemi, temmuz ayında Atomik Kuvvet Mikroskobu (AFM) ve Nomarski Modlu Malzeme Mikroskobu, eylül ayında ıslak tezgâh temin edilerek altyapımıza eklenmiştir.



*Sputter/Termal İnce Film Kaplama
Cihazı*



Nomarski Modlu Mikroskop



Islak Tezgâh



Atomik Kuvvet Mikroskobu (AFM)

Şekil 27. Altyapıya Eklenen Cihazlar

Mevcut altyapımızın verimliliğini ve performansını korumak amacıyla düzenli bakım ve güncelleme çalışmaları titizlikle yürütülmektedir. Bu kapsamda, cihazlarımızın etkin kullanımını sürdürmek ve daha gelişmiş ölçüm olanakları sunmak adına 2024 yılında aşağıdaki iyileştirme çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

- ❖ Hall Effect Measurement System (HEMS) cihazına yapılan güncellemelerle birlikte, sıcaklık bazlı ölçümler gerçekleştirilebilir hale getirilmiş ve cihazın fonksiyonelliği artırılmıştır. Mevcut RT kafa korunarak yalnızca LT kafa eklenmiş, böylece düşük sıcaklıklarda ölçüm yapma kapasitesi kazanılmıştır.

LT HEMS HEAD Özellikleri:

Çalışma Aralığı: 80-300 K

Sıvı Azot Tankı: Düşük sıcaklıklarda stabil ölçüm imkânı

Kapalı Numune Tutucu: Vakum ortamı oluşturularak dış etkenlerin etkisi minimize edilmiştir.

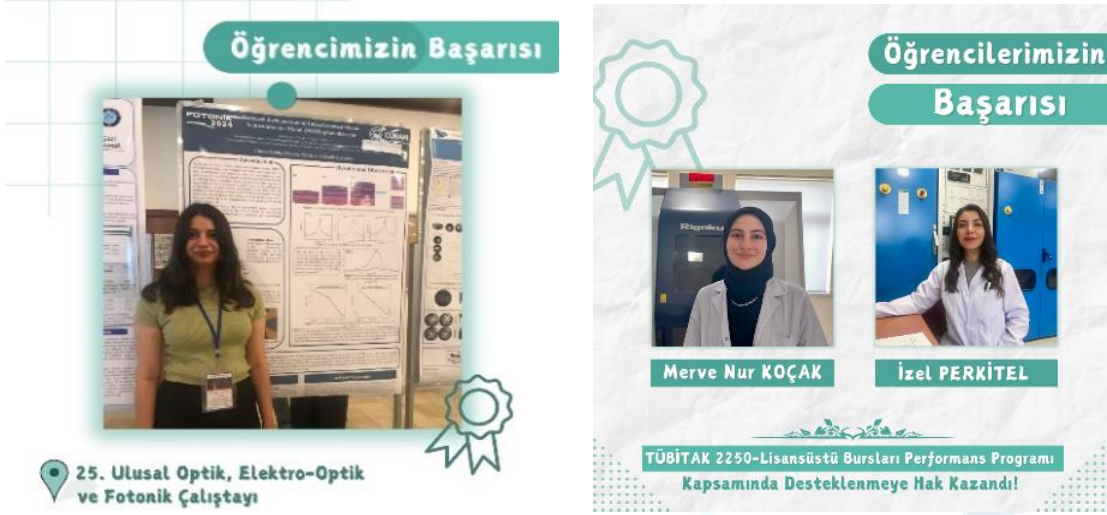
Bu sayede cihaz, daha düşük sıcaklıklarda ölçüm alabilecek seviyeye ulaşmış ve elde edilen verilerin literatürle karşılaştırılabilirliği artırılmıştır.

- ❖ UniNano Tech Genel Müdürü Kim Dong Hyun, araştırma altyapımızı ziyaret ederek Fotolüminesans (PL) cihazının gerekli kalibrasyon ve optimizasyon çalışmalarını tamamlamış, cihazın ölçüm hassasiyeti ve genel performansı iyileştirilmiştir.

Bu çalışmalar, cihazlarımızın bilimsel araştırmalar için en yüksek verimlilikte kullanılmasını sağlamak ve merkezimizin teknolojik altyapısını sürekli olarak güçlendirmeye yönelik çabalarımızı yansıtmaktadır.

Nitelikli İnsan Kaynağı Yetiştirme ve Akademik Destek Faaliyetleri

Araştırma altyapımızın temel hedeflerinden biri, ülkemizde yarıiletken alanında nitelikli insan kaynağının yetişmesine katkı sağlamak ve bu alandaki bilimsel kapasiteyi artırmaktır. Bu doğrultuda, lisans, yüksek lisans ve doktora düzeyinde araştırmacılara çalışma ve gelişim imkânları sunulmakta, çeşitli burs ve destek programlarından yararlanmaları teşvik edilmektedir. Hâlihazırda araştırma altyapımızda 2 lisans, 3 yüksek lisans ve 7 doktora öğrencisi araştırma faaliyetlerinde aktif olarak yer almaktadır. Öğrencilerimizden biri uluslararası bir burs kaynağı ile desteklenirken, iki doktora öğrencimiz YÖK 100/2000 programı, üç doktora öğrencimiz ise TÜBİTAK BİDEB burs programı kapsamında desteklenmektedir. Ayrıca merkezimiz tarafından sağlanan mentorluk programı ve öğrencilerimizin bilimsel faaliyetlere doğrudan katılımı, onların akademik ve profesyonel gelişimlerine önemli katkılar sunmaktadır. Bu kapsamda 2024 yılı boyunca öğrencilerimiz önemli akademik başarılar elde etmiştir. Mayıs ayında, yüksek lisans öğrencimiz Dudu Hatice Ünal "InAlAs/InGaAs Metal-Yarıiletken-Metal Fotodedektörlerin Aygıt Simülasyonu, Epitaksiyel Büyütülmesi ve Karakterizasyonu" başlıklı tezini savunarak mezun olmuş, doktora öğrencimiz İzel Perkitel, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Öğrenci Performans Ödülleri kapsamında "Fen Bilimleri Enstitüsü En Başarılı Yüksek Lisans Tezi" ödülüne layık görülmüştür. Haziran ayında, Dudu Hatice Ünal "European Workshop on Innovative and Advanced Epitaxy" etkinliğinde "Epitaxial Growth, Characterization, and Device Performance of InGaAs based Metal-Semiconductor-Metal Photodetector" başlıklı sözlü sunumu gerçekleştirmiştir. Eylül ayında, Dudu Hatice Ünal, "25. Ulusal Optik, Elektro-Optik ve Fotonik Çalıştayı"nda "Reduced dark current of InGaAs-based Metal Semiconductor-Metal (MSM) photodetector" başlıklı poster sunumu gerçekleştirmiştir. Ekim ayında, doktora öğrencilerimiz Merve Nur Koçak ve İzel Perkitel, TÜBİTAK 2250-Lisansüstü Bursları Performans Programı kapsamında desteklenmeye hak kazanmıştır. Aynı dönemde, öğrencimiz Riska Delvia, Yurtdışı Türkler ve Akraba Topluluklar Başkanlığı (YTB) ile Güneydoğu Asya Ülkeleri Birliği (ASEAN) tarafından sunulan Tam Zamanlı Lisansüstü Burs Programı'ndan destek almaya hak kazanmıştır. Bu başarılar, merkezimizin nitelikli insan kaynağı yetiştirme vizyonunun etkinliğini ortaya koymakta ve öğrencilerimizin ulusal ve uluslararası düzeyde önemli katkılar sunabileceği bir bilimsel ekosistemin oluşturulmasına katkı sağlamaktadır.



Şekil 28. CÜNAM Araştırmacılarının Başarıları

Öğrencilere Yönelik Eğitim ve Tanıtım Faaliyetleri

Araştırma altyapımız, bünyesinde bulunan öğrencilerin niteliklerini artırmanın yanı sıra, diğer öğrencilerin de bilimsel altyapıya erişimini desteklemek amacıyla çeşitli eğitim ve tanıtım programları düzenlemektedir. Bu kapsamda, aralık ayında düzenlenen laboratuvar oryantasyonu ve teknik gezi programı çerçevesinde, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Nanoteknoloji Bölümü 3. ve 4. sınıf öğrencilerine yönelik eğitimler gerçekleştirilmiştir. Eğitim programı kapsamında, X-Işını Kırınımı (XRD) ve Spektroskopik Elipsometre cihazlarının tanıtımı yapılmış ve bu cihazların bilimsel araştırmalardaki kullanımına ilişkin teknik bilgiler aktarılmıştır. Bu etkinlik, öğrencilerin ileri teknoloji cihazlarla tanışmasını sağlamak ve araştırma kapasitelerini geliştirmek adına önemli bir fırsat sunmuştur.

SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ NANOFOTONİK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ



Şekil 29. Öğrencilerin CÜNAM'a Yaptığı Ziyaretlerden Fotoğraflar

4.KURUMSAL KABİLİYET VE KAPASİTENİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Araştırma altyapılarının etkinliğini, yenilikçilik potansiyelini ve bilimsel hedeflerine ulaşma kapasitesini anlamak için kabiliyet ve kapasitenin değerlendirilmesi kritik bir adımdır. Ülkemizin nanoteknoloji ve ileri malzemeler alanında rekabet gücünü artırmayı hedefleyen araştırma altyapımız, bu kapsamlı değerlendirme ile bilimsel çıktılarının niteliğini artırmayı ve uluslararası iş birliği potansiyelini daha da güçlendirmeyi hedeflemektedir. CÜNAM, alanında lider bir Araştırma Altyapısı olma vizyonu doğrultusunda, mevcut güçlü yönlerini daha etkin kullanmanın, zayıflıklarını gidermenin ve genel performansını stratejik adımlarla ileri taşımanın yollarını araştırmaktadır. Bu değerlendirme kapsamında, altyapımızın üstünlüklerini, zayıflıklarını ve genel performansını ayrıntılı bir şekilde incelenecektir.

4.1.Üstünlükler

Mevcut durum:

CÜNAM, 2013 yılında kurulmuş olup, 2024 yılında 6550 sayılı "Araştırma Altyapılarının Desteklenmesine Dair Kanun" kapsamında "Tematik Araştırma Altyapısı" statüsü kazanmıştır. Araştırma altyapımız, yarıiletken tabanlı ileri teknoloji araştırma ve geliştirme faaliyetleriyle Türkiye'nin bilimsel ve teknolojik ilerlemesine önemli katkılar sunmaktadır. Özellikle dedektör, lazer ve LED gibi yarıiletken aygıtların yüksek epitaksiyel kalitede üretimi ve karakterizasyonu üzerine yoğunlaşan CÜNAM, güçlü altyapısı ve geniş araştırma yelpazesıyla dikkat çekmektedir. Akademik ve endüstriyel iş birliklerini teşvik eden araştırma altyapısı, lisans, yüksek lisans ve doktora öğrencilerine laboratuvar deneyimi sunarak, nitelikli insan kaynağının yetişmesine katkı sağlamaktadır. CÜNAM, Türkiye'deki bazı üniversite araştırma merkezlerini ulusal araştırma altyapısı haline getirme hedefi doğrultusunda, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından ulusal araştırma altyapısına dönüştürülmektedir. Bu sayede, fotonik ve yarıiletken teknolojileri alanında Türkiye'nin merkezi konumuna gelmeyi amaçlamaktadır. CÜNAM, sahip olduğu ileri teknoloji altyapısı, uluslararası düzeyde tanınan araştırmacıları ve Türkiye'nin stratejik bilim ve teknoloji hedeflerine olan katkılarıyla güçlü bir araştırma merkezi olarak öne çıkmaktadır. Altyapının üstünlükleri, fotonik ve yarıiletken teknolojileri alanında sahip olduğu geniş yelpazeli kabiliyetleri ve disiplinler arası çalışmalarına detaylı bir şekilde ortaya konabilir.

Güçlü Teknik Altyapı ve Araştırma Kapasitesi

CÜNAM, epitaksiyel ince film üretimi, LED, lazer teknolojileri ve dedektör sistemleri gibi kritik yarıiletken teknolojileri üzerine odaklanmış, modern ve kapsamlı bir altyapıya sahiptir. Bu altyapı, uluslararası standartlara uygun olarak yüksek hassasiyetli üretim ve test süreçlerini desteklemektedir. Özellikle epitaksiyel büyütme sistemleri ve yarıiletken cihazların üretimine yönelik laboratuvarlar, CÜNAM'ın rekabetçi bir pozisyon kazanmasını sağlamaktadır. Ayrıca dedektörler ve lazer tabanlı sistemlerin karakterizasyonunda kullanılan ileri teknoloji ekipmanlar, altyapının araştırma çıktılarının güvenilirliğini artırmaktadır.

Tematik Araştırma Altyapısı Statüsü ve Ulusal Stratejik Konumu

2024 yılında 6550 sayılı "Araştırma Altyapılarının Desteklenmesine Dair Kanun" kapsamında "Tematik Araştırma Altyapısı" statüsü kazanması, CÜNAM'ın ulusal düzeyde tanınmasını sağlamış

ve merkeze uzun vadeli stratejik hedeflere ulaşma fırsatı sunmuştur. Bu statü, CÜNAM'a finansal ve operasyonel esneklik kazandırarak, uluslararası iş birliklerine ve yenilikçi projelere daha fazla kaynak ayırma olanağı tanımaktadır. Ayrıca bu statü sayesinde CÜNAM, Türkiye'nin fotonik ve yarıiletken teknolojilerindeki ulusal politika ve stratejilerine yön veren Araştırma Altyapılarından biri olarak konumlanmıştır.

Nitelikli İnsan Kaynağı ve Akademik Katkıları:

CÜNAM bünyesinde görev yapan araştırmacılar, uluslararası düzeyde tanınmış bilim insanlarından oluşmaktadır. Araştırma altyapımız, genç araştırmacıların ve lisansüstü öğrencilerin eğitimi için eşsiz fırsatlar sunmaktadır. Öğrencilere sunulan laboratuvar deneyimi ve proje bazlı çalışma olanakları, Türkiye'nin nitelikli insan kaynağı havuzunu genişletmektedir. CÜNAM, akademik birikimi ve disiplinler arası yaklaşımıyla hem bilimsel literatüre hem de endüstriyel uygulamalara değer katmaktadır.

Sanayi ile Güçlü İş birlikleri ve Uygulamalı Araştırmalar

CÜNAM, sanayi ile olan iş birlikleri sayesinde araştırma çıktılarının ticari ürünlere dönüştürülmesine yönelik çalışmalarda önemli bir rol üstlenmektedir. Türkiye'nin önde gelen sanayi kuruluşlarıyla yürütülen projeler, altyapının ulusal ve uluslararası piyasalara yönelik çözümler sunma kapasitesini artırmaktadır. Özellikle lazer ve dedektör teknolojilerinin geliştirilmesi, sanayi-üniversite iş birliklerinde önemli bir alan olarak öne çıkmaktadır. CÜNAM, bu bağlamda, yerli teknolojilerin geliştirilmesini destekleyen stratejik bir aktör olarak konumlanmıştır.

Coğrafi Avantaj ve Sivas Cumhuriyet Üniversitesi'nin Desteği

CÜNAM, Türkiye'nin bilim ve teknoloji altyapısına katkıda bulunacak şekilde Sivas Cumhuriyet Üniversitesi'nin desteğiyle güçlü bir araştırma ve uygulama merkezi olarak faaliyet göstermektedir. Üniversitenin farklı fakültelerinin sağladığı disiplinler arası iş birliği imkânları, altyapının yenilikçi ve uygulamalı araştırmalar yapmasını kolaylaştırmaktadır. Türkiye'nin stratejik konumunda yer alması, ulusal politika yapıcılar ve sanayi kuruluşlarıyla yakın iş birlikleri kurmasına da olanak tanımaktadır. CÜNAM, Sivas'ın stratejik coğrafi konumu sayesinde önemli bir lojistik avantaja sahiptir. Türkiye'nin merkezi sayılabilecek bu bölgede yer alan CÜNAM, kara yolu, demir yolu (özellikle hızlı tren bağlantıları) ve hava yolu ulaşımı ile kolayca erişilebilir bir konumda bulunmaktadır. Bu durum, altyapının ulusal ve uluslararası paydaşlarla iş birliklerini kolaylaştırmakta ve lojistik süreçlerde hız ve verimlilik sağlamaktadır. Özellikle hızlı tren hattının tamamlanmasıyla, büyük şehirlerle olan mesafelerin kısalması, araştırma projeleri kapsamında ekipman ve malzeme taşımacılığını hızlandırırken, aynı zamanda araştırmacıların ve sanayi ortaklarının CÜNAM'a erişimini kolaylaştırmaktadır. Ayrıca Sivas Nuri Demirağ Havalimanı, ulusal ve uluslararası uçuşlara açık yapısıyla, altyapının global iş birliklerini destekleyecek önemli bir erişim noktası sunmaktadır. Bu avantajlar, CÜNAM'ı Türkiye'nin bilim ve teknoloji ekosisteminde merkezi bir konuma taşımakta ve lojistik olarak kolay erişilebilirliğiyle uluslararası rekabet gücünü artırmaktadır.

Uluslararası Görünürlük ve İş birlikleri

CÜNAM, uluslararası düzeyde güçlü bir araştırma altyapısı olma yolunda önemli adımlar atmaktadır. Çin Bilimler Akademisi Yarıiletkenler Enstitüsü ve Beijing Academy of Quantum Information Sciences gibi kuruluşlarla yapılan iş birlikleri, altyapının uluslararası bir ağ içinde yer almasını sağlamaktadır.

Ayrıca uluslararası fon programları ve projeler aracılığıyla altyapının finansal sürdürülebilirliği desteklenmekte ve araştırma çıktılarına küresel ölçekte değer kazandırılmaktadır.

Akademik ve Teknolojik Ekosisteme Katkı:

CÜNAM, Türkiye'nin akademik ve teknolojik ekosistemine sağladığı katkılarla, nanoteknoloji ve yarıiletken teknolojilerinde bir lider olarak öne çıkmaktadır. Özellikle lisansüstü düzeydeki öğrencilere sağlanan laboratuvar imkânları ve uygulamalı eğitim fırsatları, geleceğin bilim insanlarının yetişmesine doğrudan katkı sağlamaktadır. Aynı zamanda, altyapının sanayiyle entegre çalışmaları, Türkiye'nin yenilikçi ve sürdürülebilir teknoloji geliştirme hedeflerine ulaşmasına destek olmaktadır. Bu güçlü yönler, CÜNAM'ın nanoteknoloji ve yarıiletken teknolojileri alanında ulusal ve uluslararası ölçekteki önemini artırmakta ve Türkiye'nin bu alandaki stratejik hedeflerine katkıda bulunmasını sağlamaktadır. CÜNAM, güçlü altyapısı, nitelikli insan kaynağı ve sanayi ile kurduğu güçlü bağlar sayesinde hem bilimsel hem de ticari alanlarda benzersiz bir konuma sahiptir.

4.2.Zayıflıklar

CÜNAM, fotonik ve yarıiletken teknolojileri alanındaki ileri düzey altyapısı ve uzman personeliyle Türkiye'nin bilimsel ve teknolojik gelişimine önemli katkılar sağlamaktadır. Araştırma Altyapısının güçlü yönleri arasında modern laboratuvar altyapısı ve yüksek teknoloji cihazları öne çıkmaktadır. Ayrıca altyapıda yürütülen projeler arasında ASELSAN ile iş birliği içinde geliştirilen lazer diyot projeleri ve TÜBİTAK destekli Kuantum Çağlayan Lazerler çalışmaları, altyapının uygulamalı araştırma potansiyelini göstermektedir. Akademik ve endüstriyel iş birliklerini teşvik eden CÜNAM, lisansüstü öğrenciler için eğitim ve araştırma fırsatları sunarak nitelikli insan kaynağının gelişmesine de katkıda bulunmaktadır.

Ancak CÜNAM'ın bazı zayıf yönleri ve geliştirilmesi gereken alanları da bulunmaktadır. Başlıca eksiklikler arasında yarıiletken cihaz fabrikasyon altyapısının eksikliği yer almaktadır. Altyapının pul (wafer) seviyesindeki üretim kapasitesini sınırlamakta ve araştırma-geliştirme süreçlerini olumsuz etkileyebilecek önemli bir unsur olarak öne çıkmaktadır. Bu eksikliği gidermek için projelendirme ve altyapıyı geliştirme çalışmaları sürdürülmekte olup, bu amaçla yüksek bütçeli projelere başvurular yapılmıştır. Projelerin desteklenmesi halinde somut adımlar atılacak, desteklenmemesi durumunda ise alternatif planlar devreye alınacaktır.

Öte yandan, artan proje talepleri karşısında altyapının büyüme potansiyelini daha da ileriye taşıyacak yeni personel alımlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Nitelikli araştırmacıların bulunması ve yetiştirilmesi, altyapının sürdürülebilir büyümesi için kritik öneme sahiptir. Ayrıca, ekipman bakım ve onarım süreçlerinde yurtdışına bağımlılık operasyonel verimliliği olumsuz etkileyebilecek bir risk faktörü olarak öne çıkmaktadır. Bu nedenle, yerel teknik destek altyapısının geliştirilmesi ve yerli çözümlerin teşvik edilmesi büyük önem taşımaktadır.

CÜNAM olarak, mevcut eksikliklerin farkında olup, bu zayıflıkları gidermek adına stratejik bir gelişim planı oluşturmaktayız. Hem akademik hem de teknik kapasitemizi artıracak sürdürülebilir çözümler üzerinde çalışırken, finansman kaynaklarını genişletmek adına uluslararası fon programlarına katılımı artırmayı ve özel sektörle iş birliklerini güçlendirmeyi amaçlamaktayız. Tüm bu gelişim adımları,

CÜNAM'ın Türkiye'de ve uluslararası arenada daha güçlü ve etkin bir araştırma merkezi olarak konumlanmasına önemli katkı sağlayacaktır.

4.3.Değerlendirme

CÜNAM, fotonik ve yarıiletken teknolojileri alanındaki odaklanmış çalışmalarıyla Türkiye'nin bilimsel ve teknolojik gelişim hedeflerine önemli katkılar sunan bir araştırma altyapısıdır. Araştırma altyapısı, epitaksiyel ince film üretimi, lazer diyotları, LED'ler ve dedektörler gibi ileri teknoloji uygulamalarında sahip olduğu modern altyapı ve uzman araştırmacılar ile ulusal ve uluslararası düzeyde öne çıkmaktadır. CÜNAM, bilimsel bilgi birikimi ile endüstriyel uygulamalar arasında bir köprü kurarak, akademik ve sanayi iş birliklerini etkin bir şekilde gerçekleştirmektedir. Sektör liderleriyle geliştirilen projeler, altyapının uygulamalı araştırma kapasitesini ortaya koymaktadır.

Finansal kaynakların çeşitlendirilmesi, altyapının sürekli projeler üretebilmesi ve bu projelerin başarıyla tamamlanabilmesi için çok önemlidir. Uluslararası fonlardan yararlanma oranı artırılmalı, özel sektörle olan iş birlikleri geliştirilmeli ve kamu desteklerinden azami şekilde faydalanılmalıdır.

Sonuç olarak, CÜNAM, sahip olduğu teknik altyapı ve bilimsel potansiyeli ile fotonik ve yarıiletken teknolojileri alanında ulusal ve uluslararası bir lider olma yolunda ilerlemektedir. Ancak, zayıf yönlerin giderilmesi ve stratejik gelişim adımlarının hayata geçirilmesi, altyapının bu hedeflere ulaşmasını hızlandıracak ve etkinliğini artıracaktır. Sunulan bu öneriler, CÜNAM'ın bilimsel, teknolojik ve ekonomik katkılarını maksimize etmesine rehberlik edecektir.

