



FAALİYET RAPORU 2025



ODTÜ



KATAMER

ODTÜ | KAYNAK TEKNOLOJİSİ VE TAHRİBATSIZ MUAYENE MERKEZİ

İÇERİK

ÖNSÖZ	3
GERÇEKLEŞTİRİLEN FAALİYETLER	4
Kaynak Teknolojisi Birimi	4
Tahribatsız Muayene Birimi	6
Mekanik Deneyler Grubu	9
Akademik Faaliyetler	9
PERSONEL, TEÇHİZAT, MEKAN DURUMU VE İHTİYAÇLAR	11
Kaynak Teknolojisi Birimi	11
Tahribatsız Muayene Birimi	11
Mekanik Deneyler Grubu	12
AKREDİTASYON DENETİMLERİ	13
MALİ DEĞERLENDİRME	14
RİSKLER	15

ÖNSÖZ

2025 yılı, ODTÜ | Kaynak Teknolojisi ve Tahribatsız Muayene Araştırma ve Uygulama Merkezi (ODTÜ | KATAMER) için 2024 yılında başlattığımız kurumsal dönüşümün meyvelerini topladığımız ve faaliyetlerimizi bir üst seviyeye taşıdığımız bir yıl oldu. Geçtiğimiz yıl tamamladığımız kurumsal kimlik çalışmalarının ardından, bu sene enerjimizi tamamen dijitalleşme, uygulamalı eğitim ve nitelikli araştırma projelerine odakladık.

Bu yıl öne çıkan temel başarılarımızı şu şekilde özetleyebiliriz:

- **Dijital Dönüşüm:** Eğitim faaliyetlerimizi zaman ve mekandan bağımsız hale getirmek amacıyla kurduğumuz edutems.com platformu başarıyla devreye alınmıştır. Bu platform sayesinde 2026 yılında "Harmanlanmış Eğitim" (Blended Learning) modeline geçiş için gerekli akreditasyon hazırlıklarımızı tamamladık.
- **Araştırma ve Eğitim Sinerjisi:** Lisans öğrencilerine yönelik düzenlediğimiz Araştırma Yaz Okulu'nun ikincisini gerçekleştirerek, genç araştırmacıları Tel Ark Eklemeli İmalat (WAAM) ve robotik sistemler gibi geleceğin teknolojileriyle buluşturduk.
- **Sektörel İş Birliği:** ASELSAN, ROKETSAN ve TEİ gibi savunma sanayimizin öncü kuruluşlarıyla yürüttüğümüz projeler, Merkezin hem teknolojik yetkinliğini artırmış hem de Döner Sermaye gelirlerimize katkı sağlamıştır. Ayrıca bu yıl düzenlenen ODTÜ | KATAMER Günleri 2025, sektör profesyonellerini bir araya getirerek bir kez daha alanımızdaki en önemli platformlardan biri olduğunu kanıtlamıştır.
- **Altyapı Gelişimi:** Robotik kaynak sistemlerimizin kabiliyetini artırmak adına dönel tabla alımı gerçekleştirilmiş ve mekanik deney laboratuvarımızdaki cihaz envanteri güncellenmiştir.

Önümüzdeki yıl, özellikle Girdap Akımları (Eddy Current) ve Robotik Kaynak Mühendisliği gibi yeni uzmanlık alanlarında eğitimler başlatmayı ve personel eksiklerimizi gidererek merkezimizin sürdürülebilirliğini korumayı hedefliyoruz. 2025 yılındaki tüm bu başarılarda emeği geçen çalışanlarımıza, destek veren akademik birimlerimize ve sanayi paydaşlarımıza teşekkürlerimi sunarım.

Aynı motivasyon ve kararlılıkla, ülkemizin teknolojik bağımsızlığına katkı sağlamaya devam edeceğiz.

Prof. Dr. Ulaş Yaman

ODTÜ | KATAMER Başkanı

GERÇEKLEŞTİRİLEN FAALİYETLER

2025 yılı içerisinde Kaynak Teknolojisi Birimi, Tahribatsız Muayene Birimi ve Mekanik Deneyler Grubunda gerçekleştirilen faaliyetler alt bölümlerde özetlenmiştir.

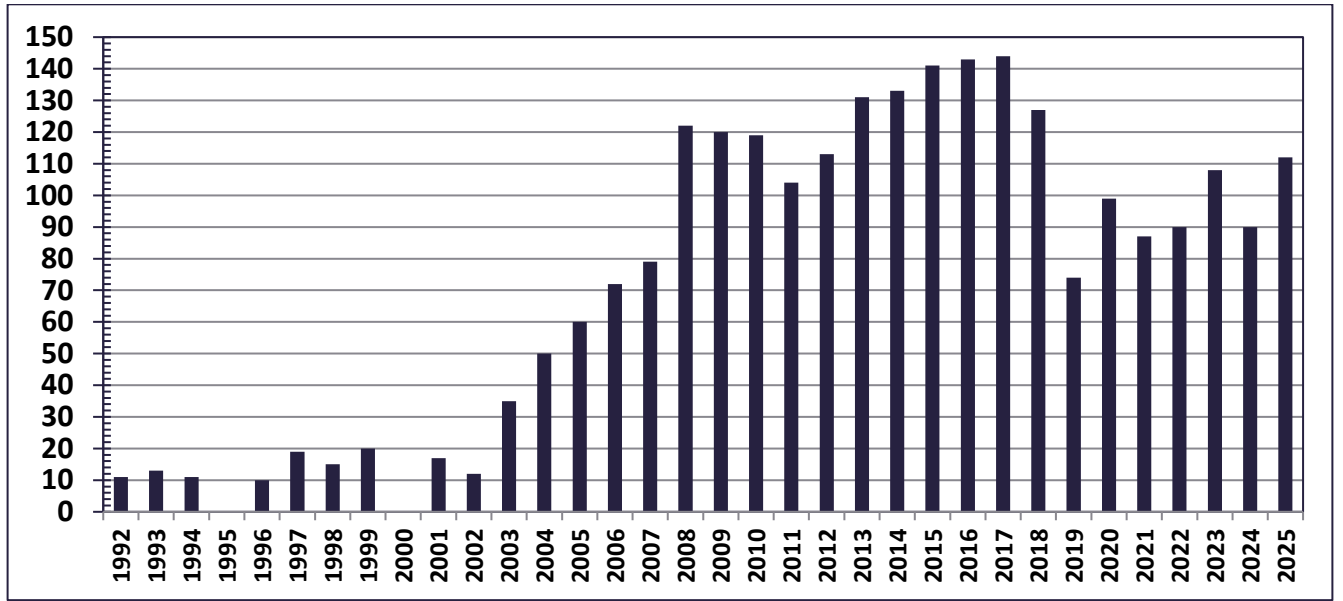
Kaynak Teknolojisi Birimi

Birimimiz altında 2025 yılı içerisinde Uluslararası Kaynak Mühendisliği / Teknikerliği / Uzmanlığı (IWE, *International Welding Engineering / Technologist / Specialist*) kursları düzenlenmiş, Kaynakçı Belgesi için sınavlar gerçekleştirilmiş, Araştırma Yaz Okulunda kaynaklı yapıların korozyonu çalışmaları gerçekleştirilmiş, farklı firmalara uygulamalı ve teorik eğitimler verilmiş ve hasar analizleri gerçekleştirilmiştir.

Uluslararası Kaynak Mühendisliği / Teknikerliği / Uzmanlığı Kursu	IWE 2025-1: 38 Kişi IWE 2025-2: 38 Kişi IWE 2025-3: 36 + 1 + 2 Kişi
Kaynakçı Belgesi	165 kişiye sınav yapılarak TÜRKAK akreditasyonlu kaynakçı belgesi verildi.
Diğer	3 firma çalışanlarına uygulamalı ve teorik eğitimler verildi. - ODTÜ KATAMER Günleri 2025 faaliyetlerine destek verildi. 8 adet hasar analizi çalışması gerçekleştirildi. - edutermis.com altyapısının kurulumuna destek verildi. - Farklı dönemlerde <i>ES224 - Strength of Materials</i> ve <i>ES223 - Statics and Strength of Materials</i> dersleri verildi. - ODTÜ KATAMER Araştırma Yaz Okulu kapsamında öğrenci faaliyetlerine destek verildi. - Proje hazırlık toplantıları ve firma ziyaretleri gerçekleştirildi.

Uluslararası Kaynak Mühendisliği kurslarına 1992 - 2025 yılları arasında katılanları sayısı aşağıdaki grafikte özetlenmiştir. Gelen talepler doğrultusunda eğitimin çevrimiçi verilebilmesi için yeni bir eğitim platformu (edutermis.com) kurulmuştur. 2026 yılı içerisinde Harmanlanmış Eğitim için de akreditasyon başvurusu gerçekleştirilecektir.

Kaynak Mühendisliği kursumuza şimdiye kadar 2481 kişi katılmıştır. Yılda ortalama 73 kişinin katıldığı IWE kursumuza son beş yılda ise ortalama 97 kişi katılmıştır. 2026 yılı içerisinde bu sayının artması beklenmektedir.



Tahribatsız Muayene Birimi

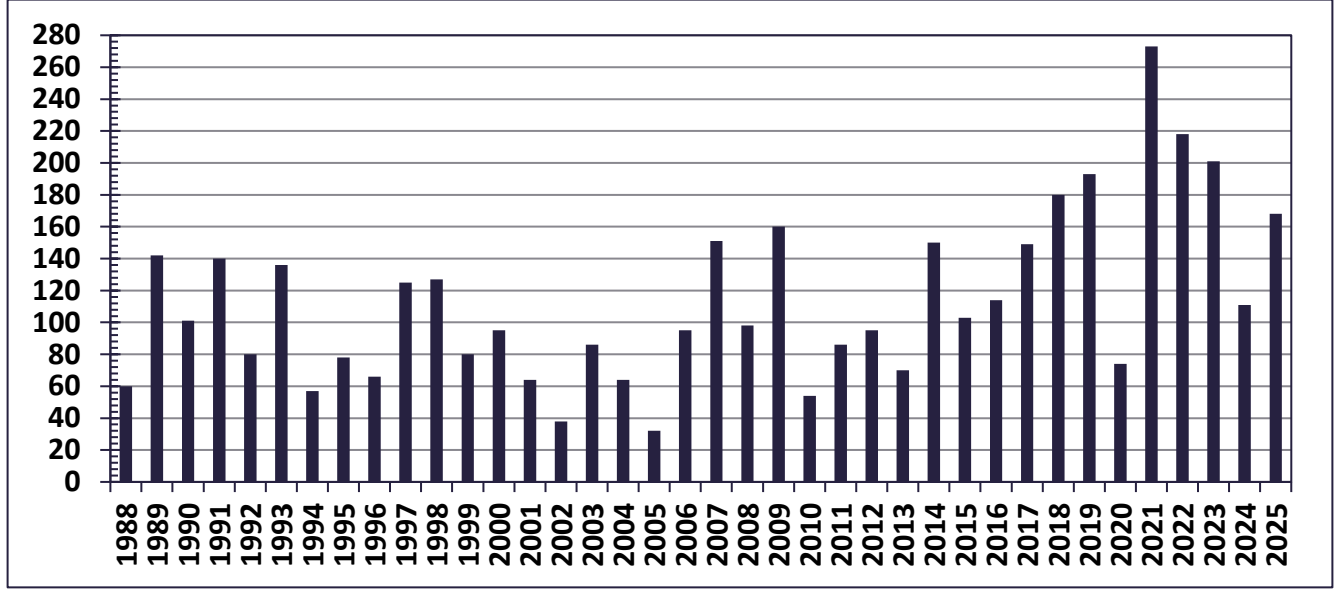
Birimimiz altında 2025 yılı içerisinde farklı NDT alanlarında Seviye 1 ve 2 kursları ve sınavları düzenlenmiş, farklı firmalara muayene hizmetleri ve yerinde denetim faaliyetleri gerçekleştirilmiş, Makina Mühendisliği ve Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümlerinde Güz döneminde verilen NDT derslerine laboratuvar desteği verilmiştir. Ayrıca farklı araştırmalar yürüten öğretim üyelerine muayene destekleri de verilmiştir.

Seviye 1 Kursları	18 Kurs - 145 Katılımcı; 5 Vasıflandırma Sınavı - 18 Katılımcı
Seviye 2 Kursları	16 Kurs – 134 Katılımcı; 19 Vasıflandırma Sınavı – 158 Katılımcı
Seviye 3 Sınavları	3 Vasıflandırma Sınavı – 5 Katılımcı
Diğer	- ASELSAN-MGEO için çeşitli firmalarca imal edilen LGK 82 ve 84 sistemlerine ait çok sayıda Al-döküm parçalarının radyografik değerlendirilmesi yapıldı. - ASELSAN-MGEO'nun talebi doğrultusunda savunma sanayisine hizmet veren alt yüklenici firmaların yerinde denetim faaliyetlerine devam edildi. - TCDD Teknik firması için konvansiyonel hatlarda ultrasonik hata değerlendirme prosedürü hizmeti verildi. - ODTÜ Rektörlüğü ile Ankalite firması arasında imzalanmış olan işbirliği protokolü karşılıklı anlaşma sonrasında iptal edildi. - Toplamda 9 farklı firma için tahribatsız muayene test hizmeti verildi. - İBB ile kaynaklı konstrüksiyonların değerlendirilmesi kapsamında çalışmalara devam edildi. - ODTÜ KATAMER Günleri 2025 faaliyetlerine destek verildi. - edutems.com altyapısının kurulumuna destek verildi. - ODTÜ KATAMER Araştırma Yaz Okulu kapsamında öğrenci faaliyetlerine destek verildi. - Proje hazırlık toplantıları ve firma ziyaretleri gerçekleştirildi.

Birimde gerçekleştirilen kurslarla ilgili ayrıntılı bilgiler aşağıdaki tabloda verilmiştir. Önceki yıla göre daha fazla sayıda kurs ve sınav yapılmıştır. Bunun temel nedeni Ankalite firması ile birkaç yıldır devam eden çevrimiçi destekli tahribatsız muayene eğitimleri sonlandırılmış ve merkezimiz tamamen yüz yüze eğitimler gerçekleştirmiştir. Diğer bir neden ise Temsan firmasının personeline özel eğitimler aldırmasıdır.

Kurs	Eğitim Tarihi	Katılımcı Sayısı	Sınav Kodu	Sınav Tarihi	Katılımcı Sayısı
VT 1+2	10-11 Şubat 2025	4	QVT2-25-35	12 Şubat 2025	5
	05-06 Mayıs 2025	10	QVT2-25-36	07 Mayıs 2025	12
	22-23 Ekim 2025	11	QVT2-25-37	24 Ekim 2025	12
	10-14 Kasım 2025	11	QVT2-25-38	17 Kasım 2025	12
VT3			QVT3-25-03	25 Mart 2025	2
PT 1+2	21-22 Ocak 2025	7	QPT2-25-45	23 Ocak 2025	8
	14-15 Nisan 2025	10	QPT2-25-46	16 Nisan 2025	11
	16-17 Haziran 2025	10	QPT2-25-47	18 Haziran 2025	12
	06-10 Ekim 2025	7	QPT2-25-48	13 Ekim 2025	8
PT3			QPT3-25-24	25 Mart 2025	1
MT 1+2	13-14 Ocak 2025	4	QMT2-25-43	15 Ocak 2025	4
	07-08 Nisan 2025	10	QMT2-25-44	09 Nisan 2025	10
			QMT2-25-45	25 Nisan 2025	6
	12-13 Mayıs 2025	10	QMT2-25-46	14 Mayıs 2025	10
	30 Haziran-04 Temmuz 25	8	QMT2-25-47	07 Temmuz 2025	7
			QMT2-25-48	11 Eylül 2025	4
	24-28 Kasım 2025	8	QMT2-25-49	01 Aralık 2025	9
MT1			QMT1-25-20	01 Aralık 2025	1
MT3			QMT3-25-24	25 Mart 2025	2
UT1	03-06 Mart 2025	6	QUT1-25-52	07 Mart 2025	5
	01-10 Eylül 2025	9	QUT1-25-53	12 Eylül 2025	7
	15-18 Eylül 2025	9			
		9	QUT1-25-54	14 Kasım 2025	4
UT2	17-21 Mart 2025	6	QUT2-25-22	24 Mart 2025	6
			QUT2-25-23	25 Nisan 2025	2
	29 Eylül-03 Ekim 2025	9	QUT2-25-24	6 Ekim 2025	12
RT1	27-29 Ocak 2025	6			
	10-12 Şubat 2025	4			
			QRTD1-25-01	18 Nisan 2025	1
RT2	14-17 Nisan 2025	9	QRTD2-25-03	18 Nisan 2025	8

1988 yılından bu yana gerçekleştirilen NDT kurslarına katılanların sayısı aşağıdaki grafikte özetlenmiştir. Yılda ortalama 114 kişinin katıldığı NDT kurslarımıza son beş yılda ise ortalama 194 kişi katılmıştır.



Mekanik Deneyler Grubu

Ağırlıklı olarak savunma sanayinden gelen deney talepleri karşılanmıştır; diğer deney hizmetleri imalat sektörü firmalarına verilmiştir. Tamamı ODTÜ Döner Sermaye İşletmesi projeleri kapsamında yapılan deneylerin yöntemlere göre dağılımı: Çekme (666); Çentik Darbe (159); Makro inceleme (19); Eğme (30); Sertlik (11); Mikro inceleme (6); Yüksek sıcaklık çekme (15); Kırılma tokluğu (63). Deneyleri yaklaşık %90'ı TÜRKAK akreditasyonu kapsamında yapılmıştır. 2026 Mayıs ayı itibarıyla alt yapıya kazandırılması planlanan dinamik test ekipmanı ile birlikte kırılma tokluğu deneylerinde geri dönüş sürelerimizin %60'lara varan oranlarda kısalması öngörülmektedir. Bu ekipmanla birlikte kırılma tokluğu, yüksek ve düşük çevrimli yorulma deneyleri sadece oda sıcaklığında değil yüksek sıcaklıklarda da yapabilir hale gelinecektir. Deneyler dışında ilgili personelimiz özellikle Araştırma Yaz Okulumuz kapsamında Silindirik Tel Erozyon Sistemi Geliştirilmesi ve 3 Eksenli TIG Tel Ark Eklemeli İmalat Sistemi Geliştirilmesi konuları üzerine çalışan öğrencilere yoğun destek vermiştir.

Akademik Faaliyetler

Makina Mühendisliği Bölümünde verilen ME450 ve Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümünde verilen METE478 derslerine NDT uygulamaları kapsamında destek verilmiştir. Öğrenciler farklı NDT yöntemleriyle ilgili pratik yapma imkanı bulmuşlardır. ODTÜ Lise Yaz Bilim Okuluna NDT eğitimleriyle destek verilmiştir. Merkez bünyesinde ikinci kez lisans öğrencileri için Araştırma Yaz Okulu düzenlenmiştir.

Makaleler ve Bildiriler

Göynük, Tansu, Yiğit Hergül, Gökhan Can, Murat Yücel, and Ulas Yaman. "Design of experiments approach in directed energy deposition-arc with metals: optimization in pressure tank production." *Welding in the World* 69, no. 11 (2025): 3387-3402.

Hergul, Yigit, Tansu Goynuk, Murat Yucel, Gokhan Can, and Ulas Yaman. "Performance and microstructure analysis of cylindrical rods fabricated by dot-by-dot WAAM for aerospace applications." *Progress in Additive Manufacturing* (2025): 1-16.

Yelbay, Hasan İlker, and Cemil Hakan Gür. "Non-Destructive Determination of Surface Residual Stresses in Electron Beam Welded AISI 410 Martensitic Stainless Steel Using the Magnetic Barkhausen Noise Technique." *Metals* 15, no. 3 (2025): 305.

Rakea, Aisha Muthana, Süha Tirkeş, Ümit Hakan Yıldız, Seha Tirkeş, and Ümit Tayfun. "Integration of Conductive Additives to PLA-Based Biodegradable Composite Films to Improve Their Electrical, Mechanical, and Physical Characteristics." *Polymers for Advanced Technologies* 36, no. 5 (2025): e70206.

Güneş, Başak, İbrahim Aydın, Hasan İlker Yelbay, Orcan Kolankaya, Tuğçe Kaleli Alay, ve Ulaş Yaman, "Eklemeli İmalat İçin Tahribatsız Muayene Yöntemleri" *Mühendis ve Makine Güncel*, 2025.

Gür CH, Non-Destructive Evaluation of Additively Manufactured Metallic Components, DGZfP Annual NDT Congress, 26-28 May 2025, Berlin, <https://doi.org/10.58286/31268>

AMC Türkiye 2025 konferansında 7 sunum

UTIS 2025 konferansında 1 sunum

PERSONEL, TEÇHİZAT, MEKAN DURUMU VE İHTİYAÇLAR

Kaynak Teknolojisi Birimi

- Son kaynak öğretmenimiz teknisyen Bedirhan Özener'in yakın zamanda emekli olması beklenmektedir. Yetiştirilmek üzere acilen uygun özelliklere sahip iki teknisyene ihtiyacımız vardır.
- Laboratuvarlar, derslikler, ofisler ve tuvaletlerin temizliği, bakımı ve hijyeni için temizlik personelimiz yoktur. Bu kapsamda çok öncelikli olarak tam zamanlı bir personele ihtiyacımız bulunmaktadır. Gerekli talepler birkaç kere yapılmıştır.
- İlave mekan ihtiyacı vardır: 30 m² (sıcak/soğuk çatlak test üniteleri, implant test ünitesi, ısıtma işlem fırını), 30 m² (kaynak tezgahı, plazma kaynak ünitesi), 20 m² (yüzey taşlama ünitesi, freze, makas), 20 m² (ofis), 30 m² (toplantı odası).

Tahribatsız Muayene Birimi

- Mevcut 3 personelin bulunduğu araştırma görevlisi kadrolarının personelin özlük koşullarının iyileştirilmesi adına öğretim görevlisi kadrosuna değiştirilmesi talep edilmektedir.
- Dijital radyografi uygulamalarında çalıştırılmak üzere bir teknisyen ihtiyacı bulunmaktadır.
- MT/PT/VT pratik sınavları için farklı sektörleri temsil eden yeni sınav numunelerine ihtiyaç vardır.
- 420 kV radyoskopi ünitesi, görüntü yoğunlaştırma sisteminin dijital bir kamera sistemi ile modernize edilip canlı görüntü analizi yapılabilir hale getirilmesi, bulunduğu binanın dış cephesinin tadilatı ve etrafının tel örgü ile çevrilmesi gereklidir.
- Radyografik muayene seviye 1 ve 2 kurslarında kullanılan radyografik filmlerin ve referans görüntülerin yenilenmesine ve IIW dijital referans görüntülerin satın alınması gereklidir.
- Radyografik muayene çekim odalarına X-ışını sistemlerinin kolay bir şekilde hareketinin sağlanması için manipülasyon sistemlerinin kurulmasına ihtiyaç bulunmaktadır.

Mekanik Deneyler Grubu

- Cihaz envanterinde bulunana HSV 20 Shimadzu sertlik cihazı çok eski olduğundan cihaz için teknik servis hizmeti almak ve yedek parça tedarik etmek artık mümkün olmamaktadır. Buna ek olarak cihazın manuel olarak çalışıyor olması sertlik deneyi termin süreçlerini çok uzatmaktadır. Bu sebeple hem müşteri memnuniyetini artırmak hem de olası bir teknik aksaklık durumunda deney kapsamındaki bir deneyin yapılamaz hale gelmemesi amacı ile yeni ve tam otomatik bir sertlik cihazına gereksinim duyulmaktadır. Roketsan'ın desteğiyle yeni bir sertlik cihazı alınması için görüşmeler devam etmektedir.
- Altyapıda bulunan yüksek sıcaklık ekstansometresi bozuk olduğundan yüksek sıcaklık deneylerinde elastik modül ve belirgin akma vermeyen numunelerde akma dayancı tespiti mümkün olmamaktadır. Deneyin tam kapsamı ile yapılması için yüksek sıcaklık ekstansometresinin yenisinin temin edilmesi gerekmektedir. 2025 yılında uygun bütçe bulunamadığı için alım gerçekleştirilmemiştir. 2026 yılı içerisinde ekstansometrenin tedarik edilmesi beklenmektedir.
- Eskiden akreditasyon kapsamında olan kırılma tokluğu deneylerinin tekrar akreditasyon kapsamına alınması durumunda bu deneylerin ön çatlak açma adımlarının gerçekleştirilmesi için dinamik deney cihazına ihtiyaç vardır. 2025 yılında TEİ ile yapılan görüşmeler neticesinde yeni bir dinamik deney cihazı alımı 2026 yılında gerçekleştirilecektir. Sonrasında kırılma tokluğu deneyleri akreditasyon kapsamına alınacaktır.
- Deney altyapısına polimer ve kompozit malzemelerin deneylerini de ekleyebilmek için 5kN'den daha düşük kapasiteli bir elektromekanik universal deney cihazına ihtiyaç duyulmaktadır. 2026 yılında cihaz alımı planlanmıştır.
- Besmak 20 ve Besmak 100 cihazları için bakım hizmeti alım süreci başlatıldı. 2026 yılı ilk çeyreğinde tüm bakımların tamamlanması beklenmektedir.
- Sulu kesme cihazının, zımpara ve parlatma cihazlarının su tesisatının tamir edilmesi gerekmektedir.
- Yüksek çözünürlükte görüntü alabilen bir metalografi mikroskobu alınması gerekmektedir.

AKREDİTASYON DENETİMLERİ

EN ISO/IEC 17025'e göre TÜRKAK deney laboratuvarı akreditasyonu olan Merkezimizin yenileme denetimi 12 Şubat 2026 tarihlerinde gerçekleştirilecektir.

Kaynak ve Tahribatsız Muayene Personel Belgelendirme Merkezi EN ISO/IEC 17024'e göre TÜRKAK gözetim ve kapsam genişletme denetimi ise 24-26 Mart 2025 tarihlerinde gerçekleştirilecektir.

MALİ DEĞERLENDİRME

Eğitim faaliyet gelirleri ODTÜ-SEM, deney ve proje faaliyetleri ODTÜ Döner Sermaye üzerinden yürütülmektedir. Gelirlerden IIW (Uluslararası Kaynak Enstitüsü) tam üyelik yıllık ödemesi, TR-ANB (IIW-Yetkilendirilmiş Ulusal Kuruluş) tarafından eğitim yeri olarak akreditasyon denetimi ücretleri ve TR-ANB yıllık ücreti, ANB-IIW diploma ücretleri ile eğitimlerde kullanılması gereken her türlü sarf malzemeler Döner Sermaye gelirlerimizden ödenmiştir. TÜRKAK denetimlerinin ödemesi ODTÜ Döner Sermaye üzerinden yapılmıştır. Eğitim platformu (edutermis.com) bakım hizmetlerinin ödemeleri ODTÜ SEM ve ODTÜ Döner Sermayede bulunan Merkezimiz hesaplarından karşılanmıştır.

RİSKLER

- 1988-96 yılları arasında Türkiye-Almanya hükümetler arası proje ile kurulan ve resmi olarak 1991 yılından beri faaliyette olan Merkezimizin kadrosunun son 6 yılda sürekli azalması (2018'de Tahribatsız Muayene Biriminden 2 emekli, Kaynak Teknolojisi Biriminden 1 vefat, 2022'de 1 Kaynak Teknisyeni emekli oldu, 2023'te 1 kaynak teknisyeni emekli oldu, 2024 yılında Kaynak Teknolojisi Biriminden 1 kişi emekli oldu, 2024 yılında Kalite Sorumlumuz işten ayrıldı, 2025 yılında Tahribatsız Muayene Birimi Sorumlumuz şirket kurduğu için işten ayrıldı.)
- Merkezimiz faaliyet alanlarında araştırma yapan öğretim üyesinin az olması sürekliliğin sağlanmasını riske atmaktadır. Araştırma alanları genişletilerek bu sayının artırılması hedeflenmektedir. 2025 yılı içerisinde Makine Mühendisliği Bölümünden Prof. Dr. Melik Dölen Hyperloop Öğrenci Takımının kurulmasına yardımcı olmuş ve takımın akademik danışmanlığını yapmaktadır. Farklı öğretim üyelerine merkez tanıtımı yapılmış ama aktif olarak çalışan bir öğretim üyesi henüz merkez faaliyetlerine katılmamıştır.
- Gelirlerin artırılarak yeni cihaz alımlarının gerçekleştirilmesi gerekmektedir, aksi durumda güncel teknoloji takip edip kullanmak mümkün olmayacaktır. 2025 yılı içerisinde robotik kaynak sistemi için dönel tabla alımı gerçekleştirilmiştir. 2026 yılı içerisinde Girdap Akımları yöntemi için test cihazı, yorulma test cihazı ve düşük tonajlı çekme cihazı alımı planlanmaktadır.
- Çeşitli kuruluşlar tarafından tahribatsız muayene ve kaynak alanlarında birçok şehirde başlatılan eğitim/belgelendirme faaliyetleri nedeniyle kursiyer sayımızda azalma riski vardır. Eğitim programları çeşitliliği ve güncelliği artırılarak bu riskin etkisi azaltılmaktadır. 2026 yılı içerisinde Tahribatsız Muayene Birimi altında Girdap Akımları Yöntemi için eğitimlerin verilmesi, Kaynak Teknolojisi Birimi altında ise Robotik Kaynak Mühendisliği ve Yönlendirilmiş Enerji Yığma eğitimlerinin verilmesi planlanmaktadır.