

**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ İLERİ TEKNOLOJİLER UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ**  
**(HÜNİTEK)**

**2021 YILI FAALİYET RAPORU**

Hacettepe Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarı başlıklı proje 2010 yılında hazırlanmış ve bu proje ile ulusal ve uluslararası iş birlikleri ile araştırma ve geliştirme çalışmalarının yapıldığı, aynı zamanda gerçek ve tüzel kişilerin Ar-Ge alt yapı ihtiyacının karşılandığı bir Merkezi Araştırma Laboratuvarı kurmak amaçlanmıştır. Hacettepe Üniversitesi İleri Teknolojiler Uygulama ve Araştırma Merkezi (HÜNİTEK) 2547 sayılı Yükseköğretim Kanunu'nun 3/j ve 7/d-2'nci maddeleri uyarınca Hacettepe Üniversitesi Rektörlüğüne bağlı olarak 20 Aralık 2013 tarihinde kurulmuştur.

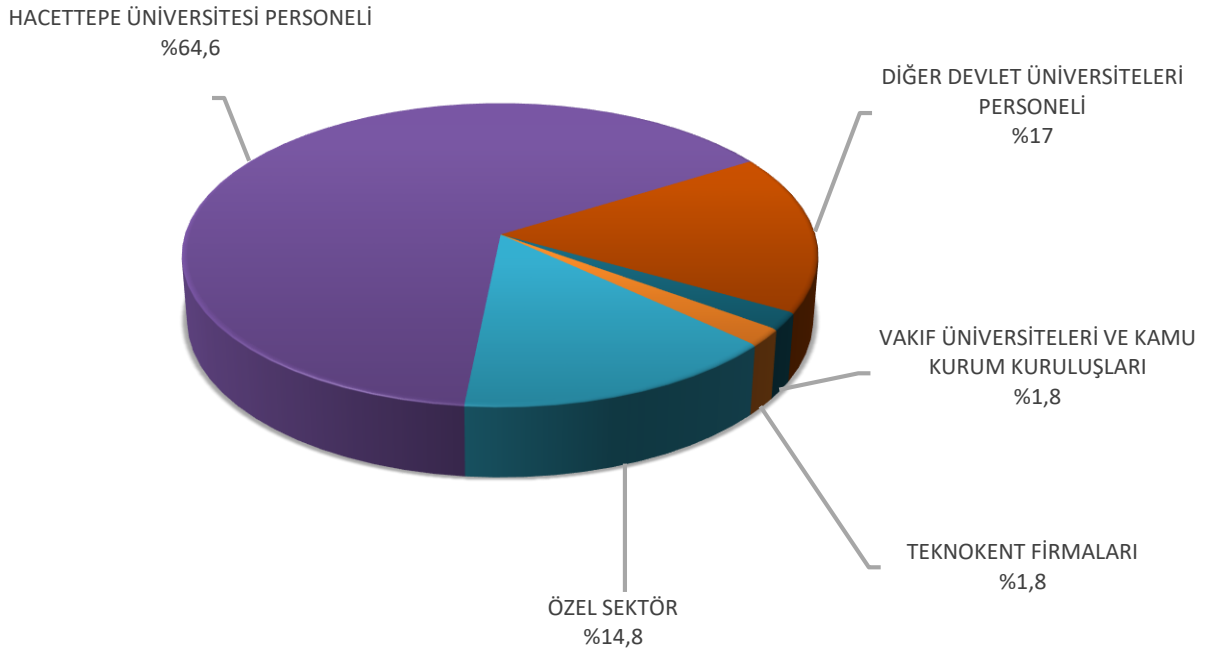
HÜNİTEK, bünyesinde yer alan 10 adet laboratuvarında yer alan 27 ana (Tablo 1) ve 24 yardımcı cihazı ile araştırma geliştirme çalışmaları yapan, tüm kamu kurum ve kuruluşları ile özel sektör Ar-Ge çalışmaları için alt yapı hizmeti sunan bir birimdir. Bu kapsamda 10 laboratuvarın 2'si, analiz hizmetlerine ek olarak, nitelikli Ar-Ge çalışmalarının gerçekleştirildiği laboratuvarlar olarak da hizmet vermektedir.

**Tablo1.** HÜNİTEK bünyesindeki 27 ana cihaz

| Laboratuvar                                        | Cihaz Adı                                                                      | Marka/Model                        |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Yüzey ve Boyut Karakterizasyon Laboratuvarı</b> | Temas Açısı Ölçüm Cihazı-Gonyometre                                            | Biolin Scientific/ Attension Theta |
|                                                    | BET (Brunauer-Emmett-Teller) Yüzey Alanı ve Mikro Gözenek Boyutu Analiz Cihazı | Micromeritics/ TriStar II Plus     |
|                                                    | Zeta Potansiyel ve Boyut Ölçüm Cihazı                                          | Malvern/ Zetasizer Nano ZSP        |
|                                                    | Nanoparçacık İzleme Cihazı (NTA)                                               | Malvern/ NanoSight NS300           |
|                                                    | Partikül Boyut Ölçer                                                           | Malvern/ Mastersizer 3000          |
|                                                    | Piknometre                                                                     | Quantachrome/ Ultrapy 1200E        |
|                                                    | Optik Profilometre Cihazı                                                      | Huvtz/HRM-300                      |
| <b>Kimyasal Analiz Laboratuvarı</b>                | UV-VIS Spektrofotometre Cihazı                                                 | Shimadzu/ UV-2600                  |
|                                                    | ATR-FTIR-NIR Spektrometre                                                      | Thermo Scientific™/ Nicolet™ iS50  |
|                                                    | Reometre Cihazı                                                                | Malvern/ Kinexus Pro+              |
|                                                    | Potansiyostat/ Galvanostat                                                     | Autolab                            |

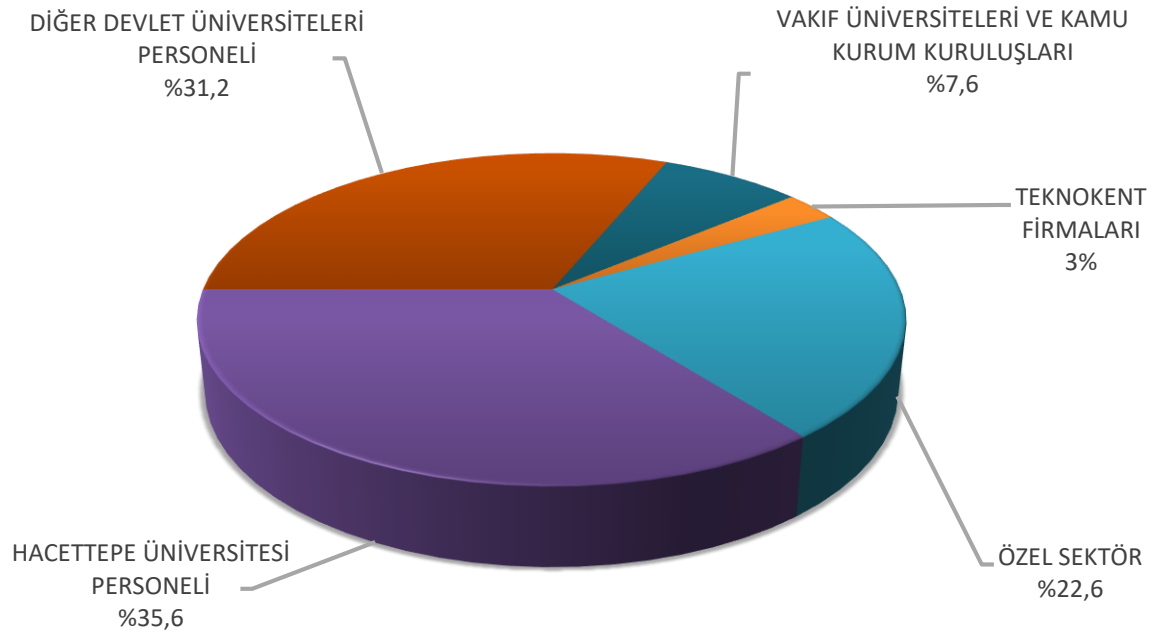
|                                                          |                                                                                                          |                                                                  |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| <b>Termal Analiz Laboratuvarı</b>                        | Termogravimetrik Analiz Cihazı                                                                           | TA Instruments/ Q600 SDT (Simültane DSC/DTA/TGA) Sistem          |
|                                                          | Diferansiyel Taramalı Kalorimetre Cihazı                                                                 | Setaram/Setaline                                                 |
|                                                          | CHNS/O Elementel Analiz Cihazı                                                                           | Leco Truespec Micro                                              |
| <b>Hücre Kültür ve Biyoyumluluk Laboratuvarı</b>         | Dondurarak Kurutma Cihazı (Liyofilizatör)                                                                | Telstar/ LyoQuest                                                |
|                                                          | UV-VIS Mikroplaka Okuyucusu                                                                              | BMG Labtech/ Spectrostar Nano                                    |
| <b>Kromatografi ve Kütle Spektrometrisi Laboratuvarı</b> | Nano Sıvı Kromatografi Kuadropol Uçuş Zamanlı Kütle Spektrometresi (LC-QTOF-MS)                          | Bruker Daltonics/ maXis II ETD nLC/LC-QTOF-MS                    |
|                                                          | Matriks ile desteklenmiş lazer desorpsiyon / iyonizasyon uçuş zamanı kütle spektrometresi (MALDI-TOF-MS) | Bruker Daltonics/ UltrafleXtreme MALDI-TOF/TOF Mass Spectrometer |
|                                                          | Gaz Kromatografi Kütle Spektrometresi (GC-MS)                                                            | Agilent Technologies/ 7890B GC/5977A MS                          |
|                                                          | Sıvı Kromatografi Triple Kuadropol Kütle Spektrometresi (LC-MSMS)                                        | Thermo Scientific/ Quantiva Triple Quadrupole (QqQ) MS/MS        |
|                                                          | Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC)                                                           | Shimadzu/Nexera-i                                                |
| <b>Mikroskop ve Görüntüleme Laboratuvarı</b>             | Odaklanmış İyon Demeti – Taramalı Elektron Mikroskop Sistemi (FIB-SEM)                                   | Tescan/ GAIA3 + Oxford XMax 150 EDS                              |
|                                                          | Bilgisayarlı Mikrotomografi Tarayıcı (µCT)                                                               | Bruker Daltonics/ Skyscan 1272                                   |
| <b>Moleküler Biyoloji ve Genetik Laboratuvarı</b>        | Yeni Nesil Dizileme (NGS) Cihazı                                                                         | Thermo Fisher Scientific/ Ion Torrent S5 TM Sequencer-7727       |
|                                                          | Gerçek Zamanlı (RT) PCR Cihazı                                                                           | Applied Biosystems/ Viia7 Real-Time PCR                          |
|                                                          | Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR) Cihazı                                                                 | Applied Biosystems/ Veriti 96 well thermal cyclcr                |
| <b>Üç Boyutlu Yazıcı Laboratuvarı</b>                    | Üç Boyutlu Yazıcı                                                                                        | Stratasys/ Fortus 900 MC                                         |

2021 yılında HÜNİTEK'te yapılmış olan analizler, farklı parametreler göz önünde bulundurularak değerlendirilmiş ve bazı grafikler elde edilmiştir. Şekil 1'de bu yıl içinde gerçekleşen 1491 adet analizin müşteri gruplarına göre dağılımı görülmektedir. %64,6'luk değerle en büyük payı Hacettepe Üniversitesi personeli oluşturmaktadır. Bunu sırasıyla, diğer devlet üniversiteleri, özel sektör, teknokent firmaları, vakıf üniversiteleri ve kamu kurum kuruluşları takip etmektedir.



**Şekil 1.** Müşteri gruplarına göre yapılan analiz sayısı dağılımı

Analiz sayılarındaki dağılımda Hacettepe Üniversite personeli en büyük paya sahip olan kullanıcı grubu olsa da, 2021 yılı içerisinde elde edilen gelirlere ait verilere bakıldığında daha homojen bir dağılım tablosu ortaya çıkmıştır (Şekil 2). Örneğin, analiz sayısı dağılımında %17'lik paya sahip diğer devlet üniversiteleri personelinin, HÜNİTEK'e gelirselsel olarak katkısı %31,2 olarak hesaplanmıştır. Aynı şekilde, başvuru sayısında %14,8'lik payı olan özel sektör, HÜNİTEK'te elde edilen gelirin %22,6'sını oluşturmaktadır. Teknokent firmalarıyla vakıf üniversiteleri, kamu kurum ve kuruluşlarının analiz başvuru sayıları benzer olup diğer müşteri gruplarına göre düşük sayıda kaldığı gözlemlenmektedir.

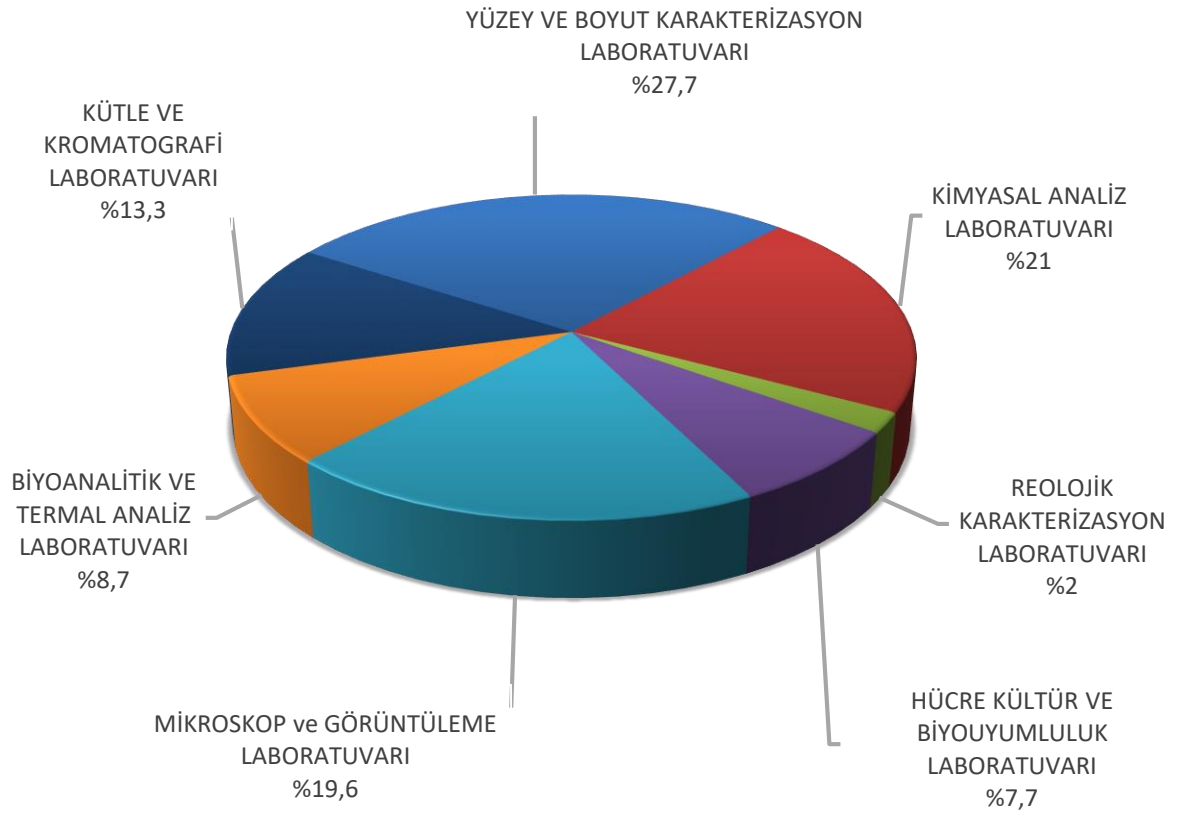


**Şekil 2.** Müşteri gruplarına göre elde edilen gelir dağılımı

Benzer bir inceleme, başvuruların laboratuvarlar arasındaki dağılımına göre de yapılmıştır. Laboratuvarlar hem gelen analiz sayısına hem de kazanılan hizmet gelirine göre kıyaslanmıştır. Buna göre 2021 yılında, en çok analiz %27,7 ile Yüzey ve Boyut Karakterizasyon Laboratuvarı'nda yapılmıştır (Şekil 3). Her laboratuvarın bünyesindeki cihaz listesi, Tablo 1'de marka/model bilgileri ile birlikte belirtilmiştir. Bu laboratuvarı, sırasıyla Kimyasal Analiz Laboratuvarı (%21), Mikroskop ve Görüntüleme Laboratuvarı (%19,6), Kütle ve Kromatografi Laboratuvarı (%13,3), Biyoanalitik ve Termal Analiz Laboratuvarı (%8,7), Hücre Kültür ve Biyouyumluluk Laboratuvarı (%7,7%) ve Reolojik Karakterizasyon Laboratuvarı (%2) takip etmektedir. Her laboratuvarda yapılan analiz sayısı Tablo 2'de listelenmiştir.

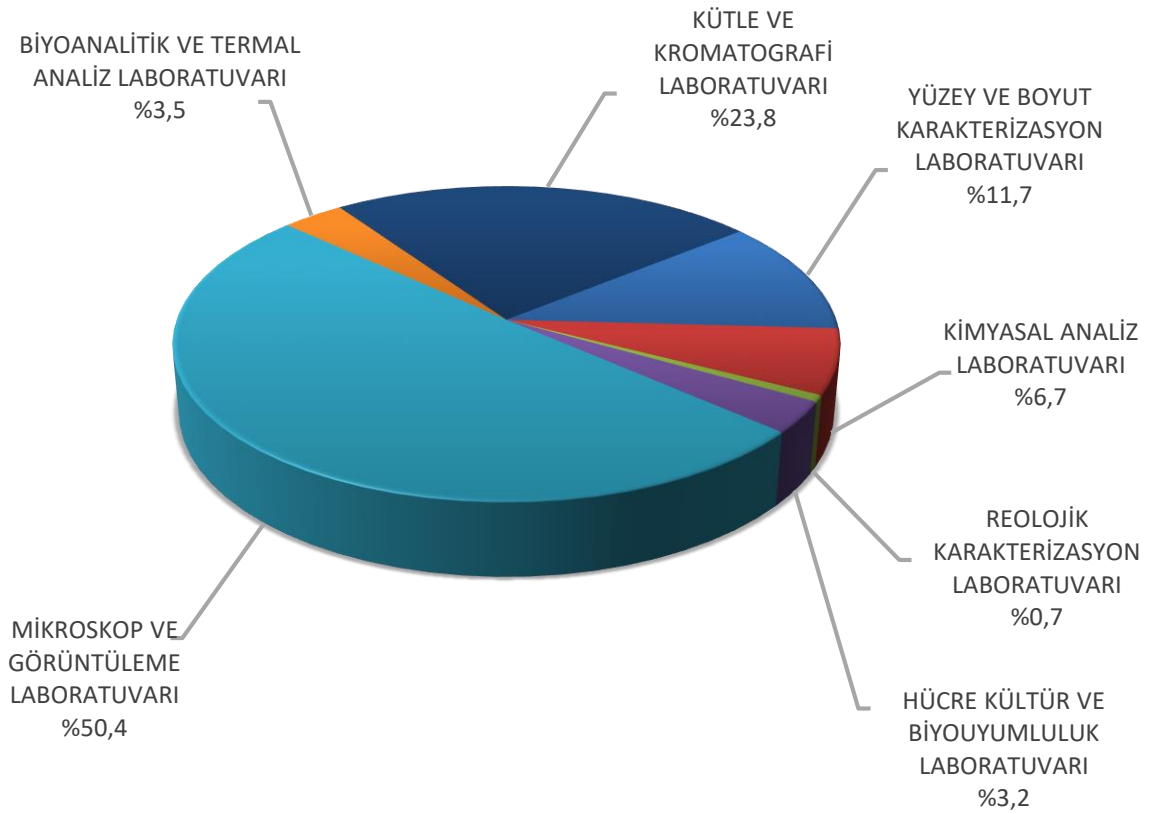
**Tablo 2.** 2021 yılında HÜNİTEK bünyesinde yapılan analizlerin laboratuvarlara göre sayısal dağılımı

| LABORATUVARLAR                              | Analiz Sayısı |
|---------------------------------------------|---------------|
| YÜZEY VE BOYUT KARAKTERİZASYON LABORATUVARI | 413           |
| KİMYASAL ANALİZ LABORATUVARI                | 312           |
| MİKROSKOP ve GÖRÜNTÜLEME LABORATUVARI       | 292           |
| KÜTLE VE KROMATOĞRAFI LABORATUVARI          | 200           |
| BİYOANALİTİK VE TERMAL ANALİZ LABORATUVARI  | 129           |
| HÜCRE KÜLTÜR VE BİYUYUMLULUK LABORATUVARI   | 115           |
| REOLOJİK KARAKTERİZASYON LABORATUVARI       | 30            |
| <b>TOPLAM</b>                               | <b>1491</b>   |



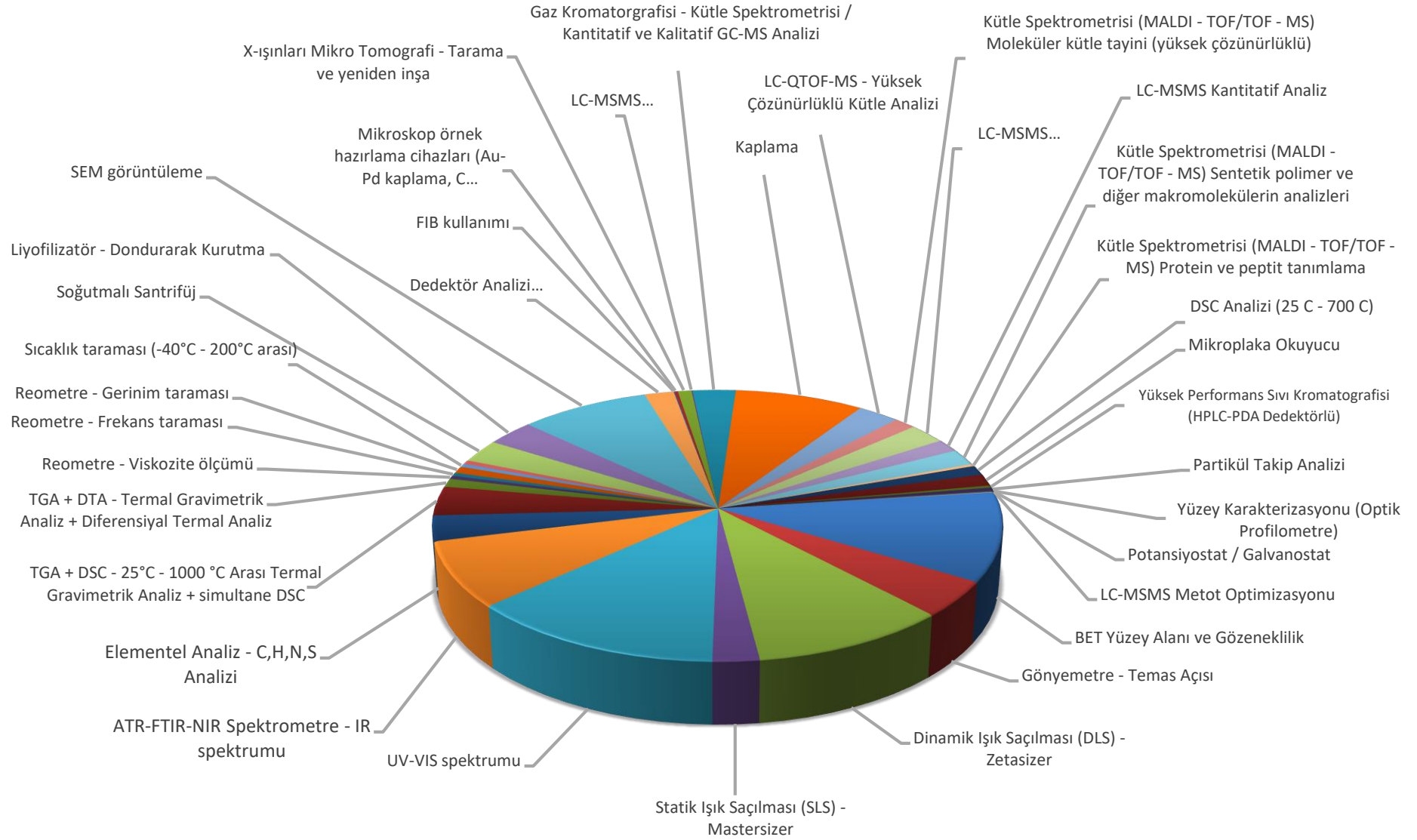
**Şekil 3.** Laboratuvarlara göre yapılan analiz sayısı dağılımı

Laboratuvarların HÜNİTEK bütçesine getirileri karşılaştırıldığında, gelirin yaklaşık olarak yarısı Mikroskop ve Görüntüleme Laboratuvarı'ndan sağlanmıştır (Şekil 4). Diğer laboratuvarlar sırasıyla Kütle ve Kromatografi Laboratuvarı (%23,8), Yüzey ve Boyut Karakterizasyon Laboratuvarı (%11,7), Kimyasal Analiz Laboratuvarı (%6,7), Biyoanalitik ve Termal Analiz Laboratuvarı (%3,5), Hücre Kültür ve Biyouyumluluk Laboratuvarı (%3,2) ve Reolojik Karakterizasyon Laboratuvarı (%0,7) olarak sıralanmaktadır.



**Şekil 4.** Laboratuvarlara göre elde edilen gelir dağılımı

Tüm yıl boyunca yapılmış analizlerin cihazlar/metotlar bazında kullanımının yüzdesel dağılımı Şekil 5'teki gibidir. En çok talep edilen cihazlar sırasıyla; UV-VIS spektroskopisi, BET Yüzey Alanı ve Gözeneklilik ölçüm cihazı, Dinamik Işık Saçılması (DLS)-Zetasizer cihazı, Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM), SEM görüntüleme öncesi kullanılan kaplama cihazı ve ATR-FTIR-NIR spektrofotometresidir.



**Şekil 5.** Analizlerin cihazlara/metotlara göre yüzdesel dağılımı

HÜNİTEK kurulum amaçları arasında; Türkiye’de hali hazırda var olan bilimsel-teknik altyapı ve yetişmiş insan gücünün ileri teknolojilere dayalı yeni nesil malzeme, yöntem, sistem ve ürünlerin geliştirilmesi amacıyla ortak çalışmalar kapsamında bir araya getirerek projeler üretmek ve bu çalışmalar için ihtiyaç duyulan personel, araç-gereç ve teknik imkanlara sahip araştırma birimlerini kurmak, Türkiye’deki üniversiteler, araştırma merkezleri, hastaneler, sanayi kuruluşları, küçük ve orta ölçekli işletmeler ve yatırım kuruluşları arasında işbirliği ortamı oluşturmak ve ortak projeler yapılması için laboratuvar altyapısı sunmak, laboratuvarlarından diğer üniversitelerin, enstitülerin ve araştırma merkezlerinin araştırmacılarının da yararlanmasını sağlamak yer almaktadır. 2021 yılında da bu amaçla bazı anlaşmalar yapılmıştır ve çalışmalar devam etmektedir. Birçok özel sektör, kamu kurum ve kuruluşuna teknik altyapı desteği sağlanmıştır. Bunlar arasında Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu, Türk Standartları Enstitüsü (TSE), TÜBİTAK SAGE, Aselsan, Kordsa, Aksa, Eczacıbaşı, Roketsan, Moltek, Birka, İnovista, Gelişim Medikal, İnoved, Centurion İlaç Sanayi gibi ülkemizin önde gelen kurumları ve sanayi kuruluşları yer almaktadır.