

# **SAVUNMA SANAYİ AKREDİTE TEST, ANALİZ VE PROTOTİPLEME LABORATUVARI KURULUMU FİZİBİLİTE RAPORU**

**Nisan 2019**



“Bu Rapor Ahiler Kalkınma Ajansı’nın 2018 Yılı Fizibilite Destek Programı kapsamında finanse ettiği “Savunma Sanayi Akredite Test, Analiz ve Prototipleme Laboratuvarı Kurulum Fizibilitesi Projesi” kapsamında hazırlanmıştır. Bu raporun içeriği hiçbir surette Ahiler Kalkınma Ajansı ve Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı’nın görüşlerini yansıtmamakta olup, içerik ile ilgili tek sorumluluk Kırıkkale Üniversitesine aittir.”



## ÖNSÖZ

Kırıkkale Üniversitesi tarafından, Savunma Sanayi başta olmak üzere Kırıkkale ili ve diğer talep olan bölge ve illerde sanayi ve ticaret sektörünün gelişimine katkıda bulunmak amacıyla ‘Savunma Sanayi Akredite Test, Analiz ve Prototipleme Laboratuvarı Kurulumu’na yönelik fizibilite çalışması yapılması kararlaştırılmıştır.

Proje kapsamında Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale ilinde savunma sanayinin Ar-Ge eksenli gelişimine katkı sağlamak amacıyla, Üniversite bünyesinde “Akredite Test, Analiz ve Prototipleme Laboratuvarı” kurulmasının gerçekleştirilmesi ile üniversite-sanayi işbirliğinin geliştirilmesine katkı sağlanması ve başta Kırıkkale ili olmak üzere savunma sanayi alanında Ar-Ge ve Prototipleme çalışmalarının yapılması için altyapının oluşturulmasına zemin hazırlanmasını amaçlamaktadır.

Kurulması planlanan Prototipleme Merkezi; akademisyenlerimiz, öğrencilerimiz, Teknopark firmalarımız ve diğer işletmelerimizin hizmetine sunulacaktır. Kırıkkale ilk kez hayat bulacak bu tesis ile üniversitemiz ile Ar-Ge yapan müteşebbislerimiz bir araya gelerek ülkemizin teknolojik ilerlemesine katkı sağlayacaklar.

Projenin nihai hedefi; öncelikle savunma sanayi sektörüne yönelik prototip ürün elde etme hizmetinin ilde yapılabilirliğini sağlayarak, bu konudaki il dışı tedarikçilere olan bağımlılığı azaltmak, modelleme konusunda hızlı hareket edilerek tasarım aşamasında kaybedilen zamanı ortadan kaldırmak suretiyle Kırıkkale iline katma değer katmak ve yeni ürün ve modelleme konusunda yerel firmaların cesaret ve rekabet gücünü artırmaktır.

Hazırlanan “Prototipleme Merkezi” fizibilitesi ile ilde yapılacak yatırımların bilimsel zeminlere dayanarak gerçekleştirilmesi ve savunma sanayinde özellikle Kırıkkale ilinde öne çıkan silah ve silah sistemlerinin üretimi konusunda ilimizde gerçekleşecek yatırımların artmasına katkı sağlanması hedeflenmektedir. Fizibilite etüdünün, ülkemizin yerli ve Milli Savunma Sanayi ürünlerinin geliştirilmesine katkı sağlamasını beklemekteyiz.

Projenin amacına ulaşması için kapsamlı bir çalışma gerçekleştiren Teknoloji Transfer Ofisi’nde görevli öğretim elemanlarımıza, emeği geçen tüm hocalarımıza, katkı sağlayan herkese ve projenin finansmanını sağlayan Ahiler Kalkınma Ajansına teşekkür ederim.

**Prof. Dr. Ersan ASLAN**

**Kırıkkale Üniversitesi Rektörü**

## A. YÖNETİCİ ÖZETİ

Türkiye’de kamu otoritesi ve Savunma Sanayi Başkanlığı tarafından yürütülen ve desteklenen özel sektörün en üst düzeyde katılımının sağlanacağı yerleşme oranının artırılması ve teknolojik yeniliklere uyumlu ve bu yeniliklerin kaynağı olabilecek ulusal bir savunma sanayinin geliştirilmesi politikası sektörde önemli gelişmeler sağlamaktadır.

Savunma sanayindeki gelişmişlik ülkelerin ekonomik ve siyasal alandaki gücünü belirleyen unsurlarından biridir. Yaşanan teknolojik gelişmelere paralel olarak değişime, yeniliğe ve modernizasyona sürekli olarak ihtiyaç duyulmaktadır. Savunma sanayi sektörünün önemli hale gelmesi ve diğer sektörlerle göre farklılaşması ülke savunması gibi stratejik bir konuyla doğrudan ilgisi ve uluslararası alandaki belirleyici rolüdür (Baran, 2018).

Türkiye’nin konumu gereği önem arz eden ve ekonominin gelişiminde önemli katkı sağlayan Savunma Sanayi de, Türk Silahlı Kuvvetleri’nin ihtiyaçlarını karşılamada ve rekabetin had safhaya ulaştığı uluslararası pazarda ağırlığını hissettirmeye başlamıştır (TOBB, 2009).

Kırıkkale imalat sanayi Kamu kesimine dayalı olarak gelişmiş olup, bunların başında savunma, metal-makina ve petro-kimya sektörleri gelmektedir. Özel sektörde genellikle bu sanayi kollarına bağlı olarak gelişmenin yanı sıra tarım makinaları, gıda ve yem sanayi, toprak, tekstil, ağaç ve mobilya işleri sanayinde de gelişmeler olmuştur (KTSO, 2017).

Savunma sanayi sektöründe en önemli aktörlerden olan Makine ve Kimya Endüstrisi Kurumunun Kırıkkale’de yer alan 5 fabrikası (mühimmat, barut, pirinç, silah ve ağır silah-çelik) yanında, Kırıkkale ilinde sektörde yer alan KOBİ niteliğinde 40 kadar firma bulunmaktadır. Bu firmaların arasında tesis güvenlik belgesine sahip sadece 1 firma olması özel sektörde tam anlamıyla savunma yan sanayisinin yeterli olmadığını göstermektedir. Firmaların genel olarak sadece MKEK tedarikçisi olarak çalışmak istemesi bu durumun temel sebeplerinden birisidir.

Ülkenin ilk ve tek silah ihtisas organize sanayi bölgesinin kurulması Kırıkkale’de savunma sanayi alanında önemli bir adım olup, ilin savunma sanayi alanında yatırım çekmesinde önemli bir avantaj sağlayacaktır.

Bu tespitler ile yapılan toplantılar, anket çalışmaları ve çalıştaylar sonucunda, Kırıkkale Üniversitesi akademisyenleri, lisans ve lisansüstü öğrencileri, Teknoparktaki kuruluşlar ve ildeki diğer firmalara pek çok alanda hizmet verebilecek “Savunma Sanayi Prototipleme Merkezi “ yatırımı öngörülmüş olup, fizibilite çalışmasının gelir kısmında kurulacak tesisin hizmet verilecek kişi ve kuruluşlara prototipler için gram bazında fiyatlama ile saatlik kiralanması şeklinde çalıştırılacağı öngörülmüştür. Fizibilite Çalışması sonucunda ekonomik olarak karlı ve sürdürülebilir bir yatırım olduğu sonucuna varılmıştır. Proje kapsamında 1.666.972,3 TL toplam yatırım tutarı öngörülmektedir.

### **Proje Yürütme Ekibi**

Koordinatör : Dr. Öğretim Üyesi Hayri YAMAN  
Faaliyet Sorumlusu : Öğretim Görevlisi Yasin Can GÖNÜLTAŞ  
Raporlama Sorumlusu : Öğretim Görevlisi Dr. Kürşat ÖĞÜLMÜŞ

Bu rapor, Ahiler Kalkınma Ajansı 2018 Yılı Fizibilite Desteği Programı, “Savunma Sanayi Akredite Test, Analiz ve Prototipleme Laboratuvarı Kurulum” projesi kapsamında desteklenmiştir. Rapor, proje faydalanıcısı Kırıkkale Üniversitesi ile Progem Danışmanlık Eğitim Tic. San. Ltd. Şti. arasında imzalanan sözleşme kapsamında hazırlanmıştır. İçeriği Ahiler Kalkınma Ajansı ve Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının görüşlerini yansıtmamakta olup, içerik ile ilgili tek sorumluluk Kırıkkale Üniversitesi’ne aittir.

Rapor, yazarlar tarafından güvenilir olarak kabul edilen kaynaklardan elde edilen verilerle hazırlanmıştır. Raporda yer alan görüş ve öngörüler bu yazarların proje hakkındaki düşüncelerini yansıtmaktadır. Bu raporda yer alan tüm bilgi ve verilerin kullanım ve uygulama sorumluluğu, doğrudan veya dolaylı olarak, bu rapora dayanarak yatırım kararı veren ya da finansman sağlayan kişilere ait olup, bu konuda her ne şekilde olursa olsun yazarlar sorumlu tutulamaz.

Bu rapordaki görüşler Ahiler Kalkınma Ajansı görüşlerini yansıtmaz.

### **Yazarlar**

Dr. Hayri TANRIVERDİ  
Adnan HACİBEBEKOĞLU  
Özge MADEN

**KIRIKKALE**  
**2019**

## 1. İÇİNDEKİLER

|                                                                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. İÇİNDEKİLER .....                                                                                                      | 5  |
| 2. GİRİŞ .....                                                                                                            | 11 |
| 3. PROJENİN TANIMI ve KAPSAMI.....                                                                                        | 14 |
| 3.1. Projenin Adı, Amacı, Türü .....                                                                                      | 14 |
| 3.2. Teknik İçeriği, Bileşenleri, Büyüklüğü, Sabit Yatırım Tutarı Ve İşletme Sermayesi<br>İhtiyacı, Uygulama Süresi ..... | 14 |
| 3.3. Uygulama Yeri Veya Alanı.....                                                                                        | 14 |
| 3.4. Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim Miktarı .....                                                                        | 16 |
| 3.5. Proje Çıktıları .....                                                                                                | 16 |
| 3.6. Proje Girdileri.....                                                                                                 | 16 |
| 3.7. Projenin Hedef Aldığı Kitle ve/veya Bölge .....                                                                      | 17 |
| 3.8. Proje Sahibi Kuruluş ve Yasal Statüsü, Yürütücü Kuruluş.....                                                         | 17 |
| 4. PROJENİN ARKA PLANI.....                                                                                               | 18 |
| 4.1. Sosyo-Ekonomik Durum (Genel, Sektörel ve/veya Bölgesel) .....                                                        | 18 |
| 4.2. Sektörel ve/veya Bölgesel Politikalar ve Programlar .....                                                            | 19 |
| 4.3. Kurumsal Yapılar ve Yasal Mevzuat .....                                                                              | 21 |
| 4.4. Proje Fikrinin Kaynağı ve Uygunluğu .....                                                                            | 21 |
| 4.4.1. Projenin Sektörel ve/veya Bölgesel Kalkınma Amaçlarına (Politika, Plan Ve<br>Programlar) Uygunluğu.....            | 21 |
| 4.4.2. Projenin Geçmiş, Yürüyen ve Planlanan Diğer Projelerle İlişkisi .....                                              | 22 |
| 4.4.3. Projenin İdarenin Stratejik Planı ve Performans Programına Uygunluğu.....                                          | 22 |
| 4.4.4. Proje Fikrinin Ortaya Çıkışı .....                                                                                 | 23 |
| 4.4.5. Projeye İlgili Geçmişte Yapılmış Etüt, Araştırma ve Diğer Çalışmalar.....                                          | 23 |
| 5. PROJENİN GEREKÇESİ.....                                                                                                | 23 |
| 5.1. Ulusal ve Bölgesel Düzeyde Talep Analizi.....                                                                        | 23 |
| 5.2. Ulusal ve Bölgesel Düzeyde Gelecekteki Talebin Tahmini:.....                                                         | 26 |
| 6. EKONOMİK DEĞERLENDİRME.....                                                                                            | 27 |
| 6.1. Sektörün ve Ürünün Tanımı .....                                                                                      | 27 |
| 6.2. Teşvik Durumu.....                                                                                                   | 28 |
| 6.3. Arz ve Talep Analizi .....                                                                                           | 28 |
| 6.4. Girdi Fiyatları ve Girdi Koşulları .....                                                                             | 28 |
| 6.5. Satış Fiyatları ve Satış Koşulları .....                                                                             | 29 |
| 7. MAL ve/veya HİZMETLERİN SATIŞ-ÜRETİM PROGRAMI.....                                                                     | 29 |
| 7.1. Satış Programı .....                                                                                                 | 29 |
| 7.2. Üretim Programı.....                                                                                                 | 30 |

|       |                                                                                 |    |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| 7.3.  | Pazarlama Stratejisi .....                                                      | 30 |
| 7.4.  | Tesis İçin Öngörülen Kapasite Kullanım Oranı .....                              | 30 |
| 8.    | PROJE YERİ/UYGULAMA ALANI.....                                                  | 31 |
| 8.1.  | Fiziksel ve Coğrafi Özellikler .....                                            | 31 |
| 8.2.  | Ekonomik ve Fiziksel Altyapı .....                                              | 33 |
| 8.3.  | Sosyal Altyapı .....                                                            | 34 |
| 8.4.  | Kurumsal Yapılar .....                                                          | 35 |
| 8.5.  | Çevresel Etkilerin Ön-Değerlendirmesi .....                                     | 35 |
| 8.6.  | Alternatifler, Yer Seçiminde göz önüne alınan faktörler ve Arazi Maliyeti ..... | 35 |
| 9.    | TEKNİK ANALİZ ve TASARIM .....                                                  | 35 |
| 9.1.  | Ürün seçimi .....                                                               | 35 |
| 9.2.  | Kurulu Kapasite analizi ve seçimi.....                                          | 36 |
| 9.3.  | Teknik Kapasite Kullanım Oranı .....                                            | 36 |
| 9.4.  | Yatırım Yerinin Seçimi .....                                                    | 36 |
| 9.5.  | Alternatif Üretim Tekniği ve Teknolojilerin Analizi ile Teknoloji Seçimi.....   | 36 |
| 9.6.  | Seçilen Teknolojinin Çevresel Etkileri, Koruma Önlemleri ve Maliyeti .....      | 44 |
| 9.7.  | Tesis Yerleşim Planı.....                                                       | 44 |
| 9.8.  | Sabit Yatırımın Uygulama Programı.....                                          | 44 |
| 9.9.  | Teknik Tasarım .....                                                            | 44 |
| 9.10. | Yatırım Maliyetleri.....                                                        | 44 |
| 10.   | ORGANİZASYON YAPISI, YÖNETİM ve İNSAN KAYNAKLARI.....                           | 45 |
| 10.1. | Kuruluşun Organizasyon Yapısı ve Yönetimi.....                                  | 45 |
| 10.2. | Organizasyon ve Yıllık Yönetim Giderleri (Genel Giderler vb.).....              | 46 |
| 10.3. | Kurulu Kapasitedeki İnsan Gücü İhtiyacı ve Tahmini Giderler.....                | 46 |
| 11.   | PROJE YÖNETİMİ VE UYGULAMA PROGRAMI.....                                        | 46 |
| 11.1. | Proje Yürütücüsü Kuruluşlar ve Teknik Kapasiteleri .....                        | 46 |
| 11.2. | Proje Organizasyonu ve Yönetim (Karar Alma Süreci, Yapım Yöntemi vb.) .....     | 46 |
| 11.3. | Proje Uygulama Programı (Termin Planı) .....                                    | 46 |
| 12.   | TOPLAM YATIRIM TUTARI (A+B+C) ve YILLARA DAĞILIMI .....                         | 47 |
| 12.1. | Toplam Yatırım Tutarı (İç ve Dış Para Olarak) .....                             | 47 |
| 12.2. | Yatırımın Yıllara Dağılımı .....                                                | 51 |
| 13.   | PROJE GİRDİLERİ .....                                                           | 51 |
| 13.1. | Üretimin Akım Şeması ve Madde Balansı .....                                     | 51 |
| 13.2. | Girdi İhtiyacı .....                                                            | 53 |
| 13.3. | Girdi Fiyatları ve Harcama Tahmini .....                                        | 53 |
| 14.   | İŞLETME DÖNEMİ GELİRLERİ VE GİDERLERİ İLE İŞLETME SERMAYESİ İHTİYACI .....      | 54 |

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 14.1. Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim ve İşletme Gelirleri .....                          | 54 |
| 14.2. Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim ve İşletme Gelirleri .....                          | 55 |
| 14.3. Kurulu Kapasitede İşletme Sermayesi İhtiyacı .....                                  | 55 |
| 14.4. Öngörülen Kapasite Kullanım Oranında Yıllık İşletme Giderleri .....                 | 56 |
| 14.5. Öngörülen Kapasite Kullanım Oranında Yıllık İşletme Gelirleri .....                 | 56 |
| 14.6. Öngörülen Kapasite Kullanım Oranında Proforma Nakit Akış Tablosu .....              | 57 |
| 14.7. Öngörülen Kapasite Kullanım Oranında İşletme Sermayesi İhtiyacı .....               | 58 |
| 14.8. Tesisin Faydalı Ömrü Ve Tesisin Hurda Değeri .....                                  | 58 |
| 15. PROJENİN FİNANSMANI .....                                                             | 59 |
| 15.1. Yürütücü ve İşletmeci Kuruluşların Mali Yapısı .....                                | 59 |
| 15.2. Finansman Yöntemi .....                                                             | 59 |
| 15.3. Finansman Kaynakları ve Koşulları .....                                             | 59 |
| 15.4. Finansman Maliyeti .....                                                            | 59 |
| 15.5. Finansman Planı .....                                                               | 60 |
| 16. PROJE ANALİZİ .....                                                                   | 61 |
| 16.1. Finansal Analiz .....                                                               | 61 |
| 16.1.1. Finansal Tablolar ve Likidite Analizi .....                                       | 61 |
| 16.1.2. İndirgenmiş Nakit Akım Tablosu .....                                              | 61 |
| 16.1.3. Finansal Fayda-Maliyet Analizi (NBD, İKO vb.) .....                               | 61 |
| 16.1.4. Devlet Bütçesi Üzerindeki Etkisi .....                                            | 63 |
| 16.2. Ekonomik Analiz .....                                                               | 63 |
| 16.2.1. Ekonomik Maliyetler .....                                                         | 63 |
| 16.2.2. Ekonomik Faydalar .....                                                           | 64 |
| 16.2.3. Ekonomik Fayda-Maliyet Analizi (ENBD, EİKO vb.) .....                             | 64 |
| 16.2.4. Maliyet Etkinlik Analizi (Karşılaştırmalı Birim Üretim ve Yatırım Maliyeti) ..... | 64 |
| 16.2.5. Projenin Diğer Ekonomik Etkileri (Katma Değer Etkisi vb.) .....                   | 64 |
| 16.3. Sosyal Analiz .....                                                                 | 65 |
| 16.4. Bölgesel Analiz .....                                                               | 65 |
| 16.5. Duyarlılık Analizi .....                                                            | 65 |
| 16.6. Risk Analizi .....                                                                  | 66 |
| 17. EKLER .....                                                                           | 68 |
| 17.1. Üç Boyutlu Yerleşim Planı .....                                                     | 68 |
| 17.2. Anket Sonuçları .....                                                               | 71 |
| 18. KAYNAKLAR LİSTESİ .....                                                               | 85 |

## TABLolar LİSTESİ

|                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 1: Genel Yatırım Özeti.....                                                                    | 13 |
| Tablo 2: Beş Yıllık Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim Miktarı .....                                    | 16 |
| Tablo 3: Proje Giderleri.....                                                                        | 17 |
| Tablo 4:100 Büyük Savunma ve Havacılık Firmasının 2015-2016 Yılları Mali Verileri (Milyon USD) ..... | 19 |
| Tablo 5:Türkiye Savunma Sanayi Harcamaları Yıllık % Artış.....                                       | 25 |
| Tablo 6: Projede Kullanılacak Hammadde Bilgileri .....                                               | 28 |
| Tablo 7: Hizmet Fiyat Bilgileri .....                                                                | 29 |
| Tablo 8: Kurulu Kapasitede Yıllık Satış Programı .....                                               | 29 |
| Tablo 9: Kapasite Kullanım Oranı .....                                                               | 30 |
| Tablo 10: Kapasite Kullanım Oranı .....                                                              | 30 |
| Tablo 11: Hizmet ve Satış Miktarı .....                                                              | 31 |
| Tablo 12: Teknik Kapasite Kullanım Oranı .....                                                       | 36 |
| Tablo 13: Yatırım Giderleri Tablosu.....                                                             | 45 |
| Tablo 14: İşçilik ve Personel Gideri.....                                                            | 46 |
| Tablo 15: Termin Planı .....                                                                         | 46 |
| Tablo 16: Sabit Yatırım Tutarları.....                                                               | 47 |
| Tablo 17: Makina ve Ekipman Listesi .....                                                            | 48 |
| Tablo 18: Kurulu Kapasitede İşletme Sermayesi İhtiyacı.....                                          | 50 |
| Tablo 19: Yıllar İtibariyle İşletme Sermayesi İhtiyacı.....                                          | 51 |
| Tablo 20: Hammadde-Ürün Tablosu.....                                                                 | 52 |
| Tablo 21: Kurulu Kapasitede Yıllık İşletme Giderleri (TL) .....                                      | 53 |
| Tablo 22: Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim ve İşletme Gelirleri.....                                  | 54 |
| Tablo 23: Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim ve İşletme Gelirleri.....                                  | 55 |
| Tablo 24: Kurulu Kapasitede İşletme Sermayesi İhtiyacı (TL) .....                                    | 55 |
| Tablo 25: Yıllık İşletme Giderleri .....                                                             | 56 |
| Tablo 26: Yıllık İşletme Gelirleri.....                                                              | 56 |
| Tablo 27: Yıllar İtibariyle Gelir-Gider Tablosu .....                                                | 57 |
| Tablo 28: Yıllar İtibariyle Nakit Akış Tablosu .....                                                 | 57 |
| Tablo 29: Amortisman Hesabı .....                                                                    | 58 |
| Tablo 30: Yıllar İtibariyle İşletme Sermayesi İhtiyacı (TL) .....                                    | 58 |
| Tablo 31: Proje Finansman İhtiyacı ve Kaynakları Tablosu.....                                        | 60 |
| Tablo 32: İndirgenmiş Nakit Akım Tablosu .....                                                       | 61 |
| Tablo 33: Finansal Fayda-Maliyet Analizi Tablosu.....                                                | 61 |
| Tablo 34: Başabaş Noktası (Kara Geçiş Noktası) Analizi .....                                         | 62 |
| Tablo 35: Projenin Devlet Bütçesi Üzerindeki Etkisi .....                                            | 63 |
| Tablo 36: İşçilik ve Personel Giderleri .....                                                        | 63 |
| Tablo 37: Ekonomik Fayda-Maliyet Analizi (ENBD, EİKO vb.) .....                                      | 64 |
| Tablo 38: Projenin Diğer Ekonomik Etkileri (Katma Değer Etkisi vb.).....                             | 64 |
| Tablo 39: Hammadde girdisinde %20 artış olması halinde fizibilite çalışması sonuçları .....          | 66 |
| Tablo 40: Satış miktarında %20 azalma olması halinde fizibilite çalışması sonuçları .....            | 66 |
| Tablo 41: Satış fiyatlarında %20 azalma olması halinde fizibilite çalışması sonuçları .....          | 66 |



## ŞEKİLLER LİSTESİ

|                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 1: Yerli İmkanlarla Geliştirilen Savunma Sanayi araç ve gereçleri .....                  | 11 |
| Şekil 2: Yerli Tabanca METE .....                                                              | 12 |
| Şekil 3: Kırıkkale Üniversitesi Yerleşim Planı .....                                           | 15 |
| Şekil 4: KKKU Prototipleme Merkezi Gösterimi .....                                             | 15 |
| Şekil 5: 2013-2018 Yılları Savunma Sanayi Gelir Artışı.....                                    | 19 |
| Şekil 6: Savunma Harcamalarının Dağılımı (2016).....                                           | 24 |
| Şekil 7: Türkiye'nin Savunma Harcamaları (5 yıllık ortalama, Milyar USD).....                  | 25 |
| Şekil 8: 3D yazıcıların olumlu ve olumsuz özellikleri .....                                    | 37 |
| Şekil 9: 3D Yazdırma Teknolojileri .....                                                       | 39 |
| Şekil 10: 3D Plastik Baskı Örnekleri .....                                                     | 40 |
| Şekil 11: Metal Baskı Örnekleri .....                                                          | 40 |
| Şekil 12: 3D Seramik Baskı Örnekleri .....                                                     | 40 |
| Şekil 13: Profesyonel 3D plastik baskı makinası .....                                          | 41 |
| Şekil 14: 3D plastik baskı makinası .....                                                      | 41 |
| Şekil 15: 3D metal yazıcı, Sinterleme fırını ve yıkama istasyonu .....                         | 42 |
| Şekil 16: Seçilen 3D Metal Baskı Sistemi, Atomik Difüzyon Eklemeli İmalat Yöntemi .....        | 43 |
| Şekil 17: Organizasyon Şeması .....                                                            | 45 |
| Şekil 18: Plastik ve Metal 3D Yazıcı Üretim Akış Şeması.....                                   | 52 |
| Şekil 19: Kat Planı Görselleri.....                                                            | 68 |
| Şekil 20: Mekanik Atölyesi 1 .....                                                             | 69 |
| Şekil 21: Mekanik Atölyesi 2 .....                                                             | 69 |
| Şekil 22: Mekanik Atölyesi 3 .....                                                             | 70 |
| Şekil 23: Elektronik Atölyesi .....                                                            | 70 |
| Şekil 24: Katı ve Yüzey Modelleme Atölyesi.....                                                | 71 |
| Şekil 25: Katılımcıların Savunma Sanayine Yönelik Çalışmaları .....                            | 73 |
| Şekil 26: Katılımcıların Kullandıkları Mesleki Yazılımlar .....                                | 74 |
| Şekil 27: Katılımcıların Yeni Ürün Geliştirme Girişimi .....                                   | 74 |
| Şekil 28: Katılımcıların Üniversite Dışında Hizmet alımı .....                                 | 75 |
| Şekil 29: Katılımcıların Gerçekleştirdikleri Yerler .....                                      | 75 |
| Şekil 30: Katılımcıların Kullandıkları Cihazlar .....                                          | 76 |
| Şekil 31: Katılımcıların İhtiyaçları Nelerdir?.....                                            | 77 |
| Şekil 32: Katılımcıların Belirtmek İstedikleri Diğer Düşünceler .....                          | 78 |
| Şekil 33: Katılımcıların Savunma Sanayi faaliyetleri .....                                     | 78 |
| Şekil 34: Katılımcıların Firma Üretim Yöntemleri .....                                         | 79 |
| Şekil 35: Katılımcıların Mesleki Yazılımları .....                                             | 79 |
| Şekil 36: Katılımcıların Ar-Ge Faaliyeti .....                                                 | 80 |
| Şekil 37: Katılımcıların Yeni Ürün Geliştirme Faaliyeti .....                                  | 80 |
| Şekil 38: Katılımcıların Test ve Ölçüm Metotları .....                                         | 81 |
| Şekil 39: Katılımcıların Firma Harici Testleri .....                                           | 81 |
| Şekil 40: Katılımcılara Göre Savunma Sanayi Laboratuvarında Bulunmasını Gereken Cihazlar ..... | 82 |
| Şekil 41: Katılımcıların Diğer Düşünceleri.....                                                | 82 |
| Şekil 42: Katılımcıların Savunma Sanayi Laboratuvarında olmasını talep ettiği cihazlar.....    | 83 |
| Şekil 43: Katılımcıların alt yüklenicilerden ürün geliştirme sürecinde beklentiler .....       | 83 |
| Şekil 44: Katılımcıların ifade etmek istediği hususlar .....                                   | 84 |

## KISALTMALAR

|         |                                                                                 |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------|
| ABS     | : Akrilonitril Bütadien Stiren                                                  |
| ARGE    | : Araştırma Geliştirme                                                          |
| BBN     | : Başa Baş Noktası                                                              |
| CNC     | : Bilgisayar Sayımlı Yönetim                                                    |
| EİKO    | : Ekonomik İç Karlılık Oranı                                                    |
| ENBD    | : Ekonomik Net Bugünkü Değer                                                    |
| İHA     | : İnsansız Hava Aracı                                                           |
| İKO     | : İç Karlılık Oranı                                                             |
| KKO     | : Kapasite Kullanım Oranı                                                       |
| KKU     | : Kırıkkale Üniversitesi                                                        |
| MKEK    | : Makine ve Kimya Endüstrisi Kurumu                                             |
| KOSGEB  | : Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı |
| MILGEM  | : Milli Gemi                                                                    |
| MPT     | : Milli Piyade Tüfeği                                                           |
| NATO    | : Kuzey Atlantik Antlaşması Örgütü                                              |
| NBD     | : Net Bugünkü Değer                                                             |
| OSB     | : Organize Sanayi Bölgesi                                                       |
| PWC     | : PricewaterhouseCoopers                                                        |
| SASAD   | : Savunma Sanayii İmalatçılar Derneği                                           |
| SİHA    | : Silahlı İnsansız Hava Aracı                                                   |
| SSB     | : Savunma Sanayi Başkanlığı                                                     |
| TAİ     | : Türk Havacılık Endüstrisi                                                     |
| TCMB    | : Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası                                             |
| TSK     | : Türk Silahlı Kuvvetleri                                                       |
| TSKGV   | : Türk Silahlı Kuvvetleri Geliştirme Vakfı                                      |
| TSO     | : Ticaret ve Sanayi Odası                                                       |
| TTO     | : Teknoloji Transfer Ofisi                                                      |
| TUSAŞ   | : Türk Havacılık ve Uzay Sanayii A.Ş                                            |
| TÜBİTAK | : Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu                               |
| 3D      | : Üç Boyutlu                                                                    |

## 2. GİRİŞ

İşbu fizibilite raporu, Kırıkkale Üniversitesi kampüsünde öncelikle akademisyenler, lisans ve lisansüstü öğrenciler, Teknopark kuruluşları ve başta savunma sanayi kuruluşları olmak üzere ildeki diğer sanayi kuruluşlarına Prototipleme Hizmetleri verebilmek için kurulması öngörülen Laboratuvarın yapılabiliirliğinin, karlılığının ve sürdürülebilirliğinin belirlenmesi amacıyla hazırlanmıştır.

Bu çalışmanın sürdürülmesi aşamasında Kırıkkale Üniversitesi liderliğinde ilgili kişi ve kuruluşlara yönelik anket ve saha çalışmaları yapılmıştır. Bahsedilen bu çalışmalar sonucunda; Savunma sanayine yönelik test ve analiz için tematik bir alan anketler sonucunda oluşmadığı fakat Prototipleme Merkezi noktasında bir ihtiyacın olduğu ortaya çıkmıştır. Bu şekilde bir tesis oluşturulduğunda Akademisyenler, KOBİLER, yeni girişimciler ve öğrencilerin bu merkezde prototiplerini geliştirebileceği kanaati oluşmuştur.

Ayrıca bu yatırımın gelir elde eden bir merkez olması dışında çok önemli sosyal fayda üretmesi beklenmektedir. Başta Kırıkkale olmak üzere bölgede faaliyette bulunan işletmeler açısından en önemli ihtiyaçlardan biri tasarım ve tasarımcı eksikliğidir. İlin tasarım ve tasarımcı konusunda dışarıya bağımlılığını azaltmada önemli bir yatırım gerçekleştirilecek olup, söz konusu tesisin ildeki/bölgedeki bu ihtiyacı belli ölçüde karşılaması beklenmektedir. Proje konusu yatırımın gelir-gider öngörülerini yanında bu alanda sağlayacağı sosyal fayda da bölgeye kazandıracığı gerçek katma değer açısından önemlidir.



Şekil 1: Yerli İmkanlarla Geliştirilen Savunma Sanayi araç ve gereçleri

Kaynak: [www.milliasavunma.com](http://www.milliasavunma.com)

Değerlendirme sonuçlarına göre;

Prototiplemede ağırlık bazlı ve diğer tezgâh ve atölyelerde ise saatlik ücretlendirme ile hizmet vermesi öngörülen Prototipleme Laboratuvarı için yapılan işbu fizibilite çalışması sonuçlarına göre yatırım konusu projenin ekonomik olarak karlı ve sürdürülebilir olduğu sonucuna varılmıştır.

Fizibilite çalışması sonuçları aşağıda özetlenmiştir.

Öz kaynakla Finanse edilmesi öngörülen ön görülen Toplam Yatırım Tutarı: 1,666,972 TL



Şekil 2: Yerli Tabanca METE

Kaynak: [www.ssb.gov.tr](http://www.ssb.gov.tr)

Tablo 1: Genel Yatırım Özeti

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                 |                  |             |         |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------|-------------|---------|
| PROJE ADI                             | SAVUNMA SANAYİ AKREDİTE TEST, ANALİZ VE PROTOTİPLEME LABORATUVARI KURULUMU FİZİBİLİTE RAPORU                                                                                                                                                                  | NET BUGÜNKÜ DEĞER (NBD)                         | 821.708 TL       |             |         |
| PROJE SAHİBİ                          | Kırıkkale Üniversitesi                                                                                                                                                                                                                                        | FAYDA / MASRAF ORANI                            | 1,54             |             |         |
| KURULUŞ YERİ                          | Kırıkkale Üniversitesi                                                                                                                                                                                                                                        | İÇ KARLILIK ORANI (İKO)                         | % 22             |             |         |
| ÜRETİLECEK ÜRÜN/HİZMET                | 3D Plastik Prototipleme<br>3D Metal Prototipleme<br>ABS Prototipleme<br>Lazer Kesim<br>CNC Tezgâh Kullanımı<br>Mekanik Atölye Kullanımı<br>Elektronik Atölye Kullanımı<br>Katı ve Yüzey Modelleme Atölye Kullanımı<br>3D Modelleme ve Tasarım Eğitimi Hizmeti | GERİ ÖDEME SÜRESİ                               | 55,8 Ay          |             |         |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                               | TAM KAPASİTEDE İSTİHDAM                         | 3 Kişi           |             |         |
| NACE KODU                             | 74 Diğer Mesleki, Bilimsel ve Teknik Faaliyetler (Uzmanlaşmış tasarım faaliyetleri)                                                                                                                                                                           | PARA BİRİMİ                                     | Türk Lirası (TL) |             |         |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                 |                  |             |         |
| TOPLAM YATIRIM TUTARI (TL)            |                                                                                                                                                                                                                                                               | KAPASİTE KULLANIM ORANLARI (KKO) VE NAKİT FARKI |                  |             |         |
| Sabit Yatırım                         | 1.560.470,2                                                                                                                                                                                                                                                   | YIL                                             | KKO              | TL          |         |
| İşletme Sermayesi                     | 106.502,1                                                                                                                                                                                                                                                     | 2020                                            | 50%              | 430.790     |         |
| Toplam Yatırım                        | 1.666.972,3                                                                                                                                                                                                                                                   | 2020                                            | 60%              | 569.970     |         |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                               | 2021                                            | 70%              | 709.150     |         |
| ÖNGÖRÜLEN FİNANSMAN KAYNAKLARI (TL)   |                                                                                                                                                                                                                                                               | 2022                                            | 80%              | 848.330     |         |
| Öz kaynak                             | 1.700.000,00                                                                                                                                                                                                                                                  | 100%                                            | 2023             | 80%         | 848.330 |
| Yabancı Kaynak                        | 0                                                                                                                                                                                                                                                             | 0%                                              | 2024             | 80%         | 848.330 |
| Toplam Finansman                      | 1.700.000,00                                                                                                                                                                                                                                                  | 100%                                            |                  |             |         |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                 |                  |             |         |
| YATIRIM UYGULAMA PLANI                |                                                                                                                                                                                                                                                               | BAŞABAŞ NOKTASI ANALİZİ                         |                  |             |         |
| Yatırıma Başlama Tarihi               | 01.01.2020                                                                                                                                                                                                                                                    | Toplam İşletme Giderleri Üzerinden              | 358.865 TL       | 19,05 % KKO |         |
| İşletmeye Geçme Tarihi                | 01.09.2020                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                 |                  |             |         |
| Tesisin Faydalı Ömrü                  | 10 Yıl                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                 |                  |             |         |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                 |                  |             |         |
| TAM KAPASİTEDE GELİR VE GİDERLER (TL) |                                                                                                                                                                                                                                                               | YATIRIMIN YARARLANABİLECEĞİ DEVLET DESTEKERİ    |                  |             |         |
| Yıllık İşletme Gelirleri              | 1.884.000                                                                                                                                                                                                                                                     | KOP İdaresi Destekleri                          |                  |             |         |
| Yıllık İşletme Giderleri              | 492.200                                                                                                                                                                                                                                                       | Ahiler Kalkınma Ajansı Mali Destekleri          |                  |             |         |
| Brüt Gelir ve Gider Farkı             | 1.391.800                                                                                                                                                                                                                                                     | SSB Destekleri                                  |                  |             |         |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                               | Bilim ve Sanayi Bakanlığı Destekleri            |                  |             |         |

### **3. PROJENİN TANIMI ve KAPSAMI**

#### **3.1. Projenin Adı, Amacı, Türü**

Projenin adı “Prototipleme Laboratuvarı” yatırımdır.

Projenin amacı ise Kırıkkale ilinde sosyo-ekonomik kalkınma ve büyümeye, rekabet gücünün artırılmasına ve il için en önemli sektörlerden olan savunma sanayi sektörünün geliştirilmesi katkıda bulunulmasıdır.

Öngörülen yatırımın gerçekleştirilmesiyle kurulacak laboratuvarın Kırıkkale Üniversitesi akademisyenlerine, lisans ve lisansüstü öğrencilerine, Teknopark kuruluşlarına ve başta savunma sanayi kuruluşları olmak üzere ildeki sanayi kuruluşlarına vereceği hizmet ile sanayi kuruluşlarının gelişimini sağlayacak prototipleme çalışmalarına ve atölye kullanımlarına ortam hazırlanacak ve sanayinin gelişimine katkıda bulunulacaktır.

Projenin türü, savunma sanayinde faaliyet gösteren kamu ve özel sektör firmalarına Prototipleme hizmeti verilmesine yönelik “Yeni Yatırım” dır.

#### **3.2. Teknik İçeriği, Bileşenleri, Büyüklüğü, Sabit Yatırım Tutarı Ve İşletme Sermayesi İhtiyacı, Uygulama Süresi**

Kırıkkale ili, Kırıkkale Üniversitesinde yapılması öngörülen yatırım için yapılan fizibilite çalışması sonucunda Projenin Sabit Yatırım Tutarı 1,56 Milyon TL ve İşletme Sermayesi Yatırımı 0,1 Milyon TL olmak üzere Toplam Yatırım Tutarı 1,67 Milyon TL olarak hesaplanmıştır.

Projenin Teknik ömrü 10 sene olarak kabul edilmiş olup, gelir, gider ve nakit akışları bu periyot baz alınarak yapılmış ve karlılık ve sürdürülebilirlik sonuçları bu periyottaki veriler baz alınarak hesaplanmıştır.

Projenin 1 sene içerisinde faaliyete başlaması öngörülmektedir.

#### **3.3. Uygulama Yeri Veya Alanı**

Öngörülen projenin uygulama yeri 21.000 dönüm alan üzerinde kurulu bulunan ‘KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ KAMPÜSÜ’nde yaklaşık 1000 metrekare kapalı alanda öngörülmektedir.





*Şekil 3: Kırıkkale Üniversitesi Yerleşim Planı*

*Kaynak: Kırıkkale Üniversitesi*



*Şekil 4: KKU Prototipleme Merkezi Gösterimi*

*Kaynak: [www.arkiv.com.tr](http://www.arkiv.com.tr)*

### 3.4. Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim Miktarı

Öngörülen Yatırım büyüklüğü ve talep potansiyeli dikkate alınarak tesis ile ilgili öngörülen hizmet miktarları aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Tablo 2: Beş Yıllık Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim Miktarı

| Yıllar                                   |              | 2020    | 2021    | 2022    | 2023    | 2023 (+) |
|------------------------------------------|--------------|---------|---------|---------|---------|----------|
| Kapasite Kullanım Oranları               |              | 50%     | 60%     | 70%     | 80%     | 80%      |
| ÜRETİM ve SATIŞ MİKTARI                  |              |         |         |         |         |          |
| 3D Plastik Prototip                      | 750.000 Gr   | 375.000 | 450.000 | 525.000 | 600.000 | 600.000  |
| 3D Metal Prototip                        | 200.000 Gr   | 100.000 | 120.000 | 140.000 | 160.000 | 160.000  |
| ABS Prototip                             | 1.000.000 Gr | 500.000 | 600.000 | 700.000 | 800.000 | 800.000  |
| Lazer Kesim                              | 2400 Saat    | 1.200   | 1.440   | 1.680   | 1.920   | 1.920    |
| CNC Tezgah Kullanımı                     | 2400 Saat    | 1.200   | 1.440   | 1.680   | 1.920   | 1.920    |
| Mekanik Atölye Kullanımı                 | 2400 Saat    | 1.200   | 1.440   | 1.680   | 1.920   | 1.920    |
| Elektronik Atölye Kullanımı              | 2400 Saat    | 1.200   | 1.440   | 1.680   | 1.920   | 1.920    |
| Katı ve Yüzey Modelleme Atölye Kullanımı | 2400 Saat    | 1.200   | 1.440   | 1.680   | 1.920   | 1.920    |
| 3D Modelleme ve Tasarım Eğitimi Hizmeti  | 100 Kişi     | 50      | 60      | 70      | 80      | 80       |

### 3.5. Proje Çıktıları

Yapılacak yatırım ile savunma sanayi, metal eşya, otomotiv sektörü, vb. pek çok üreticiye yönelik olarak Elektrik ve Modelleme Atölyelerinin kiralama, Mekanik Atölyede ise hem kiralama hem de ağırlık bazlı prototipleme işlemleri yapılabilir.

Yapılan anket çalışması sonucunda, Prototipleme Merkezi için ihtiyacın olduğu ortaya çıkmıştır. Bu şekilde bir tesis oluşturulduğunda Akademisyenler, Kobiler, yeni girişimciler ve öğrenciler bu merkezde prototiplerini geliştirebilirler.

### 3.6. Proje Girdileri

Üretilmesi hedeflenen ürünler için işletme tarafından tedarik edilecek ana hammadde 3D Baskı Plastik Flament, 3D Baskı Metal Flament ve ABS Granül olup, yurt içi tedarikçiden temin edilecektir. Prototip üretme faaliyeti dışında diğer atölyelerde kira ödenerek yapılacak faaliyetler için gerekli malzemeler, işlemi yapacakların kendileri tarafından sağlanacaktır.

Yardımcı maddeler olarak ağırlıkla tezgâhlar için çeşitli ölçülerde işleme uçları ile tezgâhlarda kullanılacak sarf malzemesidir. Fakat bu malzemeler kullanıcılar tarafından, kendi ihtiyacına göre tedarik edilecektir.

Girdilerin tamamı iç pazardan ve %100 peşin ödeme olacak şekilde sağlanacaktır. Sağlanacak girdilerin tam kapasitede yıllık miktarları ve maliyeti (KDV hariç, nakliye dâhil) aşağıdaki tabloda verilmiştir.



Tablo 3: Proje Giderleri

| GİDER KALEMLERİ                 | MİKTAR | Birim | Birim Fiyat | Fiyat             |
|---------------------------------|--------|-------|-------------|-------------------|
| <b>1 - Hammadde</b>             |        |       |             |                   |
| 3D Baskı Plastik Flament        | 1.000  | Ad    | 230         | 230.000 TL        |
| 3D Baskı Metal Flament          | 200    | Ad    | 790         | 158.000 TL        |
| ABS Granül                      | 1      | Ton   | 1.750       | 1.750 TL          |
| <b>2 - Yardımcı Madde</b>       | 0      | 0     |             | 0                 |
| <b>3 - İşletme Malzemesi</b>    |        |       |             |                   |
| Hammadde + Yardımcı Malzeme x%2 |        |       |             | 7.794 TL          |
| <b>Toplam</b>                   |        |       |             | <b>389.750 TL</b> |

### 3.7. Projenin Hedef Aldığı Kitle ve/veya Bölge

Proje ile, öncelikle Kırıkkale ilinde yer alan savunma sanayi için üretim yapan tesisler başta olmak üzere her türlü makine ekipman üreticisi firmalar, akademisyenler, Kırıkkale Teknoparkta yer alan işletmeler, üniversite öğrencileri ve yeni teknolojik girişimcilerdir.

### 3.8. Proje Sahibi Kuruluş ve Yasal Statüsü, Yürütücü Kuruluş

Proje için kurulacak birimin ve yürütücüsü Kırıkkale Üniversitesi olacaktır.

Kırıkkale Üniversitesi Web sayfasındaki bilgilere göre, Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale'de, Keskin'de, Delice'de ve Hacılar'da olmak üzere dört yerleşkeye sahiptir. Hâlihazırda 12 Fakülte, 1 Yüksekokul, 7 Meslek Yüksekokulu ve 3 Enstitü ile eğitim-öğretim faaliyeti yapılmaktadır.

#### Merkez Yerleşke

Kırıkkale-Ankara Karayolu'nun 7. kilometresinde bulunan merkez yerleşke, 21 bin dönüm büyüklüğündedir. Bu alanın 7 bin dönümlük kısmı üzerinde kurulacak merkez yerleşkenin master planı ve plan dahilindeki 6 binanın mimari projeleri tamamlanmış ve inşaatları sürmektedir.

#### Merkez Yerleşkedeki Birimler

Rektörlük, 12 fakülte, 1 Yüksekokul, 3 Meslek Yüksekokulu ve 3 Enstitü, Mediko-Sosyal Merkezi (Sağlık Kültür ve Spor Dairesi Başkanlığı), Çevre Sorunları Araştırma ve Uygulama Merkezi, Kırıkkale ve Yöresi Tarihi Araştırma Merkezi Yapı ve Zemin Araştırma ve inceleme Merkezi, El Sanatları Araştırma ve Uygulama Merkezi, Uzaktan Eğitim Merkezi, Sürekli Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi yer almaktadır.

#### Keskin Yerleşkesi

300 dönüm büyüklüğünde bir alana sahip olan Keskin Yerleşkesinde Keskin Meslek Yüksekokulu öğretim hizmetini sürdürmektedir. Yerleşkede, derslikler ve idare binası, hazır giyim atölyesi, 120 öğrenci kapasiteli yurt binası, kantin-kafeterya ve kondisyon merkezinin bulunduğu sosyal tesisler binası, spor tesisleri ve lojmanlar bulunmaktadır.

#### Hacılar Yerleşkesi

Hüseyin Aytemiz Meslek Yüksekokulu

### **Delice Yerleşkesi**

Delice Meslek Yüksekokulu

### **Bahşılı Yerleşkesi**

Bahşılı Fatma Şenses Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu

### **Şehir Merkezindeki Birimler**

Tıp Fakültesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Yabancı Diller Öğretimi, Arş. Uyg. Merkezi (KÜYADİM)

## **4. PROJENİN ARKA PLANI**

### **4.1.Sosyo-Ekonomik Durum (Genel, Sektörel ve/veya Bölgesel)**

Kırıkkale ili TR71 bölgesindeki 5 ilden birisidir. İldeki sanayi yapısı MKEK ve TÜPRAŞ gibi kuruluşlardan dolayı kamu yatırımları ağırlıklıdır.

Tüm sektörlerde olduğu gibi, büyük kamu yatırımları genel olarak üstün teknolojiyi yatırım yapma amaçlı kurulmuş olup, bu kurumların en büyük özelliği personeline ve hatta ildeki diğer girişimcilere teorik ve hizmet içi eğitim vermektedirler. Bu nedenle kamu yatırımlarının olduğu illerde genel olarak vasıflı eleman temininde problem yaşanmamaktadır.

Bu avantajın yanında ülke ortalamasının üzerinde genç nüfusa sahip olan ilde Yüksekokulların oranının da iyi seviyede olması ilin yatırımcılar tarafından tercih edilmesini sağlayabilecektir.

Kırıkkale'nin kamu savunma sanayinin yoğunlaştığı başkent ve ilçelerine yakınlığı, karayolu, demiryolu ve havayolu ulaşımı açısından yatırımcılar açısından avantajlıdır. Savunma sanayinin ülkenin merkezinde konumlanması stratejik önem taşımaktadır. MKE fabrikalarının ağırlıklı Ankara, Kırıkkale ve Çankırı gibi illerde konuşlanmış olmasının temel nedeni budur. Yeni savunma sanayi yatırımlarının mümkün oldukça merkez illerde kurulmasının nedeni de bu durumdur.

Kırıkkale Silah Sanayi İhtisas OSB ülkemizdeki ilk ve tek organize sanayi bölgesidir. Bu bölge ile sanayi alanında yatırım çekme potansiyelini arttırabilecektir.

İlde savunma sanayi gelişimine katkıda bulunacak diğer önemli gelişme ise, Kırıkkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Fen Bilimleri Enstitüsü bünyesinde Savunma Teknolojileri alanında yüksek lisans düzeyinde eğitim verilmeye başlanmış olmasıdır.

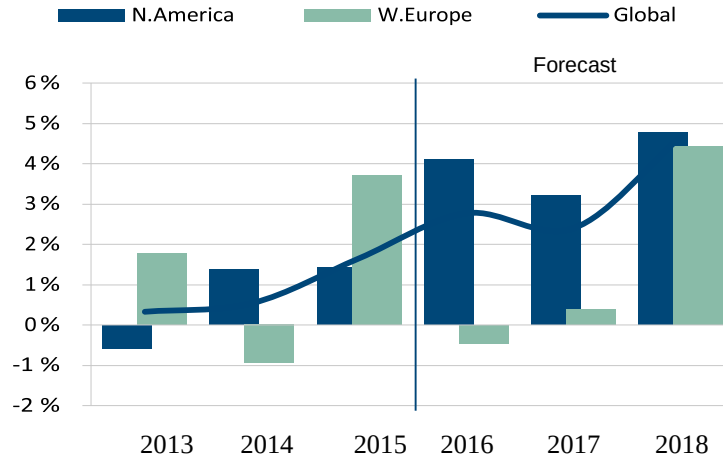
Üniversite kampüsü içinde yer alan Teknoloji Geliştirme Bölgesi ile kurulması öngörülen Prototipleme Merkezi ile Kamu-Üniversite-Sanayi İşbirliğinin gelişmesine katkı sağlayacaktır.

Küresel kriz sebebiyle dünya ülkeleri 2008 yılının ikinci yarısından itibaren finansal açıdan zorluklar yaşamıştır. Finansal kriz ile hemen hemen tüm sektörlerde, ülke ekonomileri çöküntüye girmiş, ekonomik büyümeler bir hayli düşmüş; üretim, ihracat ve işsizlik

konularında sorunlar yaşanmıştır. 2009 yılının ikinci yarısından itibaren alınan bazı önlemlerle krizin etkileri yavaş yavaş azalmaya başlamıştır (Kutlu ve Demirci, 2011).

Türkiye’de de diğer ülkeler gibi 2008 yılında yaşanan global krizden etkilenmiştir. Krizden en az etkilenen sektör ise ülke savunması açısından stratejik bir öneme sahip olması nedeniyle Savunma Sanayi sektörü olmuştur.

S&P’nin “Industry Top Trends 2017 Aerospace and Defense” Raporuna göre Sektörde “Global ölçekteki bazı değerler aşağıda verilmektedir.



Şekil 5: 2013-2018 Yılları Savunma Sanayi Gelir Artışı

Kaynak: S&P, “Industry Top Trends 2017 Aerospace and Defense

PricewaterhouseCoopers tarafından hazırlanan “100 Büyük Savunma ve Havacılık Firmasının 2015-2016 Yılları Mali Verileri” raporunda sektördeki 100 büyük firmanın verileri aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Tablo 4:100 Büyük Savunma ve Havacılık Firmasının 2015-2016 Yılları Mali Verileri (Milyon USD)

|               | 2016  | 2015  | Değişim |
|---------------|-------|-------|---------|
| Ciro          | \$709 | \$689 | 3%      |
| Faaliyet Karı | \$69  | \$64  | 7%      |
| Kar Marjı     | 9.7%  | 9.3%  |         |

Kaynak: [www.pwc.com](http://www.pwc.com)

İki rapor da savunma sanayi sektöründeki gelişmeler ile ilgili benzeri sonuçlar içermektedir. Global olarak sektördeki gelişme gözlenebilmektedir.

#### 4.2.Sektörel ve/veya Bölgesel Politikalar ve Programlar

Gerçekleştirilmesi öngörülen Prototipleme Merkezinin öncelikle ildeki savunma sanayi sektörüne hizmet vermesi öngörülmektedir.

2008 yılında başlayan ekonomik krize rağmen Dünya'daki ülkelerin çoğu savunma harcamalarına önemli bütçeler ayırmaya devam etmiştir.

Ahiler Kalkınma Ajansının 2017-2023 Yılı Yatırım Destek ve Stratejisi Raporu'nda *“Savunma sanayii ve makine imalatının, Kırıkkale’de potansiyel arz eden ve geliştirilmesi hedeflenen öncelikli sektörlerin başında geldiği belirtilmektedir. Bu alanlarda çeşitli ürünler üreten küçük ve orta ölçekli 40 kadar firma bulunduğu, fakat savunma sanayi alanında tesis güvenlik belgesine sahip sadece 1 firmanın olması Kırıkkale’de gerçek anlamda bir savunma yan sanayisinin bulunmadığını gösterme olduğu ifade edilmektedir. Bu durumun ana sebeplerinden birinin; firmaların diğer sektörlerin yan sanayi ihtiyacını göz ardı edip sadece MKEK tedarikçisi olarak çalışmak istemesi, diğer sebebi ise MKEK fabrikalarının mevcut yapıları nedeniyle yakın çevresinde yan sanayi oluşumuna destek sağlayamaması olduğu tespiti yapılmaktadır.”*

Ahiler Kalkınma Ajansının 2017-2023 Yılı Yatırım Destek ve Stratejisi Raporu'nda belirlenen hedefler arasında *“Kırıkkale’de gerçek anlamda bir savunma yan sanayisinin oluşması için; mevcut firmaların MKEK fabrikaları dışında çevre illerde benzer alanlarda ihtiyaç duyulan yan sanayi hizmetlerine göre kapasitelerini şekillendirmelerinin gerektiği, buna ilave olarak; MKEK’in tedarik sisteminin kendi etrafında yan sanayi oluşturacak ve bu yan sanayiye geliştirecek şekilde revize edilmesinin önem arz ettiği vurgulanmaktadır. Firmaların kapasiteleri ölçüsünde diğer ilgili-benzer sektörlere de yan sanayi ürünleri üretmeleri için pazarlama çalışmalarına eğitim yoluyla destek sağlanacağı, diğer taraftan MKEK yapısının değiştirilmesi amacıyla lobi çalışmaları yapılacağı belirtilmiştir.”*

2014-2018 Dönemini kapsayan Onuncu Kalkınma Planı, ülkemizin 2023 hedefleri doğrultusunda, toplumumuzu yüksek refah seviyesine ulaştırma yönünde kilometre taşı olma özelliğine sahip bir belgedir. Bu belgenin savunma sanayiine ilişkin hedefleri; özetle sektörün rekabetçi bir yapıya kavuşturulması, savunma sistem ve lojistik ihtiyaçlarının **özgün tasarıma dayalı olarak ülke sanayisiyle bütünleşik ve sürdürülebilir bir şekilde karşılanması, uygun teknolojilerin sivil amaçlı kullanımı ile yerlilik oranının ve Ar-Ge’ye ayrılan payın artırılması** belirli savunma sanayii alanlarından ağ ve kümeleme yapılarının desteklenmesi olarak belirlenmiştir. Bu belirlemeler Savunma Sanayii Başkanlığının yeni dönem stratejik planlaması ile de uyumludur.

Savunma Sanayi Başkanlığı tarafından yürütülen ve desteklenen, özel sektöründe üst düzeyde iştirak etmesinin beklendiği, teknolojik yeniliklere uyumlu ulusal Savunma sanayinde yerleşirme oranının yükseltilmesi hedefi sektörde önemli gelişmeler sağlamaktadır.

Ülkemizin konumu gereği önem arz eden ve ekonominin gelişimine önemli ölçüde katkı sağlayan Türk Savunma Sanayisi de, Türk Silahlı Kuvvetleri’nin ihtiyaçlarını karşılamaya ve rekabetin had safhaya ulaştığı uluslararası pazarda ağırlığını hissettirmeye başlamıştır.

#### 4.3.Kurumsal Yapılar ve Yasal Mevzuat

KOSGEB, KOBİ'lere 5 başlık altında Ar-Ge'den girişimcilğe, laboratuvar hizmetlerinden uluslararasılaşmaya kadar pek çok alanda aşağıda belirtilen amaçlar doğrultusunda destek sağlamaktadır.

- İthalatı yüksek olan stratejik ürünlerin **yerileştirilmesi** ve **millileştirilmesi**,
- Üretimde daha yüksek oranda **yerli girdi kullanımının** sağlanması,
- KOBİ'lerin teknolojik **üretim yeteneklerinin** geliştirilmesi ve teknolojinin tabana yayılması,
- KOBİ ile **büyük işletmelerin** birlikte hareket edebilme yeteneklerinin geliştirilmesi,
- **Cari açığın azaltılmasına** katkıda bulunacak ARGE çalışmalarının yapılmasıdır.

Savunma sanayi sektöründe yer alan ve yerli üretimi destekleyen başlıca kamu ve özel sektör kuruluşları ile Sivil Toplum Kuruluşları ve rolleri aşağıda özetlenmektedir.

- **Milli Savunma Bakanlığı ve İçişleri Bakanlığı** (Kuvvet Komutanlıkları, Emniyet Genel Müdürlüğü, vb. Güvenlik güçleri)
- Savunma sanayiinin geliştirilmesi ile görevlendirilmiş bulunan **Savunma Sanayii Başkanlığı**.
- Türk Savunma ve Havacılık Sanayiinin gelişimine, güçlenmesine ve rekabet yeteneğine katkıda bulunma amaçlı kurulan “**Savunma ve Havacılık Sanayii İmalatçılar Derneği**”.
- Sektörün büyümesine paralel olarak artan ihracat potansiyelini etkin olarak değerlendirmeyi hedefleyen “**Savunma ve Havacılık Sanayii İhracatçıları Birliği**”.
- Kendi ihtiyaçlarını göz önüne alarak AB mevzuatının ve politikalarının şekillenmesine katkıda bulunmasının yanı sıra Avrupa Kurumları ve Uluslararası örgütlere karşı ortak tutumlar savunarak finansman fırsatlarını Avrupa endüstrisinin yararı ve üyelerinin ortak çıkarları doğrultusunda güvence altına tutmayı hedefleyen “Avrupa Havacılık ve Savunma Sanayii firmalarından oluşan “**Aerospace and Defence Industries Association of Europe (ASD)**”

#### 4.4.Proje Fikrinin Kaynağı ve Uygunluğu

##### 4.4.1. Projenin Sektörel ve/veya Bölgesel Kalkınma Amaçlarına (Politika, Plan Ve Programlar) Uygunluğu

Savunma Sanayi Başkanlığı tarafından hazırlanan “2018-2022 Savunma Sanayii Sektörel Strateji Dokümanı”nda aşağıdaki hususlar belirtilmiştir;

*“TSK’nın modernizasyonu amacıyla yürütülen projeler vasıtasıyla 2000’li yıllardan itibaren yurt içi geliştirme modeline ağırlık verilerek modern bir savunma sanayi teşkil edilmiş ve TSK envanterine yurt içinde geliştirilen zırhlı araçlar, korvetler, insansız hava araçları, eğitim uçakları gibi önemli platformlar girmeye başlamıştır. Bu süreçte savunma sanayimiz “lisans altında üretim” ağırlıklı bir yapıdan “mühendislik ve tasarıma dayalı üretim” ağırlıklı bir yapıya dönüşmüştür.*

*TSK ve kamu kurumlarımızın ihtiyaçlarının yerli firmalar tarafından “yurt içi geliştirme modeli” esas alınarak karşılanması millî bir politika olarak benimsenmiş, hem TSK’nın modernizasyonu hem de savunma sanayimizin geliştirilmesinde olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Bu olumlu sonuçlar neticesinde savunma sanayimiz, TSK ve güvenlik güçlerimizin sistem ihtiyaçlarını karşılamada belirli bir olgunluğa gelmiş bulunmaktadır. Savunma sanayimizin sistem seviyesinde ulaştığı bu kabiliyetin derinleştirilmesinin ve ihtiyaç duyulan alt sistem ve teknolojilerin ülkemize kazandırılmasının önemli olduğu değerlendirilmiştir.*

*Türk savunma sanayi, kamu ve özel sektör kuruluşlarından meydana gelmektedir. Kamuya ait kısmını Millî Savunma Bakanlığı (MSB)’na bağlı ikmal bakım merkezleri, tersaneler ve diğer askeri fabrikalar ile Makina ve Kimya Endüstrisi (MKE) Kurumu oluşturmaktadır. Kamu ortaklı kuruluşlar, SSM’nin ve Türk Silahlı Kuvvetlerini Güçlendirme Vakfı’nın (TSKGV) iştiraki olan kuruluşlardan oluşmaktadır. Özel sektör kuruluşları ise sermaye yapılarına göre, yerli sermayeli firmalar ve sermayelerinin bir kısmına yabancı ortakların sahip olduğu firmalardan oluşmaktadır.*

*Sektör firmaları ve kamu kuruluşları, ağırlıklı olarak TSK ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla kurulmuş olup, sivil kullanım amaçlı mal ve hizmet üretimleri ise sınırlıdır. Savunma sanayi özel sektör firmaları çoğunlukla yurt içi pazara yani TSK ihtiyaçlarına yönelik yapılmış olmakla beraber, bunların sivil kullanım amaçlı mal ve hizmet üretimleri, kamu kuruluşları ve kamu kontrolündekilere kıyasla daha fazladır.*

Proje konusu yatırım, ülkemizin üretim ve satışta yerli katkının artırılmasına yönelik politika, plan ve programlarına uygun bir yatırımdır.

Ahiler Kalkınma Ajansı “Bölge Kalkınma Planı 2014-2023” raporunda belirlenen hedefler aşağıda özetlenmiştir;

- Tedbir 1.6.2. Üniversite-Sanayi işbirliğinin geliştirilmesi
- 1.8.2. Bölgenin yatırım olanaklarının görünürlüğünün sağlanması ve bölgeye yatırımcı çekilmesi
- Tedbir 4.1.1. Bölgede kalkınmada rol oynayan aktörlerin (kamu, üniversite, sivil toplum kuruluşları ve özel sektör) kalkınma süreçleri ve rolleri konusunda farkındalık düzeyinin artırılması ve aralarında koordinasyonun sağlanması

#### **4.4.2. Projenin Geçmiş, Yürüyen ve Planlanan Diğer Projelerle İlişkisi**

Proje konusu yatırım, Kırıkkale ilinde önemli sektörlerden olan savunma sanayi sektöründe kamu önceliği olan yerli katkı payının arttırılması ve yerli sanayinin desteklenmesine yönelik bir yatırımdır.

#### **4.4.3. Projenin İdarenin Stratejik Planı ve Performans Programına Uygunluğu**

Kamu otoritesinin strateji ve hedefleri gereği üretimde dışa bağımlılığın azaltılmasını sağlamak, yerli katkı payını arttırmak başta savunma sanayi olmak üzere tüm sektörlerde öncelikli hale gelmiştir.

Kırıkkale ilinde özellikle savunma sanayi sektörü başta olmak üzere diğer sanayi kuruluşlarına da hizmet vermesi öngörülen bu tesiste akademisyenler, lisans ve lisansüstü öğrencileri, sanayiciler prototiplerini üretebilecek ve prototipleme merkezini kullanabileceklerdir. Bu tesis ile yatırımcılar da teşvik edilebilecektir.

#### **4.4.4. Proje Fikrinin Ortaya Çıkışı**

Kırıkkale ilinde başta savunma sanayi sektörü olmak üzere diğer sektörler de hizmet verebilecek ve ilin il dışına bağımlılığını en aza indirecek firmalara hizmet verebilecek bir yatırım gerçekleştirilmesi planlanmıştır. Gerçekleştirilmesi öngörülen yatırım sektördeki firmalara seri üretim öncesi tasarım aşaması ve sonrası prototip üretilmesini hedeflemiş olup, bunun dışında makine teçhizat sektörü gibi diğer aktörlere de hizmet verebilecek şekilde tasarlanmıştır.

Kırıkkale Üniversitesi Kampüsünde kurulumunun gerçekleştirilmesi planlanan tesis için yapılan bu fizibilite çalışması kapsamında öncelikle tesisin faaliyet konusunun katılımcı yöntemlerle belirlenmesi amacıyla; hem kurumların görüşlerine, kurum ziyaretlerine hem de anket uygulamasına başvurulmuştur. Görüşmeler sonucunda savunma sanayine yönelik test ve analiz için tematik bir alan anketler sonucunda oluşmadığı fakat Prototipleme Merkezi noktasında bir ihtiyacın olduğu ortaya çıkmıştır. Bu şekilde bir merkez oluşturulduğunda Akademisyenler, firmalar, yeni girişimciler ve öğrenciler bu merkezde prototiplerini geliştirebilecekleri bir tesis ön görülmüştür.

Hazırlanan “Prototipleme Merkezi Yatırım Fizibilitesi” ile ilde yapılacak yatırımların bilimsel zeminlere dayanarak gerçekleştirilmesi ve savunma sanayinde özellikle silah ve silah sistemlerinin üretimi konusunda ilde gerçekleşecek yatırımların artmasına katkı sağlaması beklenmektedir.

#### **4.4.5. Projeyle İlgili Geçmişte Yapılmış Etüt, Araştırma ve Diğer Çalışmalar**

Proje fikrinin oluşması ile birlikte, üretimin nasıl yapılabileceği ile ilgili araştırma ve çalışmalar hızlandırılmıştır.

Kurulması öngörülen laboratuvar için başta Savunma Sanayi olmak üzere diğer sektörler de dikkate alınarak çalışmalar yapılmış, mevcut ve potansiyel kuruluşlar ve üreticiler, piyasa koşulları, girdi ve çıktı maliyet ve fiyatları araştırılmış, makine ekipman seçimi yapılmış ve yatırım kararı verilmiştir.

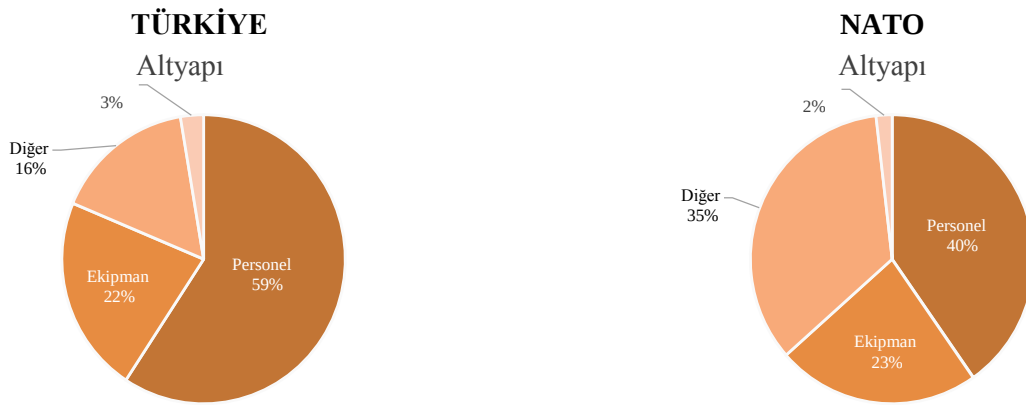
### **5. PROJENİN GEREKÇESİ**

#### **5.1.Ulusal ve Bölgesel Düzeyde Talep Analizi**

Vakıf Yatırım Şirketi 16 Temmuz 2018 tarihli sektör raporuna göre, “*Hükümetin Türk savunma sanayiinde tamamen yerlileşme hedefi doğrultusunda uyguladığı teşviklerin ve destekleyici yasal çerçevenin önümüzdeki dönemde de devam edeceğinin düşünüldüğü, gelecek dönemde devreye girmesi beklenen HAVASOJ (Stand-off Jammer), MILGEM İ-Sınıfı Firkateyn ve Altay Tankı seri üretimi gibi büyük ölçekli projelerin, Türk savunma*

sanayiinin tamamen yerleşmesi sürecinin önemli kilometre taşları olacağı görüşünde olduğu, bu doğrultuda, 2012-2016 döneminde yıllık ortalama 17 mlr \$ seviyesinde gerçekleşen Türkiye savunma harcamalarının 2017-2021 döneminde yıllık ortalama ~20 mlr \$ seviyesine yükseleceğinin öngörüldüğü “ belirtilmektedir.

Aynı Raporda “Türkiye’nin savunma harcaması 2002-2006 döneminde yıllık ortalama 11,1 mlr \$ iken 2012-2016 döneminde yıllık ortalama 17 mlr \$’a yükselmiştir. Türkiye, 2016 yılında gerçekleştirdiği 14,8 mlr \$’lık savunma harcaması ile (GSYH’nin %2’sine denk gelmektedir) dünyada 17. sırada yer almıştır. 2016 yılı itibariyle Türkiye savunma harcamalarının %59 ile ağırlıklı kısmını personel harcamaları oluştururken (NATO’nun %40), %22’lik payla ekipman harcamaları (NATO’nun %23) ikinci sırada yer almaktadır. Türkiye savunma sanayiinin cirosu, 2011-2016 döneminde yıllık ortalama %6,4 artarak 6 mlr \$’a yükselirken söz konusu dönemde sektörün ihracat gelirleri yıllık ortalama %18,6 artarak 2 mlr \$’a önemli bir sıçrama gerçekleştirmiştir. Türk savunma sanayii genelinde 2016 yılında alınan 11,9 mlr \$’lık yeni siparişin yaklaşık %89 ile ağırlıklı kısmını yurt içi, %3,2’sini ABD, %2,2’sini Avrupa ve %5,5’ini diğer ülkelerden alınan siparişler oluşturmuştur.” yorumu yer almaktadır.



Şekil 6: Savunma Harcamalarının Dağılımı (2016)

Kaynak: Aselsan, NATO, Vakıf Yatırım Araştırma ve Strateji





Şekil 7: Türkiye'nin Savunma Harcamaları (5 yıllık ortalama, Milyar USD)

Kaynak: Aselsan, SIPRI, NATO, Vakıf Yatırım Araştırma ve Strateji

Yukarıdaki şekilde ve verilerin özetlendiği aşağıdaki tabloda 2012-2016 dönemi hariç 5 yıllık dönemlerde bir önceki 5 yıllık döneme göre en az %28 artış gerçekleştiği görülmektedir. 1982-2021 döneminde yıllık dönemlerde %32 artış varken bu oranın %63'e kadar yükseldiği dönem de olmuştur.

Tablo 5: Türkiye Savunma Sanayi Harcamaları Yıllık % Artış

| 5 yıllık dönemler | 5 Yıllık Ortalama (Milyar \$) | Yıllık artış (%) | 1982-2016 dönemi ortalama artış oranı |
|-------------------|-------------------------------|------------------|---------------------------------------|
| 1982-1986         | 2,5                           |                  | 32%                                   |
| 1987-1991         | 4                             | 60%              |                                       |
| 1992-1996         | 6,5                           | 63%              |                                       |
| 1997-2001         | 8,7                           | 34%              |                                       |
| 2002-2006         | 11,1                          | 28%              |                                       |
| 2007-2011         | 16,8                          | 51%              |                                       |
| 2012-2016         | 17                            | 1%               |                                       |
| 2017-2021 T       | 19,9                          | 17%              |                                       |

Kaynak: Aselsan, SIPRI, NATO, Vakıf Yatırım Araştırma ve Strateji

Sektörde öngörülen büyüme oranı için geçmiş gerçekleştirmeler esas alınarak 2017-2021 dönemi için yapılan harcama tahmini çalışmasında, 1982-2016 dönemi artış oranının yaklaşık yarısı (%32 yerine %17) kadar olacağı kabulü ile yapılmıştır. Bu öngörü ile 2017-2012 dönemi için ortalama 20 Milyar USD civarında pazar büyüklüğü tahmin edilmektedir.

Savunma sanayii, ihracata yapacağı katkı ile ülkenin önemli sorunlarından biri olan cari açığa olumlu etki sağlaması beklenen sektörlerden birisidir.

## 5.2.Ulusal ve Bölgesel Düzeyde Gelecekteki Talebin Tahmini:

### - Talebin gelecekteki gelişim potansiyeli ve talebin tahmini

Kırıkkale ilinde özel sektör yatırımlarının ilin sosyo-ekonomik gelişmesine sağladığı katkının bilinci ile planlı büyümenin temel yapı taşları olan organize sanayi bölgeleri hayata geçirilmiş, ilin lojistik avantajını güçlendirecek şekilde karayolları yatırımları hızlandırılmış, arazi sulama ve ıslah çalışmaları genişletilmiş ve kalifiye işgücünün yaşam kalitesini artırmak için sosyal imkânlar geliştirilmiştir.

Kırıkkale’de ağırlıkla kamu yatırımlarına dayalı ekonomi, geçmişte gelişme hedeflerinin kamu yatırımlarına odaklı şekillenmesine sebep olmuş ve yerel girişimciliğin gelişmesine olumsuz etkisi olmuştur. Ayrıca, kamu yatırımları, ilde ve yakın çevresinde yan sanayi oluşturulmasına da yeterli katkıyı sağlayamamıştır.

Bütün bu olumsuzluklara karşın Kırıkkale ili’nde, ilk organize sanayi bölgesi önemli oranda doluluk seviyesine ulaşmış; Keskin ilçesinde kurulan OSB’de ise yıllar içinde faal firma sayısı artmıştır. 2013 yılında tescil edilen Silah Sanayi İhtisas OSB’de ise altyapı çalışmaları devam etmektedir. 2017 yılı ikinci yarısında altyapı inşaatının tamamlanmasıyla silaha adını veren şehir Kırıkkale’nin, özellikle savunma sanayii alanında yatırım yapacak firmaları ile çekme potansiyeli artış gösterecektir.

Kırıkkale ilinin karayolu ve demiryolu bağlantıları nedeniyle avantajı ve hava alanına yakınlığı ulaştırma konusunda avantajlı hale gelmesini sağlamaktadır.

Üniversitenin mevcut fakülte ve yüksekokulları yanında, Teknoloji Geliştirme Bölgesi’nin mevcudiyeti üniversite-sanayi işbirliği konusunda avantaj sağlayacaktır.

Ayrıca genç nüfusu ile MKEK ve TÜPRAŞ gibi kuruluşlarda çalışmış tecrübeli ve vasıflı işgücü de yatırım ortamı için avantaj sağlayabilecektir.

Ahiler Kalkınma Ajansı 2014-2023 Bölge Planına göre, Kırıkkale ili ile özdeşleşen ve modern silah ve mühimmatı azami oranda yurtiçi sanayisi ile birlikte üretmeyi hedefleyen MKEK, Kurumun %70 olan yerli üretim oranının %90’a çıkartılması için girdilerin yerileştirme çalışmasına ağırlık vermekte, %40 olan yurtiçi sanayi kullanım oranını %70 düzeyine yükseltmeye ve bu kapsamda 785 olan tedarikçi firma sayısını 1000’in üstüne çıkartmaya gayret etmektedir.

Türkiye’nin 500 Büyük Sanayi Kuruluşu araştırmasında 2015 yılında 130. büyük sanayi kuruluşu olan MKEK, başta makine imalatı ve savunma sanayi olmak üzere birçok sektörde tecrübeli işgücü yetişmesine önemli katkılar sağlayan bir okul vazifesi de görmektedir. Ar-Ge personeli sayısını 240’a çıkartmayı ve Ar-Ge projelerinin toplam tutarını, kurum cirosunun %10’u düzeyine yükseltmeyi hedefleyen Kurum, test, analiz, yazılım ve donanım altyapısını her geçen gün güçlendirmektedir. Bu yapı ilde savunma sanayi alanında yatırım yapabilecek potansiyel yatırımcılar için teşvik edici bir ortam yaratmaktadır.

Savunma Sanayi Başkanlığı ile MKE Kurumu arasında imzalanan sözleşme kapsamında Kara Kuvvetleri Komutanlığı'nın teknik ve taktik isteklerini karşılamak amacıyla başlatılan Modern Piyade Tüfeği (MPT) Projesi kapsamında üretim devam etmektedir. ALTAY Projesi kapsamında üretilecek prototip tank için 120mm 55 kalibre Ana Silah Sistemi için MKE Kurumu Alt Yüklenici olarak görevlendirilmiştir.

Hem bölgedeki savunma sanayii harcamalarının artmasının hem de Türkiye'nin teknoloji ve know-how transferi konusunda rakip ülkelere göre daha büyük avantajlar sunmasının, bölge ülkelerinden savunma sanayii araç ve ekipman taleplerinde artışa neden olacağını ve ayrıca ortak geliştirme projelerine de hız kazandıracağını düşünülmektedir.

## **6. EKONOMİK DEĞERLENDİRME**

### **6.1.Sektörün ve Ürünün Tanımı**

Kırıkkale Üniversitesi Prototipleme Merkezinin başta ildeki savunma sanayi sektörü olmak üzere, belirli sektörlerde tasarım, modelleme ve 3 boyutlu prototip çıkarma hizmeti vermesi planlanmaktadır. Bunun yanında söz konusu merkezde ilin önemli düzeyde ihtiyaç duyduğu tasarım konusunda eğitimler verilmesi planlanmaktadır. Bu eğitimlerle birçok sektörün talebi olan tasarımcı ihtiyacının da karşılanacağı öngörülmektedir.

Genel anlamda tasarlamak, insanoğlunun eline aldığı nesne ve malzemelere biçim verip onlara yeni bir işlev ve kimlik kazandırmak istemesiyle ortaya çıkan bir eylem olup, tasarım kavramı hayatın her alanında durmaksızın devam eden bir süreçtir. Kısaca bu kavram, kültürel değerlerin ve sembollerin metalaştığı özgün prototiplerin ürüne dönüştürülmesi olarak tanımlanmaktadır.

Dünyada birçok ülke, ulusal ekonomi ve sanayi alanında rekabet edebilme açısından tasarımın ve dolayısıyla tasarım eğitiminin önemini kavramaya başlamış ve ilgili sektörlerde yakın işbirliği içinde tasarım politikaları ve programları geliştirmektedir. Tasarım, günümüzde artık lüks ürün piyasalarının dışında, ileri teknoloji ürünlerinden gıdaya, otomotivden tekstil-modaya kadar çok geniş alanlara yayılmış ve ürünleri farklılaştırarak rekabet etme konusunda stratejik bir araç olarak çok sık kullanılmaktadır (Tasarım Strateji Belgesi, 2010).

Kurulması düşünülen Prototipleme Merkezinin başta savunma sanayi sektörü olmak üzere diğer sanayi kollarına da vereceği hizmetler; bilgisayar destekli 3 boyutlu tasarım hizmeti, 3 boyutlu prototip çıkarma, kalıp çıkarma ve bilgisayarlı tasarım eğitimi verilmesi faaliyet alanlarını kapsamaktadır. Bu kapsam içinde ele alındığında Prototipleme Merkezinde gerçekleştirilecek tasarım ve eğitim hizmetleri ekonomik faaliyet sınıflandırması bakımından hizmet sektörü içerisinde yer alırken enjeksiyon işlemi ise imalat sanayi içerisinde yer almaktadır.

Yukarıda ana hatları ile belirtilen hizmetler/faaliyetler Nace Revize 2 faaliyet sınıflamasına göre ikili kırılım bazında aşağıdaki gibidir:

- 74 Diğer Mesleki, Bilimsel ve Teknik Faaliyetler (Uzmanlaşmış tasarım faaliyetleri)
- 32 Diğer imalatlar
- 85 Eğitim (Bilgisayar, yazılım, veri tabanı, vb. eğitimi veren kursların faaliyetleri)

Faaliyetlerin daha alt kırılımlar itibariyle sınıflandırması ise aşağıda verilmektedir.

- **74 Diğer mesleki, bilimsel ve teknik faaliyetler**
- 74.1 Uzmanlaşmış TASARIM faaliyetleri
- 74.10 Uzmanlaşmış tasarım faaliyetleri
- 74.10.02 Diğer uzmanlaşmış tasarım faaliyetleri (tekstil, giyim, ayakkabı gibi kişisel
- Eşyalar ve ev eşyaları tasarımı ile endüstriyel endüstriyel tasarım dâhil, iç mimarların ve uzmanlaşmış grafik tasarımcıların faaliyetleri hariç)
- **85 Eğitim**
- 85.5 Diğer eğitim
- 85.59 Bilgisayar, yazılım, veri tabanı, vb. eğitimi veren kursların faaliyetleri

## 6.2. Teşvik Durumu

KOP İdaresi Destekleri, Ahiler Kalkınma Ajansı Mali Destekleri, SSB Destekleri, Bilim ve Sanayi Bakanlığı Destekleri ve diğer ulusal ve uluslararası kurum ve kuruluşlarından Prototipleme Merkezi için hibe talep edilebilir.

## 6.3. Arz ve Talep Analizi

Kar amaçlı olmadığı için Prototipleme Laboratuvarı yatırımı konusunda yeterli tesis bulunmamaktadır. Özellikle Kırıkkale ilinde bu konuda önemli bir açık ve ihtiyaç bulunmaktadır. Bu nedenle kurulması öngörülen tesis için önemli bir talep olacağı öngörülmektedir.

Savunma Sanayi ile ilgili bazı verilerin ve bilgilerin gizliliği nedeniyle sözlü beyanlar dışında yazılı ve belgeli açıklamalara ulaşmak mümkün olamamaktadır. Ancak, Savunma Sanayi Başkanlığı, Sektörde lokomotif kuruluş olan MKEK ile özel sektör firmalar tarafından yapılan yatırımlar ve açıklamalar ve kamu öncelikleri dikkate alındığında savunma sanayi sektörü öncelikli olmak üzere yapılması öngörülen yatırım için talepte önemli bir artış olacağı öngörülmektedir.

Ankara, İzmir ve İstanbul gibi büyük şehirlerde çok sayıda Prototipleme Merkezi yer almaktadır. Bu tesisler genellikle bu illerde yer alan Teknoparklar içerisinde ve Özel sektör girişimleri şeklindedir. Kırıkkale ilinde ise böyle bir tesis bulunmaktadır. Proje kapsamında Akademisyen, firmalar ve Savunma Sanayi üst yüklenicilerine yönelik yapılan anketlerde böyle bir tesisin talep edildiği tespit edilmiştir.

## 6.4. Girdi Fiyatları ve Girdi Koşulları

Üretimde kullanılan temel hammadde plastik, metal filament ve ABS Granül temin fiyatları aşağıda verilmektedir.

Hammadde temin koşulu %100 teslimatta ödemedir.

Tablo 6: Projede Kullanılacak Hammadde Bilgileri

| GİDER KALEMLERİ                  | MİKTAR | Birim | Fiyat |        |
|----------------------------------|--------|-------|-------|--------|
| <b>Hammadde</b>                  |        |       |       |        |
| 3D Baskı Plastik Filament (1 Kg) | 1.000  | Ad    | 230   | TL/Ad  |
| 3D Baskı Metal Filament (750 Gr) | 200    | Ad    | 790   | TL/Ad  |
| ABS Granül                       | 1      | Ton   | 1.750 | TL/Ton |

## 6.5.Satış Fiyatları ve Satış Koşulları

Hizmet satış fiyatları aşağıda verilmektedir:

Tablo 7: Hizmet Fiyat Bilgileri

| MAMÜLÜN CİNSİ                            | BİRİM FİYATI |         |
|------------------------------------------|--------------|---------|
| 3D Plastik Prototip                      | 1,00         | TL/Gr   |
| 3D Metal Prototip                        | 2,50         | TL/Gr   |
| ABS Prototip                             | 0,10         | TL/Gr   |
| Lazer Kesim                              | 100,00       | TL/Saat |
| CNC Tezgâh Kullanımı                     | 45,00        | TL/Saat |
| Mekanik Atölye Kullanımı                 | 15,00        | TL/Saat |
| Elektronik Atölye Kullanımı              | 15,00        | TL/Saat |
| Katı ve Yüzey Modelleme Atölye Kullanımı | 10,00        | TL/Saat |
| 3D Modelleme ve Tasarım Eğitimi Hizmeti  | 900,00       | TL/Kişi |

Satış fiyatlarının hesaplanmasında piyasada uygulanan fiyatlar baz alınmıştır. Fiyat araştırmasında teknoparklar, Ar Ge tesislerinde çalışanlar ve üniversitelerden bilgi alınmıştır. Ayrıca OSTİM de benzer hizmet sağlayıcılarından fiyat alınmıştır.

## 7. MAL ve/veya HİZMETLERİN SATIŞ-ÜRETİM PROGRAMI

### 7.1.Satış Programı

Öngörülen Kurulu kapasitede satış miktarları aşağıda yer almaktadır.

Tablo 8: Kurulu Kapasitede Yıllık Satış Programı

| MAMÜLÜN CİNSİ                            | SATIŞ MİKTARI |      |
|------------------------------------------|---------------|------|
| İç Piyasa                                |               |      |
| 3D Plastik Prototip                      | 750.000       | Gr   |
| 3D Metal Prototip                        | 200.000       | Gr   |
| ABS Prototip                             | 1.000.000     | Gr   |
| Lazer Kesim                              | 2.400         | Saat |
| CNC Tezgâh Kullanımı                     | 2.400         | Saat |
| Mekanik Atölye Kullanımı                 | 2.400         | Saat |
| Elektronik Atölye Kullanımı              | 2.400         | Saat |
| Katı ve Yüzey Modelleme Atölye Kullanımı | 2.400         | Saat |
| 3D Modelleme ve Tasarım Eğitimi Hizmeti  | 100           | Kişi |
| İÇ SATIŞ TOPLAMI                         | 1.962.100     |      |

Tablo 9: Kapasite Kullanım Oranı

| YILLAR                  | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 (+) |
|-------------------------|------|------|------|----------|
| Kapasite Kullanım Oranı | 50%  | 60%  | 70%  | 80%      |

Talep seviyesi dikkate alındığında tesisin %100 kapasite kullanım oranı ile çalışması mümkün olup, yeni kurulacak tesiste teknik olarak makine ekipmana alışkanlık ve yetkinlik yetersizliği, muhtemel başlangıç fireleri, vb. nedenlerle tesisin ilk yıl %50, ikinci yıl %60, üçüncü yıl %70, dördüncü ve takip eden yıllarda %80 kapasite kullanım oranları ile çalıştırılabileceği öngörülmüştür.

## 7.2.Üretim Programı

Hizmet özelliği nedeniyle hizmet miktarı üretim programını belirleyecektir. Hammaddeler verilecek hizmet programına göre hammadde satıcıdan tedarik edilecektir.

## 7.3.Pazarlama Stratejisi

Pazarlama ve tanıtım faaliyetleri, fizibilite çalışmaları için baz alınan hizmetlerin, savunma sanayi sektöründe olduğu gibi diğer sektörler için de geliştirilecek ve üretilecek ürünler için yapılacak prototip ve atölye çalışmaları ile ilgili ihtiyaçları karşılamaya yönelik olan tesisin ilgili platformlarda tanıtılması ve duyurulması ile yapılacaktır. İşin doğası gereği herhangi bir dağıtım kanalına ihtiyaç bulunmamaktadır.

## 7.4.Tesis İçin Öngörülen Kapasite Kullanım Oranı

Talep ile ilgili olarak kurulu kapasite açısından herhangi bir yetersizlik söz konusu olmayıp, teknik olarak personelin makine ekipman performansına adaptasyonu nedeniyle yıllar itibariyle Kurulu Kapasitenin kullanımının ve bu kullanım oranına göre üretim ve satış miktarlarının aşağıdaki oran ve miktarlarda olacağı öngörülmüştür.

Tablo 10: Kapasite Kullanım Oranı

| YILLAR                  | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 (+) |
|-------------------------|------|------|------|----------|
| Kapasite Kullanım Oranı | 50%  | 60%  | 70%  | 80%      |

Tablo 11: Hizmet ve Satış Miktarı

| Yıllar                                          |              | 2020    | 2021    | 2022    | 2023    | 2023 (+) |
|-------------------------------------------------|--------------|---------|---------|---------|---------|----------|
| <b>Kapasite Kullanım Oranları</b>               |              | 50%     | 60%     | 70%     | 80%     | 80%      |
| <b>3D Plastik Prototip</b>                      | 750.000 Gr   | 375.000 | 450.000 | 525.000 | 600.000 | 600.000  |
| <b>3D Metal Prototip</b>                        | 200.000 Gr   | 100.000 | 120.000 | 140.000 | 160.000 | 160.000  |
| <b>ABS Prototip</b>                             | 1.000.000 Gr | 500.000 | 600.000 | 700.000 | 800.000 | 800.000  |
| <b>Lazer Kesim</b>                              | 2.400 Saat   | 1.200   | 1.440   | 1.680   | 1.920   | 1.920    |
| <b>CNC Tezgah Kullanımı</b>                     | 2.400 Saat   | 1.200   | 1.440   | 1.680   | 1.920   | 1.920    |
| <b>Mekanik Atölye Kullanımı</b>                 | 2.400 Saat   | 1.200   | 1.440   | 1.680   | 1.920   | 1.920    |
| <b>Elektronik Atölye Kullanımı</b>              | 2.400 Saat   | 1.200   | 1.440   | 1.680   | 1.920   | 1.920    |
| <b>Katı ve Yüzey Modelleme Atölye Kullanımı</b> | 2.400 Saat   | 1.200   | 1.440   | 1.680   | 1.920   | 1.920    |
| <b>3D Modelleme ve Tasarım Eğitimi Hizmeti</b>  | 100 Kişi     | 50      | 60      | 70      | 80      | 80       |

## 8. PROJE YERİ/UYGULAMA ALANI

Proje Uygulama alanı, Kırıkkale ili Kırıkkale Üniversitesi Kampüsünde yer alan bina olarak planlanmıştır.

Kırıkkale ilinin kuruluşu ve büyümesi savunma sanayii ile olmuştur. İlk olarak 1925 yılında temeli atılan Top ve Mühimmat Fabrikası Kırıkkale ilinin çekirdeğini olmuştur. Bu fabrika ve savunma alanında kurulan diğer fabrikalar nedeniyle işgücü talebi artmış ve İl her bölgeden göç almaya başlamıştır.

### 8.1. Fiziksel ve Coğrafi Özellikler

*Kırıkkale Belediyesi ve Valiliği Web sayfalarından derlenen bilgiler aşağıda özetlenmiştir.*

#### - Coğrafi Yerleşim

*İç Anadolu Bölgesinde yer alan İl toprakları, kuzeyindeki Çamlıca, Karakaya ve Kırıkkale tepelerinin ovaya indikleri meyil üzerinde bulunmaktadır. İl topraklarının denizden ortalama yüksekliği 700 m. dir.*

#### - İklim (Yağış Oranı, Nem, Sıcaklık, Rüzgâr vb.)

*Kırıkkale ili ılıman iklim kuşağında yer almaktadır. Ancak bulunduğu alanın denizden uzak oluşu, günlük sıcaklık farkının bozkır olmasından dolayı değişmelere uğraması gibi nedenlerle iklim karasallaşmaktadır.*

*Yapılan gözlemlere göre; Uzun yıllar ortalama sıcaklık 12,5 °C'dir. Ortalama sıcaklık açısından en sıcak ay Temmuz (24,5 °C), en soğuk ay ise Ocak (0,6 °C) olarak*

belirlenmiştir. Aynı rasat süresi içerisinde maksimum sıcaklık 41,6 °C ve minimum sıcaklık -22,4 °C olarak tespit edilmiştir.

Kırıkkale ili ülkenin yarı kurak bölgelerinden birinde yer almaktadır. İlimizde uzun yıllar ortalama yıllık toplam yağış miktarı 366,2 kg/m<sup>2</sup>'dir. Rasat süresince günlük en çok yağış 11.06.1997 tarihinde 100,6 kg/m<sup>2</sup> olarak gerçekleştirilmiştir. En yüksek kar yüksekliği ise 05.01.2002 tarihinde 48 cm olarak ölçülmüştür.

Kırıkkale' de hâkim rüzgâr yönü (NE) kuzeydoğudur. En çok esen diğer rüzgârlar sırasıyla Doğu-Kuzeydoğu ve Güney-Güneybatı yönlü rüzgârlardır. En hızlı rüzgâr 02.03.1988 tarihinde Iodostan 101,2 km/ saat olarak esmiştir.

Kırıkkale ilinde ortalama kısmi nem % 63' dür.

Kırıkkale ilinde ortalama basınç 929,8 hPa' dır.

#### **- Toprak ve Arazi Yapısı ile İlgili Bilgiler**

İl, Volkanik olayların olduğu Keskin, Hirfanlı, Kesikköprü, Kırıkkale ve Kızılırmak boyunca uzanan 'Kırşehir Masifi'nde' yer almaktadır. Kırşehir Masifi olarak adlandırılan Masifte; granit, homblengranit, siyenit, monzonit, tonolit, ağıt, pegmatit, granodiyorit, kuvarslı diyorit, bitotit granitler mevcuttur. Bunları Kırıkkale ile Keskin arasında görmek mümkündür.

Deprem : Kırıkkale il toprakları 1., 2., 3., 4. Derece Deprem Bölgesi içinde yer almaktadır. İlin büyük bölümü 2. Derece Deprem Bölgesi içinde kalmaktadır. Güneybatıda Yahşihan, Bahşılı ve Çelebi ilçeleri 3. Derece; Karakeçili ilçesi ise 4. Derece Deprem Kuşağı içerisinde yer almaktadır.

Yeraltı Zenginlikleri: Kırıkkale ili, maden cevherleri çeşitliliği yönünden zengin ancak rezerv itibarıyla fakirdir.

#### **- Bitki Örtüsü**

İlde hakim bitki topluluğu steptir. Yüksek kısımlarda tahripten kurtulmuş, Kuzeyde Koçubaba, Güneyde Denek Dağı'nda bodur meşelerinden ve kısmen de ardıçtan oluşan ormanlık alanlar mevcuttur. Yöredeki bitkilerin büyük bölümü kurakçıl ve tozcul özelliktedir.

Yaban Hayatı: Dağlık ve ormanlık alanların il genelinde büyük alan kaplamaması, yaban hayatı olumsuz yönde etkilemektedir. Koyun, keçi, sığır ilde yetiştirilen hayvan varlığını oluşturmaktadır. Av hayvanı olarak keklik ve yaban ördeği yaygındır.

#### **- Su Kaynakları**

Kırıkkale il sınırları içinde doğal göl bulunmamaktadır. Kızılırmak üzerinde kurulan Kapulukaya Baraj Göleti ildeki en büyük yapay göldür. Kapulukaya Barajının göl alanı 20.7 km<sup>2</sup> dir. Enerji temini ve içme-kullanma ayrıca sanayi suyu temini amacıyla kurulan Kapulukaya Barajında göl hacmi 282 hm<sup>3</sup> tür. Ayrıca Ahılı'da bulunan Çipi Göleti sulama



amacıyla yapılmıştır. 304.000 m<sup>3</sup> su hacmi ile 46 ha.'lık alanın sulanmasında kullanılmaktadır.

İldeki en önemli akarsu Kızılırmak'tır. Sivas'ın Zara ilçesinin doğusundaki dağlardan doğan Kızılırmak, il topraklarına güneyde Çelebi ilçesinden girer; kuzey yönünde akarak Merkez ilçede kuzeybatıya yönelir, il topraklarından çıkıp kuzeyde Çankırı-Kırıkkale il sınırını oluşturur. Kızılırmak'ın Hasandede - Hacılar arazileri üzerinde Kapulukaya Barajı kuruludur.

#### **- Diğer Doğal Kaynaklar**

Kırıkkale'nin ekonomik yapısında tarım, önemli bir geçim kaynağıdır. Aktif nüfusun % 51.2'si tarımla uğraşmaktadır.

İldeki tarıma elverişli arazi 306.506 hektar olup İl yüzölçümünün % 66,2'sini teşkil etmektedir. Tarım arazilerinin % 96'sı tarla arazisi olarak kullanılmaktadır. Sulanabilme imkânına sahip olan tarım arazisi miktarı 38.399 hektardır.

Genel olarak il topraklarında hububat üretimi yaygındır. Bunun yanı sıra baklagiller ve endüstriyel bitki üretimi de yaygınlaşmaya başlamıştır. Yörede kavun, karpuz ve üzüm üretimi de önemlidir.

## **8.2.Ekonomik ve Fiziksel Altyapı**

İlde 3 organize sanayi bölgesi bulunmaktadır. Kırıkkale I. Organize Sanayi Bölgesi 150 hektar alan üzerine tesis edilmiş ve altyapı çalışmaları 2001 yılında tamamlanarak hizmete açılmıştır. Bölgede bulunan 68 parselden 61'i tahsis edilmiş olup, üretimde 40, gayri faal 15, inşaat aşamasında 4, proje aşamasında ise 1 firma bulunmaktadır. Üretime geçen tesislerde 1.710 kişi istihdam edilmektedir. Kırıkkale 1. OSB'deki firmaların tamamen faaliyete geçmesi ile 3.000 civarında kişiye istihdam sağlanacağı öngörülmekte olup; yönetim özel sektöre devredilmiştir. Kırıkkale I. Organize Sanayi Bölgesi, MKEK fabrikalarından sonra ilde istihdama en fazla katkı sağlayan unsurdur.

Keskin Organize Sanayi Bölgesi 153 hektar alan üzerine kurulmuştur. I. Etap 28 parsel ve II. Etap 58 parsel olmak üzere toplam 86 adet sanayi parselinden oluşmaktadır. I. Etap altyapı yapım işi tamamlanmıştır. Faal 5 firmada 250 kişi istihdam edilmektedir. Bölgede inşaat halinde 7, proje aşamasında ise 2 firma bulunmaktadır.

2013 yılında kuruluş protokolü onaylanan Kırıkkale Silah Sanayi İhtisas OSB, toplam 50 hektar alan üzerinde 64 parsel olarak planlanmıştır. Müteşebbis heyet; Kırıkkale İl Özel İdaresi, Makine ve Kimya Endüstrisi Kurumu, Savunma Sanayi Başkanlığı, Kırıkkale Belediyesi, Kırıkkale Ticaret ve Sanayi Odasından oluşmaktadır. Altyapı çalışmaları tamamlanmıştır.

OSB'de 5 firmaya tahsis yapılmış olup, yatırım faaliyetleri devam etmektedir. Kırıkkale'de küçük ölçekli sanayi esnafının ihtiyaçları doğrultusunda düzenli ve modern bir mekân oluşturmak amacıyla, Yahşihan İlçesinde 377 işyeri kapasiteli ve yaklaşık 1500 kişiye istihdam sağlayabilecek nitelikte sanayi sitesi oluşturulmuştur.

Aynı kapsamda, Keskin İlçesinde ise 78 işyeri kapasiteli ve 100 kişinin istihdam edildiği bir sanayi sitesi bulunmaktadır.

2016 yılı verilerine göre Kırıkkale’de ticaret ve sanayi odasına kayıtlı 1.655 tüzel kişi, 406 şahıs olmak üzere toplam 2.061 işletme bulunmaktadır.

Meslek grupları içinde en çok üyesi olan İnşaat Müteahhitleri ve Konut Yapı Kooperatifleri grubunu sırasıyla Akaryakıt ve Ulaşım Meslek Grubu ile Madencilik ve İmalat takip etmektedir.

Ankara’ya 75 km. mesafede olan Kırıkkale, Ankara çevreyolu bağlantısına ise 60 km uzaklıktadır. Elmadag viyadüğünün hizmete açılması ile yolculuk süresi azalmış, konfor ve güvenlik artmıştır. Ankara, bölünmüş karayolu ile Kırıkkale üzerinden doğusundaki 43 ile açılmaktadır. İnşası tamamlanan Karakeçili-Kulu bağlantısı ile E-90 karayoluna ve güney illere, Kalecik bağlantısı ile ise E-80 karayoluna ve kuzey illere ulaşım daha hızlı ve konforlu sağlanmaktadır. 432 km uzunluğundaki Ankara - Kırıkkale - Samsun Otoyolu’nun tamamlanması Kırıkkale’nin lojistik avantajlarını bir üst aşamaya taşıyacaktır. Esenboğa Havaalanına 90 km mesafede bulunan Kırıkkale, havayolu ulaşımı açısından Başkent Ankara ile benzer avantaja sahiptir.

Kırıkkale’de iki ana demiryolu hat güzergâhı bulunmaktadır; Ankara-Kırıkkale-Kayseri-Sivas-Kars ile Ankara-Kırıkkale-Çankırı-Zonguldak İl sınırları içindeki demiryolu ağı uzunluğu 97 km olup, 4 istasyon bulunmaktadır. Çalışmaları süren Sivas-Ankara-İstanbul hızlı tren hattı Kırıkkale’den geçmektedir. Hızlı tren projesinin tamamlanması neticesinde Kırıkkale Ankara’ya daha da yaklaşacaktır.

Kırıkkale, karayolu ile Samsun limanına 335, Zonguldak limanına 348, İzmit limanına 425 ve Mersin limanına ise 475 km uzaklıktadır. Limanlara demiryolu ile ulaşım mümkündür. Kırıkkale, başkente olan yakınlığı, karayolu, demiryolu ve havayolu ulaşımı imkânları nedeniyle, özellikle imalat sanayii yatırımları için gerekli olabilecek tüm hammadde ve ara malının, istenilen zamanda ve miktarda temininde avantajlı konumdadır. Yeni çelikhane yatırımı ile sadece Makine ve Kimya Endüstrisi Kurumu fabrikalarının değil, başta savunma sanayii olmak üzere özel sektörde çeşitli alanlarda faaliyet gösteren ve yüksek vasıflı çelik kullanan birçok firmanın ihtiyaçları ekonomik ve hızlı bir şekilde karşılanacaktır.

### 8.3.Sosyal Altyapı

2018 yılı Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi sonuçlarına göre, il nüfusunun %13’ünün yaşadığı kırsal kesimin başlıca geçim kaynağı ise tarım ve hayvancılıktır. Kalkınma Bakanlığınca yapılan İllerin Sosyo - Ekonomik Gelişmişlik Sıralamasına göre Kırıkkale, 81 il arasında gelişmişlik açısından 41. sırada yer almaktadır.

Kırıkkale ilinin içinde yer aldığı TR71 Bölgesi aynı çalışmada 26 Düzey 2 Bölgesi arasında 18. sırada yer almaktadır.

Kırıkkale’de yıllık nüfus artış hızı ve sanayi kolunda çalışanların toplam istihdama oranı Türkiye ortalamalarının altındadır. Kişi başına gayrisafi yurtiçi hasıla ve tarım kolunda çalışanların toplam istihdama oranı ise Türkiye ortalamasının üstündedir.

#### **8.4.Kurumsal Yapılar**

- Ülkemizde savunma sanayinin ilk ve en önemli kuruluşlarından olan MKE Kurumunun 5 önemli tesisi Kırıkkale ilinde faaliyet göstermektedir.
- Kırıkkale ili Ahiler Kalkınma Ajansı bölgesinde olup, Ajans “bölge içi ve bölgeler arası gelişmişlik farkını azaltmaya katkı sağlayan, bölgesel ve ulusal paydaşların hedeflerine ulaşmasında destek veren, kurumsal kapasite geliştirmeyi ön planda tutan ve bölgesinde kalkınma süreçlerine liderlik eden bir kuruluş” tur.
- Tüm bakanlıkların Kırıkkale ilinde İl Müdürlükleri bulunmaktadır.
- Kırıkkale Ticaret ve Sanayi Odası; bölgenin ekonomik ve sosyal kalkınmasına katkı sağlama amacı ile üyeleri ve sivil toplum örgütleri ile İl ekonomisinin geliştirilmesi için faaliyetlerde bulunan, Kırıkkale’nin bölgesel ulusal arenada tanıtımını yapan, yatırımlar için altyapı çalışmalarını yürüten kuruluştur.
- Kırıkkale Üniversitesi; 12 fakülte, 1 Yüksekokul, 7 Meslek Yüksekokulu, 3 Enstitü ile faaliyet göstermekte olup, Fen Bilimleri Enstitüsü Savunma Teknolojileri Bölümü savunma sanayi ile ilgili ön çalışmalar yapmaktadır.
- Üniversite kampüsünde yer alan Teknopark girişimcilere Ar-Ge hizmetleri sunmak, üniversite-sanayi işbirliğini geliştirmek, kobilerin yüksek teknolojilere yönelmesini sağlamak, bölge sektör odaklı projeler geliştirme amaçlı kurulmuştur.
- Silah Sanayi İhtisas Organize Sanayi Bölgesi, Kırıkkale Valiliği-İl Özel İdaresi, Kırıkkale Belediyesi, Kırıkkale Ticaret ve Sanayi Odası, MKE Kurumu ve Savunma Sanayi Başkanlığı’nın kurucu ortaklığıyla 50 hektarlık alan üzerinde kurulmuş ülkemizin ilk ve tek silah ihtisas organize sanayi bölgesidir.

#### **8.5.Çevresel Etkilerin Ön-Değerlendirmesi**

Üretim sürecinde herhangi bir atık oluşmayacak olup bu nedenle yatırım konusu hizmetler ile ilgili bir çevre kirliliği söz konusu değildir.

#### **8.6.Alternatifler, Yer Seçiminde göz önüne alınan faktörler ve Arazi Maliyeti**

Üretim ile ilgili olarak Kırıkkale Üniversitesi Kampüsünde yer alan bina kullanılacak olup, herhangi bir maliyeti olmayacaktır. Her türlü altyapının mevcut olduğu kuruluş yeri yatırım için belirlenmiştir.

### **9. TEKNİK ANALİZ ve TASARIM**

#### **9.1.Ürün seçimi**

Hizmet ve ürün seçiminde Kırıkkale ilinde faaliyet gösteren savunma sanayi firmaları, akademisyenler ve savunma sanayinde üst yüklenici kurumlar ile anket uygulaması ve kurum ziyaretleri sonucunda elde edilen veriler dikkate alınmıştır. Madde 3.5’te belirtildiği üzere Yapılacak yatırım ile savunma sanayi, metal eşya, otomotiv sektörü, vb. pek çok üreticiye muhtelif prototipleme, modelleme ve atölye kullanma hizmeti verilmesi hedeflenmiştir.

## 9.2.Kurulu Kapasite analizi ve seçimi

Kurulu kapasite ve bu kapasitede verilecek hizmetler ve yıllık hizmet miktarları sektörde yer alan kamu ve özel sektör firmalarıyla yapılan görüşmelerden edinilen bilgiler ile beklenen talep doğrultusunda seçilmiştir.

## 9.3.Teknik Kapasite Kullanım Oranı

Makine ekipmana alışkanlık, etkin çalıştırılabilir hale gelmesi, muhtemel kalite ve proses problemleri nedeniyle teknik olarak Kurulu Kapasitenin yıllar itibariyle aşağıdaki oranlarda kullanılabileceği öngörülmüştür.

Tablo 12: Teknik Kapasite Kullanım Oranı

| YILLAR                  | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 (+) |
|-------------------------|------|------|------|----------|
| Kapasite Kullanım Oranı | 50%  | 60%  | 70%  | 80%      |

## 9.4.Yatırım Yerinin Seçimi

Öngörülen projenin uygulama yeri “KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ KAMPÜSÜ” olarak öngörülmektedir.

Kırıkkale merkez ilçe sınırlarındaki Üniversite Kampüsünde doğalgaz dâhil her tür altyapı çalışmaları tamamlanmıştır. Savunma Sanayi alanında faaliyet gösteren alt ve üst yüklenicilerin çoğu Kırıkkale ili ve çevresinde (Ankara, Çankırı, Eskişehir, Konya vd.) yoğunlaşmış olması ve Kırıkkale Üniversitesinin sağladığı imkânlar nedeniyle yatırım yeri olarak seçilmiştir.

## 9.5.Alternatif Üretim Tekniği ve Teknolojilerin Analizi ile Teknoloji Seçimi

Hedeflenen hizmet sunumunu sağlayabilmek için gerekli minimum makine ve ekipman seçimi yapılmıştır. Teknik açıdan 3D yazıcılar farklı hammaddelere ve teknolojilere göre incelenmiştir.

### 3D Baskı

3B Baskı; İstenilen bir parçanın 3 boyutlu bir yazıcı kullanılarak bilgisayar destekli tasarım (CAD) programları yardımıyla çizilip tasarlanmış herhangi bir elektronik veriyi kalıp, model ve ekstra herhangi bir araç gereç ihtiyacı duymadan 3B datasının makineye gönderip kat kat malzeme ekleyerek 3 boyutlu fiziksel parça üretimini yapmaktır.

Üç boyutlu baskı teknolojisinin 1980’li yıllarda boy göstermesinin ardından, günümüzde birçok alanda kullanılmaya başlamıştır. Yeni raporların gösterdiğine göre, üç boyutlu yazıcılar ile yapılanlar çocuklar için yapay uzuvlar, bir bebek için soluk borusu implantı, CAT bilgilerinden anatomik organlar, uzayda yiyecek, arabalar ve hatta silah üretimi gibi alanları da kapsamaktadır. Google trendlerine göre üç boyutlu yazıcılar hakkında yapılan araştırmalarda 2010’dan 2014 yılına kadar büyük bir artış olmuştur. ”3D Printing”

kelimelerinin araştırılması neticesinde 76.100.000 sonuç ortaya çıkmıştır. Ayrıca üç boyutlu yazıcılar, üretim sektörü açısından yıkıcı teknoloji (disruptive technology) olarak sınıflandırılmıştır. Bunun en büyük nedeni ise insanların ihtiyaç duydukları şeyleri bir firmadan satın almak yerine daha düşük maliyetlere evinde ya da iş yerinde üretebiliyor olması olacaktır. (Kolitsky, 2014)

| Olumlu Yönleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Olumsuz Yönleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Çok geniş kullanım alanına sahip olması</li><li>• Zaman ve maliyetten kazanç sağlaması</li><li>• Geometrik özgürlük sağlaması</li><li>• Çevre dostu yapıya sahip olması</li><li>• Yedekleme imkanı sağlaması</li><li>• Hızlı sonuç alma imkanı tanınması</li><li>• Orijinale benzer sonuçlar alma imkanı sunması</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Ücretlerinden dolayı bireysel kullanımda yaygınlaşmamış olması</li><li>• Hammadde kısıtının olması</li><li>• Renk ve doku seçeneklerinin sınırlı olması</li><li>• İzinsiz çoğaltma işlemlerinin artması</li><li>• Toplu üretime nazaran daha pahalı olması</li><li>• Kötü amaçlı kullanıma sebep olabilmesi (silah, tüfek vb. yapımı)</li><li>• Orijinal boyutlarda ürün geliştirme zorluğu</li></ul> |

Şekil 8: 3D yazıcıların olumlu ve olumsuz özellikleri

Kaynak: Yıldırım, G., Yıldırım, S. ve Çelik, E. (2018). Yeni bir bakış - 3 boyutlu yazıcılar ve öğretimsel kullanımı: Bir içerik analizi, Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi, 13(25), 163-184

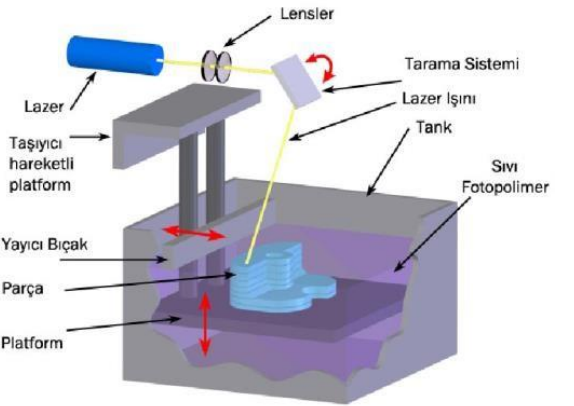
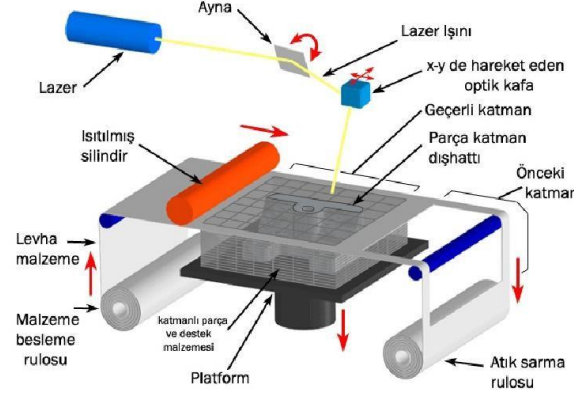
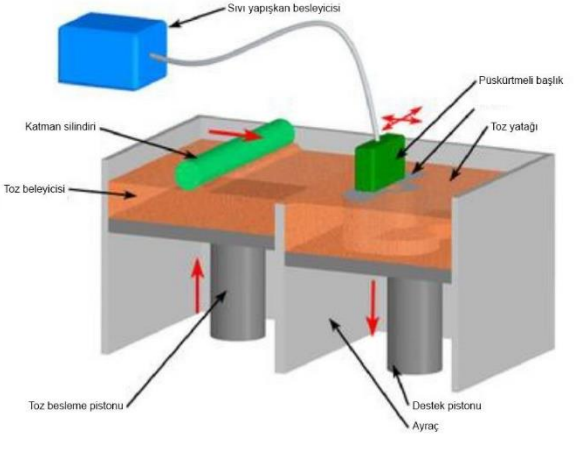
### Üç Boyutlu Yazıcılarda Üretim Süreci

3D yazıcılarda işlemler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- İşleme Alınan Fikir,
- Dijital Modelleme,
- Modeli Katmanlar Haline Getirme (Dilimleme),
- Her Bir Katmanı Yapmak İçin Yöntem, Malzeme ve Makine Kodunun Belirleme,
- Parçaları Üretme

### 3D Yazdırma Teknolojileri

|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Birleştirmeli yığma modeli çalışma diyagramı</b></p> | <p><b>Birleştirmeli yığma modeli FDM (Fused Deposition Modelling)</b></p> <p>Üreticiler ve kullanıcılar tarafından en çok tercih edilen yöntemdir. Cihazın baş bölümünün ısı ile hammadde ve yardımcı malzemeyi eritmesi ve malzemeleri üst üste koyması ile üretim yapmaktadır. Baş kısım yatay üç eksende hareket edebilmektedir. Yatay ekseni temel alan sistem dikey eksende yığma yapmaktadır.</p> |
| <p><b>Poly Jet çalışma diyagramı</b></p>                   | <p><b>Poly Jet modeli (Eklemeli üretim) Additive Modelling</b></p> <p>Bu yöntem mürekkep püskürtmeli yazıcıların kullandığı yapıya benzetilmektedir. Yumuşak yüzeyler elde edilebileceği bu yöntemde farklı mikronlarda malzemeler ortaya çıkmaktadır. Çözünürlük oranı görece daha yüksektir.</p>                                                                                                      |
| <p><b>Seçici lazer sinterleme çalışma diyagramı</b></p>    | <p><b>Seçici Lazer Sinterleme SLS (Selective Laser Sintering)</b></p> <p>Lazer ışınları ile işlem yapan yazıcı, yüksek kurulum maliyetleri nedeniyle çok fazla talep görmemiştir.</p>                                                                                                                                                                                                                   |

|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>SLA çalışma diyagramı</b></p>           | <p><b>Tarayarak Işıkla Kürleme Tekniği<br/>SLA (Stereo Lithography Apparatus)</b></p> <p>Bu teknoloji “3D Systems” şirketi tarafından geliştirilmiştir. En büyük avantajı üretim sürecinde farklı malzemelerle üretim yapmaya imkân sağlamasıdır.</p>                         |
| <p style="text-align: center;"><b>LOM Çalışma diyagramı</b></p>          | <p><b>Tabakalı Yapıştırırmalı Parça İmalatı<br/>LOM (Laminated Object Manufacturing)</b></p> <p>Çalışma hızı yüksek olan bu yazdırma tekniğinde kaplama kâğıt, plastik köpük gibi malzemelerin yanı sıra seramik ya da metal tozu emdirilmiş malzemelerde kullanılabilir.</p> |
| <p style="text-align: center;"><b>Binder Jet Çalışma diyagramı</b></p>  | <p><b>Bağlayıcı püskürtme tekniği<br/>(Binder Jet)</b></p> <p>Mürekkep püskürtmeli yazıcılar gibi çalışan sistemde, toz şeklindeki hammadde, her bir katmanın oluşturulması için yeniden yayılır.</p>                                                                         |

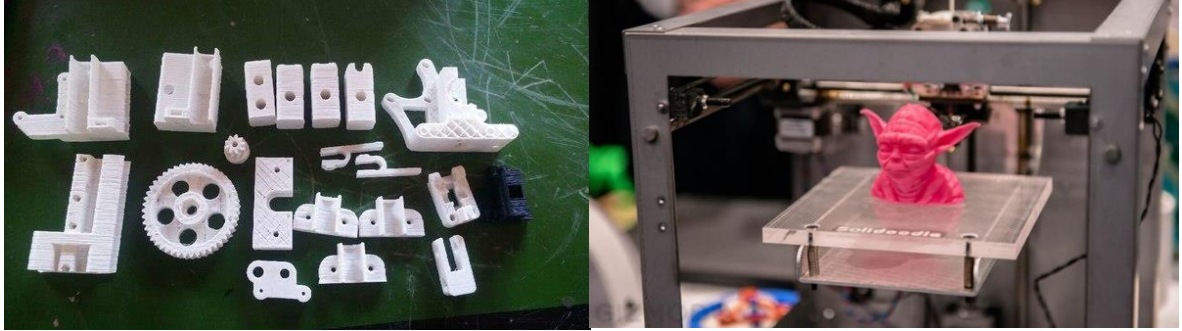
Şekil 9: 3D Yazdırma Teknolojileri

Kaynak: Şahin, K, Turan, B. (2018). Üç Boyutlu Yazıcı Teknolojilerinin Karşılaştırmalı Analizi. Stratejik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 2 (2), 97-116.



## Üç Boyutlu Yazıcılarla Üretimde Kullanılan Malzemeler

Üç boyutlu yazıcılarda farklı malzemelerle ürün elde edilmektedir. En çok kullanılan malzemeler plastik, metal, kompozitler ve seramik olarak görülmektedir.



Şekil 10: 3D Plastik Baskı Örnekleri



Şekil 11: Metal Baskı Örnekleri



Şekil 12: 3D Seramik Baskı Örnekleri



### 3D Plastik Baskı Cihazı

Proje kapsamında yapılan piyasa araştırmaları neticesinde aşağıdaki iki adet 3D plastik yazıcı belirlenmiştir. Bu cihazların tercihe edilmesinde kalite, fiyat, servis sağı, kullandığı hammadde (filament) fiyatı ve bulunabilirliğı, yaygın kullanım gibi konular dikkate alınmıştır.



şekil 13: Profesyonel 3D plastik baskı makinası

Kaynak: <https://ultimaker.com>



şekil 14: 3D plastik baskı makinası

Kaynak: <http://zaxe.com>

### 3D Metal Baskı

Proje kapsamında yapılan piyasa araştırmaları neticesinde aşağıdaki bir adet 3D metal yazıcı, sinterleme fırını ve yıkama istasyonu belirlenmiştir. Geleneksel yöntemlerle üretim yapan 3D metal yazıcı fiyatları 1 milyon dolar civarındadır. Belirlenen ürün öncelikli olarak fiyatı ve kaliteli ürünü ile öne çıkmaktadır. Bunların yanı sıra servis sağı, kullandığı hammadde (filament) fiyatı ve bulunabilirliğı, yaygın kullanım gibi konular dikkate alınmıştır.

Cihaz 4. nesil kompozit 3D baskı teknolojisine dayanan cihaz, yeni bir 3D yazıcı türüdür. Plastik bir matrikse bağı metal tozu basarak, geleneksel metal 3D baskı ile ilgili güvenlik risklerini ortadan kaldırırken, düşük parça ağırlığı ve maliyeti için kapalı hücre dolgusu gibi yeni özellikler getirmiştir.

3D Baskı sırasında parçalarınızı toz metal ve özel bir bileşenin kombinasyonundan oluşan özel baskı malzemeleri ile üreten cihaz, parçaların sinterlendikten sonra saf metalden beklenecek kuvvet, sertlik ve dayanıklılık sağlamaktadır. Cihaz, paslanmaz çelik, alüminyum, işleme çeliğı, inconel ve titanyum gibi çeşitli endüstriyel malzemeler ile 3D Baskı almayı sağlamaktadır.

3D baskı ve metal enjeksiyon kalıplamanın kesiştiğı noktada, ADAM (Atomic Diffusion Additive Manufacturing, Atomik Difüzyon Eklemeli İmalat) metal parçalar oluşturmak için yeni bir yöntem izlemektedir.



Şekil 15: 3D metal yazıcı, Sinterleme fırını ve yıkama istasyonu

Kaynak: [www.markforged.com](http://www.markforged.com)



#### TASARIM

Parçanızın CAD tasarımını yapın, STL'yi yükleyin ve çeşitli metallerden birini seçin. Eiger yazılımı geriye kalan baskı işin doğru yapma kısmını kolay hale getiriyor.



#### BASKI

Plastikte bağlı bulunan metal tozu, parçanızın şeklini oluşturacak biçimde aynı anda bir katman basmaktadır. Parçalar sinterleme işlemi sırasında büzülmeyi telafi etmek için büyütülerek basılır.



#### SİNERLEME

Basılı parçalar, bağlayıcının bir bölümünü çıkarmak için yıkama aşamasından geçer. Daha sonra bir fırında sinterlenir ve metal tozu katı metal haline gelir.



#### PARÇA

Şimdi sadece saf metalden oluşuyor, son parçalar kullanıma hazır. Diğer metal parçalar gibi davranılabilir ve işlenebilirler.

Şekil 16: Seçilen 3D Metal Baskı Sistemi, Atomik Difüzyon Eklemeli İmalat Yöntemi

Kaynak: [www.markforged.com](http://www.markforged.com)

### **9.6.Seçilen Teknolojinin Çevresel Etkileri, Koruma Önlemleri ve Maliyeti**

Seçilen makine parkı, teçhizat, ekipmanlar çevre ile ilgili olumsuz bir etki oluşturmamaktadır.

### **9.7.Tesis Yerleşim Planı**

Öngörülen Tesis Yerleşim Planına ait üç boyutlu görseller ekte yer almaktadır.

### **9.8.Sabit Yatırımın Uygulama Programı**

Planlanan yatırımın 2019 yılı içinde başlayıp tamamlanarak 2020 yılı içerisinde faaliyete geçmesi planlanmaktadır.

### **9.9.Teknik Tasarım**

Yatırım için öncelikle mevcut binada seçilen makine ekipmanın yerleşimi ile ilgili tadilat ve tesisat projelendirme süreçleri başlatılacaktır. Sonrasında tadilat ve tesisat işleri tamamlanacaktır. Tadilat ve tesisat işleri devam ederken makine ve ekipmanların siparişleri verilecektir. Görev alacak insan kaynakları da faaliyet tarihinde tamamlanacaktır. Bu faaliyetler sürecinde 3D yazıcılar ve Enjeksiyon makinesi için gerekli hammadde siparişleri verilecektir.

### **9.10. Yatırım Maliyetleri**

#### **Arsa Yatırımı**

Söz konusu yatırım Kırıkkale Üniversitesi Kampüsünde yer alan binada yapılacaktır. Üniversite bir bedel talep etmeyeceğinden arsa ve bina yatırımı için herhangi bir bedel öngörülmemiştir.

#### **Etüt-Proje Giderleri**

Etüt-Proje Giderleri için Mali ve İdari Danışmanlık gideri olarak 50.000 TL öngörülmüştür.

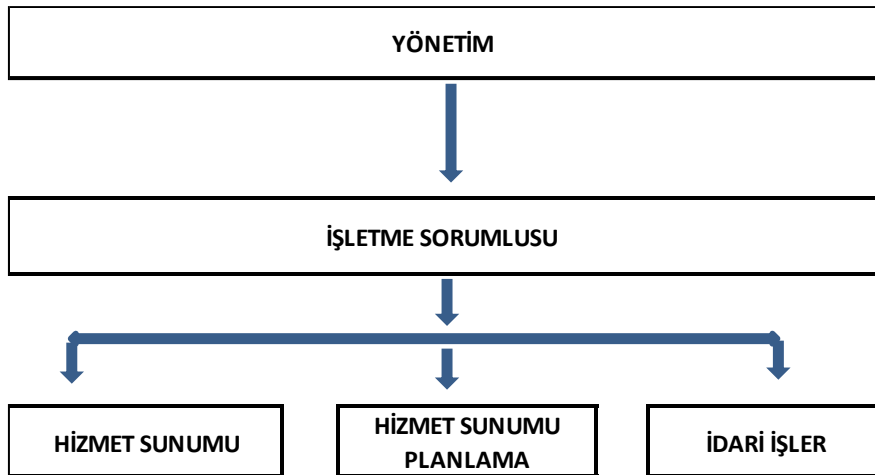
Tablo 13: Yatırım Giderleri Tablosu

|                                                          |                    |
|----------------------------------------------------------|--------------------|
| <b>A1 - Arsa</b>                                         | -                  |
| <b>A2 - Sabit Yatırım</b>                                | <b>1.560.470,2</b> |
| 1 - Etüt-Proje, Mühendislik ve Kontrollük Giderleri      | 50.000,0           |
| 2 - Lisans, Patent, Know-How vb. Giderleri               | -                  |
| 3 - Arazi Düzenleme ve Geliştirme Giderleri (Peyzaj vb.) | -                  |
| 4 - Hazırlık Yapıları (Şantiye vb.)                      | -                  |
| 5 - İnşaat işleri (Tesisat, tefrişat, vb.)               | 30.000,0           |
| 6 - Çevre Koruma Giderleri                               | -                  |
| 7 - Ulaştırma Tesislerine İlişkin Giderler               | -                  |
| 8 - Taşıt Araçları                                       | -                  |
| 9 - Makine ve ekipman                                    | 1.367.355,5        |
| 15 - Navlun ve sigorta                                   | 10.000,0           |
| 16 - İthalat ve gümrükleme giderleri                     | -                  |
| 17 - Montaj harcamaları                                  | 20.000,0           |
| 18 - Demirbaş ve Ekipmanlar                              | 50.000,0           |
| 19 - İşletmeye alma giderleri                            | 15.000,0           |
| 20 - Genel giderler                                      | 15.000,0           |
| 21 - Beklenebilecek farklar (%0,2)                       | 3.114,7            |
| <b>SABİT YATIRIM TUTARI</b>                              | <b>1.560.470,2</b> |
| <b>İşletme Sermayesi İhtiyacı</b>                        | <b>106.502,1</b>   |
| <b>TOPLAM YATIRIM TUTARI</b>                             | <b>1.666.972,3</b> |

## 10. ORGANİZASYON YAPISI, YÖNETİM ve İNSAN KAYNAKLARI

### 10.1.Kuruluşun Organizasyon Yapısı ve Yönetimi

Planlanan organizasyon yapısı aşağıda verilmektedir:



Şekil 17: Organizasyon Şeması

## 10.2.Organizasyon ve Yıllık Yönetim Giderleri (Genel Giderler vb.)

Organizasyon, ağırlama ve yönetsel giderler olarak aylık 1.000 TL den yıllık 12.000 TL bütçe ayrılmıştır.

## 10.3.Kurulu Kapasitedeki İnsan Gücü İhtiyacı ve Tahmini Giderler

Kurulu Kapasitedeki İş Gücü İhtiyacı ve Tahmini Brüt Giderler tabloda verilmektedir:

Tablo 14: İşçilik ve Personel Gideri

| İşçilik ve Personel Giderleri (TL)         |   |      |       |       | 216.000 TL/Yıl |
|--------------------------------------------|---|------|-------|-------|----------------|
| Mühendis                                   | 1 | Kişi | 8.000 | TL/Ay | 96.000 TL/Yıl  |
| Tekniker                                   | 1 | Kişi | 6.000 | TL/Ay | 72.000 TL/Yıl  |
| İdari Personel (sekretarya ve ön muhasebe) | 1 | Kişi | 4.000 | TL/Ay | 48.000 TL/Yıl  |

## 11. PROJE YÖNETİMİ VE UYGULAMA PROGRAMI

### 11.1.Proje Yürütücüsü Kuruluşlar ve Teknik Kapasiteleri

Proje yürütücüsü kuruluş Kırıkkale Üniversitesi Rektörlüğü olacaktır. Kırıkkale Üniversitesi mali olarak Hazine desteği ve Döner Sermaye gelirleri ile kaynak sağlamaktadır.

Üniversitenin mevcut arazisi, binaları ve Prototipleme Laboratuvarının kurulacağı mevcut binası nedeniyle arsa ve inşaat harcamaları yapılmayacaktır.

Ayrıca, Üniversitenin eğitimli kadrosu, akademisyenleri ve fakülte ve meslek yüksekokulları yatırım konusu proje için vasıflı eleman desteği sağlayacaktır.

### 11.2.Proje Organizasyonu ve Yönetim (Karar Alma Süreci, Yapım Yöntemi vb.)

Belirtilen konularda karar alıcı ve uygulayıcı örgütlenme Kırıkkale Üniversitesi Rektörlüğü tarafından belirlenecektir.

Rektörlük tarafından seçilecek Yönetim Kurulu tarafından alınacak kararlar çerçevesinde tesis yönetim sağlanacak ve Rektörlüğe raporlama yapılacaktır. Bu raporlar çerçevesinde Yönetim uygulama sonuçlarını değerlendirerek gerekli kararları alacaktır.

### 11.3.Proje Uygulama Programı (Termin Planı)

Tablo 15: Termin Planı

| Yatırım Kalemleri      | 2019 |   |   |   |   |    |    |    |
|------------------------|------|---|---|---|---|----|----|----|
|                        | 5    | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Hazırlık-Etüt ve Proje | X    | X |   |   |   |    |    |    |
| Tadilat Tesisat İşleri |      |   | X | X | X |    |    |    |
| Makine-Tecizat         |      |   |   |   | X | X  |    |    |
| Taşıma ve Sigorta      |      |   |   |   |   | X  |    |    |
| Montaj                 |      |   |   |   |   | X  | X  |    |
| İşletmeye Alma         |      |   |   |   |   |    | X  | X  |

## 12. TOPLAM YATIRIM TUTARI (A+B+C) ve YILLARA DAĞILIMI

### 12.1. Toplam Yatırım Tutarı (İç ve Dış Para Olarak)

#### A1. Arazi Bedeli

Öngörülen Yatırım Kırıkkale Üniversitesi Kampüsünde yer alan binada gerçekleştirilecek olup, herhangi bir arazi ve inşaat bedeli öngörülmemiştir.

#### A2. Sabit Yatırım Tutarı

Sabit Yatırım Tutarı bilgileri aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Tablo 16: Sabit Yatırım Tutarları

| YILLAR                                     |             |             |     | 2019        |     |
|--------------------------------------------|-------------|-------------|-----|-------------|-----|
| YATIRIM KALEMLERİ                          | TOPLAM      | İÇ          | DIŞ | İÇ          | DIŞ |
| A1 - Arsa                                  | -           | -           | -   |             |     |
| A2 - Sabit Yatırım                         | 1.560.470,2 | 1.560.470,2 | -   | 1.560.470,2 | -   |
| 1 - Etüt-Proje, Giderleri                  | 50.000,0    | 50.000,0    | -   | 50.000,0    |     |
| 2 - İnşaat işleri (Tesisat, tefrişat, vb.) | 30.000,0    | 30.000,0    | -   | 30.000,0    |     |
| 3 - Çevre Koruma Giderleri                 |             | -           | -   |             |     |
| 4- Makine ve ekipman                       | 1.367.355,5 | 1.367.355,5 | -   | 1.367.355,5 |     |
| 5 - Navlun ve sigorta                      | 10.000,0    | 10.000,0    | -   | 10.000,0    |     |
| 6 - Montaj harcamaları                     | 20.000,0    | 20.000,0    | -   | 20.000,0    |     |
| 7 - Demirbaş ve Ekipmanlar                 | 50.000,0    | 50.000,0    | -   | 50.000,0    |     |
| 8 - İşletmeye alma giderleri               | 15.000,0    | 15.000,0    | -   | 15.000,0    |     |
| 9 - Genel giderler                         | 15.000,0    | 15.000,0    | -   | 15.000,0    |     |
| 10 - Beklenebilecek farklar (%0,2)         | 3.114,7     | 3.114,7     | -   | 3.114,7     |     |
| SABİT YATIRIM TUTARI                       | 1.560.470,2 | 1.560.470,2 | -   | 1.560.470,2 | -   |
| İşletme Sermayesi İhtiyacı                 | 106.502,1   | 106.502,1   | -   | 106.502,1   |     |
| TOPLAM YATIRIM TUTARI                      | 1.666.972,3 | 1.666.972,3 | -   | 1.666.972,3 | -   |

Yatırım tutarı tablosu ayrıntıları aşağıda verilmektedir:

#### Etüt-Proje Giderleri

Etüt-Proje Giderleri için Mali ve İdari Danışmanlık gideri olarak 50.000 TL öngörülmüştür.

#### İnşaat işleri (Tesisat, tefrişat, vb.)

Yatırım Kırıkkale Üniversitesi Kampüsünde yer alan binada yapılacak olup, makine ekipman için yapılacak olan elektrik, su, gaz, vb. tadilat ve tesisat harcamaları olarak 30.000 TL harcama öngörülmüştür.

#### Çevre Koruma Giderleri

Çevre kirliliği ile ilgili olumsuz bir etki bulunmayıp, herhangi bir yatırım harcaması öngörülmemiştir.

#### Makine Ekipman

Makine Ekipman harcamaları detayı aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Tablo 17: Makina ve Ekipman Listesi

| <b>MEKANİK ATÖLYE</b>                            |                                                                                             |             |                    |                     |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------|---------------------|
| <b>MAKİNE EKİPMAN</b>                            | <b>Model</b>                                                                                | <b>Adet</b> | <b>Birim Fiyat</b> | <b>Toplam</b>       |
| <b>3D Metal Yazıcı</b>                           | Markforged-Metal X-3D Yazıcı                                                                | 1           | 569.358,90         | 569.358,90          |
| <b>Sinterleme Fırını</b>                         | Markforged                                                                                  | 1           | 116.000,00         | 116.000,00          |
| <b>Yıkama İstasyonu</b>                          | Markforged                                                                                  | 1           | 58.000,00          | 58.000,00           |
| <b>3D Profesyonel Plastik Yazıcı</b>             | Ultimaker S5 Profesyonel Paket                                                              | 1           | 57.672,00          | 57.672,00           |
| <b>3D Plastik Yazıcı</b>                         | Zaxe X1 3D 3 Boyutlu Yazıcı                                                                 | 1           | 10.381,36          | 10.381,36           |
| <b>Boy Xxs Masaüstü Mini Enjeksiyon Makinesi</b> | Boy Xxs Masaüstü Mini Enjeksiyon Makinesi                                                   | 1           | 139.552,70         | 139.552,70          |
| <b>CNC Router (4 Eksenli)</b>                    | 4 Eksen Mini CNC Router Smc Kontrol Üniteli                                                 | 1           | 10.000,00          | 10.000,00           |
| <b>CNC Router (3 Eksenli)</b>                    | 3 Eksen Mini Cnc Router USB                                                                 | 1           | 7.500,00           | 7.500,00            |
| <b>Torna</b>                                     | JETCO JML-2 MASAÜSTÜ TORNA TEZGAHI 180 MM                                                   | 1           | 6.343,97           | 4.593,97            |
| <b>Freze</b>                                     | Foreman TH2866 Freze Tezgahı                                                                | 1           | 10.525,42          | 10.525,42           |
| <b>Lazer Kesici</b>                              | CO2 LAZER KESİM MAKİNESİ 70X100CM 80-100W                                                   | 1           | 20.762,71          | 20.762,71           |
| <b>Pres Makinesi</b>                             | HİDROLİK PRES TEZGAHI 100 TON KOLLU MOTORLU                                                 | 1           | 10.593,22          | 10.593,22           |
| <b>3 Boyutlu Hızlı Tarama</b>                    | Artec Space Spider 3D Scanner + Artec Studio 13 Professional 1 Yıllık Kullanıcı Lisansı     | 1           | 143.541,44         | 143.541,44          |
| <b>Takım Asma Panosu ve takımlar</b>             | İzeltaş Partner Mobil Takım Dolabı                                                          | 1           | 2.200,00           | 2.200,00            |
| <b>Çalışma ve Montaj Masası</b>                  | İzeltaş 8500 Servis Masası (Panolu)                                                         | 1           | 2.840,00           | 2.840,00            |
| <b>Ahşap İşleme Aletleri</b>                     | Flexcut İskarpela Oyma Seti - 10 Parça                                                      | 1           | 1.667,76           | 1.667,76            |
| <b>Üniversal Sütunlu Matkap Tezgahı</b>          | Foreman SM25 Sütunlu Matkap 380V Sağ & Sol 25 mm                                            | 1           | 1.691,39           | 1.691,39            |
| <b>Taşlama İstasyonu</b>                         | Bosch GWS 7-115 E Profesyonel 720 Watt 115 mm Elektronik Devir Ayarlı Avuç Taşlama Makinası | 1           | 324,15             | 324,15              |
| <b>Hava Kompresörü</b>                           | Black&Decker Bd205/24 Kompresör 2hp 24lt Tank Kapasitesi                                    | 1           | 550,00             | 550,00              |
| <b>Matkap</b>                                    | Bosch EasyImpact 570 Darbeli Matkap                                                         | 1           | 186,10             | 186,10              |
| <b>Dekopaj</b>                                   | Hitachi CJ110MV Dekopaj 110mm 720w                                                          | 1           | 761,86             | 761,86              |
| <b>Şerit Testere</b>                             | Scheppach Basa 1 Şerit Testere Makinası                                                     | 1           | 847,32             | 847,32              |
| <b>Profil Kesme Makinesi</b>                     | Hitachi CC14ST 2200Watt 355mm Profesyonel Profil Kesme                                      | 1           | 778,81             | 778,81              |
| <b>Kılavuz Çekme Makinesi</b>                    | CRAFT M16TP Kılavuz Çekme Matkabı 380V                                                      | 1           | 3.139,32           | 3.139,32            |
| <b>Dijital Kumpas</b>                            | Tomax Digital Kumpas 150 Mm                                                                 | 1           | 76,27              | 76,27               |
| <b>Ara Toplam</b>                                |                                                                                             |             |                    | <b>1.175.294,70</b> |



| ELEKTRONİK ATÖLYE                      |                                                                                 |      |             |              |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------|-------------|--------------|
| MAKİNE EKİPMAN                         | Model                                                                           | Adet | Birim Fiyat | Toplam       |
| Taşınabilir Oscilloscope               | UNI-T UT 81B Scope Digital 8 Mhz Taşınabilir Osiloskop                          | 1    | 1.220,80    | 1.220,80     |
| 4 Kanallı Oscilloscope                 | DS1104Z-S 100Mhz 4 Kanallı Dijital Osiloskop                                    | 1    | 4.850,01    | 4.850,01     |
| Havya Makinesi                         | CLASS ZD99 Isı Ayarlı Kalem Havya Seti 48Watt                                   | 1    | 98,42       | 98,42        |
| Lehimleme İstasyonu                    | 852D+ Diyafram Pompa Sıcak Hava ve Lehimleme İstasyonu - Sunline                | 1    | 492,19      | 492,19       |
| Ayarlanabilir Güç Kaynağı              | 305 DA DC Güç Kaynağı (Ayarlanabilir) - Sunline                                 | 1    | 652,93      | 652,93       |
| Sinyal Jeneratörü                      | OWON AG1022F DDS 25Mhz Arbitrary Sinyal Jeneratörü                              | 1    | 2.076,27    | 2.076,27     |
| İzolasyon Trafosu                      | RS Pro, 600VA İzolasyon Trafosu, 1 x 13A, 230V ac                               | 1    | 1.107,56    | 1.107,56     |
| Multimetre                             | MT-1707 Dijital Multimetre                                                      | 1    | 199,15      | 199,15       |
| Hassas Sıcaklık-Termokupl-Ölçüm Cihazı | CEM DT 8835 İnfrared Termometre Ve K Tipi Termokupl Sıcaklık Ölçer - 50..+1050C | 1    | 499,92      | 499,92       |
| Dirençölçer                            | Uni-T UT33D Dijital Multimetre                                                  | 1    | 37,71       | 37,71        |
| Takometre                              | Benetech Gm8905 Dijital Lazer Takometre                                         | 1    | 84,32       | 84,32        |
| Borescope                              | P5600 Video Borescope                                                           | 1    | 921,79      | 921,79       |
| Güç Analizörü                          | TENSE TPM-03 Şebeke Analizörü                                                   | 1    | 454,66      | 454,66       |
| 3 Faz Güç Analizörü                    | UT232 3Faz Güç Ölçer Pensampermetre                                             | 1    | 1.011,72    | 1.011,72     |
| PCB Kart Tutacağı                      | PCB Kart Tutucu                                                                 | 1    | 43,24       | 43,24        |
| Ara Toplam                             |                                                                                 |      |             | 13.750,69    |
| KATI VE YÜZEY MODELLEME ATÖLYE         |                                                                                 |      |             |              |
| MAKİNE EKİPMAN                         | Model                                                                           | Adet | Birim Fiyat | Toplam       |
| İş İstasyonu                           | Dell Precision T7820 Desktop Workstation T7820_Silver-4114                      | 2    | 21.931,29   | 43.862,58    |
| Monitör                                | HP 2UD96AA 32s 31.5" GENİŞ EKRAN IPS LED MONİTÖR                                | 2    | 1.100,85    | 2.201,70     |
| AutoCAD                                | AutoCAD LT 1 YILLIK ABONELİK                                                    | 1    | 2.205,01    | 2.205,01     |
| SolidWorks                             | Solidworks Mühendis Paketi-2                                                    | 1    | 53.729,81   | 53.729,81    |
| Fusion 360                             | Fusion 360 1 YILLIK ABONELİK                                                    | 1    | 2.671,01    | 2.671,01     |
| Mastercam Mill 3D 2019 Lisans          | Mastercam Mill 3D 2019 Lisans                                                   | 1    | 73.640      | 73.640,00    |
| Ara Toplam                             |                                                                                 |      |             | 178.310,11   |
| Genel Toplam                           |                                                                                 |      |             | 1.367.355,50 |

Açıklama: Cihaz fiyatları tedarikçilerden ve e-satış sitelerinden temin edilmiştir.

### Navlun ve sigorta

Makine ekipman nakliyesi ve nakliye sigortası için 10.000 TL harcama öngörülmüştür.

### Montaj harcamaları

Makine ekipman montajı için vinç, kablolama, işçilik, vb unsurlar için 20.000 TL harcama yapılabileceği öngörülmüştür.

### Demirbaş ve Ekipmanlar

Masa, sandalye, ahşap ve çelik dolap, fotoğraf kabini, çizim masası vb. demirbaş yatırımı için 50.000 TL harcama öngörülmüştür.

### İşletmeye alma giderleri

Tesiste yer alan ve montajı yapılan makine ekipmanın deneme işletmesine alınması aşamasında ortaya çıkabilecek giderleri kapsayan işletmeye alma giderleri; ayarlama, deneme çalıştırması gibi masrafları kapsamaktadır. Bu maliyetin hesabında işletmeye alma döneminde tesisin 30 gün süreyle düşük bir kapasite kullanım oranında çalışacağı düşünülerek 20.000,00-TL harcama öngörülmüştür.

İşletmeye alma harcamaları için deneme işletmesi döneminde ortaya çıkacak fire, atık ve işçilik için yaklaşık 15.000 TL gider dikkate alınmıştır.

### Genel giderler

Proje maliyetini oluşturan esas unsurların gerçekleşmesi ile ilgili faaliyetlerden kaynaklanan giderler olup, kuruluş ve alınan hizmetler gideri, yayın ve ilan masrafları, kırtasiye giderleri, iletişim giderleri, sigorta, vergi, resim ve harçlar, ulaşım, konaklama, temsil-ağırlama, vb. genel giderler için 15.000 TL bütçe hesaplanmıştır.

### Beklenebilecek farklar

Yatırım döneminde yapılan çalışmalara ve tespitler dışında oluşabilecek hataları giderebilmek ve öngörülemeyen harcamaları karşılamak için beklenebilecek farklar olarak tanımlanan yatırım tutarının %0,2'si olan 3.114,7 TL öngörülmüştür.

## B. İşletme Sermayesi Hesabı

Tablo 18: Kurulu Kapasitede İşletme Sermayesi İhtiyacı

| MADDE                 | Süre<br>(Gün) | Yıllık<br>Tutar<br>(Sabit) | Yıllık<br>Tutar<br>(Değişken) | İşletme<br>Sermayesi<br>İhtiyacı<br>(Sabit) | İşletme<br>Sermayesi<br>İhtiyacı<br>(Değişken) | İşletme<br>Sermayesi<br>İhtiyacı<br>(Toplam) |
|-----------------------|---------------|----------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1 . Hammadde          | 30            | 0                          | 389.750                       | 0                                           | 32.479                                         | 32.479                                       |
| 2 . Yardımcı Malzeme  | 30            | 0                          | 0                             | 0                                           | 0                                              | 0                                            |
| 3 . İşletme Malzemesi | 30            | 0                          | 7.794                         | 0                                           | 650                                            | 650                                          |
| 4 . Mamul Stok        | 0             | 259.110                    | 486.200                       | 0                                           | 0                                              | 0                                            |
| 5 . Yarı mamul stok   | 0             |                            |                               | 0                                           | 0                                              | 0                                            |
| 6 . Yakıt stoku       | 0             | 2.400                      | 3.600                         | 0                                           | 0                                              | 0                                            |
| 7 . Vadeli satışlar   | 45            | 265.110                    | 492.200                       | 33.139                                      | 61.525                                         | 94.664                                       |
| 8 . Nakit ihtiyacı    | 30            | 265.110                    | 94.656                        | 22.093                                      | 7.888                                          | 29.981                                       |
| <b>TOPLAM</b>         |               | <b>791.731</b>             | <b>1.474.199</b>              | <b>55.231</b>                               | <b>102.542</b>                                 | <b>157.773</b>                               |

Hammadde, yardımcı malzeme ve işletme malzemesi alımı için yaklaşık 1 aylık (Teslimatta %100 ödeme) finansman ihtiyacı söz konusudur.

Verilen hizmet sonucu herhangi bir stok oluşmamaktadır.

Yakıt (doğalgaz) kullanımdan sonra faturası ödenecek olup, işletme sermayesi ihtiyacında yer almamaktadır.

Verilen hizmet karşılığı tahsilat peşin yapılacağı için mamul stoku için finansmana ihtiyacı bulunmamaktadır.

Nakit ihtiyacı olarak 30 gün olmak üzere Elektrik, yakıt, su, işçilik, bakım onarım giderleri, işçilik giderleri, genel giderler, beklenebilecek farklar için gerekli işletme sermayesi ihtiyacı dikkate alınmıştır.

*Tablo 19: Yıllar İtibariyle İşletme Sermayesi İhtiyacı*

| Yıllar | Kapasite Kullanım Oranı | İşletme Sermayesi İhtiyacı | Kümülatif |
|--------|-------------------------|----------------------------|-----------|
| 2019   | 50%                     | 106.502,1                  | 106.502,1 |
| 2020   | 60%                     | 10.254,2                   | 116.756,3 |
| 2021   | 70%                     | 10.254,2                   | 127.010,4 |
| 2022   | 80%                     | 10.254,2                   | 137.264,6 |
| 2023   | 80%                     | 0,0                        | 137.264,6 |

### C. Yatırım Dönemi Faizleri

Yatırımın finansmanı öz kaynaklarla yapılacak olup, kredi öngörülmemiştir.

### 12.2.Yatırımın Yıllara Dağılımı

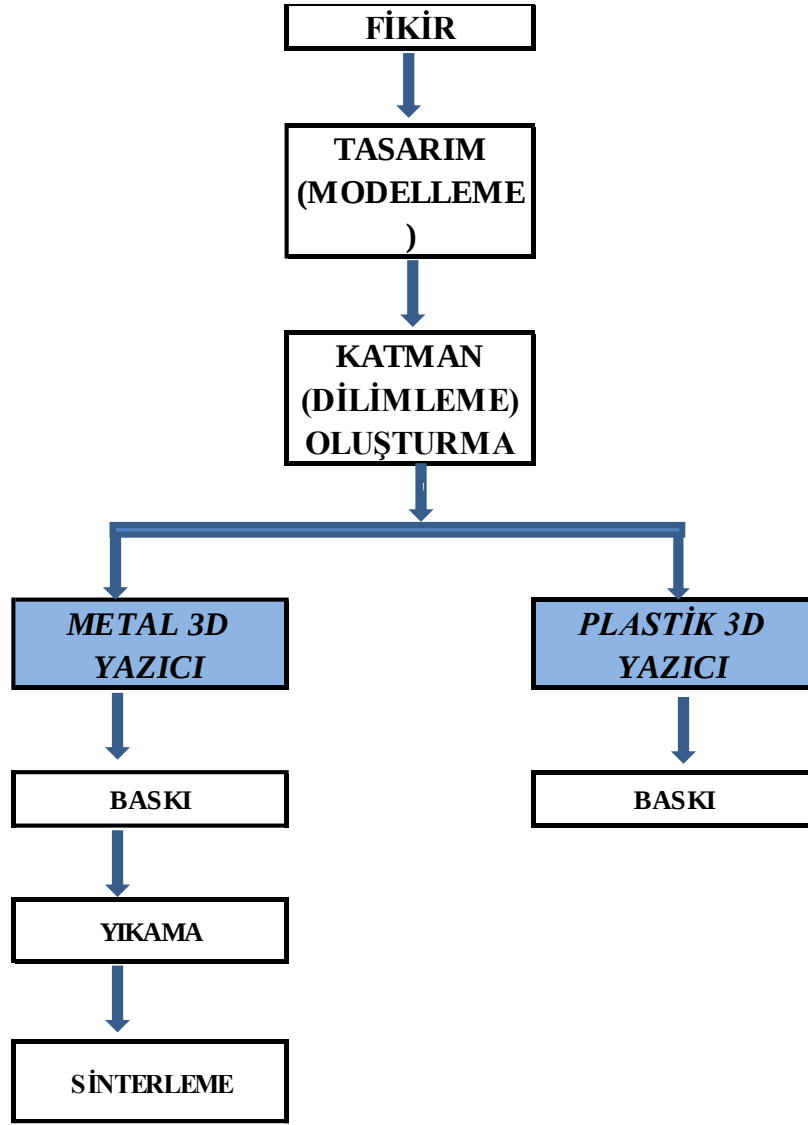
Yatırımın 1 yıl içinde gerçekleştirilmesi planlanmıştır.

## 13. PROJE GİRDİLERİ

### 13.1.Üretimin Akım Şeması ve Madde Balansı

Prototipleme Merkezinde yıllık olarak 3D yazıcılar için 1000 Adet (750 Kg) Plastik Flament, 200 Adet (200 Kg) Metal Flament ve Enjeksiyon makinesi için 1 Ton ABS Granül kullanılması öngörülmektedir. Bu kullanım sonucu prototip elde edilme aşamasına kadar herhangi bir kayıp ve fire oluşmamaktadır. Madde balası açısından giren madde çıkan maddeye eşittir.

Diğer makine ve atölyeler saatlik kira ile işletilecek olup, kullanıcılar kendi malzemelerini ve yardımcı malzemelerini (tezgâh uçları vb.) getireceklerdir.



Şekil 18: Plastik ve Metal 3D Yazıcı Üretim Akış Şeması

Tablo 20: Hammadde-Ürün Tablosu

| Hammadde                        | Miktar | Birim |
|---------------------------------|--------|-------|
| 3D Baskı Plastik Flament (1 Kg) | 1.000  | Ad    |
| 3D Baskı Metal Flament (750 Gr) | 200    | Ad    |
| ABS Granül                      | 1      | Ton   |

| Mamulün Cinsi       | Satış Miktarı | Birim |
|---------------------|---------------|-------|
| 3D Plastik Prototip | 750.000       | Gr    |
| 3D Metal Prototip   | 200.000       | Gr    |
| ABS Prototip        | 1.000.000     | Gr    |

### 13.2.Girdi İhtiyacı

Hammadde, yardımcı madde, ambalaj malzemesi, işletme malzemesi vb. maddelerin tesise mal oluş fiyatları (KDV Hariç, nakliye dâhil) aşağıdaki Kurulu Kapasitede Yıllık İşletme Giderleri Tablosunda verilmektedir.

### 13.3.Girdi Fiyatları ve Harcama Tahmini

Kurulu Kapasitede Yıllık İşletme Giderleri miktarı, birim maliyeti (KDV hariç, nakliye dâhil) ve yıllık tutarları aşağıda verilmektedir:

Tablo 21: Kurulu Kapasitede Yıllık İşletme Giderleri (TL)

| GİDER KALEMLERİ                 | % | MİKTAR | BİRİM | FİYAT |        | TUTAR          |
|---------------------------------|---|--------|-------|-------|--------|----------------|
| <b>A - Üretim Giderleri</b>     |   |        |       |       |        |                |
| <b>1 - Hammadde</b>             |   |        |       |       |        | <b>389.750</b> |
| 3D Baskı Plastik Flament (1 Kg) |   | 1.000  | Ad    | 230   | TL/Ad  | 230.000        |
| 3D Baskı Metal Flament (750 Gr) |   | 200    | Ad    | 790   | TL/Ad  | 158.000        |
| ABS Granül                      |   | 1      | Ton   | 1.750 | TL/Ton | 1.750          |
| <b>3 - İşletme Malzemesi</b>    |   |        |       |       |        | <b>7.794</b>   |
| Hammadde + Yardımcı Malzeme x%2 |   |        |       |       |        | 7.795          |

## 14. İŞLETME DÖNEMİ GELİRLERİ VE GİDERLERİ İLE İŞLETME SERMAYESİ İHTİYACI

### 14.1. Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim ve İşletme Gelirleri

Kurulu Kapasitede öngörülen yıllık üretim ve işletme gelirleri aşağıda verilmektedir:

Tablo 22: Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim ve İşletme Gelirleri

| GİDER KALEMLERİ                             | %           | MİKTAR           | BİRİM        | FİYAT        |               | TUTAR          | SABİT         | DEĞİŞKEN      | SABİT          | DEĞİŞKEN       |
|---------------------------------------------|-------------|------------------|--------------|--------------|---------------|----------------|---------------|---------------|----------------|----------------|
| <b>A - Üretim Giderleri</b>                 |             |                  |              |              |               |                | %             |               | TL             |                |
| <b>1 - Hammadde</b>                         |             |                  |              |              |               | <b>389.750</b> | 0,0%          | 100,0%        | -              | 389.750        |
| 3D Baskı Plastik Flament (1 Kg)             |             | 1.000            | Ad           | 230          | TL/Ad         | 230.000        | 0,0%          | 100,0%        | -              | 230.000        |
| 3D Baskı Metal Flament (750 Gr)             |             | 200              | Ad           | 790          | TL/Ad         | 158.000        | 0,0%          | 100,0%        | -              | 158.000        |
| ABS Granül                                  |             | 1                | Ton          | 1.750        | TL/Ton        | 1.750          | 0,0%          | 100,0%        | -              | 1.750          |
| <b>2 - Yardımcı Madde</b>                   |             |                  |              |              |               |                |               |               |                |                |
| <b>3 - İşletme Malzemesi</b>                |             |                  |              |              |               | <b>7.794</b>   |               | <b>100,0%</b> | -              | 7.794          |
| Hammadde + Yardımcı Malzeme x%2             |             |                  |              |              |               | 7.795          |               |               | -              | -              |
|                                             |             |                  |              |              |               |                |               |               | -              | -              |
| <b>4 - Elektrik</b>                         |             | <b>250.000</b>   | <b>Kwh</b>   | <b>0,40</b>  | <b>TL/Kwh</b> | <b>100.000</b> | <b>30,0%</b>  | <b>70,0%</b>  | 30.000         | 70.000         |
| <b>5 - Yakıt (Doğal gaz)</b>                |             | <b>500</b>       | <b>TL/Ay</b> | <b>12</b>    | <b>Ay</b>     | <b>6.000</b>   | <b>40,0%</b>  | <b>60,0%</b>  | 2.400          | 3.600          |
| <b>6 - Su</b>                               |             | <b>500</b>       | <b>M3</b>    | <b>7</b>     | <b>Ay</b>     | <b>3.500</b>   | <b>40,0%</b>  | <b>60,0%</b>  | 1.400          | 2.100          |
| <b>7 - İşçilik ve Personel Giderleri</b>    |             |                  |              |              |               | <b>216.000</b> | <b>100,0%</b> | <b>0,0%</b>   | 216.000        | -              |
| Mühendis                                    |             | 1                | Kişi         | 8.000        | TL/Ay         | 96.000         | 100,0%        | 0,0%          | 96.000         | -              |
| Tekniker                                    |             | 1                | Kişi         | 6.000        | TL/Ay         | 72.000         | 100,0%        | 0,0%          | 72.000         | -              |
| İdari Personel (sekreteryas ve ön muhasebe) |             | 1                | Kişi         | 4.000        | TL/Ay         | 48.000         | 50,0%         | 50,0%         | 24.000         | 24.000         |
| <b>9 - Tamir ve Bakım</b>                   | <b>0,2%</b> | <b>1.447.356</b> | <b>Yıl</b>   | <b>2.895</b> | <b>TL/Yıl</b> | <b>2.887</b>   | <b>70,0%</b>  | <b>30,0%</b>  | 2.021          | 866            |
| <b>10 - Genel Giderler</b>                  |             | <b>12</b>        | <b>Ay</b>    | <b>1.000</b> | <b>TL/Ay</b>  | <b>12.000</b>  | <b>30,0%</b>  | <b>70,0%</b>  | 3.600          | 8.400          |
| <b>11 - Beklenebilecek Farklar</b>          | <b>1,0%</b> |                  |              |              | <b>TL/Yıl</b> | <b>7.379</b>   | <b>50,0%</b>  | <b>50,0%</b>  | 3.690          | 3.690          |
| <b>TOPLAM ÜRETİM GİDERLERİ</b>              |             |                  |              |              |               | <b>745.310</b> |               |               | <b>259.110</b> | <b>486.200</b> |
| <b>B - Satış ve Pazarlama Giderleri</b>     |             | <b>12</b>        | <b>Ay</b>    | <b>1.000</b> | <b>TL/Ay</b>  | <b>12.000</b>  | <b>50,0%</b>  | <b>50,0%</b>  | 6.000          | 6.000          |
| <b>TOPLAM İŞLETME GİDERLERİ</b>             |             |                  |              |              |               | <b>757.310</b> |               |               | <b>265.110</b> | <b>492.200</b> |
| <b><u>TOPLAM İŞLETME GİDERLERİ</u></b>      |             |                  |              |              |               |                |               |               |                |                |
| Sabit Giderler Toplamı                      | :           | 265.110          |              |              |               |                |               |               |                |                |
| Değişken Giderler Toplamı                   | :           | 492.200          |              |              |               |                |               |               |                |                |
| <b><u>TOPLAM ÜRETİM GİDERLERİ</u></b>       |             |                  |              |              |               |                |               |               |                |                |
| Sabit Giderler Toplamı                      | :           | 259.110          |              |              |               |                |               |               |                |                |
| Değişken Giderler Toplamı                   | :           | 486.200          |              |              |               |                |               |               |                |                |

\*İşçilik ve Personel giderlerinde, üretim miktarı ile bağlantılı olmadan istihdam edilmesi gereken personel giderleri %100 sabit olarak alınmıştır. Üretim miktarı ile bağlantılı olarak istihdam edilmesi gereken personel giderleri %50 sabit %50 değişken olarak alınmıştır.

#### 14.2. Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim ve İşletme Gelirleri

Kurulu Kapasitede öngörülen yıllık üretim ve işletme gelirleri aşağıda verilmektedir:

Tablo 23: Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim ve İşletme Gelirleri

| MAMÜLÜN CİNSİ                            | SATIŞ MİKTARI | BİRİM | BİRİM FİYATI | CİNSİ   | TUTARI TL        |
|------------------------------------------|---------------|-------|--------------|---------|------------------|
| 3D Plastik Prototip                      | 750.000       | Gr    | 1,00         | TL/Gr   | 750.000          |
| 3D Metal Prototip                        | 200.000       | Gr    | 2,50         | TL/Gr   | 500.000          |
| ABS Prototip                             | 1.000.000     | Gr    | 0,10         | TL/Gr   | 100.000          |
| Lazer Kesim                              | 2.400         | Saat  | 100,00       | TL/Saat | 240.000          |
| CNC Tezgâh Kullanımı                     | 2.400         | Saat  | 45,00        | TL/Saat | 108.000          |
| Mekanik Atölye Kullanımı                 | 2.400         | Saat  | 15,00        | TL/Saat | 36.000           |
| Elektronik Atölye Kullanımı              | 2.400         | Saat  | 15,00        | TL/Saat | 36.000           |
| Katı ve Yüzey Modelleme Atölye Kullanımı | 2.400         | Saat  | 10,00        | TL/Saat | 24.000           |
| 3D Modelleme ve Tasarım Eğitimi Hizmeti  | 100           | Kişi  | 900,00       | TL/Kişi | 90.000           |
| <b>İÇ SATIŞ TOPLAMI</b>                  |               |       |              |         | <b>1.884.000</b> |

#### 14.3. Kurulu Kapasitede İşletme Sermayesi İhtiyacı

Tam Kapasitede Yıllık İşletme Giderleri Ve Gelirleri Tablolarındaki Veriler ve kabul edilen varsayımlarla hesaplanan Tam Kapasitedeki İşletme Sermayesi İhtiyacı ile yıllara dağılımı tabloları aşağıda verilmektedir:

Tablo 24: Kurulu Kapasitede İşletme Sermayesi İhtiyacı (TL)

|                        | Süre (Gün) | Yıllık Tutar (Sabit) | Yıllık Tutar (Değişken) | İşletme Sermayesi İhtiyacı (Sabit) | İşletme Sermayesi İhtiyacı (Değişken) | İşletme Sermayesi İhtiyacı (Toplam) |
|------------------------|------------|----------------------|-------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>MADDELER</b>        |            |                      |                         |                                    |                                       |                                     |
| 1 . Hammadde           | 30         | 0                    | 389.750                 | 0                                  | 32.479                                | 32.479                              |
| 2 . Yardımcı Malzeme   | 30         | 0                    | 0                       | 0                                  | 0                                     | 0                                   |
| 3 . İşletme Malzemesi  | 30         | 0                    | 7.794                   | 0                                  | 650                                   | 650                                 |
| 4 . Mamul Stok         | 0          | 259.110              | 486.200                 | 0                                  | 0                                     | 0                                   |
| 5 . Yarı mamul stok    | 0          |                      |                         | 0                                  | 0                                     | 0                                   |
| 6 . Yakıt stoku        | 0          | 2.400                | 3.600                   | 0                                  | 0                                     | 0                                   |
| 7 . Vadeli satışlar    | 45         | 265.110              | 492.200                 | 33.139                             | 61.525                                | 94.664                              |
| 8 . Nakit ihtiyacı (*) | 30         | 265.110              | 94.656                  | 22.093                             | 7.888                                 | 29.981                              |
| <b>TOPLAM</b>          |            | <b>791.731</b>       | <b>1.474.199</b>        | <b>55.231</b>                      | <b>102.542</b>                        | <b>157.773</b>                      |

(\*) Nakit ihtiyacı; Elektrik, yakıt, su, işçilik-personel, tamir-bakım, genel giderler, beklenebilecek farklar ve satış giderlerini kapsamaktadır.

#### 14.4. Öngörülen Kapasite Kullanım Oranında Yıllık İşletme Giderleri

Tablo 25: Yıllık İşletme Giderleri

| AÇIKLAMALAR / YILLAR         | 2020    | 2021    | 2022    | 2023    | 2023 (+) |
|------------------------------|---------|---------|---------|---------|----------|
| Kapasite Kullanım Oranı      | 50%     | 60%     | 70%     | 80%     | 80%      |
| Toplam İşletme Giderleri     | 502.210 | 550.830 | 599.450 | 648.070 | 648.070  |
| Amortismanlar                | 322.868 | 322.868 | 322.868 | 322.868 | 268.999  |
| Toplam İşletme Giderleri     | 825.078 | 873.698 | 922.318 | 970.938 | 917.069  |
| Satış ve Pazarlama Giderleri | 9.000   | 9.600   | 10.200  | 10.800  | 10.800   |
| Faiz giderleri               | 0       | 0       | 0       | 0       | 0        |
| Satılan Malın Maliyeti       | 834.078 | 883.298 | 932.518 | 981.738 | 927.869  |

#### 14.5. Öngörülen Kapasite Kullanım Oranında Yıllık İşletme Gelirleri

Tablo 26: Yıllık İşletme Gelirleri

| Yıllar                                   | Miktar       | Birim Fiyat | 2021    | 2022      | 2023      | 2023 (+)  |
|------------------------------------------|--------------|-------------|---------|-----------|-----------|-----------|
| Kapasite Kullanım Oranları               |              |             | 50%     | 60%       | 70%       | 80%       |
| ÜRETİM ve SATIŞ GELİRİ                   |              |             |         |           |           |           |
| 3D Plastik Prototip                      | 750.000 Gr   | 1,00 TL/Gr  | 375.000 | 450.000   | 525.000   | 600.000   |
| 3D Metal Prototip                        | 200.000 Gr   | 2,50 TL/Gr  | 250.000 | 300.000   | 350.000   | 400.000   |
| ABS Prototip                             | 1.000.000 Gr | 0,10 TL/Gr  | 50.000  | 60.000    | 70.000    | 80.000    |
| Lazer Kesim                              | 2.400 Saat   | 100 TL/Saat | 120.000 | 144.000   | 168.000   | 192.000   |
| CNC Tezgâh Kullanımı                     | 2.400 Saat   | 45 TL/Saat  | 54.000  | 64.800    | 75.600    | 86.400    |
| Mekanik Atölye Kullanımı                 | 2.400 Saat   | 15 TL/Saat  | 18.000  | 21.600    | 25.200    | 28.800    |
| Elektronik Atölye Kullanımı              | 2.400 Saat   | 15 TL/Saat  | 18.000  | 21.600    | 25.200    | 28.800    |
| Katı ve Yüzey Modelleme Atölye Kullanımı | 2.400 Saat   | 10 TL/Saat  | 12.000  | 14.400    | 16.800    | 19.200    |
| 3D Modelleme ve Tasarım Eğitimi Hizmeti  | 100 Kişi     | 900 TL/Kişi | 45.000  | 54.000    | 63.000    | 72.000    |
| TOPLAM                                   |              |             | 942.000 | 1.130.400 | 1.318.800 | 1.507.200 |



Tablo 27: Yıllar İtibariyle Gelir-Gider Tablosu

| AÇIKLAMALAR / YILLAR                   | 2020    | 2021      | 2022      | 2023      | 2023 (+)  |
|----------------------------------------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Kapasite Kullanım Oranı                | 50%     | 60%       | 70%       | 80%       | 80%       |
| 1 - İşletme Gelirleri                  | 942.000 | 1.130.400 | 1.318.800 | 1.507.200 | 1.507.200 |
| 2 - Satılan Malın Maliyeti             | 834.078 | 883.298   | 932.518   | 981.738   | 927.869   |
| 3 - Kanuni Kar/Zarar (1-2)             | 107.922 | 247.102   | 386.282   | 525.462   | 579.331   |
| 4 - Zarar Mahsubu                      |         |           |           |           |           |
| 5 - Yatırım Teşvikleri, hibeler        |         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| 6 - Kurumlar Vergisi Matrahı (3-(4+5)) | 107.922 | 247.102   | 386.282   | 525.462   | 579.331   |
| 7- Kurumlar Vergisi                    | 21.584  | 49.420    | 77.256    | 105.092   | 115.866   |
| 8- Gelir Vergisi Stopajı               | 0       | 0         | 0         | 0         | 0         |
| 9 - Kar / Zarar (3-(7+8))              | 86.338  | 197.682   | 309.026   | 420.370   | 463.465   |
| 10 - Zarar Mahsubu                     | 0       | 0         | 0         | 0         | 0         |
| 11- Yasal Yedekler                     | 5.396   | 12.355    | 19.314    | 26.273    | 28.967    |
| 12- Temettü                            | 40.471  | 92.663    | 144.856   | 197.048   | 217.249   |

#### 14.6. Öngörülen Kapasite Kullanım Oranında Proforma Nakit Akış Tablosu

Tablo 28: Yıllar İtibariyle Nakit Akış Tablosu

| AÇIKLAMALAR / YILLAR                   | 2020           | 2021             | 2022             | 2023             | 2023 (+)         |
|----------------------------------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Kapasite Kullanım Oranı                | 50%            | 60%              | 70%              | 80%              | 80%              |
| <b>A - Nakit Girişleri (1+2+3)</b>     | <b>942.000</b> | <b>1.130.400</b> | <b>1.318.800</b> | <b>1.507.200</b> | <b>1.507.200</b> |
| 1 - Net İşletme Gelirleri              | 942.000        | 1.130.400        | 1.318.800        | 1.507.200        | 1.507.200        |
| a . İşletme Gelirleri                  | 942.000        | 1.130.400        | 1.318.800        | 1.507.200        | 1.507.200        |
| 2 - Hibeler, destekler                 | 0              |                  |                  |                  |                  |
| <b>B - Nakit Çıktıları</b>             | <b>583.519</b> | <b>712.768</b>   | <b>842.016</b>   | <b>961.011</b>   | <b>991.986</b>   |
| 1 - İşletme Dönemi Yatırım Harcamaları | 10.254         | 10.254           | 10.254           | 0                | 0                |
| 2 - Net İşletme Giderleri              | 511.210        | 560.430          | 609.650          | 658.870          | 658.870          |
| a . İşletme Giderleri                  | 511.210        | 560.430          | 609.650          | 658.870          | 658.870          |
| 3 - Zorunlu Ödemeler                   | 62.055         | 142.084          | 222.112          | 302.141          | 333.115          |
| a . Vergi                              | 21.584         | 49.420           | 77.256           | 105.092          | 115.866          |
| b . Temettü                            | 40.471         | 92.663           | 144.856          | 197.048          | 217.249          |
| c . İşçi, Personel Temettü             | 0              | 0                | 0                | 0                | 0                |
| 4 - Kredi Ödemeleri                    | 0              | 0                | 0                | 0                | 0                |
| a . Faizler                            | 0              | 0                | 0                | 0                | 0                |
| b . Anapara Ödemeleri                  | 0              | 0                | 0                | 0                | 0                |
| <b>C - Net Nakit Akışı (A-B)</b>       | <b>358.481</b> | <b>417.632</b>   | <b>476.784</b>   | <b>546.189</b>   | <b>515.214</b>   |

Maliyet Tablosunun hesap işlemlerinde kullanılan Amortisman Hesabı aşağıda verilmektedir:

Tablo 29: Amortisman Hesabı

| KALEMLER                       | TUTAR            | AMORTİSMAN ORANI % | AMORTİSMAN TUTARI       |
|--------------------------------|------------------|--------------------|-------------------------|
| İnşai Tesisler                 | 30.000           | 4,00%              | 1.200                   |
| Makine Ekipman                 | 1.397.356        | 20,00%             | 279.471                 |
| Araç ve Demirbaşlar            | 50.000           | 50,00%             | 25.000                  |
| <b>TOPLAM</b>                  | <b>1.477.356</b> |                    | <b>305.671</b>          |
| Ortalama Amortisman Oranı      |                  | 21%                |                         |
| AMORTİSMANA TABİ KIYMETLER     | TUTAR            |                    |                         |
| Sabit Yatırım Tutarı           | 1.560.470        |                    |                         |
| Faiz Giderleri                 | 0                |                    |                         |
| <b>Toplam</b>                  | 1.560.470        |                    |                         |
| (-) Birikmiş Amortisman Tutarı | 0                |                    |                         |
| <b>NET TOPLAM</b>              | 1.560.470        |                    |                         |
| Ortalama Yıllık Amortisman     | 322.868          |                    |                         |
|                                | YILLAR           | AMORTİSMAN TUTARI  | AMORTİSMANA TABİ BAKİYE |
|                                | 2020             | 322.868            | 1.237.602               |
|                                | 2021             | 322.868            | 914.734                 |
|                                | 2022             | 322.868            | 591.867                 |
|                                | 2023             | 322.868            | 268.999                 |
|                                | 2024             | 268.999            | 0                       |

#### 14.7. Öngörülen Kapasite Kullanım Oranında İşletme Sermayesi İhtiyacı

Tablo 30: Yıllar İtibariyle İşletme Sermayesi İhtiyacı (TL)

| Yıllar | Kapasite Kullanım Oranı | İşletme Sermayesi İhtiyacı | Kümülatif |
|--------|-------------------------|----------------------------|-----------|
| 2019   | 50%                     | 106.502,1                  | 106.502,1 |
| 2020   | 60%                     | 10.254,2                   | 116.756,3 |
| 2021   | 70%                     | 10.254,2                   | 127.010,4 |
| 2022   | 80%                     | 10.254,2                   | 137.264,6 |
| 2023   | 80%                     | 0,0                        | 137.264,6 |

#### 14.8. Tesisin Faydalı Ömrü ve Tesisin Hurda Değeri

Proje konusu yatırımın faydalı ömrü 10 sene olarak öngörülmüş olup, hurda değer dikkate alınmamıştır

## **15. PROJENİN FİNANSMANI**

### **15.1. Yürütücü ve İşletmeciler Kuruluşların Mali Yapısı**

Proje, Kırıkkale Üniversitesi tarafından yürütülecektir.

Devlet Üniversiteleri yaklaşık %90 oranında Hazine (Merkezi Yönetim) tarafından finanse edilen kurumlardır.

Devlet Üniversiteleri gelirleri aşağıdaki şekilde oluşmaktadır;

Devlet eğitim katkısı (Hazine katkısı) + öğrenci gelirleri+ araştırma gelirleri+ topluma hizmet gelirleri+ hibeler.

### **15.2. Finansman Yöntemi**

Belirlenen yatırımın Kırıkkale Üniversitesi öz kaynakları ile finanse edilmesi öngörülmektedir. Yatırım kararı alınması ile hibe ve destek programlarından da (Kalkınma Ajansı, KOSGEB, vb.) finansman sağlanması için çalışmalar yapılacaktır.

### **15.3. Finansman Kaynakları ve Koşulları**

Finansman kaynakları olarak Üniversite öz kaynakları öngörülmüştür.

### **15.4. Finansman Maliyeti**

Öz kaynaklarla finanse edilmesi öngörülen proje için hesaplamalarda finansman maliyeti öngörülmemiştir.

### 15.5. Finansman Planı

Proje konusu yatırımın 1,7 Milyon TL öz kaynak finansmanı ile gerçekleştirilmesi öngörülmektedir. Toplam finansman ihtiyacı ve kaynakları tablosu aşağıda verilmektedir:

Tablo 31: Proje Finansman İhtiyacı ve Kaynakları Tablosu

| TOPLAM FİNANSMAN İHTİYACI                           | TOPLAM    | İÇ        | DIŞ | İÇ        | DIŞ |
|-----------------------------------------------------|-----------|-----------|-----|-----------|-----|
| A - Arsa                                            | 0         | 0         | 0   | 0         | 0   |
| B - Sabit Yatırım                                   | 1.560.470 | 1.560.470 | 0   | 1.560.470 | 0   |
| Sabit Yatırım Tutarı                                | 1.560.470 | 1.560.470 | 0   | 1.560.470 | 0   |
| G - İşletme Sermayesi Yatırımı                      | 106.502   | 106.502   | 0   | 106.502   | 0   |
| I - Diğer Harcamalar (Diğer yatırım, KDV, vb.)      | 0         | 0         | 0   | 0         | 0   |
| GENEL YATIRIM TUTARI<br>(TOPLAM FİNANSMAN İHTİYACI) | 1.666.972 | 1.666.972 | 0   | 1.666.972 | 0   |
| TOPLAM FİNANSMAN KAYNAKLARI                         |           |           |     |           |     |
| A - Öz kaynaklar                                    | 1.700.000 | 1.700.000 | 0   | 1.700.000 | 0   |
| 1 - Sermaye                                         | 1.700.000 | 1.700.000 | 0   | 1.700.000 |     |
| 2 - Öngörülen Sermaye Artırımı                      | 0         | 0         | 0   |           |     |
| B - Yabancı Kaynaklar                               | 0         | 0         | 0   | 0         | 0   |
| 1 - Orta ve Uzun Vadeli Borçlar                     | 0         | 0         | 0   | 0         | 0   |
| 2 - Kısa Vadeli Borçlar                             | 0         | 0         | 0   | 0         | 0   |
| C - Fon Açığı (Fazlası)                             | (33.028)  | (33.028)  | 0   | (33.028)  |     |
|                                                     |           |           |     |           |     |
| TOPLAM FİNANSMAN KAYNAKLARI                         | 1.603.071 | 1.603.071 | 0   | 1.603.071 | 0   |

## 16. PROJE ANALİZİ

### 16.1. Finansal Analiz

#### 16.1.1. Finansal Tablolar ve Likidite Analizi

Bölüm 14’de verilmiştir.

#### 16.1.2. İndirgenmiş Nakit Akım Tablosu

Projenin faydalı ömrü boyunca yaratacağı nakit akışlarının kabul edilen %10 ıskonto (indirgeme) oranı ile hesabı aşağıda verilmektedir:

Tablo 32: İndirgenmiş Nakit Akım Tablosu

| YILLAR                                    | 2019             | 2020      | 2021      | 2022      | 2023      | 2024      |
|-------------------------------------------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| BRÜT NAKİT AKIŞI                          | -<br>1.666.972   | 358.481   | 417.632   | 476.784   | 546.189   | 515.214   |
| %10 İskonto Oranı ile İndirgeme Katsayısı |                  | 1,100     | 1,210     | 1,331     | 1,464     | 1,611     |
| İNDİRGENMİŞ NAKİT AKIŞI                   | -<br>1.515.429,4 | 296.264,9 | 313.773,1 | 325.649,6 | 339.140,6 | 290.825,1 |

| YILLAR                                    | 2025      | 2026      | 2027      | 2028      | 2029      |
|-------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| BRÜT NAKİT AKIŞI                          | 360.540   | 360.540   | 360.540   | 360.540   | 360.540   |
| %10 İskonto Oranı ile İndirgeme Katsayısı | 1,772     | 1,949     | 2,144     | 2,358     | 2,594     |
| İNDİRGENMİŞ NAKİT AKIŞI                   | 185.014,1 | 168.194,7 | 152.904,2 | 139.003,9 | 126.367,1 |

#### 16.1.3. Finansal Fayda-Maliyet Analizi (NBD, İKO vb.)

Projenin finansal sürdürülebilirliğini gösteren Net Bugünkü Değer ve İç Karlılık Oranı ve Geri Ödeme Süresi hesapları aşağıda verilmektedir:

Tablo 33: Finansal Fayda-Maliyet Analizi Tablosu

|                         |            |
|-------------------------|------------|
| NBD (Net Bugünkü Değer) | 821.708 TL |
| İKO (İç Karlılık Oranı) | 22%        |
| F/M oranı               | 1,54       |
| Geri Ödeme Süresi (Ay)  | 55,8       |

Tablo 34: Başabaş Noktası (Kara Geçiş Noktası) Analizi

| <b>BAŞABAŞ NOKTASI ANALİZİ</b>                                               |                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Toplam İşletme Gelirleri                                                     | : 1.884.000                                                                                                                                                               |
| Toplam İşletme Giderleri                                                     | : 757.310                                                                                                                                                                 |
| - Sabit Giderler                                                             | : 265.110                                                                                                                                                                 |
| - Değişken Giderler                                                          | : 492.200                                                                                                                                                                 |
| Ortalama Yıllık Amortisman                                                   | : 322.868                                                                                                                                                                 |
| Ortalama Yıllık Faiz Giderleri                                               | :                                                                                                                                                                         |
| BBN Satış Miktarı                                                            | Sabit Giderler<br>----- : 358.865<br>Değişken Giderler<br>1- -----<br>Satış Gelirleri<br>B.B.N. Satış Hasılatı<br>----- : 19,05%<br>Toplam Satış Hasılatı                 |
| BBN Kapasite Kullanım Oranı (%)                                              |                                                                                                                                                                           |
| SATILAN MALIN MALİYETİ<br>ÜZERİNDEN<br>AMORT. HARIÇ B.B.N. SATIŞ<br>HASILATI | S.Gider + Ort.Fin.Gid.<br>----- : 358.865<br>Değişken Giderler<br>1- -----<br>Satış Hasılatı<br>B.B.N. Satış Hasılatı<br>----- : 19,05%<br>Toplam Satış Hasılatı          |
| BBN Kapasite Kullanım Oranı (%)                                              |                                                                                                                                                                           |
| SATILAN MALIN MALİYETİ<br>ÜZERİNDEN<br>B.B.N. SATIŞ HASILATI                 | S.Gider+Amortisman+Ort.Fin.Gid.<br>----- : 795.912<br>Değişken Giderler<br>1- -----<br>Satış Hasılatı<br>B.B.N. Satış Hasılatı<br>----- : 42,25%<br>Toplam Satış Hasılatı |
| B.B.N. K.K.O.                                                                |                                                                                                                                                                           |

Yapılacak yatırımın Kara Geçiş Noktasında (Başabaş Noktası) Kapasite Kullanım Oranı % 19,05 olarak hesaplanmıştır.

Toplam Giderler içinde Sabit Giderlerin düşük oranda olması nedeni ile Başabaş Noktası çok düşüktür.

#### 16.1.4. Devlet Bütçesi Üzerindeki Etkisi

Öngörülen Yatırım sonucu yaratılacak Brüt Katma Değer ve Devlet Bütçesi üzerindeki etki aşağıda verilmektedir:

Tablo 35: Projenin Devlet Bütçesi Üzerindeki Etkisi

|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| Tam Kapasitede Brüt Katma Değer | 643.960 TL |
| Vergiden Önceki Kar             | 105.092 TL |
| Faiz                            | -          |
| Maaş ve Ücretler                | 216.000 TL |
| Kira Giderleri                  |            |
| Dolaylı Vergiler                |            |
| Amortismanlar                   | 322.868 TL |

|                       |              |
|-----------------------|--------------|
| İstihdam etkisi       | 555.657 TL   |
| Toplam Yatırım Tutarı | 1.666.972 TL |
| İstihdam (Kişi)       | 3            |

#### 16.2. Ekonomik Analiz

Ekonomik değerlendirme girdi ve çıktıların gölge fiyatları (vergi vb korumalardan ve desteklerden-korumalardan arındırılmış) kullanılarak yapılmaktadır.

##### 16.2.1. Ekonomik Maliyetler

Projenin en önemli girdilerinden olan Plastik ve Metal Flament ile ABS Granül hammadde, elektrik ve personel giderlerinin vergilerden arındırılmış AB ortalama fiyatları aşağıda verilmektedir.

|                                 |       |        |
|---------------------------------|-------|--------|
| 3D Baskı Plastik Flament (1 Kg) | 190   | TL/Ad  |
| 3D Baskı Metal Flament (750 Gr) | 660   | TL/Ad  |
| ABS Granül                      | 1.450 | TL/Ton |

Elektrik : 0,76 TL/KwH  
Personel :

Tablo 36: İşçilik ve Personel Giderleri

| İşçilik ve Personel Giderleri               |   |      |        |       |
|---------------------------------------------|---|------|--------|-------|
| Mühendis                                    | 1 | Kişi | 14.000 | TL/Ay |
| Tekniker                                    | 1 | Kişi | 10.000 | TL/Ay |
| İdari Personel (sekreteryas ve ön muhasebe) | 1 | Kişi | 7.000  | TL/Ay |

### 16.2.2. Ekonomik Faydalar

Gölge fiyatlar olarak da nitelendirilen fiyatlar olarak projenin gelirini oluşturan hizmet kalemlerinin AB ülkelerindeki fiyatlarla aynı olduğu varsayılmıştır.

### 16.2.3. Ekonomik Fayda-Maliyet Analizi (ENBD, EİKO vb.)

Yukarda belirlenen Ekonomik Fayda ve Maliyetlerle hesaplanan Tahmini Nakit Akışları ve bu Nakit Akışlarına göre hesaplanan Geri Ödeme Süresi, Net Bugünkü Değer ve İç Karlılık Oranı sonuçları aşağıdadır.

Tablo 37: Ekonomik Fayda-Maliyet Analizi (ENBD, EİKO vb.)

| YILLAR                                    | 2019             | 2020      | 2021      | 2022      | 2023      | 2024      |
|-------------------------------------------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| BRÜT NAKİT AKIŞI                          | -<br>1.618.240   | 244.694   | 346.614   | 405.924   | 469.305   | 438.330   |
| %10 İskonto Oranı ile İndirgeme Katsayısı |                  | 1,100     | 1,210     | 1,331     | 1,464     | 1,611     |
| İNDİRGENMİŞ NAKİT AKIŞI                   | -<br>1.471.127,1 | 202.226,8 | 260.416,1 | 277.251,6 | 291.401,4 | 247.425,9 |

| YILLAR                                    | 2025      | 2026      | 2027      | 2028      | 2029     |
|-------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| BRÜT NAKİT AKIŞI                          | 283.656   | 283.656   | 283.656   | 283.656   | 283.656  |
| %10 İskonto Oranı ile İndirgeme Katsayısı | 1,772     | 1,949     | 2,144     | 2,358     | 2,594    |
| İNDİRGENMİŞ NAKİT AKIŞI                   | 145.560,3 | 132.327,5 | 120.297,7 | 109.361,6 | 99.419,6 |

|                         |         |
|-------------------------|---------|
| NBD (Net Bugünkü Değer) | 414.561 |
| İKO (İç Karlılık Oranı) | 16%     |
| F/M oranı               | 1,28    |
| Geri Ödeme Süresi (Ay)  | 79,4    |

### 16.2.4. Maliyet Etkinlik Analizi (Karşılaştırmalı Birim Üretim ve Yatırım Maliyeti)

Kamusal ve büyük ölçekli savunma harcamalarının değerlendirilme çalışmalarında kullanılan bu analizde belirlenmiş bir amaca ulaşmak için mevcut olasılıkların maliyetlerinin karşılaştırılması yapılarak her bir olasılığın dolaylı ve dolaysız tüm maliyetleri göz önüne alınır ve maliyeti en düşük olan seçilir.

Bu projede öngörülen yatırım için farklı alternatifler söz konusu olmadığı için Maliyet Etkinlik Analizi kullanılmasına gerek görülmemiştir.

### 16.2.5. Projenin Diğer Ekonomik Etkileri (Katma Değer Etkisi vb.)

Tablo 38: Projenin Diğer Ekonomik Etkileri (Katma Değer Etkisi vb.)

|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| Tam Kapasitede Brüt Katma Değer | 763.779 TL |
| Vergiden Önceki Kar             | 68.911 TL  |
| Faiz                            | -          |
| Maaş ve Ücretler                | 372.000 TL |
| Kira Giderleri                  | -          |
| Dolaylı Vergiler                | -          |
| Amortismanlar                   | 322.868 TL |



Yatırım sonucu yürütülecek faaliyetler ile, yatırımcı kuruluşun elde edeceği fayda (kar) dışında ekonomiye katkısının hesaplanmasında, ücret ödemeleri, varsa faiz ödemeleri, kira giderleri, dolaylı vergiler ve amortisman giderleri hesaplanır.

### **16.3. Sosyal Analiz**

#### **Sosyal Fayda-Maliyet Analizi**

Sayısallaştırılamayan ancak, fizibilite çalışması sonucunda gerçekleştirilmesi kararı verilmesi halinde bu yatırım ile sağlanacak faydalar, öncelikle savunma sanayi olmak üzere diğer üretim alanlarında yerli üretimi ve katma değeri arttırma, istihdama katkı etkileri yanında yaratılacak tasarım ve prototipleme faaliyetleri ve atölye kiralama ile akademisyenler, öğrenciler ve yatırımcılar için kendi tasarımını ve prototipleme faaliyetlerini gerçekleştirmenin sağlayacağı moral etki ve motivasyon girişimciliği ve yeni yatırımları olumlu etkileyecektir. Bu gelişme ise ekonomik canlanma ile sosyo ekonomik seviyesinin yükseltilmesini sağlayacaktır.

#### **Sosyo-Kültürel Analiz (katılımcılık, cinsiyet etkisi vb.)**

Katılımcılık ve cinsiyet konusunda doğrudan herhangi bir farkındalık oluşturulması öngörülmemektedir. Ancak, atölye kullanımında ve/veya prototipleme çalışmaları sonucunda elde edilecek çıktılarının kullanım alanlarında katılımcılık ve cinsiyet etkisi oluşabilecektir.

#### **Projenin Diğer Sosyal Etkileri (istihdama katkı vb.)**

Proje konusu yatırımın gerçekleştirilmesi sonucunda direkt olarak 3 yeni istihdam sağlanacaktır. Tasarım ve prototipleme, atölyelerin kiralık kullanımı ile bu alanlarda çalışacaklara da endirekt istihdam alanları yaratılmış olacaktır.

### **16.4. Bölgesel Analiz**

Proje konusu yatırımın gerçekleştirilmesi ile TR71 Bölgesinde yer alan Kırıkkale ilinde başta savunma sanayi olmak üzere tüm sanayi kuruluşları ile bu kuruluşlara girdi tedariki ve üretimi yapma potansiyeli olan kişi ve kuruluşların girişimcilikleri desteklenecektir.

İl dışından sağlanan prototipler için ödenen tutarlar il ekonomisi içerisinde kalarak ayrı bir katma değer yaratacaktır. İl içinde yapılacak olan prototipleme hızlı hareket edilmesini ve tasarım – prototipleme aşamasında kaybedilen zamanın kazanılarak verimliliğe katkıda bulunulması sağlanacaktır

Yaratılacak olan katma değer il ekonomisine çarpan etkileri ile katkısı olacaktır.

### **16.5. Duyarlılık Analizi**

Duyarlılık analizlerinde, fizibilite çalışmasında karlılığın, mali sürdürülebilirliğin belirlenmesinde girdilerin ve çıktıların sonuçları olumsuz etkilemesi beklenenlerinde yapılacak belli oranlardaki artışların sonuçları nasıl etkileyeceği test edilmektedir.

İşbu fizibilite çalışmasında ise en önemli girdi olan hammadde maliyetinde %20 artış olması, satış miktarında %20 azalma olması ve satış fiyatlarında %20 azalma olması durumlarında fizibilite çalışması sonuçları aşağıdaki şekilde değişmektedir.

*Tablo 39: Hammadde girdisinde %20 artış olması halinde fizibilite çalışması sonuçları*

|                                |                |
|--------------------------------|----------------|
| <b>NBD (Net Bugünkü Değer)</b> | <b>673.440</b> |
| <b>İKO (İç Karlılık Oranı)</b> | <b>20%</b>     |
| <b>F/M oranı</b>               | <b>1,44</b>    |
| <b>Geri Ödeme Süresi (Ay)</b>  | <b>59,2</b>    |

*Tablo 40: Satış miktarında %20 azalma olması halinde fizibilite çalışması sonuçları*

|                                |                |
|--------------------------------|----------------|
| <b>NBD (Net Bugünkü Değer)</b> | <b>142.540</b> |
| <b>İKO (İç Karlılık Oranı)</b> | <b>12%</b>     |
| <b>F/M oranı</b>               | <b>1,09</b>    |
| <b>Geri Ödeme Süresi (Ay)</b>  | <b>86,2</b>    |

*Tablo 41: Satış fiyatlarında %20 azalma olması halinde fizibilite çalışması sonuçları*

|                                |                |
|--------------------------------|----------------|
| <b>NBD (Net Bugünkü Değer)</b> | <b>142.540</b> |
| <b>İKO (İç Karlılık Oranı)</b> | <b>12%</b>     |
| <b>F/M oranı</b>               | <b>1,09</b>    |
| <b>Geri Ödeme Süresi (Ay)</b>  | <b>86,2</b>    |

Yapılan hesaplamalara göre varsayılan maliyet artışı, gelir düşüşü (satış fiyatı ve miktardaki azalma) durumlarında projenin karlılığı ve sürdürülebilirliği yatırım kararını etkileyecek ölçüde değişmemektedir.

## 16.6. Risk Analizi

Tasarım soyut olan nesneyi somut hale getirmek olduğu için tasarım ve prototipleme konusu, tasarımcının tasarım ve prototiplemeye ihtiyacı olan kuruluşlarla aynı yaklaşımda aynı düşünce yapısında olmasını gerektirmektedir. Bu nedenle tasarım ve prototipleme merkezi için il yılları tanıtma ve tutundurma faaliyetleri önem taşımaktadır. Bu yaklaşımla oluşturulan ve geliştirilen merkez sayesinde ildeki kişi ve kuruluşların il dışındaki merkezler yönelmesi önlenebilecektir.

İldeki kişi ve kuruluşların talebini karşılamada sanayi - eğitim işbirliğinin yetersiz olduğu ve ilde kurulacak Merkezin sektör ile işbirliği içinde ve ihtiyacına göre bir eğitim programı uygulaması rekabet edebilmesi açısından avantaj yaratacaktır. Ancak, Merkezin hizmetlerine yönelik özellikle dönemlik eğitime talebin kısa sürede oluşmasında sıkıntıların (ücret, tanınırlık, nitelikli eğitim ve eğitmen, finansman vb.) olacağı da düşünülmektedir. Üniversite bünyesinde kurulacak merkezin kamusal yapıda olmasının sağlayacağı avantaj ile ildeki üreticilerle ve STK'lar ile yakın temas içerisinde bulunulması tanınırlığın ve talebin artmasını olumlu etkileyecektir.

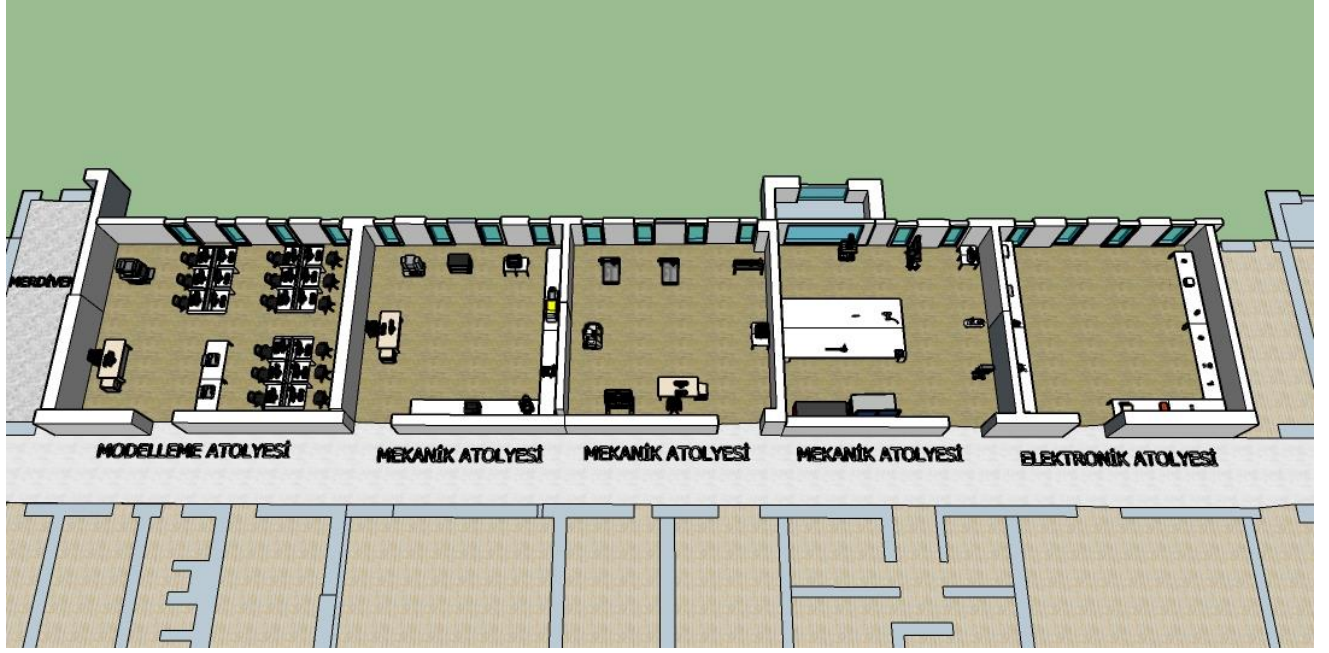
Projenin hayata geçirilmesi ile düşünölen prototip ürünlerin ve atölye-ekipman kiralamanın ilde hayata geçirilecek olması, il dışı tedarikçilere olan bağımlılığı azaltacaktır. Tedarikçilerden kalıp ve model anlamında yapılan alımlar Kırıkkale ekonomisi içerisinde kalarak ayrı bir katma değeri oluşturacaktır. Yeni ürün ve modelleme konusunda firmaların cesaret ve rekabet gücünün artırılmasının yanı sıra tasarım aşamasında kaybedilen zaman ortadan kaldırılacaktır ve daha verimli bir zaman yönetimi ortaya çıkacaktır.

Proje konusu yatırımın riski hizmet sunumunun başlangıcı aşamasında kalite ve talep yetersizliği konularında olabilir. Bu riskler ise tanıtım ve tutundurma faaliyetleri ve kalite düzeltme çalışmaları ile kısa sürede çözümlenebilecektir.

Yukarda belirtilen nedenlerle merkezin ilk yıl kurulu kapasitenin en fazla %50'sini kullanabileceği öngörülmüştür.

## 17. EKLER

### 17.1. Üç Boyutlu Yerleşim Planı



Şekil 19: Kat Planı Görselleri



Şekil 20: Mekanik Atölyesi 1

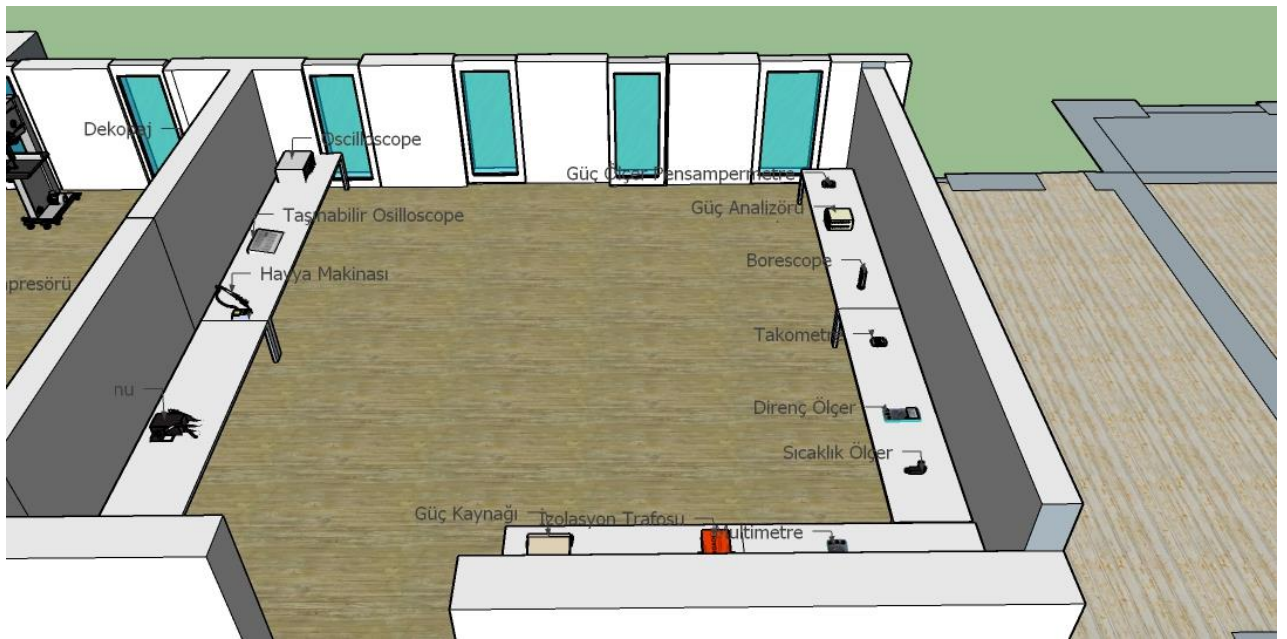


Şekil 21: Mekanik Atölyesi 2





Şekil 22: Mekanik Atölyesi 3



Şekil 23: Elektronik Atölyesi



Şekil 24: Katı ve Yüzey Modelleme Atölyesi

## 17.2. Anket Sonuçları

### Anket Sonuç Raporu

#### Faaliyet Bilgileri

Kırıkkale ilinde savunma sanayinin Ar-Ge odaklı gelişmesine yönelik altyapının oluşturulması bu sayede bölgenin rekabet gücünün artmasına ve sosyo-ekonomik kalkınmasına katkı sağlanması amacıyla Kırıkkale Üniversitesi bünyesinde Savunma Sanayi Laboratuvarı kurulum fizibilitesinin gerçekleştirilmesine yönelik olarak yürütülen “SAVUNMA SANAYİ AKREDİTE TEST, ANALİZ VE PROTOTİPLEME LABORATUVARI KURULUM FİZİBİLİTE ARAŞTIRMASI” kapsamında hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Birinci bölümde bazı katılımcı bilgileri talep edilmiştir. İkinci bölümde ise bazı açık uçlu sorular yöneltilmiştir.

#### Araştırma Yöntemi

Çalışma kapsamında paydaşların görüşlerini almak üzere Türnüklü’nün (2000) de ifade ettiği gibi diğer yöntemlere göre daha farklı ve derinlikte bilgi sağlayan nitel araştırma yöntemlerinden yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi işe koşulmuştur. Öncelikli olarak akademisyenler, KOBİ ve üst yükleniciler olmak üzere üç ayrı katılımcı grubu oluşturulmuştur. Katılımcı sayıları akademisyen, KOBİ ve firmalardan toplam 101’dir. Her bir paydaş grubu için araştırmanın amacı doğrultusunda ayrı yarı yapılandırılmış görüşme soruları hazırlanarak madde havuzu oluşturulmuştur. Daha sonra madde havuzunda yer alan görüşme sorularının kapsam geçerliğini sağlamak üzere alan uzmanlarından görüş alınmıştır. Bu görüşler doğrultusunda gerekli son düzenlemeler yapılarak görüş geçerliği için pilot

uygulama yapılmıştır. Bu aşamadan sonra üç paydaş grupta yer alan katılımcılara görüşme soruları bire bir yöneltilerek veri kaybını önlemek için ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Görüşmeler tamamlandıktan sonra ses kayıt cihazındaki görüşmeler yazılı bir hale getirilmiş ve elde edilen metinler içerik analizi tekniği ile analiz edilmiştir. Görüşmeler yaklaşık olarak yarım saat sürmüştür. Sonuç olarak yöneltilen yarı yapılandırılmış görüşme soruları doğrultusunda en çok kodlanan maddeler gruplanarak alt temalar oluşturulmuş frekans değerleri üzerinden yüzdeleri hesaplanarak grafikleştirilmiştir. Her bir katılımcı grup ve yöneltilen sorular doğrultusunda alınan cevaplar aşağıda yüzdeleriyle beraber yer almaktadır.

## **Sonuç**

Savunma Sanayinde kamu ve özel sektör kuruluşlarının yapmış olduğu çok sayıda test ve analiz laboratuvarları vardır. Fakat bu araştırma altyapılarının hemen hepsi tematik bir alan üzerine ihtisaslaşmıştır.

Örnek olarak Ankara ili Lalahan beldesinde yer alan TÜBİTAK SAGE’de:

-Titreşim ve Modal Test, Çevresel Test, Kimyasal ve Metalürjik Test, Rüzgar Tüneli Test, Kalibrasyon Hizmetleri, Harici Yük Çırpıntı Sertifikasyonu vb yer almaktadır.

OTOKAR Otomotiv ve Savunma Sanayii A.Ş. firmasında ise:

Hidrolik Yol Simülatörü (FourPoster), Altı Eksenli Elektromekanik Hareket Simülatörü (Hexapod – Steward Platform), Şasi Dinamometreli Klimatik Oda, EMC (Electromagnetic Compatibility – Elektromanyetik Uyumluluk) Test Merkezi, Balistik Atış Test Tüneli, Mayın Simülasyonu Düşürme Kulesi, Beton ve arazi Test Pisti, Saha Veri Toplama Sistemleri ve Veri Analiz Yazılımları araştırma alt yapıları yer almaktadır.

Aselsan, TAI, Havelsan ve MKE gibi ana yüklenicilerde benzer şekilde kendi ürün gruplarına yönelik tematik laboratuvarlar oluşturmuştur. Ülkemizde yer alan üniversitelere bakıldığında ise Merkezi laboratuvarlar bünyesinde çok çeşitli alanlar çok sayıda test ve analiz gerçekleştirilmektedir.

Savunma Sanayi Başkanlığının bir iştiraki ve ülkemizde savunma sanayindeki test ve analiz altyapılarının işleyiş ve koordinasyonunu sağlayacak olan TR Test A.Ş. ile yapılan görüşmelerde, ülkemizin savunma sanayi test altyapısının kötü olmadığını, yurt dışına bu alanda herhangi bir testin henüz tespit edilmediği bilgileri alınmıştır. Hali hazırda devam eden tematik savunma sanayi laboratuvarları olduğu belirtilmiştir.

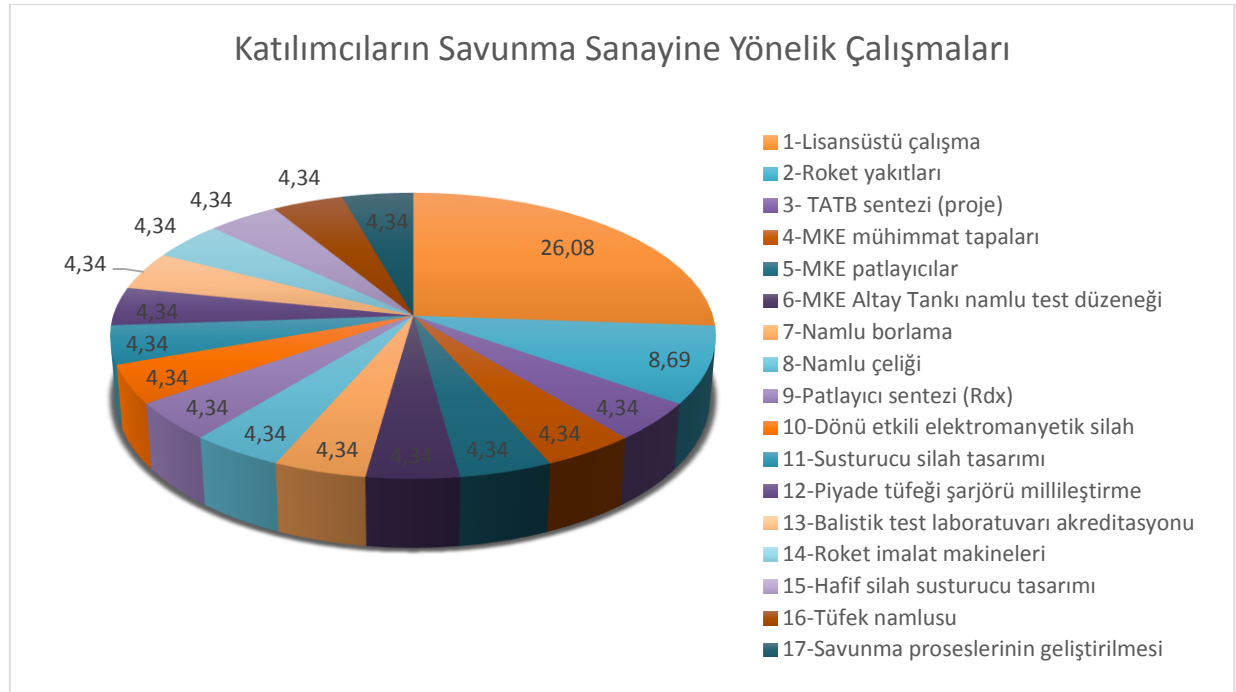
Gruplara yapılan anket sonuçları değerlendirildiğinde, ankete katılan savunma sanayinde bilimsel çalışma yapan akademisyenler kendi alanlarında ihtiyaç duydukları test cihazlarını belirtmiştir. Burada üniversite içerisinde tematik bir alan tespit edilememiştir. Ankete katılan akademisyenlerin mevcut çalışmaları ve test ihtiyaçları anket analizinde detaylı olarak belirtilmiştir. Ankete katılan KOBİLER ise sertlik ölçüm cihazı, üç boyutlu tarama (CMM)



cihazı ve basma/çekme testleri olarak belirtmiştir. Prototipleme konusunda ise katılımcı grupları ilde Prototipleme alanında bir merkezin olmayışını, olması durumunda kullanabileceklerini belirtmiştir.

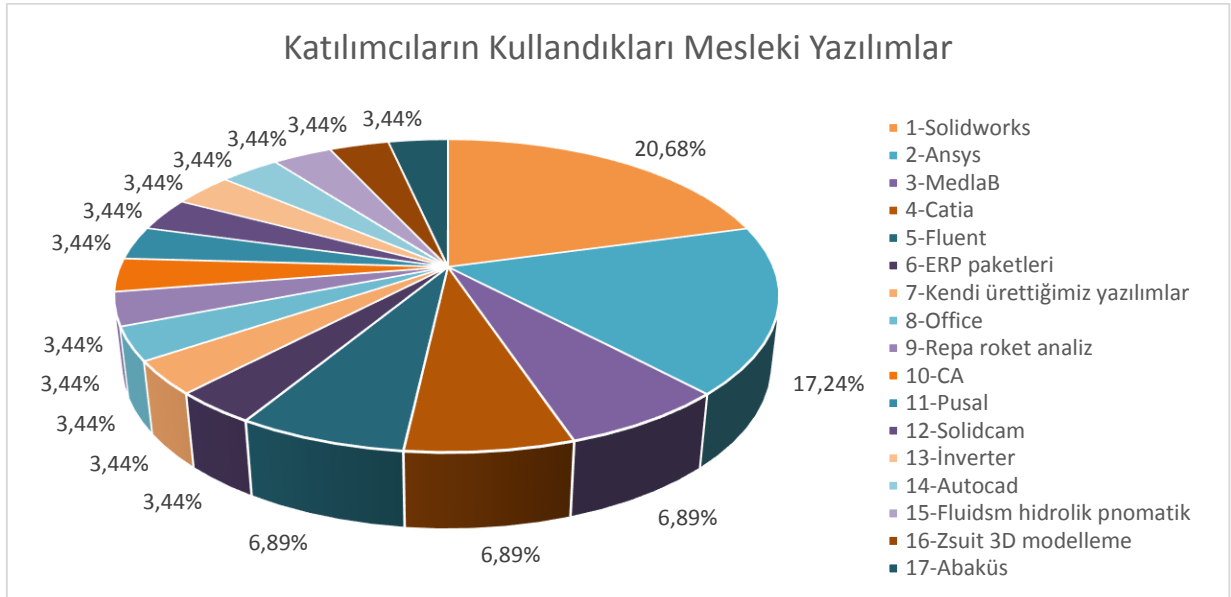
Sonuç olarak savunma sanayine yönelik test ve analiz için tematik bir alan anketler sonucunda oluşmadığı fakat Prototipleme Merkezi noktasında bir ihtiyacın olduğu ortaya çıkmıştır. Bu şekilde bir tesis oluşturulduğunda Akademisyenler, KOBİLER, yeni girişimciler ve öğrenciler bu merkezde prototiplerini geliştirebilirler.

## AKADEMİSYENLER



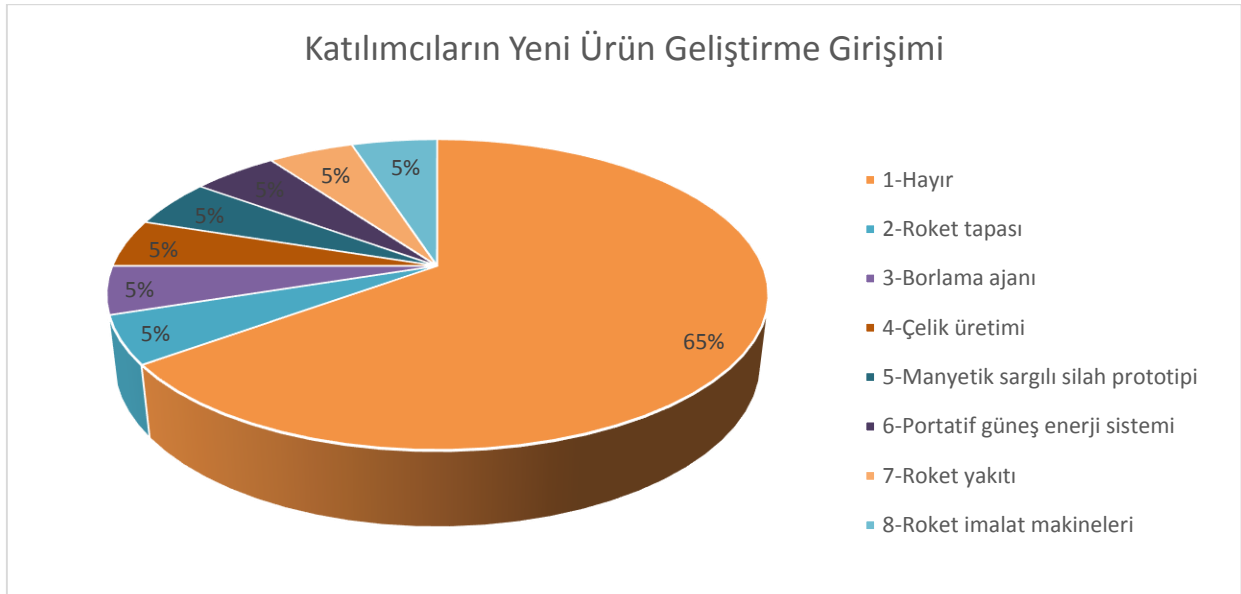
Şekil 25: Katılımcıların Savunma Sanayine Yönelik Çalışmaları

Savunma Sanayi Akredite Test, Analiz ve Prototipleme Laboratuvarı'na ilişkin katılımcı görüşlerinin yer aldığı Şekil 1'e göre akademisyenlerin %26,08'i Savunma Sanayine Yönelik Lisansüstü, %8,69'u Roket yakıtları, %4,34'ü TATB sentezi (proje), %4,34'ü üzerine MKE mühimmat tapaları, %4,34'ü MKE patlayıcılar, %4,34'ü MKE Altay Tankı namlu test düzeneği üzerine çalışmaları olduğunu belirtmiştir. Katılımcıların %4,34'ü Namlu borlama, %4,34'ü Namlu çeliği, %4,34'ü Patlayıcı sentezi (Rdx), %4,34'ü Dönü etkili elektromanyetik silah, %4,34'ü Susturucu silah tasarımı, %4,34'ü Piyade tüfeği şarjörü millileştirme, %4,34'ü Balistik test laboratuvarı akreditasyonu, %4,34'ü Roket imalat makineleri, %4,34'ü Hafif silah susturucu tasarımı, %4,34'ü Tüfek namlusu ve son olarak %4,34'ü Savunma proseslerinin geliştirilmesi üzerine çalışmaları olduğunu ifade etmişlerdir.



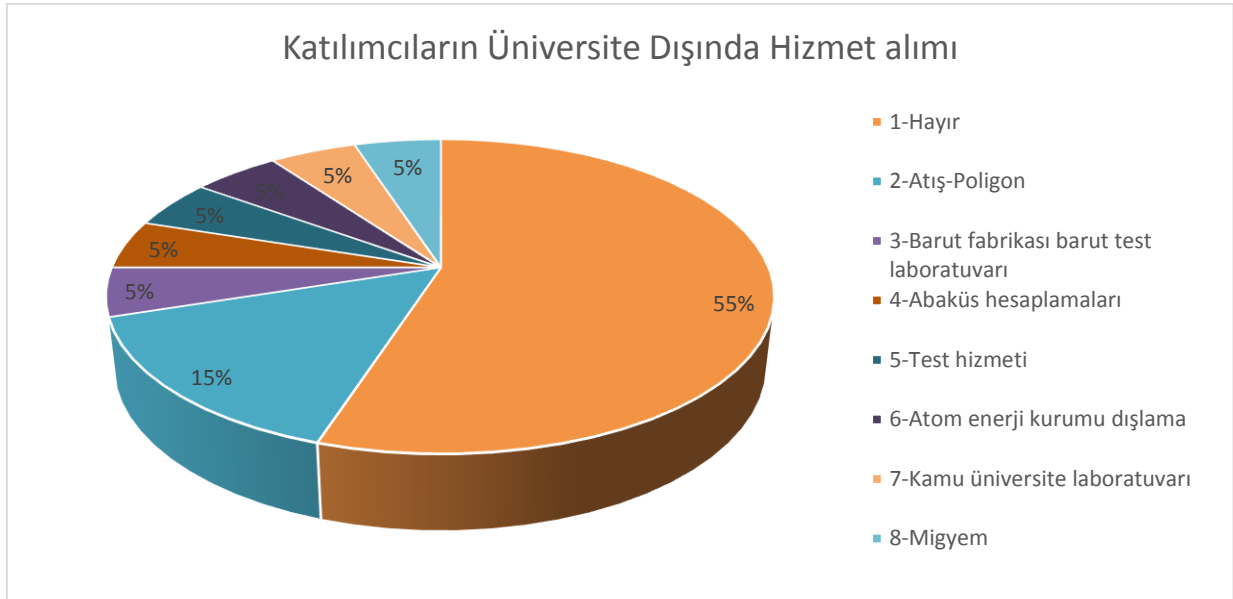
*Şekil 26: Katılımcıların Kullandıkları Mesleki Yazılımlar*

Savunma Sanayi Akredite Test, Analiz ve Prototipleme Laboratuvarı'na ilişkin katılımcı görüşlerinin yer aldığı Şekil 2'ye göre akademisyenlerin %20,68'i Solidworks yazılımını kullanırken, %17,24'ü Ansys ve %6,89'u MedlaB yazılımını kullanmaktadır. Katılımcıların %6,89'u Catia, %6,89'u Fluent yazılımını kullanırken; %3,44'ü ERP paketleri, %3,44'ü Kendi ürettiğimiz yazılımlar, %3,44'ü Office, %3,44'ü Repa roket analiz, %3,44'ü CA, %3,44'ü Pusal, %3,44'ü Solidcam, %3,44'ü İnverter, %3,44'ü Autocad, %3,44'ü Fluidsm hidrolik pnomatik, %3,44'ü Zsuit 3D modelleme, son olarak ise %3,44'ü Abaküs yazılımını kullandığını ifade etmişlerdir.



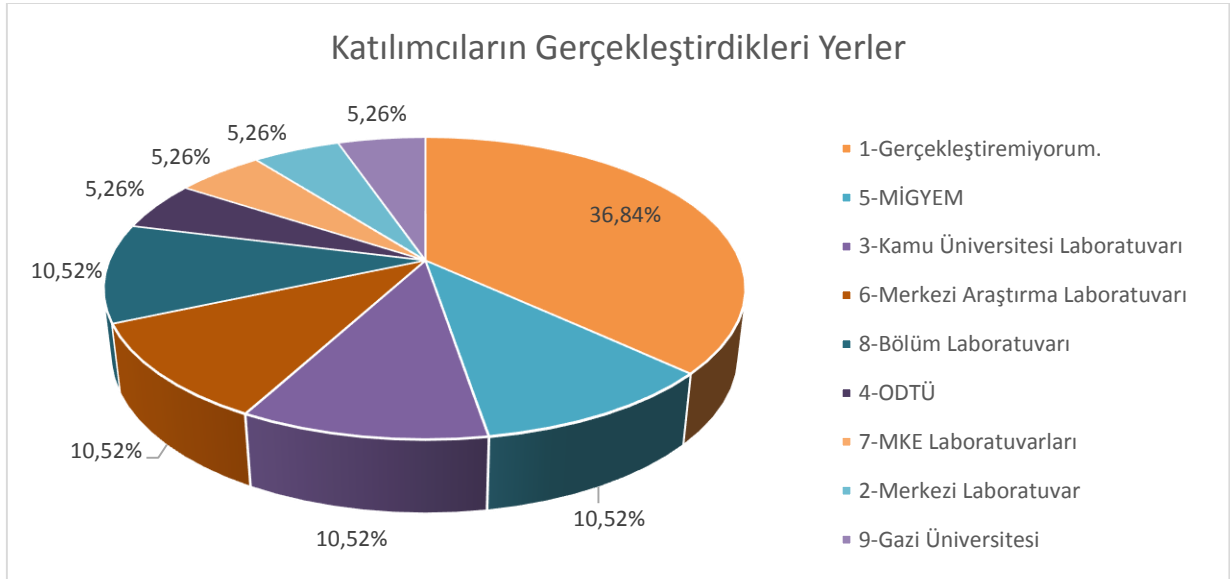
*Şekil 27: Katılımcıların Yeni Ürün Geliştirme Girişimi*

Savunma Sanayi Akredite Test, Analiz ve Prototipleme Laboratuvarı'na ilişkin katılımcı görüşlerinin yer aldığı Şekil 3'e göre akademisyenlerin %65'i yeni ürün geliştirme girişimlerinin olmadığını, %5'i Roket tapası, %5'i Borlama ajanı geliştirdiklerini belirtmişlerdir. Katılımcıların %5'i Çelik üretimi, %5'i Manyetik sargılı silah prototipi, %5'i Portatif güneş enerji sistemi, %5'i Roket yakıtı son olarak ise %5'i Roket imalat makineleri geliştirdiklerini ifade etmişlerdir.



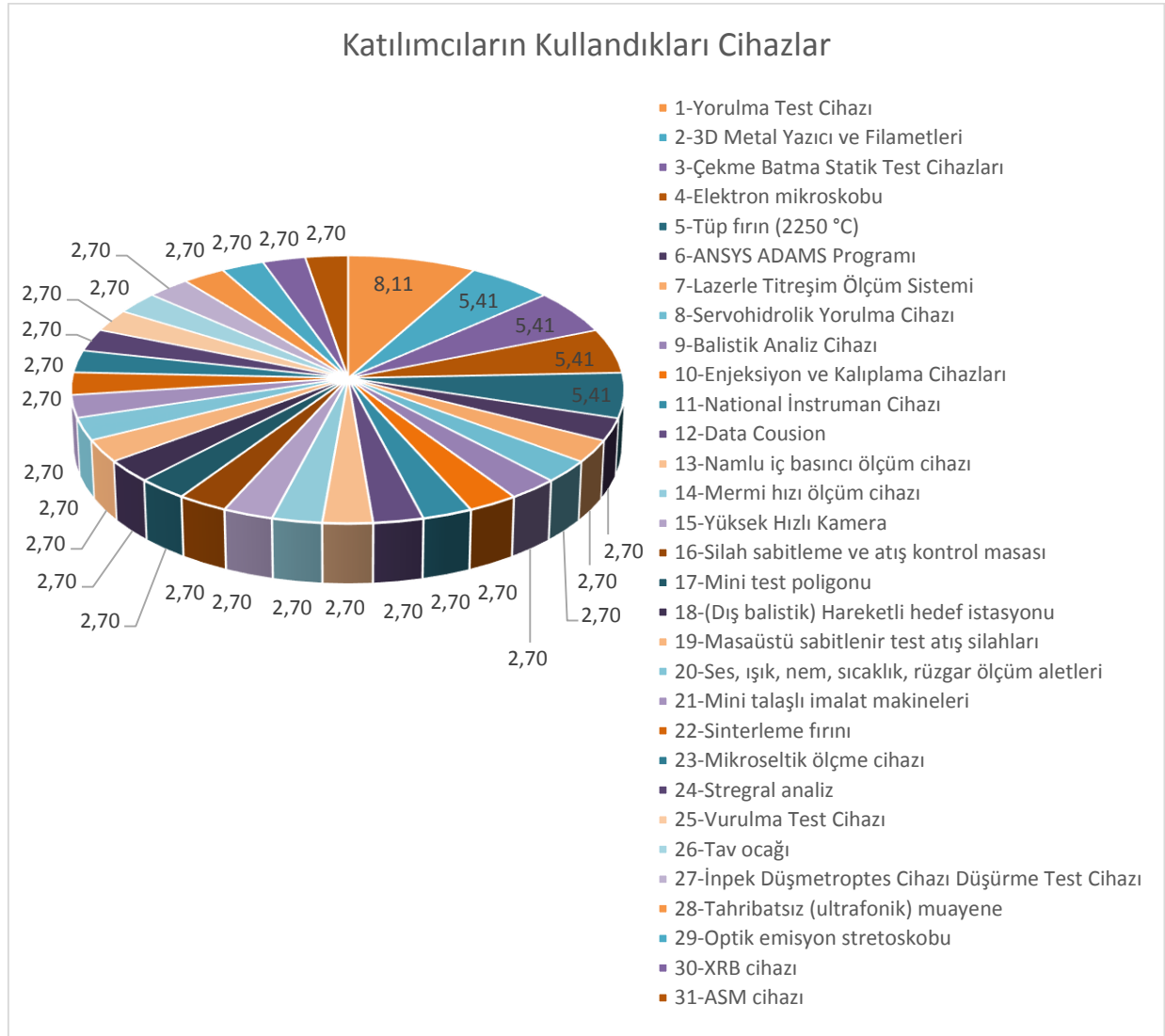
Şekil 28: Katılımcıların Üniversite Dışında Hizmet alımı

Savunma Sanayi Akredite Test, Analiz ve Prototipleme Laboratuvarı'na ilişkin katılımcı görüşlerinin yer aldığı Şekil 4'e göre akademisyenlerin %55'i üniversite dışında hizmet alımı olmadıklarını, %15'i atış-poligon, %5'i Barut fabrikası barut test laboratuvarı'nı kullandıklarını belirtmişlerdir. Katılımcıların %5'i Abaküs hesaplamaları, %5'i Test hizmeti, %5'i Atom enerji kurumu dışlama, %5'i Kamu üniversite laboratuvarı son olarak ise %5'i Migyem'den hizmet alımı gerçekleştirdiklerini ifade etmişlerdir.



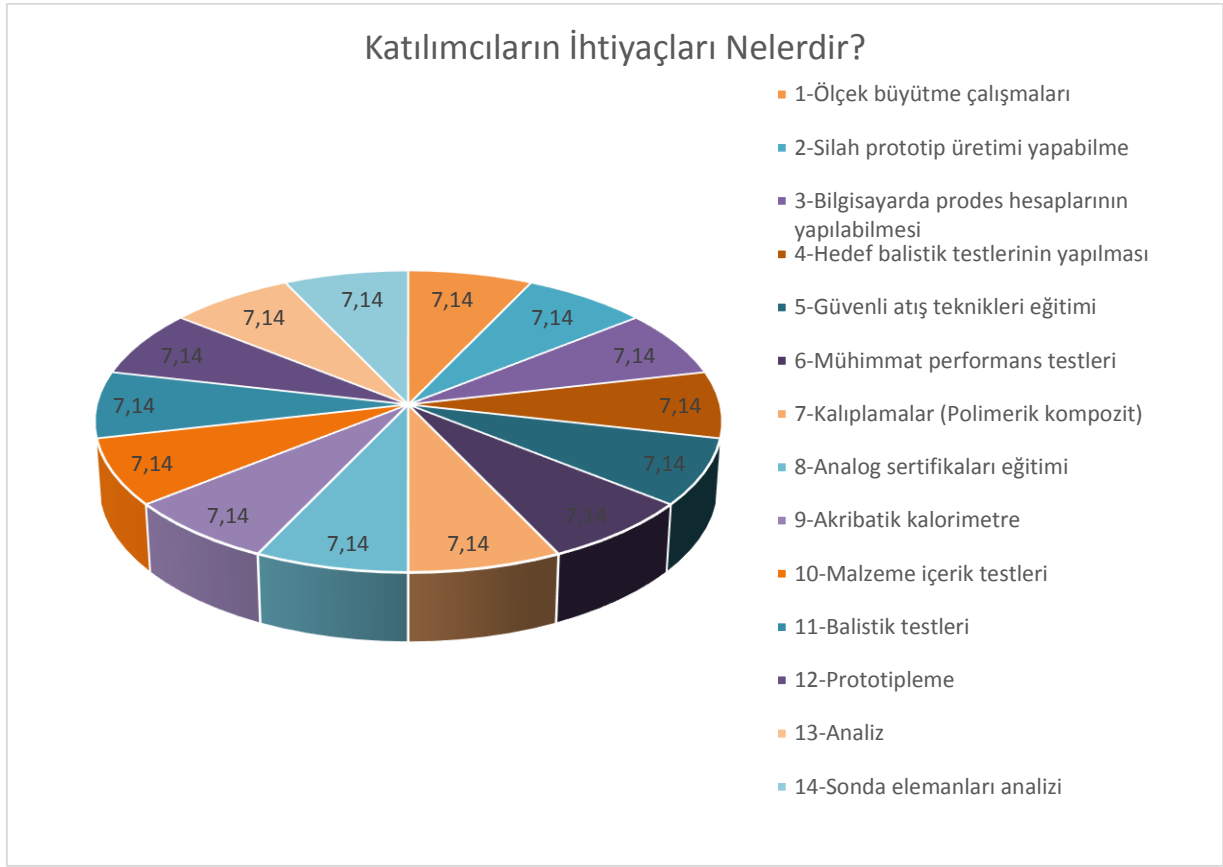
Şekil 29: Katılımcıların Gerçekleştirdikleri Yerler

Savunma Sanayi Akredite Test, Analiz ve Prototipleme Laboratuvarı'na ilişkin katılımcı görüşlerinin yer aldığı Şekil 5'e göre akademisyenlerin %36,84'ü herhangi bir test gerçekleştirmediklerini, %10,52'si MİGYEM, %10,52'si Kamu Üniversitesi Laboratuvarı'nı kullandıklarını belirtmişlerdir. Katılımcıların %10,52'si Merkezi Araştırma Laboratuvarı, %10,52'si Bölüm Laboratuvarı, %5,26'sı ODTÜ, %5,26'sı MKE Laboratuvarları, %5,26'sı Merkezi Laboratuvar son olarak ise %5,26'sı Gazi Üniversitesi'ni kullandıklarını ifade etmişlerdir.



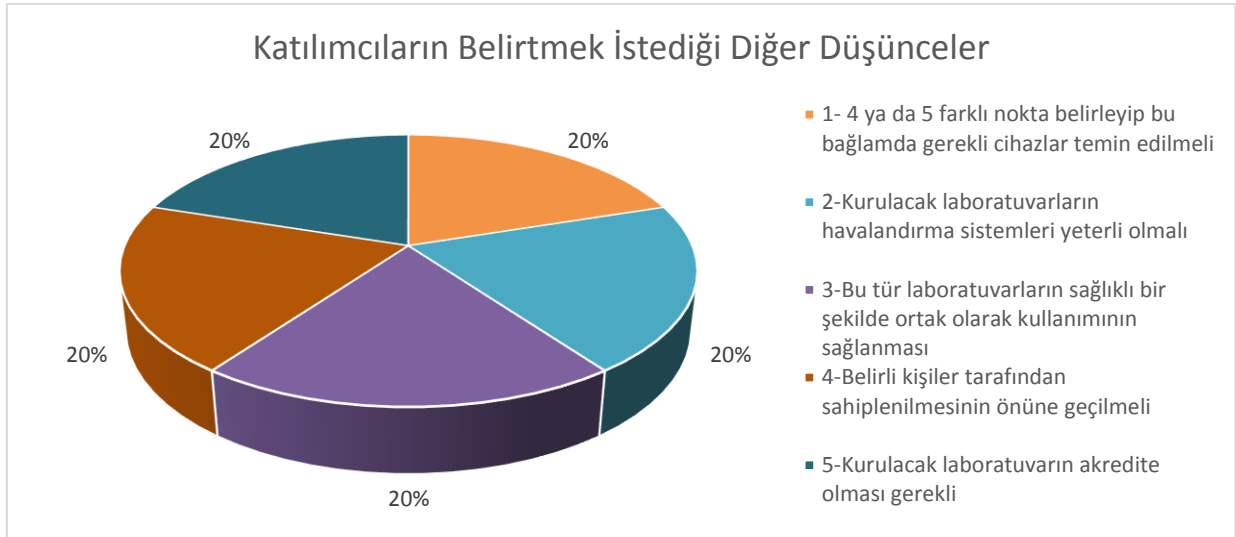
*Şekil 30: Katılımcıların Kullandıkları Cihazlar*

Savunma Sanayi Akredite Test, Analiz Ve Prototipleme Laboratuvarı'na ilişkin katılımcı görüşlerinin yer aldığı Şekil 6'ya göre akademisyenlerin %8,11'i Yorulma Test Cihazı, %5,41'i 3D Metal Yazıcı ve Filametleri, %5,41'i Çekme Batma Statik Test Cihazları, %5,41'i Elektron mikroskobu ve %5,41'i Tüp fırın (2250 °C) kullandıklarını belirtmişlerdir. Katılımcıların %2,70'i ANSYS ADAMS Programı, %2,70'i Lazerle Titreşim Ölçüm Sistemi, %2,70'i Servohidrolik Yorulma Cihazı, %2,70'i Balistik Analiz Cihazı, %2,70'i Enjeksiyon ve Kalıplama Cihazları, %2,70'i National Instruman Cihazı, %2,70'i Data Cousion, %2,70'i Namlu iç basıncı ölçüm cihazı, %2,70'i Mermi hızı ölçüm cihazı, %2,70'i Yüksek Hızlı Kamera, %2,70'i Silah sabitleme ve atış kontrol masası, %2,70'i Mini test poligonu, %2,70'i (Dış balistik) Hareketli hedef istasyonu, %2,70'i Masaüstü sabitlenir test atış silahları, %2,70'i Ses, ışık, nem, sıcaklık, rüzgar ölçüm aletleri, %2,70'i Mini talaşlı imalat makineleri, %2,70'i Sinterleme fırını, %2,70'i Mikroseltik ölçme cihazı, %2,70'i Stregral analiz, %2,70'i Vurulma Test Cihazı, %2,70'i Tav ocağı, %2,70'i İnpek Düşmetroptes Cihazı Düşürme Test Cihazı, %2,70'i Tahribatsız (ultrafonik) muayene, %2,70'i Optik emisyon stretoskobu, %2,70'i XRB cihazı ve son olarak %2,70'i ASM cihazı kullandıklarını ifade etmişlerdir.



Şekil 31: Katılımcıların İhtiyaçları Nelerdir?

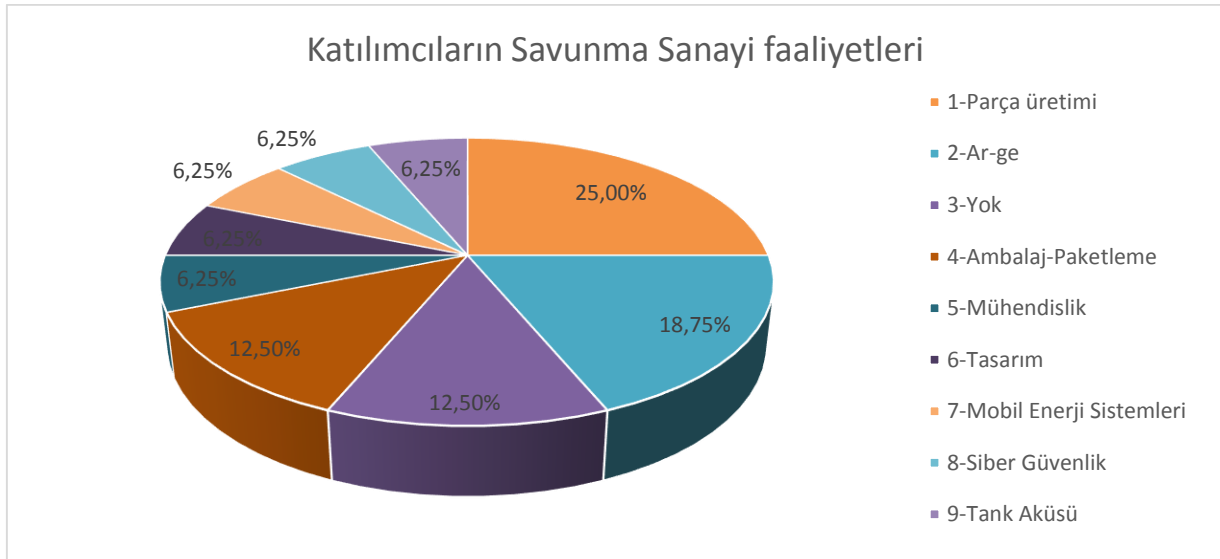
Savunma Sanayi Akredite Test, Analiz ve Prototipleme Laboratuvarı'na ilişkin katılımcı görüşlerinin yer aldığı Şekil 7'ye göre akademisyenlerin %7,14'ü Ölçek büyütme çalışmaları, %7,14'ü Silah prototip üretimi yapabilme, %7,14'ü Bilgisayarda proses hesaplarının yapılabilmesi ihtiyacı olduklarını belirtmişlerdir. Katılımcıların %7,14'ü Hedef balistik testlerinin yapılması, %7,14'ü Güvenli atış teknikleri eğitimi, %7,14'ü Mühimmat performans testleri, %7,14'ü Kalıplamalar (Polimerik kompozit), %7,14'ü Analog sertifikaları eğitimi, %7,14'ü Akribatik kalorimetre, %7,14'ü Malzeme içerik testleri, %7,14'ü Balistik testleri, %7,14'ü Prototipleme, %7,14'ü Analiz ve son olarak %7,14'ü Sonda elemanları analizi ihtiyacı olduklarını ifade etmişlerdir.



*Şekil 32: Katılımcıların Belirtmek İstedığı Diğer Düşünceler*

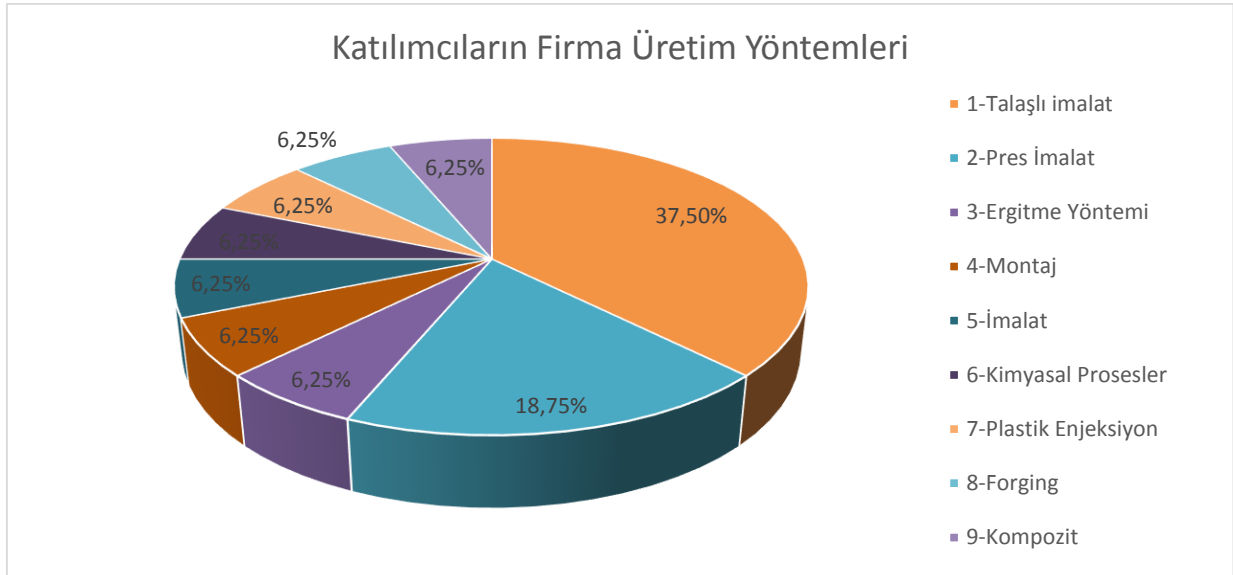
Savunma Sanayi Akredite Test, Analiz ve Prototipleme Laboratuvarı'na ilişkin katılımcı görüşlerinin yer aldığı Şekil 8'e göre akademisyenlerin %20'si 4 ya da 5 farklı nokta belirleyip bu bağlamda gerekli cihazlar temin edilmeli, %20'si Kurulacak laboratuvarların havalandırma sistemleri yeterli olmalı, %20'si Bu tür laboratuvarların sağlıklı bir şekilde ortak olarak kullanımının sağlanması gerektiğini belirtmişlerdir. Katılımcıların %20'si Belirli kişiler tarafından sahiplenilmesinin önüne geçilmeli ve son olarak ise %20'si Kurulacak laboratuvarın akredite olmasının gerekli olduğunu ifade etmişlerdir.

## KOBİLER



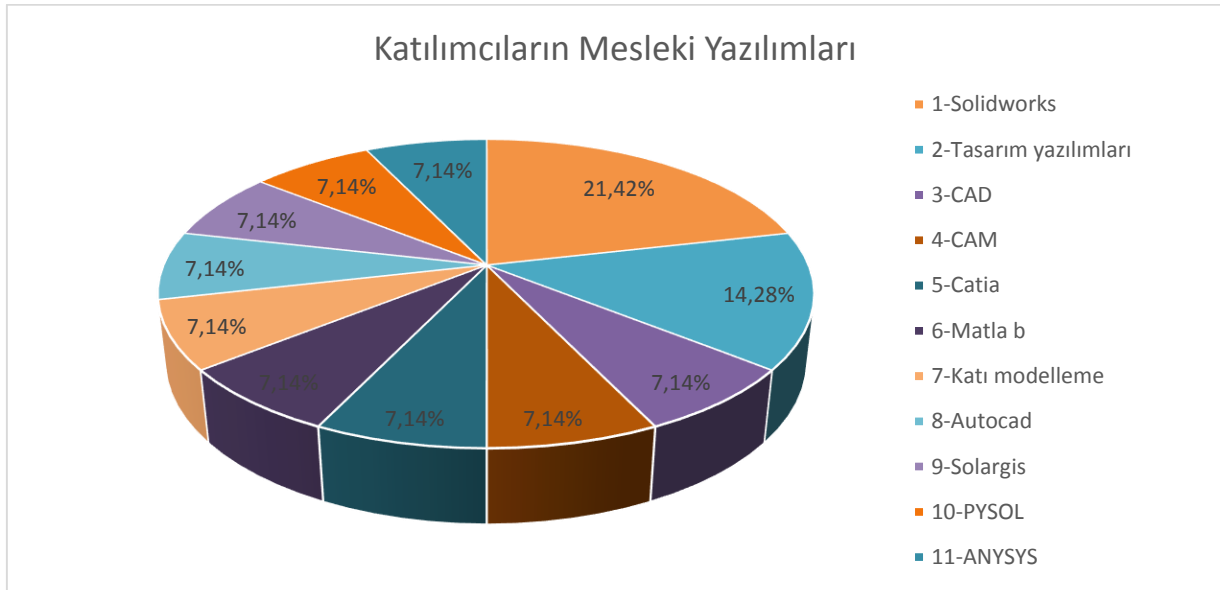
*Şekil 33: Katılımcıların Savunma Sanayi faaliyetleri*

Savunma Sanayi Akredite Test, Analiz ve Prototipleme Laboratuvarı'na ilişkin katılımcı görüşlerinin yer aldığı Şekil 1'e göre kobilerin %25'i Parça üretimi, %18,75'i Ar-ge, %12,50'si Ambalaj-Paketleme alanında savunma sanayi faaliyetinde bulunduklarını ve %12,50'si savunma sanayi faaliyetinde bulunmadığını belirtmiştir. Katılımcıların %6,25'i Mühendislik, %6,25'i Tasarım, %6,25'i Mobil Enerji Sistemleri, %6,25'i Siber Güvenlik ve son olarak %6,25'i Tank Aküsü alanında savunma sanayi faaliyeti yürüttüklerini ifade etmişlerdir.



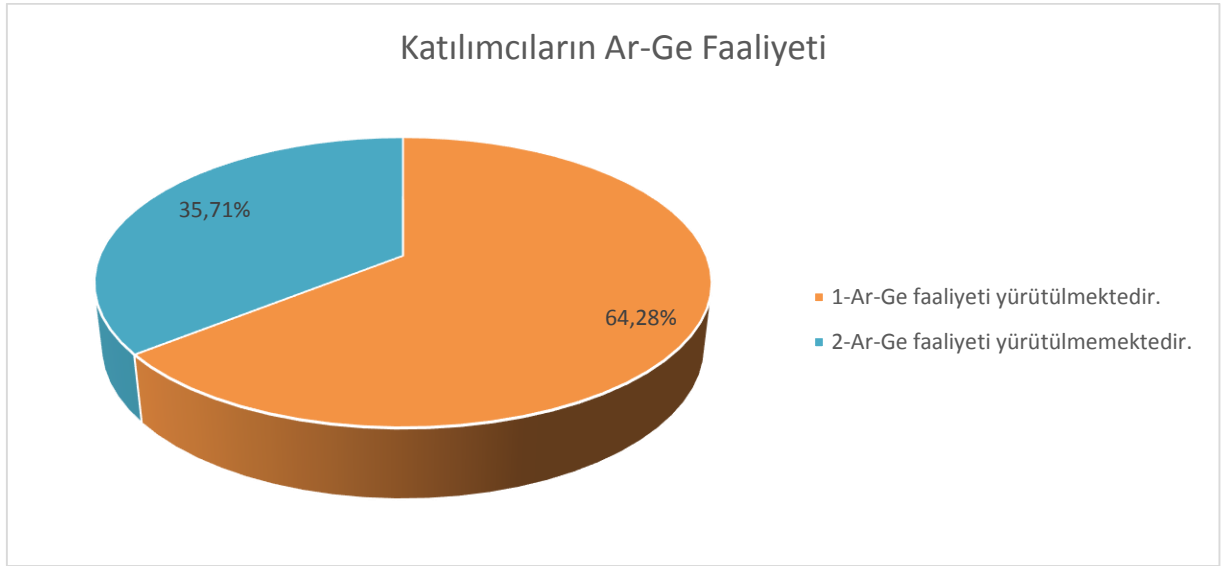
*Şekil 34: Katılımcıların Firma Üretim Yöntemleri*

Savunma Sanayi Akredite Test, Analiz Ve Prototipleme Laboratuvarı'na ilişkin katılımcı görüşlerinin yer aldığı Şekil 2'ye göre kobilerin %37,50'si Talaşlı imalat, %18,75'i Pres İmalat ve %6,25'i Ergitme üretim yöntemlerini kullandıklarını belirtmiştir. Katılımcıların %6,25'i Montaj, %6,25'i İmalat, %6,25'i Kimyasal Prosesler, %6,25'i Plastik Enjeksiyon, %6,25'i Forging ve son olarak %6,25'i Kompozit üretim yöntemlerini kullandıklarını ifade etmişlerdir.



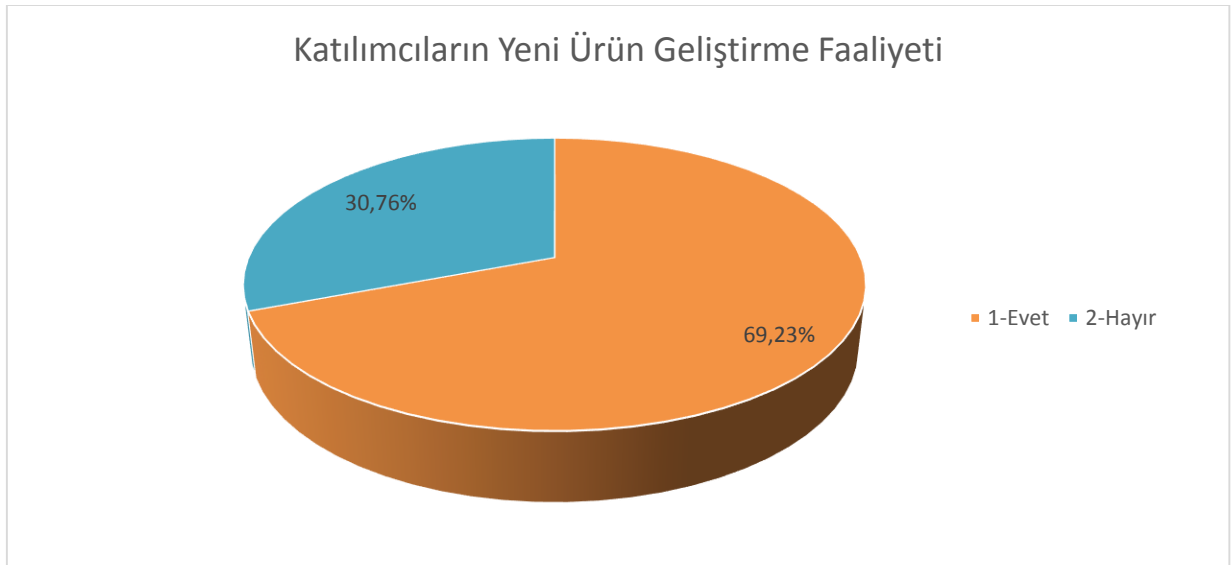
*Şekil 35: Katılımcıların Mesleki Yazılımları*

Savunma Sanayi Akredite Test, Analiz Ve Prototipleme Laboratuvarı'na ilişkin katılımcı görüşlerinin yer aldığı Şekil 3'e göre kobilerin %21,42'si Solidworks, %14,28'i Tasarım yazılımları ve %7,14'ü CAD yazılımını kullandıklarını belirtmiştir. Katılımcıların %7,14'ü CAM, %7,14'ü Matla b, %7,14'ü Katı modelleme, %7,14'ü Autocad, %7,14'ü Solargis, %7,14'ü PYSOL ve son olarak %7,14'ü ANYSYS yazılımını kullandıklarını ifade etmişlerdir.



*Şekil 36: Katılımcıların Ar-Ge Faaliyeti*

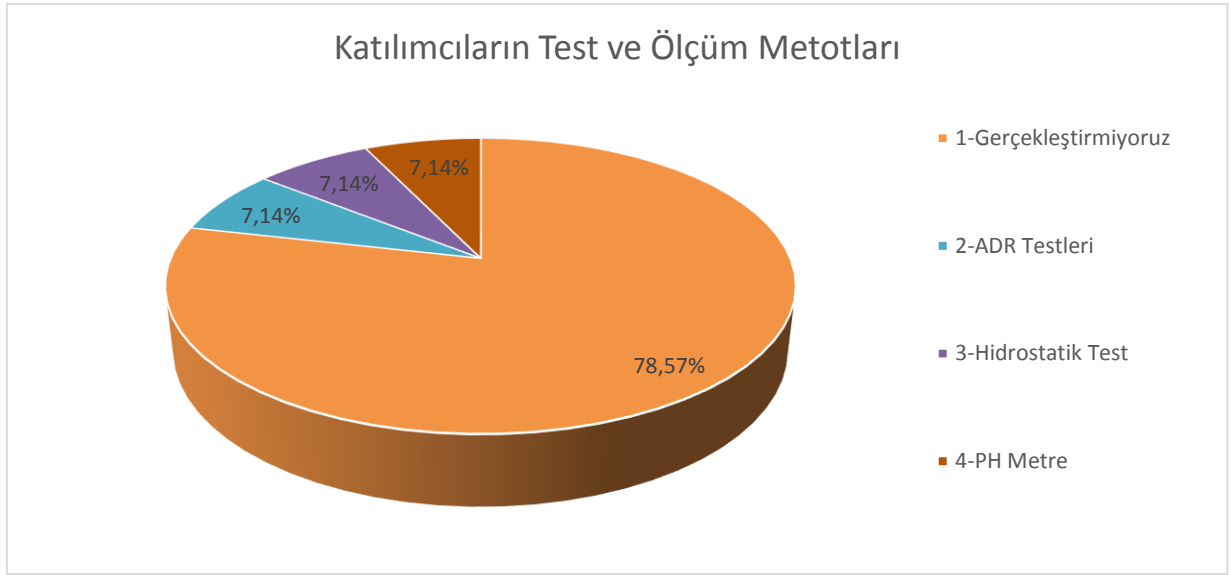
Savunma Sanayi Akredite Test, Analiz ve Prototipleme Laboratuvarı'na ilişkin katılımcı görüşlerinin yer aldığı Şekil 4'e göre kobilerin %64,28'i Ar-Ge faaliyeti yürüttüğünü belirtirken; %35,71'i Ar-Ge faaliyeti yürütmediğini ifade etmiştir.



*Şekil 37: Katılımcıların Yeni Ürün Geliştirme Faaliyeti*

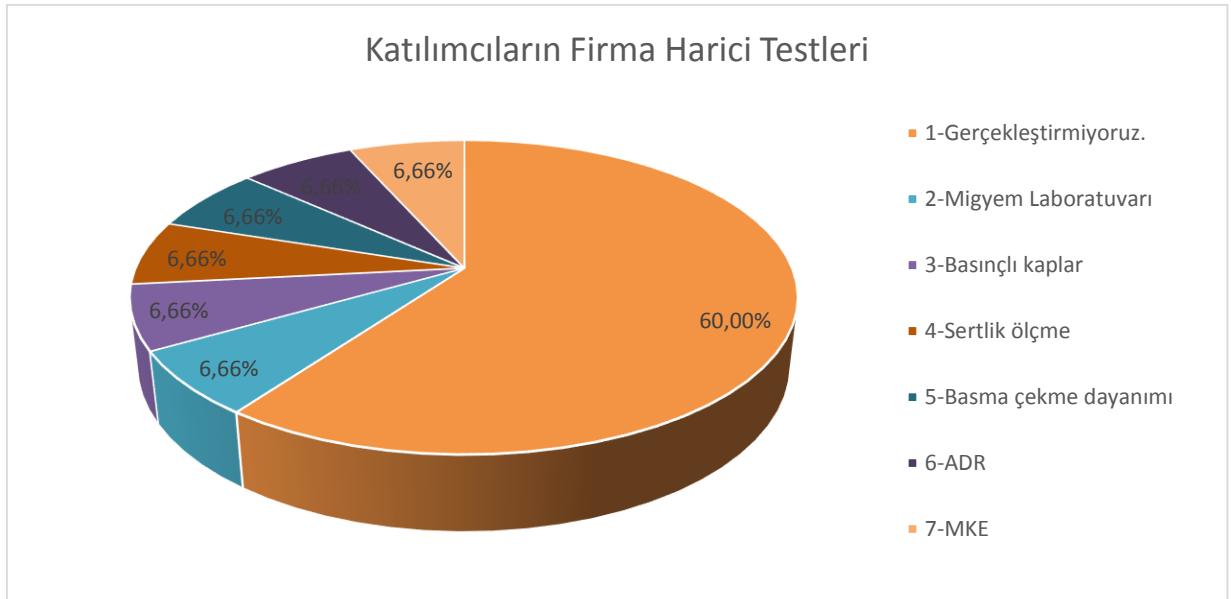
Savunma Sanayi Akredite Test, Analiz ve Prototipleme Laboratuvarı'na ilişkin katılımcı görüşlerinin yer aldığı Şekil 5'e göre kobilerin %69,23'ü yeni ürün geliştirme faaliyeti olduğunu; %30,76'sı ise yeni ürün geliştirme faaliyeti olmadığını ifade etmiştir.





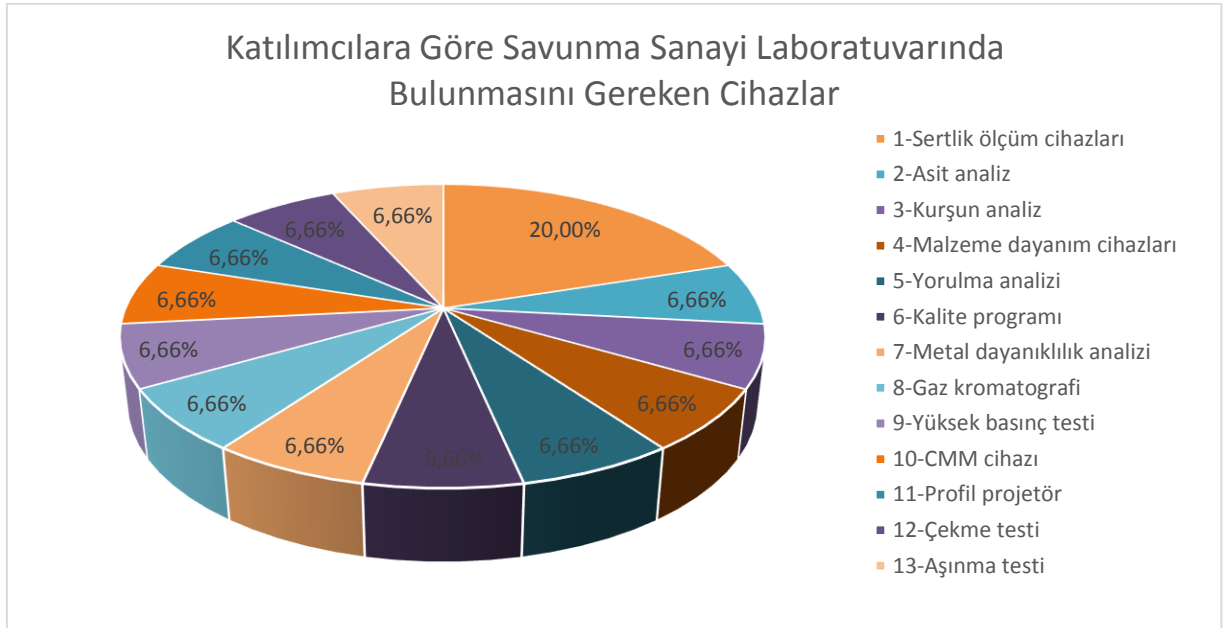
*Şekil 38: Katılımcıların Test ve Ölçüm Metotları*

Savunma Sanayi Akredite Test, Analiz Ve Prototipleme Laboratuvarı'na ilişkin katılımcı görüşlerinin yer aldığı Şekil 6'ya göre kobilerin %78,57'si test ve ölçüm metotları gerçekleştirmediklerini belirtirken; %7,14'ü ADR Testleri, %7,14'ü Hidrostatik Test ve son olarak %7,14'ü PH Metre test ve ölçüm metotlarını kullandıklarını ifade etmiştir.



*Şekil 39: Katılımcıların Firma Harici Testleri*

Savunma Sanayi Akredite Test, Analiz ve Prototipleme Laboratuvarı'na ilişkin katılımcı görüşlerinin yer aldığı Şekil 7'ye göre kobilerin %60,00'ı firmalarının haricinde test gerçekleştirmediklerini belirtirken; %6,66'sı Migyem Laboratuvarı, %6,66'sı Basınçlı kaplar, %6,66'sı Sertlik ölçme, %6,66'sı Basma çekme dayanımı, %6,66'sı ADR ve son olarak %6,66'sı MKE testlerini kullandıklarını ifade etmiştir.



Şekil 40: Katılımcılara Göre Savunma Sanayi Laboratuvarında Bulunmasını Gereken Cihazlar

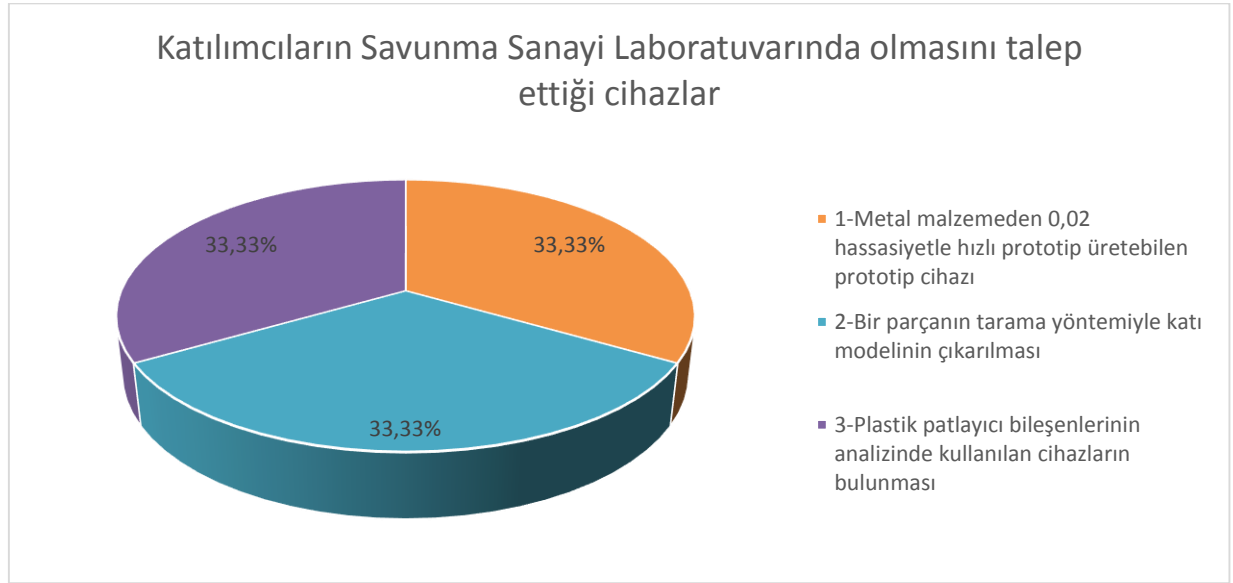
Savunma Sanayi Akredite Test, Analiz ve Prototipleme Laboratuvarı'na ilişkin katılımcı görüşlerinin yer aldığı Şekil 8'e göre %20,00'si Savunma Sanayi Laboratuvarında Sertlik ölçüm cihazları, %6,66'sı Asit analiz, %6,66'sı Kurşun analiz ve %6,66'sı Malzeme dayanım cihazları olması gerektiğini belirtirken; %6,66'sı Yorulma analizi, %6,66'sı Kalite programı, %6,66'sı Metal dayanıklılık analizi, %6,66'sı Gaz kromatografi, %6,66'sı Yüksek basınç testi, %6,66'sı CMM cihazı, %6,66'sı Profil projetör, %6,66'sı Çekme testi ve son olarak %6,66'sı Aşınma testi olması gerektiğini ifade etmiştir.



Şekil 41: Katılımcıların Diğer Düşünceleri

Savunma Sanayi Akredite Test, Analiz ve Prototipleme Laboratuvarı'na ilişkin katılımcı görüşlerinin yer aldığı Şekil 9'a katılımcıların %100'ü Savunma sanayisinde hizmet verenlerin güvenlik soruşturması yapılması gerektiğini ifade etmiştir.

## ÜST YÜKLENİCİLER



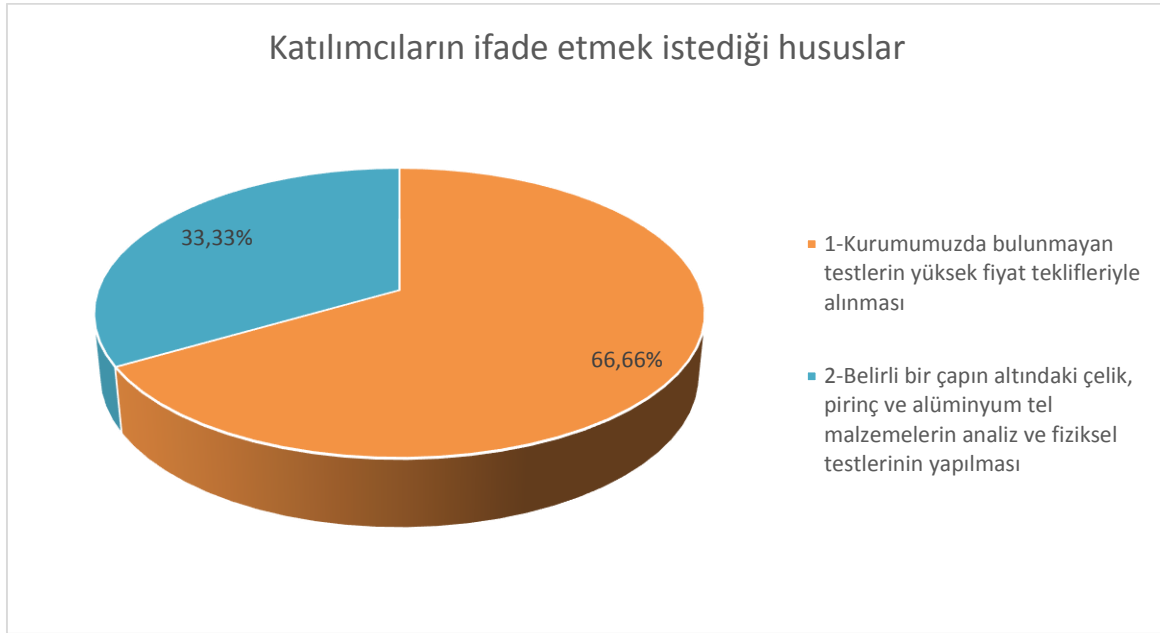
Şekil 42: Katılımcıların Savunma Sanayi Laboratuvarında olmasını talep ettiği cihazlar

Savunma Sanayi Akredite Test, Analiz ve Prototipleme Laboratuvarı'na ilişkin katılımcı görüşlerinin yer aldığı Şekil 1'ye göre firmaların %33,33'ü Metal malzemeden 0,02 hassasiyetle hızlı prototip üretebilen prototip cihazı bulunmasını talep etmişlerdir. %33,33'ü Bir parçanın tarama yöntemiyle katı modelinin çıkarılması ve son olarak ise %33,33'ü Plastik patlayıcı bileşenlerinin analizinde kullanılan cihazların bulunması talep etmişlerdir.



Şekil 43: Katılımcıların alt yüklenicilerden ürün geliştirme sürecinde beklentiler

Savunma Sanayi Akredite Test, Analiz ve Prototipleme Laboratuvarı'na ilişkin katılımcı görüşlerinin yer aldığı Şekil 2'ye göre firmaların %100'ü Kurumumuza teslim edilen ürünlerin testlerinin akredite test laboratuvarlarında yapılmasını ifade etmiştir.



*Şekil 44: Katılımcıların ifade etmek istediği hususlar*

Savunma Sanayi Akredite Test, Analiz Ve Prototipleme Laboratuvarı'na ilişkin katılımcı görüşlerinin yer aldığı Şekil 3'e göre firmaların %66,66'sı Kurumumuzda bulunmayan testlerin yüksek fiyat teklifleriyle alınmasını belirtmişlerdir. %33,33'ü Belirli bir çapın altındaki çelik, pirinç ve alüminyum tel malzemelerin analiz ve fiziksel testlerinin yapılmasını ifade etmişlerdir.

## 18. KAYNAKLAR LİSTESİ

- Ahiler Kalkınma Ajansı, (2014), TR71 Düzey 2 Bölge Planı 2014-2023, Ahiler Kalkınma Ajansı, [www.ahika.gov.tr](http://www.ahika.gov.tr)
- Anadolu Ajansı (2017), Yerli Sistemler Gücüne Güç Katacak Haberi, 23.11.2017, [www.aa.com.tr/tr/info/infografik/7900](http://www.aa.com.tr/tr/info/infografik/7900)
- Aşıkoğlu, R., (1995), Yatırım ve Proje Değerlendirme, Anadolu Üniversitesi Yayınları No: 827, Eskişehir,
- Baran, T. (2018). Türkiye’de Savunma Sanayi Sektörünün İncelenmesi Ve Savunma Sanayi Sektörü Harcamalarının Ekonomi Üzerindeki Etkilerinin Değerlendirilmesi. Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 4 (2), 58-81.
- Kırıkkale Belediye Başkanlığı, [www.kirikkale-bld.gov.tr](http://www.kirikkale-bld.gov.tr)
- Kırıkkale Ticaret ve Sanayi Odası, [www.kirikkaletso.org.tr](http://www.kirikkaletso.org.tr)
- Kırıkkale Valiliği [www.kirikkale.gov.tr](http://www.kirikkale.gov.tr)
- Kolitsky (2014), Michael A. Reshaping Teaching and Learning with 3D Printing Technologies, <http://www.ementor.edu.pl/artykul/index/numer/56/id/1130>
- Kutlu, H. A., & Demirci, N. S. (2011). Küresel Finansal Krizi (2007-?) Ortaya Çıkaran Nedenler, Krizin Etkileri, Krizden Kısmi Çıkış ve Mevcut Durum. Muhasebe ve Finansman Dergisi, (52), 121-136.
- Sanayi Ve Teknoloji Bakanlığı, Teşvik Uygulama ve Yabancı Sermaye Genel Müdürlüğü, 15/06/2012 tarihli ve 2012/3305 sayılı Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında Karar
- Sarıaslan, H., (1990), Yatırım Projelerinin Hazırlanması ve Değerlendirilmesi, Planlama-Analiz Fizibilite, Turhan Kitapevi, Ankara
- Savunma Sanayi Başkanlığı, (2018), 2018-2022 Savunma Sanayii Sektörel Strateji Dokümanı, [www.ssb.gov.tr](http://www.ssb.gov.tr)
- Savunma ve Havacılık İmalatçıları Derneği, (2017), SASAD 2017 Performans Raporu <http://www.sasad.org.tr/savunma-ve-havacilik-sanayii-performans-raporu-2017/>
- S&P, (2017) “Industry Top Trends 2017 Aerospace and Defense” [www.spratings.com](http://www.spratings.com)
- Şahin, K, Turan, B . (2018). Üç Boyutlu Yazıcı Teknolojilerinin Karşılaştırmalı Analizi. Stratejik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 2 (2), 97-116.
- Tanrıverdi, H (2018), ARGE Harcamaları ve Devlet Desteklerinin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkilerinin Analizi: Türkiye-İsveç Örneği, Nevşehir HBV Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Nevşehir

T.C. Kalkınma Bakanlığı (2013). Onuncu Kalkınma Planı (2014–2018), Ankara.

Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (2019), Reel Sektör İstatistikleri, İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı, [www.tcmb.gov.tr](http://www.tcmb.gov.tr)

Türnüklü, A. (2000). Eğitimbilim araştırmalarında etkin olarak kullanılabilecek nitel bir araştırma tekniği: Görüşme. Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi, 6(4), 543-559.

TOBB, (2009). Türkiye Savunma Sanayi Sektör Raporu, Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği Türkiye Savunma Sanayi Meclisi, TOBB Yayın Sıra No: 2009/95 ISBN : 978-9944-60-509-0.

Usta, E. Uysal, M. M. Çokal, İ., (2013) Otokar Otomotiv Ve Savunma Sanayii A.Ş. Savunma Sanayii'ne Yönelik Ölçümbilim Uygulamaları, VIII. Ulusal Ölçümbilim Kongresi, 26-28 Eylül 2013, Gebze-Kocaeli

Vakıf Yatırım Şirketi (2018) Sektör Raporu, Savunma, Ocak 2018 tarihli sektör raporu, [www.vakifyatirim.com.tr](http://www.vakifyatirim.com.tr)

Yıldırım, G., Yıldırım, S. ve Çelik, E. (2018). Yeni bir bakış - 3 boyutlu yazıcılar ve öğretimsel kullanımı: Bir içerik analizi, *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(25), 163-184

Yılmaz, Z., (1993), Yatırım Projeleri Analizi ve Yönetimi, Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Yayınları No: 35, 2. Baskı, Bursa