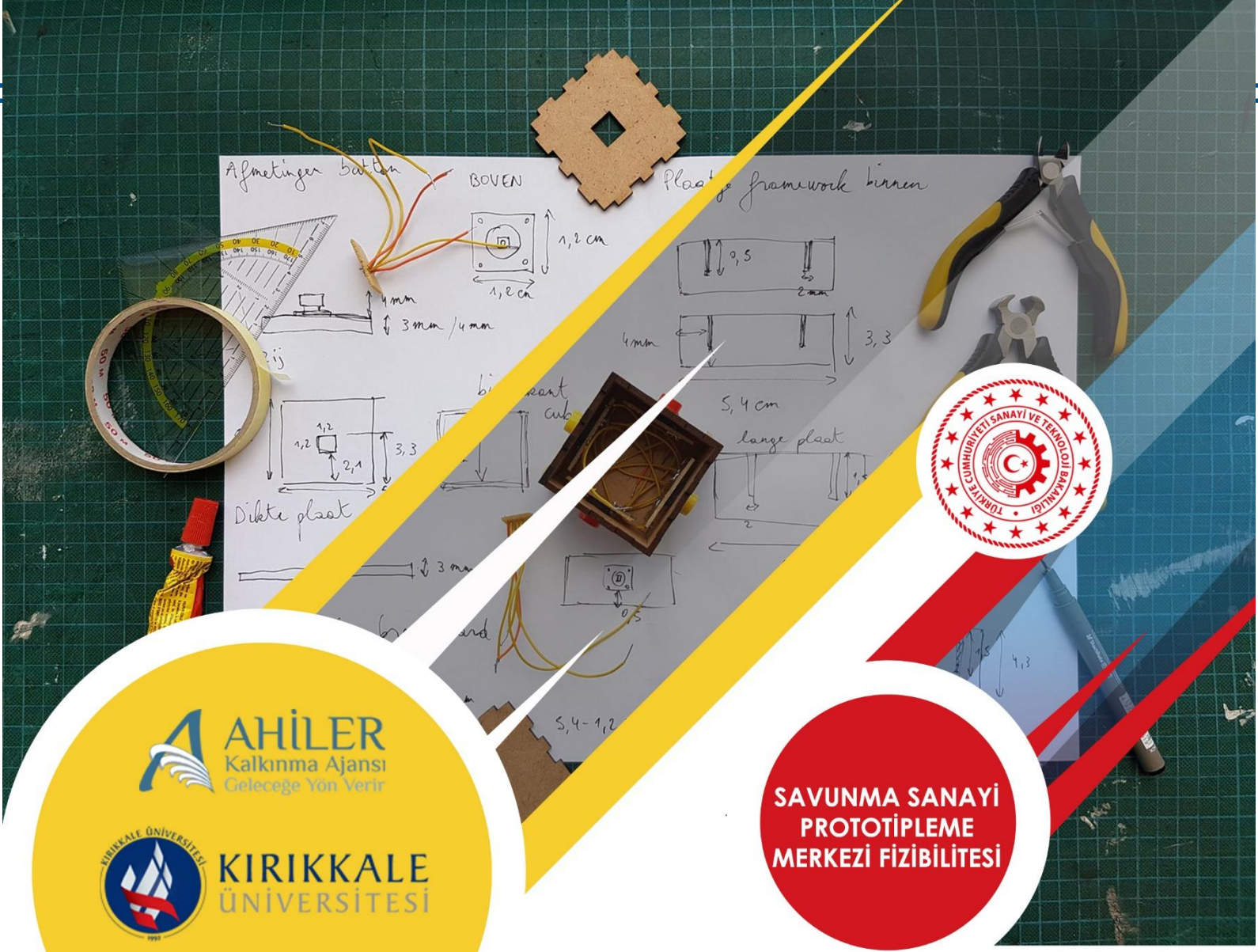




AHİLER
Kalkınma Ajansı
Geleceğe Yön Verir



KIRIKKALE
ÜNİVERSİTESİ

KaleTTO
Kırıkkale Üniversitesi Teknoloji Transfer Ofisi

**SAVUNMA SANAYİ
PROTOTİPLEME
MERKEZİ FİZİBİLİTESİ**



SAVUNMA SANAYİ AKREDİTE TEST, ANALİZ VE PROTOTİPLEME LABORATUVARI KURULUM PROJESİ



Mekanik



Elektronik



Katı ve Yüzey
Modelleme

A. YÖNETİCİ ÖZETİ

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 sağlayacaktır.

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 sağlanması beklenmektedir.

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.

(Kaynak: Baran, T. (2018), Türkiye’de Savunma Sanayi Sektörünün İncelenmesi ve Savunma Sanayi Sektörü Harcamalarının Ekonomi Üzerindeki Etkilerinin Değerlendirilmesi, <https://dergipark.org.tr/download/article-file/599833>, S:58-81)

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.

(Kaynak:TOBB Türkiye Savunma Sanayi Meclisi (2009), Türkiye Savunma Sanayi Sektör Raporu, S:V)

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 makineleri, gıda ve yem sanayi, toprak, tekstil, ağaç ve mobilya işleri sanayinde de gelişmeler olmuştur.

(Kaynak:AHİKA (2017), Kırıkkale 2017-2023 Yılı Yatırım Destek ve Tanıtım Stratejisi, S:33)

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.
(Kaynak:www.readgur.com)

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 görüşmeler 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 fiyatlandırma 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.

Fizibilite projesi kapsamında “Anket Uygulamaları” Vasteras Danışmanlık Eğitim Turizm Yayıncılık Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi ve “Üç Boyutlu Laboratuvar Yerleşim Planı Çizimleri” ise Fadamko Alüminyum Metal İnşaat Taahhüt Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi tarafından hazırlanmıştır.

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

İÇİNDEKİLER

TABLolar LİSTESİ	VII
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	VIII
KISALTMALAR	IX
2. GİRİŞ.....	1
3. PROJENİN TANIMI ve KAPSAMI	4
3.1. Projenin Adı, Amacı, Türü	4
3.2. Teknik İçeriği, Bileşenleri, Büyüklüğü, Sabit Yatırım Tutarı ve İşletme Sermayesi İhtiyacı, Uyg. Süresi	4
3.3. Uygulama Yeri veya Alanı	4
3.4. Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim Miktarı	6
3.5. Proje Çıktıları.....	6
3.6. Proje Girdileri.....	7
3.7. Projenin Hedef Aldığı Kitle ve/veya Bölge	7
3.8. Proje Sahibi Kuruluş ve Yasal Statüsü, Yürütücü Kuruluş	8
4. PROJENİN ARKA PLANI.....	8
4.1. Sosyo-Ekonomik Durum (Genel, Sektörel ve/veya Bölgesel).....	8
4.2. Sektörel ve/veya Bölgesel Politikalar ve Programlar	10
4.3. Kurumsal Yapılar ve Yasal Mevzuat	11
4.4. Proje Fikrinin Kaynağı ve Uygunluğu	12
4.4.1. Projenin Sektörel ve/veya Bölgesel Kalkınma Amaçlarına (Politika, Plan ve Prog.) Uygunluğu	12
4.4.2. Projenin Geçmiş, Yürüyen ve Planlanan Diğer Projelerle İlişkisi	12
4.4.3. Projenin İdarenin Stratejik Planı ve Performans Programına Uygunluğu	12
4.4.4. Proje Fikrinin Ortaya Çıkışı.....	13
4.4.5. Projeye İlgili Geçmişte Yapılmış Etüt, Araştırma ve Diğer Çalışmalar	13
5. PROJENİN GEREKÇESİ	14
5.1. Ulusal ve Bölgesel Düzeyde Talep Analizi	14
5.2. Ulusal ve Bölgesel Düzeyde Gelecekteki Talebin Tahmini.....	15
6. EKONOMİK DEĞERLENDİRME.....	16
6.1. Sektörün ve Ürünün Tanımı.....	16
6.2. Teşvik Durumu	17
6.3. Arz ve Talep Analizi.....	17
6.4. Girdi Fiyatları ve Girdi Koşulları	18
6.5. Satış Fiyatları ve Satış Koşulları	18
7. MAL ve/veya HİZMETLERİN SATIŞ-ÜRETİM PROGRAMI	19
7.1. Satış Programı	19
7.2. Üretim Programı	20
7.3. Pazarlama Stratejisi	20
7.4. Tesis İçin Öngörülen Kapasite Kullanım Oranı.....	20
8. PROJE YERİ/UYGULAMA ALANI.....	21
8.1. Fiziksel ve Coğrafi Özellikler.....	21
8.2. Ekonomik ve Fiziksel Altyapı	22
8.3. Sosyal Altyapı.....	23
8.4. Kurumsal Yapılar	23
8.5. Çevresel Etkilerin Ön-Değerlendirmesi.....	24

8.6.	Alternatifler, Yer Seçiminde Göz Önüne Alınan Faktörler ve Arazi Maliyeti	24
9.	TEKNİK ANALİZ ve TASARIM.....	24
9.1.	Ürün Seçimi	24
9.2.	Kurulu Kapasite Analizi ve Seçimi	25
9.3.	Teknik Kapasite Kullanım Oranı	25
9.4.	Yatırım Yerinin Seçimi.....	25
9.5.	Alternatif Üretim Tekniği ve Teknolojilerin Analizi İle Teknoloji Seçimi	25
9.6.	Seçilen Teknolojinin Çevresel Etkileri, Koruma Önlemleri ve Maliyeti	33
9.7.	Tesis Yerleşim Planı.....	33
9.8.	Sabit Yatırımın Uygulama Programı.....	33
9.9.	Teknik Tasarım	33
9.10.	Yatırım Maliyetleri	33
10.	ORGANİZASYON YAPISI, YÖNETİM ve İNSAN KAYNAKLARI.....	35
10.1.	Kuruluşun Organizasyon Yapısı ve Yönetimi	35
10.2.	Organizasyon ve Yıllık Yönetim Giderleri (Genel Giderler vb.)	35
10.3.	Kurulu Kapasitedeki İnsan Gücü İhtiyacı ve Tahmini Giderler	35
11.	PROJE YÖNETİMİ VE UYGULAMA PROGRAMI	36
11.1.	Proje Yürütücüsü Kuruluşlar ve Teknik Kapasiteleri	36
11.2.	Proje Organizasyonu ve Yönetim (Karar Alma Süreci, Yapım Yöntemi vb.)	36
11.3.	Proje Uygulama Programı (Termin Planı)	36
12.	TOPLAM YATIRIM TUTARI (A+B+C) ve YILLARA DAĞILIMI.....	37
12.1.	Toplam Yatırım Tutarı (İç ve Dış Para Olarak)	37
12.2.	Yatırımın Yıllara Dağılımı	42
13.	PROJE GİRDİLERİ	42
13.1.	Üretimin Akım Şeması ve Madde Balansı	42
13.2.	Girdi İhtiyacı.....	44
13.3.	Girdi Fiyatları ve Harcama Tahmini	44
14.	İŞLETME DÖNEMİ GELİRLERİ VE GİDERLERİ İLE İŞLETME SERMAYESİ İHTİYACI	44
14.1.	Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim ve İşletme Giderleri.....	44
14.2.	Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim ve İşletme Gelirleri.....	46
14.3.	Kurulu Kapasitede İşletme Sermayesi İhtiyacı.....	47
14.4.	Öngörülen Kapasite Kullanım Oranında Yıllık İşletme Giderleri	47
14.5.	Öngörülen Kapasite Kullanım Oranında Yıllık İşletme Gelirleri	48
14.6.	Öngörülen Kapasite Kullanım Oranında Proforma Nakit Akış Tablosu.....	49
14.7.	Öngörülen Kapasite Kullanım Oranında İşletme Sermayesi İhtiyacı	50
14.8.	Tesisin Faydalı Ömrü ve Tesisin Hurda Değeri.....	50
15.	PROJENİN FİNANSMANI.....	51
15.1.	Yürütücü ve İşletmeciler Kuruluşların Mali Yapısı.....	51
15.2.	Finansman Yöntemi	51
15.3.	Finansman Kaynakları ve Koşulları	51
15.4.	Finansman Maliyeti	51
15.5.	Finansman Planı.....	51
16.	PROJE ANALİZİ	52
16.1.	Finansal Analiz	52
16.1.1.	Finansal Tablolar ve Likidite Analizi	52
16.1.2.	İndirgenmiş Nakit Akım Tablosu	52

16.1.3.	Finansal Fayda-Maliyet Analizi (Nbd, İko vb.)	53
16.1.4.	Devlet Bütçesi Üzerindeki Etkisi.....	55
16.2.	Ekonomik Analiz	55
16.2.1.	Ekonomik Maliyetler.....	55
16.2.2.	Ekonomik Faydalar.....	56
16.2.3.	Ekonomik Fayda-Maliyet Analizi (Enbd, Eiko vb.).....	56
16.2.4.	Maliyet Etkinlik Analizi (Karşılaştırmalı Birim Üretim ve Yatırım Maliyeti)	56
16.2.5.	Projenin Diğer Ekonomik Etkileri (Katma Değer Etkisi vb.).....	57
16.3.	Sosyal Analiz	57
16.4.	Bölgesel Analiz	57
16.5.	Duyarlılık Analizi	58
16.6.	Risk Analizi	58
17.	EKLER	60
17.1.	Üç Boyutlu Yerleşim Planı	60
17.2.	Anket Sonuçları.....	63
18.	KAYNAKÇA	76

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1: Genel Yatırım Özeti.....	3
Tablo 2: Beş Yıllık Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim Miktarı.....	6
Tablo 3: Proje Giderleri.....	7
Tablo 4:100 Büyük Savunma ve Havacılık Firmasının 2015-2016 Yılları Mali Verileri (Milyon USD).....	10
Tablo 5:Türkiye Savunma Sanayi Harcamaları Yıllık % Artış	15
Tablo 6: Projede Kullanılacak Hammadde Bilgileri	18
Tablo 7: Hizmet Fiyat Bilgileri	18
Tablo 8: Kurulu Kapasitede Yıllık Satış Programı	19
Tablo 9: Kapasite Kullanım Oranı.....	19
Tablo 10: Kapasite Kullanım Oranı	20
Tablo 11: Hizmet ve Satış Miktarı	20
Tablo 12: Teknik Kapasite Kullanım Oranı	25
Tablo 13: Yatırım Giderleri Tablosu	34
Tablo 14: İşçilik ve Personel Gideri	35
Tablo 15: Termin Planı.....	36
Tablo 16: Sabit Yatırım Tutarları	37
Tablo 17: Makina ve Ekipman Listesi.....	38
Tablo 18: Kurulu Kapasitede İşletme Sermayesi İhtiyacı.....	41
Tablo 19: Yıllar İtibariyle İşletme Sermayesi İhtiyacı	42
Tablo 20: Hammadde-Ürün Tablosu	43
Tablo 21: Kurulu Kapasitede Yıllık İşletme Giderleri (TL).....	44
Tablo 22: Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim ve İşletme Giderleri.....	44
Tablo 23: Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim ve İşletme Gelirleri.....	46
Tablo 24: Kurulu Kapasitede İşletme Sermayesi İhtiyacı (TL).....	47
Tablo 25: Yıllık İşletme Giderleri.....	47
Tablo 26: Yıllık İşletme Gelirleri	48
Tablo 27: Yıllar İtibariyle Gelir-Gider Tablosu.....	48
Tablo 28: Yıllar İtibariyle Nakit Akış Tablosu.....	49
Tablo 29: Amortisman Hesabı	50
Tablo 30: Yıllar İtibariyle İşletme Sermayesi İhtiyacı (TL)	50
Tablo 31: Proje Finansman İhtiyacı ve Kaynakları Tablosu	52
Tablo 32: İndirgenmiş Nakit Akım Tablosu	53
Tablo 33: Finansal Fayda-Maliyet Analizi Tablosu	53
Tablo 34: Başabaş Noktası (Kara Geçiş Noktası) Analizi	54
Tablo 35: Projenin Devlet Bütçesi Üzerindeki Etkisi	55
Tablo 36: İşçilik ve Personel Giderleri.....	55
Tablo 37: Ekonomik Fayda-Maliyet Analizi (ENBD, EİKO vb.).....	56
Tablo 38: Projenin Diğer Ekonomik Etkileri (Katma Değer Etkisi vb.).....	57
Tablo 39: Hammadde Girdisinde %20 Artış Olması Halinde Fizibilite Çalışması Sonuçları	58
Tablo 40: Satış Miktarında %20 Azalma Olması Halinde Fizibilite Çalışması Sonuçları	58
Tablo 41: Satış Fiyatlarında %20 Azalma Olması Halinde Fizibilite Çalışması Sonuçları	58

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Yerli İmkanlarla Geliştirilen Savunma Sanayi Araç ve Gereçleri.....	1
Şekil 2: Yerli Tabanca METE	2
Şekil 3: Kırıkkale Üniversitesi Yerleşim Planı	5
Şekil 4: KKÜ Prototipleme Merkezi Gösterimi	5
Şekil 5: 2013-2018 Yılları Savunma Sanayi Gelir Artışı	9
Şekil 6: Savunma Harcamalarının Dağılımı (2016)	14
Şekil 7: Türkiye'nin Savunma Harcamaları (5 yıllık ortalama, Milyar USD)	14
Şekil 8: 3D Yazıcıların Olumlu ve Olumsuz Özellikleri	26
Şekil 9: 3D Yazdırma Teknolojileri	28
Şekil 10: 3D Plastik Baskı Örnekleri	29
Şekil 11: Metal Baskı Örnekleri.....	29
Şekil 12: 3D Seramik Baskı Örnekleri	29
Şekil 13: Profesyonel 3D Plastik Baskı Makinesi	30
Şekil 14: 3D Plastik Baskı Makinesi	30
Şekil 15: 3D Metal Yazıcı, Sinterleme Fırını ve Yıkama İstasyonu	31
Şekil 16: Seçilen 3D Metal Baskı Sistemi, Atomik Difüzyon Eklemeli İmalat Yöntemi	32
Şekil 17: Organizasyon Şeması	35
Şekil 18: Plastik ve Metal 3D Yazıcı Üretim Akış Şeması	43
Şekil 19: Kat Planı Görselleri	60
Şekil 20: Mekanik Atölyesi 1	60
Şekil 21: Mekanik Atölyesi 2	61
Şekil 22: Mekanik Atölyesi 3	61
Şekil 23: Elektronik Atölyesi.....	62
Şekil 24: Katı ve Yüzey Modelleme Atölyesi	62
Şekil 25: Katılımcıların Savunma Sanayine Yönelik Çalışmaları	64
Şekil 26: Katılımcıların Kullandıkları Mesleki Yazılımlar	65
Şekil 27: Katılımcıların Yeni Ürün Geliştirme Girişimi	65
Şekil 28: Katılımcıların Üniversite Dışında Hizmet alımı	66
Şekil 29: Katılımcıların Gerçekleştirdikleri Yerler	66
Şekil 30: Katılımcıların Kullandıkları Cihazlar	67
Şekil 31: Katılımcıların İhtiyaçları Nelerdir?	68
Şekil 32: Katılımcıların Belirtmek İsteddiği Diğer Düşünceler	69
Şekil 33: Katılımcıların Savunma Sanayi faaliyetleri	69
Şekil 34: Katılımcıların Firma Üretim Yöntemleri	70
Şekil 35: Katılımcıların Mesleki Yazılımları	70
Şekil 36: Katılımcıların Ar-Ge Faaliyeti	71
Şekil 37: Katılımcıların Yeni Ürün Geliştirme Faaliyeti	71
Şekil 38: Katılımcıların Test ve Ölçüm Metotları	72
Şekil 39: Katılımcıların Firma Harici Testleri	72
Şekil 40: Katılımcılara Göre Savunma Sanayi Laboratuvarında Bulunmasını Gereken Cihazlar	73
Şekil 41: Katılımcıların Diğer Düşünceleri	73
Şekil 42: Katılımcıların Savunma Sanayi Laboratuvarında Olmasını Talep Ettiği Cihazlar	74
Şekil 43: Katılımcıların Alt Yüklenicilerden Ürün Geliştirme Sürecinde Beklentiler	74
Şekil 44: Katılımcıların İfade Etmek İsteddiği Hususlar	75

KISALTMALAR

ABS	: Akrilonitril Bütadien Stiren
ARGE	: Araştırma Geliştirme
BBN	: Başa Baş Noktası
CNC	: Bilgisayar Sayımlı Yönetim
EİKO	: Ekonomik İ Karlılık Oranı
ENBD	: Ekonomik Net Bugünkü Değer
İHA	: İnsansız Hava Aracı
İKO	: İ 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	: Price Waterhouse Coopers
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.ř
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
3D / 3B	: 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 yapılabilirliğinin, 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

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

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 / MASRAFA ORANI	1,54			
KURULUŞ YERİ	Kırıkkale Üniversitesi	İÇ KARLILIK ORANI (İKO)	% 22			
ÜRETİLECEK ÜRÜN/HİZMET	3D Plastik Prototipleme 3D Metal Prototipleme ABS Prototipleme Lazer Kesim CNC Tezgâh Kullanımı Mekanik Atölye Kullanımı Elektronik Atölye Kullanımı Katı ve Yüzey Modelleme Atölye Kullanımı 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	1.560.470,20			YIL	KKO	TL
İşletme Sermayesi	106.502,10			2020	% 50	430.790
Toplam Yatırım	1.666.972,30			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: KKÜ Prototipleme Merkezi Gösterimi

Kaynak: 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

YILLAR		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, KOBİ'ler, 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	BİRİM	BİRİM FİYAT	Fiyat
1 - Hammadde				
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
2 - Yardımcı Madde	0	0	0	0
3 - İşletme Malzemesi	0	0	0	0
Hammadde + Yardımcı Malzeme x %2				7.794 TL
Toplam				389.750 TL

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 yapmaktadır.

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

Dış Hekimliği Fakültesi

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

(Kaynak: <https://kku.edu.tr/Anasayfa>)

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 teknolojiye yatırım yapma amaçlı kurulmuş olup, bu kurumların en büyük özelliği personeline ve hatta ildeki diğer girişimcilere teorik ve hizmet içi eğitim vermektir. Bu nedenle kamu yatırımlarının olduğu illerde genel olarak vasıflı eleman temininde problem yaşanmamaktadır.

Bu avantajın yanında ülke ortalamasının üzerinde genç nüfusa sahip olan ilde yüksek okullaşma 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 vermeye başlanmış olmasıdır.

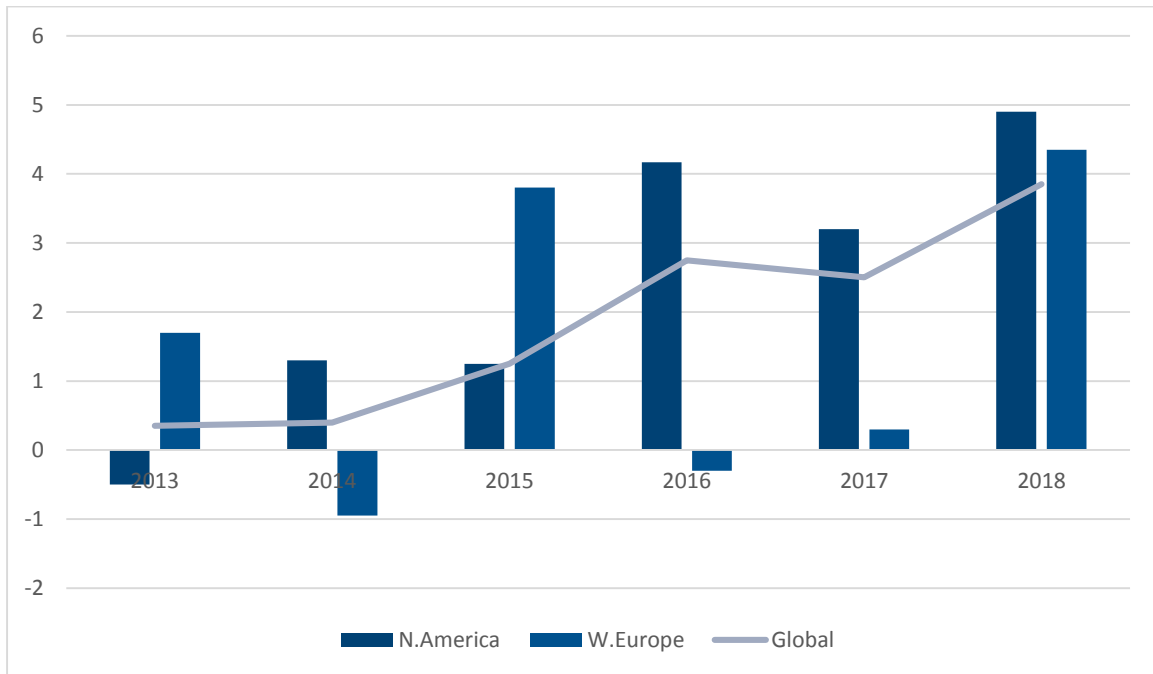
Üniversite kampüsü içinde yer alan Teknoloji Geliştirme Bölgesi ile kurulması öngörülen Prototipleme Merkezi ile Kamu-Üniversite-Sanayi İşbirliğinin gelişmesine katkı sağlayacaktır.

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 düşmüştür; üretim, ihracat ve işsizlik konularında sorunlar yaşanmıştır. 2009 yılının ikinci yarısından itibaren alınan bazı önlemlerle krizin etkileri yavaş yavaş azalmaya başlamıştır.

(Kaynak: Kutlu, H.Ali; Demirci, N.Savaş (2011), Küresel Finansal Krizi (2007-?) Ortaya Çıkaran Nedenler, Krizin Etkileri, Krizden Kısmi Çıkış ve Mevcut Durum, Muhasebe ve Finansman Dergisi, <https://dergipark.org.tr/download/article-file/426924>, S:121-136)

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

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

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 tespit 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 sektörlerde yan sanayi ürünleri üretmeleri için pazarlama çalışmalarına eğitim yoluyla destek sağlanacağı, diğer taraftan MKEK yapısının değiştirilmesi amacıyla lobi çalışmaları yapılacağı belirtilmiştir."

(Kaynak:AHİKA (2017), Kırıkkale 2017-2023 Yılı Yatırım Destek ve Tanıtım Stratejisi, S:35 ve 55)

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 tasarımı 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.

(Kaynak: T.C. Kalkınma Bakanlığı (2013), Onuncu Kalkınma Planı 2014-2018, S:92)

Savunma Sanayi Başkanlığı tarafından yürütülen ve desteklenen, özel sektöründe üst düzeyde iştirak etmesinin beklendiği, teknolojik yeniliklere uyumlu ulusal Savunma sanayinde yerleştirme 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.

(Kaynak:TOBB Türkiye Savunma Sanayi Meclisi (2009), Türkiye Savunma Sanayi Sektör Raporu, S:V)

4.3. Kurumsal Yapılar ve Yasal Mevzuat

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

- İthalatı yüksek olan stratejik ürünlerin yerleştirilmesi 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 sanayisinin geliştirilmesi ile görevlendirilmiş bulunan **Savunma Sanayii Başkanlığı**.
- Türk Savunma ve Havacılık Sanayisinin 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 Sanayi 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 tasarım 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.

(Kaynak: T.C. Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayii Başkanlığı, 2018-2022 Savunma Sanayii Sektörel Strateji Dokümanı, S:2)

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
- (Kaynak: AHİKA, TR71 Düzey 2 Bölgesi Bölge Kalkınma Planı 2014-2023, S:91)**

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 artırılması 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 sektörlerdeki 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 öngörülmüştür.

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.

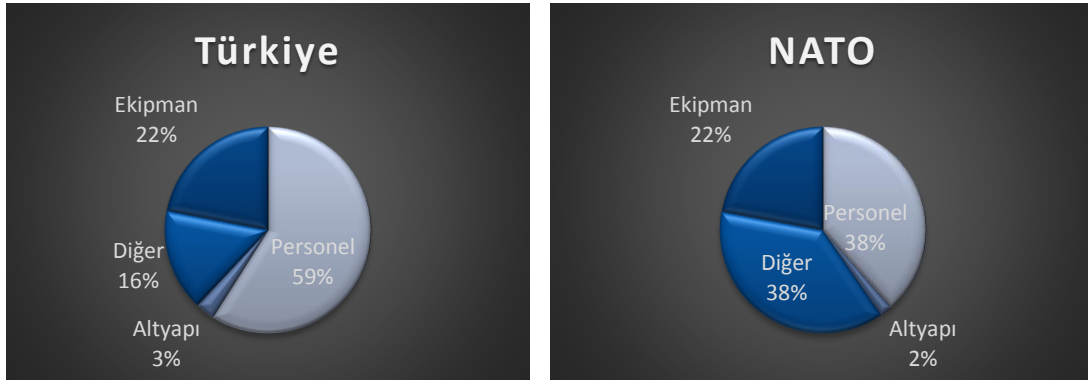
5. PROJENİN GEREKÇESİ

5.1. Ulusal ve Bölgesel Düzeyde Talep Analizi

Vakıf Yatırım Şirketi 16 Temmuz 2018 tarihli sektör raporuna göre, "Hükümetin Türk savunma sanayiinde tamamen yerleşme 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 sanayinin tamamen yerleşmesi sürecinin önemli kilometre taşları olacağı görüşünde olunduğu, 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.

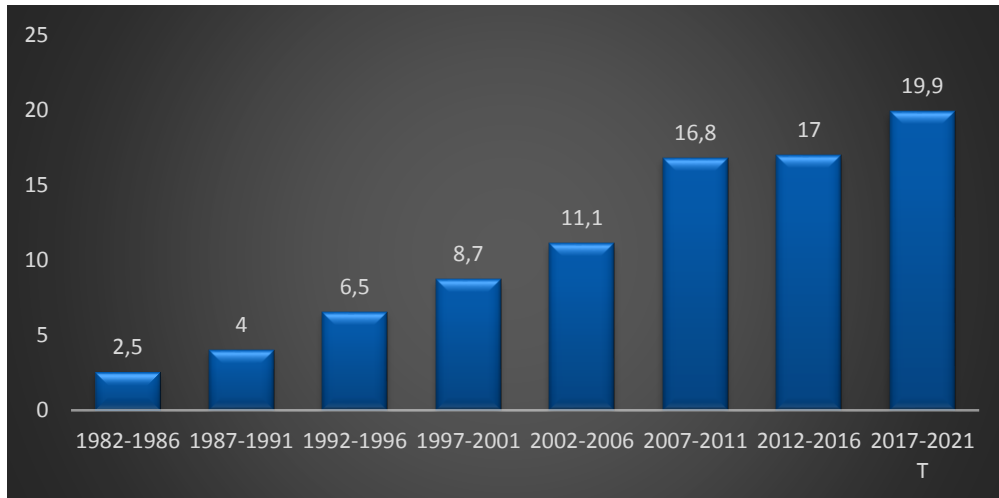
Aynı Raporda "Türkiye'nin savunma harcaması 2002-2006 döneminde yıllık ortalama 11,1 mlr \$ iken 2012-2016 döneminde yıllık ortalama 17 mlr \$'a yükselmiştir. Türkiye, 2016 yılında gerçekleştirdiği 14,8 mlr \$'lık savunma harcaması ile (GSYH'nin %2'sine denk gelmektedir) dünyada 17. sırada yer almıştır. 2016 yılı itibarıyla Türkiye savunma harcamalarının %59 ile ağırlıklı kısmını personel harcamaları oluşturmaktadır (NATO'nun %40), %22'lik payla ekipman harcamaları (NATO'nun %23) ikinci sırada yer almaktadır. Türkiye savunma sanayinin 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."

(Kaynak: Vakıf Yatırım Şirketi (2018), Sektör Raporu, Savunma, S:1 ve 5)



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	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 2017-2021 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.

(Kaynak: T.C. Kırıkkale Valiliği Bilim, Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü (2018), Yerli ve Milli Kırıkkale İli Karma Endüstri Bölgesi Fizibilite Raporu, S:78)

Kırıkkale’de ağırlıklı 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 ilinde, 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 yerleştirme 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 üretilen 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.

(Kaynak: AHİKA, TR71 Düzey 2 Bölgesi Bölge Kalkınma Planı 2014-2023)

6. EKONOMİK DEĞERLENDİRME

6.1. Sektörün ve Ürünün Tanımı

Kırıkkale Üniversitesi Prototipleme Merkezinin başta ildeki savunma sanayi sektörü olmak üzere, belirli sektörlerle 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.

(Kaynak:Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi (2016), Tasarım ve 3D Modelleme Merkezi Fizibilite Raporu, S:7)

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 itibarıyla 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 bulunmamaktadır. 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	BİRİM	FİYAT
Hammadde			
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 (+)
Kapasite Kullanım Oranları		50%	60%	70%	80%	80%
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	2.400 Saat	1.200	1.440	1.680	1.920	1.920
CNC Tezgah Kullanımı	2.400 Saat	1.200	1.440	1.680	1.920	1.920
Mekanik Atölye Kullanımı	2.400 Saat	1.200	1.440	1.680	1.920	1.920
Elektronik Atölye Kullanımı	2.400 Saat	1.200	1.440	1.680	1.920	1.920
Katı ve Yüzey Modelleme Atölye Kullanımı	2.400 Saat	1.200	1.440	1.680	1.920	1.920
3D Modelleme ve Tasarım Eğitimi Hizmeti	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 il 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 il 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 değişimlere 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/m²'dir. Rasat süresince günlük en çok yağış 11.06.1997 tarihinde 100,6 kg/m² 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' dir.

- Toprak ve Arazi Yapısı ile İlgili Bilgiler

İl, Volkanik olayların oluştuğu Keskin, Hirfanlı, Kesikköprü, Kırıkkale ve Kızılırmak boyunca uzanan 'Kırşehir Masifi'nde' yer almaktadır. Kırşehir Masifi olarak adlandırılan Masifte; granit, homblengranit, siyenit, monzonit, tonolit, ağılit, 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 km² dir. Enerji temini ve içme-kullanma ayrıca sanayi suyu temini amacıyla kurulan Kapulukaya Barajında göl hacmi 282 hm³ tür. Ayrıca Ahılı'da bulunan Çipi Göleti sulama amacıyla yapılmıştır. 304.000 m³ 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 il 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.

(Kaynak: Kırıkkale Valiliği, <http://www.kirikkale.gov.tr/jeolojik-yapi-iklim>)

Kırıkkale Belediyesi, <https://www.kirikkale-bld.gov.tr/?sayfa=bolum&kat=5&defay=39>)

8.2. Ekonomik ve Fiziksel Altyapı

İlde 3 adet 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 1.500 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. Elmadağ viyadüğü’nün 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 çelik hane 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. **(Kaynak: T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Hedef Burada, Kırıkkale Silah Sanayi İhtisas Organize Sanayi Bölgesi, S:9-10)**

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 İli 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.
(Kaynak: AHİKA, <https://www.ahika.gov.tr/kurumsal/vizyon-ve-misyon>)

- 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, KOBİ’lerin 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 arazi 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 İle Teknoloji Seçimi

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

3B 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.

(Kaynak: Türk Dünyası Araştırmaları Vakfı (2017), 15. Uluslararası Türk Dünyası Sosyal Bilimler Kongresi Tebliğler Kitabı, https://www.researchgate.net/publication/324586630_Uc_Boyutlu_Yazicilarin_Uretim_Sureclerine_Etkileri/link/5af4084ea6fdcc0c030a5f31/download, S:691-692)

Üç boyutlu baskı teknolojisinin 1980'li yıllarda boy göstermesinin ardından, günümüzde birçok alanda kullanılmaya başlanmıştır. 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.

(Kaynak: Kolitsky, Michael A. Reshaping Teaching and Learning with 3D Printing Technologies, <http://www.ementor.edu.pl/artykul/index/numer/56/id/1130>)

Olumlu Yönleri	Olumsuz Yönleri
• Çok geniş kullanım alanına sahip olması • Zaman ve maliyetten kazanç sağlaması • Geometrik özgürlük sağlaması • Çevre dostu yapıya sahip olması • Yedekleme imkanı sağlaması • Hızlı sonuç imkanı tanınması • Orjinale benzer sonuçlar alma imkanı sunması	• Ücretlerinden dolayı bireysel kullanımında yaygınlaşmamış olması • Hammadde kısıtının olması • Renk ve doku seçeneklerinin sınırlı olması • İzinsiz çoğaltma işlemlerinin artması • Toplu üretime nazaran daha pahalı olması • Kötü amaçlı kullanıma sebep olabilmesi (silah, tüfek vb. yapımı) • Orjinal boyutlarda ürün geliştirme zorluğu

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

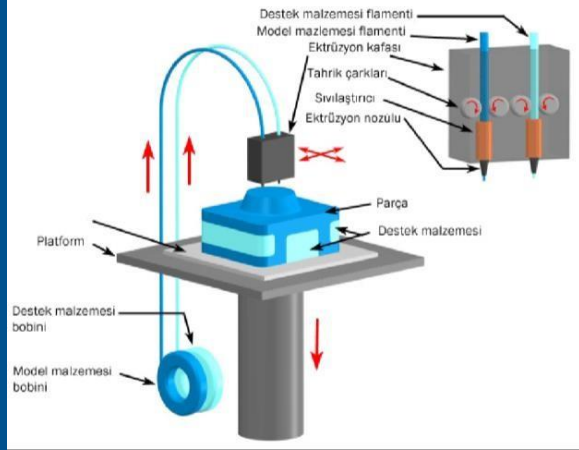
Üç Boyutlu Yazıcılarda Üretim Süreci

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

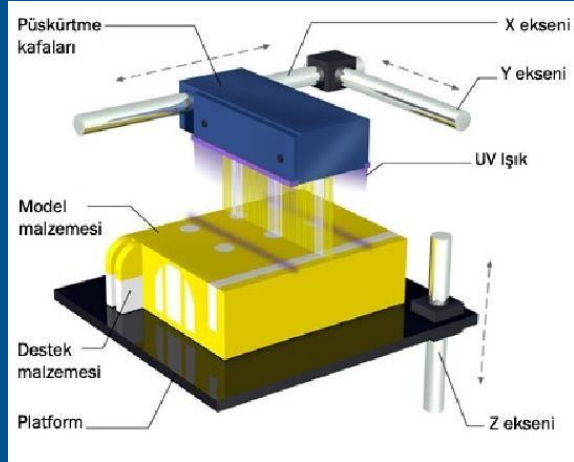
Birleştirmeli yığma modeli çalışma diyagramı



Birleştirmeli yığma modeli FDM (Fused Deposition Modelling)

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 eksenle hareket edebilmektedir. Yatay eksen temel alan sistem dikey eksenle yığma yapmaktadır.

Poly Jet çalışma diyagramı

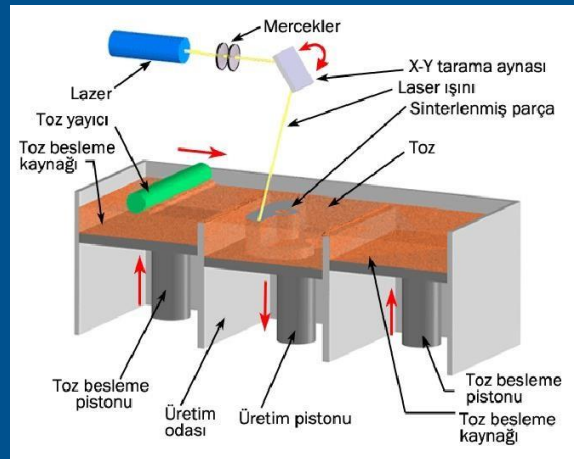


Poly Jet modeli (Eklemeli üretim) Additive Modelling

Bu yöntem mürekkep püskürtmeli yazıcıların kullandığı yapıya benzemektedir. Yumuşak yüzeyler elde edilebileceği bu yöntemde farklı mikronlarda malzemeler ortaya çıkmaktadır.

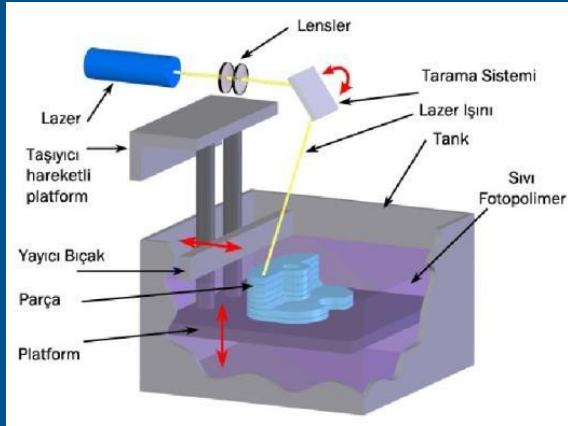
Çözünürlük oranı görece daha yüksektir.

Seçici lazer sinterleme çalışma diyagramı



Seçici Lazer Sinterleme SLS (Selective Laser Sintering)

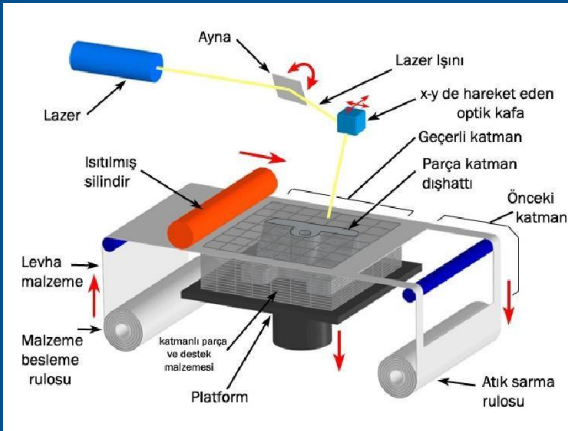
Lazer ışınları ile işlem yapan yazıcı, yüksek kurulum maliyetleri nedeniyle çok fazla talep görmemiştir.



SLA Çalışma Diyagramı

Tarayarak Işıkla Kütleme Tekniği SLA (Stereo Lithography Apparatus)

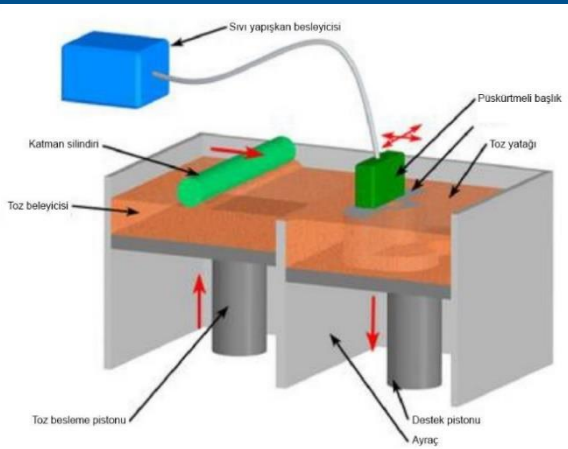
Bu teknoloji "3D Systems" şirketi tarafından geliştirilmiştir. En büyük avantajı üretim sürecinde farklı malzemelerle üretim yapmaya imkân sağlamasıdır.



LOM Çalışma diyagramı

Tabakalı Yapıştırılmalı Parça İmalatı LOM (Laminated Object Manufacturing)

Çalışma hızı yüksek olan bu yazdırma tekniğinde kaplama kâğıt, plastik köpük gibi malzemelerin yanı sıra seramik ya da metal tozu emdirilmiş malzemelerde kullanılabilir.



Binder Jet Çalışma diyagramı

Bağlayıcı püskürtme tekniği (Binder Jet)

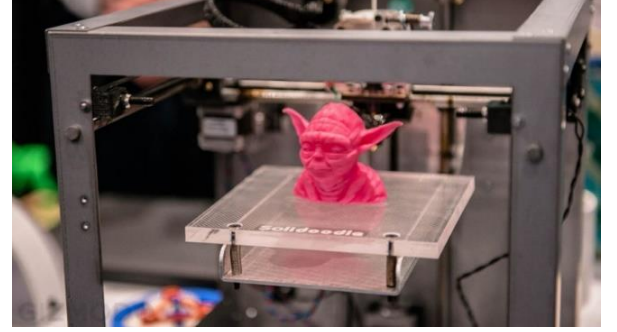
Mürekkep püskürtmeli yazıcılar gibi çalışan sistemde, toz şeklindeki hammadde, her bir katmanın oluşturulması için yeniden yayılır.

Şekil 9: 3D Yazdırma Teknolojileri

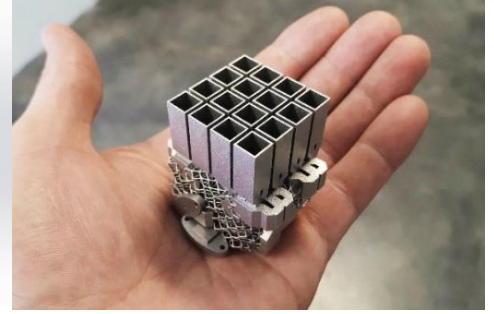
Kaynak: Şahin, K, Turan, B. (2018). Üç Boyutlu Yazıcı Teknolojilerinin Karşılaştırmalı Analizi. Stratejik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 2 (2), 97-116.

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 ağı, kullandığı hammadde (filament) fiyatı ve bulunabilirliğı, yaygın kullanım gibi konular dikkate alınmıştır.



şekil 13: Profesyonel 3D Plastik Baskı Makinesi

Kaynak: <https://ultimaker.com>



şekil 14: 3D Plastik Baskı Makinesi

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 ağı, 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 sağılamaktadır.

(Kaynak: Teknodizayn <https://www.teknodizayn.com/markforged-metal-x-metal-3d-printer---3d-yaz%C4%B1c%C4%B1.html>)

3D baskı ve metal enjeksiyon kalıplamanın keşiştiğı 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 İstasyonu

Kaynak: www.markforged.com



TASARIM

Parçanızın CAD tasarımını yapın, STL'yi yükleyin ve çeşitli metallerden birini seçin. Eiger yazılımı geriye kalan baskı için 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

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 ekipmanının 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.

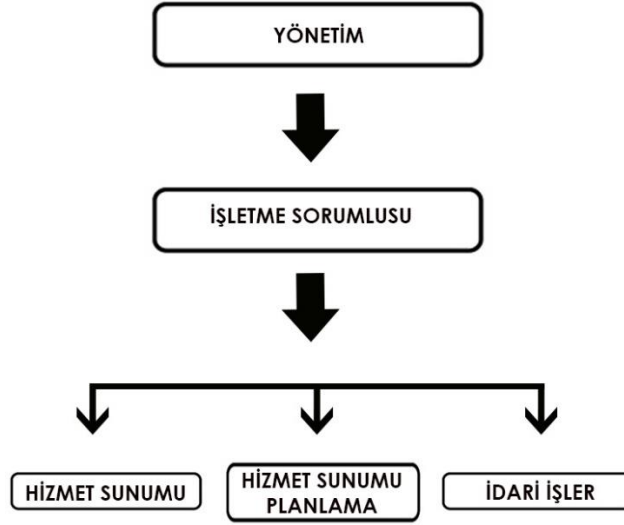
Tablo 13: Yatırım Giderleri Tablosu

A1 - Arsa	-
A2 - Sabit Yatırım	1.560.470,2
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
SABİT YATIRIM TUTARI	1.560.470,2
İşletme Sermayesi İhtiyacı	106.502,1
TOPLAM YATIRIM TUTARI	1.666.972,3

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 yönetimsel 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-Teçhizat					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

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

Matkap	Bosch EasyImpact 570 Darbeli Matkap	1	186,10	186,10
Dekopaj	Hitachi CJ110MV Dekopaj 110mm 720w	1	761,86	761,86
Şerit Testere	Scheppach Basa 1 Şerit Testere Makinası	1	847,32	847,32
Profil Kesme Makinesi	Hitachi CC14ST 2200Watt 355mm Profesyonel Profil Kesme	1	778,81	778,81
Kılavuz Çekme Makinesi	CRAFT M16TP Kılavuz Çekme Matkabı 380V	1	3.139,32	3.139,32
Dijital Kumpas	Tomax Digital Kumpas 150 Mm	1	76,27	76,27
Ara Toplam				1.175.294,70
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
Borecope	P5600 Video Borecope	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 düşünüldüğü için 20.000 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

	Süre (Gün)	Yıllık Tutar (Sabit)	Yıllık Tutar (Değişken)	İşletme Sermayesi İhtiyacı (Sabit)	İşletme Sermayesi İhtiyacı (Değişken)	İşletme Sermayesi İhtiyacı (Toplam)
MADDE						
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 İhtiyacı	30	265.110	94.656	22.093	7.888	29.981
TOPLAM		791.731	1.474.199	55.231	102.542	157.773

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

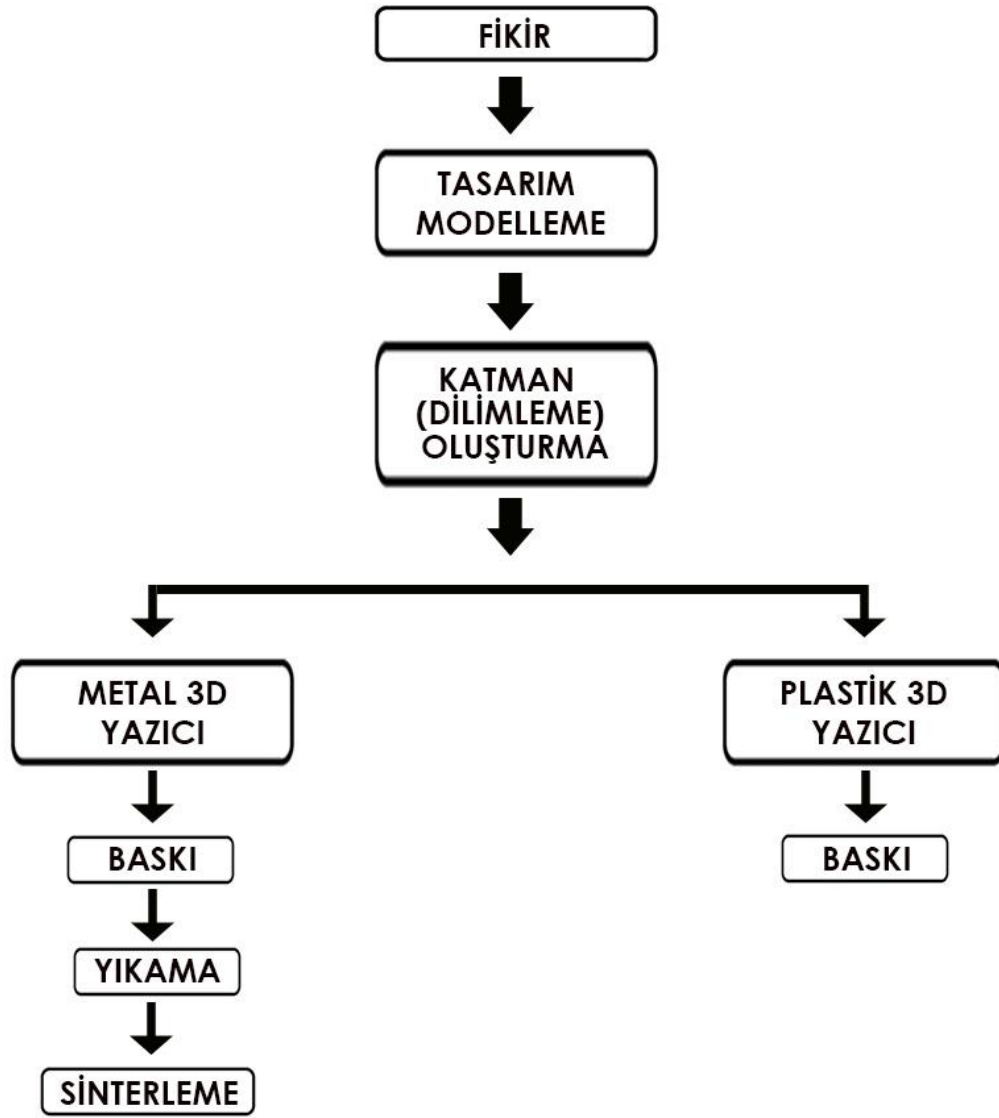
Yatırımın 1 yıl içinde gerçekleştirilmesi planlanmıştır.

13. PROJE GİRDİLERİ

13.1. Üretimin Akım Şeması ve Madde Balansı

Prototipleme Merkezinde yıllık olarak 3D yazıcılar için 1.000 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 balansı 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: Hammade-Ürün Tablosu

Hammade	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
A - Üretim Giderleri					
1 - Hammadde					389.750
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
3 - İşletme Malzemesi					7.794
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 Giderleri

Kurulu Kapasitede öngörülen yıllık üretim ve işletme giderleri aşağıda verilmektedir:

Tablo 22: Kurulu Kapasitede Yıllık Üretim ve İşletme Giderleri

GİDER KALEMLERİ	%	MİKTAR	BİRİM	FİYAT	TUTAR	SABİT	DEĞİŞKEN	SABİT	DEĞİŞKEN
A - Üretim Giderleri							%		TL
1 - Hammadde					389.750	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
2 - Yardımcı Madde									

3 - İşletme Malzemesi						7.794		100,0%	-	7.794
Hammadde + Yardımcı Malzeme x%2						7.795			-	-
4 - Elektrik		250.000	Kwh	0,40	TL/ Kwh	100.000	30,0%	70,0%	30.000	70.000
5 - Yakıt (Doğal gaz)		500	TL/Ay	12	Ay	6.000	40,0%	60,0%	2.400	3.600
6 - Su		500	M3	7	Ay	3.500	40,0%	60,0%	1.400	2.100
7 - İşçilik ve Personel Giderleri						216.000	100,0 %	0,0%	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
9 - Tamir ve Bakım	0,2 %	1.447.356	Yıl	2.895	TL/ Yıl	2.887	70,0%	30,0%	2.021	866
10 - Genel Giderler		12	Ay	1.000	TL/ Ay	12.000	30,0%	70,0%	3.600	8.400
11 - Beklenebilecek Farklar	1,0 %				TL/ Yıl	7.379	50,0%	50,0%	3.690	3.690
TOPLAM ÜRETİM GİDERLERİ						745.310			259.110	486.200
B - Satış ve Pazarlama Giderleri		12	Ay	1.000	TL/ Ay	12.000	50,0%	50,0%	6.000	6.000
TOPLAM İŞLETME GİDERLERİ						757.310			265.110	492.200
TOPLAM İŞLETME GİDERLERİ										
Sabit Giderler Toplamı	:	265.110								
Değişken Giderler Toplamı	:	492.200								
TOPLAM ÜRETİM GİDERLERİ										
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
İÇ SATIŞ TOPLAMI					1.884.000

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)

MADDELER	Süre (Gün)	Yıllık Tutar (Sabit)	Yıllık Tutar (Değişken)	İşletme Sermayesi İhtiyacı (Sabit)	İşletme Sermayesi İhtiyacı (Değişken)	İşletme Sermayesi İhtiyacı (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 İhtiyacı (*)	30	265.110	94.656	22.093	7.888	29.981
TOPLAM		791.731	1.474.199	55.231	102.542	157.773

(*) 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%
A - Nakit Girişleri (1+2+3)	942.000	1.130.400	1.318.800	1.507.200	1.507.200
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 - Nakit Çıkışları	583.519	712.768	842.016	961.011	991.986
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
C - Net Nakit Akışı (A-B)	358.481	417.632	476.784	546.189	515.214

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
TOPLAM	1.477.356		305.671
Ortalama Amortisman Oranı		21%	
AMORTİSMANA TABİ KIYMETLER	TUTAR		
Sabit Yatırım Tutarı	1.560.470		
Faiz Giderleri	0		
Toplam	1.560.470		
(-) Birikmiş Amortisman Tutarı	0		
NET TOPLAM	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 değeri dikkate alınmamıştır.

15. PROJENİN FİNANSMANI

15.1. Yürütücü ve İşletmeci 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	1.666.972	1.666.972	0	1.666.972	0
(TOPLAM FİNANSMAN İHTİYACI)					
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 iskonto (indirgeme) oranı ile hesabı aşağıda verilmektedir:

Tablo 32: İndirgenmiş Nakit Akım Tablosu

YILLAR	2019	2020	2021	2022	2023	2024
0, BRÜT NAKİT AKIŞI 1	- 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	- 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
0, BRÜT NAKİT AKIŞI 1	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

BAŞABAŞ NOKTASI ANALİZİ					
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			
		-----	:	358.865	
		Değişken Giderler			
		1- -----			
		Satış Gelirleri			
		B.B.N. Satış Hasılatı			
BBN Kapasite Kullanım Oranı (%)		-----	:	19,05%	
		Toplam Satış Hasılatı			
SATILAN MALIN MALİYETİ ÜZERİNDEN		S.Gider + Ort.Fin.Gid.			
AMORT. HARIÇ B.B.N. SATIŞ HASILATI		-----	:	358.865	
		Değişken Giderler			
		1- -----			
		Satış Hasılatı			
		B.B.N. Satış Hasılatı			
BBN Kapasite Kullanım Oranı (%)		-----	:	19,05%	
		Toplam Satış Hasılatı			
SATILAN MALIN MALİYETİ ÜZERİNDEN		S.Gider+Amortisman+Ort.Fin.Gid.			
B.B.N. SATIŞ HASILATI		-----	:	795.912	
		Değişken Giderler			
		1- -----			
		Satış Hasılatı			
		B.B.N. Satış Hasılatı			
B.B.N. K.K.O.		-----	:	42,25%	
		Toplam Satış Hasılatı			

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 (sekreteryaya 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, Eiko 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
0,1 BRÜT NAKİT AKIŞI	- 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	- 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
0,1 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 çıktıların 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 dolaylı olarak 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 durumunda 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

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

Tablo 40: Satış Miktarında %20 Azalma Olması Halinde Fizibilite Çalışması Sonuçları

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

Tablo 41: Satış Fiyatlarında %20 Azalma Olması Halinde Fizibilite Çalışması Sonuçları

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

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 tanıtma faaliyetleri önem taşımaktadır. Bu yaklaşımla oluşturulan ve geliştirilen merkez sayesinde ildeki kişi ve kuruluşların il dışındaki merkezlere yönelmesi önlenilebilecektir.

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 düşünülen 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 aynı bir katma değer 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.

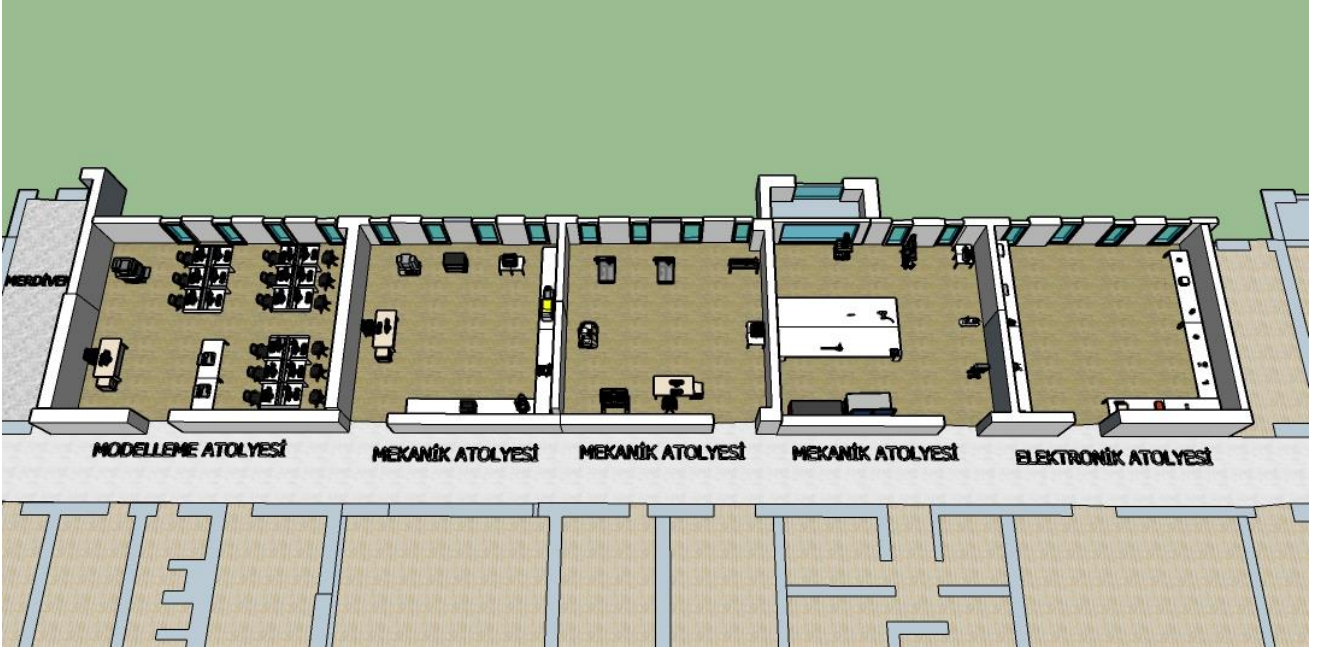
(Kaynak:Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi (2016), Tasarım ve 3D Modelleme Merkezi Fizibilite Raporu, S:40-41)

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



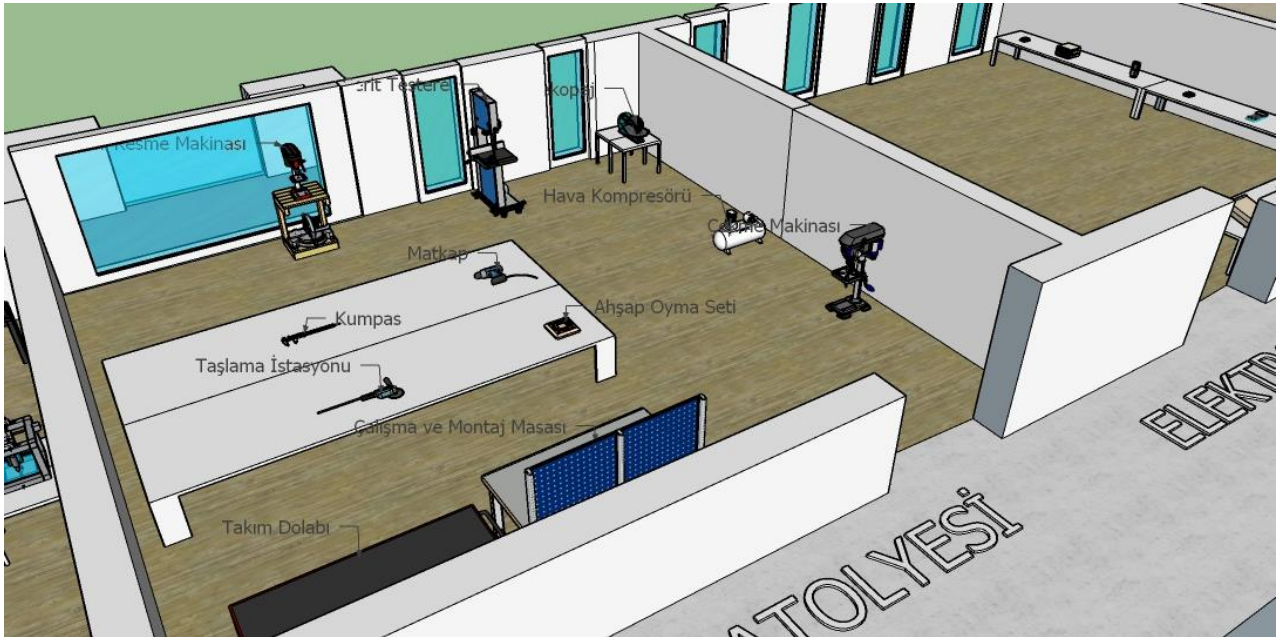
Şekil 19: Kat Planı Görselleri



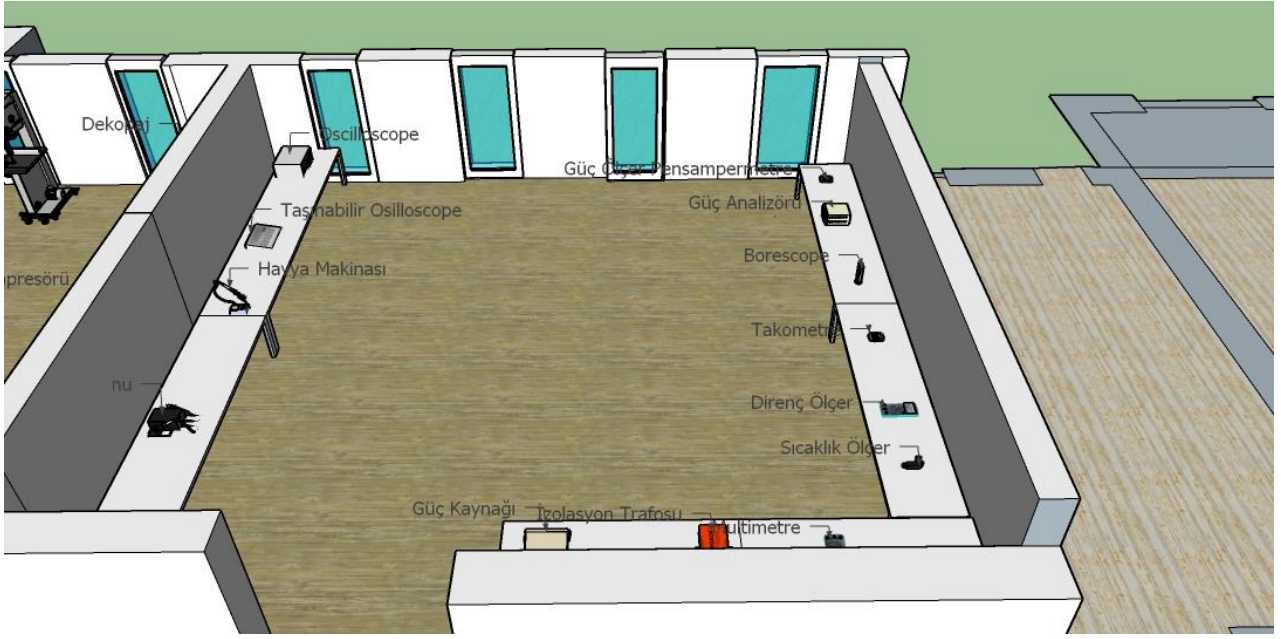
Şekil 20: Mekanik Atölyesi 1



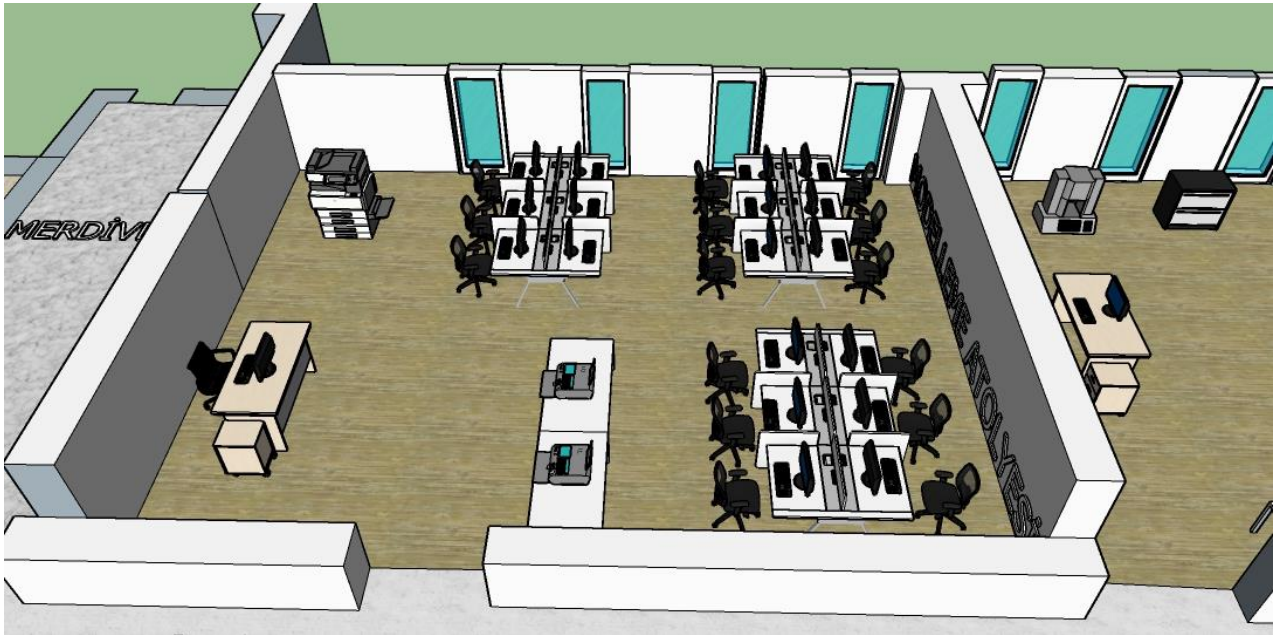
Şekil 21: Mekanik Atölyesi 2



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 sayesinde bölgenin rekabet gücünün artmasına ve sosyo-ekonomik kalkınmasına katkı sağlanması amacıyla Kırıkkale Üniversitesi bünyesinde Savunma Sanayi Laboratuvarı kurulum fizibilitesinin gerçekleştirilmesine yönelik olarak yürütülen “Savunma Sanayi Akredite Test, Analiz ve Prototipleme Laboratuvarı Kurulum Fizibilite Araştırması” 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 uygulanmıştır. 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 görünüş 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 Model 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.

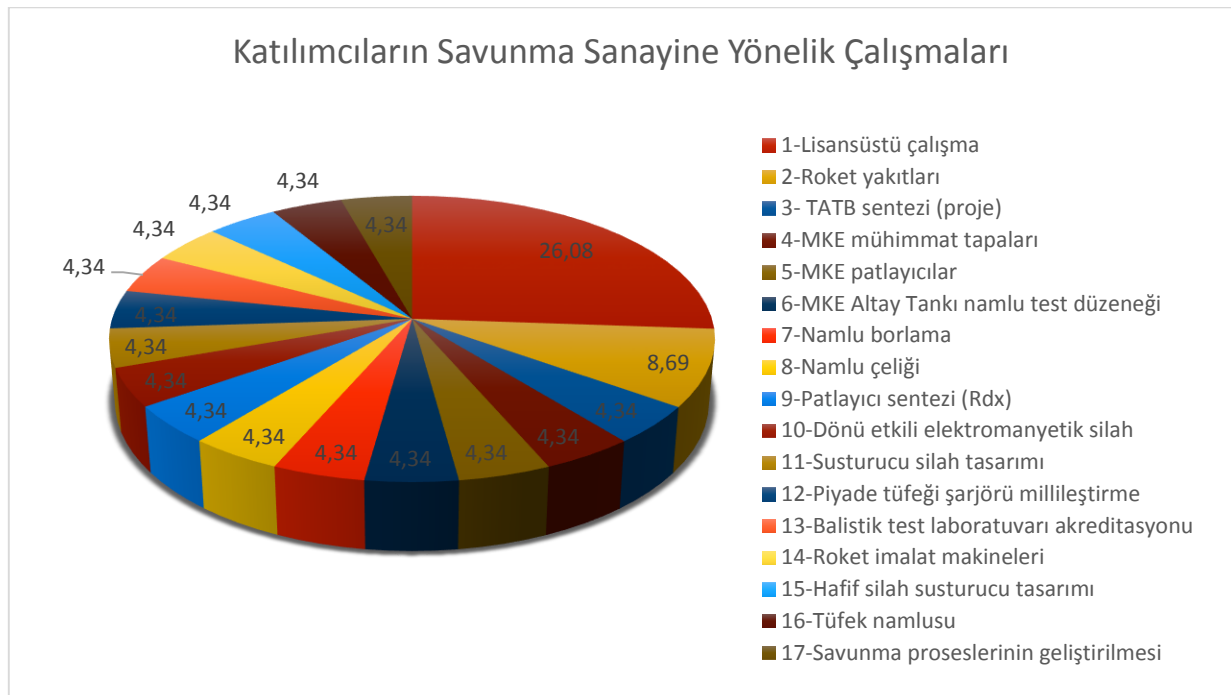
Aselsan, TAI, Havelsan ve MKE gibi ana yüklenicilerde benzer şekilde kendi ürün gruplarına yönelik tematik laboratuvarlar oluşturmuştur. Ülkemizde yer alan üniversitelere bakıldığında ise Merkezi laboratuvarlar bünyesinde çok çeşitli alanlar çok sayıda test ve analiz gerçekleştirilmektedir.

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 olmadığını ve olması durumunda kullanabileceklerini belirtmiştir.

Sonuç olarak savunma sanayine yönelik test ve analiz için tematik bir alan fikri 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.

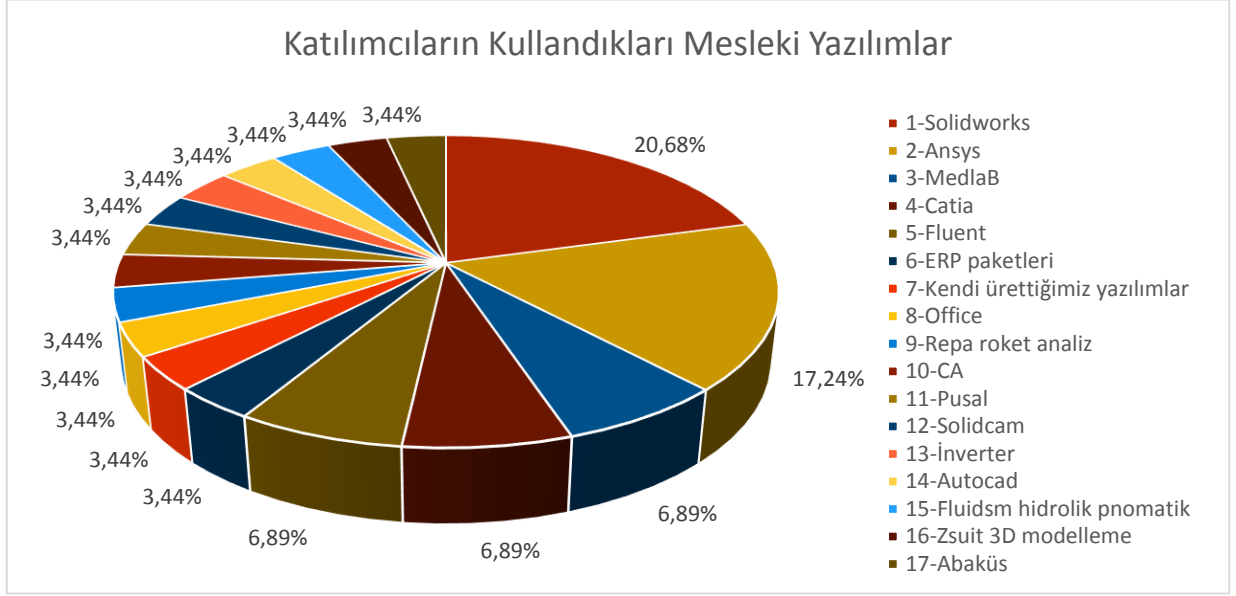
AKADEMİSYENLER



Şekil 25: Katılımcıların Savunma Sanayine Yönelik Çalışmaları

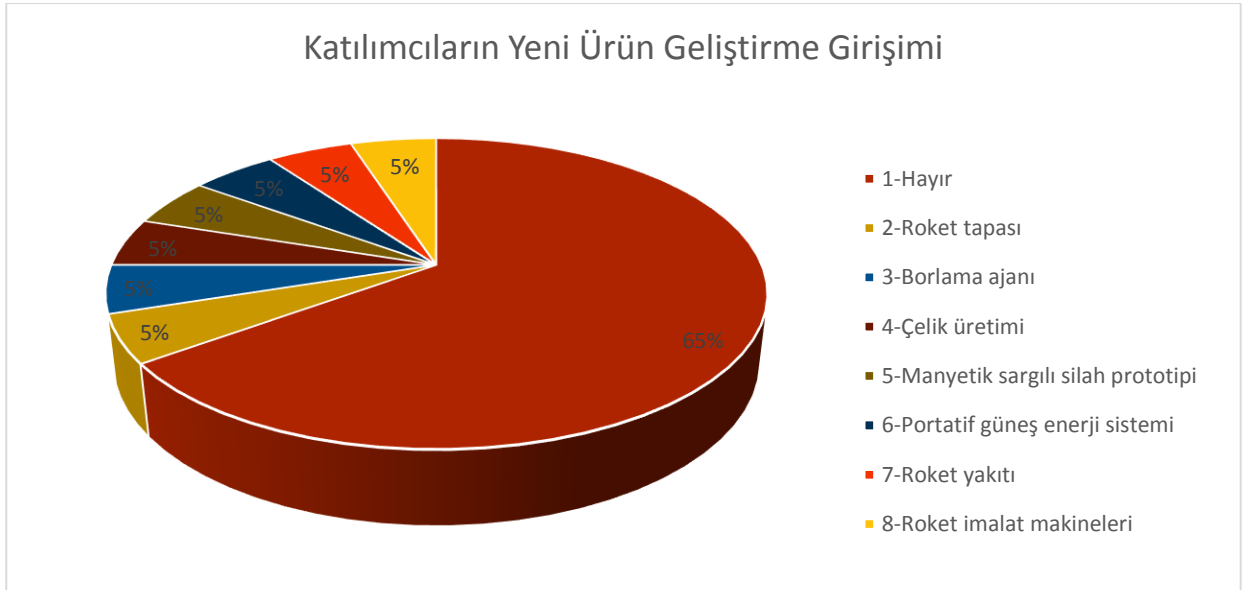
Savunma Sanayi Akredite Test, Analiz ve Prototipleme Laboratuvarı'na ilişkin katılımcı görüşlerinin yer aldığı Şekil 1'e göre akademisyenlerin %26,08'i Savunma Sanayine Yönelik Lisansüstü, %8,69'u Roket yakıtları,

%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.



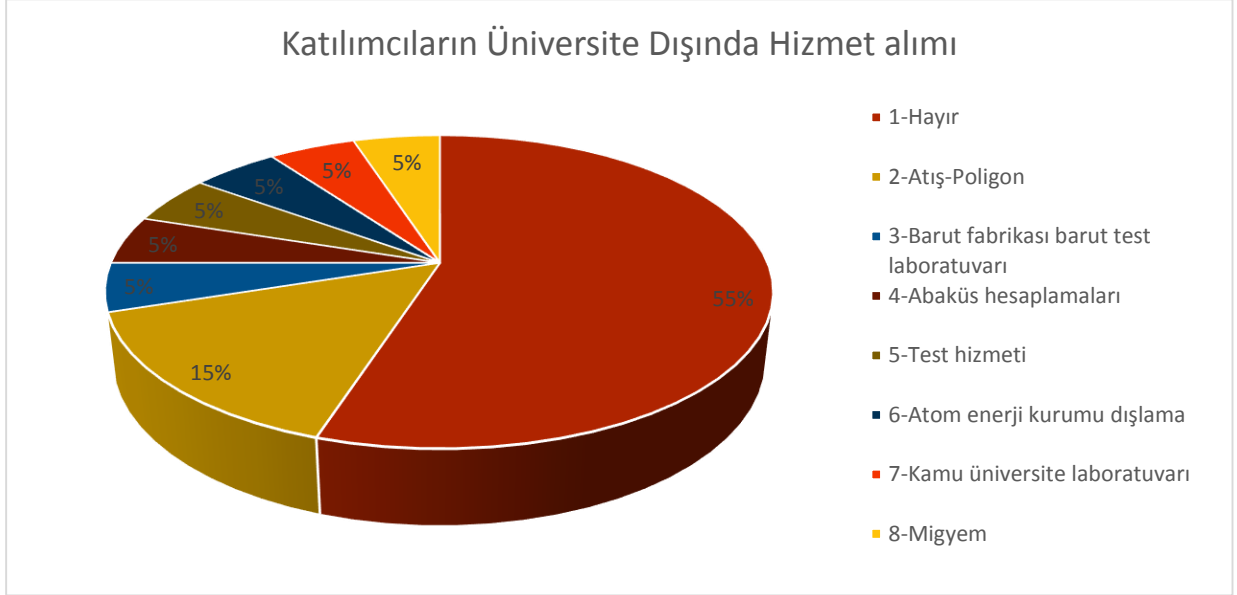
Şekil 26: Katılımcıların Kullandıkları Mesleki Yazılımlar

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.



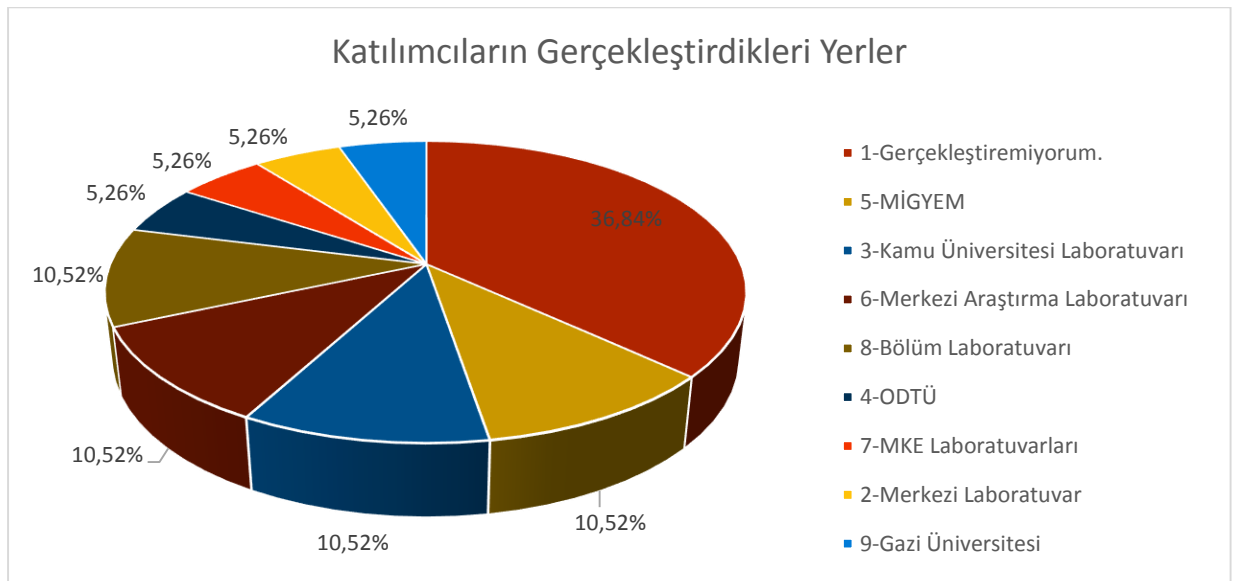
Şekil 27: Katılımcıların Yeni Ürün Geliştirme Girişimi

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.



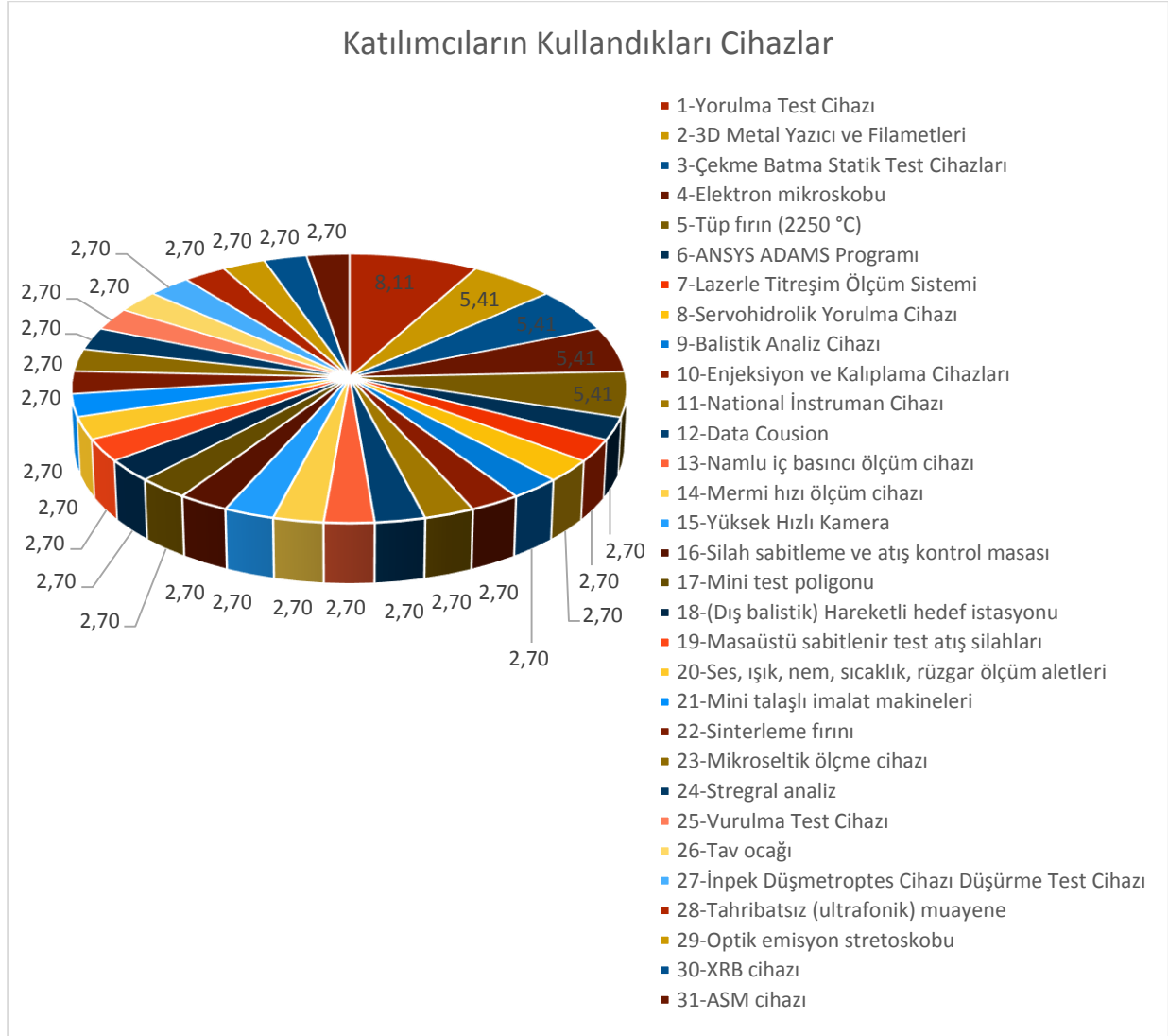
Şekil 28: Katılımcıların Üniversite Dışında Hizmet alımı

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 almadıklarını, %15'i atış-poligon, %5'i Barut fabrikası barut test laboratuvarını 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

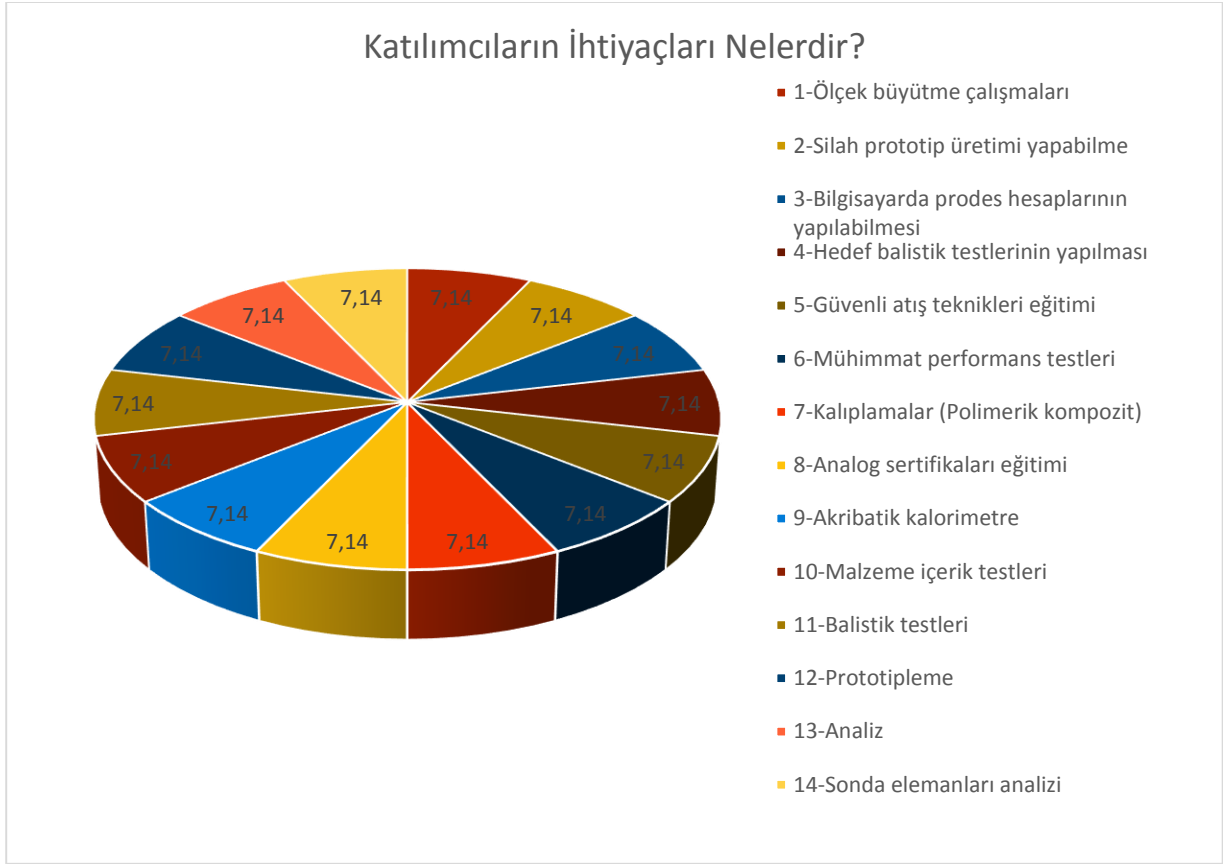
Savunma Sanayi Akredite Test, Analiz ve Prototipleme Laboratuvarı'na ilişkin katılımcı görüşlerinin yer aldığı Şekil 5'e göre akademisyenlerin %36,84'ü herhangi bir test gerçekleştirmediklerini, %10,52'si MİGYEM, %10,52'si Kamu Üniversitesi Laboratuvarı'nı kullandıklarını belirtmişlerdir. Katılımcıların %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 Laboratuvarı'nı kullandıklarını ifade etmişlerdir.



Şekil 30: Katılımcıların Kullandıkları Cihazlar

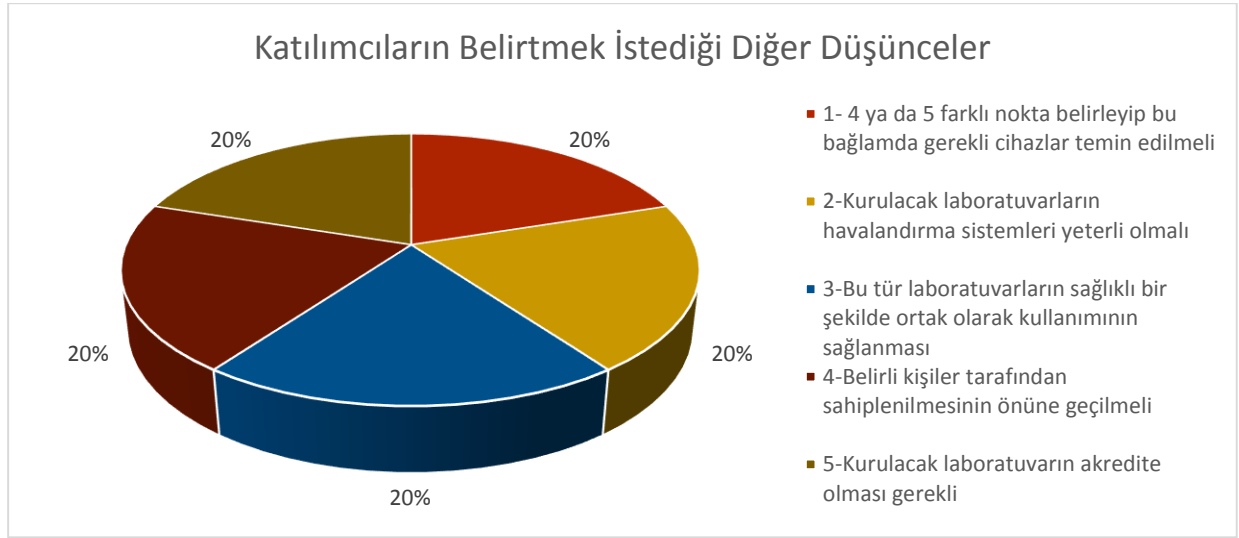
Savunma Sanayi Akredite Test, Analiz ve Prototipleme Laboratuvarı'na ilişkin katılımcı görüşlerinin yer aldığı Şekil 6'ya göre akademisyenlerin %8,11'i Yorulma Test Cihazı, %5,41'i 3D Metal Yazıcı ve Filametleri, %5,41'i Çekme Batma Statik Test Cihazları, %5,41'i Elektron Mikroskobu Ve %5,41'i Tüp Fırın (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 İç 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 İstasyonu, %2,70'i Masaüstü Sabitlenir Test Atış Silahları, %2,70'i Ses, Işık, Nem, Sıcaklık, Rüzgar Ölçüm Aletleri, %2,70'i Mini Talaşlı İmalat Makineleri, %2,70'i Sinterleme Fırını, %2,70'i Mikroseltik Ölçme Cihazı, %2,70'i Stregal 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?

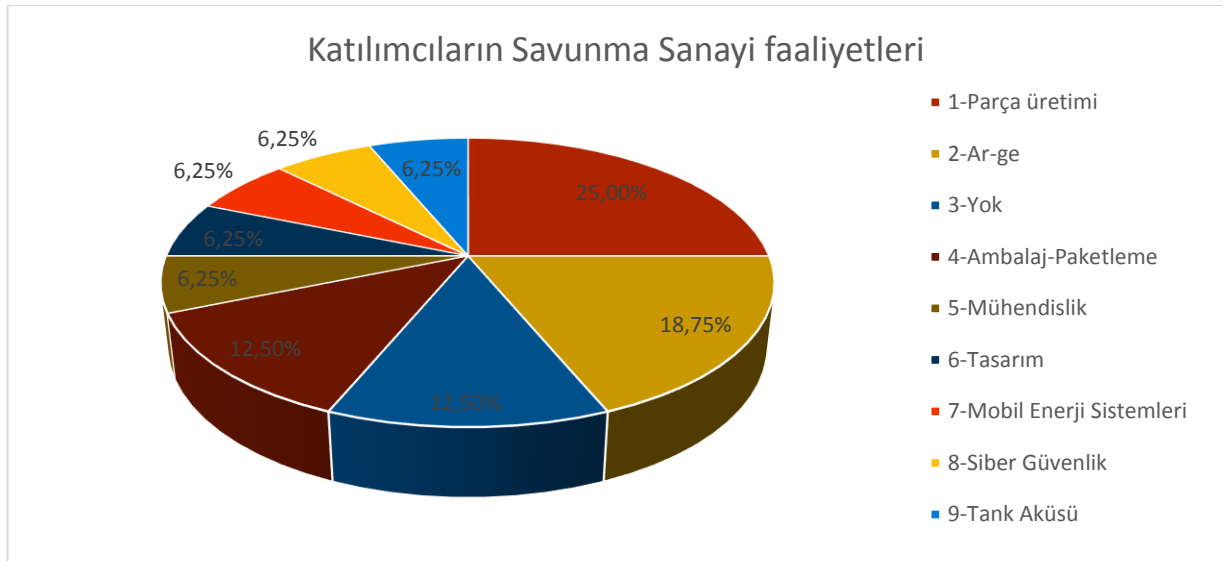
Savunma Sanayi Akredite Test, Analiz ve Prototipleme Laboratuvarı'na ilişkin katılımcı görüşlerinin yer aldığı Şekil 7'ye göre akademisyenlerin %7,14'ü Ölçek büyütme çalışmaları, %7,14'ü Silah prototip üretimi yapabilme, %7,14'ü Bilgisayarda proses hesaplarının yapılabilmesi ihtiyacı olduklarını belirtmişlerdir. 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.

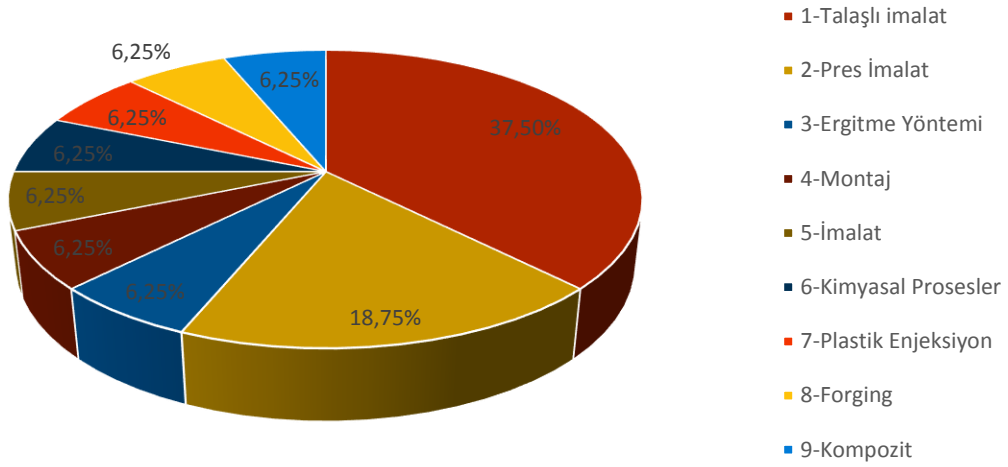
KOBİLER



Şekil 33: Katılımcıların Savunma Sanayi faaliyetleri

Savunma Sanayi Akredite Test, Analiz ve Prototipleme Laboratuvarı'na ilişkin katılımcı görüşlerinin yer aldığı Şekil 1'ye göre KOBİ'lerin %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.

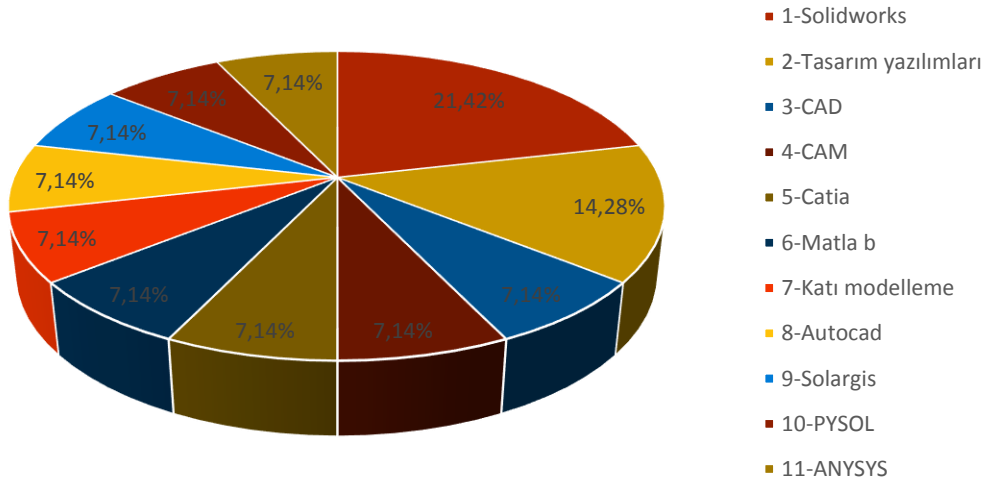
Katılımcıların Firma Üretim Yöntemleri



Şekil 34: Katılımcıların Firma Üretim Yöntemleri

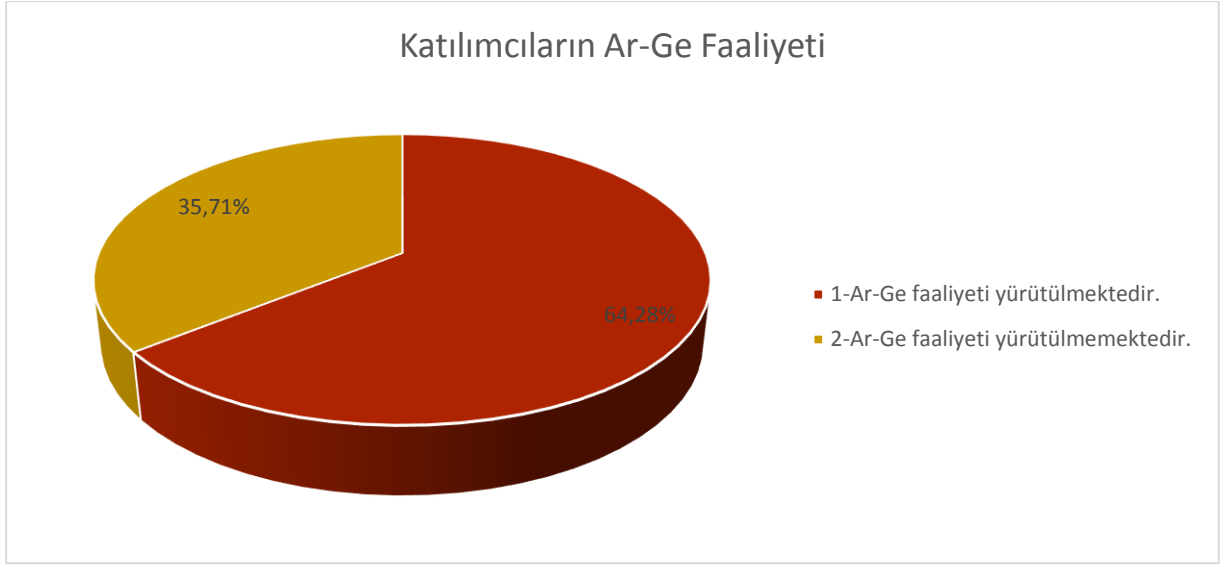
Savunma Sanayi Akredite Test, Analiz ve Prototipleme Laboratuvarı'na ilişkin katılımcı görüşlerinin yer aldığı Şekil 2'ye göre KOBİ'lerin %37,50'si Talaşlı imalat, %18,75'i Pres imalat ve %6,25'i Ergitme üretim yöntemlerini kullandıklarını belirtmiştir. Katılımcıların %6,25'i Montaj, %6,25'i İmalat, %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.

Katılımcıların Mesleki Yazılımları



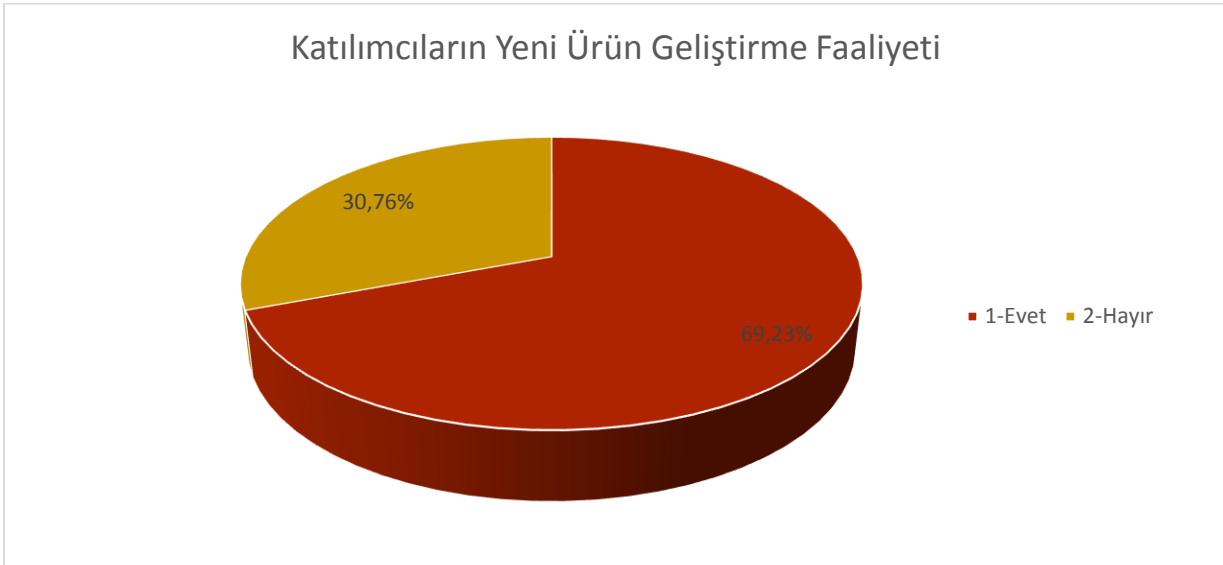
Şekil 35: Katılımcıların Mesleki Yazılımları

Savunma Sanayi Akredite Test, Analiz ve Prototipleme Laboratuvarı'na ilişkin katılımcı görüşlerinin yer aldığı Şekil 3'e göre KOBİ'lerin %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 Matlab, %7,14'ü Katı modelleme, %7,14'ü Autocad, %7,14'ü Solargis, %7,14'ü PYSOL ve son olarak %7,14'ü ANSYS yazılımını kullandıklarını ifade etmişlerdir.



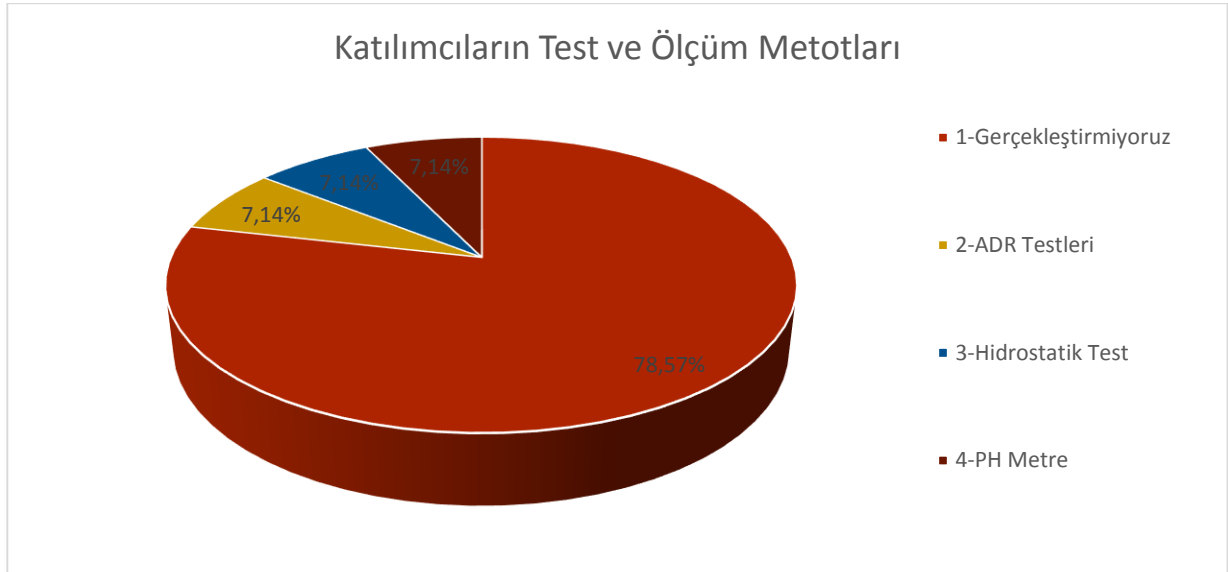
Şekil 36: Katılımcıların Ar-Ge Faaliyeti

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



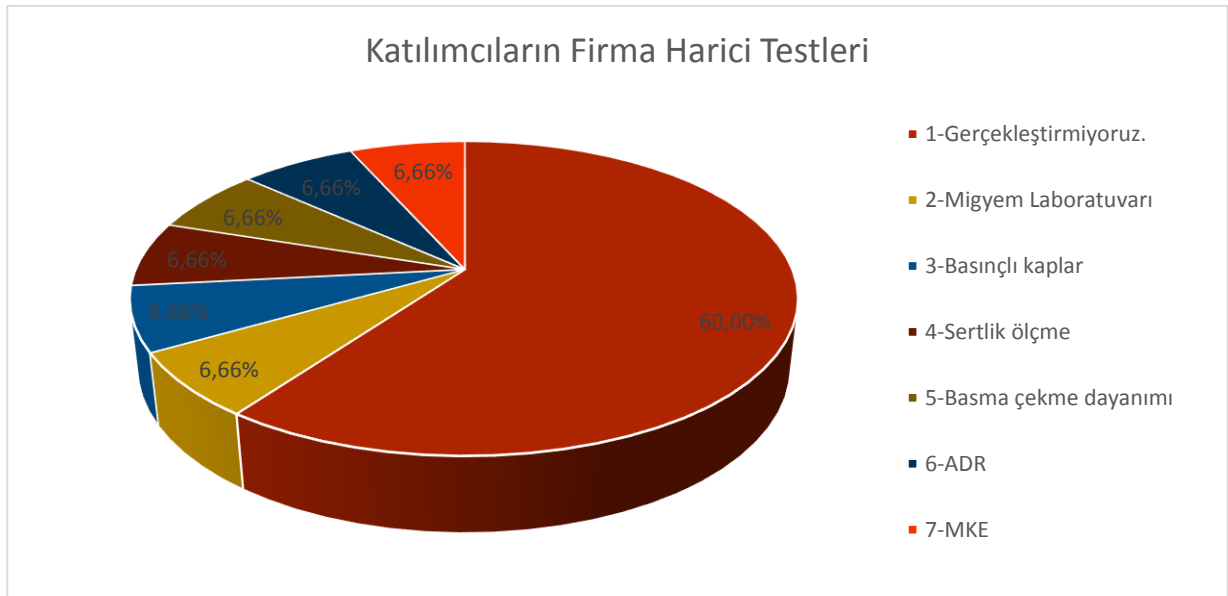
Şekil 37: Katılımcıların Yeni Ürün Geliştirme Faaliyeti

Savunma Sanayi Akredite Test, Analiz ve Prototipleme Laboratuvarı'na ilişkin katılımcı görüşlerinin yer aldığı Şekil 5'e göre KOBİ'lerin %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

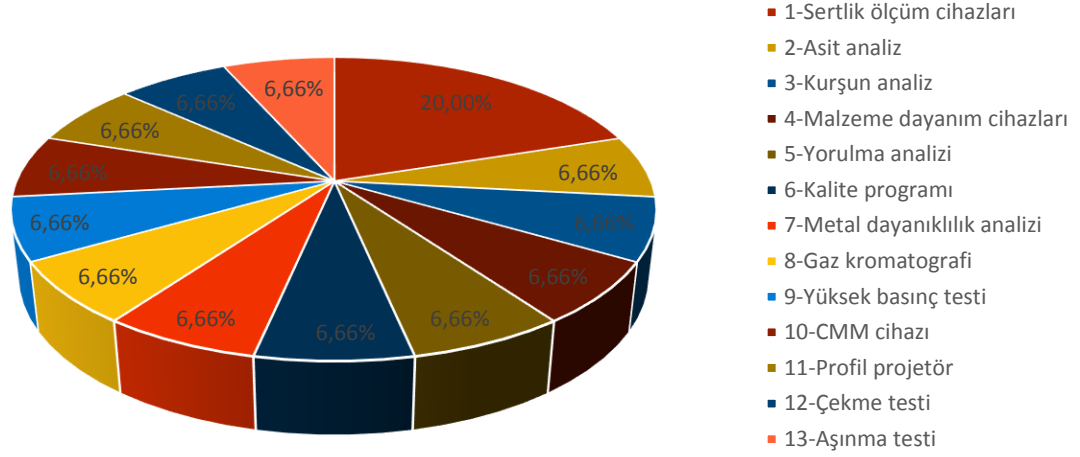
Savunma Sanayi Akredite Test, Analiz ve Prototipleme Laboratuvarı'na ilişkin katılımcı görüşlerinin yer aldığı Şekil 6'ya göre KOBİ'lerin %78,57'si test ve ölçüm metotları gerçekleştirmediklerini belirtirken; %7,14'ü ADR Testleri, %7,14'ü Hidrostatik test ve son olarak %7,14'ü PH Metre test ve ölçüm 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 KOBİ'lerin %60,00'ı firmalarının haricinde test gerçekleştirmediklerini belirtirken; %6,66'sı Migyem Laboratuvarı, %6,66'sı Basıncılı 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.

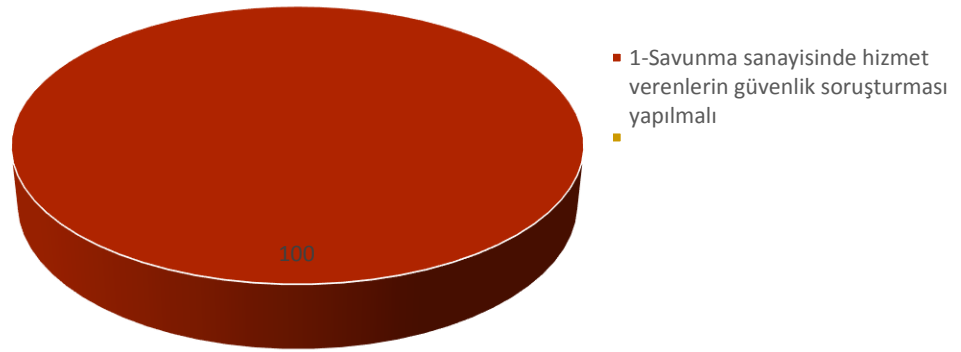
Katılımcılara Göre Savunma Sanayi Laboratuvarında Bulunmasını Gereken Cihazlar



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.

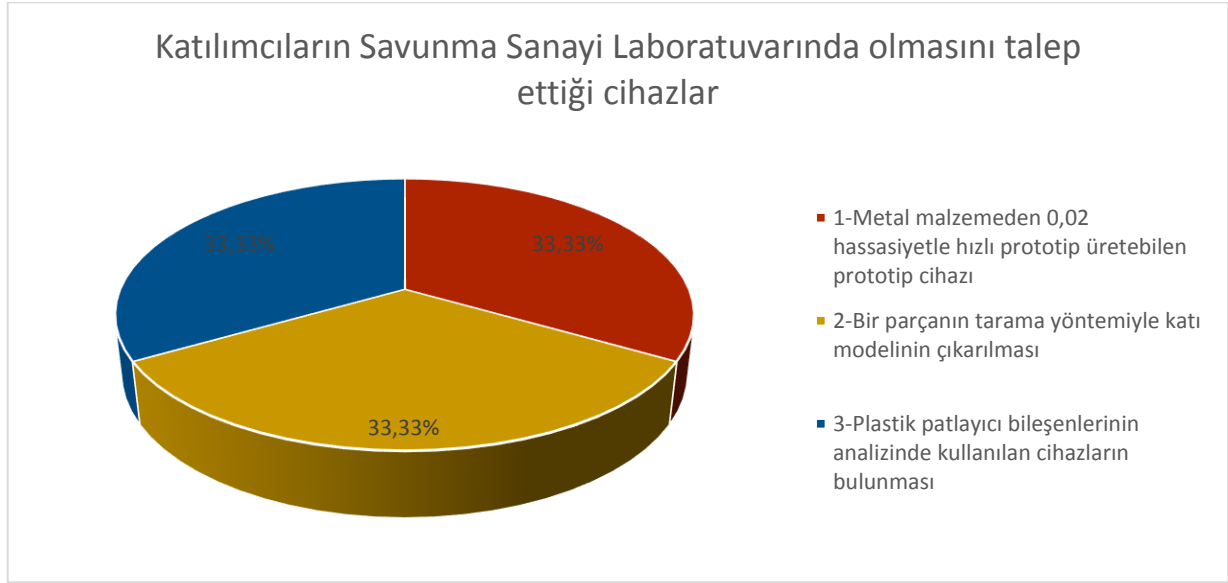
Katılımcıların Diğer Düşünceleri



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



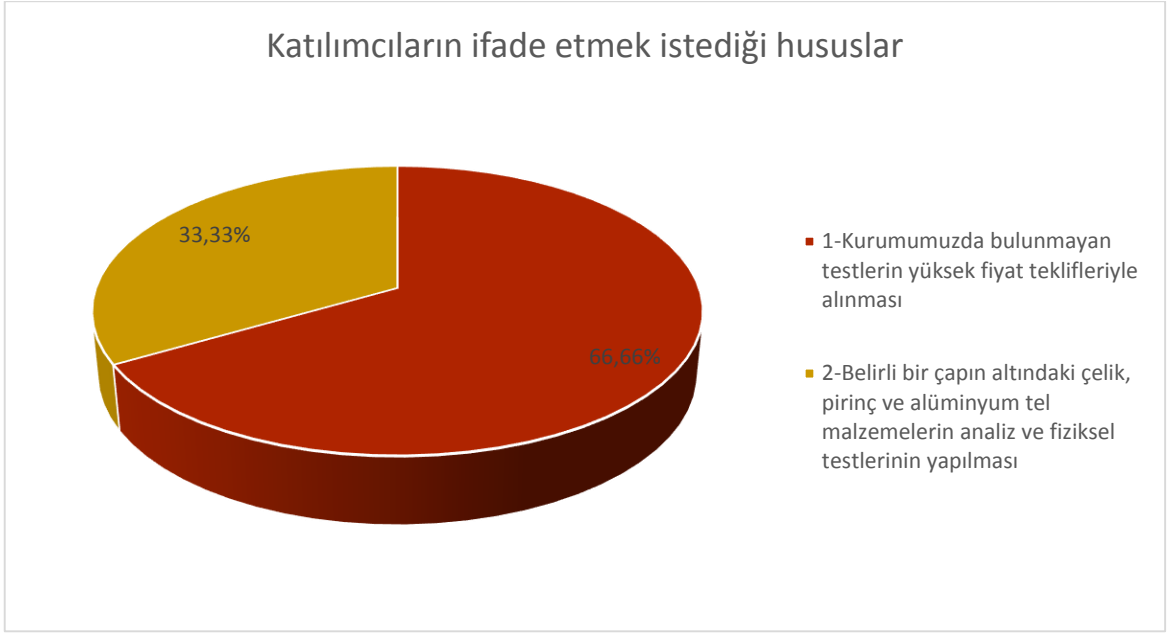
Şekil 42: Katılımcıların Savunma Sanayi Laboratuvarında Olmasını Talep Ettiği Cihazlar

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 İfade Etmek İsteddiği 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. KAYNAKÇA

- Ahiler Kalkınma Ajansı, (2014), TR71 Düzey 2 Bölge Planı 2014-2023, Ahiler Kalkınma Ajansı, www.ahika.gov.tr
- Anadolu Ajansı (2017), Yerli Sistemler Gücüne G   Katacak Haberi, 23.11.2017, www.aa.com.tr/tr/info/infografik/7900
- A ıko lu, R., (1995), Yatırım ve Proje Değerlendirme, Anadolu Üniversitesi Yayınları No: 827, Eskişehir,
- Baran, T. (2018). Türkiye’de Savunma Sanayi Sektörünün  ncelenmesi Ve Savunma Sanayi Sektörü Harcamalarının Ekonomi  zerindeki Etkilerinin Değerlendirilmesi. Uluslararası  ktisadi ve  dari Bilimler Dergisi, 4 (2), 58-81.
- Kırıkkale Belediye Başkanlığı, www.kirikkale-bld.gov.tr
- Kırıkkale Ticaret ve Sanayi Odası, www.kirikkaletso.org.tr
- Kırıkkale Valiliği 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  ıkaran Nedenler, Krizin Etkileri, Krizden Kısmi  ıkı  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
- Savunma ve Havacılık  malat ıları 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
-  ahin, K, Turan, B . (2018). Üç Boyutlu Yazıcı Teknolojilerinin Kar ıla tırmalı Analizi. Stratejik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 2 (2), 97-116.
- Tanrıverdi, H (2018), ARGE Harcamaları ve Devlet Desteklerinin Ekonomik Büyüme  zerindeki Etkilerinin Analizi: Türkiye- sve   rne i, 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

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

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

