



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

ANKARA
KALKINMA AJANSI

Ankara İli Kargo Drone Üretimi Ön Fizibilite Raporu





T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

ANKARA
KALKINMA AJANSI

Ankara İli Kargo Drone Üretimi

Ön Fizibilite Raporu



2021
HAZİRAN

RAPORUN KAPSAMI

Bu ön fizibilite raporu, sağlık, savunma alanı kargoları öncelikli olmak üzere sivil kargo taşımacılığına da hizmet edecek yerli kargo dronelerinin yerli ve milli imalatını sağlamak amacıyla Ankara ilinde drone üretim tesisi kurulmasının uygunluğunu tespit etmek, yatırımcılarda yatırım fikri oluşturmak ve detaylı fizibilite çalışmalarına altlık oluşturmak üzere Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı koordinasyonunda faaliyet gösteren Ankara Kalkınma Ajansı tarafından hazırlanmıştır.

HAKLAR BEYANI

Bu rapor, yalnızca ilgililere genel rehberlik etmesi amacıyla hazırlanmıştır. Raporunda yer alan bilgi ve analizler raporun hazırlandığı zaman diliminde doğru ve güvenilir olduğuna inanılan kaynaklar ve bilgiler kullanılarak, yatırımcıları yönlendirme ve bilgilendirme amaçlı olarak yazılmıştır. Raporadaki bilgilerin değerlendirilmesi ve kullanılması sorumluluğu, doğrudan veya dolaylı olarak, bu rapora dayanarak yatırım kararı veren ya da finansman sağlayan şahıs ve kurumlara aittir. Bu rapordaki bilgilere dayanarak bir eylemde bulunan, eylemde bulunmayan veya karar alan kimselere karşı Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ile Ankara Kalkınma Ajansı sorumlu tutulamaz.

Bu raporun tüm hakları Ankara Kalkınma Ajansına aittir. Raporunda yer alan görseller ile bilgiler telif hakkına tabi olabileceğinden, her ne koşulda olursa olsun, bu rapor hizmet gördüğü çerçevenin dışında kullanılamaz. Bu nedenle; Ankara Kalkınma Ajansının yazılı onayı olmadan raporun içeriği kısmen veya tamamen kopyalanamaz, elektronik, mekanik veya benzeri bir araçla herhangi bir şekilde basılamaz, çoğaltılamaz, fotokopi veya teksir edilemez, dağıtılamaz, kaynak gösterilmeden iktibas edilemez.

İÇİNDEKİLER

1. YATIRIMIN KÜNYESİ	3
2. EKONOMİK ANALİZ	5
2.1. Sektörün Tanımı	5
2.2. Sektöre Yönelik Sağlanan Destekler	7
2.2.1. Yatırım Teşvik Sistemi	7
2.2.2. Diğer Destekler	8
2.3. Sektörün Profili	13
2.4. Dış Ticaret ve Yurt İçi Talep	18
2.5. Üretim, Kapasite ve Talep Tahmini	22
2.6. Girdi Piyasası	25
2.7. Pazar ve Satış Analizi	26
3. TEKNİK ANALİZ	28
3.1. Kuruluş Yeri Seçimi	28
3.2. Üretim Teknolojisi	30
3.3. İnsan Kaynakları	31
4. FİNANSAL ANALİZ	34
4.1. Sabit Yatırım Tutarı.....	34
4.2. Yatırımın Geri Dönüş Süresi.....	35
5. ÇEVRESEL VE SOSYAL ETKİ ANALİZİ	35

TABLolar

Tablo 1: Kargo Drone NACE Kodu.....	6
Tablo 2: Kargo Drone GTİP Numarası	6
Tablo 3: NACE 30.30 Yatırım Teşvik Sistemi.....	7
Tablo 4: Yatırım Maliyetlerine Yönelik Hibe Programları	12
Tablo 5 : Toplam Drone Kayıt Öngörüsü (Milyon adet).....	14
Tablo 6 : Türkiye Hava Taşıtları ve Uzay Araçları İle Bunlarla İlgili Makinelerin İmalatı Kayıtlı Üretici Dağılımı Ve Personel Bilgisi	15
Tablo 7: Türkiye Uçaklar ve Diğer Hava Taşıtları, Boş Ağırlığı <= 2000 kg Kayıtlı Üretici Dağılımı ve Personel Bilgisi	16
Tablo 8: Türkiye NACE 30.30.32 Kayıtlı Üretici Listesi	16
Tablo 9: 2016-2020 Kapasite Kullanım Oranları	17
Tablo 10: Diğer Hava Taşıtları Ürün Grubuna Göre İhracat Rakamları (USD).....	18
Tablo 11: Diğer Hava Taşıtları Ürün Grubuna Göre İhracat Yüzdeleri	19
Tablo 12: Diğer Hava Taşıtları Ürün Grubuna Göre İthalat Rakamları (USD)	20
Tablo 13: Diğer Hava Taşıtları Ürün Grubuna Göre İthalat Yüzdeleri.....	20
Tablo 14: Diğer Hava Taşıtları Ürün Grubuna Göre 2020 Yılı İhracat Verileri	21
Tablo 15: Diğer Hava Taşıtları Ürün Grubuna Göre 2020 Yılı İthalat Verileri	21
Tablo 16: Türkiye'nin İhracat Yaptığı Ülkeler, 2020	21
Tablo 17: Türkiye'nin İthalat Yaptığı Ülkeler, 2020.....	22
Tablo 18: ABD'nin Drone Ekonomisi Göstergeleri	23
Tablo 19: 2026 Yılına Kadar Yurt İçi Talep Tahmini.....	24
Tablo 20: Drone Parçaları ve Fiyatları (USD).....	25
Tablo 21: Çeşitli Kapasitelerde Kargo Drone ve Fiyatları	27
Tablo 22: Hedef Yurt Dışı Pazarlarda Nüfus, Kişi Başı Gelir ve Nüfus Artış Hızları (2020 yılı)	28
Tablo 23: Ankara İmalat Sanayinin Yapısı	28
Tablo 24: Ankara İş Gücü ve İstihdam Oranları	31
Tablo 25: Ankara Nüfusunun Eğitim Kademelerine Göre Durumu (Kişi sayısı).....	31
Tablo 26: Ankara'da Genç Nüfus, 2015-2019	32
Tablo 27: 2015-2019 Çalışma Çağındaki Nüfus İstatistikleri ve İl Nüfusuna Oranı	32
Tablo 28: Havacılık Sektöründe Ortalama Maaşlar ve İstihdam Edilecek Kişi Sayısı	33
Tablo 29: Kargo Drone Fabrikası Sabit Yatırım Maliyeti	34

ŞEKİLLER

Şekil 1: Türkiye İnsansız Hava Aracı Dış Ticaret Verileri	18
---	----

ANKARA İLİ YERLİ DRONE ÜRETİMİ ÖN FİZİBİLİTE RAPORU

1. YATIRIMIN KÜNYESİ

Yatırım Konusu	Yerli dronelar için geliştirilen yerli teknolojilerin taşımacılık hizmetlerine entegre edilip güncelleştirilmesi amacıyla başta sağlık, savunma sektörleri öncelikli olmak üzere sivil kargo taşımacılığına da hizmet edecek yerli kargo dronelarının üretileceği tesis kurulumu	
Üretilecek Ürün/Hizmet	Kargo Drone Üretimi	
Yatırım Yeri (İl - İlçe)	Ankara	
Tesisin Teknik Kapasitesi	10.000 adet/yıl	
Sabit Yatırım Tutarı	1.324.000 USD	
Yatırım Süresi	1 yıl	
Sektörün Kapasite Kullanım Oranı	%80	
İstihdam Kapasitesi	35	
Yatırımın Geri Dönüş Süresi	3 yıl	
İlgili NACE Kodu (Rev. 3)	30.30.04	
İlgili GTİP Numarası	8802	
Yatırımın Hedef Ülkesi	Ankara / Türkiye	
Yatırımın Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına Etkisi	Doğrudan Etki	Dolaylı Etki
	Amaç 9: Sanayi, Yenilikçilik ve Altyapı	Amaç 8: İnsana Yakınsır İş ve Ekonomik Büyüme
Diğer İlgili Hususlar	-	

Subject of the Project	<i>The establishment of a domestic cargo drone facility</i>	
Information about the Product/Service	<i>Cargo Drone Production</i>	
Investment Location (Province-District)	<i>Ankara</i>	
Technical Capacity of the Facility	<i>10.000 units/year</i>	
Fixed Investment Cost	<i>1,324,000 USD</i>	
Investment Period	<i>1 year</i>	
Economic Capacity Utilization Rate of the Sector	<i>80%</i>	
Employment Capacity	<i>35</i>	
Payback Period of Investment	<i>3 years</i>	
NACE Code of the Product/Service (Rev.3)	<i>30.30.04</i>	
Harmonized Code (HS) of the Product/Service	<i>8802</i>	
Target Country of Investment	<i>Ankara / Turkey</i>	
Impact of the Investment on Sustainable Development Goals	Direct Effect	Indirect Effect
	<i>Goal 9: Industry, Innovation and Infrastructure</i>	<i>Goal 8: Decent Work and Economic Growth</i>
Other Related Issues	<i>-</i>	

2. EKONOMİK ANALİZ

2.1. Sektörün Tanımı

Hava yolu ile yük taşımacılığı, sektörde “hava kargo taşımacılığı” olarak da adlandırılmaktadır. Hava kargo taşımacılığı günümüzde oldukça yaygınlaşmış bulunmaktadır. Bunun temel nedeni, tüketici alışkanlıklarının değişmesi yani tüketicilerin artık “aynı gün kargo teslimi” konforunu yaşamak istemesidir. Bunun yanında acil teslim edilmesi gereken, bozulabilir yüklerin kısa sürede taşınması gerekmektedir. Bu durum da hava kargo taşımacılığının yaygınlaşmasını sağlamıştır. Gün geçtikçe daha çok şirketin ürünlerini hava yolu ile taşımaya doğru bir eğilim gösterdiğini söylemek mümkündür.

Bugün uluslararası alanda nihai tüketicilerin beklentisi, hız, güvenlik, kaliteli hizmet anlayışıdır. Özellikle müşterinin hız beklentisini fazlasıyla karşılayan havayolu kargo taşımacılığı, taşıma maliyetlerinin yüksek olması, hava koşullarından fazlasıyla etkilenme ya da yüksek hacim ve tonajlı yüklerin taşınmasındaki planlama ihtiyacı sebebiyle birtakım dezavantajlara sahip olsa da çok sayıda avantaja da sahiptir. Örneğin, diğer lojistik servislerle kıyaslandığında taşıma süresi oldukça kısadır, havayolu lojistik sisteminin hızlı işlemesi sebebiyle kolaylaştırılmış gümrük/taşıma prosedürlerine sahiptir ve hassas yüklerin hasarsız taşınabilmesine olanak tanımaktadır.

Hava kargo taşımacılığı halihazırda iki şekilde yapılmaktadır. İki hava yolcu taşıma uçaklarının bavu kısmında belirli bir alan ayrılarak kargo taşınması yapılmaktadır. İkincisi ise kargo taşımak için özel olarak uçurulan kargo taşıma uçakları aracılığı ile gerçekleştirilmektedir. Son yıllarda bu yöntemlere kargo drone yöntemi de eklenmiş bulunmaktadır.

Dronelar, uzaktan kumanda ile kontrol edilerek yönlendirilebilen, farklı büyüklüklerde ve çeşitlerde üretilen insansız hava araçlarıdır (İHA). Dronelar, ilk defa 1916 yılında, askeri alanda kullanmak amacıyla geliştirilmiştir. Günümüzde sivil ve askeri savunma, arama kurtarma, afet gibi acil durum yönetimi, film, reklamcılık, tarım, ulaşım, kargo gönderimi, Spektral ve termal analiz, haritalama ve hobi amaçlı olarak drone kullanımı gerçekleşmektedir. Ülkemizde ağırlığı 500gr ve üstü drone satanların, alanların, üretenlerin, ithal edenlerin ve uçuranların Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM) internet sitesindeki sistemde kayıt işlemi yapmaları zorunludur. Dronelerin kayıt ve izin işlemleri SHGM İnsansız Hava Aracı Sistemleri Talimatı (SHT-İHA)'nda detaylı bir şekilde tanımlanmıştır.

SHGM İnsansız Hava Aracı Sistemleri Talimatı (SHT-İHA)'na göre aşağıdaki alanlarda drone uçurmak yasaktır ve uçuş için özel izin alınmalıdır:

- a) İrtifaya bağlı olmaksızın havalimanlarında, en yakında bulunan pistin kenarından 5 NM (9 km) mesafeden daha yakın sahada,
- b) İrtifaya bağlı olmaksızın seyrüsefer yardımcı cihazları, heliport, heliped, hava parkı, Genel Müdürlük resmi internet sitesinde yayınlanmış olan denize/iniş kalkış alanları, vb. merkez olmak üzere 5 NM (9 km) yarıçaplı sahada,
- c) İrtifaya bağlı olmaksızın çok kalabalık bölgeler ve kalabalık bölgeler üzerinde,
- ç) Türkiye AIP'si ENR 5.1 bölümünde yer alan “Yasak, Tahditli ve Tehlikeli Sahalar”da,
- d) Askeri binalar ve tesisler, cezaevi, akaryakıt depoları ve istasyonları, silah/fişek fabrika ve depoları gibi kritik yapı, tesis ve varlıkların çevresinde;
- e) NOTAM ile ilan edilen sahalarda,

Globalde, halihazırda dört farklı kargo drone kullanım durumu bulunmaktadır:

- İntrolojistik otomasyonu (tesis, fabrika, depo vs. içerisinde malzeme akışının (ara ürün, nihai ürün, paketli ürün, paletli ürün vs.) optimizasyonu, otomasyonu, entegrasyonu ve yönetimi),
- Kalabalık kentsel alanlarda yiyecek servisi,
- Salgın, doğal afet vb. yaşanan lokasyonlara tıbbi malzeme tedariki,
- Coğrafi olarak ulaşılmaması zor olan kırsal alanlarda kargo teslimatıdır.

Birçok acil durum vakası için tıbbi ürünlerin hızlı ve güvenilir bir şekilde ilgili yere ve kişilere ulaştırılması hayat kurtarıcı bir öneme sahiptir. Kargo İHA'ları burada, özellikle kırsal alanlarda bir fark yaratmaktadır ve çeşitli şekillerde test edilmektedir. 2018'in sonlarında DHL, Tanzanya'da Wingcopter tarafından yapılan bir drone kullanarak "Parcelcopter 4.0" pilot projesini başlatmıştır. Bu drone 130 km/s'ye kadar uçabilmekte ve maksimum 40 dakikalık uçuş süresine sahip olup, 65 km'de 4 kg'a kadar tıbbi malzeme taşıyabilmektedir. Benzer şekilde, Silikon Vadisi girişimi Zipline, 2014 yılından bu yana Ruanda'daki 25 hastane ve kliniğe tıbbi malzeme kargo drone hizmeti vermektedir. Zipline, 2020 yılına kadar başta kan örnekleri ve kan ürünleri olmak üzere 16.000'den fazla farklı içeriğe sahip paket teslim etmiş bulunmaktadır. Zipline, tıbbi ürünler için cep telefonu ile sipariş alabilmekte ve sadece 10 dakika içerisinde fırlatılan dronelar ile teslimatı sağlamaktadır. Zipline, artık Gana'da da faaliyet göstermektedir ve Federal Havacılık İdaresi tarafından yürütülen bir pilot program ile Kuzey Carolina'ya da açılmış bulunmaktadır.

Kargo drone savunma sanayinde özellikle askeri operasyon yerlerinde ihtiyaç duyulan silah, mühimmat, tıbbi malzeme, teçhizat gibi malzemeleri zorlu hava koşullarında, kısa sürede ve güvenli şekilde ulaştırmak için kullanılmaktadır. 2020 yılında Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayii Başkanlığı (SSB), TUSAŞ ile bu kapsamda bir çalışmaya başlamış bulunmaktadır. Kargo drone sisteminin 2021 içinde seri üretime geçmesini hedeflenmektedir. 50 kilogram faydalı yük taşıyacak olan kargo drone, 1 saatlik uçuş süresiyle özellikle dağlık arazide iki nokta arasında gerek kapalı kargo bölmesinde gerekse askıda yük taşıyarak Türk askerinin sahada ihtiyaç duyduğu lojistik desteği sağlaması amaçlanmaktadır.

Kargo Drone faaliyetine ilişkin NACE kodu Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: Kargo Drone NACE Kodu

NACE KODU	30	Diğer ulaşım araçlarının imalatı
	30.30	Hava taşıtları ve uzay araçları ile bunlarla ilgili makinelerin imalatı
	30.30.04	Uçak ve benzer hava taşıtlarının imalatı (uçak veya uçak motorlarının fabrikalarda büyük çaplı revizyonu ve değiştirilmesi dahil)

Kargo Drone faaliyetine ilişkin GTİP numarası Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2: Kargo Drone GTİP Numarası

GTİP Numarası	8802	Diğer hava taşıtları (helikopterler, uçaklar gibi); uzay araçları (uydular dahil), uzay araçlarını fırlatıcı araçlar ve yörünge-altı araçları

2.2. Sektöre Yönelik Sağlanan Destekler

Drone araştırma-geliştirme, üretim ve pazarlama faaliyetlerine yönelik olarak Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, TÜBİTAK, KOSGEB, Kalkınma Ajansları ve Ticaret Bakanlığından destekler alınabilmektedir.

2.2.1. Yatırım Teşvik Sistemi

Yatırım teşvik belgesi Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Elektronik Teşvik Uygulama ve Yabancı Sermaye Sistemi (E-TUYS) üzerinden verilmektedir. Ülkemiz sınırları içerisinde yatırım yapmayı planlayan her çeşit tüzel kişilik veya gerçek kişi; kamu veya özel, yerli veya yabancı ayrımı olmaksızın “Yatırım Teşvik Belgesi” alabilir.

Yatırım teşvik belgesi, yatırımın karakteristik değerlerini ihtiva eden, yatırımın bu değerler ve tespit edilen şartlara uygun olarak gerçekleştirilmesi halinde üzerinde kayıtlı destek unsurlarından istifade imkânı sağlamaktadır. Gerçek kişiler, adi ortaklıklar, sermaye şirketleri, kooperatifler, birlikler, iş ortaklıkları, kamu kurum ve kuruluşları (genel ve özel bütçeli kurum ve kuruluşlar, il özel idareleri, belediyeler ve kamu iktisadi teşebbüsleri ile bunların sermaye bileşimindeki hisse oranları % 50’yi geçen kurum ve kuruluşlar) ve kamu kuruluşu niteliğindeki meslek kuruluşları, dernekler ve vakıflar ile yurt dışındaki yabancı şirketlerin Türkiye’deki şubeleri teşvik belgesi düzenlenmesi için müracaat edebilir. Ancak kuruluş süreci tamamlanmamış tüzel kişiler adına yapılacak teşvik belgesi müracaatları değerlendirilmeye alınmaz.

Yatırım teşvik sistemi, ülkemizde tanımlanmış 6 farklı bölgeye farklı içerikte teşvik tanımlamıştır. Buna göre Ankara ili yatırım teşvik sisteminde birinci bölge olarak sınıflandırılmıştır. Bununla birlikte Ankara, teknoloji odaklı yatırımlarda 5. bölge teşviklerinden faydalanabilmektedir.

Hava ve uzay taşıtları imalatı yatırım teşvik sistemine göre öncelikli yatırım alanları arasında yer almaktadır. Drone üretimine yönelik yatırımlar, tanımlı oldukları NACE 30.30 kodu altında aşağıdaki tablolarda yer alan teşviklerden faydalanabilmektedir.

Tablo 3: NACE 30.30 Yatırım Teşvik Sistemi

Öncelikli Destek Unsurları	5. Bölge	
KDV İstisnası %18	Var	
Gümrük Vergisi Muafiyeti %2	Var	
Vergi indirimi	Vergi İndirim Oranı	%80
	Yatırıma Katkı Oranı	%40
	Yatırım dönemi vergi indirimi	%50
	İşletme dönemi vergi indirimi	%50

Sigorta İşveren Desteği	Primi Hissesi	Uygulama Süresi	7 yıl
		Destek Tutarının Azami Miktarı (Destek Tutarının Sabit Yatırım Tutarına Oranı)	%35
Yatırım Tahsisi	Yeri	Var	
Faiz Desteği		İç Kredi	5 puan
		Döviz / Döviz Endeksli Kredi	2 puan
		Azami Destek Tutarı (Bin TL)	700
Sigorta Desteği	Primi	Yok	
Gelir Stopajı Desteği	Vergisi	Yok	
İnşaat-Yapı Harçları Muafiyeti		Var	
Emlak Muafiyeti	Vergisi	Var	
Damga Muafiyeti	Vergisi	Var	

Kaynak: Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Yatırım Teşvik Uygulamaları Sunumu, Ocak 2021

*Yatırımla İlgili Özel Şartlar: Yüksek teknolojlili sanayi sınıfında yer alan ürünlerin üretimine yönelik yatırım olması nedeniyle öncelikli yatırım kapsamındadır. Öncelikli Sektör Yatırımları kapsamındaki yatırımlar (6. bölge hariç tüm bölgeler için) 5. bölge desteklerinden yararlanmaktadır. 2017-2022 yıllarında yapılacak yatırım harcamaları için vergi indirimi Yatırıma Katkı Oranına 15 puan ilave edilmekte, vergi indirimi oranı %100 olmakta ve 2017-2021 yılları arası bina-inşaat harcamalarına KDV İadesi uygulanmaktadır.

2.2.2. Diğer Destekler

Hava ve uzay taşıtları imalatı yatırım teşvik sistemine göre yüksek teknoloji üretim alanları içerisinde öncelikli yatırım alanları arasında yer almaktadır. Ülkemizde yüksek teknolojlili ürünlere yönelik farklı kurumların çok çeşitli destekleri bulunmaktadır. Bu bağlamda Dronelar için AR-GE, üretim, pazarlama, vb. faaliyetlere yönelik destekler aşağıda özetlenmiştir.

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Destekleri:

Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi Programı: Projeler stratejik yatırım kapsamında desteklenmektedir. Projelerin AR-GE bölümü TÜBİTAK tarafından, başvuru sahibinin KOBİ olması durumunda ise KOSGEB tarafından destek sağlanmaktadır. Destek mekanizması sürekli olarak başvuru kabul etmektedir.

Kalkınma Ajansları Mali Destek Programları:

Ajansların yıllık çalışma programları kapsamında duyurdukları desteklerdir. Bu destekler 1) Faiz Desteği, 2) Faizsiz Kredi Desteği, 3) Doğrudan Finansman Desteği, olarak üçe ayrılır. Faiz desteği, ilgili aracı kuruluşlardan alacakları krediler karşılığında ödeyecekleri faiz giderlerinin Ajans tarafından karşılanmasını öngören karşılıksız yardımdır. Faizsiz kredi desteği, ilgili aracı kuruluşlar eliyle kredi verilmesini ve bu mali desteğin Kalkınma Ajansları yönetmeliğinde belirtilen usul ve esaslar dahilinde Ajansa faiz ödenmeksizin taksitler halinde geri ödenmesini öngören karşılıksız yardımdır. Doğrudan finansman desteği, Ajansın çeşitli proje ve faaliyetlere çoğunlukla Proje Teklif Çağrısı yöntemiyle kullandığı karşılıksız desteklerden oluşur. Doğrudan Finansman Desteği üç farklı şekilde uygulanır: 1) Proje Teklif Çağrısı Yöntemi, 2) Güdümlü Proje Desteği, 3) Fizibilite Desteğidir.

TÜBİTAK Destekleri:

- 1501 TÜBİTAK Sanayi AR-GE Projeleri Destekleme Programı: Sanayi Araştırma Teknoloji Geliştirme ve Yenilik Projeleri Destekleme Programı kapsamında, yenilik tanımı çerçevesinde; yeni bir ürün üretilmesi, mevcut bir ürünün geliştirilmesi, iyileştirilmesi, ürün kalitesi veya standardının yükseltilmesi veya maliyet düşürücü nitelikte yeni tekniklerin, yeni üretim teknolojilerinin geliştirilmesi konularında yürütülen AR-GE nitelikli projeler desteklenmektedir. Programda bütçe sınırı bulunmamaktadır. Projenin her dönemi için destek oranı sabit olmak üzere %75 olarak uygulanır.
- 1505 TÜBİTAK Üniversite-Sanayi İş Birliği Destek Programı: Bu programla, üniversite/kamu araştırma merkez ve enstitülerindeki bilgi birikimi ve teknolojinin, Türkiye’de yerleşik ve proje sonuçlarını Türkiye’de uygulamayı taahhüt eden kuruluşların ihtiyaçları doğrultusunda, ürüne ya da sürece dönüştürülerek sanayiye aktarılması yoluyla ticarileştirilmesine katkı sağlamak amaçlanmıştır. 1 milyon TL’ye kadar olan proje bütçesi desteklenebilecektir. TÜBİTAK’ın karşılayacağı bütçe oranı, KOBİ’ler için proje bütçesinin %75’i, büyük ölçekli firmalar için %60’ıdır.
- 1507 TÜBİTAK KOBİ AR-GE Başlangıç Destek Programı: Projelere program kapsamında sağlanacak desteklerle KOBİ’lerin, teknoloji ve yenilik kapasitelerinin geliştirilerek daha rekabetçi olmaları, sistematik proje yapabilmeleri, katma değeri yüksek ürün geliştirebilmeleri, kurumsal araştırma teknoloji geliştirme kültürüne sahip olmaları, ulusal ve uluslararası destek programlarında daha etkin yer almaları hedeflenmektedir. Çağrı duyurusunda aksi belirtilmediği sürece konu sınırlaması yoktur. Tüm sektörlerden ve tüm teknoloji alanlarındaki AR-GE projeleri için başvuru yapılabilir. Proje bütçesi üst sınırı 600.000 TL’dir. Destek oranı her dönem için sabit olup %75’tir.
- 1509 TÜBİTAK Uluslararası Sanayi AR-GE Projeleri Destekleme Programı: Program kapsamında "araştırma ve deneysel geliştirme (AR-GE)", "teknolojik açıdan yeni veya iyileştirilmiş ürün", "teknolojik süreç yeniliği" odaklı projeler beklenmektedir. Bu program kapsamında destek almaya hak kazanan; büyük ölçekli firmaların AR-GE projelerinin uygun bulunan proje harcamalarına en fazla %60, KOBİ’lerin proje harcamalarına da %75 oranında hibe destek sağlanması öngörülmektedir. Programa başvuruda bulunacak projelerin destek süresinde ve proje bütçelerinde herhangi bir kısıtlama bulunmamaktadır.
- 1511 TÜBİTAK Öncelikli Alanlar Araştırma Teknoloji Geliştirme ve Yenilik P. D. P.(Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi Programı): Program kapsamında, ülkemizin Ar-Ge ve yenilik

kapasitesinin güçlü olduğu veya geliştirilmesinin amaçlandığı alanlardaki hedefleri veya ihtiyaçları doğrultusunda Ar-Ge projeleri desteklenmektedir. Bu program kapsamında destek almaya hak kazanan; büyük ölçekli firmaların AR-GE projelerinin uygun bulunan proje harcamalarına en fazla %60, KOBİ'lerin proje harcamalarına da %75 oranında hibe destek sağlanması öngörülmektedir. Programa başvuruda bulunacak projelerin destek süresinde ve proje bütçelerinde herhangi bir kısıtlama bulunmamaktadır.

KOSGEB Destekleri:

- **Kobi Finansman Destek Programı:** Programın amacı küçük ve orta ölçekli işletmelerin rekabet edebilirliklerini artırmak ve sanayide entegrasyonu ekonomik gelişmelere uygun biçimde gerçekleştirmek amacıyla işletmelerin kamu bankaları, özel bankalar ve katılım bankalarından uygun koşullarda nakdî kredi temin edebilmelerini sağlamaktır. Program ile banka tarafından KOSGEB'e kayıtlı işletmelere kullanılacak işletme, makine-teçhizat ve acil destek kredilerinin faiz/kâr payı masraflarına imkanlar dahilinde destek verilmektedir. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından uygulanan teknoloji odaklı sanayi hamlesi programından yararlanan işletmeler ve bu işletmelerin ürünlerini alan işletmeler Stratejik ve Öncelikli Sektörlerdeki İşletmeler olarak tanımlanmakta olup, bu işletmelerin işletme ve/veya makine-teçhizat kredilerinde 500.000 TL kredi üst limiti içerisinde asgari 12 puanlık faiz/kâr payı desteği verilmektedir. Stratejik ve öncelikli sektördeki işletme yerli makine-teçhizat için kredi kullanıyorsa taban destek puanı 14 olarak uygulanmaktadır.
- **İşletme Geliştirme Destek Programı:** Programın amacı küçük ve orta ölçekli işletmelerin rekabet güçlerinin, kurumsallaşma-markalaşma düzeylerinin ve ekonomideki paylarının artırılması, kapasitelerinin geliştirilmesi ve öncelikli ihtiyaçlarının karşılanmasıdır. Destek programının süresi 2 yıl olup; işletme, programın tamamlandığı tarihten itibaren başvurması halinde 1 defaya mahsus olarak destek programına tekrar başvuru yapabilir. Destekleme oranı, artırıcı yönde aksi hüküm bulununcaya kadar asgari %60 oranında ve geri ödemesiz olarak uygulanmaktadır.
- **İş Birliği Destek Programı:** Program ile KOBİ'lerin birbirleriyle veya büyük işletmelerle ortak çalışma kültürünün geliştirilmesi ve karşılıklı fayda ve rekabet avantajı sağlayıcı nitelikte iş birlikleri tesis etmeleri amaçlanmaktadır. Kapasite, verimlilik, ürün çeşitliliği ve kalitelerini artırmaları amacıyla ortak imalat, müşteri istekleri ve pazarın talebinin karşılanması amacıyla ortak tasarım, ürün ve hizmet geliştirmeleri, ürün ve hizmet kalitelerini geliştirmeleri amacıyla ortak laboratuvar, pazar paylarını artırmaları ve marka imajı oluşturmaları amacıyla ortak pazarlama, beceri ve kabiliyetlerini geliştirmeleri ve değer zincirlerine katılmaları amacıyla yapılan işbirlikleri, bunlara benzer karşılıklı fayda sağlanan, maliyet düşürücü ve rekabet avantajı sağlayıcı nitelikteki işbirliği projeleri bu program kapsamında desteklenebilir. Destek miktarı, işletici kuruluş modelinde geri ödemesiz 1.500.000 TL, geri ödemeli 3.500.000 TL olmak üzere toplam 5.000.000 TL'dir. Destek miktarı proje ortaklığı modelinde teknoloji düzeyine bağlı olarak değişmekle birlikte işletme başına geri ödemesiz 225.000 TL ile 600.000 TL ve geri ödemeli 525.000 ile 1.400.000 TL arasında değişmektedir. Proje başına verilebilecek üst limit ise öncelikli teknoloji alanlarında gerçekleştirilecek yatırımlar için geri ödemesiz 3.000.000 TL ve geri ödemeli 7.000.000 TL olmak üzere toplam 10.000.000 TL'dir. Diğer teknoloji grubunda ise geri ödemesiz üst limiti 1.500.000 TL ve geri ödemeli 3.500.000 TL olmak üzere toplam 5.000.000 TL'dir.
- **AR-GE ve İnovasyon Destek Programı:** Program ile araştırma, geliştirme ve yenilik projelerinin desteklenmesi amaçlanmaktadır. Proje süresi en az 8, en fazla 24 aydır. Proje kapsamında sağlanan desteklerden Personel Gideri Desteği ve Başlangıç Sermayesi Desteği %100 oranında, diğer unsurlar ise %75 oranında hibe şeklinde desteklenmektedir. Alınacak makine, teçhizat ve yazılımın yerli malı olması durumunda destek oranı %90'a çıkmaktadır. Proje süresi en az 8, en fazla 24 aydır. Proje kapsamında sağlanan desteklerden Personel Gideri Desteği ve Başlangıç Sermayesi Desteği %100 oranında, diğer unsurlar ise %75 oranında hibe şeklinde desteklenmektedir. Alınacak makine, teçhizat ve yazılımın yerli malı olması durumunda destek oranı %90'a çıkmaktadır.

- KOBİ Teknolojik Ürün Yatırım Destek Programı: Programın amacı; (i) AR-GE veya yenilik faaliyetleri sonucu ortaya çıkan ürünlerin üretimi ve ticarileştirilmesi ile (ii) orta - yüksek ve yüksek teknoloji alanında yer alan ve cari işlemler hesabına katkı sağlayacak ürünlerin yerli sanayi tarafından üretimini ve ticarileştirilmesini sağlamaktır. Destek süresi en az 8, en fazla 36 ay olup; destek oranı %60'tır. (i) bendi kapsamında yapılacak başvurular için azami destek miktarı düşük ve orta düşük teknoloji alanları için 300.000 TL hibe, 700.000 TL geri ödemeli olmak üzere toplam 1.000.000 TL; orta-yüksek ve yüksek teknoloji alanları içinse 1.500.000 TL hibe, 3.500.000 TL geri ödemeli olmak üzere toplam 5.000.000 TL'dir. (ii) bendi kapsamında yapılacak başvurular için azami destek miktarı ise 1.800.000 TL geri ödemesiz, 4.200.000 TL geri ödemeli olmak üzere toplam 6.000.000 TL'dir.
- Yurt Dışı Pazar Destek Programı: Programın amacı küçük ve orta ölçekli işletmeleri yurt dışına açmak ve KOBİ'lerin yurt dışı pazar paylarını artırmaktır. Proje en az 8 ay, en fazla 24 aydır. Destek üst limiti 300.000 TL'dir. Proje destek oranı %70 geri ödemesiz, %30 geri ödemeli olarak uygulanmaktadır. Yerli malı belgeli yazılım kullanılması halinde söz konusu kalem için geri ödemesiz destek oranına %15 eklenmektedir.
- Stratejik Ürün Destek Programı: Programın amacı Türkiye'de orta-yüksek ve ileri teknoloji seviyeli sektörlerde, katma değeri yüksek ürünlere yönelik projelerin desteklenmesidir. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığınca belirlenen öncelikli ürünler listesinde yer alan GTİP kodlarına karşılık gelen ürünlerin üretimi desteklenmektedir. Destek süresi en az 8, en çok 36 aydır. Desteğin üst limiti 1.500.000 TL hibe ve 3.500.000 TL geri ödemeli destek olmak üzere toplamda 5.000.000 TL'dir. Hibe ve geri ödemeli destek birlikte kullanılmaktadır. Destek oranı proje bütçesinin %60'ıdır. Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi Programı kapsamında kesin başvuru yapmaya davet edilen Türkiye'de yerleşik sermaye şirketleri de bu destekten faydalanabilmektedir.
- Endüstriyel Uygulama Destek Programı: Programın amacı, yeni bir ürün/hizmetin; üretilmesi, kalitesinin artırılması, maliyet düşürücü nitelikte yeni tekniklerin uygulamaya alınması, ürün veya süreçlerinin pazara uygun biçimde ticarileştirilmesi amacıyla hazırlanan projelerin desteklenmesidir. Destekler %75 oranında hibe şeklindedir. Yerli makine ve teçhizat alımında hibe oranı %90 olmaktadır. Proje süresi en fazla 18 ay olabilir.
- KOBİGEL-KOBİ Gelişim Destek Programı: Programın amacı küçük ve orta ölçekli işletmelerin milli imkanlar ağırlıklı olarak dijitalleşme için yerli ve yetkin teknoloji geliştiricisi KOBİ envanterini genişletmek ile sanayici KOBİ'lerin yerli teknoloji geliştiricilerle iş birliği öncelikli olmak üzere dijitalleştirilmiş iş süreci sayısını arttırmaktır. Destek 300.000 TL'ye kadar geri ödemesiz, 700.000 TL'ye kadar da geri ödemeli şekilde verilmektedir. Destek oranı %60 olup; alınan desteğin %70'i geri ödemeli, %30'u da geri ödemesiz şekilde kullanılmaktadır.

Ticaret Bakanlığı Destekleri:

- Pazar Araştırması ve Pazara Giriş Desteği: Desteğin amacı; Türkiye'de sınai ve/veya ticari faaliyette bulunan şirketler ile iş birliği kuruluşlarının pazar araştırması ve pazara giriş faaliyetlerine ilişkin giderlerinin Destekleme ve Fiyat İstikrar Fonundan (DFİF) karşılanmasıdır.
- Yurt Dışı Birim, Marka ve Tanıtım Faaliyetlerinin Desteklenmesi: Desteğin amacı; Türkiye'de sınai ve ticari veya ticari faaliyet gösteren şirketler ile iş birliği kuruluşları üyelerinin yurt dışında gerçekleştirilen tanıtım, marka tescil giderleri ve mal ticareti yapmak amacıyla yurt dışında açılan birimlerle ilişkin kira giderleri ile Türkiye Ticaret Merkezlerine ilişkin giderlerin bir kısmının Destekleme ve Fiyat İstikrar Fonu'ndan (DFİF) karşılanmasıdır.
- Pazara Giriş Belgelerinin Desteklenmesi: Desteğin amacı; şirketler tarafından çevre, kalite ve insan sağlığına yönelik teknik mevzuata uyum sağlanabilmesini teminen akredite edilmiş kurum ve/veya kuruluşlardan alınan yurt dışı pazara giriş belgelerinin belgelendirme işlemleriyle ilgili küresel tedarik zincirine daha etkin bir tedarikçi olarak katılımlarını sağlamak için ara malı üretim ve ihracat yetkinliklerinin artırılmasına yönelik gerçekleştirilen harcamaların belirli bir bölümünün Destekleme ve Fiyat İstikrar Fonu'ndan karşılanmasıdır. Destek kapsamında şirketlerin, Pazara Giriş Belgelerine ilişkin giderleri %50 oranında desteklenir. Bu Karar

kapsamında Pazara Giriş Belgelerine yönelik olarak şirket başına yıllık en fazla 250.000 ABD Dolarına kadar destek verilir.

- Markalaşma ve Turquality Desteği: Desteğin amacı; ülkemizin rekabet avantajını elinde bulundurduğu markalaşma potansiyeli olan ürün gruplarının üretiminden pazarlamasına, satışından satış sonrası verilen hizmetlere kadar bütün süreçleri kapsayan bir destek sistemi haline getirilmesi ve böylece program kapsamındaki şirket markalarının konumlandırılması, konumlarının güçlendirilmesi ve bu markaların uluslararası pazarlara çıkışlarının hızlandırılması ile uluslararası pazarlarda Türk malı imajının oluşturulması ve yerleştirilmesidir.

Bu bilgiler ışığında yatırım maliyetlerini sübvans etmek amacıyla mevcut yatırım teşvik sistemine ek olarak Tablo 4'te başvuru yapılabilecek hibe programları sunulmuştur.

Tablo 4: Yatırım Maliyetlerine Yönelik Hibe Programları

Kurum Adı	Destek Programı Adı	Destek Tutarı	Destek Kalemleri
KOSGEB	KOBİ Teknoyatırım	6.000.000 TL	Makine-teçhizat, üretim hattı, yazılım, personel, eğitim ve danışmanlık, tanıtım ve pazarlama
KOSGEB	Ar-Ge, Ür-Ge ve İnovasyon	6.000.000 TL	Makine-teçhizat, donanım, hammadde, yazılım ve hizmet alımı giderleri, personel, Test, Analiz ve Belgelendirme, seyahat, kuruluş giderleri
KOSGEB	Stratejik Ürün	6.000.000 TL	Makine-teçhizat, yazılım, personel, hizmet alımı, numune gideri
TÜBİTAK	1501-Sanayi Ar-Ge	Proje bütçesinin %75'i	Personel, seyahat, Alet, teçhizat, yazılım ve yayın, Malzeme ve sarf giderleri, Yurt içi ve yurt dışı danışmanlık hizmeti ve diğer hizmet alım giderleri, Ar-Ge kurum ve kuruluşlarına yaptırılan Ar-Ge hizmet giderleri
TÜBİTAK	1511-Öncelikli Alanlar Araştırma Teknoloji Geliştirme ve Yenilik (Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi Programı)	Proje bütçesinin %75'i	Personel, seyahat, Alet, teçhizat, yazılım ve yayın, Malzeme ve sarf giderleri, Yurt içi ve yurt dışı danışmanlık hizmeti ve diğer hizmet alım giderleri, Ar-Ge kurum ve kuruluşlarına yaptırılan Ar-Ge hizmet giderleri

Kalkınma Ajansı	Doğrudan Finansman Desteği	Yıllık çalışma programına göre değişkendir.	Makine-teçhizat, üretim hattı, yazılım, personel, eğitim ve danışmanlık, tanıtım ve pazarlama
------------------------	----------------------------	---	---

2.3. Sektörün Profili

Drone lojistik ve taşımacılık pazarının 2022 yılında 11,20 Milyar ABD Doları değerine ulaşacağı tahmin edilmektedir ve pazarın yıllık ortalama %21,01'lik bir büyüme oranı ile 2027 yılına kadar 29,06 Milyar ABD Dolarına ulaşması beklenmektedir.

Sektör bazında, drone lojistiği ve drone taşımacılığı pazarı askeri ve ticari olarak iki bölümde değerlendirilebilir. Ticari segmentin, önümüzdeki yıllarda drone lojistiği ve drone taşımacılığı pazarına liderlik etmesi beklenmektedir. Bu segmentte en büyük pazar payı e-ticaret sektörüne aittir.

Bölgeye göre, drone lojistiği ve drone taşımacılığı pazarı Kuzey Amerika, Avrupa, Asya Pasifik ve Orta Doğu'ya bölünmüştür. Kuzey Amerika'daki pazarın, Amazon, DHL ve UPS gibi şirketler tarafından paket teslimatı için dronelerin artan şekilde benimsenmesi nedeniyle önümüzdeki dönemde en yüksek büyümeye tanık olması beklenmektedir. Alibaba ve JD.com gibi Çinli şirketler, 2017 yılından bu yana ulaşılması zor kırsal alanlarda alışveriş yapanlara ürün teslim etmek için droneleri kullanmaktadır. Haziran 2019'da Amazon, 2,3 kg'lık bir yükü 15 mil'e kadar taşıyabilen son teknoloji teslimat droneunu tanıtmıştır. Amazon tarafından piyasaya sürülen yeni hibrit drone, VTOL(Dikey Kalkış ve İniş - Vertical Take-Off and Landing) özelliğinin yanı sıra sürekli ileri uçuş özelliğine sahiptir ve otonom olarak gezinmek ve müşterilere güvenli bir şekilde paketleri teslim etmek için görsel, termal ve ultrasonik sensörlerden gelen verilerin bir kombinasyonunu kullanmaktadır. Amazon ayrıca, teslimat dronelerini uçan akıllı güvenlik kameralarına dönüştürebilen "hizmet olarak gözetim" adı verilen yeni bir sistem için ABD Patent ve Ticari Marka Ofisine patent başvurusunda bulunmuştur. Nisan 2020'de, UPS'in yan kuruluşu olan UPS Flight Forward (UPSFF) şirketi 135.000'den fazla kişiye reçeteli ilaç teslim etmek için droneleri kullanacağını duyurmuştur. Mart 2020'de UPS, yeni bir teslimat uçağı türü geliştirmek için Alman drone üreticisi Wingcopter ile ortaklık kurduğunu duyurmuştur. Wingcopter, 75 mil menzile sahip bir elektrikli dikey kalkış ve iniş (eVTOL) uçağı tasarlamıştır. Tasarımın ana avantajı, droneun aşırı nüfuslu alanlarda ve zorlu hava koşullarında kullanıma uygun hale getiren bir tilt-rotor tasarımı aracılığıyla havada asılı ve dikey kaldırmada, düşük gürültülü ileri uçuş moduna geçmesine izin vermesidir.

Drone lojistiği ve drone taşımacılığı pazarında faaliyet gösteren büyük şirketlerden bazıları arasında; PINC Solutions (ABD), CANA Advisors (ABD), Drone Delivery Canada (Kanada), DroneScan (Güney Afrika), Hardis Group (Fransa), Infinium Robotics (Singapur), Matternet (ABD) ve Workhorse Group (ABD) bulunmaktadır.

2014'ten 2018'e kadar drone lojistiği ve drone taşımacılığı pazarındaki lider oyuncular "yeni ürün lansman stratejisi" ile rekabet etmiştir. Dronelerin bant genişliği sorunları ve sınırlı pil ömrü, drone lojistiği ve drone taşımacılığı pazarının büyümesi için temel zorluklar olarak görülmektedir (Drone Logistics and Transportation Market, May 2018)¹.

COVID-19 salgını kargo dronelerinin afet ve acil durumlar için de ne kadar önemli olabileceğini kanıtlamıştır. Dünya salgınla sarsılırken, drone kargo teslimatları sayısında büyük bir artış

¹Drone Logistics and Transportation Market, Published Date: May 2018 | Report Code: AS 6304

görülmüştür. Bunun en önemli sebebi de salgın kurallarını ihlal etmeden sağlık tesislerine kritik tıbbi malzeme teslim edilmesidir.

Drone endüstrisi yeni gelişen bir endüstridir ve yatırımlara çok açıktır. Yıllar geçtikçe, drone girişimlerine yapılan yatırımlar güçlü bir şekilde artmaktadır. Kargo dronelerine ilişkin inovasyonlar da yatırımcıların dikkatini cezbetmektedir. Son yedi yılda, tedarik zincirinde drone girişimlerine yaklaşık 2 milyar ABD doları tutarında yatırım yapıldığı tahmin edilmektedir.

Kargo drone taşımacılığı, umut verici büyüme gösteren bir alandır. Örneğin, tıbbi malzeme odaklı çalışan kargo drone dağıtım şirketi Zipline, şirket değerlemesini 1,2 milyar ABD dolarına taşıyan yeni bir yatırım aldığını açıklamıştır. Bir başka şirket, dikey kalkış ve iniş kargo drone üreticisi Wingtra, 10 milyon ABD doları tutarında yatırım finansmanı sağladığını duyurmuştur. Bu tür yatırımlar, sektör oyuncuların büyümesini hızlandırmaktadır. Böylece pazar daha rekabetçi bir hale gelmektedir. Gelecek yıllarda, kargo drone taşımacılığı ile ilgili çeşitli teknolojilerde yapılacak AR-GE çalışmalarında da artış beklenmektedir.

Türkiye'de ise Posta ve Telgraf Teşkilatı Genel Müdürlüğü (PTT); zor coğrafyalara ulaşma, afetzedelere müdahale ve ilaç, kan gibi acil ürünlerin nakliyatı amacıyla drone taşımacılığını gündemine almış bulunmaktadır. Uygulama üzerinde halen çalışmalar sürmektedir.

ABD Ulaştırma Bakanlığı Federal Havacılık İdaresi (FAA)'nın dronelar için tasarladığı çevrim içi kayıt sistemi 21 Aralık 2015 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Sistemdeki verilere göre 15 Haziran 2021 itibarıyla 870.382 adet drone sisteme kaydedilmiştir. Dronelerin %58'i ticari amaçlı olarak kaydedilmiştir (FAA,2021)². 2019 yılı verileri ile 2020 yılı verileri karşılaştırıldığında, yıllık büyüme oranının yaklaşık %8,5 olduğunu görülmektedir. Bu artışın nedeni, azalan ekipman fiyatları (ortalama yaklaşık fiyat 750 dolar), yerleşik kameralar, daha yüksek kapasiteli sensörler gibi gelişmiş teknoloji ve nispeten kolay manevra ile kolaylaştırılan rekreasyonda baskın rol oynayan dronelerin imal edilmesidir. Ayrıca, COVID-19'un eğlence amaçlı kayıtlar üzerinde olumlu bir etkisi olduğu görülmektedir.

FAA'nın gelecek tahminine ilişkin veriler aşağıdaki tabloda sunulmuştur:

Tablo 5 : Toplam Drone Kayıt Öngörüsü (Milyon adet)

Yıl	Düşük model	Standart model	Yüksek model
2021	1,45	1,50	1,54
2022	1,46	1,53	1,59
2023	1,47	1,54	1,61
2024	1,47	1,54	1,62
2025	1,47	1,55	1,63

Kaynak: FAA Aerospace Forecast Fiscal Years 2021–2041, sy.47.

² Erişim tarihi: 18.06.2021 (https://www.faa.gov/uas/resources/by_the_numbers/)

Türkiye Odalar ve Borsalar birliği verilerine göre Türkiye’de NACE 30.30 (Hava taşıtları ve uzay araçları ile bunlarla ilgili makinelerin imalatı) kodla faaliyet gösteren toplam 103 kayıtlı üretici vardır. Bunların 39 adedi Ankara’da faaliyet göstermektedir.

Tablo 6 : Türkiye Hava Taşıtları ve Uzay Araçları İle Bunlarla İlgili Makinelerin İmalatı Kayıtlı Üretici Dağılımı Ve Personel Bilgisi

M: Mühendis; T: Teknisyen; U: Usta;İ: İşçi; İD: İdari;								
İl Adı	Kayıtlı Üretici Sayısı	Personel Bilgisi						Üretim Kapasitesi
		M	T	U	İ	İD	Toplam	Adet
AFYONKARAHİSAR	2	3	1	0	9	1	14	*
ANKARA	39	3854	5111	122	819	2662	12568	1.702
BOLU	1	5	4	3	30	7	49	*
BURSA	2	42	44	19	102	49	259	*
ESKİŞEHİR	10	1539	2652	100	1420	937	6648	*
ISPARTA	1	2	1	2	3	2	10	*
İSTANBUL	24	618	757	139	707	347	2568	*
İZMİR	11	129	34	56	790	134	1143	*
KAYSERİ	1	4	0	1	21	2	28	*
KOCAELİ	4	95	53	48	535	112	843	*
KONYA	2	4	1	2	13	5	26	*
MANİSA	1	1	2	2	24	4	33	*
NEVŞEHİR	2	8	4	1	43	7	63	*
SAMSUN	1	0	0	2	1	1	4	*
TEKİRDAĞ	2	8	3	13	47	7	78	*
TOPLAM	103	6312	8667	510	4564	4277	24334	5,970

Kaynak: TOBB Sanayi Veri Tabanı (http://sanayi.tobb.org.tr/kitap_son2_nace.php?kodu=3030)

Yukarıdaki tablolardan da görülebildiği üzere havacılık sanayisi yoğun olarak Ankara'da yer almaktadır.

Daha spesifik bir veri sunmak gerekirse, NACE kodu 30.30.32 (Uçaklar ve diğer hava taşıtları, boş ağırlığı <= 2000 kg) kapsamında ülke çapında faaliyet gösteren 6 adet kayıtlı üretici firma bulunmaktadır.

Tablo 7: Türkiye Uçaklar ve Diğer Hava Taşıtları, Boş Ağırlığı <= 2000 kg Kayıtlı Üretici Dağılımı ve Personel Bilgisi

M: Mühendis; T: Teknisyen; U: Usta; İ: İşçi; İD: İdari;								
İl Adı	Kayıtlı Üretici Sayısı	Personel Bilgisi						Üretim Kapasitesi (Adet)
		M	T	U	İ	İD	Toplam	
AFYONKARAHİSAR	1	0	1	0	9	1	11	*
ANKARA	3	33	4	2	1	22	62	*
ISPARTA	1	2	1	2	3	2	10	*
KOCAELİ	1	10	23	1	0	6	40	*
Toplam	6	45	29	5	13	31	123	5503

Kaynak: TOBB Sanayi Veritabanı

NACE 30.30.32 kayıtlı üretici listesi aşağıdaki tabloda yer almaktadır. Tabloda görüldüğü üzere altı adet firmadan üçü Ankara'da faaliyet göstermektedir.

Tablo 8: Türkiye NACE 30.30.32 Kayıtlı Üretici Listesi

Sıra No	Firma Ünvanı	İl	Adres	Personel Sayısı
1	Kurumsal Destek Danışmanlık ve Yönetim Anonim Şirketi Afyonkarahisar Şubesi	Afyonkarahisar	Osb 3. Cadde No:39 Merkez	11
2	Nurol Bae Systems Hava	Ankara	Üniversiteler Mah. 1605.Cadde E Blok No:3/1-3	52

	Sistemleri Anonim Şirketi		Bilkent Cyberpark 06800	
3	Mas Havacılık Çözümleri Anonim Şirketi	Ankara	Ahlatlıbel Mahallesi 1902.Sokak No:7 Çankaya	8
4	Dronsan Savunma Havacılık Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi Ostim Şubesi	Ankara	İvedik O.S.B. Mahallesi 1465 Sokak No:18/2 Yenimahalle	2
5	Kormesan Arge Makina Mühendislik Tarım Aletleri Nakliye İthalat İhracat Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi	Isparta	Sanayi Mahallesi 3343 Sk. No:19 Merkez	10
6	Altınay Savunma Teknolojileri Anonim Şirketi Gebze Şubesi	Kocaeli	Şekerpınar Mah. Fevzi Çakmak Cad. Defne Sok. Marmara Geri Dönüşümcüler Sitesi No:22 Çayırova	40

Kaynak: TOBB Sanayi Veritabanı

Bununla birlikte, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankasının imalat sanayi kapasite kullanım oranlarına ilişkin verileri incelendiğinde, dronelerin da içinde bulunduğu ulaşım araçları imalatı yapan tesislerin son beş yılda ortalama %76 kapasite kullanım oranlarına ulaşılabilirdiği görülmektedir.

Tablo 9: 2016-2020 Kapasite Kullanım Oranları

Yıl	Ortalama Kapasite Kullanım Oranları (%)
2020	73,45
2019	78,48
2018	76,55

2017	79,81
2016	74,95

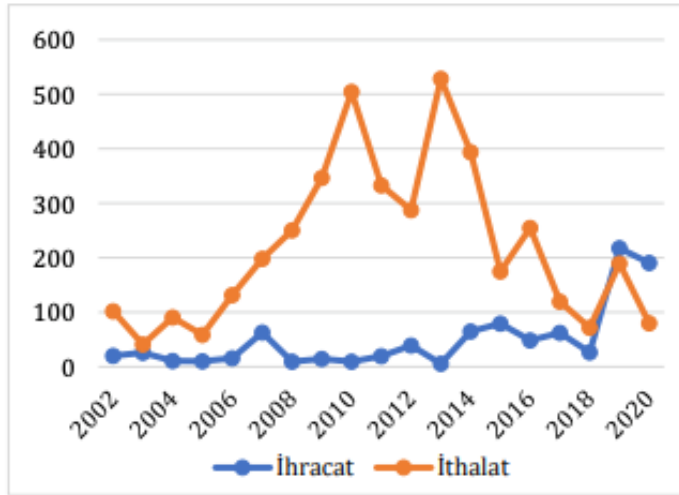
Kaynak: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası, Veri Tabanı, 2021

2.4. Dış Ticaret ve Yurt İçi Talep

Türkiye’de, drone pazar büyüklüğü 30 milyon doları aşmış durumdadır. SHGM’ye kayıtlı drone sayısı 25 bini aşmış durumdadır. Gelişen drone sektörü birçok sektörde yapısal değişimler yaratmak ile birlikte drone pilotluğu, drone tasarımcısı, drone yazılımcılığı gibi yeni mesleklerin ortaya çıkmasını sağlamaktadır.10 yıllık tahminlere göre bu sektörün Türkiye’nin önemli istihdam alanlarından biri olacağı düşünülmektedir. Ülkemizde drone üretimi konusunda yerleşme çalışmaları devam etmektedir.

Türkiye’nin toplam İHA ihracat ve ithalat verileri tablosu Şekil 1’de verilmiştir. Şekle göre, 2002 ile 2018 yılları arasında Türkiye’nin İHA’larda dış ticaret açığı verdiği görülmektedir. 2019 ve 2020 yıllarında ise Türkiye’nin İHA ticaretinde dış ticaret fazlası verdiği görülmektedir (Erdem,2021)³.

Şekil 1: Türkiye İnsansız Hava Aracı Dış Ticaret Verileri



Kaynak: Ateş Erdem (2021)

GTİP 8802 ürün grubuna (Diğer hava taşıtları (helikopterler, uçaklar gibi); uzay araçları (uydular dahil), uzay araçlarını fırlatıcı araçlar ve yörünge-altı araçları) göre aşağıdaki tabloda ilk 5 ülkenin, son 5 yıla ait ihracat rakamları verilmiştir. Türkiye bu sıralamada 20. sırada yer almaktadır.

Tablo 10: Diğer Hava Taşıtları Ürün Grubuna Göre İhracat Rakamları (USD)

İhracatçı Ülkeler	2016	2017	2018	2019	2020

³ Ateş Erdem, “Türkiye’nin İnsansız Hava Aracı (İHA) İhracat Rekabet Gücünün Analizi” Türkiye İnsansız Hava Araçları Dergisi– 2021; 3(1); 07-16.

Fransa	45.693.994	44.042.801	43.631.392	43.972.282	23.071.406
Almanya	35.735.770	30.983.611	30.159.243	32.348.654	20.676.596
Kanada	6.203.964	6.084.919	6.507.434	6.696.199	6.173.078
ABD	7.261.573	4.057.325	2.349.277	3.740.160	3.221.382
İspanya	3.384.316	3.687.425	3.210.018	3.707.835	3.172.189
Türkiye (20.sırada)	72.691	879.028	264.140	292.660	261.938
Tüm dünya kümülatif rakam	125.857.189	116.272.345	109.798.602	110.550.937	75.820.616

Kaynak: Trademap,2021(GTİP 8802 Ürün Grubuna Göre)

Aşağıdaki tabloda ihracat rakamlarına göre ülkelerin dünya ticaretinde aldıkları pay görülmektedir. Türkiye dünya ihracat rakamlarının son beş yılda ortalama %0,34'ünü karşılamaktadır.

Tablo 11: Diğer Hava Taşıtları Ürün Grubuna Göre İhracat Yüzdeleri

İhracatçı Ülkeler	2016	2017	2018	2019	2020
Fransa	36,3	37,9	39,7	39,8	30,4
Almanya	28,4	26,6	27,5	29,3	27,3
Kanada	4,9	5,2	5,9	6,1	8,1
ABD	5,8	3,5	2,1	3,4	4,2
İspanya	2,7	3,2	2,9	3,4	4,2
Türkiye (20.sırada)	0,1	0,8	0,2	0,3	0,3
Tüm dünya kümülatif rakam	100	100	100	100	100

Kaynak: Trademap,2021(GTİP 8802 Ürün Grubuna Göre)

GTİP 8802 diğer hava taşıtları ürün grubuna göre aşağıdaki tabloda ilk 5 ülkenin, son 5 yıla ait ithalat rakamları verilmiştir. Türkiye bu sıralamada 7. sırada yer almaktadır.

Tablo 12: Diğer Hava Taşıtları Ürün Grubuna Göre İthalat Rakamları (USD)

İthalatçı Ülkeler	2016	2017	2018	2019	2020
İrlanda	17.750.854	18.453.846	24.070.042	23.270.491	14.055.075
ABD	13.847.080	13.867.551	12.315.039	14.210.719	13.824.866
Çin	20.388.666	23.725.272	27.636.799	16.086.401	7.317.996
Almanya	14.336.571	9.381.870	7.174.581	9.077.325	6.166.808
İngiltere	13.766.143	9.659.027	5.716.100	4.969.304	4.091.921
Türkiye (7.sırada)	3.869.475	2.120.549	1.961.121	2.495.162	2.910.654
Tüm dünya kümülatif rakam	151.140.345	137.466.729	139.730.567	130.931.972	84.721.383

Kaynak: Trademap,2021(GTİP 8802 Ürün Grubuna Göre)

Aşağıdaki tabloda ithalat rakamlarına göre ülkelerin dünya ticaretinde aldıkları pay görülmektedir. Türkiye dünya ithalat rakamlarının son beş yılda ortalama %2,16'sını karşılamaktadır.

Tablo 13: Diğer Hava Taşıtları Ürün Grubuna Göre İthalat Yüzdeleri

İthalatçı Ülkeler	2016	2017	2018	2019	2020
İrlanda	11,7	13,4	17,2	17,8	16,6
ABD	9,2	10,1	8,8	10,9	16,3
Çin	13,3	17,3	19,8	12,3	8,6
Almanya	9,5	6,8	5,1	6,9	7,3
İngiltere	9,1	7	4,1	3,8	4,8
Türkiye (7.sırada)	2,6	1,5	1,4	1,9	3,4

Tüm dünya kümülatif rakam	100	100	100	100	100
----------------------------------	-----	-----	-----	-----	-----

Kaynak: Trademap,2021(GTİP 8802 Ürün Grubuna Göre)

2020 yılı ihracat rakamlarına bakıldığında, Türkiye 261.938 bin dolar ihracat gerçekleştirmiştir. Dış ticaret dengesinde 2.648.716 bin dolar açık vermiştir ve toplam 240 ton ürün ihraç etmiştir.2016 yılından beri ihracat rakamlarında %16'lık bir büyüme sağlanmıştır.

Tablo 14: Diğer Hava Taşıtları Ürün Grubuna Göre 2020 Yılı İhracat Verileri

İhracatçı Ülke	2020 yılı ihraç edilen tutar	Dış ticaret dengesi	2020 yılı ihraç edilen miktar	Birim	Birim değeri (USD/Birim)	2016-2020 yıllık artış (Tutar %)	2016-2020 yıllık artış (Miktar %)
Türkiye	261.938	- 2.648.716	240	Ton	1.091.408	16	-14

Kaynak: Trademap,2021(GTİP 8802 Ürün Grubu)

2020 yılı ithalat rakamlarına bakıldığında, Türkiye 2.910.654 bin dolar ithalat gerçekleştirmiştir. Dış ticaret dengesinde 2.648.716 bin dolar açık vermiştir ve toplam 2.735 ton ürün ithal etmiştir.2016 yılından beri ithalat rakamlarında %4'lük bir daralma gerçekleşmiştir.

Tablo 15: Diğer Hava Taşıtları Ürün Grubuna Göre 2020 Yılı İthalat Verileri

İthalatçı Ülke	2020 yılı ithal edilen tutar	Dış ticaret dengesi	2020 yılı ithal edilen miktar	Birim	Birim değeri (USD/Birim)	2016-2020 yıllık artış (Tutar %)	2016-2020 yıllık artış (Miktar %)
Türkiye	2.910.654	- 2.648.716	2.735	Ton	1.064.224	-4	-11

Kaynak: Trademap,2021(GTİP 8802 Ürün Grubu)

Birleşmiş Milletler Ticaret Veri Tabanında "880220 – Boş Ağırlığı 2000 kg Geçmeyen Uçaklar ve Diğer Hava Taşıtları (Aeroplanes and other Aircraft; of an unladen weight not exceeding 2000 kg)" kodu yer almaktadır. Veri tabanındaki veriler sadece drone için olmamakla birlikte fikir vermesi açısından değerlendirmeye alınmasında fayda olduğu görülmektedir.

Türkiye'nin 2020 yılında ihracat yaptığı ülkelere ilişkin veriler aşağıda sunulmuştur:

Tablo 16: Türkiye'nin İhracat Yaptığı Ülkeler, 2020

Ülke	İhracat Değeri (USD)	Adet
Belçika	2.518.997	11

Çin	467.206	1
Çekya	2.882.306	11
Almanya	3.314.080	13
Yunanistan	159.901	1
İsrail	175.000	1
İtalya	446.093	4
Polonya	86.681	1
Romanya	197	1
Sırbistan	185.743	2
Slovakya	553.078	5
İsviçre	178.686	13

Kaynak: <https://comtrade.un.org/data/>

Türkiye'nin 2020 yılında ithalat yaptığı ülkelere ilişkin veriler aşağıda sunulmuştur:

Tablo 17: Türkiye'nin İthalat Yaptığı Ülkeler, 2020

Ülke	İthalat Değeri (USD)	Adet
Gürcistan	42.776	1
Çekya	8.139	1
İrlanda	93.631	4
Senegal	62.574	1

Kaynak: <https://comtrade.un.org/data/>

2.5. Üretim, Kapasite ve Talep Tahmini

ABD pazarında öngörülen tahminlere göre dronelerin sağladığı ekonomik etki büyüyecek ve 2015-2025 yılları arasında 82,1 milyar ABD dolarından fazla olabilecektir. ABD’de 2025 yılı itibariyle,103.776 adet yeni istihdam olanağı yaratacağı tahmin edilmektedir (AUVSI,2013)⁴.

Aşağıdaki tabloda ABD’de en çok insansız hava aracının bulunduğu 10 eyaletin ekonomik etkileri, vergi getirileri ve iş yaratma verileri verilmiştir.

Tablo 18: ABD’nin Drone Ekonomisi Göstergeleri⁵

Eyaletler	2015-2017			2015-2025		
	Ekonomik etki (Milyon USD)	Vergi (Milyon USD)	İstihdam (Bin)	Ekonomik etki (Milyon USD)	Vergi (Milyon USD)	İstihdam (Bin)
California	2.390	13.64	12.292	14.372	82.03	18.161
Washington	1.312	0	6.746	7.888	0	9.967
Texas	1.087	0	5.588	6.533	0	8.256
Florida	632	0	3.251	3.801	0	4.803
Arizona	561	2.59	2.883	3.371	15.55	4.260
Connecticut	538	4.32	2.764	3.232	25.97	4.084
Kansas	489	4.84	2.515	2.941	29.13	3.716
Virginia	463	4.47	2.380	2.783	26.86	3.517
New York	443	4.66	2.276	2.661	28.05	3.363
Pennsylvania	393	2.02	2.021	2.363	12.12	2.986
Toplam	13.657	80.22	70.240	82.124	482.39	103.776

Kaynak: Yeşilay R., Macit A., "Dünyada Ve Türkiye’de Drone Ekonomisi: Geleceğe Yönelik Beklentiler", Beykoz Akademi Dergisi, 2020; 8(1), 239-251.

Avrupa Birliği’ne dahil tüm ülkelerin pazarı dahil edildiğinde, büyüyen drone pazarı yıllık ciroda yaklaşık 2 milyar Euro tutarındadır. Drone pazarının, 2030 yılı sonunda yaklaşık 10 milyar Euro,

⁴ AUVSI, The Economic Impact Of Unmanned Aircraft Systems Integration In The United States,2013.

⁵ Yeşilay R., Macit A., "Dünyada Ve Türkiye’de Drone Ekonomisi: Geleceğe Yönelik Beklentiler", Beykoz Akademi Dergisi, 2020; 8(1), 239-251.

2050 yılı sonunda ise yaklaşık 15 milyar Euro tutarında bir pazar payına ulaşması beklenmektedir. AB'de 100.000 dronenun acil sağlık malzemelerinin taşınmasında ve tıbbi hizmetlerde, 50.000 dronenun ise polis ve itfaiye gibi kamu güvenliğini sağlayan kuruluşlar tarafından kullanılması beklenmektedir. Hava savunmasında ve taşımacılıkta dronelarla elde edilebilecek birim maliyet tasarrufları sebebi ile bu alana yapılan yatırımların artması ve 2050 yılına kadar %5'lik birleşik büyüme oranının yakalanması öngörülmektedir.

2025 yılına kadar Çin'deki toplam drone pazarının 75 milyar Çin yuanına ulaşması beklenmektedir. Bu pazarında 30 milyar Çin yuanı tüketici ticari faaliyetleri, 20 milyar Çin yuanı tarım ve ormancılık faaliyetleri, 15 milyar Çin yuanı güvenlik şeklinde bölünmesi beklenmektedir. 10 yıllık periyotta drone satışlarında %300'lük bir artış beklenmektedir (Yeşilay,2020)⁶.

Tüm bu veriler ışığında, önümüzdeki 10 yıllık periyotta, global ekonominin önemli bir parçası olan ülkemizde de diğer ülkelere paralel olarak drone kullanımı ve üretimine ilişkin hızlı bir artış görüleceği düşünülmektedir.

Tablo 19: 2026 Yılına Kadar Yurt İçi Talep Tahmini

Yıl	Yurt İçi Talep (Adet)	Yurt Dışı Talep (Adet)	İhracat (USD)	İthalat (USD)
2022	6.000	500	350.000	3.000.000
2023	7.875	575	402.500	2.608.695
2024	8.307	661	462.700	2.268.431
2025	9.804	760	532.000	1.972.548
2026	10.375	874	611.800	1.715.259

2020 yılı ithalat ve ihracat verilerinden yola çıkılarak, yukarıdaki talep tahmini çalışması yapılmıştır. Tahmin çalışmasında yurt içi & yurt dışı talep ve ihracat oranında her yıl bir önceki yıla göre %15 oranında artış, ithalat oranında ise %15 oranında azalış sağlanacağı öngörülmüştür. Bu sayede 2026 yılında dış ticaret açığının 1.103.459 dolara inmesi ve yurt içi talebin neredeyse iki katına çıkması beklenmektedir.

Aşağıdaki tabloda kurulması planlanan tesisin üretim kapasitesi, üretim miktarı, kapasite kullanım oranı (KKO) ve önümüzdeki dönemde hedeflenen satış miktarına ilişkin projeksiyon yer almaktadır. Tesis içerisinde kargo taşımacılığında kullanılmak üzere ağırlığı 2000 kg'ı geçmeyen dronelar üretilmektedir.

Bu veriler ışığında tesisin kapasite kullanım oranının %80 olacağı varsayılmıştır. Tesisin günlük 7 saatten 2 vardiya halinde ve ayda 26 gün üretim yapacağı öngörülmektedir. Tesisin saatlik kapasitesi 2,29 adettir. Tesis yılın 12 ayı üretim faaliyetlerine devam edecektir. Tesisin günlük kapasitesi 32,05 adettir. Tesisin yıllık kapasitesi ise $32,05 \times 26 \times 12 = 10.000$ adettir.

⁶ Yeşilay R., Macit A., "Dünyada Ve Türkiye'de Drone Ekonomisi: Geleceğe Yönelik Beklentiler", Beykoz Akademi Dergisi, 2020; 8(1), 239-251.

Üretilen kargo dronelerin satış fiyatlarının uluslararası rekabete de uygun olarak 700 ABD doları olacağı varsayılmıştır.

2.6. Girdi Piyasası

Drone parçaları ülkemizde öncelikli olarak Çin'den ithal edilmektedir. Ülkemizde seri üretim şeklinde bir drone üretimi yapılmamakla birlikte, sipariş usulü yerli ve milli drone üreten firmalar bulunmaktadır. MR Havacılık Teknoloji Ltd. Şti., Ape Drone, Tulpar Labs Savunma ve Havacılık Ltd Şti., STM Savunma Teknolojileri Mühendislik ve Ticaret AŞ. Bayraktar Holding ön plana çıkan, sektörde öncü olan firmalardır. TUSAŞ ve Havelsan'ın da savunma sanayine yönelik drone yapım çalışmaları mevcuttur. NACE kodu üzerinden drone üretimi yapan tüm firma listesine ulaşılması mümkün olmamıştır.

Droneun temel bileşenleri şunlardır:

1. Drone gövdesi frame: Plastik veya karbonfiber yapıda olabilir. Farklı şekillerde üretilmektedir; X Frame, H Frame, Stretched X Frame, + Plus Frame, V-Tail Frame vb.
2. Motor: Fırçalı ya da fırçasız olarak iki çeşit üretilmektedir.
3. Pervane: Plastik veya polycarbon olarak üretilmektedir. 2,3,4,5 bıçaklı olarak üretilir.
4. Kumanda: Dijital ya da analog çeşitleri mevcuttur.
5. Kamera: Boyutlarına göre, sensör tiplerine göre, kamera görüş açısına (fov) göre drone kamerası çeşitleri mevcuttur.
6. Elektronik hız kontrol kartı: Tekli veya çoklu kullanılmaktadır.
7. Pil: Yük taşıma kapasitesine göre değişkenlik gösterir. 10 kg 'lık kalkış ağırlığı için 10.000 mAh x 2 pil gereklidir.

Görüldüğü üzere drone çok çeşitli özelliklere sahip küçük bileşenlerden oluşmaktadır. Kullanım amacına göre de bu parçalar değiştirilebilmektedir. Dolayısıyla hobi amaçlı kullanılan droneler ile savunma sanayinde kullanılan droneler parça ve fiyat olarak çok farklılık göstermektedir. Dolayısıyla droneun tüm parçalarının her bir çeşidine ilişkin fiyat listesi sunmak mümkün değildir. Kargo drone imalatına geçişte taşıma kapasitesine göre ürün segmentasyonu oluşturulmalı ve bu segmentasyona göre prototipleme yapılmalıdır. Prototipleme çalışmasında maliyet & performans bileşenine ulaşılabilir.

Ülkemizde drone parçaları e-ticaret siteleri üzerinden piyasaya sunulmaktadır. En sık kullanılan siteler; Amazon, alibaba.com ve hepsiburada.com' dur.

Kargo droneu olarak kullanılacak bir droneun temel belli başlı bileşenleri rayiç bedelleri Tablo 20'de sunulmuştur. Kargo droneun yaklaşık maliyeti 822 USD olarak hesaplanmıştır.

Tablo 20: Drone Parçaları ve Fiyatları (USD)

Parça	Fiyat	Menşei
Motor	90	Çin, ABD, Kanada, Almanya
Gövde	26	Çin
Kablo seti	10	TR
Pervaneler	20	TR, ÇİN

Uçuş kontrol kartı	100	Çin
GPS Modülü	20	TR, Çin
Elektronik Hız Kontrol Cihazı	40	Çin, Almanya
Güç Dağıtım Kartı	11	TR, Çin
Engelden Kaçınma Sensörleri	11	Çin
Kamera	234	Çin, ABD
Batarya	23	TR, Çin, ABD
Antenler	18	TR, Çin,
Uçuş LED'i	20	TR, Çin
Kontrol kumandası*	100	Çin, ABD, Almanya
Ana Uzaktan Kumanda Kartı	55	Çin
Ana Kamera Kartı	44	Çin
TOPLAM	822	

Kaynak: <https://www.amazon.com/Drone-Parts/s?k=Drone+Parts>

* Kontrol kumandaları fonksiyonlarına göre çok çeşitlidir ve fiyat skalası geniştir. Bu nedenle ortalama bir fiyat yazılmıştır.

2.7. Pazar ve Satış Analizi

Kargo drone üretim yatırımının Ankara ili içerisinde yapılması planlanmaktadır. Havacılık sektörü Ankara Kalkınma Ajansı tarafından yayımlanan "Ankara Bölgesel Yenilik Stratejisi" dökümanında öncelikli yatırım alanları arasında yer almaktadır.

Havacılık alanında faaliyet gösteren firma sayısı Türkiye genelinde 65 olup, Ankara 37 firma ile birinci sıradadır. Savunma ve havacılık sektöründe Türkiye'de 45 Ankara'da ise 30 AR-GE merkezi yer almaktadır. Yine sektöre ait Türkiye'de 44 Ankara'da ise 6 tasarım merkezi bulunmaktadır.

TÜBİTAK tarafından yapılan Üniversite Yetkinlik Araştırması (2018)'na göre Gazi Üniversitesi, Hacettepe Üniversitesi, Bilkent ve ODTÜ'de öne çıkan alanların Havayolu Ulaşımı Yönetimi, Uçak Tasarımı, Testi ve Performansı, Uydu ve Fırlatma Teknolojileri ve Uzay ve Gezegen Bilimi olduğu dikkat çekmektedir.

Savunma ve Havacılık Sanayi İhracatçılar Birliği (SSİ) ve Savunma ve Havacılık Sanayii İmalatçılar Derneği (SASAD) sektördeki önemli aktörleri bir araya getiren sivil toplum örgütleridir. Bu yapılarla beraber sektörde OSTİM Savunma ve Havacılık Kümelenmesi (OSSA) ve ODTÜ Teknokent Savunma Sanayii Kümelenmesi (TSSK) gibi kümelenmeler de bulunmaktadır. Ankara Uzay ve Havacılık İhtisas Organize Sanayi Bölgesi (HAB) de SSB, ASO, SASAD ve Ankara Valiliğinin katılımıyla Kazan'da kurulmuştur⁷.

Dolayısıyla Ankara ili sahip olduğu altyapı ve kaynakları nedeniyle yatırım için uygun bir il olarak görülmektedir.

Yurt dışı pazarlara sunduğumuz İHA'lar ve Ankara'daki havacılık altyapısı ve kültürü sayesinde ülkemiz dünya havacılık standartlarında ürünler üretebilecek ve ihraç edebilecek prestij seviyesine gelmiştir. Söz konusu standartlara ulaşmış olmak havacılık sektöründe büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle diğer yurt dışı muadil kargo dronelerine göre ihracat açısından bir pazar avantajı elde edilebilir.

Tablo 21: Çeşitli Kapasitelerde Kargo Drone ve Fiyatları

Firma	Menşei	Model	Fiyat
Vertical Technologies	Hollanda	DeltaQuad Pro Cargo	12.000 USD
Huixinghai Technology	Çin	FOXTECH NAGA	6.427 USD
Jiangsu Digital	Çin	50kg Heavy Payload VTOL	35.000 – 40.000 USD
Honeycomb Aerospace Technology	Çin	HC-132 Fixed Wing 20kg payload HC-132 VTOL 20kg payload HC-140 Fixed Wing 50kg payload HC-140 VTOL 50kg payload	115.000-131.000 USD
Tesiste üretilmesi planlanan kargo drone	Türkiye	Ağırlığı =<2000 kg	700 USD

Kaynak: alibaba.com, amazon.com

Yukarıda sunulan kargo drone örneklerine bakıldığında drone kapasitesine göre fiyat skalası da çeşitlenmektedir. Drone imalatında yerli teknolojilerin kullanılmasıyla pazarda maliyet avantajı sağlanacaktır.

⁷ Ankara Kalkınma Ajansı, Ankara Bölgesel Yenilik Stratejisi.

Hedeflenen satış bölgeleri hem yurt içi hem de yurt dışı pazarları kapsamaktadır. Yakın gelecekte iç pazar ve öncelikli yurt dışı pazarlara ürün satış hedefi bulunmalıdır. Dış ticaret potansiyeline daha dikkatli bakılacak olursa Türkiye'nin hâlihazırda en çok ihracat yaptığı ülkeler olan Katar ve Ukrayna'nın kargo drone satışında da öncelikli hedef pazar olarak tanımlanabilir. Bunun dışında, Türkiye'nin uluslararası konjonktür bağlamında yakın ilişkiler içerisinde olduğu Pakistan ve Azerbaycan 'da öncelikli hedef pazarlar arasında yer alabilir. Gelecek 10 yıllık planlama hedeflerinde dış ticaret gerçekleştirdiğimiz Almanya, Belçika, İngiltere ve ABD gibi ülkelere de kargo drone satış faaliyetleri gerçekleştirilmelidir.

Tablo 22: Hedef Yurt Dışı Pazarlarda Nüfus, Kişi Başı Gelir ve Nüfus Artış Hızları (2020 yılı)

Ülke	Nüfus	Kişi başına düşen gelir (USD)	Nüfus artışı (Yıllık)
Öncelikli hedef pazarlar			
Katar	2.881.053	52.144	%1,73
Ukrayna	43.733.762	3.653	-%0,59
Pakistan	220.892.340	1.260	%2,0
Azerbaycan	10.139.177	5.750	%0,91
Gelecek 10 yıllık planlama için hedeflenen pazarlar			
Almanya	83.783.942	45.733	%0,32
Belçika	11.589.623	44.529	%0,44
İngiltere	67.886.011	40.406	%0,53
ABD	331.002.651	63.416	%0,59

Kaynak: <https://www.worldometers.info/world-population/population-by-country/>
<https://statisticstimes.com/economy/projected-world-gdp-capita-ranking.php>

3. TEKNİK ANALİZ

3.1. Kuruluş Yeri Seçimi

Ankara ülkemizin sanayi üretim merkezlerinden biri haline gelirken, üretim ve ihracat yapısının teknolojik düzeyi itibariyle de Türkiye ortalamasından büyük ölçüde farklılaşarak görece yüksek teknolojilere dayalı bir üretim yapısı geliştirmiştir. Aşağıdaki tabloda görüldüğü üzere Ankara ortaları ve ileri teknoloji alanlarında, yerel birim sayısı, istihdam, maaş, ücretler ve ciro gibi göstergelerin tamamı bakımından Türkiye ortalamasının üzerinde yer almaktadır.

Tablo 23: Ankara İmalat Sanayinin Yapısı

Teknoloji Düzeyi	Yerel Birim Sayısı (%)		İstihdam (%)		Maaşlar ve ücretler (%)		Ciro (%)	
	Türkiye	Ankara	Türkiye	Ankara	Türkiye	Ankara	Türkiye	Ankara
Düşük	63,1	60,8	54,7	40,1	41,5	29,1	40,9	33,3
Orta-Düşük	27,3	24,4	25,7	29,3	27,3	25,5	30,9	29,1
Orta-İleri	9,2	14,2	17,6	25,3	25,5	32,4	24,7	30,9
İleri	0,3	0,6	2,1	5,3	5,7	13,1	3,5	6,7

Kaynak: Ankara İl Yatırım Destek ve Tanıtım Stratejisi, 2017-2023.

Ankara'nın rekabetçiliğinin geliştirilmesinde, üniversite-sanayi iş birliğini güçlü kılan üniversiteleri ve organize sanayi bölgeleri, teknoparkları, araştırma merkezleri ve teknoloji düzeyinin yanı sıra; güçlü girişimcilik ekosistemi, kurumsallaşmış kümeleri ve Türkiye'nin faal bir lojistik merkezi olan Ankara Lojistik Üssü önemli pay ve potansiyele sahiptir.

Kargo drone üretimi için, Ankara sınırları içerisinde uygun olan birçok organize sanayi bölgesi (OSB) bulunmaktadır. Bununla birlikte, kargo droneun potansiyel yerli müşterilerinin konumu, ihracat potansiyelinin en önemli unsuru olan lojistik üssüne yakınlığı nedeniyle Ankara Uzay ve Havacılık İhtisas Organize Sanayi Bölgesi kuruluş yeri olarak önerilmektedir.

Ankara Kahramankazan ilçesi sınırlarında ve TUSAŞ'ın yanında 730 hektarlık alanda Savunma Sanayii Müsteşarlığı, Ankara Sanayi Odası ve Savunma ve Havacılık Sanayi İmalatçılar Derneği ile Ankara Valiliğinin katılımlarıyla, Ankara Uzay ve Havacılık İhtisas Organize Sanayi Bölgesi kurulmuştur. Söz konusu bölgenin kurulmasındaki amaç, uzay ve havacılık alanlarında yerli sanayiye desteklemek, yerli ve yabancı firmaları bir araya getirerek sinerji sağlamak, yüksek katma değerli ürünler üretip ihracatı arttırmaktır. Kargo drone üretimi de yüksek ihracat potansiyeli, savunma ve havacılık sanayinin önemli bir çıktısı olması nedeniyle Ankara'da bu bölgeye konumlanmak en uygun seçenekler arasındadır.

Uzay ve Havacılık İhtisas OSB, Ankara kent merkezinin kuzey batısında olup şehir merkezine yaklaşık 35 km mesafede ve Ankara-İstanbul otoyolunun kenarına konumlandırılmıştır. OSTİM OSB'ye 22 km, İvedik OSB'ye 25 km, Sincan OSB'ye 23 km uzaklıktadır. Ayrıca bölgeye teknopark, mükemmeliyet merkezi, AR-GE merkezleri, inkübasyon merkezi ve test merkezleri yapılması hedeflenmiştir. Bu kapsamda, 400 hektar sanayi alanı, 100 hektar teknoloji geliştirme ve AR-GE merkezi, en az 400 firmanın yer alacağı ve yaklaşık 20 bin insan kaynağının istihdam edileceği bir alan olarak planlanmıştır.

Ülkemizde savunma sanayi en çok AR-GE harcaması yapan sektörler arasındadır. Bu nedenle Ankara Uzay ve Havacılık İhtisas OSB de hem insan kaynağı hem de AR-GE yatırımları ve harcamaları açısından büyük bir potansiyele sahiptir. Ülkemizde savunma ve havacılık sektörünün toplam istihdamının yaklaşık %25'i AR-GE konusunda çalışmaktadır. Özel sektör tarafından gerçekleştirilen AR-GE harcamasının yine yaklaşık %25'i, savunma ve havacılık firmaları tarafından gerçekleştirilmektedir. Her yıl yayımlanan AR-GE 250 raporunun 2019 verilerine göre en çok AR-GE harcaması yapan şirketler sırasıyla TUSAŞ, ASELSAN ve ROKETSAN olmuştur. Liderlik koltuğuna 2019 yılında TUSAŞ Türk Havacılık ve Uzay Sanayi A.Ş. (TAİ) geçerken, 2018 yılında AR-GE'ye 1 milyar 576 milyon TL harcayan firma, 2019 yılında bu rakamı 3 milyar 14 milyon TL'ye çıkararak

AR-GE alanındaki harcamalarını %91,2 artırmıştır. Böylece 2019 yılındaki toplam cirosunun %34,4'ünü AR-GE harcamalarına ayırmıştır. TUSAŞ, Ankara Uzay ve Havacılık İhtisas OSB ile aynı havzada yer almaktadır.

2019 yılında AR-GE merkezinde çalışan lisans ve üstü personel sayısına göre yapılan sıralamada birinci sırada yer alan ASELSAN, 3 bin 947 personele, TUSAŞ ise ASELSAN'ın ardından gelerek 2 bin 871 lisans ve üstü personele sahiptir. Genel sıralamada beşinci sırada yer alan Havelsan, lisans ve üstü personel sayısına (1248) göre yapılan sıralamada ise üçüncüdür. Listede yer alan ilk 50 firmanın yaptığı AR-GE yatırım toplamının 2018'de %56,2'sini oluşturan savunma sanayinin payının 2019'da %62,8'e kadar çıktığı görülmüştür. Listenin geneline bakıldığında ise ilk 10 arasında, 5 savunma sanayii şirketi yer almıştır. Bu durum da hem AR-GE harcamaları hem de insan kaynağı açısından Ankara Uzay ve Havacılık İhtisas OSB'nin önemli bir cazibe merkezi olacağının göstergesidir.

Yatırım konusu kargo drone üretiminin Ankara Uzay ve Havacılık İhtisas OSB içerisinde yaklaşık 10.000 m²'lik açık ve kapalı alanlardan oluşan bir araziye kurulması beklenmektedir. Arazi maliyetinin yaklaşık olarak 200.000 USD olması beklenmektedir. Bu tesis savunma ve sağlık sektörü öncelikli olmak üzere birçok sektör ve alt sektör için bölgede ticaret hacmi oluşturacaktır. Bölgenin bu alandaki üstünlükleri yatırımın başarı şansını da oldukça artırmaktadır. Yatırım aynı zamanda bölgede istihdam yaratma olanağı da sağlayacaktır. Ayrıca kargo drone faaliyetinin hem bölgede hem de ülkede ilk uygulamaları görülebilecek, drone alanında AR-GE ve inovasyon faaliyetlerini tetikleyecektir.

3.2. Üretim Teknolojisi

Kargo drone üretiminde kritik konu, nispeten pahalı olan parçaların yerli bir şekilde üretilmesi ve ucuz olan parçaların da ithal edilmesi ile maliyet avantajı sağlamaktır. Yüksek maliyet avantajı sağlamak için motor, yazılım, sensör gibi girdiler yerli bir şekilde imal edilebilir, pervane gövde gibi nispeten ucuza temin edilen parçalar da ithal edilebilir. Tesiste üretilmesi planlanan dronelara ilişkin hangi ekipmanların yurt içinden hangi ekipmanların yurt dışından temin edileceğini ön fizibilite aşamasında sunmak mümkün değildir. Bunu belirtebilmek için protipleme çalışması yapmak ve farklı komponentler deneyerek en uygun bileşeni yaratmak gereklidir. Dolayısıyla temin edilecek ekipmanların fiyatları hakkında da detaylı bilgi sunulamamaktadır. Bu çalışma ancak kargo droneun ön prototip çıktığı zaman yapılabilecektir.

Gelişmiş üretim teknolojisi, donanım, yazılım ve destek süreçlerinden oluşan teknolojik bir sistemdir. Bir drone sisteminin donanımı; hava aracı, uzaktan kumanda, kurulu faydalı yük (kameralar, sensörler, taşıyıcılar vb.), yerel navigasyon destek sistemi, enerji tedarik sistemi ve bilgi teknolojisi (BT) altyapısını içerir. Yazılım, drone'nun uçuş ve faydalı yük görevlerini kontrol eden, ayrıca kontrolörler, navigasyon sistemi ve IT sistemleri ile iletişim kuran program ve algoritmalarından oluşmaktadır. Destek süreçleri, manuel pilotaj, otomatik veya otonom uçuşlar için gerekli altyapının kurulması, bakımı ve drone tarafından toplanan verilerin yorumlanması gibi insanları içeren bir dizi drone operasyonunu kapsamaktadır.

Mevcut drone uygulamalarının çoğu, belirli bir görevi yapmak için bağımsız olarak tasarlanmaktadır. Örneğin, petrol ve gaz endüstrisinde video ve termal kameralar kullanarak ulaşılması zor ekipmanların incelenmesi, fabrika planlaması sırasında üç boyutlu modelleme geliştirmek için hava fotogrametrisi veya bakım işlemleri sırasında yedek parça teslimi sayılabilir. Bağlantılı dronelar kendi görevlerini yerine getirirken, aynı zamanda diğer teknolojilerle de iletişim kurmakta ve süreci koordine etmektedir. Entegre dronelar diğer teknolojilerin görevleriyle bağlantılı olarak çalışmaktadır. Yalnızca çok az sayıda güncel drone uygulaması entegre drone olarak nitelendirilmektedir.

3.3. İnsan Kaynakları

Ankara, Türkiye'nin başkenti, ikinci büyük nüfus bölgesi, ülkemizin her yerinden kolaylıkla ulaşılabilen bir kavşak noktası, önemli bir sanayi, ticaret, turizm ve kongre turizmi merkezidir. Ankara eğitilmiş nüfusu ve kaliteli, köklü eğitim kurumlarıyla Türkiye'nin insan kaynağı açısından önde gelen şehirlerinden biridir. Ayrıca Ankara, genç nüfusa ve nitelikli insan kaynağına sahip bir şehirdir. Ankara'da iş gücüne katılım oranı 2018 yılı için kadınlarda %33, erkeklerde %73'tür. Yükseköğrenim mezunları sayısında iş gücüne en yüksek katkı veren il olarak Ankara göze çarpmaktadır. Ankara'da üniversiteye giriş puanına göre en üst sıralarda yer alan yükseköğrenim eğitimi veren kuruluşlar yer almaktadır. Ankara'da 22 adet yükseköğrenim eğitimi veren kuruluş bulunmaktadır. 240.000'den fazla öğrenci ve üniversitelerde 18.000'den fazla akademisyen bulunmaktadır (YÖK,2020)⁸. Türkiye'de bilimsel yayınların %34,3'ü ile Ankara, en yüksek oranda katkı veren şehir olarak ön plana çıkmaktadır. Ankara'da toplam istihdamda ileri teknoloji istihdamının oranı %2,48'dir. Ankara'da 119 araştırma ve geliştirme merkezi ile 10 teknoloji geliştirme bölgesi bulunmaktadır. Ankara'da 12 organize sanayi bölgesi ve 39 ileri araştırma merkezi bulunmaktadır. Yaklaşık 10 bin AR-GE personeli 800'den fazla firmada çalışmaktadır.

Tablo 24: Ankara İş Gücü ve İstihdam Oranları

	Kadın	Erkek
15-64 Yaş İş Gücüne Katılma Oranı (%)	32,90	72,80
15-64 Yaş İstihdam Oranı (%)	38,30	78,10

Kaynak: İstatistiklerle Ankara 2018

Aşağıdaki tabloda görüldüğü üzere, şehirde toplam nüfusun yaklaşık yarısı kadarı lise ve üstü eğitim seviyesindedir. Özellikle üniversite ve yüksek lisans eğitimi almış nüfus ele alındığında dikkate değer bir artış gözlenmektedir.

Tablo 25: Ankara Nüfusunun Eğitim Kademelerine Göre Durumu (Kişi sayısı)

Yıl	İlkokul	İlköğretim	Ortaokul	Lise ve dengi meslek okulu	Yüksekokul ve lisans	Yüksek lisans	Doktora
2015	806.011	480.855	455.670	1.098.877	873.359	102.453	30.486
2016	775.462	424.037	519.435	1.143.608	916.477	106.026	30.744
2017	760.882	433.982	540.990	1.163.619	940.790	129.315	33.979
2018	690.819	428.692	549.522	1.209.863	974.756	140.171	33.831

⁸ <https://www.yok.gov.tr/universiteler/universitelerimiz#>

2019	676.819	274.256	728.500	1.240.303	1.022.142	151.235	34.442
------	---------	---------	---------	-----------	-----------	---------	--------

Kaynak: TÜİK, ADNKS

Ülkemizde istatistiklerde kullanılan genç nüfus tanımı 15-24 yaş arasındaki nüfusu kapsamaktadır. Bu yaş aralığı Ankara'da genellikle eğitimde olup 2019 yılı itibarıyla 837.494 kişidir.

Tablo 26: Ankara'da Genç Nüfus, 2015-2019

Yıl	Genç nüfus (15-24 Yaş)	Genç nüfusun toplam nüfusa oranı	Genç çalışma nüfusunun nüfusa oranı	Nüfusun çalışma çağındaki nüfusa oranı	Toplam nüfus il
2015	818.855	%15,54	%21,03		5.270.505
2016	814.323	%15,23	%20,62		5.346.518
2017	826.042	%15,17	%20,55		5.445.026
2018	828.997	%15,06	%20,45		5.503.985
2019	837.494	%14,85	%20,16		5.639.076

Kaynak: TÜİK,2020

Çalışma çağındaki nüfusun son beş yıl durumu incelendiğinde toplam nüfusa oranı açısından değişiklik olmadığı (%74) ancak rakamsal olarak bir artışın söz konusu olduğu gözlenmektedir. TÜİK istatistikleri incelendiğinde 2019 yılında, Ankara'daki çalışma çağındaki nüfusun; 4.154.515 olduğu görülmektedir.

Tablo 27: 2015-2019 Çalışma Çağındaki Nüfus İstatistikleri ve İl Nüfusuna Oranı

Yıl	Çalışma çağındaki nüfus (15-65 yaş arası)	İl nüfusuna oranı (%)
2015	3.893.294	73,87
2016	3.950.008	73,88
2017	4.019.688	73,82
2018	4.054.115	73,66

2019	4.154.515	73,67
-------------	-----------	-------

Kaynak: TÜİK, ADNKS

Sektördeki ortalama çalışan maaşları aşağıdaki tabloda verilmiştir. Kargo drone üretimi insan kaynağı açısından daha çok elektrik- elektronik mühendisi, makine mühendisi, bilgisayar mühendisi, yazılım mühendisi ve teknisyene ihtiyaç duymaktadır.

Drone sektörüne özel bir insan kaynakları veri tabanı maalesef mevcut değildir. Bu nedenle Türkiye havacılık sektörüne ilişkin personel maaş bilgileri kargo drone üretimi yatırım projesinde istihdam edilecek olan personellerin maliyet hesabında yol gösterici olacaktır.

Aşağıdaki tabloda istihdam edilmesi planlanan personel takımları ve aylık ortalama maaşları belirtilmiştir. Buna göre aylık toplam personel maliyeti 37.100 USD olarak hesaplanmıştır.

Tablo 28: Havacılık Sektöründe Ortalama Maaşlar ve İstihdam Edilecek Kişi Sayısı

Çalışan niteliği	Aylık ortalama maaş (USD)	İstihdam edilecek kişi sayısı
Teknik takım		
Havacılık mühendisi	1.120	10
- Elektrik-elektronik mühendisi (2)		
- Makine mühendisi (2)		
- Bilgisayar mühendisi (2)		
- Yazılım mühendisi (2)		
- Uçak mühendisi (2)		
Havacılık operasyon teknisyeni	750	5
Havacılık ekipman teknisyeni	750	5
İdari takım		
Üst yönetici	2.000	2
- Genel müdür		
Birim yöneticisi	1.300	3
- Üretim birimi yöneticisi		
- Tasarım birimi yöneticisi		

- Kalite kontrol birimi yöneticisi		
İdari personel - Dış ticaret uzmanı - Satış ve pazarlama uzmanı - Finans uzmanı - Kurumsal iletişim uzmanı - Yönetici asistanı	1.000	5
Diğer - Güvenlik görevlisi (2) - Temizlik görevlisi (2) - Mutfak görevlisi	500	5
Toplam personel sayısı		35

Kaynak: <https://www.savunmatr.com/arastirma-analiz/2019da-en-yuksek-maasli-havacilik-meslekleri-h2301.html>

4. FİNANSAL ANALİZ

4.1. Sabit Yatırım Tutarı

Kargo drone üretim fabrikası yatırımı maliyet hesaplaması için havacılık sektöründen orta düzey yöneticiler ve mühendisler ile görüşülmüştür. Üretim fabrikası için 10 dönümlük bir arazi satın alınarak ve 2.000 metrekarelik bir kapalı alan inşaatı yapılarak öngörülen maliyetler aşağıdaki tabloda verilmiştir. Ayrıca fabrikanın **yıllık 10.000 adet kargo drone** üretim kapasitesine sahip olacağı varsayılmıştır. Üretilecek kargo dronelerin satış fiyatlarının uluslararası rekabete de uygun olarak **700 ABD doları** olacağı varsayılmıştır. Bu varsayım yapılırken fabrika kurulduktan sonra oluşacak ölçek ekonomisi, toplu tedarikin sağlayacağı maliyet avantajları, bazı bileşenlerin fabrika içinde üretimi ile elde edilebilecek verimlilik ve maliyet avantajları, Türkiye’de iş gücünün maliyetinin göreceli olarak daha az olması ve uluslararası rekabetçilik gibi etkenler dikkate alınarak daha düşük bir satış fiyatı belirlenmiştir. Burada yatırım kararı alındığında drone için yapılacak konsept tasarımı da önem arz etmektedir. Bahsedilen hususlar ancak ayrıntılı bir fizibilite çalışması ile netleştirilebilir.

Tablo 29: Kargo Drone Fabrikası Sabit Yatırım Maliyeti

Yatırım Kalemi	Maliyet (USD)
Arazi	200.000
İnşaat	249.000
Makine ve teçhizat	750.000

Nakliye ve sigorta	70.000
Ofis mobilyaları ve ekipmanları	25.000
Faaliyet öncesi maliyetler*	30.000
Toplam	1.324.000

* Ön işletme maliyeti, kurulum, başlatma, devreye alma, proje mühendisliği, proje yönetimi, yazılım, danışmanlık vb. maliyetleri kapsamaktadır.

Kargo drone üretim fabrikası yatırımı sabit maliyeti toplam tutarı 1.324.000 USD olarak ön görülmektedir. Yukarıda adı geçen maliyetler dışında, ilk yıllarda AR-GE ve tasarım çalışmaları için çeşitli yazılım araçlarının kullanılması, çeşitli test, pilotaj ve sivil havacılık yönetmeliklerine uygun uçuş izni faaliyetlerinin yürütülmesini teminen birtakım maliyetlerle de ortaya çıkacaktır. Havacılık dışı diğer sektörlerden farklılıklar gösterebilen söz konusu maliyetler, ilgili süreçlerin ne kadar kısa sürede gerçekleşebileceği ile doğrudan orantılıdır. Bu nedenle, insan kaynağı seçiminde havacılık alanındaki standartlara, yönetmeliklere ve prosedürlere aşına olanı ve sektörün yakından takip edebilen personelden tercih edilmesi büyük önem taşımaktadır.

4.2. Yatırımın Geri Dönüş Süresi

Tesisin aylık gelir ve işletme maliyetleri göz önüne alındığında yatırımın geri dönüş süresinin yaklaşık 3 yıl olduğu değerlendirilmektedir.

5. ÇEVRESEL VE SOSYAL ETKİ ANALİZİ

Çevresel Etkiler

Kargo drone üretiminin çevre üzerinde önemli bir olumsuz etkisi bulunmayıp, herhangi bir kanserojen veya hormonları ve organları olumsuz etkileyen kimyasallar kullanılmamaktadır. Kargo Dronelerin kullanılmaya başlanmasıyla arızalanan ya da bozulan Dronelerin dışarıda seyir halinde olan kişilerin ya da araçların üzerine düşme ihtimali kamuoyu ve uzmanlar tarafından tartışılmaktadır. Bununla ilgili herhangi bir resmi düzenleme henüz yapılmamıştır.

Dronelar kullanımları itibari ile de diğer hava araçlarına göre daha az yakıt tükettikleri ve bakım bütçeleri düşük olduklarından çevre dostu olarak görülürler. Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) sürecinde uyulacak idari ve teknik usul ve esasları düzenleyen Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği kapsamında, drone üretimi tesisleri Ek-1 "Çevresel Etki Değerlendirmesi Uygulanacak Projeler Listesi", Madde 38 "Motorlu hava taşıtlarının üretimi" kısmında yer almaktadır (ÇED Uygulama Yönetmeliği, 2021)⁹. Buna göre, bu tür projelerin yönetmeliğe uygun olarak ÇED başvuru dosyası hazırlanması ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığına başvurusu gerekmektedir. Başvuru ardından ilgili komisyon, ÇED raporunu inceler ve Bakanlık ve/veya Valilik tarafından askıda ilan ve internet aracılığı ile halkın görüşünü de alarak başvuruyu değerlendirir. Raporla var ise eksik ve hataların giderilmesinin ardından eğer uygunsa çevresel etki değerlendirme olumlu kararı (ÇED

⁹ÇED Uygulama Yönetmeliği, 2021

<https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=20235&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5>

olumlu) kararı alınır ve projeye başlanır. Bakanlık tesisdeki gerekli izleme ve kontrol faaliyetlerini yürütür (ÇED Uygulamaları,2021)¹⁰.

Sosyal Etkiler

Ankara ilçelerinden merkeze doğru sürekli bir göç gözlenmektedir. Hayata geçirilecek tesis sayesinde işletmenin oluşturacağı istihdam ihtiyacının bölge halkından karşılanacak olması sayesinde bölgede oluşacak refah artışı bahsedilen göç sorununun çözümüne bir nebze de olsa katkı sağlayacaktır. İşletmenin katma değeri yüksek ihraç ürünleri satışından kazanılacak ekonomik ve sosyal tecrübe sektörün ilgili olduğu ileri ve geri bağlantılı sektörlerde de olumlu gelişmeler yaşanmasını sağlayacaktır. Ankara sınırları içerisinde bir modern kargo drone tesisi yatırım projesinin başarıyla hayata geçirilmesiyle aşağıdaki etkilerin doğması hedeflenmektedir:

- Cumhuriyetin kuruluşu ile başlayan ve son yıllarda giderek büyüyen Ankara'daki havacılık sevgisi ve kültürüne katkı sağlanacaktır.
- Bu yatırımın yapılması ile bölgede ilave istihdam ve yeni ekonomik faaliyetler ortaya çıkacaktır. Taşınma, üretim, depolama, satış, nakliye, montaj, kalite kontrolü, özel taleplere yönelik üretim, sürekli AR-GE faaliyetleri gibi alanlarda iş gücüne ihtiyaç doğacaktır. Bu ihtiyaç, beraberinde ilave istihdama yol açacaktır. Bu yatırım, bölge ekonomisine canlılık kazandıracaktır.
- Ülke ve Ankara'daki havacılık ekosistemi güçlenecektir.
- Ülkemizde son yıllarda iyice artan Türk havacılık ürünlerine bir yenisi daha eklenecek ve ürünlerin yurt içi ve yurt dışındaki marka algısı pozitif etkilenecektir.
- Yapılacak üretim tesisinde hem kadın hem de erkek çalışanların rahatlıkla birlikte çalışabilecekleri istihdam ortamı kurulmuş olacak ve bir nevi iyi uygulama örneği oluşturulacaktır.
- Bölgede var olan bilimsel potansiyel, teknik ve pratiğe dönüşmüş olacak, bölgede bu konuda teorik ve teknik bilgi artışı sağlanacaktır.
- Havacılık sektörü ile ilgilenen veya ilgilenmeyi düşünen diğer KOBİ'ler için model teşkil edecektir.
- Bağlantılı olduğu sektörler sebebi ile tüm toplumsal gruplara ülkemizdeki havacılık sevgisini aşılayabilecektir.

Kurulacak işletmenin bir takım sosyal prensipler gözetilerek istihdam koşulları yaratması olumsuz sosyal etkilerin önlenmesi bakımından önemlidir. Çalışanların hakları ve refahlarına önem verilmesi, güvenli iş ortamı kurulması, sürdürülebilir özlük haklarının sunulması, iş sağlığı ve güvenliği şartlarının karşılanması ve çalışanların kendilerini geliştirebilecekleri bir ortamın yaratılması durumunda söz konusu işletmenin olumlu sosyal etkiler yaratabileceği değerlendirilmektedir.

¹⁰ÇED Uygulamaları,2021

<https://ced.csb.gov.tr/ced-uygulamalari-i-82207#:~:text=Kapsam%20belirleme%20ve%20%C3%96zel%20Format,%C3%87ED%20Raporu nu%20Bakan%C4%B1%C4>

Ek-1: Fizibilite Çalışması için Gerekli Olabilecek Analizler

Yatırımcı tarafından hazırlanacak detaylı fizibilitede, aşağıda yer alan analizlerin asgari düzeyde yapılması ve makine-teçhizat listesinin hazırlanması önerilmektedir.

- **Ekonomik Kapasite Kullanım Oranı (KKO)**

Sektörün mevcut durumu ile önümüzdeki dönem için sektörde beklenen gelişmeler, firmanın rekabet gücü, sektördeki deneyimi, faaliyete geçtikten sonra hedeflediği üretim-satış rakamları dikkate alınarak hesaplanan ekonomik kapasite kullanım oranları tahmini tesis işletmeye geçtikten sonraki beş yıl için yapılabilir.

Ekonomik KKO= Öngörülen Yıllık Üretim Miktarı /Teknik Kapasite

- **Üretim Akım Şeması**

Fizibilite konusu ürünün bir birim üretilmesi için gereken ham madde, yardımcı madde miktarları ile üretimle ilgili diğer prosesleri içeren akım şeması hazırlanacaktır.

- **İş Akış Şeması**

Fizibilite kapsamında kurulacak tesisin birimlerinde gerçekleştirilecek faaliyetleri tanımlayan iş akış şeması hazırlanabilir.

- **Toplam Yatırım Tutarı**

Yatırım tutarını oluşturan harcama kalemleri yıllara sari olarak tablo formatında hazırlanabilir.

- **Tesis İşletme Gelir-Gider Hesabı**

Tesis işletmeye geçtikten sonra tam kapasitede oluşturması öngörülen yıllık gelir gider hesabına yönelik tablolar hazırlanabilir.

- **İşletme Sermayesi**

İşletmelerin günlük işletme faaliyetlerini yürütebilmeleri bakımından gerekli olan nakit ve benzeri varlıklar ile bir yıl içinde nakde dönüşebilecek varlıklara dair tahmini tutarlar tablo formunda gösterilebilir.

- **Finansman Kaynakları**

Yatırım için gerekli olan finansal kaynaklar; kısa vadeli yabancı kaynaklar, uzun vadeli yabancı kaynaklar ve öz kaynakların toplamından oluşmaktadır. Söz konusu finansal kaynaklara ilişkin koşullar ve maliyetler belirtilebilir.

- **Yatırımın Kârlılığı**

Yatırımı değerlendirmede en önemli yöntemlerden olan yatırımın kârlılığının ölçümü aşağıdaki formül ile gerçekleştirilebilir.

Yatırımın Kârlılığı= Net Kâr / Toplam Yatırım Tutarı

- **Nakit Akım Tablosu**

Yıllar itibariyle yatırımda oluşması öngörülen nakit akışını gözlemlemek amacıyla tablo hazırlanabilir.

- **Geri Ödeme Dönemi Yöntemi**

Geri Ödeme Dönemi Yöntemi kullanılarak hangi dönem yatırımın amorti edildiği hesaplanabilir.

- **Net Bugünkü Değer Analizi**

Projenin uygulanabilir olması için, yıllar itibariyle nakit akışlarının belirli bir indirgeme oranı ile bugünkü değerinin bulunarak, bulunan tutardan yatırım giderinin çıkarılmasıyla oluşan rakamın sifıra eşit veya büyük olması gerekmektedir. Analiz yapılırken kullanılacak formül aşağıda yer almaktadır.

$$NBD = \sum_{t=0}^n (NA_t / (1-k)^t)$$

NA_t : t. Dönemdeki Nakit Akışı

k: Faiz Oranı

n: Yatırımın Kapsadığı Dönem Sayısı

- **Cari Oran**

Cari Oran, yatırımın kısa vadeli borç ödeyebilme gücünü ölçer. Cari oranın 1,5-2 civarında olması yeterli kabul edilmektedir. Formülü aşağıda yer almaktadır.

$$\text{Cari Oran} = \frac{\text{Dönen Varlıklar}}{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}}$$

Likidite Oranı, yatırımın bir yıl içinde stoklarını satamaması durumunda bir yıl içinde nakde dönüşebilecek diğer varlıklarıyla kısa vadeli borçlarını karşılayabilme gücünü gösterir. Likidite Oranının 1 olması yeterli kabul edilmektedir. Formülü aşağıda yer almaktadır.

$$\text{Likidite Oranı} = \frac{\text{Dönen Varlıklar} - \text{Stoklar}}{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}}$$

Söz konusu iki oran, yukarıdaki formüller kullanılmak suretiyle bu bölümde hesaplanabilir.

- **Başabaş Noktası**

Başabaş noktası, bir firmanın hiçbir kar elde etmeden, zararlarını karşılayabildiği noktayı/seviyeyi belirtir. Diğer bir açıdan ise bir firmanın, giderlerini karşılayabildiği nokta da denilebilir. Başabaş noktası birim fiyat, birim değişken gider ve sabit giderler ile hesaplanır. Ayrıca sadece sabit giderler ve katkı payı ile de hesaplanabilir.

$$\text{Başabaş Noktası} = \frac{\text{Sabit Giderler}}{\text{Birim Fiyat} - \text{Birim Değişken Gider}}$$

Ek-2: Yerli/İthal Makine-Teçhizat Listesi

İthal Makine / Teçhizat Adı	Miktarı	Birimi (Adet, kg, m ³ vb.)	F.O.B. Birim Fiyatı (\$)	Birim Maliyeti (KDV Hariç, TL)	Toplam Maliyet (KDV Hariç, TL)	İlgili Olduğu Faaliyet Adı

Yerli Makine / Teçhizat Adı	Miktarı	Birimi (Adet, kg, m ³ vb.)	Birim Maliyeti (KDV Hariç, TL)	Toplam Maliyeti (KDV Hariç, TL)	İlgili Olduğu Faaliyet Adı

KAYNAKÇA

alibaba.com, Erişim tarihi: 03.06.2021

<https://www.alibaba.com/?spm=a2700.8293689.scGlobalHomeHeader.7.146867af53oZ5b>

amazon.com, Erişim tarihi: 03.06.2021 <https://www.amazon.com.tr/>

Ankara İl Yatırım Destek ve Tanıtım Stratejisi, 2017-2023.

Ankara Kalkınma Ajansı, Ankara Bölgesel Yenilik Stratejisi.

Ateş Erdem, "Türkiye'nin İnsansız Hava Aracı (İHA) İhracat Rekabet Gücünün Analizi" Türkiye İnsansız Hava Araçları Dergisi– 2021; 3(1); 07-16.

AUVSI, "The Economic Impact Of Unmanned Aircraft Systems Integration In The United States",2013.

Çed Uygulamaları, Erişim tarihi: 04.06.2021 <https://ced.csb.gov.tr/ced-uygulamaları-i-82207#:~:text=Kapsam%20belirleme%20ve%20%C3%96zel%20Format,%C3%87ED%20Raporunu%20Bakan%C4%B1%C4>

Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği, Erişim tarihi: 04.06.2021

<https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=20235&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5>

Drone Logistics and Transportation Market, Published Date: May 2018 | Report Code: AS 6304, Erişim tarihi: 04.06.2021

FAA Aerospace Forecast Fiscal Years 2021–2041, sy.47., Erişim tarihi: 08.06.2021

FFA UAS by the Numbers, Erişim tarihi: 18.06.2021, https://www.faa.gov/uas/resources/by_the_numbers/

UN Comtrade Database, Erişim tarihi: 03.06.2021 <https://comtrade.un.org/data/>

Statistics Time, Erişim tarihi: 03.06.2021, <https://statisticstimes.com/economy/projected-world-gdp-capita-ranking.php>

Amazon USA, Erişim tarihi: 03.06.2021 <https://www.amazon.com/Drone-Parts/s?k=Drone+Parts>

Kolay İhracat Platformu, Erişim tarihi: 05.06.2021 <https://www.kolayihracat.gov.tr/ulkeler/azerbaycan>

Kolay İhracat Platformu, Erişim tarihi: 05.06.2021 <https://www.kolayihracat.gov.tr/ulkeler/katar>

Kolay İhracat Platformu, Erişim tarihi: 05.06.2021 <https://www.kolayihracat.gov.tr/ulkeler/pakistan>

Kolay İhracat Platformu, Erişim tarihi: 05.06.2021 <https://www.kolayihracat.gov.tr/ulkeler/ukrayna>

SavunmaTR, Erişim tarihi: 10.06.2021, <https://www.savunmatr.com/arastirma-analiz/2019da-en-yuksekk-maasli-havacilik-meslekleri-h2301.html>

Worldometers, Erişim tarihi: 12.06.2021 <https://www.worldometers.info/world-population/population-by-country/>

YÖK, Erişim tarihi: 12.06.2021 <https://www.yok.gov.tr/universiteler/universitelerimiz#>

İstatistiklerle Ankara 2018

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Yatırım Teşvik Uygulamaları Sunumu, Ocak 2021.

TOBB Sanayi veritabanı, Erişim tarihi: 03.06.2021
(http://sanayi.tobb.org.tr/kitap_son2_nace.php?kodu=3030)

Trademap <https://www.trademap.org/>

TÜİK <https://www.tuik.gov.tr/>

Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası, Veri Tabanı, 2021
<https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/tr/tcmb+tr/main+page+site+area/veriler>

Yeşilay R., Macit A., "Dünyada Ve Türkiye'de Drone Ekonomisi: Geleceğe Yönelik Beklentiler", Beykoz Akademi Dergisi, 2020; 8(1), 239-251.



Aşığı Öveçler Mah. 1322. Cad. No: 11
06460 Çankaya / ANKARA
Tel: 0 (312) 310 03 00 – Faks: 0 (312) 309 34 07
E-posta: bilgi@ankaraka.org.tr | www.ankaraka.gov.tr

Kalkınma Ajansı Yayınları Bedelsizdir, Satılmaz.