

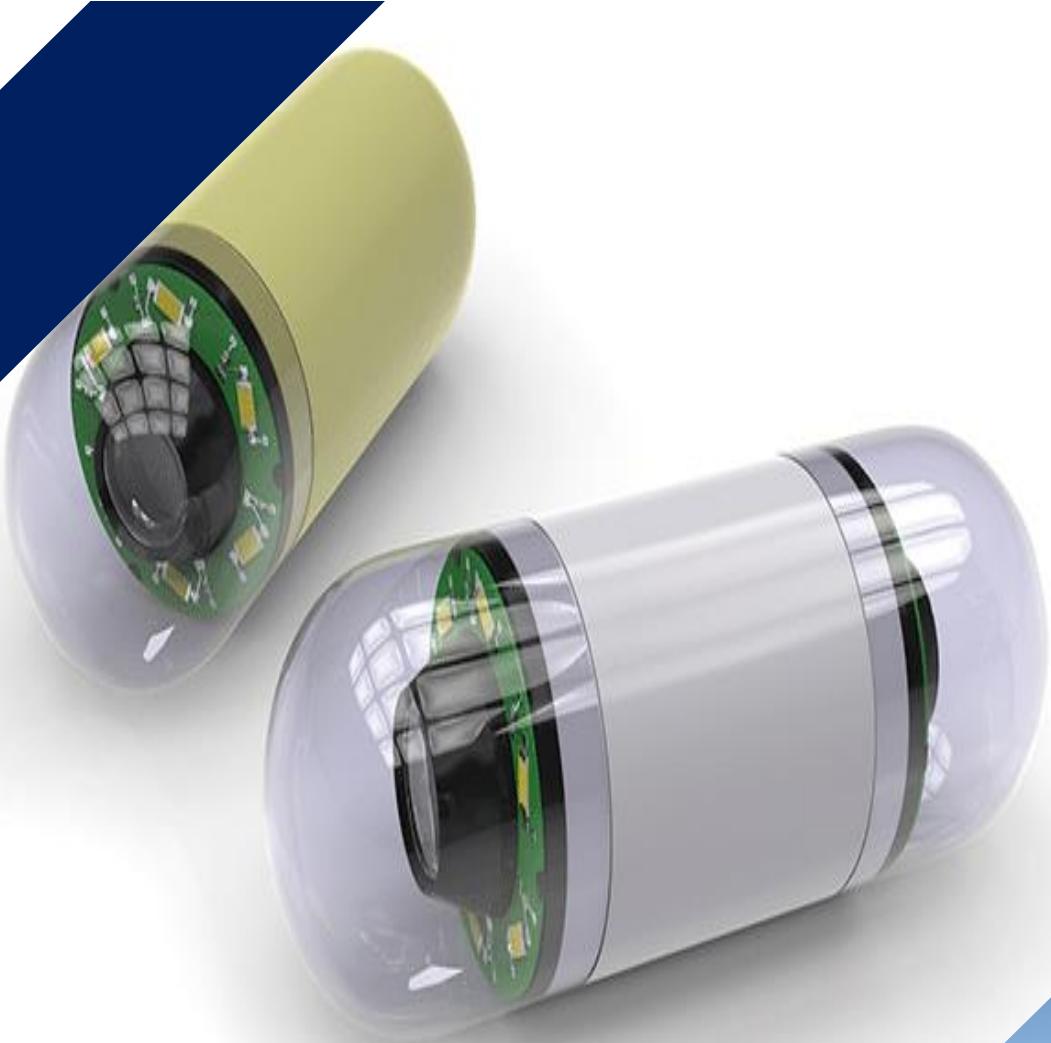


T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

ANKARA
KALKINMA AJANSI

Ankara İli Akıllı Medikal Kapsül Üretimi

Ön Fizibilite Raporu





T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

ANKARA
KALKINMA AJANSI

Ankara İli Akıllı Medikal Kapsül Üretimi Ön Fizibilite Raporu



2021
HAZİRAN

RAPORUN KAPSAMI

Bu ön fizibilite raporu, Ankara'da halen ithalata bağımlı olarak karşılanan cihaz ihtiyaçlarının yerli üretimle ikame edilmesini sağlamak amacıyla Ankara ilinde mide ile ince ve kalın bağırsak gibi ulaşılması zor organlarda akıllı kapsül robotlar kullanılarak biyopsi yapabilecek akıllı medikal kapsüllerin 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. Raporda 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. Rapordaki 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. Raporda 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 Ajansı'nın 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	6
2.2.1. Yatırım Teşvik Sistemi	6
2.2.2. Diğer Destekler	7
2.3. Sektörün Profili	10
2.4. Dış Ticaret ve Yurt İçi Talep	12
2.5. Üretim, Kapasite ve Talep Tahmini	14
2.6. Girdi Piyasası.....	15
2.7. Pazar ve Satış Analizi	17
3. TEKNİK ANALİZ	19
3.1. Kuruluş Yeri Seçimi	19
3.2. Üretim Teknolojisi	19
3.3. İnsan Kaynakları	20
4. FİNANSAL ANALİZ	21
4.1. Sabit Yatırım Tutarı.....	21
4.2. Yatırımın Geri Dönüş Süresi.....	22
5. ÇEVRESEL VE SOSYAL ETKİ ANALİZİ	22

TABLolar

Tablo 1: Öncelikli Yatırımlar Destek Unsurları, Oranları ve Süreleri	6
Tablo 2: 2019 Yılı 2660 Kodlu Sektör için Dünya Dış Ticareti	13
Tablo 3: 2019 Yılı 2660 Kodlu Sektör için Türkiye Dış Ticareti	13
Tablo 4: Türkiye'nin 90.18 Sektörü (Tıpta, cerrahide, dişçilikte ve veterinerlikte kullanılan alet ve cihazlar) için Yıllık İhracat ve İthalat Bilgileri	13
Tablo 5: Ülkelerin 90.18 Sektörü (Tıpta, cerrahide, dişçilikte ve veterinerlikte kullanılan alet ve cihazlar) için Yıllık İhracat ve İthalat Bilgileri	13
Tablo 6: Bileşenler ve Satış Fiyatları	16
Tablo 7: Finansman Öngörülleri	17
Tablo 8: Tıpta, cerrahide, dişçilikte ve veterinerlikte kullanılan alet ve cihazlar (9018 GTİP Kodu) Sektöründe 2020 Yılı İthalatçı Listesi	18
Tablo 9: Öncü Firmalar ve 2020 Yılı Yıllık Satış Gelirleri	19
Tablo 10: Ankara'da Çalışma Çağındaki Nüfus (2015-2020).....	21
Tablo 11: Ankara'daki Genç Nüfus (2015-2020)	21
Tablo 12: İstihdam Edilecek Personel Bilgileri ve Maliyetleri	21
Tablo 13: Akıllı Medikal Kapsül Fabrikası Sabit Yatırım Tutarı	22

ŞEKİLLER

Şekil 1: Kapsül Endoskopi Bileşenleri	15
Şekil 2: Kapsül Endoskopi Sistemi	16
Şekil 3: Küresel Bölge Pazarı	18

ANKARA İLİ TIBBİ CİHAZ SEKTÖRÜ ÖN FİZİBİLİTE RAPORU

1. YATIRIMIN KÜNYESİ

Yatırım Konusu	<i>Mide ile ince ve kalın bağırsak gibi ulaşılması zor organlarda akıllı kapsül robotlar kullanılarak biyopsi yapabilecek akıllı medikal kapsüllerin üretimi</i>	
Üretilecek Ürün/Hizmet	<i>Akıllı Medikal Kapsül üretimi yapılacaktır.</i>	
Yatırım Yeri (İl - İlçe)	<i>Ankara</i>	
Tesisin Teknik Kapasitesi	<i>Toplam 5000 m2'lik ve 2000 m2'lik bir kapalı alanda idari, üretim bölümleri ve klinik laboratuvarlar düşünülerek planlanmıştır. Yılda ortalama 200.000 adet akıllı medikal kapsül üretimi gerçekleştirilebilecektir.</i>	
Sabit Yatırım Tutarı	<i>15.600.000 TL (1.750.000 USD)</i>	
Yatırım Süresi	<i>2 yıl</i>	
Sektörün Kapasite Kullanım Oranı	<i>%80</i>	
İstihdam Kapasitesi	<i>49 Kişi</i>	
Yatırımın Geri Dönüş Süresi	<i>1 yıl</i>	
İlgili NACE Kodu (Rev. 3)	<i>26.60-İşinlama, elektro-medikal ve elektro-terapi ile ilgili cihazların imalatı</i>	
İlgili GTİP Numarası	<i>9018 -Tıpta, cerrahide, dişçilikte ve veterinerlikte kullanılan alet ve cihazlar (sintigrafi cihazları, diğer elektro-medikal cihazlar ve göz testine mahsus cihazlar dahil</i>	
Yatırımın Hedef Ülkesi	<i>Yok – Yurt İçi</i>	
Yatırımın Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına Etkisi	Doğrudan Etki	Dolaylı Etki
	<i>Amaç 3: Sağlık ve Kaliteli Yaşam Amaç 9: Sanayi, Yenilikçilik ve Altyapı</i>	<i>Amaç 8: İnsana Yakınsır İş ve Ekonomik Büyüme</i>
Diğer İlgili Hususlar	<i>-</i>	

Subject of the Project	<i>Production of smart medical capsules that can biopsies in hard-to-reach organs as the stomach,small and large intestines by using smart capsule robots.</i>	
Information about the Product/Service	<i>Smart Medical Capsule will be produced.</i>	
Investment Location (Province-District)	<i>Ankara</i>	
Technical Capacity of the Facility	<i>It has been planned in a closed area of 5000 m2 and 2000 m2 in total, with administrative,production departments and clinical laboratories.It is estimated that 200.000 smart medical capsules will be manufactured annually.</i>	
Fixed Investment Cost	<i>1,860,065.82 \$</i>	
Investment Period	<i>2 years</i>	
Economic Capacity Utilization Rate of the Sector	<i>80%</i>	
Employment Capacity	<i>49</i>	
Payback Period of Investment	<i>1 years</i>	
NACE Code of the Product/Service (Rev.3)	<i>26.60- Manufacture of irradiation, electromedical and electrotherapeutic equipment</i>	
Harmonized Code (HS) of the Product/Service	<i>9018- Instruments and appliances used in medical, surgical, dental or veterinary sciences, including scintigraphic apparatus, other electromedical apparatus and sight-testing instruments</i>	
Target Country of Investment	<i>Domestic Use</i>	
Impact of the Investment on Sustainable Development Goals	Direct Effect	Indirect Effect
	<i>Goal 3: Health and Quality of Life 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

Dünya nüfusu hızla artmakta bu sebeple insanların hastalıkları ile ilgili sorunları ortaya çıkmaktadır. Geçmişte tedavisi gerçekleştirilemeyen birçok hastalık için yeni çözümler ve teknolojiler geliştirilmektedir. Bu doğrultuda hastalıkların teşhis ve tedavisinde tıbbi cihazların rolü de artmaktadır. Teknolojinin gelişmesi teşhis ve tedavi yöntemlerini oldukça değiştirmiştir. Bu gelişim eski bir geçmişi olan tıp alanını etkileyerek çok sayıda ekipman, cihaz ve yenilik üretilmesini mümkün ve başarılı kılmıştır.

Bu kapsamda T.C. Sağlık Bakanlığı'nın 7 Haziran 2011 tarih ve 27957 sayılı Tıbbi Cihaz Yönetmeliği'nde "Tıbbi Cihaz" tanımı "insanda kullanıldıklarında aslı fonksiyonunu farmakolojik, immünolojik veya metabolik etkiler ile sağlamayan fakat fonksiyonunu yerine getirirken bu etkiler tarafından desteklenebilen ve insan üzerinde hastalığın tanısı, önlenmesi, izlenmesi, tedavisi veya hafifletilmesi ya da yaralanma veya sakatlığın tanısı, izlenmesi, tedavisi, hafifletilmesi veya mağduriyetin giderilmesi ya da anatomik veya fizyolojik bir işlevin araştırılması, değiştirilmesi veya yerine başka bir şey konulması veyahut doğum kontrolü amacıyla kullanılmak üzere imal edilmiş, tek başına veya birlikte kullanılabilen, imalatçısı tarafından özellikle tanı ve/veya tedavi amaçlı kullanılmak üzere imal edilmiş ve tıbbi cihazın amaçlanan işlevini yerine getirebilmesi için gerekli olan yazılımlar da dahil, her türlü araç, alet, teçhizat, yazılım, aksesuar veya diğer malzemeleri" şeklinde yapılmıştır (ARIK, 2016)

Akıllı medikal kapsül teknolojisi, sağlık sektörünün sunduğu hizmetler kapsamındaki en son çığır açıcı teknolojik ilerlemedir. Sağlık ile dijital teknoloji arasındaki boşluğu birleştirmeye yardımcı olmaktadır.

Akıllı kapsüller, temelde tıbbi cihazlar ve sensörler, kameralar ve izleyiciler gibi hastaların gastrointestinal sisteminin (GIT) gözlemine yapabilmek için herhangi bir ameliyat olmadan onların kolayca yutabilecekleri küçük gömülü elektronik cihazlardır. Kapsül endoskopi, sindirim sisteminizin resimlerini çekmek için küçük bir kablosuz kamera kullanan bir prosedürdür.

Bu tıbbi teknoloji cihazlarının ortaya çıkışı, daha iyi teşhis ve izleme için sürekli gereklilik ve talebi karşılamaktadır. Küresel ölçekte insanların, minimal cerrahi ve sağlık hizmeti uygulamalarındaki teknolojik ilerlemelere yönelik artan talebi mevcuttur. Bu durum akıllı kapsüller için önemli bir nokta haline gelmektedir.

Kapsül endoskopi, klinik uygulamaya girdiğinden bu yana kısa sürede önemli ilerlemeler kaydetmiş olsa da bazı sınırlamaları oluşturmaktadır. Bu nedenle kapsül endoskopi sistemleri, biyopsi alma veya terapötik bir prosedür gerçekleştirme olasılığı olmayan ve sadece görüntüleme yapabilen sistemlerdir. En belirgin sınırlama, operatörün gastrointestinal sistemdeki hareketlerini kontrol edememesidir. Kapsüller, tespit edilen lezyonları tanımlayamamaktadır veya işaretleymemektedir.

Türkiye ve dünyada 2020 yılında yapılan araştırmalarda, yukarıda bahsedilen kapsül endoskopi uygulamasından farklı olarak kontrol mekanizması ile (hassas) hareket edebilen bir robot kapsül üretimi gerçekleştirilmesi üzerine çalışmalar sürmektedir. Henüz yapılmamış olan biyopsi kapsülü ile ulaşılması zor organlarda (mide, ince bağırsak, kalın bağırsak) aynı anda tek bir kapsülle erken teşhis sağlayan ve kolay uygulanabilen, ilaç enjekte edilerek biyopsi yapabilen akıllı kapsül robotların günümüzde kullanılması hedeflenmektedir.

Akıllı medikal kapsülü içeren herhangi bir GTİP kodu var olmadığından, tıbbi cihaz sektörünün üst sınıfı olan 90.18 GTİP kodu üzerinden analizler yapılmıştır. Bu durumda çalışma 26.60- Işınlama, elektro medikal ve elektro terapi ile ilgili cihazların imalatı NACE ve 90.18 Tıpta, cerrahide, dişçilikte ve veterinerlikte kullanılan alet ve cihazlar (sintigrafi cihazları, diğer elektro-medikal cihazlar ve göz testine mahsus cihazlar dahil) GTİP kodları üzerinden gerçekleştirilmiştir.

2.2. Sektöre Yönelik Sağlanan Destekler

2.2.1. Yatırım Teşvik Sistemi

Yatırım Teşvik Sisteminin ana amaçları cari açığın azaltılması amacıyla ithalat bağımlılığı yüksek olan ara malı ve ürünlerin üretiminin artırılması ve teknolojik dönüşümü sağlayacak yüksek ve orta-yüksek teknoloji içeren yatırımların desteklenmesidir. 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. (<https://www.sanayi.gov.tr/destek-ve-tesvikler/yatirim-tesvik-sistemleri>)

Yüksek Teknolojili tıbbi ürünlerin üretilmesine yönelik yatırımlar Öncelikli Yatırımlar kapsamına girmektedir. Bu kapsamda Tablo 1'deki teşviklerden faydalanılabilir.

Tablo 1: Öncelikli Yatırımlar Destek Unsurları, Oranları ve Süreleri

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

Emlak Vergisi Muafiyeti	Var
Damga Vergisi Muafiyeti	Var

Kaynak: Destek ve Yatırım Teşvik Sistemleri (<https://www.sanayi.gov.tr/destek-ve-tesvikler/yatirim-tesvik-sistemleri>)

*Yatırımla İlgili Özel Şartlar: Yüksek teknoloji 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.

KDV İstisnası: Yatırım Teşvik Belgesi kapsamında yurt içinden ve yurt dışından temin edilecek yatırım malı makine ve teçhizat ile belge kapsamındaki yazılım ve gayri maddi hak satış ve kiralama için katma değer vergisinin ödenmemesi şeklinde uygulanır.

Gümrük Vergisi Muafiyeti: Yatırım Teşvik Belgesi kapsamında yurt dışından temin edilecek yatırım malı makine ve teçhizat için gümrük vergisinin ödenmemesi şeklinde uygulanır.

Gümrük Vergisi Muafiyeti: Yatırım Teşvik Belgesi kapsamında yurt dışından temin edilecek yatırım malı makine ve teçhizat için gümrük vergisinin ödenmemesi şeklinde uygulanır.

Vergi İndirimi: Gelir veya kurumlar vergisinin, yatırım için öngörülen katkı tutarına ulaşıncaya kadar indirimli olarak uygulanmasıdır. Bu destek, stratejik yatırımlar, bölgesel teşvik uygulamaları ve öncelikli yatırımların teşviki uygulamaları çerçevesinde düzenlenen teşvik belgeleri kapsamında sağlanır.

Faiz veya Kar Payı Desteği: Yatırım Teşvik Belgesi kapsamında kullanılan en az bir yıl vadeli krediler için sağlanan bir finansman desteğidir. Teşvik belgesinde kayıtlı sabit yatırım tutarının %70'ine kadar kullanılan krediye ilişkin ödenecek faizin veya kâr payının belli bir kısmı karşılanmaktadır.

Yatırım Yeri Tahsis: Yatırım Teşvik Belgesi düzenlenmiş stratejik yatırımlar, bölgesel ve öncelikli yatırımlar için Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca (Milli Emlak Genel Müdürlüğü) belirlenen usul ve esaslar çerçevesinde yatırım yeri tahsis edilebilir.

Başvuru için aşağıdaki bilgi veya belgeler gerekmektedir:

- Başvuru Dilekçesi
- Yetkilendirme Taahhütnamesi
- Yetkilendirme Formu
- İmza Sirküleri
- Ticaret Sicil Gazetesi Örneği
- SGK Borcu Yoktur Yazısı
- ÇED Kapsam Dışı Yazısı

2.2.2. Diğer Destekler

- Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Hamle Programı

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ve bağlı/ilgili kuruluşları tarafından sağlanan destek ve teşviklerin tek pencereden yönetilerek orta-yüksek ve yüksek teknoloji seviyeli sektörlere yoğunlaştırılmasına yönelik özel bir programdır. Robotik ameliyat sistemleri program kapsamında desteklenen ürünlerdendir. Programla ilgili bütün bilgilere <http://www.hamle.gov.tr/> adresinden ulaşılabilir.

- TÜBİTAK Destekleri

1501- TÜBİTAK Sanayi Ar-Ge Projeleri Destekleme Programı: Amacı ülkemiz sanayine kurumsal Ar-Ge yeteneği kazandırarak evrensel teknolojiye katkı sağlar hale getirmek için, Türkiye’de yerleşik katma değer yaratan kuruluşların Ar-Ge ve yenilikçi projelerini desteklemektir. 2020 yılı ocak ayından başlayarak yılda 2 kez açılacak bütçe esaslı çağrılarla yürütülecektir. Programa sadece KOBİ ölçeğindeki kuruluşlar başvuru yapabilmektedir. Proje bütçesinde herhangi bir kısıtlama bulunmamaktadır. Desteklenecek projelerin belirlenmesinde, başvuran firmaların (varsa) daha önce desteklenen projeleri kapsamında elde edilen çıktı ve etkileri, alternatif kamu dışı fon kaynaklarından faydalanma girişimleri (özellikle Avrupa Birliği Çerçeve Programlarına yapılan başvurular) ve proje konusunun öncelikli alanlarda olması hususları da göz önünde bulundurulacaktır. Robotik sistemler öncelikli alanlar içerisinde yer almaktadır. Destekleme süresi proje bazında en fazla 36 aydır. Projenin her dönemi için destek oranı sabit olmak üzere %75 hibe olarak uygulanır.

1505- 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. Programın uygulama esaslarında; Müşteri Kuruluş olarak anılan özel sektör kuruluşu ve Yürütücü

Kuruluş olarak anılan üniversite ya da kamu araştırma merkez ve enstitüsü bir İş birliği Sözleşmesi imzalayacaktır. Bu sözleşme çerçevesinde Yürütücü Kuruluş tarafından yapılacak; yeni bir ürün üretilmesi, mevcut bir ürünün geliştirilmesi, iyileştirilmesi, ürün kalitesi veya standardının yükseltilmesi veya maliyet düşürücü nitelikte yeni tekniklerin, yeni üretim teknolojilerinin geliştirilmesi projesi TÜBİTAK ve Müşteri Kuruluş tarafından finanse edilecektir. Programa, Müşteri Kuruluş ve Yürütücü Kuruluş ortak başvuru yapabilecektir. 1 milyon TL’ye kadar olan proje bütçesi desteklenebilecektir. Azami destek süresi 24 aydır. TÜBİTAK’ın karşılayacağı bütçe oranı, Müşteri Kuruluş KOBİ ise proje bütçesinin %75’i, Büyük ölçekli ise %60’dır. Kalan tutar Müşteri Kuruluş tarafından karşılanacaktır. Müşteri Kuruluş ve TÜBİTAK’ın Yürütücü Kuruluş tarafından açılacak proje özel hesabına aktaracakları tutarlar, proje başlangıç tarihinden başlayacak şekilde tanımlanan 6’şar aylık dönemlerdeki proje giderlerine orantılı olarak ve taksitler halinde yapılacaktır. Yürütücü Kuruluş, Müşteri Kuruluştan dönemsel bütçenin %10’unu aşmamak kaydıyla hizmet alabilecektir, bu kapsamda müşteri kuruluş proje sorumlusunun giderleri de desteklenebilecektir. Böylece müşteri kuruluşun projeye sağladığı katkı payının bir bölümü, hizmet alımı karşılığında müşteri kuruluşu geri ödenebilecektir.

1507- TÜBİTAK KOBİ Ar-Ge Başlangıç Destek Programı: 1507 KOBİ Ar-Ge Başlangıç Destek Programı kamu kaynaklarının ülke ihtiyaçları ve ulusal hedeflere yönelik daha etkin kullanımının sağlanması amacıyla 2020 yılı ocak ayından başlayarak yılda 2 kez açılacak bütçe esaslı çağrılarla yürütülecektir. 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. KOBİ’ler tarafından yürütülen 600.000 TL bütçe ve 18 ay süre ile sınırlı ilk 3 projenin TÜBİTAK tarafından desteklenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca bu üç projeye ilaveten, ortaklı proje başvurusu yapılması koşuluyla 2 proje daha bu programda desteklenebilmektedir. Destek oranı her dönem için sabit olup %75’tir.

1702- Patent Tabanlı Teknoloji Transferi Destekleme Çağrısı: Üniversitelerde, araştırma kurumlarında ve teknoloji geliştirme bölgelerinde geliştirilen patentli teknolojilerin sanayiye aktarılmasını sağlamak için Yenilik Destek Programı kapsamında bir çağrıya çıkmıştır. Çağrıda üniversiteler, araştırma altyapıları, teknoloji geliştirme bölgesi şirketleri ve teknoloji transfer ofisleri Teknoloji Sağlayıcı Kuruluş olarak nitelendirilmektedir. Müşteri Kuruluş ise Teknoloji Sağlayıcı Kuruluşun hak sahibi olduğu ve ulusal veya uluslararası patentler ile korunan teknolojileri lisanslama ya da devir yolu ile edinerek ekonomik değer oluşturmayı hedefleyen ve Türkiye’de yerleşik sermaye şirketi olarak tanımlanmıştır. Çağrı kapsamında bir Müşteri Kuruluş en az bir Teknoloji Sağlayıcı Kuruluşun ortak başvuruları kabul edilecektir. Çağrıda Müşteri Kuruluşun, çağrı duyurusunda belirtilen şartları taşıyan ve Teknoloji Sağlayıcı Kuruluşun hak sahibi olduğu patent ya da patentler ile korunan teknolojileri, lisanslama ya da devir yöntemleri ile edinimine ve bu teknolojileri uygulamaya yönelik Teknoloji Sağlayıcı Kuruluştan yapacağı hizmet alımlarına ilişkin harcama ve giderler desteklenecektir. Çağrıda projeler en fazla 60 ay süre ile desteklenecektir. Destek oranı üst

sınırı büyük ölçekli Müşteri Kuruluşlar için %60, KOBİ ölçeğindeki Müşteri Kuruluşlar için %75'tir. Patentlerin devredilmesi veya lisanslanmasına uygulanacak destek oranı her bir patent için aşağıdaki oranlara göre belirlenecektir: Temel destek oranı %25'tir. Müşteri Kuruluşun KOBİ niteliğinde olması durumunda destek oranına %15 ilave edilir. Müşteri Kuruluşun Çağrı Duyurusu ekinde yer alan yüksek teknoloji sektörlerinde faaliyet göstermesi veya lisanslanan patentin yüksek teknoloji IPC sınıflarından birini içermesi durumlarında destek oranlarına %15 ilave edilir. Proje kapsamındaki teknoloji transferinin Yeşil Mutabakat çerçevesinde Çağrı Duyurusu ekinde belirtilen eylem alanlarındaki hedeflere katkı sağlaması durumunda destek oranına %15 ilave edilir. EPO, JPO, KIPO, CNIPA veya USPTO nezdinde tescil edilmiş patentler için destek oranına %10 ilave edilir. Müşteri Kuruluşun bir ya da daha fazla teknoloji sağlayıcı kuruluştan en az iki patenti lisanslaması ya da devralması durumunda destek oranına %10 ilave edilir. Proje kapsamında lisanslanan veya devredilen patentlerin uygulamaya alınması için Müşteri Kuruluşun Teknoloji Sağlayıcı Kuruluştan yapacağı eğitim ve danışmanlık işlerine ait hizmet alımı giderlerine KOBİ ölçeğindeki müşteriler için %75, büyük ölçekli müşteri kuruluşlar için %60 destek oranı uygulanır. Eğitim ve danışmanlık hizmeti tutarı, toplam destek kapsamına alınan tutarın %25'ini geçemez.

1707- Siparişe Dayalı Ar-Ge Projeleri için KOBİ Destekleme Çağrısı: KOBİ'lerin potansiyel müşterisi olan yenilikçi ürünleri/süreçleri geliştireceği Müşteri Kuruluş ortaklı Ar-Ge projelerinin desteklenmesi hem iş birliklerini artıracak hem de Ar-Ge destekleri için ayrılan kamu kaynaklarının daha etkin kullanımını sağlayabilecektir. Bu doğrultuda 1707 Sipariş Ar-Ge çağrısı ile müşteri gereksinimlerini karşılayan çözüm önerilerinin, KOBİ'ler tarafından hızla ürüne dönüşebilecek ve yüksek ticarileşme potansiyeline sahip çıktıkları olan Ar-Ge projeleri desteklenecektir. Çağrıya sunulacak projelerde Ar-Ge çalışmalarının Tedarikçi Kuruluş tarafından yapılması; proje çıktısı ürünün Müşteri Kuruluş ve/veya Tedarikçi Kuruluş tarafından pazara sunulması ticarileştirilmesi beklenmektedir. Müşteri Kuruluş, Tedarikçi Kuruluşun Ar-Ge maliyetlerine eş finansman desteği sağlayacaktır. Çağrıya bir Müşteri Kuruluş ve en az bir Tedarikçi Kuruluşun ortak başvuru yapması ve Tedarikçi Kuruluşun KOBİ ölçeğinde olması şartı bulunmaktadır. Başvuru ve destek süreçleri TÜBİTAK ile Müşteri Kuruluş arasında yürütülecektir. Tüm sektörlerden ve tüm teknoloji alanlarından, ticarileşme potansiyeli yüksek olan Ar-Ge projeleri desteklenebilecektir. Proje önerilerinin Tedarikçi Kuruluşun yapacağı çalışmaları kapsamı gerekmektedir ve pazar araştırması ve ekonomik yapılabirlik incelemesi son derece önem taşımaktadır. Tedarikçi Kuruluşun, Ar-Ge çalışmalarını yürüterek ürünü (veya süreci) geliştirmesi, Müşteri Kuruluşun projenin hedeflendiği şekilde yürütüldüğünü takip etmesi beklenmektedir. Proje bütçesi en fazla 2.500.000 TL olacaktır. Proje: 1. Ürün/süreç geliştirme ve 2. Ticarileşme olmak üzere iki aşamadan oluşacaktır. Ürün/Süreç geliştirme ve Ticarileşme aşamalarının toplamı proje süresi olarak geçer. Proje süresi toplamda en fazla 36 ay olacaktır. Ürün/süreç geliştirme aşaması en fazla 24 aydır. Müşteri Kuruluş dönemselsel olarak gerçekleştiren proje giderlerinin %40'ını Tedarikçi Kuruluşa ödeyecek; TÜBİTAK giderleri değerlendirdikten sonra "kabul edilen harcama tutarının" %40'ını Tedarikçi Kuruluşa hibe destek olarak verecektir. (TÜBİTAK, 2020)

- KOSGEB Destekleri

KOSGEB bünyesinde KOBİ'lerin yararlanabilecekleri, işletmenin ve projenin yapısına göre şartları değişkenlik gösteren birçok destek bulunmaktadır. Bu desteklerin detayına <https://www.kosgeb.gov.tr/site/tr/genel/destekler/3/destekler> adresinden ulaşılabilir:

Girişimcilik Destekleri

- Geleneksel Girişimci Destek Programı
- İleri Girişimci Destek Programı

AR-GE, Teknolojik Üretim ve Yerleştirme Destekleri

- Ar-Ge, Ür-Ge ve İnovasyon Destek Programı
- KOBİ TEKNOYATIRIM - KOBİ Teknolojik Ürün Yatırım Destek Programı
- Stratejik Ürün Destek Programı

İşletme Geliştirme, Büyüme ve Uluslararasılaşma Destekleri

- İşletme Geliştirme Destek Programı
- İş Birliği Destek Programı
- KOBİGEL - KOBİ Gelişim Destek Programı
- Yurt Dışı Pazar Destek Programı

KOBİ Finansman Destekleri

- KOBİ Finansman Destek Programı
- Ticaret Bakanlığı Destekleri

Ticaret bakanlığının yurtiçi ve yurtdışı müşteri edinme, hammadde temini, tasarım, markalaşma ve küresel iş birlikleri konularında çeşitli destekleri mevcuttur. Bu destekler Bakanlık tarafından oluşturulan Kolay Destek platformu (<https://kolaydestek.gov.tr/>) üzerinden detaylı ve anlaşılır şekilde incelenebilir. (KOSGEB, 2020)

2.3. Sektörün Profili

Tıbbi cihaz endüstrisi, birçok dinamik kategoriyi birleştiren, hızla gelişen bir endüstri olup Türkiye'de yeni gelişen bir sanayi alanıdır. Ancak küresel bölgeye göre hızla büyümektedir. Tıbbi cihaz endüstrisindeki teknolojik gelişmeler, tıbbi hizmetlerde teşhis ve tedavi uygulamaları üzerinde önemli bir etkiye sahip olacak ve tıbbi hizmetlerin kalitesini artıracaktır.

Tıbbi cihaz sektörü, sağlık (32.50 NACE koduna sahip tıbbi ve dişçilik ile ilgili araç ve gereçlerin imalatı) ve kimya sektörleriyle ilişkili aynı zamanda bu sektörler için girdi sağlayan en önemli sektördür.

Bu sebeple bahsedilen sektör alanı çok yönlü bir çalışma alanıdır. Birçok uygulama alanına ve pazara bölünmüştür. Akıllı Medikal Kapsül Üretimi Ön Fizibilite Raporu çalışmasında, Türkiye ve dünyada var olan tıbbi cihaz sektörü ile küresel kapsül endoskopi pazarı dikkate alınarak bilgiler ve veriler sunulmuştur. Çalışma kapsamında baz alınan teknoloji ise, ülkemizde şu anda kullanılan ve yurt dışında üretilen kapsül endoskopi teknolojisidir.

1990'ların ortalarında İsraili mucit Gavriel Iddan kablosuz kapsül endoskopi fikrine öncülük etmiştir. Böylece, gastroenteroloji dönüşmeye başlamıştır. 1998'de Iddan, yeni prototipler satmak için Given Imaging şirketini kurmuştur. Buluşu ise resmi olarak 2001 yılında duyurulmuştur (<https://www.epo.org/news-events/events/european-inventor/finalists/2011/iddan.html>, 2011).

Yakın geçmiş tarihine sahip olan akıllı kapsül teknolojisi, endoskopi prosedürlerinin verimliliğini ve rahatlığını artırmak için dünya çapında sağlık/tıp endüstrisi tarafından giderek benimsenmektedir. Bu nedenle akıllı medikal kapsül robotu, dijital teknoloji ve sağlık hizmetleri arasındaki boşluğu doldurabilecek bir inovasyondur. Akıllı kapsül, temel olarak yerleşik bir kamera, sensör ve izleyiciye sahip küçük bir elektronik/tıbbi cihazdır. Bu elektronik cihazlar, gastrointestinal izleme sisteminin kapsamlı bir değerlendirmesini sağlar ve hastanın yutmasını kolaylaştırır. Bu tıbbi teknoloji cihazlarının ortaya çıkışı, daha iyi teşhis ve izleme için artan talebi karşılamaktadır.

Ürün bazında pazar,

- Bağırsak Kapsülü,
- Kolonik Kapsül
- Özofagus Kapsülü

olarak bölümlere ayrılmıştır.

Bu kapsüller, gastrointestinal sistem hastalıklarının teşhisinde kanamalarının kaynağını tespit etmek, crohn hastalığı, çölyak hastalığı, ülseratif kolit gibi durumların teşhis ve değerlendirilmesi, gastrointestinal sistem yolundaki (ağızdan anüse kadar olan) polipleri veya tümörleri tanımlamak, yemek borusundaki genişlemiş damarları incelemek hususunda rol oynamaktadır.

Bahsedildiği üzere günümüzde kapsül endoskopi, tespit ve tanı işlevleriyle sınırlıdır. Biyopsi almak veya tedavi uygulamak gibi şeyler için henüz kullanılmamaktadır. Kapsül endoskopisi henüz tam potansiyeline ulaşmamış ve her gün yeni ve yenilikçi teknolojileri araştırılmaktadır. Türkiye ve dünyada araştırma konusu olarak devam etmektedir. Makalelerle doğruluğu tanımlanmıştır fakat uygulamaya geçmemiştir. Ulaşılması zor organlarda (mide ile ince ve kalın bağırsakta) biyopsi için kullanılabilecek akıllı kapsül üretiminin yapılması yenilikçi teknolojiye katkıda bulunacaktır. Akıllı endoskopik kapsül teknoloji ile biyopsi segmenti oluşturmak, invaziv ameliyatların (minimal cerrahi) toplam sayısını azaltmaya yardımcı olacaktır (National Center for Biotechnology Information, 2016).

Pazar, hastaların daha iyi teşhis edilmesine, izlenmesine ve ilaç dağıtımının hedeflenmesine yardımcı olabilecek çeşitli sindirilebilir akıllı tıbbi cihazların satışını içerir. Türkiye’de Medicana, Bayındır Sağlık Grubu, Memorial gibi hastaneler yurtdışından temin ettikleri kapsül endoskopisini hali hazırda kullanmaktadır.

Kapsül endoskopisi ürüne göre; ince bağırsak kapsülü, yemek borusu kapsülü ve kolon kapsülü olarak üçe ayrılmaktadır. Uygulamaya göre ise belirsiz gastrointestinal kanama (OGIB), crohn hastalığı, ince bağırsak tümörü teşhisinde yer almaktadır.

Bu durumda kapsül endoskopi pazarı, ince bağırsak kapsülü, özofagus kapsülü, kolon kapsülü uygulamalarını teşhis ve analiz eder. İnce bağırsakta tümör lezyonları, inflamatuvar bağırsak hastalığı ve crohn hastalığından şüphelenilen gizli gastrointestinal kanama da dahil olmak üzere birçok durum için giderek artan bir talep söz konusudur. İnce bağırsak kapsülleri, 2014'ten bu yana en büyük pazar payını elinde tutmaktadır.

Hastalık ve Kontrol Önleme Merkezi çalışmalarına göre kolon kanseri her yıl 14,5 milyondan fazla kolonoskopi taramasına ve dünyada tahmini 608.000 ölüme neden olmaktadır. Bu nedenle kolon kapsül uygulamasının olumlu pazar büyümesi kaydetmesi beklenmektedir.

Dünya Sağlık Örgütü'ne göre, 65 yaş ve üstü küresel nüfusunun 2050'ye kadar artması beklenmektedir. Artan küresel yaşlı nüfusun, önümüzdeki yedi yıl içinde bahsedilen pazar için güçlü bir büyüme platformu sağlaması tahmin edilmektedir. Yaşlanma, enflamasyon bağırsak hastalığı ve apandisit gibi sindirim bozuklukları riskinin artması büyümeye olanak sağlayacaktır. Bu durum, hastalıkları ve devamında teşhisini gerektirecektir.

Kısaca Küresel Endoskopi Pazarı için kapsanan başlıca bölgeler şunlardır:

- Kuzey Amerika
- Avrupa
- Asya Pasifik
- Latin Amerika
- Orta Doğu ve Afrika

Coğrafi olarak, Kuzey Amerika birinci sırada yer almaktadır ve ciddi bir tıbbi altyapıya sahiptir. Bunun sebebi bölgenin ileri teknoloji uygulamaları, daha yüksek harcama bütçeleri ve bölgedeki büyük endüstri firmalarının kapsül pazarına dahil olmasıdır.

Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya-Pasifik bölgesi tarafından yakından takip edilmektedir. Bu durum Avrupa ve Asya-Pasifik bölgelerini, pazarda ikinci ve üçüncü en büyük pazar haline getirmektedir.

Asya pazarı, akıllı kapsül teknolojisi için yenidir. Ancak kurumsal firmaların, yatırımlarını artırması ve endoskopi ile ilgili araştırmalara destek olması sebebiyle pazarın büyümesine katkıda bulunacaktır. Çin ve Hindistan gibi gelişmekte olan ülkelerde tıbbi altyapı hızla gelişme eğilimi göstermektedir. Bu bilgiler, sağlık harcamalarının ve medikal turizmin artması nedeniyle Asya-Pasifik bölgesinin zaman içinde geliştiği gözlemlenmektedir.

Küresel kapsül endoskopi pazarının başlıca firmaları:

- Given Imaging,
- Olympus Corporation,

- IntroMedic Co., Ltd.,
- Chongqing Jinshan Science & Technology (Group) Co., Ltd,
- Fujifilm Holding Corporation,
- CapsoVision
- RF System lab

2020'de pazar büyüklüğü 747,1 milyon dolar olarak tahmin edilmektedir. Kapsül endoskopi pazarının büyümesini sağlayan temel faktörler arasında gastrointestinal hastalıkların artması, kolorektal kanser, daha hızlı ve doğru teşhis araçlarına olan talep ve artan küresel geriatric nüfus temelinde pazarın büyümesine katkı sağlamaktadır. Çalışmaya konu olan ürün ile ilgili tıbbi cihaz pazarının 2021'den itibaren CAGR'de (Compound Annual Growth Rate-Bileşik Yıllık Büyüme Hızı) %6,1'lik bir büyüme ve 2022'de 886,3 milyar USD'ye ulaşması beklenmektedir (<https://www.reportsanddata.com/report-detail/capsule-endoscopy-market>, 2020).

Bugün, dünya pazarında yedi binden fazla cihaz grubunda kategorize edilmiş tahmini iki milyon farklı türde tıbbi cihaz bulunmaktadır.

Şu anda, kapsül endoskopisi yukarıda belirtilen uygulama alanlarında yer almaktadır. Endoskopi için kullanılan akıllı kapsüllerin en büyük sorunu, sadece görüntüleme işlevi olması ve hareket kontrolünün olmamasıdır. Diğer bir sorun ise ince bağırsağın peristaltik kasılmalarıdır. Bağırsak peristalsisi kompleks bir durumdur ve bu kasılmalar öngörülemezdir. Bu sebeple hasta, her organ için ayrı kapsül kullanmakta olup ve hastane kullanım alanı sınırlıdır. Bahsi geçen akıllı medikal kapsüllerin biyopsi yapması amacıyla üretilmesinin daha verimli sonuçlara yol açacağı düşünülmektedir. Biyopsi yapabilen akıllı cihazın mide, ince ve kalın bağırsakta hareketi kontrol edilebilen hatta gerektiğinde bağırsak kasılmalarına rağmen cihazı durdurabilecek medikal kapsül işlevine sahip olması öngörülmektedir. Kapsül endoskopisinin gerçekleştiremediği organdan parça alabilme yeteneği ise cihazın hareketinin kontrolü sayesinde gerçekleştirmesi beklenmektedir.

Pazar paylarından yola çıkarak ihtiyaç duyulan ve üretilmesi planlanan Akıllı Medikal Kapsül Robot ile Biyopsi uygulamasının, kapsül teknolojisine oldukça çığır açıcı bir etki sağlayacağı barizdir.

2.4. Dış Ticaret ve Yurt İçi Talep

Ulaşılması zor organlarda kullanılacak olan akıllı kapsül robotların dahil olduğu tıbbi cihazlar sektöründe yurtiçinde gastrointestinal hastalıkların biyopsi örneği alınarak erken teşhis, tespit ve tedavisinde fayda ve cihazların yerli üretim ile ikame edilmesini sağlamak hedeflenmektedir. Yurtiçi ve yurtdışında akıllı kapsül teknolojisi uygulama alanlarına göre kullanılmaktadır. Biyopsi uygulama alanına Ankara ilinde ve ülkemizde öncülük etmek teknolojik anlamda gelişimi sağlayacaktır.

Given Imaging şirketi, endoskopi için akıllı medikal kapsül üretimine öncülük eden bir şirkettir. PillCam ismini verdikleri ürünü ve uygulama alanına göre ürün çeşitleri mevcuttur. Given Imaging, ilk üretiminden 2013 yılında Covidien şirketi tarafından satın alınana dek geçen sürede (yaklaşık olarak on yıl) dünya çapında iki milyondan fazla PillCam kapsülü kullanımı gerçekleştirdiğini belirtmiştir. Bu durum üretiminden bahsedilen akıllı medikal kapsülün iki milyondan fazla hasta ve hastalık teşhisine yardımcı olduğunu göstermektedir. PillCam ürünü satışları 2011'de 232.200 kapsülden 2012'de %2 oranında artarak 235.700 kapsüle ulaşmıştır. (Given Imaging Sales, 13 Feb,2013) Yeni kurulan ve üretime başlayan bir akıllı medikal kapsül şirketinden yola çıkarak yaklaşık yılda 200.000 adet üretim yapabilen bir tesis kurmak mümkün gözükmektedir. Üretim sayısı, talep ve hasta sayısının artması ile doğru orantılıdır. Hem tıbbi cihaz sektöründe hem de küresel kapsül endoskopi pazarındaki öngörülen büyüme artış oranı ve gastrointestinal hastalıklardan dolayı oluşan ölüm sayısı ihtiyaç duyulan biyopsi uygulaması için kapsül üretimine işaret etmektedir.

Çalışmada kullanılan GTİP Kodu'nun kapsadığı tıbbi cihazlar sektöründe yer alan ülkeler ile küresel kapsül endoskopi pazarı ülkelerini kesişim kümesi baz alınarak yaklaşık olarak aşağıdaki veriler listelenmiştir. Bu veriler 90.18 (Tıpta, cerrahide, dişçilikte ve veterinerlikte kullanılan alet ve cihazların (sintigrafi cihazları, diğer elektro-medikal cihazlar ve göz testine mahsus cihazlar dahil) tamamı için geçerlidir.

Aşağıdaki tablolarda NACE kodu ve GTİP koduna göre ithalat ve ihracat rakamlarına yer verilmiştir. Bu tablolar ile yurtiçi talep miktarı analiz edilmiş ve aşağıda belirtilmiştir:

2019 yılı 2660 NACE koduna bağlı olarak yurtiçi talep 519.000.000 USD

2019 yılı 9018 GTİP koduna bağlı olarak yurtiçi talep 672.753.361 USD

Tablo 2: 2019 Yılı 2660 Kodlu Sektör için Dünya Dış Ticareti

NACE Kodu	Tanımı	İthalat (Milyar USD)	İhracat (Milyar USD)
2660	Işınlama, elektro medikal ve elektro terapi ile ilgili cihazların imalatı	75,009	72,565

Kaynak: (trademap.org, 2019)

Tablo 3: 2019 Yılı 2660 Kodlu Sektör için Türkiye Dış Ticareti

NACE Kodu	Tanımı	İthalat (Milyar USD)	İhracat (Milyar USD)
2660	Işınlama, elektro medikal ve elektro terapi ile ilgili cihazların imalatı	0,366	0,047

Kaynak: (trademap.org, 2019)

Tablo 4: Türkiye'nin 90.18 Sektörü (Tıpta, cerrahide, dişçilikte ve veterinerlikte kullanılan alet ve cihazlar) için Yıllık İhracat ve İthalat Bilgileri

Yıl	İhracat (USD)	İthalat (USD)
2015	178.198.034	925.433.293
2016	300.030.979	975.507.820
2017	204.390.388	927.462.343
2018	227.205.780	832.826.023
2019	403.371.195	876.124.556

Kaynak: (comtrade.un.org, 2015-2019)

Türkiye'nin son 4 yılda 90.18 sektörü kapsamındaki ithalat ve ihracat verileri Tablo 4'te sunulmuştur. Günümüze en yakın kayıtlı ihracat ve ithalat verileri 2019 yılı bilgileridir. 2019 yılında tıbbi cihaz sektörü için ihracat ve ithalat verilerinde bir önceki yıla göre artış mevcuttur. İç pazarda tıbbi cihaz üretimine talep olduğu görülmektedir. Tıbbi cihaz sektöründen yola çıkılarak Türkiye'de 90.18 GTİP kodunda ve 26.60 NACE kodunda yer alan dış ticaret açığımız Tablo 3 ve Tablo 4 üzerinden anlaşılmaktadır. Dış pazarda teknoloji bazlı tıbbi ürünlere ilgi oldukça fazladır. Akıllı medikal kapsül teknolojisi baz alınarak üretilmesi planlanan akıllı medikal kapsül robot ile biyopsi çalışması, iç ve dış pazarı hedeflemektedir.

Tablo 5: Ülkelerin 90.18 Sektörü (Tıpta, cerrahide, dişçilikte ve veterinerlikte kullanılan alet ve cihazlar) için Yıllık İhracat ve İthalat Bilgileri

Ülke Adı	İthalat (USD)	İhracat (USD)
Fransa	5.316.833.699	3.472.286.160
Almanya	11.023.564.964	16.664.456.066
Birleşik Krallık	4.491.180.886	2.854.954.364
Çin	9.714.528.029	8.904.373.467
Japonya	6.476.281.274	5.226.577.953
Güney Afrika	547.832.298	134.312.635

Kaynak: (comtrade.un.org, 2020)

Tablo 5 tıbbi cihaz sektöründe yer alan ülkelere göre ihracat ve ithalat bilgilerini kapsamaktadır. Almanya dışındaki ülkelerin ithalat rakamlarının, ihracat rakamlarından fazla olduğu göze çarpmaktadır. Bu durum Almanya'nın dış ticaretinin dengede olduğunu, diğer ülkelerin ise dış ticaret açığına sahip olduğunu söylemektedir. Türkiye olarak tıbbi cihaz sektörü kapsamında dış ticaret açığını dengeye getirmek önemli bir hedef haline gelmektedir.

2.5. Üretim, Kapasite ve Talep Tahmini

Tıbbi cihaz sektörünün en önemli yanı, dinamik olması, tıp alanı ve ilgili alanlar dışında, alanın çok geniş olması ve birçok ürünü içermesidir. Bu alandaki ürünlerin yeniliğe açık olması ve dünyanın diğer bölgelerindeki teknolojik gelişmelerin tıp teknolojisinde çok hızlı uygulanabilmesi bu alanda gelişime ve değişime yol açacaktır. Bu değişiklikler, tıbbi cihazların kişiselleştirilmesi, evde bakım ve izleme için küçültülmüş cihaz boyutu ve artan sağlık güvenliği gibi alanları etkilemektedir.

Türkiye’de tıbbi cihaz sektörünün güçlü yanları arasında; ülkenin genç ve dinamik nüfusa sahip olması, katma değeri yüksek bir sektör olması, eğitim kalitesi yüksek üniversitelerin bulunması, tıbbi cihaz üreten firmaların bulunması, kaliteli ve vasıflı iş gücünün olması yer almaktadır. Ülkemizde kullanılan cihazların sadece %15’i Türkiye’de üretilmektedir. Geriye kalan %85’i ise yurt dışından ithal ettiğimiz cihazların oranını ifade etmektedir. Tablo 3’teki veriler, ihracatın ithalatı karşılama oranınının 12,84 olduğunu söylemektedir. Karşılama oranınının 100 sayısından küçük olması ülkedeki dış ticaret açığını göstermektedir. Bahsedilen orandan da anlaşılacağı üzere, üretimin sınırlı alanlarda yapılması ve yurt dışına olan yüksek bağımlılık sektördeki yerli cihazların üretimini önemli kılmaktadır. Ayrıca üniversite sanayi ilişkilerinin zayıflığı bu sektörü olumsuz yönde etkileyen etmenlerden biri olmaktadır.

Mülga T.C Kalkınma Bakanlığı Orta Vadeli Plan (OVP) hedef ve göstergelerine bakıldığında ilaç ve tıbbi cihaz sanayii öncelikli sektörler arasında yer aldığı görülmektedir. 11.Kalkınma Planı’na (2019-2023) ve OVP’ye göre Türkiye ekonomisinde büyüme ve verimlilik, sektörde belirtilen cari açığı kapatarak nitelikli istihdam, kaynak tasarrufu yatırım, ihracat ve iç talebi karşılayacak verimlilik artışına dayalı bir büyüme yapısı hedeflenmektedir. 11. Kalkınma Planı’nda (2019-2023) ilaç ve tıbbi cihaz sektöründe küresel pazardaki rekabet gücünü artırmak ve değer zincirinde ülkemizi daha üst konuma taşımak temel amaçtır (Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2019-2023), (Kalkınma, 2018-2020).

Tıbbi cihaz sektöründe yer alan firmalar, Ankara’daki güçlü imalat sanayi altyapısından ve bu durumun getirdiği donanım ve beceriden faydalanarak savunma sanayi gibi sektörlerle yakın iş birliği içinde faaliyet göstermektedir (Ankara Bölgesel Yenilik Stratejisi, Ankara Kalkınma Ajansı).

2020 yılı TOBB verilerine göre, 26.60 sektörde faaliyet gösteren 16 firma ve 10.464 çalışan bulunmaktadır. Sektörde toplam 41 kayıtlı üretici yer almaktadır. Bu durumda 26.60 sektörü için Türkiye’de var olan iş yerlerinin yaklaşık %40’ı Ankara’da bulunmaktadır (TOBB Veri Tabanı, 2020).

Mayıs 2021 itibariyle, imalat sanayi genelinde kapasite kullanım oranı (KKO) %75,3 seviyesindedir. Bu oranı, 10-33 NACE kodlu imalat sanayi alt sektörleri kapsamaktadır. Üçlü faaliyet düzeyindeki sektörler ayırımına göre, iş yeri sayısının yetersiz olduğu kayıtlı medyanın çoğaltılması (182), temel eczacılık ürünleri imalatı (211) ve ışınlama, elektro medikal ve elektro terapi ile ilgili cihazların imalatı (266) sektörleri kapsam dışındadır (TCMB, 2020), (Kapasite Kullanım Oranı, TCMB, 2019).

Ayrıca tıbbi cihazlar sanayi kapasite kullanım oranınının %95’i, 32.50 NACE kodu ile tıbbi ve dişçilik ile ilgili araç ve gereçlerin imalatını göstermektedir. Tıbbi cihazlar sektöründeki en güncel veri, 2013 yılı kapasite kullanım oranı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu oran %70-80 sayıları arasında seyretmektedir. Sektörü oluşturan 26.60 NACE kodlu ışınlama, elektro medikal ve elektro-terapi ile ilgili cihazların imalatı alt sektöründe, veri gizliliği ilkesi nedeniyle, KKO verisi bulunmamaktadır (Ankara, 2013).

Küresel düzeyde Kapsül Endoskopi Pazarı kapsamında 2019’dan 2022’ye kadar %8,7’lik CAGR büyüme oranına sahip olacağı tahminler arasında yer almaktadır. Küresel Kapsül Endoskopi pazarının tahmin döneminde %9,1 oranında büyüyeceği ve 2027’de 1,28 Milyar USD’ye ulaşacağı tahmin edilmektedir. Avrupa bölgesel pazarının 2027 yılına kadar pazar payınının %28,7’sine sahip olacağı tahmin edilmektedir. 2020’deki Pazar büyüklüğü değeri 747,1 milyon USD iken 2022 yılındaki gelir 886,3 milyon USD olarak tahmin edilmektedir. Asya Pasifik Bölgesi, artan hastalık farkındalık seviyeleri, harcanabilir gelirleri, sağlık altyapısının iyileştirilmesi gibi büyük fırsatlarla büyümesi beklenen bölgedir. Örneğin Amerika’da her yıl 600 milyondan fazla insan kolon kanseri sebebiyle ölmektedir. Bu ölüm sayısı aslında öngörülen üretim adedini bizlere göstermektedir. (<https://www.reportsanddata.com/report-detail/capsule-endoscopy-market>, 2020).

Gastrointestinal ve karın hastalıklarının artan durumu ve dolayısıyla minimal invaziv endoskopi prosedürlerine artan talepler bu pazarın büyümesini teşvik eden faktörlerdir. Kapsül endoskopi pazarı oldukça ayrıntılı ve parçalı bir pazar olmakla beraber gelişmekte olan bir alan olduğunu göstermektedir.

2.6. Girdi Piyasası

Kapsül endoskopi sistemi ana ve yardımcı bileşenleri ile üç kısımdan oluşur:

1. Hasta tarafından yutulan bir kapsül,
2. Kablosuz olarak gönderilen verilerin alınması için bir sistem,
3. Kaydedilen verileri analiz etmek için yazılıma sahip bir bilgisayar.

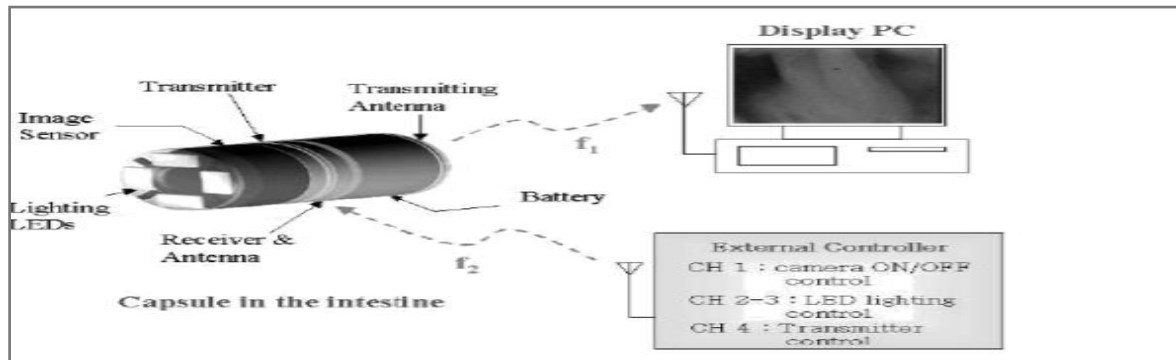
Hasta tarafından yutulan akıllı kapsül CCD veya CMOS kamera, LED, mikro reaktör, anten, verici ve pil güç kaynağını içermektedir.

CCD, yüksek hassasiyet ve yüksek görüntü kalitesi avantajlarına sahip geleneksel bir görüntü sensörü olarak adlandırılır. CMOS kamera ise hızlı bir tepki ve düşük maliyete sahip olmaktadır (CCD, tarih yok).

Mikro reaktör, yazılım kodunu pH, sıcaklık ve basınç göstergeleriyle birlikte saklamak için bir bellek görevi görür. Anten, görüntüyü alıcıya göndermek için kullanılmaktadır. Yaklaşık 8 saat boyunca gastrointestinal mukozanın saniyede 2 görüntüsünün alınmasını sağlamaktadır. Sensör dizisi karın üzerine takılmaktadır. Daha sonra kapsül endoskopiden görüntü ve veri almaktadır. Sensörler, veri kaydediciye video görüntülerini iletmektedir. Veri kaydedici hastanın taktığı kemeri içermektedir. Hastanın kullanacağı kemer, günlük aktivitelerine devam etmesine izin vermektedir. Yaklaşık 8 saat sonra hasta prosedürü tamamlanmaktadır ve veri kaydediciye, tanılama verileriyle birlikte yaklaşık 50.000 görüntüyü indirilebilmektedir. Veri kaydediciden indirilen verileri işleyen bir yazılım olması gerekmektedir. Bu veriler doktorların endoskopi videosunu görüntülemesine, bulguları kaydetmesine ve raporları yazdırmasına olanak tanımaktadır (Neil I. Goldfarb).

Akıllı kapsül endoskopi teknolojisinden yola çıkarak incelenen makalelerde görülmüştür ki kapsül endoskopisine ek olarak, manyetik aktüatör ve iğneler kullanılarak doku/parça alımı sağlanacaktır. Manyetik çalıştırma, kapsülün mide yüzeyinde yumuşak, sürekli ve düzenli ilerlemesinde faydalı olacaktır. Kapsül teşhis, terapötik prosedürler için doku yüzeyine sabitlenecektir. Bu sayede kapsül endoskopisinin yapamadığı hareket kontrolü ve aynı zamanda tıbbi müdahaleler yapabilen bir cihaz üretimi mümkün kılınacaktır.

Şekil 1: Kapsül Endoskopi Bileşenleri



Kaynak: PILL Camera (C.Suresh, 1 Feb 2016)

Kanada Sağlık Teknolojisi Ajansı'nın (CCOHTA) analizine göre pazara öncülük eden Given Imaging şirketinin ilk kurulduğu yıl kapsamında ekipman maliyeti 62.000 Kanada Dolarıdır. Artan maliyet rakamları ve belirtilen basit bir kapsül endoskopinin bileşen ve ekipmanları için tahmin edilen yaklaşık maliyeti aşağıdaki gibidir. Maliyetler biyopsi uygulama konusuna en yakın kapsül endoskopi teknolojisinin maliyetleridir. Biyopsi uygulaması için maliyet artışı öngörülebilmektedir (TAU) (MARK E. BENSON).

Bileşenlerin çoğu Çin'den temin edilmektedir. Tipik bir kapsül endoskopi sistem prototipi için gerekli maliyet yaklaşık 89.000 Amerikan Dolarıdır. PubMed, yatan hasta kapsül endoskopi maliyeti yaklaşık iki bin Amerikan Doları, yatan hasta tedavisini ise 200 ile 850 Amerikan Doları arasında olduğunu tahmin etmektedir (Healthline, 2020).

Çalışmada yapılan hesaplamalarda Amerikan Dolar kuru 8.39 Türk Lirası olarak alınmıştır. Yatırım maliyeti tahminleri aşamasında bu kur dönüşümü kullanılmıştır.

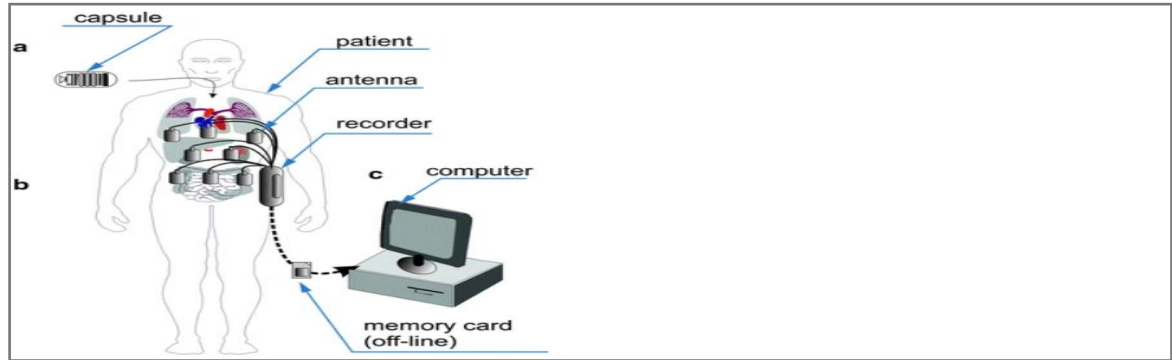
Aşağıdaki tabloda yer alan rakamlar kapsül endoskopi teknolojisinde kullanılan malzemeler tespit edilerek, ortalama satış fiyatları üzerinden hesaplanmıştır.

Tablo 6: Bileşenler ve Satış Fiyatları

Yardımcı Malzemeler	Fiyat (USD)
Sensör dizisi	20.000
Veri kaydedici sistemi	15.000
CCD/CMOS görüntü kameraları	1.000
Bilgisayar	3.000
Diğer malzemeler (Batarya, anten, LED, mikro reaktör, hafıza kartı)	20.000
Klinik ve elektronik laboratuvarında kullanılan malzemeler	20.000
Elektrik elektronik alet ve malzemeler	10.000
Toplam	89.000

Kapsül endoskopi sistemini oluşturan elemanlar aşağıdaki görselde yer almaktadır.

Şekil 2: Kapsül Endoskopi Sistemi



Kaynak: (Koprowski)

Bir kapsül endoskopi sisteminin dezavantajları aşağıdadır:

- gastrointestinal sistemin açıklığının sağlanması,
- kablosuz iletişim sınırlamaları,
- kapsül pozisyonunu kontrol etme yeteneği,
- görüntüleme alanında bir değişiklik,
- Bir doktor tarafından izlenen kapsül endoskopik videonun uzunluğunda azalma.

Örneğin kablosuz iletişim sınırlamaları dezavantajı için 2013 yılında CapsoVision firması 90 ° açıyla birbirine göre yerleştirilmiş dört CCD kamera ve bir veri bellek ile CapsoCam SV-1 üretmiştir.

Bu nedenlerden dolayı kapsül endoskopi teknolojisi hala üzerinde çalışmalar yapılan ve gelişmekte olan bir teknoloji olarak karşımıza çıkmaktadır. Dezavantajları farklı çözümlerle avantaja dönüştürülecek bir teknolojidir. Baz alınan teknolojiye ek olarak rapora konu olan biyopsi yapabilecek akıllı kapsül üretimi sayesinde aynı anda mide, kalın ve ince bağırsak görüntülenebilecek, hastalık teşhisi sağlanacak ve numune alınabilecektir (Adler), (Koprowski).

2.7. Pazar ve Satış Analizi

Kurulacak işletmenin finansal varsayımları, Türkiye ve dünyada benzer konuda çalışma yapan (tıbbi cihaz, tıbbi görüntüleme sistemleri, medikal gibi) üretim tesisi/fabrika kurulumu maliyetlerinden tahmin edilmiştir. Kuruluş yeri Ankara'da yer alan Organize Sanayi Bölgesi tıbbi cihaz sektöründe kurulan fabrikaların ortalama maliyetleri üzerinden varsayılmıştır. Bu bilgiler Tablo 7'de görülebilir.

Tablo 7: Finansman Öngörülleri

Maliyet Kalemleri	Maliyet (TL)	Maliyet (USD)
Hammadde ve yardımcı malzemeler	822.220	92.000
Bakım onarım	2.000.000	222.000
Elektrik maliyeti	1.000.000	111.000
Yönetim maliyetleri	400.000	45.000
Personel maliyetleri	4.968.000	552.000
Pazarlama maliyetleri	2.500.000	278.000
Toplam işletme maliyeti	11.690.220	1.300.000
Amortisman	1.600.000	180.000
Toplam Üretim Maliyeti	13.290.220	1.480.000

Üretim tesisi kurulumunun 1 yıl sürmesi planlanmaktadır. AR-GE tamamlama sürecinin 2 yıl olması beklenmektedir. Bu durumda yatırımın başa baş noktasına 3 yıl içinde ulaşacağı öngörülmektedir.

Buna göre kurulacak işletmenin %100 kapasitede çalışacağı düşünülmektedir. Üretilen ürünün talebi pazar büyüme oranında olduğu gibi hasta sayısı ile ilişkilidir. TOBB-Sanayi Veri Tabanı platformuna göre Ankara'da üretim kapasitesi adet cinsinden 3.415'tir (TOBB, 27.09.2021).

Yukarıda yer alan rakam iç pazarda üretilen akıllı medikal kapsül ürünü olmadığından, direkt kapsül endoskopi üretim kapasitesini içermemektedir. Benzer durum ile, kapsül endoskopi teknolojisinde üretim yapmış Given Imaging şirketi yaklaşık ilk on yıl içerisinde iki milyon hastaya uygulama gerçekleştirmiştir. Yurtdışında yeni kurulmuş bir kapsül endoskopi şirketi, çalışma konusuna en uygun örnektir. Bu durumda Given Imaging örneğine bakarak, yeni kurulacak işletmenin yılda ortalama iki yüz bin akıllı medikal kapsül üretebilme potansiyeli olduğu düşünülmektedir.

Akıllı kapsülün, yurtdışında müşteriye satış fiyatı 500 Amerikan Dolarıdır. Maliyetler, ayakta ve yatan hasta prosedürlerine göre değişmektedir. Bu durum, satış fiyatının ortalama olarak 5.000 TL olduğunu göstermektedir (Dolar 8,39 TL olarak baz alınmıştır.). Satış fiyatı üzerinden, birim başına maliyet ve kar oranıyla satış gelirleri tahmin edilmiştir. Bahsedilen üretim adedi üzerinden düşünülürse ilk satış gelirinin yıllık 839.000.000 TL olması beklenmektedir. %70'inin ise net satış geliri olacağı düşünülmektedir. (Darrow, 2014) İşletme, ömrü boyunca kar sağlayacaktır (Healthline, 2020).

Dünyada akıllı medikal kapsül teknolojisi hali hazırda bulunmaktadır. Bu teknoloji, endoskopi uygulamaları ile tanı ve teşhis gerçekleştirmeye yardımcı olmaktadır. Örneğin PillCam ürünü ince bağırsakta endoskopi yapabilmekte fakat biyopsi işlemi gerçekleştirememektedir. Daha önce de değinildiği gibi kapsülün kontrolünü sağlayan ve aynı zamanda organ üzerinden parça olarak biyopsi işlemi yapabilen bir cihaza ihtiyaç bulunmaktadır. Bu sebeple mide, ince ve kalın bağırsak gibi organlarda endoskopi işlemi yapılan akıllı kapsül robotlar üretilmişse de biyopsi yapabilen akıllı kapsül henüz üretilmemektedir. Bu durum biyopsi yapabilen akıllı medikal kapsülün, Türkiye ve dünyada üretilmiş muadili bulunmadığını göstermektedir.

Hedef kitle arasında hastaneler, teşhis merkezleri ve araştırma enstitüleri bulunmaktadır. Ürün, işletmede üretilmeye başlandıktan sonra hastaneler, klinikler, evde sağlık hizmetleri, Sağlık Bakanlığı ve araştırma merkezlerine satışı sağlanacaktır.

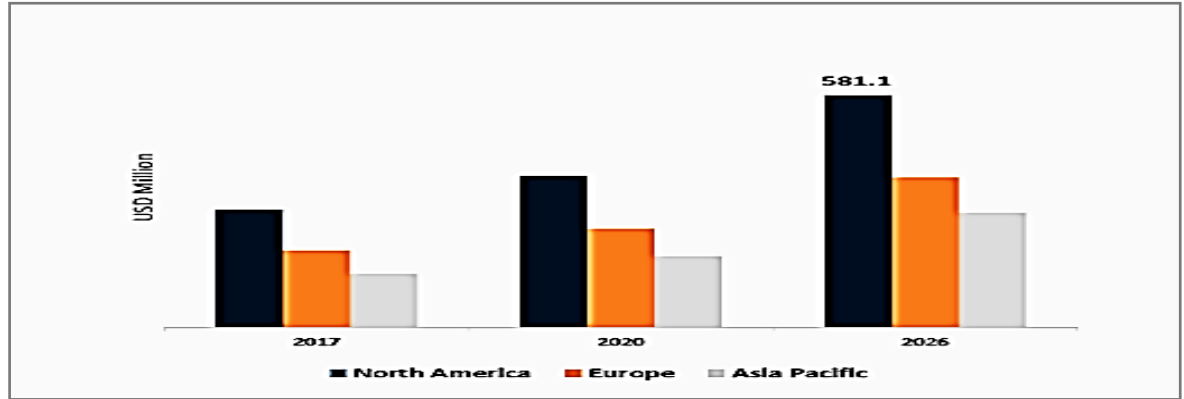
Aşağıdaki grafikte 9018 sektörüne ait ithalat ülkeleri ve rakamları yer almaktadır.

Tablo 8: Tıpta, cerrahide, dişçilikte ve veterinerlikte kullanılan alet ve cihazlar (9018 GTİP Kodu) Sektöründe 2020 Yılı İthalatçı Listesi

Ülkeler	İthalat Rakamları (Bin USD)
Amerika Birleşik Devletleri	27.574,709
Almanya	11.064,959
Çin	9.714,528
Hollanda	9.686,825
Japonya	6.475,876
Belçika	5.581,278
Fransa	5.310,049
Birleşik Krallık	4.491,181
İtalya	3.648,246
Meksika	3.315,534
Kanada	2.891,674
İspanya	2.497,984
Singapur	2.416,865
Rusya	2.356,022
Kore	2.287,798
İsviçre	2.255,650
Avustralya	2.252,336
Hong Kong	1.695,301
İrlanda	1.684,779
Hindistan	1.429,668

Kaynak: Trademap Import&Export Values, (<https://www.trademap.org/>, 2020)

Şekil 3: Küresel Bölge Pazarı



Kaynak: (<https://www.reportsanddata.com/report-detail/capsule-endoscopy-market>, 2020)

Globalde hedef pazar olarak adlandırabileceğimiz bölgeler Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya Pasifik bölgeleridir. Kapsül endoskopi pazarının Asya-Pasifik bölgesel segmentinin, 2019 döneminde %10,1'lik bir CAGR ile en yüksek büyüyen segment olmaya devam etmesi beklenmektedir. Çin, Hindistan gibi gelişmekte olan ülkelerde gelişme potansiyelinin oldukça yüksek olduğu gözlemlenmektedir. Asya Pasifik bölgesinin küresel kapsül endoskopisinin ilerleyen zamanlarda %19,7'sini oluşturması beklenmektedir. Batı Avrupa bölgesi büyüme için en yüksek yaygınlık oranına sahiptir. Avrupa'nın 2026 yılına kadar %28,7 pazar payına sahip olması beklenmektedir. Kuzey Amerika, 2019'da %57,24'lük bir payla kapsül endoskopi pazarına hâkim olmuştur. Bu, gelişmiş sağlık altyapısı, uygun geri ödeme politikalarının varlığı ve minimal invaziv kapsül endoskopi hastaları ile pazar gelişimine imkân sağlamaktadır. Bu bölgenin 2019-2026 döneminde başlıca gelir üreten bölge olmaya devam etmesi beklenmektedir (<https://www.reportsanddata.com/report-detail/capsule-endoscopy-market>, 2020), (<https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/capsule-endoscopes-market>, 2020).

Tablo 9: Öncü Firmalar ve 2020 Yılı Yıllık Satış Gelirleri

Firma	Güncel Satış Gelirleri Milyon (USD)
CapsoVision	11
IntroMedic	8
Chongqing Jinshan Science & Technology	4
Olympus	7,33
Fujifilm Holdings	20
Medtronic (Given Imaging)	28

Kaynak: (Statista.com, 2020)

Tablodan anlaşılacağı gibi firmaların akıllı kapsül yıllık ortalama satış gelirleri yaklaşık 13 milyon civarındadır. Uygulama /hizmet satış fiyatları yaklaşık olarak iki bin Amerikan Dolarıdır. 2001 yılında kurulan Given Imaging, PillCam ürünü ile iki milyon hastaya endoskopik kapsül teşhis ve görüntüleme sağlamıştır. PillCam ürünü satışları 2011'de 232.200 kapsülden 2012'de %2 oranında artarak 235.700 kapsüle ulaşmıştır. (Given Imaging Sales, 13 Feb,2013) 2013 yılında toplam satış geliri, yaklaşık iki yüz milyon Amerikan Dolarıdır. (<https://www.epo.org/news-events/events/european-inventor/finalists/2011/iddan.html>, 2011)

Given Imaging 2014 yılına kadar hizmet verip daha sonra Covidien firması kapsamına girmiştir. 2015 yılında ise Covidien ile Medtronic şirketi kombinasyon çerçevesinde birleşmiştir. Given Imaging şirketi şu anda Medtronic bünyesinde varlığını sürdürmektedir (<https://www.medtronic.com/tr-tr/about/facts-stats.html>, 2020), (Wikipedia, 2014).

3. TEKNİK ANALİZ

3.1. Kuruluş Yeri Seçimi

Ankara yedi faal teknoloji geliştirme bölgesiyle en fazla TGB sayısına sahip bölge olurken, 109 AR-GE merkeziyle İstanbul, Kocaeli ve Bursa'nın ardından 4. sırada yer almaktadır. Ankara Bölgesel Strateji Planı çalışmaları kapsamında yapılan analizler sonucunda ortaya çıkan beş sektörün içinde ilaç ve tıbbi cihaz sektörünün öne çıktığı tespitler arasındadır (Ankara Bölgesel Yenilik Stratejisi, Ankara Kalkınma Ajansı).

Tüm bu özellikler Ankara'yı tıbbi cihaz sektörü için ekonomik, sosyal, beşerî sermaye alanı olarak işaret etmektedir. Sağlık ve dijital sektörü bir noktada birleştirecek yatırımları destekleyecek bir altyapı görevi gördüğü düşünülmektedir.

Ankara'nın rekabet gücünü geliştiren faktörler arasında üniversiteler ve sanayi arasındaki iş birliğini güçlendiren üniversiteler, organize sanayi parkları, teknoparklar ve araştırma merkezleri bulunmaktadır. Ankara'da 22 üniversite, 10 teknoloji geliştirme bölgesi yer almaktadır. Ayrıca 12 organize sanayi bölgesi ve 20 bin Ar-Ge personeli ile sektörün önde gelen şehirlerindedir. Yükseköğretim seviyesindeki eğitimin ve çalışma çağı nüfusun artması ile işsizlik oranı düşüşe geçmektedir (Ankara Bölgesel Yenilik Stratejisi, Ankara Kalkınma Ajansı).

Tıbbi cihazlar sektöründe Ankara içerisinde var olan çok sayıda OSB mevcuttur. Tıbbi cihaz üretiminin fazla olduğu Ankara Sincan 1.OSB Bölgesi kuruluş yeri kapsamında önerilmektedir. Toplam 5000 metrekarelik ve 2000 metrelik kapalı alandaki bir fabrika yeterli olacaktır. Kuruluş yerinin içerisinde AR-GE merkezi ile ürün tasarımı burada yapılacaktır. Tesis için gerekli arazi ve inşaat yatırımının yaklaşık 6.000.000 TL olacağı tahmin edilmektedir.

3.2. Üretim Teknolojisi

Kapsül uygulamaya göre farklı çalışma sürelerine, görüntü alma sıklıklarına ve kamera sayısına bağlıdır. Örneğin yemek borusu tanısı için yemek borusunda kalma süresi 30 saniye gibi kısa olmalıdır. Bu sebeple kapsülün iki tarafına yerleştirilmiş iki kamera kullanılmaktadır. İnce ve kalın bağırsak uygulamaları için tek kamera kullanımı oldukça uygun olmaktadır. Çünkü kalma süresi yemek borusu kadar kısa olmak zorunda değildir (Örneğin 10-30 dakika). Görüntü alırken, kare hızı ise çok yüksek değildir. Kapsülün başladığı noktada pinhol lens kullanılacaktır. Ardından CCD veya

CMOS kamera piksel çözünürlüğü ile görüntülemeyi sağlayacak şekilde entegre edilecektir. Görüntüleme alanını görünür ışıkta aydınlatan 4 ile 8 LED dizisi kullanılacaktır. Mikroçip kullanılarak elektrik enerjisi elde edilecektir. Kablosuz iletişimi sağlamak için anten-verici ve hasta üzerine yerleştirilmiş bir alıcı yerleştirilecektir. Alıcı, kapsülden 267 kb/s veri hızı ile 434 MHz bandında veri iletimi sağlayacak ve veriler tek yönlü iletilecektir. Kapsülden alıcıya gelen veriler (görüntüler) depolama ortamına (hafıza kartı) geliştirilmiş algoritma ve yazılımlarla aktarılacaktır (https://netval.it/static/media/uploads/given_imaging_2016.pdf, 2016).

Bununla birlikte, kapsül endoskopi işlemi sırasında, yakalanan büyük miktarda video verisi, karelerini analiz etmek ve almak için önemli miktarda hesaplama gerektirir. Hesaplama zorluklarını çözmek için bilgi işlem kapasiteleri sağlayan mobil bulut sunucusu dahil edilmiştir.

Tipik bir endoskopik kapsül yukardaki adımları gerçekleştirmektedir. Fakat uygulama alanına göre eklenecek çözümler ve organlarda kalış süreleri değişmektedir.

Kapsül endoskopisi teknolojisi ile biyopsi yapan bir yutulabilir cihaz üretmek için optik (sensör dizileri için), elektronik (batarya, anten, alıcı ve verici ilişkileri için) mekanik (üretim aşamasında gerekli işlemler için) tabanlı makine teçhizatlar, kalite kontrol ekipmanları, klinik test ekipmanları kullanılacaktır. Tesisin makine ve ekipman maliyeti yaklaşık olarak 8.000.000 TL olarak öngörülmüştür. Makine ve teçhizat maliyetleri daha önceki yıllarda üretilen kapsül endoskopisinin ekonomik incelemelerini içeren dokümanlar yoluyla tahmin edilmiştir (Neil I. Goldfarb).

Üretilen ürün için benzer teknoloji ve tıbbi cihaz sektöründe üretim yaklaşımı baz alınmıştır. Üretim iş akışı ise;

- Kapsül endoskopisi sisteminin tasarımı,
- Temin edilen malzemelerin sistemi oluşturacak fabrika ve montaj işlemleri,
- Elektronik ekipmanlarla sağlanacak elektrik bağlantıları,
- Kalite testleri,
- Klinik testleri

içermektedir.

3.3. İnsan Kaynakları

Ankara eğitim düzeyi, iş gücüne katılım ve istihdam konusunda Türkiye'nin gelişmiş illerinden biridir. Nüfusu ve ürettiği katma değer ile Türkiye ekonomisine katkısı yüksek olan bir il olarak karşımıza çıkmaktadır.

Ankara 25.437 km² yüzölçümüyle Türkiye'nin en büyük üçüncü ilidir. 2020 yılı itibariyle 5.663.322 kişilik nüfusa sahiptir.

25 ilçesi olan Ankara'nın merkezi; üniversitelerin, teknoloji geliştirme merkezlerinin, organize sanayi bölgelerinin, güçlü sektör kümelerinin, üst düzey bürokrasinin, uluslararası kurumların ve sivil toplum kuruluşlarının yoğunlaştığı bir alan olmaktadır.

Ankara nüfusu, bölgesel kalkınmaya katkı sağlayacak önemli potansiyelleri bünyesinde barındırmaktadır. Ankara'nın genç nüfusu (15-24 yaş grubu) 2020 yılında 826.117'dir. Ankara toplam nüfusunun %70,27'si çalışma çağındadır (<https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Adrese-Dayali-Nufus-Kayit-Sistemi-SonucLari-2020-37210>, 2020). Ankara AR-GE ve yenilikte kurumsal kapasitenin en önemli bileşenlerinden olan güçlü akademik altyapısıyla da Türkiye'nin lokomotif konumundadır.

Ankara'da 8 devlet ve 14 vakıf üniversitesi olmak üzere toplam 22 üniversite bulunmaktadır. Ankara bu üniversitelerde YÖK verilerine göre 2018 yılı itibarıyla 307.377 öğrenciye ev sahipliği yapmaktadır (YÖK , 2020).

Tablo 10: Ankara'da Çalışma Çağındaki Nüfus (2015-2020)

Yıl	Çalışma Çağı Nüfusu (15-64 yaş arası)
2015	3.740.305
2016	3.792.003
2017	3.853.817
2018	3.883.744
2019	3.972.797
2020	3.980.027

Kaynak: İllere Göre Yaş Bağımlılık Oranı İstatistiksel Tablosu (<https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Adrese-Dayali-Nufus-Kayit-Sistemi-Sonuclari-2020-37210>, 2020)

Ülke genelinde de doğum oranlarının yıllar itibarıyla azalmasına bağlı olarak Ankara'da da yıllar itibarıyla genç nüfusun toplam nüfus içindeki payının azaldığı Tablo-10'da görülmektedir.

Tablo 11: Ankara'daki Genç Nüfus (2015-2020)

Yıl	Genç Nüfus (15-24 yaş grubu)	Toplam Nüfusa Oranı	Çalışma Çağındaki Nüfusa Oranı
2015	818.855	15,54	14,45
2016	814.323	15,23	21,47
2017	826.042	15,17	21,43
2018	828.997	15,06	21,34
2019	837.494	14,85	21,08
2020	826,117	14,58	20,75

Kaynak: İl Yaş Grubu ve Cinsiyete Göre Nüfus İstatistiksel Tablosu (<https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Adrese-Dayali-Nufus-Kayit-Sistemi-Sonuclari-2020-37210>, 2020)

Akıllı kapsül üretimi için insan kaynağı; bilgisayar/yazılım, elektrik-elektronik, makine, biyomedikal mühendislik grupları arasından seçilmelidir. Buna göre muhtemel ücret maliyetlerini de içeren tablo şöyledir:

Tablo 12: İstihdam Edilecek Personel Bilgileri ve Maliyetleri

İstihdam Edilecek Personel Unvanları	Kişi Sayısı	Yıllık Birim Maliyet (TL)	Yıllık Toplam Maliyet (TL)
Yönetici	2	240.000	480.000
Tesis Müdürü	5	120.000	600.000
Mühendisler	10	96.000	960.000
Doktor (Danışman Araştırmacı)	3	240.000	720.000
Tekniker	10	66.000	660.000
Kalite Kontrol Sorumlusu	1	84.000	84.000
Satış Pazarlama Müdürü	1	120.000	120.000
Fizik Bilimci (Danışman Araştırmacı)	2	84.000	168.000
Temizlik ve Bakım Personeli	5	48.000	240.000
İdari Personel	7	120.000	840.000
Bekçi	2	48.000	96.000
Toplam	49	1.026.000	4.968.000 (550.000 USD)

4. FİNANSAL ANALİZ

4.1. Sabit Yatırım Tutarı

Yılda 200.000 akıllı medikal kapsül üretme kapasitesi ile çalışacak bir tesis için 5000 metrekare alan ve 2000 metrekare kapalı alan içeren bir tesis öngörülmektedir. Bu tesis, Ar-Ge, üretim ve test faaliyetlerinden oluşan bölümlere ayrılmaktadır. Tesis yerleşim düzeni bu bölümlere göre tasarlanmaktadır.

Girdi miktarları, biyopsi yapabilen akıllı medikal kapsül robot için yurt dışı piyasasında üretilen kapsül endoskopisi maliyetleri baz alınarak hesaplanmıştır. Tablo 13'te yer alan gerekli olan girdi miktarları,

kalemler ve maliyetleri tıbbi cihaz sektör uzmanları ile gerçekleştirilen çalışmalar sonucu tahmin edilmiştir.

Tablo 13: Akıllı Medikal Kapsül Fabrikası Sabit Yatırım Tutarı

Yatırım kalemi	Maliyet (TL)
Arazi	4.000.000
İnşaat	2.000.000
Makine ve teçhizat	8.000.000
Ofis mobilyaları ve ekipmanları	600.000
Kurulum, proje başlangıç maliyetleri	1.000.000
Toplam Sabit Yatırım Tutarı	15.600.000

4.2. Yatırımın Geri Dönüş Süresi

Kurulacak işletmenin finansal varsayımları, Türkiye ve dünyada benzer konuda çalışma yapan (tıbbi cihaz, tıbbi görüntüleme sistemleri, medikal gibi) üretim tesisi/fabrika kurulumu maliyetlerinden tahmin edilmiştir. Kuruluş yeri Ankara'da yer alan Organize Sanayi Bölgesi tıbbi cihaz sektöründe kurulan fabrikaların ortalama maliyetleri üzerinden varsayılmıştır.

Makine ve teçhizat maliyetleri ise daha önceki yıllarda üretilen kapsül endoskopisinin ekonomik incelemelerini içeren dokümanlar yoluyla tahmin edilmiştir (Neil I. Goldfarb).

Üretim tesisi kurulumunun 1 yıl sürmesi planlanmaktadır. Amortisman maliyeti 5 yıl boyunca sabittir. AR-GE tamamlama sürecinin 2 yıl olması beklenmektedir. Bu durumda yatırımın başa baş noktasına 3 yıl içinde ulaşacağı öngörülmektedir.

Benzer durum ile, kapsül endoskopi teknolojisinde üretim yapmış Given Imaging şirketi yaklaşık ilk on yıl içerisinde iki milyon hastaya uygulama gerçekleştirmiştir. Yurtdışında yeni kurulmuş bir kapsül endoskopi şirketi, çalışma konusuna en uygun örnektir. Bu durumda Given Imaging örneğine bakarak, yeni kurulacak işletmenin yılda ortalama iki yüz bin akıllı medikal kapsül üretebilme potansiyeli olduğu düşünülmektedir.

Akıllı kapsülün, yurtdışında müşteriye satış fiyatı 500 Amerikan Dolarıdır. Maliyetler, ayakta ve yatan hasta prosedürlerine göre değişmektedir. Bu durum, satış fiyatının ortalama olarak 5.000 TL olduğunu göstermektedir (Dolar 8,39 TL olarak baz alınmıştır.). Satış fiyatı üzerinden, birim başına maliyet ve kar oranıyla satış gelirleri tahmin edilmiştir. Bahsedilen üretim adedi üzerinden düşünülürse ilk satış gelirinin yıllık 839.000.000 TL olması beklenmektedir. %70'inin ise net satış geliri olacağı düşünülmektedir. (Darrow, 2014) İşletme, ömrü boyunca kar sağlayacaktır (Healthline, 2020).

5. ÇEVRESEL VE SOSYAL ETKİ ANALİZİ

Kalitesiz tıbbi cihaz üretimi bu sektörün önemli bir sorunudur. Akıllı Medikal Kapsül Ön Fizibilite Raporu'nda bahsi geçen tıbbi cihaz, gastrointestinal sistemde ulaşılması zor organların ve hastalıkların tanısı, izlenmesi ve biyopsi yapılması amacıyla üretilecektir. Kamera ve akıllı kapsül teknolojisiyle insan vücuduna herhangi bir zarar/rahatsızlık vermeden araştırma sağlayacaktır. Hastanede kalma süreleri düşecektir. Hastalar invaziv ameliyatlara kıyasla ağrı ve acı olmadan işlem görecektir. Böylece ülke çapında sağlık alanında kaliteli hizmet verilmesi sağlanacaktır.

Akıllı Medikal Kapsül Robot fabrikasının kurulması, mevcut ithalatı ikame edecektir. Buradaki önemli husus kullanılan bilgidir. Teknolojik altyapı ve kullanılan bilginin birleşmesiyle çalışma, iş gücüne katkıda bulunacaktır.

Ülkemizde ileri teknoloji alanında geliştirilen ürünler için Ar-Ge faaliyetlerinde hız kazanılması ve sektörün inovatif yönünün gelişmesi konusunda yeterli nitelikli eleman mevcut değildir. Gelişen teknolojik altyapı ve kurulacak üretim tesisi/fabrika sektörün inovasyona açık yapısı sebebiyle

istihdam sayılarında artış sağlayacaktır. (Sağlık Bakanlığı) Çalışma konusu; tıbbi bilişimci, klinik mühendisliği gibi çalışma birimlerinin/alanlarının kurulmasına yardımcı olabilecek potansiyelindedir.

Tıp teknolojilerinde üniversite-sanayi iş birliklerinin gelişmesine ve Ar-Ge altyapısının hayata geçirilmesine katkıda bulunacaktır. Bu alanda Ar-Ge uygulama merkezleri kurulmasına destek sağlayacaktır (Sağlık Bakanlığı).

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 hammadde, 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 gözlemek 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

- (<https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Nufus-ve-Demografi-109>, 2020). (2020). (<https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Nufus-ve-Demografi-109>, 2020). adresinden alındı
- (<https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Nufus-ve-Demografi-109>, 2020). (2020). (<https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Nufus-ve-Demografi-109>, 2020). adresinden alındı
1. (tarih yok). <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/225561>.
- (2016). https://netval.it/static/media/uploads/given_imaging_2016.pdf. adresinden alındı
- (2020). <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/capsule-endoscopes-market>. adresinden alındı
- (2020). <https://www.medtronic.com/tr-tr/about/facts-stats.html>. adresinden alındı
- A. K. (2013). *Ankara Tıbbi Cihazlar Sektör Analizi*.
- Adler, S. N. (tarih yok). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5438796/>. *The history of time for capsule endoscopy*.
- (tarih yok). *Ankara Bölgesel Yenilik Stratejisi, Ankara Kalkınma Ajansı*.
- ARIK, Ö. (2016). <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/225561>. *Sağlık Hizmetlerinde Tıbbi Cihaz Sektörü*.
- C.Suresh, V. (1 Feb 2016). https://www.academia.edu/20321985/_IJETA_V3I1P1_C_Suresh_V_Vidhya_E_Shamli_R_Mu_thulakshmi_P_Mahalakshmi. *PILL Camera*.
- CCD, D. (tarih yok). https://tr.vvikipedla.com/wiki/Charge-coupled_device. https://tr.vvikipedla.com/wiki/Charge-coupled_device. adresinden alındı
- comtrade.un.org*. (2015-2019). *comtrade.un.org*. adresinden alındı
- comtrade.un.org*. (2020). *comtrade.un.org*. adresinden alındı
- Darrow, J. (2014). *Bill of Health*. <https://blog.petrieflom.law.harvard.edu/2014/03/04/capsule-endoscopy-instead-of-colonoscopy-the-fda-approves-the-pillcam-colon/>. adresinden alındı
- Electronic Design Technology*. (tarih yok). <https://www.electronicdesign.com/technologies/interconnects/article/21776505/smart-pill-goes-on-a-fantastic-voyage>. adresinden alındı
- Given Imaging Sales. (13 Feb,2013). *Given Imaging sees 2013 growth*.
- Healthline*. (2020). <https://www.healthline.com/health/digestive-health/capsule-endoscopy>. adresinden alındı
- <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Adrese-Dayali-Nufus-Kayit-Sistemi-Sonuclari-2020-37210>. (2020). <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Adrese-Dayali-Nufus-Kayit-Sistemi-Sonuclari-2020-37210>. adresinden alındı

- <https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Nufus-ve-Demografi-109>. (2020).
<https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=Nufus-ve-Demografi-109>. adresinden alındı
- <https://www.epo.org/news-events/events/european-inventor/finalists/2011/iddan.html>. (2011).
<https://www.epo.org/news-events/events/european-inventor/finalists/2011/iddan.html>.
adresinden alındı
- <https://www.kosgeb.gov.tr/site/tr/genel/destekdetay/6443/kobi-teknoyatirim-kobi-teknolojik-urun-yatirim-destek-programi>. (tarih yok).
- (2020). <https://www.reportsanddata.com/report-detail/capsule-endoscopy-market>.
- <https://www.reportsanddata.com/report-detail/capsule-endoscopy-market>. (2020).
- <https://www.sanayi.gov.tr/assets/pdf/destek-tesvikler/YatirimTesvikSistemiSunumu.pdf>. (tarih yok).
- <https://www.sanayi.gov.tr/destek-ve-tesvikler/yatirim-tesvik-sistemleri>. (tarih yok).
- <https://www.trademap.org/>. (2020).
- K. B. (2018-2020). https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/Orta_Vadeli_Program-2018-2020.pdf. adresinden alındı
- Kapasite Kullanım Oranı, TCMB*. (2019). <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/59188d94-32e7-4028-b452-d9349a4c33e8/KKO-Metaveri.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-59188d94-32e7-4028-b452-d9349a4c33e8-ngggdiF>. adresinden alındı
- Koprowski, R. (tarih yok). <https://biomedical-engineering-online.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12938-015-0108-3>. *Overview of technical solutions and assessment of clinical usefulness of capsule endoscopy*.
- KOSGEB. (2020). <https://www.kosgeb.gov.tr/site/tr/genel/destekler/3/destekler>.
- MARK E. BENSON, * W. (tarih yok). Fiscal Analysis of Establishment of a Double-Balloon Enteroscopy.
- Mdsave.com*. (tarih yok). <https://www.mdsave.com/procedures/capsule-endoscopy/d784fece>.
adresinden alındı
- National Center for Biotechnology Information*. (2016, May).
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4023810/>. adresinden alındı
- Neil I. Goldfarb, A. P. (tarih yok). Economic and health outcomes of capsule endoscopy: .
- Özer ARIK, Y. Y. (2016). Sağlık Hizmetlerinde Tıbbi Cihaz Sektörü. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*.
- Sağlık Bakanlığı, T. S. (tarih yok). *Türkiye Tıbbi Cihaz Sektörü*.
<https://www.titck.gov.tr/Dosyalar/TibbiCihaz/ProjeveStrateji/T%C4%B1bbi%20Cihaz%20Sekt%C3%B6r%20Stratejisi%20Belgesi%20ve%20Eylem%20Plan%C4%B1%2025.11.2015.pdf>.
adresinden alındı
- Statista.com*. (2020). <https://www.statista.com/statistics/241515/total-revenues>. adresinden alındı
- Strateji ve Bütçe Başkanlığı, T. C. (2019-2023, Temmuz). <https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2019/07/OnbirinciKalkinmaPlani.pdf>. adresinden alındı
- T. S. (2016-2020). *TÜRKİYE TIBBİ CİHAZ SEKTÖRÜ STRATEJİ BELGESİ VE EYLEM PLANI*.
<https://www.titck.gov.tr/Dosyalar/TibbiCihaz/ProjeveStrateji/T%C4%B1bbi%20Cihaz%20Sekt%C3%B6r%20Stratejisi%20Belgesi%20ve%20Eylem%20Plan%C4%B1%2025.11.2015.pdf>.
adresinden alındı

TAU, T. D. (tarih yok). https://muhc.ca/sites/default/files/micro/m-TAU/Capsule_Endoscopy.pdf.

TCMB. (2020). <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/9c32cdb1-30ba-467b-9cf5-30b05fca38a7/KKO-Rapor.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-9c32cdb1-30ba-467b-9cf5-30b05fca38a7-nv8yrww>. adresinden alındı

TOBB. (güncel veri). https://sanayi.tobb.org.tr/kitap_son2.php?kodu=266012.
https://sanayi.tobb.org.tr/kitap_son2.php?kodu=266012. adresinden alındı

TOBB Veri Tabanı. (2020). <https://sanayi.tobb.org.tr/kitap11.php?kodu=2660>. adresinden alındı

trademap.org. (2019). trademap.org. adresinden alındı

TÜBİTAK. (2020). <https://www.tubitak.gov.tr>.

Wikipedia. (2014). https://en.wikipedia.org/wiki/Given_Imaging. adresinden alındı

YÖK . (2020). <https://istatistik.yok.gov.tr/>. adresinden alındı



Aşağı Öveçler,1322. Cd (6. Cd.) No:11, 06460 Çankaya/ANKARA
Tel: 0 (312) 310 03 00 – Faks: 0 (274) 309 34 07
E-posta: bilgi@ankaraka.org.tr | www.ankaraka.gov.tr

Kalkınma Ajansı Yayınları Bedelsizdir, Satılmaz.