



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



Bursa İli İpekten Ameliyat İpliği Üretim Tesisi Ön Fizibilite Raporu





**T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI**



Bursa İli İpekten Ameliyat İpliği Üretim Tesisi Ön Fizibilite Raporu



**2021
TEMMUZ**

RAPORUN KAPSAMI

Bu ön fizibilite raporu, katma değeri yüksek ürünlerde yerlileőtirmeyi artırmak amacıyla Bursa ilinde İpekten Ameliyat İpliği Üretim Tesisi kurulmasının uygunluğunu tespit etmek, yatırımcılarda yatırım fikri oluşturmak ve detaylı fizibilite çalışmalarına altlık oluşturmak üzere Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı koordinasyonunda faaliyet gösteren Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı tarafından hazırlanmıőtır.

HAKLAR BEYANI

Bu rapor, yalnızca ilgililere genel rehberlik etmesi amacıyla hazırlanmıőtır. 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 yazılmıőtır. Rapordaki bilgilerin değerlendirilmesi ve kullanılması sorumluluğu, doğrudan veya dolaylı olarak, bu rapora dayanarak yatırım kararı veren ya da finansman sağlayan őahıs ve kurumlara aittir. Bu rapordaki bilgilere dayanarak bir eylemde bulunan, eylemde bulunmayan veya karar alan kimselere karőtı Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ile Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı sorumlu tutulamaz.

Bu raporun tüm hakları Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansına aittir. Raporda yer alan görseller ile bilgiler telif hakkına tabi olabileceğinden, her ne koőtulda olursa olsun, bu rapor hizmet gördüğü çerçevenin dıőtında kullanılamaz. Bu nedenle; Bursa Eskişehir Bilecik 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

TABLolar	4
ŞEKİLLER	4
1. YATIRIMIN KÜNYESİ	5
2. EKONOMİK ANALİZ	7
2.1. Sektörün Tanımı	7
2.2. Sektöre Yönelik Sağlanan Destekler	8
2.2.1. Yatırım Teşvik Sistemi	8
2.2.2. Diğer Destekler	10
2.3. Sektörün Profili	12
2.4. Dış Ticaret ve Yurt İçi Talep	18
2.5. Üretim, Kapasite ve Talep Tahmini	19
2.6. Girdi Piyasası	20
2.7. Pazar ve Satış Analizi	23
3. TEKNİK ANALİZ	25
3.1. Kuruluş Yeri Seçimi	25
3.2. Üretim Teknolojisi	27
3.3. İnsan Kaynakları	30
4. FİNANSAL ANALİZ	33
4.1. Sabit Yatırım Tutarı	33
4.2. Yatırımın Geri Dönüş Süresi	34
5. ÇEVRESEL VE SOSYAL ETKİ ANALİZİ	34

TABLolar

Tablo 1. 300610 GTIP Kodlu “Steril katgütler, benzeri steril dikiş malzemesi, hemostatlar” Dünya İhracatı (2016-2020) – Bin \$.....	15
Tablo 2. 300610 GTIP Kodlu “Steril katgütler, benzeri steril dikiş malzemesi, hemostatlar” Dünya İthalatı (2016-2020) – Bin \$.....	16
Tablo 3. Dünya’da ve Türkiye’de Önemli İpek Ameliyat İpliği Üreticileri ve Ürün Özellikleri.....	17
Tablo 4. 2016 Yılı Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi’nde Kullanılan Ameliyat İplikleri Çeşitleri.....	18
Tablo 5. Paketli Ameliyat İpliklerinin 2019 Yılı İhracat ve İthalat Verileri (Türkiye İstatistik Kurumu, 2019).....	19
Tablo 6. Paketli İpek Ameliyat İpliklerinin 2016-2020 Dış Ticaret Verileri.....	20
Tablo 7. Ham İpek, İpek Kozası ve İpek İpliği Dış Ticaret Verileri.....	21
Tablo 7. Türkiye İpekböcekçiliği Verileri (Kg).....	22
Tablo 9. İşletme İçin Öngörülen Kapasite Kullanım Oranları ve Satış Öngörüsü.....	25
Tablo 10. Bursa’da Faaliyet Gösteren AR-GE, Tasarım ve Teknoloji Geliştirme Merkezleri.....	27
Tablo 11. Bursa İl Nüfusunun Eğitim Kademelerine Göre Durumu (15+ Yaş).....	30
Tablo 13. Bursa İli Çalışma Çağındaki Nüfus (15-65 Yaş Arası) İstatistikleri ve İl Nüfusuna Oranı.....	31
Tablo 14. Genç Nüfus İstatistikleri ve Çalışma Çağındaki Nüfusa Oranı.....	31
Tablo 15. İstihdam Edilecek Personelin Unvanları, Sayıları, Maaş Bilgileri.....	32
Tablo 15. Tahmini İlk Yatırım Bedeli Kalemleri.....	33
Tablo 16. Tahmini Aylık İşletme Sermayesi İhtiyacı.....	33

ŞEKİLLER

Şekil 1. Ameliyat İpliklerinin Sınıflandırılması.....	13
Şekil 2. Filament Türlerine Göre Ameliyat İplikleri.....	13
Şekil 3. Ameliyat İpliği Üretim Süreçleri.....	20
Şekil 3. Türkiye İpek İpliği İthalatında Önemli Ülkeler (2020, %).....	22
Şekil 4. Türkiye İpek İthalatı Yaptığı Önemli Ülkeler (2020, %).....	22
Şekil 6. Hedef Pazarların Coğrafi Konumu.....	26
Şekil 7. Katlama ve Büküm Makinesi.....	27
Şekil 8. Filamentlerin Çileden Makaralara Aktarıldığı Makine.....	28
Şekil 9. Katlama ve Büküm Makinesi.....	29
Şekil 10. Fikse ve Çile Boyama Kazanları.....	29
Şekil 11. Boyama Makinesi.....	29
Şekil 12. Braiding Makinesi.....	30

BURSA İLİ İPEKTEN AMELİYAT İPLİĞİ ÜRETİMİ ÖN FİZİBİLİTE RAPORU

1. YATIRIMIN KÜNYESİ

Yatırım Konusu	İpekten Ameliyat İpliği Üretim Tesisi Yatırımı	
Üretilen Ürün/Hizmet	- Ameliyat İpliği	
Yatırım Yeri (İl – İlçe)	Bursa – Osmangazi / Nilüfer	
Tesisin Teknik Kapasitesi	13.500.000 metre / yıl	
Sabit Yatırım Tutarı	700.000 USD	
Yatırım Süresi	12 Ay	
Sektörün Kapasite Kullanım Oranı	%75	
İstihdam Kapasitesi	16	
Yatırımın Geri Dönüş Süresi	6-7 Yıl	
İlgili NACE Kodu (Rev. 3)	<ul style="list-style-type: none"> • 32.50.07----Tıpta, cerrahide, dişçilikte veya veterinerlikte kullanılan şırınga, iğne, katater, kanül ve benzerlerinin imalatı • 32.50.90----Tıpta, cerrahide, dişçilikte veya veterinerlikte kullanılan bys. diğer araç ve gereçlerin imalatı 	
İlgili GTİP Numarası	<ul style="list-style-type: none"> • 3006.10 • 3006.10.90.90.19 	
Yatırımın Hedef Ülkesi	Tüm ülkeler	
Yatırımın Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına Etkisi	Doğrudan Etki	Dolaylı Etki
	Amaç 9: Sanayi, Yenilikçilik ve Altyapı	Amaç 10: Eşitsizliklerin Azaltılması Amaç 11: Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar
Diğer İlgili Hususlar		

Subject of the Project	<i>Silk Surgical Sutures Manufacturing Facility</i>	
Information about the Product/Service	<i>Silk Sutures / Silk Threads</i>	
Investment Location (Province-District)	<i>Bursa – Osmangazi</i> <i>Bursa – Nilüfer</i>	
Technical Capacity of the Facility	<i>13.500.000 mt / year</i>	
Fixed Investment Cost (USD)	<i>700.000 USD</i>	
Investment Period	<i>12 Months</i>	
Economic Capacity Utilization Rate of the Sector	<i>75%</i>	
Employment Capacity	<i>16 Persons</i>	
Payback Period of Investment	<i>6 to 7 years</i>	
NACE Code of the Product/Service (Rev.3)	<ul style="list-style-type: none"> • 32.50.07 • 32.50.90 	
Harmonized Code (HS) of the Product/Service	<ul style="list-style-type: none"> • 3006.10 • 3006.10.90.90.19 	
Target Country of Investment	All countries	
Impact of the Investment on Sustainable Development Goals	Direct Effect	Indirect Effect
	Goal 9: Industry, Innovation and Infrastructure	Goal 10: Reduced Inequalities Goal 11: Sustainable Cities and Communities
Other Related Issues		

2. EKONOMİK ANALİZ

2.1. Sektörün Tanımı

Açık yaralara cerrahi şekilde müdahale etmek amacıyla ipek ve nadiren hayvan bağırsaklarından elde edilen iplik kullanımı, antik çağlardan bugüne kadar insanoğlu tarafından bilinen bir yöntemdir. En az 4000 yıldır insan medeniyeti tarafından bilinmekte olan bu malzeme, günümüz tıbbında da aynı öneme sahiptir. “Dikiş/dikme” anlamındaki Fransızca kökenli “suture” sözcüğünün tıbbi bir terim olarak dilimize “sütür” şeklinde geçmesiyle günümüzde de bu şekilde kullanılabilir. Literatürde ve medikal sektöründe “sütür” ifadesi, aşağıda detaylı olarak alt dallarını anlatacağımız farklı materyallerden bir dikiş ipliği ve iğnesi, doku yapıştırıcısı, bağlayıcı klipsler ve zimbaları olarak anlaşılmaktadır.

Sütür Materyalleri, cerrahi işlem veya herhangi bir yara veya bozulan doku bütünlüğünün sağlanması, yara iyileşmesinin desteklenmesi ve enfeksiyonun önlenmesi, yeniden doğal fonksiyonların kazandırılması ve kanamaların kontrolü, geçici veya kalıcı yara desteği sağlanması ya da implantların fiksasyonu amacı ile kullanılan farklı yapıdaki materyallerdir. İşlem yapılacak yere dikiş ile büzmek, kan damarlarının ucunu bağlamak veya yaklaştırmak ile müdahale edilir. Dikme işlemi dokunun yan yana getirilmesi ve iyileşme olana kadar böyle muhafaza edilmesini sağlar (BOZ, 2021).

Teknik tekstiller içerisinde önemli bir hacme sahip olan tıbbi tekstiller, ülkemizin dış ticaret açığı verdiği katma değerli ürünler arasında yer almaktadır. Bununla birlikte son yıllarda gerçekleştirilen yatırımların da etkisiyle tıbbi ve medikal cihazlar sektörü başta olmak üzere tıbbi tekstiller alt grubunda da önemli bir kurulu kapasite oluşmaya başlamıştır. Tıbbi tekstiller içinde de önemli bir pazar hacmine sahip olan ameliyat ipliklerinin tıbbi tekstil malzemeleri içindeki payının %20 civarında olduğu kabul edilmektedir (Kumar, 2013; Kumar, 2013).

İşbu ön fizibilite konusu olan ipekten ameliyat iplikleri üretimi ile tıp alanında yüzyıllardır kullanılmakta olan söz konusu ameliyat ipliklerinin Türkiye’de üretilebilme potansiyelinin ortaya çıkarılması ve bu alanda yerli üretim kabiliyetlerinin oluşturularak ülkemizden döviz çıkışının engellenmesi, dolayısıyla da ülkemizin ürettiği ürünlerin birim ihracat değerinin artırılması hedeflenmektedir.

Dünyada üretilen ürünlerin sınıflamasında ISIC - Tüm Ekonomik Faaliyetlerin Uluslararası Standart Endüstriyel Sınıflandırması (International Standard Industrial Classification of All Economic Activities), diğeri ise Avrupa Birliği tarafından hazırlanan Avrupa Topluluğu’nda Ekonomik Faaliyetlerin İstatistikî Sınıflaması (NACE-Statistical Classification of Economic Activities in The European Community) olmak üzere iki sınıflandırma mevcuttur. ISIC sınıflandırması daha yaygın olmakla birlikte NACE sınıflandırması daha ayrıntılıdır. Her iki sınıflandırma yeni versiyonları ile genel olarak birbirleri ile uyumludur. Öte yandan; uluslararası ticarete ürünlerin tanımının ve ayrımının yapılması amacıyla kullanılan, dünyanın farklı coğrafyalarında üretilen ürünler için detaylı bilgiye ulaşabilmek amacıyla kullanılan 12 haneli koda ise Gümrük Tarife İstatistik Pozisyonuna GTIP denmektedir. GTIP, uluslararası ticarete konu olan tüm mallar için kullanılan uluslararası bir ticari sınıflandırma sistemidir.

Yapılan araştırmada ipekten ameliyat ipliklerinin potansiyel NACE ve GTIP kodları aşağıda sunulmaktadır.

NACE Kodları

- 32.50.07----Tıpta, cerrahide, dişçilikte veya veterinerlikte kullanılan şırınga, iğne, katater, kanül ve benzerlerinin imalatı
- 32.50.90----Tıpta, cerrahide, dişçilikte veya veterinerlikte kullanılan bys. diğer araç ve gereçlerin imalatı

GTIP Kodları

300610--Cerrahi Dikişler İçin Steril Katgütler, Benzeri Steril Dikiş Malzemeleri Ve Cerrahi Yaraların Kapatılmasında Kullanılan Steril Doku Yapıştırıcıları; Steril Laminaryalar Ve Steril Laminarya Fitilleri; Cerrahi Ve Dişçilikte Kullanılan Steril, Emilebilir Hemostatlar; Cerrahi Ve Dişçilikte Kullanılan Steril Yapışmayı Önleyiciler

- 300610100000---Cerrahi dikişler için steril katgütler
- 300610301000---Plastiklerden cerrahi ve dişçilikte kullanılan steril yapışmayı önleyiciler
- 300610302000---Örme mensucattan cerrahi ve dişçilikte kullanılan steril yapışmayı önleyiciler
- 300610309000---Diğer maddelerden cerrahi ve dişçilikte kullanılan steril yapışmayı önleyiciler
- 300610900011---Cerrahide ve dişçilikte kullanılan emici steril h
- 300610900012---Cerrahi poliamid iplik
- 300610900013---Cerrahi poliglaktin iplik
- 300610900014---Cerrahi paslanmaz çelik tel
- 300610900019---Cerrahide kullanılan diğer malzemeler
- 300610901011---Plastikten cerrahi ve dişçilikte kullanılan emici steril hemostatlar
- 300610901012---Plastikten cerrahi poliamid iplik
- 300610901013---Plastikten cerrahi poliglaktin iplik
- 300610901019---Plastikten; cerrahide ve dişçilikte kullanılan diğer malzemeler
- 300610902011---Örme mensucattan cerrahi ve dişçilikte kullanılan emici steril hemostatlar
- 300610902019---Cerrahide ve dişçilikte kullanılan diğer malzemeler; örme mensucattan
- 300610909011---Diğer maddelerden cerrahi ve dişçilikte kullanılan emici steril hemostatlar
- 300610909012---Diğer maddelerden cerrahi paslanmaz çelik tel
- 300610909019---Diğer maddelerden cerrahide ve dişçilikte kullanılan diğer malzemeler

2.2. Sektöre Yönelik Sağlanan Destekler

2.2.1. Yatırım Teşvik Sistemi

Yatırım Teşvik Sistemi, Türkiye'nin yatırım cazibesini hem ulusal hem de uluslararası yatırımcı nezdinde artırmak, bölge içi ve bölgeler arası gelişmişlik farklılıklarını gidermek, teknolojik dönüşümü sağlayacak yüksek ve orta-yüksek teknoloji içeren yatırımların desteklenerek ithalat bağımlılığı yüksek olan ara malı ve ürünlerin üretimini artırılması gibi amaçlarla 15.06.2012 tarih ve 2012/3305 sayılı "Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında Karar ve Uygulama Tebliği" kapsamında tasarlanan bir destek mekanizmasıdır.

Yeni yatırım teşvik belgesi düzenlenmesine ilişkin tüm müracaatlar ile yabancı yatırımcıların Türkiye'de kurdukları şirket ve şubeler tarafından Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'na yapılan bildirimler Teşvik Uygulama ve Yabancı Sermaye Genel Müdürlüğü tarafından yönetilen E-TUYS adlı web tabanlı uygulama aracılığıyla online olarak gerçekleştirilmektedir.

Bursa ilinde yapılabilecek ve işbu ön fizibilite çalışmasının ana omurgasını oluşturacak olan "İpekten Ameliyat İpliği Üretimi Tesisi" 1 Milyon TL (bir milyon TL)¹ asgari sabit yatırım tutarının sağlanması kaydı ile içerisinde "gümrük vergisi muafiyeti ve katma değer vergisi istisnası" gibi unsurların bulunduğu Genel Teşvik unsurlarından yararlanılabilmektedir. Öte yandan; Bursa, "1. bölge" illeri arasında yer almasına rağmen işbu yatırım konusunun hem bir teknik tekstil yatırımı konusu olması, hem de OECD teknoloji yoğunluğu sınıflamasına göre "yüksek teknoloji" yatırım konuları arasında yer alması nedeniyle asgari

¹ 28/06/2021 tarihli ve 4191 sayılı Kararın 16. maddesi uyarınca söz konusu asgari yatırım tutarı 01.01.2022 tarihinden itibaren gerçekleştirilecek olan yeni yatırımlarda **3 milyon TL** olarak uygulanacaktır.

1 Milyon TL (bir milyon TL)² sabit yatırım tutarının sağlanması kaydıyla daha yüksek oran ve sürelerde destek alınabilen 5. Bölge yatırımları kapsamındaki desteklerden faydalanması da mümkün görülmektedir. Bu bağlamda sunulacak Bölgesel Teşvik unsurları şöyledir:

- Gümrük Vergisi Muafiyeti

Teşvik edilen yatırım kapsamında yurt dışından temin edilecek yatırım malı makine ve teçhizat için ithalat rejimi kararında belirtilen gümrük vergisinin ödenmemesidir.

- Katma Değer Vergisi İstisnası

Teşvik edilen yatırım kapsamında yurt içinden ve yurt dışından temin edilecek yatırım malı makine ve teçhizat için katma değer vergisinin ödenmemesidir.

- Vergi İndirimi

Teşvik edilen yatırım kapsamında yurt içinden ve yurt dışından temin edilecek yatırım malı makine ve teçhizat için katma değer vergisinin ödenmemesidir.

- Sigorta Primi İşveren Hissesi Desteği

Teşvik belgesi kapsamı yatırımla sağlanan ilave istihdam için ödenmesi gereken sigorta primi işveren hissesinin asgari ücrete tekabül eden kısmının Bakanlıkça karşılanmasıdır.

- Faiz veya Kâr Payı Desteği

Faiz veya Kâr Payı Desteği, teşvik belgesi kapsamında kullanılan en az bir yıl vadeli yatırım kredileri için sağlanan bir finansman desteği olup, teşvik belgesinde kayıtlı sabit yatırım tutarının %70'ine kadar kullanılan krediye ilişkin ödenecek faizin veya kâr payının belli bir kısmının Bakanlıkça karşılanmasıdır.

Yüksek Teknoloji Yatırımları için 5. Bölge Desteği Kapsamında Sağlanan Bölgesel Teşvik Unsurları

- Gümrük Vergisi Muafiyeti: Var
- Katma Değer Vergisi İstisnası: Var
- Sigorta Primi İşveren Hissesi Desteği: 7 yıl %35 Yatırıma Katkı Oranı
- Vergi İndirimi: Vergi İndirim Oranı %100, Yatırıma Katkı Oranı %55 (Bu oran 2022 yılı sonuna kadar olan yatırımlarda geçerlidir, 2023 yılından itibaren vergi indirim oranı: %80, yatırıma katkı oranı: %40 olacaktır.)
- Yatırım Yeri Tahsisi: Var
- Faiz-Kâr Payı Desteği: TL 5 puan, Döviz 2 puan İndirimli, 1 Milyon 400 Bin TL'yi geçemez.
- Katma Değer Vergisi İadesi: Bina-inşaat harcamalarına KDV iadesi uygulanmaktadır.

² 28/06/2021 tarihli ve 4191 sayılı Kararın 16. maddesi uyarınca söz konusu asgari yatırım tutarı 01.01.2022 tarihinden itibaren gerçekleştirilecek olan yeni yatırımlarda **4 milyon TL** olarak uygulanacaktır.

2.2.2. Diğer Destekler

Ülkemizde yakın zamanda farklı illerde başlayan ipekböcekçiliğini canlandırma çabaları kapsamında başta Kalkınma Ajansları olmak üzere çeşitli kurum ve kuruluşların mali ve aynı katkıları söz konusu olmuştur. Ayrıca T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı'nın da Kozabirlik Kooperatifleri aracılığıyla ipekböceği yetiştiriciliğine tohum ve alım garantisi desteği bulunmaktadır.

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Destek Birim Fiyatları (2021 yılı)

İpek Böceği Desteği	Birime Destek
Tohum (kutu)	70 TL/adet
Yaş koza	75 TL/kg

Yapılacak olan yatırım konusu ameliyat ipliğinin hammaddesi olan ham ipeğin yurtiçi üretiminin kısıtlı olması ve istenilen düzeyde yerli üretimin kısa sürede sağlanmasının mümkün gözükmemesi nedeniyle bu ihtiyacın ilk etapta ithalat yoluyla karşılanması öngörülmüştür. Bu bağlamda dünyadaki ham ipek ve yaş koza üretiminin yarısından fazlasını tek başına karşılayan Çin, hammadde tedariki anlamında da önemli ülkelerin başında gelmektedir.

Öte yandan; yatırıma konusu ipliğin teknik tekstil ve aynı zamanda yüksek teknoloji ihtiva eden bir ürün olması nedeniyle içerisinde sürekli Ar-Ge ihtiyacı barındırmaktadır. Ülkemizde de Ar-Ge destekleri başta TÜBİTAK olmak üzere çeşitli kurum ve kuruluşlar aracılığıyla desteklenmektedir. Ayrıca HORIZON Avrupa Birliği mali destek programları kapsamında da başta Ufuk Avrupa (HORIZON) ve COSME projeleri olmak üzere çeşitli başlıklar altında proje teklif çağrısı esaslı ve ortak konsorsiyumlu projelere de başvurulabilmektedir.

Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi Programı (TOSHİP)

TOSHİP, Türkiye'de katma değerli üretimin artırılması amacı doğrultusunda, T.C. 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. Bu program ile birlikte ithal ara mal ve mamullerin yurt içinde geliştirilip üretilebilmesi için arz ve talep buluşmasını temin eden, başarı ve hedef odaklı bir üretim yetkinliği ve teknoloji geliştirme kurgusu oluşturmak ve yapılandırılacak etkin bir teşvik mekanizması ile bu süreci hızlandırmak hedeflenmektedir.

Söz konusu program kapsamında Ağustos 2021'de açılan ve Eylül 2021'de sona eren "**Sağlık ve Kimya Ürünleri Çağrısı**" ile birlikte yayınlanan Öncelikli Ürün Listesi'nde "Fonksiyonel ve/veya akıllı malzemeler" başlığı altında ameliyat iplikleri üretiminin de desteklenmesi öngörülmüştür.

Teknoloji Odaklı Sanayi Hamlesi Programı Kapsamında Sunulabilecek Destekler

Program kapsamında aşağıdaki Ar-Ge harcamalarının KOBİ'ler için %75'i diğer firmalar için %60'ı karşılanabilecektir.

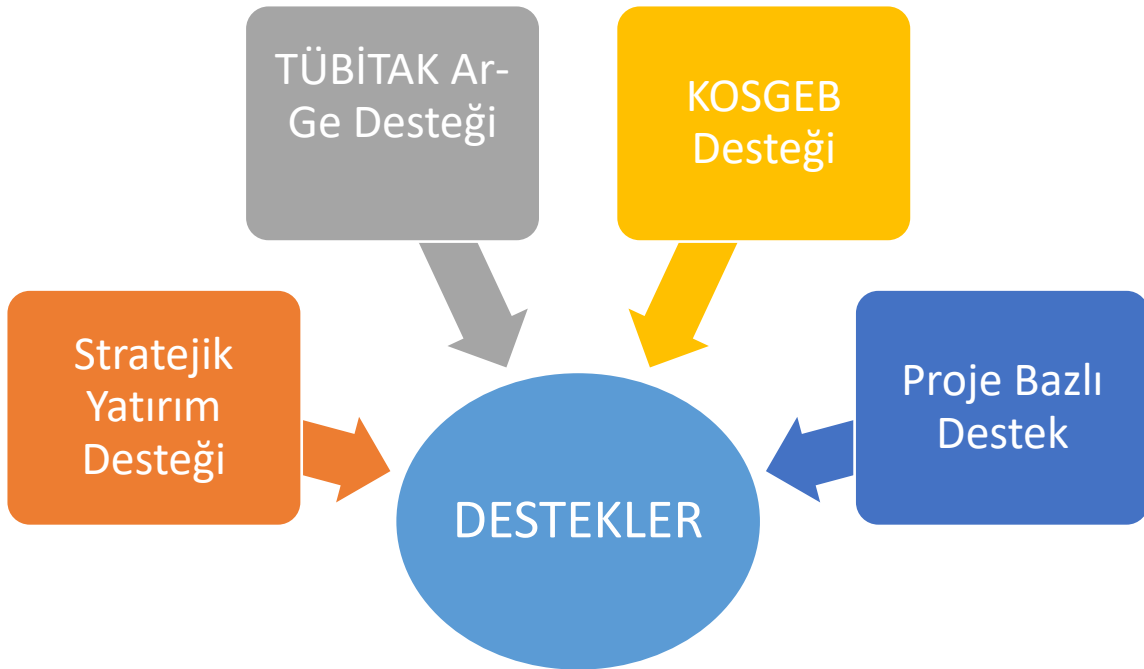
- Personel giderleri
- Proje personeline ait seyahat giderleri
- Alet, teçhizat, yazılım ve yayın giderleri
- Malzeme ve sarf giderleri
- Yurtiçi ve yurtdışı danışmanlık hizmeti ve diğer hizmet alım giderleri
- Üniversiteler ve diğer Ar-Ge kurum ve kuruluşlarına yaptırılan Ar-Ge hizmet alım giderleri
- Destek personeli, elektrik, gaz, su, bakım- onarım, haberleşme gibi genel proje giderleri

KOBİ'lere personel gideri desteği haricindeki tüm giderler için uygulanacak destek oranı %60 olup aşağıdaki destek unsurları için 6 milyon TL'yi aşmayacak şekilde %30 geri ödemesiz, %70 geri ödemeli

destek sağlanabilecektir. Destek kararında yer alan geri ödemeli destek tutarının % 35 'i oranında erken ödeme yapılabilmektedir.

- Makine teçhizat desteği
- Yazılım gideri desteği
- Personel gideri desteği
- Referans numune gideri desteği
- Hizmet alımı desteği

YATIRIM TEŞVİKLERİ	Oran ve Süreler	
	Stratejik Yatırım	Proje Bazlı
Vergi İndirimi	Y. K. O.= %50 +%15 V.i.O.= %90	Y.K.O.: %200'e kadar V.i.O.: %100
Sigorta Primi İşveren Hissesi Desteği (Asgari Ücret)	6. Bölgede: 10 Yıl Diğer Bölgelerde: 7 Yıl	10 Yıl (Brüt Ücret)
Sigorta Primi İşçi Hissesi Desteği (Asgari Ücret)	Yüksek Teknoloji: 7 Yıl Orta-Yüksek: 5 Yıl	Yok
Gelir Vergisi Stopajı Desteği (Asgari Ücret)	10 Yıl Yüksek T.: 500 Kişi Orta-Yüksek T.: 300 Kişi	10 Yıl Kişi limiti yok
Faiz veya Kar Payı Desteği	TL Kredi Yüksek Tek.: 10 Puan Orta-Yüksek Tek.: 8 Puan Döviz Kredi 2 Puan Yatırımın %20'si, 50 Milyon Limiti	10 Yıla Kadar Limitsiz
Enerji Desteği	Yok	10 Yıl Enerji Giderinin Yarisına Kadar
Nitelikli Personel Desteği	Yok	20 x Brüt Asgari Ücret (5 Yıl)
Sermaye Desteği	Yok	Var
Kamu Alım Garantisi	Yok	Var



2.3. Sektörün Profili

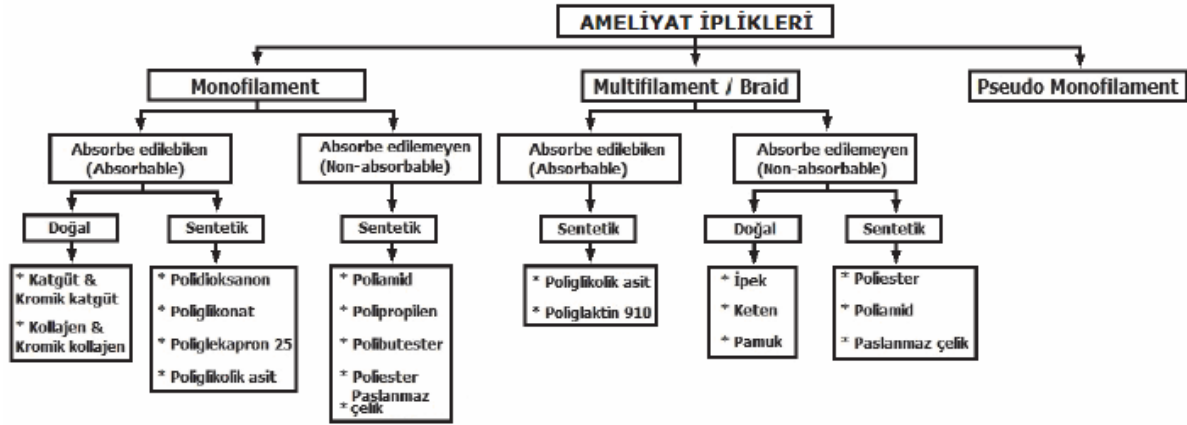
İpek ve hayvan bağırsaklarından elde edilen cerrahi ipliklerin açık ve kanayan yaraların kapatılması amacıyla antik çağlardan beri insanoğlu tarafından kullanılmakta olduğu bilinmektedir. Yüzyıllardır uygulanmakta olan bu tıbbi teknik, özellikle 20. Yüzyılda artmış olan teknolojik olanaklar sayesinde farklı sentetik materyallerin de geliştirilerek ameliyat ipliğinde hammadde olarak kullanılması neticesinde çeşitlenerek gelişim göstermiştir. Yara tedavisinde amaç; mekanik hasarın giderilmesi, kanamanın durdurulması, enfeksiyon gelişiminin engellenmesi ve fonksiyonların yeniden kazanılmasıdır (Coşkun, Karaca, Hockenberger, & Ömeroğlu, 2016). Yaralı bir dokuda ameliyat ipliği kullanmanın temel amacı ise; doku, mekanik destek olmadan normal gerilim kuvvetlerine karşı koymaya yetecek mukavemete ulaşıncaya kadar yani, iyileşme sürecinin daha fazla suni desteğe ihtiyaç duymayacağı noktaya kadar, dokuların ikiye ayrılan kenarlarını yaklaştırmaktır (Thacker, ve diğerleri, 1975). Yara kenarlarını birleştirmek için zımba, bant veya yapıştırıcı gibi başka teknikler de bulunmasına rağmen ameliyat iplikleri en çok kullanılan yara kapatım malzemesi olma özelliğini korumaktadır (Pillai & Sharma, 2010).

Cerrahi kesinin kapatılması, kanamanın dindirilmesi ve doku bütünlüğünün sağlanabilmesi için sütün diye tabir edilen ve özetle dikiş ipliği ve iğnesi gibi iki ana komponentten oluşan cerrahi iplik materyalleri ihtiyaca en uygun olacak şekilde seçilmelidir. Kullanılan sütün tercih edilirken, öncelikle iğne ve iplik özellikleri bilinmelidir. Dikiş hangi dokuya kullanılacak, dokunun özelliği ve iyileşme süreci değerlendirilir. Bununla birlikte cerrahi sütün gerilim gücü, dokudan geçiş ve kullanım kolaylığı, düğüm emniyeti, dikişin dokuyu sürüklemesi, dokudaki kısa ve uzun vadeli reaksiyonlar, sütün ele gelişi, iplik hafızası gibi sütün ile dokunun uyumu değerlendirilmelidir. Cerrahi sütün kolay tutulmalı ve manipüle edilmeli, her türlü prosedürde kullanılmalı, doku iyileştikten sonra kaybolmalı, yüksek kopma gücüne sahip olmalı, yüksek düğüm emniyetine sahip olmalı, steril olmalı, kapilaritesi olmamalıdır.

İlave olarak; cerrahi sütün özelliğine göre kullanım yerleri belirlenirken; sütün gücü, emilim hızı, gerilme direnci kaybı, elastisitesi, plastisitesi, soyulabilirliği, sürtünme katsayısı, ipliğin şekli, biyolojik bozunma özellikleri, fizik yapısı, kılcallaşma durumu, gerilme direnci kaybı, toplam emilim süresi dikkate alınmalıdır.

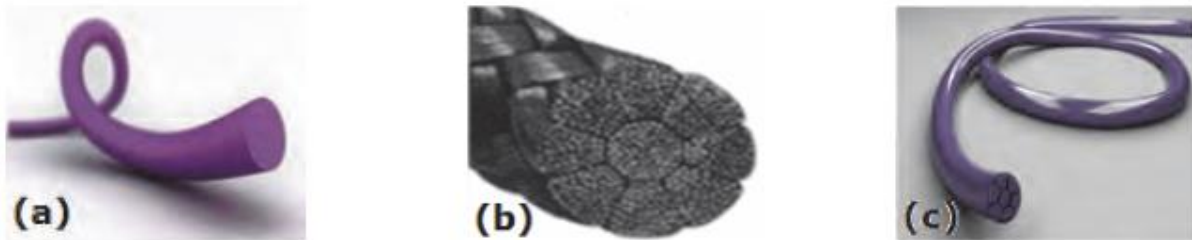
Konuya daha detaylı giriş yapmadan önce bu kısımda cerrahi ameliyat iplikleri sektörünün genel yapısı, sektöre ait ürün yelpazesi ve ürünlerin kullanım alanlarından bahsedilecektir.

Ameliyat iplikleri yapılarına göre monofilament, multifilament (bükümlü ve genelde braid) ve pseudo-monofilament olarak üç sınıfa ayrılırlar (Şekil 1). Monofilament ve multifilament ameliyat iplikleri kendi içlerinde ise; vücut içerisindeki yaşam süreleri göz önüne alınarak absorbe edilebilen ve absorbe edilemeyen olmak üzere iki gruba, hammaddeleri göz önüne alınarak doğal ve sentetik olmak üzere iki gruba ayrılırlar (Karaca, 1999) (Chellamani, Veerasubramanian, & Balaji, Surgical Sutures: An overview, 2013).

Şekil 1. Ameliyat İpliklerinin Sınıflandırılması

Kaynak: (Chellamani, Veerasubramanian, & Balaji, Surgical Sutures: An overview, 2013)

Monofilament ameliyat iplikleri (Şekil 2(a)), düzgün yüzeyli tek filamentten oluşan ipliklerdir. Monofilament ipliklerin en önemli özelliği, pürüzsüz yüzeyi sayesinde bakteri oluşumuna müsaade etmeyerek minimal doku reaksiyonu sağlamasıdır. Ayrıca basit yapısından dolayı doku içerisinden geçerken gösterdiği direnç daha düşüktür. Monofilament ipliklere kolayca düğüm atılabilir ancak fiziksel yapısı nedeni ile bu ipliklerin elastisitesi ve düğüm güvenilirliği multifilament ipliklere göre daha düşüktür (Ethicon Inc., 2015) (Chellamani, Veerasubramanian, & Balaji, Surgical Sutures: An overview, 2013). Multifilament ameliyat iplikleri ise bükümlü ve çoğunlukla braid (Şekil 2(b)) yapıda üretilir. Braid yapıları ameliyat iplikleri genelde, monofilamentlerden daha yumuşak ve esnektir, daha kolay tutulup düğüm atılır. Çünkü malzemenin braid yapısı, yüksek sürtünme katsayısı sağlar ve düğümler açılmaz. Bu nedenle düğüm emniyetleri yüksektir. Diğer taraftan, braid yapıları ameliyat iplikleri, çok bileşenli yapısı ve yapıda mevcut gözenekler nedeniyle yüksek kapillariteye sahiptirler ve doku içinde enfeksiyon oluşumuna daha çok yatkındırlar. Yapıda bulunan boşluklar bakteriler için bir barınak oluşturur. Bu yüzden braid yapıları ameliyat ipliklerinin, hem doku içinden geçişini kolaylaştırmak hem de yüzey boşluklarını kapatmak için vaks, silikon, florokarbon gibi maddelerle kaplanması gerekir. Nadir olarak, monofilament yapısının pürüzsüz yüzey özelliklerini ve multifilament ipliklerin yumuşak tutum ve elastikiyet özelliklerini bir araya getirmek üzere ilk olarak BASF tarafından geliştirilmiş pseudomonofilament yapıları ameliyat iplikleri de mevcuttur. Bu ipliklerin merkezinde bükümlü multifilament bir çekirdek yer alırken dış yüzey, merkezdeki malzemenin aynısının ekstrüzyon yöntemi ile eritilerek kaplanması ile oluşturulur (Şekil 3(c)). Bu ipliklerin doku ile sürtünmesi düşüktür, iyi elastikiyet ve düğümlenebilme özelliği göstermektedir. (Coşkun, Karaca, Hockenberger, & Ömeroğlu, 2016).

Şekil 2. Filament Türlerine Göre Ameliyat İplikleri

Absorbe Olan (Emilebilir) Ameliyat İplikleri

Absorbe olan ameliyat iplikleri; doku enzimleri tarafından sindirilerek ya da doku sıvılarınca hidrolize uğrayarak vücut içerisinde 60 güne kadar gerilme mukavemetlerini kaybedip bozulan ipliklerdir. Günümüzde en yaygın kullanılan absorbe edilebilen sentetik ameliyat iplikleri; Polydioxanone (PDS), Polygliconate (Maxon), Polyglecarpone (Monocryl) ve Poliglikolik asit (Vicryl)'dir. PDS, Maxon ve Monocryl monofilament formunda bulunurken, Monocryl ve Vicryl daha çok braid formda bulunur (Coşkun G. , 2018). Genelde hızlı iyileşen ve uzun süre iplik mukavemetine ihtiyaç duyulmayan dokularda kullanılırlar. Ayrıca çoğunlukla yaranın en derin kısımlarını kapatmak için kullanılırlar. Hasta ve yara durumuna göre cilt yüzeyinde de emilebilir cerrahi iplikler kullanılabilir.

Kullanım Alanları : Bağ doku, ilt, bağlama, abdominal kapama, dental, üroloji, jinekoloji, göğüs cerrahisi ve ortopedik cerrahi alanlarında kullanılır.

Absorbe Olmayan (Emilebilir) Ameliyat İplikleri

Sindirilmeden ya da hidrolize uğramadan doku içerisinde mukavemetlerini 60 günden fazla koruyan ipliklerdir. Kütle kaybı olmaksızın, kısmi mukavemet kaybı ile doku içerisinde varlıklarını sürdürürler. Bazı absorbe olmayan ameliyat ipliği tipleri ise uzun bir zaman periyodunda vücut içerisinde bozunabilirler (Coşkun, Karaca, Hockenberger, & Ömeroğlu, 2016).

Kullanım Alanları :

- Kardiyovasküler cerrahi
- Dermatolojik cerrahi
- Fıtık ameliyatı
- Yumuşak doku yapıştırması ve bağlanması
- Oftalmolojik cerrahi
- Plastik cerrahi
- Mikro cerrahi
- Pediyatrik cerrahi
- Kadın doğum operasyonları
- Jinekolojik cerrahi
- Üroloji ve ortopedi
- Doku kapama ile abdominal duvar kapama

En bilinen absorbe olmayan doğal ameliyat iplikleri; ipek, keten ve pamuktur. Multifilament yapıda olan bu ameliyat iplikleri bükümlü ve çoğunlukla braid formda kullanılır. Pamuk ve keten iplikler ısladığında mukavemetleri artarken oldukça iyi düğüm güvenilirliğine sahiptir. Keten iplikler bükümlü formda kullanılır ve genel cerrahi, jinekoloji, kardiyovasküler cerrahi ve plastik cerrahide tercih edilir. Pamuk iplikleri ise 2 yıl içerisinde mukavemetini tamamen kaybetmesine rağmen absorbe edilemez. İpek ipliklerden daha iyi düğüm güvenilirliğine sahip olmasına rağmen kapilarite, doku reaksiyonu, elektrostatik özellikleri nedeniyle düşük tutulabilirliği ve enfeksiyon dozunu artırma özelliği nedeni ile ipeğin yerini alamamıştır.

Polyester, Poliamid, Polipropilen, Polibutester ve Paslanmaz çelik, absorbe olmayan sentetik ameliyat iplikleridir. Bu iplikler monofilament ya da multifilament yapıda bulunabilirler. Genel olarak yüksek gerilme mukavemetlerine ve düşük doku reaksiyonlarına sahiptirler ancak düğüm tutma özelliklerinin ipeğe göre daha düşük olması dezavantajlarıdır. Genellikle silikon ile kaplanarak kullanılan bu ameliyat iplikleri, uzun süreli mukavemet ve düşük doku reaksiyonu gerektiren dokularda, kardiyovasküler cerrahi, kozmetik cerrahi gibi alanlarda tercih edilir. Paslanmaz çelik ameliyat iplikleri ise oldukça yüksek

gerilme mukavemetinin ve düşük doku reaksiyonuna sahip olmasına rağmen çok düşük elastikiyete sahiptir. Kullanım zorluğu ve dokuyu parçalama riski nedeni ile genellikle sadece metal protez implantlarında tercih edilir (Karaca, 1999) (Chellamani, Veerasubramanian, & Balaji, Surgical Sutures: An overview, 2013) (Ethicon Inc., 2015)

Kullanıma sunulan alternatif ürünlere rağmen absorbe olmayan (emilebilir) ameliyat iplikleri arasında yer alan ipeğin sahip olduğu önemli özellikler arasında yer alan incelik ve buna karşılık sahip olduğu görece yüksek mukavemet, esneklik, kullanım ve düğüm kolaylığı ile biyoyumluluk gibi özellikleri ile bu ürün, günümüz cerrahi ürünleri arasında hala vazgeçilmez bir ameliyat ipliği malzemesidir.

İpek, en uzun doğal lif olarak bilinir ve bir kozadan ırk, bakım, besleme şartları ve mevsime göre değişen, 700-1300 metre uzunluğunda filament çekilebilir. İpek filamentlerinin inceliği, ipek böceğinin cinsine, bakım, besleme ve üretim mevsimine göre değişiklik göstermekle birlikte ham ipekte incelik ortalama 1,8 – 3 denye civarındadır. Ham ipek lifinin özgül ağırlığının 1,34 g/cm³ olduğu bilinmektedir (Mangut & Karahan, 2008) (Wulfhorst, 2003) (Süpüren Mengüç & Özdil, 2014). İpek, fibroin (lifli protein) ve serisin (globüler, zamklama proteini) olarak isimlendirilen iki ana proteinden oluşmaktadır.

İpek ameliyat ipliği ise, fibroin adı verilen organik proteinden elde edilmiş, absorbe olmayan, steril cerrahi bir ipliktir. Bu protein, Bombycidae ailesinin evcilleştirilmiş türü olan Bombyx mori (B.Mori) ipek böceğinden elde edilir. İpek fibroini; biyoyumluluk, oksijen ve su buharı geçirgenliği, biyolojik çözünürlük ve minimal yangı gibi özellikleri nedeniyle, farklı formlarda (toz, film, köpük, fiber, vb.) gıda, kozmetik ve özellikle biyomedikal alanda tercih edilen bir polimerdir. İşlenmesi kolay olan bir biyopolimer olması ve farklı biyopolimerlerle harmanlanarak üretilebilmesi fibroini, kemik rekonstrüksiyonu ve rejenerasyonu için uygun bir malzeme haline getirmiştir (Bhattacharjee ve ark., 2017).

Dünyada ve Türkiye’de Sektörün Yapısı

Ameliyat iplikleri, tıbbi alanda kullanılan diğer malzemelere göre oldukça geniş bir pazara sahiptir. Ameliyat ipliklerinin tıbbi tekstil malzemeleri içindeki payının %20 civarında olduğu kabul edilmektedir (Kumar, 2013). İşbu ön fizibilite kapsamında kullandığımız 300610 GTIP kodlu “Cerrahi Dikişler İçin Steril Katgütler, Benzeri Steril Dikiş Malzemeleri Ve Cerrahi Yaraların Kapatılmasında Kullanılan Steril Doku Yapıştırıcıları; Steril Laminaryalar Ve Steril Laminarya Fitilleri; Cerrahi Ve Dişçilikte Kullanılan Steril, Emilebilir Hemostatlar; Cerrahi Ve Dişçilikte Kullanılan Steril Yapışmayı Önleyiciler” ana başlığı dikkate alındığında 2020 yılında dünya ameliyat ipliği pazarının ihracat bazında 4,4 milyar \$’lık hacme ulaştığı gözlemlenmektedir.³

Dünya genelinde yaşlı nüfus oranının artması, özellikle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde artan kişi başı gelir düzeyleri ile birlikte eş zamanlı olan yükselmekte olan kişisel sağlık harcamaları ile birlikte az gelişmiş ülkelerde de sağlıksız beslenme koşullarının yol açtığı ilave sağlık sorunları, global ameliyat ipliği pazarının büyümesi için ortaya çıkan sebepler olarak görülebilir. Bu bağlamda 2021-2026 yılları arasında ameliyat ipliği pazarının yıllık olarak ortalama %6 oranında büyüme göstererek 5,5 milyar \$’ı aşacağı tahmin edilmektedir.

Tablo 1 ve 2’de 2016-2020 yıllarını kapsayan dünya ve ülkeler bazındaki dış ticaret rakamları yer almaktadır.

Tablo 1. 300610 GTIP Kodlu “Steril katgütler, benzeri steril dikiş malzemesi, hemostatlar” Dünya İhracatı (2016-2020) – Bin \$

Sıralama	Ülkeler	2016	2017	2018	2019	2020
	Dünya	3.904.508	4.159.515	4.716.155	4.888.248	4.407.856
1	ABD	920.395	1.060.051	1.194.348	1.322.854	1.069.394

³ Kaynak : <https://www.trademapp.org/>

2	Belçika	696.879	753.662	800.785	767.725	746.548
3	Almanya	543.513	521.803	605.358	548.871	474.879
4	Avusturya	265.103	294.621	386.036	388.506	314.600
5	İsviçre	299.298	318.175	312.758	331.985	311.704
6	Singapur	208.545	221.215	198.556	236.663	239.639
7	Hollanda	35.359	61.319	188.184	215.789	210.594
8	Dominik Cumhuriyeti	117.977	94.371	95.080	158.400	153.932
9	İtalya	70.670	95.212	99.977	117.621	144.992
10	İspanya	127.826	126.293	144.348	137.351	136.425

Tablo 2. 300610 GTIP Kodlu “Steril katgütler, benzeri steril dikiş malzemesi, hemostatlar” Dünya İthalatı (2016-2020) – Bin \$

Sıralama	Ülkeler	2016	2017	2018	2019	2020
	Dünya	4.015.614	4.190.764	4.471.721	4.549.558	4.148.322
1	Belçika	977.797	936.946	813.663	654.493	532.060
2	ABD	347.616	376.052	466.271	482.122	509.433
3	Almanya	440.940	444.884	542.537	495.023	503.145
4	Japonya	264.665	307.067	340.086	334.459	309.840
5	Singapur	150.134	149.193	201.456	293.460	290.699
6	Çin	179.719	177.414	195.011	235.036	212.226
7	Hollanda	62.334	70.095	63.332	168.810	147.200
8	İngiltere	150.716	187.372	184.411	177.898	143.794
9	Fransa	113.611	121.575	137.371	140.425	138.592
10	İtalya	147.768	143.874	161.201	156.207	138.305

Tablo-1’de belirtilen söz konusu ihracat pazarı içerisinde absorbe edilemeyen ameliyat ipliklerinin oranına ulaşmak amacıyla merkezi Hindistan’da bulunan MicroMarket Monitor adlı pazar araştırma şirketinin 2015 yılında yayımladığı Global Sütür Pazarı Araştırma Raporu’nda dikkate alınan **%48’lik oran dikkate alınmıştır**⁴ (Micromarket Monitor, 2021). Bu bağlamda ilgili GTIP kodu bazında 2020 yılındaki 4,4 milyar \$’lık dünya ihracat rakamının %48’lik bir oranına denk gelen ve yaklaşık **2,11 milyar \$’lık** kısmının absorbe edilemeyen (emilmeyen) ameliyat ipliklerini oluşturduğu varsayımı yapılmıştır. Bu kısım içerisindeki ipekten ameliyat ipliğinin yüzdesi ile ilgili varsayım 2.4. no’lu bölümde detaylı olarak yer almaktadır.

Türkiye’de ameliyat ipliği üretiminin, 1970’lerde üretimine başlanan ve koyun bağırsaklarından elde edilen katgüt dışında gerçekleştirilmediği bilinmektedir. 2007 yılında Sağlık Bakanlığı tarafından yayınlanan Tıbbi Cihaz Yönetmeliği’ne göre, CE belgesi olmayan ürünlerin dolaşımının yasaklanması ile birlikte günümüzde artık katgüt üretimi de yapılmamaktadır. Absorbe olan sentetik polimerlerden (poliglaktin, polidioksanon, poliglikolik asit, poliglekapron), absorbe olmayan sentetik polimerlerden (poliester, polipropilen, poliamid), paslanmaz çelikten ve ipekten üretilmiş ameliyat iplikleri, yurtdışından Türkiye’ye iki farklı formda girmektedir. Bunlardan birincisi; dünya çapında tanınmış ameliyat ipliği üreticileri tarafından braid edilmiş, boyanmış, kaplanmış ve sterilize edilerek paketlenmiş formdur. Bu şekildeki paketlenmiş iplikler dağıtıcı firmalar tarafından Türkiye’deki hastanelere ve sağlık kuruluşlarına kullanıma hazır halde sunulmaktadır. Ameliyat ipliklerinin Türkiye’ye ikinci giriş şekli ise; monofilament, bükümlü veya braid edilmiş, boyanmış ve kaplanmış ancak sterilize edilmemiş iplik formudur. Bu formdaki iplikler, Türkiye’deki belli başlı firmalar tarafından yurtdışından ithal edilip iğne takma, sterilize

⁴ Micromarket Monitor. 2015. Global Sutures Market Research Report. <http://www.micromarketmonitor.com/market-report/sutures-reports-1632640670.html> (Erişim tarihi: 12.10.2021).

etme ve paketleme işlemlerinden geçirilerek sağlık kuruluşlarına ve yurtdışına kendi markaları altında pazarlanmaktadır. Ameliyat ipliği pazar hacminin %30'unun bu tip üretim şekli ile karşılandığı tahmin edilmektedir (Ameliyat İpi Üreticisi Medeks, Alman B. Braun'un Oluyor, 2015). Tablo 3'te Türkiye'de ve dünyada önemli bir pazar payına sahip markaların ameliyat ipliği örnekleri ve özellikleri verilmiştir (Coşkun G. , 2018).

Tablo 3. Dünya'da ve Türkiye'de Önemli İpek Ameliyat İpliği Üreticileri ve Ürün Özellikleri

Üretici	Ürünün Fiziksel Yapısı	Kaplama Maddesi
Ethicon	Multifilament Braid	Vaks
Ethicon	Multifilament Bükümlü	Yok
Davis and Geck	Multifilament Braid	Silikon/Vaks
Covidien	Multifilament Braid	Silikon/Vaks
Demetech	Multifilament Braid	Silikon
Doğsan	Multifilament Braid	Silikon
Medeks	Multifilament Braid	Silikon/Vaks
Boz	Multifilament Braid	Silikon/Vaks
Katsan	Multifilament Braid	Silikon/Vaks
SSM	Multifilament Braid	Silikon

Kaynak : (Ethicon Inc., 2015) (Krishna, Pillai, & Sharma, 2010) (Viju & Thilagavathi, 2012)

Türkiye'de ameliyat ipliği ihtiyacı, büyük oranda uluslararası ameliyat ipliği üreticilerinden paketli son ürün halinde ithal edilerek karşılanırken; bir bölümü de belli başlı yerli firmaların ithal ettiği ameliyat ipliklerini iğne takma, sterilizasyon ve paketleme gibi son işlemleri yaparak piyasaya sürmesi ile karşılanmaktadır (Coşkun, Karaca, Hockenberger, & Ömeroğlu, 2016). Sektör temsilcileri ile gerçekleştirilen görüşmelerde ameliyat ipliklerinde ülkemiz firmaları tarafından gerçekleştirilen önemli orandaki ihracat rakamlarına rağmen bu sektörde %100 oranda yerli üretimin bulunmadığı tespit edilmiştir. Görece maliyet avantajı ve kullanım kolaylıkları gibi nedenlerle son yıllarda talebi artan ipek ameliyat ipliklerinin yerli üretim kabiliyetimiz ile ülkemizde üretilebilmesi ipeğin kullanım alanlarını çeşitlendirebileceği gibi ülkemizin ameliyat ipliğinde ithalata olan bağımlılığını da azaltabilecektir. Önemli bir pazar payına sahip ipek ameliyat ipliklerinin ülkemizde üretilebilmesi, hem ipeğin kullanım alanlarını çeşitlendirilmek hem de ameliyat ipliği kullanımında dışa bağımlılıktan kurtulmak açısından önem arz etmektedir. Bu nedenle kırsal kalkınma boyutu da bulunan ham ipek üretiminin ülkemizdeki üretiminin artırılması amacıyla orta uzun vadede gerçekleştirilmesi gereken çalışmalarla ilgili olarak öncelikle merkezi düzeyde ayrıca bir çalışma yürütülerek bu doğrultuda stratejiler geliştirilmesi gerekmektedir.

Öte yandan ipek ameliyat ipliğinin hammaddesi durumunda bulunan ham ipek üretiminde ülkemizde son dönemde gerçekleştirilen çabalara rağmen istenilen oranda yerli üretim sağlanamamıştır. Bu konuda başta Çin'den olmak üzere ham ipek ya da ipek filament ithalatımız devam etmektedir. **Yapılacak olan işbu ön fizibilite konusu ameliyat ipliğinin hammaddesi olan ham ipeğin yurtiçi üretiminin kısıtlı olması, istenilen düzeyde yerli üretimin kısa sürede sağlanmasının mümkün gözükmemesi ve kuru kozadan ipek çekim işlemlerinin yapılabileceği tesis sayısının neredeyse bulunmaması nedeniyle ham ipeğin ilk etapta ithalat yoluyla karşılanmaya devam edilmesi, buna karşılık ise 3.2. no'lu üretim teknolojisi bölümünde de belirtileceği üzere yerli ameliyat ipliği üreticisi firmalarımız tarafından firma bünyesinde ya da yurtdışında yaptırılan katlama ve büküm, serisin giderme, boyama ve braiding işlemlerinin söz konusu yatırım kapsamında gerçekleştirilmesi öngörülmüştür.** İpek ameliyat ipliği üretiminin son aşamasını oluşturan kaplama (silikon ya da vaks) sterilizasyon ve paketleme için ayrıca bir fizibilite ve yatırım maliyetlendirmesi yapılmamış olup, bu proseslerin ülkemizin ameliyat ipliği ihtiyacının önemli bir bölümünü karşılayan 4-5 yerli üretici firma tarafından gerçekleştirilmeye devam etmesinin daha fizibil olduğu kanaatine varılmıştır. Böylelikle söz konusu firmaların ilk etapta yarı mamul ithalatının önüne geçilebilmesi ve kendine özgü rekabet koşullarının bulunduğu pazarda verimlilik ile ölçek ekonomisi esaslı bir ara yatırımın hayata geçirilebilmesi hedeflenmektedir. Ayrıca 2.6. no'lu girdi piyasası bölümünde de ifade edileceği üzere

ameliyat ipliği maliyetinin en az %50'lik kısmının ham ipek/ipek ipliği olduğu gerçeği göz önüne alındığında ülkemizin bu alandaki üretim kabiliyetinin orta ve uzun vadede yükseltilmesi hammadde konusunda dışa bağımlılığımızın azaltılması ve kırsal kalkınmada alternatif gelir kaynaklarının yaratılması noktasında son derece önemlidir.

Toplam kurulu kapasite ve kapasite kullanım oranlarının tespiti amacıyla Türkiye'de ameliyat ipliği üreten firmalar ile iletişim kurulmuştur. Buna rağmen söz konusu rakamlar temin edilememiştir. Kapasite kullanım oranı olarak Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) tarafından aylık olarak yayımlanan İmalat Sanayi Mevsimsellikten Arındırılmış Kapasite Kullanım Oranı (KKO) verilerinde 2019 yılı ortalama yüzdesi olan %75 dikkate alınmıştır. Öte yandan; 2.4. no'lu bölümde sunulan Tablo 4'te ve Tablo 5'te de görüleceği üzere 3006.10 no'lu 6'lı GTIP kodunun altında yer alan ve ipekten ameliyat ipliklerine karşılık geldiği düşünülen "3006.10.90.90.19---Diğer Maddelerden Cerrahide ve dışçilikte kullanılan diğer malzemeler" 12'li GTIP koduna karşılık gelen paketli ameliyat ipliği yurtiçi üretim miktarının 5–6 mio \$ civarı olduğu tahmin edilmektedir. İlave olarak; ameliyat ipliklerinin Türkiye'ye ikinci giriş şekli olan monofilament, bükümlü veya braid edilmiş, boyanmış ve kaplanmış ancak sterilize edilmemiş iplik formu için öngörülen ilave %30'luk pazar hacmi de düşünüldüğünde ipek ameliyat ipliği yurtiçi pazar büyüklüğünün 8 mio \$ civarında olduğu tahmin edilmektedir. TCMB verilerinden temin edilen 2019 yılı ortalama KKO oranı olan %75 verisinden yola çıkılarak 3006.10.90.90.19 no'lu GTIP kodunda ülkemizdeki kurulu kapasitenin 10,50-11 mio \$ olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buna karşılık 300610 GTIP kodlu "Steril katgütler, benzeri steril dikiş malzemesi, hemostatlar" ana başlığı altında ise kurulu kapasitenin yaklaşık 70 mio \$ civarında olduğu tahmin edilmektedir.

2.4. Dış Ticaret ve Yurt İçi Talep

Türkiye'de ameliyat ipliği ihtiyacının tespiti konusunda Arş. Gör. Dr. Gökçe COŞKUN'un Uludağ Üniversitesi Tekstil Mühendisliği bölümü akademisyenlerinden Prof. Dr. Esra KARACA danışmanlığında 2018 yılında kabul edilen "İpek Ameliyat İpliklerinin Geliştirilmesi, Karakterizasyonu ve Türkiye'deki Üretim Potansiyelinin Araştırılması" başlıklı doktora tezindeki saha çalışmasından yararlanılmıştır. Bu saha çalışmasında ilimizin ve bölgemizin en büyük araştırma hastaneleri arasında yer alan ve 880 yatak kapasitesi ile pek çok branşa hizmet veren Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde 2016 yılında kullanılan ameliyat ipliklerinin dökümü elde edilmiştir (Tablo 4).

Tablo 4. 2016 Yılı Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde Kullanılan Ameliyat İplikleri Çeşitleri

Ameliyat ipliği malzemesi	Değer (TL)	Adet (Paket)	Değer payı (%)	Adet payı (%)
<i>İpek</i>	63.098,90	37.786	10,86	25,00
Polipropilen	155.620	39.816	26,78	26,35
Poliester	31.257,80	965	5,38	0,64
Poliamid	56.370,10	7.599	9,70	5,03
Absorbe Olmayan Toplam	306.346,80	86.166	52,72	57,02
Poliglaktik Asit	7.891,60	845	1,36	0,56
Polidioksanon	34.288,80	4.649	5,90	3,08
Poliglaktin	227.450	58.570	39,14	38,75
Poliglekapron	5.116,88	895	0,88	0,59
Absorbe Olan Toplam	274.747,28	64.959	47,28	42,98
Genel Toplam	581.094,08	151.125	100	100

Kaynak : (Coşkun, Karaca, Hockenberger, & Ömeroğlu, 2016)

Yukarıdaki tabloya göre Buna göre; U.Ü. Tıp Fakültesi Hastanesi'nde bir yılda kullanılan ameliyat ipliklerinin toplam değerinin 581.000 TL (192 bin \$⁵) civarında olduğu görülmüştür. Diğer değişkenleri sabit tutarak 2019 yılı TÜİK verilerine göre; Türkiye'de toplam 237.504⁶ hasta yatak kapasitesi olduğu

⁵ 2016 yılı ortalama dolar kuru: **3,02 TL** olarak alınmıştır.

⁶ Kaynak : Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2019 Verileri

dikkate alındığında, Türkiye’de bir yılda kullanılan ameliyat ipliklerinin toplam değerinin yaklaşık 52 mio \$ civarında olduğu sonucuna varılmıştır. Yine aynı projeksiyondan yola çıkılarak, Türkiye’deki yıllık ipek ameliyat ipliği pazarının 5–6 mio \$ civarında olduğu (52 mio \$ x %10,86⁷ = 5,64 mio \$) sonucuna ulaşılmıştır. İlave olarak; ameliyat ipliklerinin Türkiye’ye ikinci giriş şekli olan monofilament, bükümlü veya braid edilmiş, boyanmış ve kaplanmış ancak sterilize edilmemiş iplik formu için öngörülen ilave %30’luk pazar hacmi de düşünüldüğünde ipek ameliyat ipliği yurtiçi pazar büyüklüğünün 8 mio \$ civarında olduğu tahmin edilmektedir. Bu sonuç, Türkiye İstatistik Kurumu verileri ile de doğrulanmaktadır.

Tablo 5. Paketli Ameliyat İpliklerinin 2019 Yılı İhracat ve İthalat Verileri (Türkiye İstatistik Kurumu, 2019)

Ameliyat ipliği malzemesi	İhracat (kg)	Pay (%)	İhracat (\$)	Pay (%)	İthalat (kg)	Pay (%)	İthalat (\$)	Pay (%)
Katgüt	5.460	3,87	1.063.887	9,56	1.607	1,48	796.747	5,20
Poliglaktin	9.967	7,06	1.350.778	12,14	14.467	13,38	1.227.743	8,02
Poliester, Polipropilen, Polidioksanon, Poliglekapron, Poliglikolik asit	42.147	29,88	5.619.998	50,53	76.266	70,57	9.936.937	64,90
Poliamid	1.293	0,9	186.246	1,67	2.269	2,10	267.905	1,75
Paslanmaz çelik	101	0,01	15.907	0,14	539	0,49	77.759	0,51
İpek	82.082	58,19	2.884.391	25,93	12.909	11,94	3.003.662	19,61
Toplam	141.050		11.121.207		108.057		15.310.753	

Kaynak : TÜİK

Yapılan araştırmada hazır paketli ameliyat ipliklerinin çoğunlukla Amerika, İngiltere, Almanya, Çin, Belçika ve Güney Kore’den ithal edilmekte olduğu görülmektedir. Sektör temsilcileri ile yapılan görüşmede işbu ön fizibilite konusu olan ipek ameliyat ipliklerinin de özellikle; Güney Kore, Avusturya, Amerika, İtalya ve Hindistan’dan ithal edildiği ifade edilmiştir.

2.5. Üretim, Kapasite ve Talep Tahmini

Dünya genelinde yaşlı nüfus oranının artması, özellikle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde artan kişi başı gelir düzeyleri ile birlikte eş zamanlı olarak yükselmekte olan kişisel sağlık harcamaları ile birlikte az gelişmiş ülkelerde de sağlıklı beslenme koşullarının yol açtığı ilave sağlık sorunları, global ameliyat ipliği pazarının büyümesine etken olan sebepler olarak görülebilir. Bu bağlamda 2021-2026 yılları arasında ameliyat ipliği pazarının yıllık olarak ortalama %6 oranında büyüme göstererek 2026 yılına kadar 5,5 milyar \$’ı aşacağı tahmin edilmektedir.

Ülkemiz bazında bakıldığında ise daha geniş bir başlık olan ve içerisinde çeşitli cerrahi yapıştırıcıları da barındıran 300610 GTIP kodlu “Cerrahi Dikişler İçin Steril Katgütler, Benzeri Steril Dikiş Malzemeleri Ve Cerrahi Yaraların Kapatılmasında Kullanılan Steril Doku Yapıştırıcıları; Steril Laminaryalar Ve Steril Laminarya Fitilleri; Cerrahi Ve Dişçilikte Kullanılan Steril, Emilebilir Hemostatlar; Cerrahi Ve Dişçilikte Kullanılan Steril Yapışmayı Önleyiciler” başlığı altındaki pazarın bu bağlamda 2026 yılına kadar 73 mio \$’ı aşacağı öngörülmektedir. Buna karşılık “3006.10.90.90.19---Diğer Maddelerden Cerrahide ve dişçilikte kullanılan diğer malzemeler” 12’li GTIP koduna karşılık gelen paketli ameliyat ipliği yurtiçi pazar büyüklüğünün de 2026 yılına kadar **11 mio \$’ı** aşacağı tahmin edilmektedir.

Piyasanın önemli üreticileri ile yapılan görüşmelere istinaden üretim biriminin metre (mt) olarak ifade edilebileceği belirtilmiştir. Ülkemizin net talebinin metre cinsinden belirlenmesi konusunda doğru bir rakama ulaşamamıştır. Bu konuda bir ön bilgi mahiyetinde Devlet Malzeme Ofisi (DMO) tarafından

⁷ Tablo 4’teki ipek ameliyat değer payından alınmıştır.

yakın zamanda açılan bir ihalede 1.554.000 metresi iğnesiz, 1.500.000 metresi de iğneli olmak üzere toplamda 3.054.000 metre uzunluğunda ipek ameliyat ipliği alımı için ihaleye çıktığı belirlenmiştir. DMO'nun bu hususta yılda birden fazla defa ihaleye çıkması, bu ihalelerin sadece kamu ve üniversite hastanelerinin ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik olması ve bu ürünün yurtdışı talebinin de bulunması gibi nedenlerle Türkiye'nin net ihtiyacının ve bu doğrultuda da yurtiçi üretim miktarının metre cinsinden değerine ulaşamamıştır. Yine sektördeki firmalarla yapılan görüşmeler neticesinde işbu ön fizibiliteye konu tesisin kurulu kapasitesinin **13,50 milyon metre** ve yaklaşık **%75 kapasite kullanım oranı (KKO)** ile yıllık fiili üretimin yine yaklaşık **10 milyon metre** olarak belirlenmesi kararlaştırılmıştır.

2.6. Girdi Piyasası

Cerrahi uygulamalarda çoğunlukla braid formda kullanılan ipek ameliyat ipliklerinin genel üretim süreci Şekil 3'te verilmektedir.

Şekil 3. Ameliyat İpliği Üretim Süreçleri



Kaynak : (Coşkun, Karaca, Hockenberger, & Ömeroğlu, 2016)

Aşağıda yer alan Tablo 6da 3006.10.90.90.19---Diğer Maddelerden Cerrahide ve dişçilikte kullanılan diğer malzemeler” 12’li GTIP kodunda hazır paketli bir şekilde ithal edilen ipekten ameliyat ipliklerinin 2016-2020 dönemini kapsayan dış ticaret hacimleri yer almaktadır.

Tablo 6. Paketli İpek Ameliyat İpliklerinin 2016-2020 Dış Ticaret Verileri

3006.10.90.90.19---Diğer Maddelerden Cerrahide ve dişçilikte kullanılan diğer malzemeler		
Yıl	İhracat (ABD \$)	İthalat (ABD \$)
2016	2.184.165	3.359.801
2017	3.277.601	2.730.898
2018	2.460.996	3.227.342
2019	2.884.391	3.003.662
2020	1.952.515	1.809.109

Kaynak : TÜİK

Önceki bölümlerde cerrahi sütün, çeşitli materyallerden yapılan dikiş ipliği ve bunun ucuna takılan dikiş iğnesinden oluşmakta olduğu vurgulanmıştı. Tablo7’de belirtilen rakamlar paketli, steril ve hazır halde dış ticareti gerçekleştirilen ipek ameliyat ipliklerine aittir. Öte yandan ülkemizde bu alanda üretimi bulunan firmaların paketli iplik ithalatı dışında sadece iplik formunda da ithalatlarının bulunduğu ve işbu ön fizibilite konusu olan ipekten ameliyat ipliğinin hammaddesi olan ham ipeğin de önemli bir bölümünün başta Çin olmak üzere yurtdışından ithal edilmekte olduğu bilinmektedir.

Türkiye'nin Ham İpek ve İpek Kozası Üretim/Ticaret Verileri

Tablo 7. Ham İpek, İpek Kozası ve İpek İpliği Dış Ticaret Verileri

GTİP Kodu	Ürün Adı	Yıl	İthalat Dolar	İhracat
500100	İpek böceği kozaları (çekilmeye elverişli)	2017	-	\$531.295
500200	İpek, ham (bükülmemiş)	2017	\$614.201	-
500300	İpek döküntüleri (çekilmeye elverişli olmayan kozalar, iplik döküntüleri ve ditme suretiyle elde edilen döküntüler dahil)	2017	\$412.944	\$89.258
500400	İpek ipliği (ipek döküntülerinden elde edilen iplikler hariç) (perakende satılacak hale getirilmemiş)	2017	\$1.304.648	\$26.457
500500	İpek döküntülerden elde edilen iplikler, perakende satılacak hale getirilmemiş	2017	\$805.604	\$42.726
500600	İpek ipliği ve ipek döküntülerinden bükülmüş iplikler (perakende satılacak halde), misina (ipek böceği guddesinden)	2017	\$90.321	\$71.921
		Ara Toplam	\$3.227.718	\$761.657
500100	İpek böceği kozaları (çekilmeye elverişli)	2018	-	-
500200	İpek, ham (bükülmemiş)	2018	\$756.231	\$309.930
500300	İpek döküntüleri (çekilmeye elverişli olmayan kozalar, iplik döküntüleri ve ditme suretiyle elde edilen döküntüler dahil)	2018	\$573.753	\$59.642
500400	İpek ipliği (ipek döküntülerinden elde edilen iplikler hariç) (perakende satılacak hale getirilmemiş)	2018	\$1.365.833	\$110.432
500500	İpek döküntülerden elde edilen iplikler, perakende satılacak hale getirilmemiş	2018	\$1.287.366	\$10.589
500600	İpek ipliği ve ipek döküntülerinden bükülmüş iplikler (perakende satılacak halde), misina (ipek böceği guddesinden)	2018	\$94.441	\$375.087
		Ara Toplam	\$4.077.624	\$865.680
500100	İpek böceği kozaları (çekilmeye elverişli)	2019	-	\$227.295
500200	İpek, ham (bükülmemiş)	2019	\$1.362.232	-
500300	İpek döküntüleri (çekilmeye elverişli olmayan kozalar, iplik döküntüleri ve ditme suretiyle elde edilen döküntüler dahil)	2019	\$1.382.310	\$162.299
500400	İpek ipliği (ipek döküntülerinden elde edilen iplikler hariç) (perakende satılacak hale getirilmemiş)	2019	\$496.364	\$4.838
500500	İpek döküntülerden elde edilen iplikler, perakende satılacak hale getirilmemiş	2019	\$2.713.840	\$32.391
500600	İpek ipliği ve ipek döküntülerinden bükülmüş iplikler (perakende satılacak halde), misina (ipek böceği guddesinden)	2019	\$38.499	\$71.474
		Ara Toplam	\$5.993.245	\$498.297
500100	İpek böceği kozaları (çekilmeye elverişli)	2020	\$499.067	\$451.105
500200	İpek, ham (bükülmemiş)	2020	\$393.902	-
500300	İpek döküntüleri (çekilmeye elverişli olmayan kozalar, iplik döküntüleri ve ditme suretiyle elde edilen döküntüler dahil)	2020	\$989.671	\$409.273
500400	İpek ipliği (ipek döküntülerinden elde edilen iplikler hariç) (perakende satılacak hale getirilmemiş)	2020	\$372.465	\$1.018

500500	İpek döküntülerden elde edilen iplikler, perakende satılacak hale getirilmemiş	2020	\$2.027.631	\$1.891
500600	İpek ipliği ve ipek döküntülerinden bükülmüş iplikler (perakende satılacak halde), misina (ipek böceği gaddesinden)	2020	\$48.539	\$102.697
		Ara Toplam	\$4.331.275	\$965.984
	Son 4 Yıl Genel Toplam		\$17.629.862	\$3.091.618

Kaynak : TÜİK

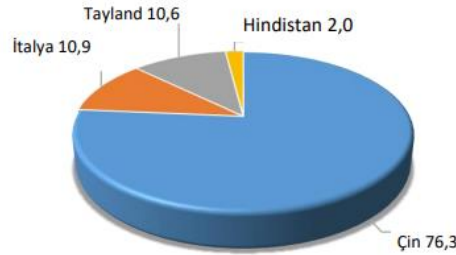
Türkiye’de üretilen yaş kozanın tamamı, kuru koza olarak ihraç edilmektedir. 2018 yılında elde edilen kuru kozanın tamamı yurtiçinde pazarlanmıştır. Son 5 yılda Çin, Amerika, Hong Kong ve İran’a ihracat yapılmasına karşın 2020 yılında gerçekleşen 49 ton kuru koza ihracatının %52’si Çin’e, %48’i ise Mısır’a yapılmıştır.

Tablo 8. Türkiye İpekböcekçiliği Verileri (Kg)

	2016	2017	2018	2019	2020	Değişim (%) ¹
Yaş Koza Üretimi	102.833	101.820	93.694	89.607	89.919	0,3
Ham İpek İthalatı	26.496	14.571	16.549	30.399	5.405	-82,2
İpek İpliği İthalatı	36.263	52.505	45.998	44.107	35.294	-20,1
Kuru Koza İhracatı	31.081	35.315	0	15.856	49.028	209,2

Kaynak: TÜİK(15.01.2021), ¹ / son iki yılın değişimini göstermektedir.

Şekil 4. Türkiye İpek İpliği İthalatında Önemli Ülkeler (2020, %)



Şekil 5. Türkiye İpek İthalatı Yaptığı Önemli Ülkeler (2020, %)



Maliyet Analizi

İpek ameliyat ipliğinin hammaddesi durumunda bulunan ham ipeğin yurtiçinde üretiminin kısıtlı olması ve istenilen düzeyde yerli üretimin kısa sürede sağlanmasının mümkün gözükmemesi nedeniyle ham ipeğin ilk etapta ithalat yoluyla karşılanmaya devam edilmesi öngörülmüştür. Ameliyat iplikleri dışında ham ipeğin önemli bir kısmının başta tekstil ve hazır giyim sanayi ile birlikte geleneksel el yapımı ipek

halılarda da tercih edilmesi nedeniyle de yurtiçi üretimin çok üstünde olan kısmının ithalat yoluyla karşılanmakta olduğu bilinmektedir. Bu doğrultuda yurtdışından temin edilen ham ipeğin maliyetinin yaklaşık 70\$/kg olduğu bilgisi edinilmiştir. Önceki bölümlerde de ifade edildiği üzere ülkemizin ham ipek ithalatının önemli bir bölümünün başta Çin'den sağlandığı bilinmektedir. Yatırımımızın en önemli maliyet kalemlerinden (toplam maliyetin en az %50'sinin) olan ham ipeğin orta ve uzun vadede yurtiçi üretiminin artırılması işbu yatırımımızın kârlılığına önemli katkılar sağlayabilecektir.

Yapılan literatür çalışmasında yaş kozanın kurutulduğunda ağırlığının yaklaşık %52'sini kaybettiği, 1 kg ipek ipliği üretimi için ise yaklaşık 3 kg kuru koza gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Öte yandan; literatürde ve uygulamada ham ipek ipliğinin Şekil 3'te yer alan serisin giderme (pişirme) işlemi sırasında ağırlığının ortalama %28'ini kaybettiği, bu doğrultuda da %10 üretim firesi ile 1,1 kg pişmiş ipek elde etmek için yaklaşık 1,53 kg ham ipek ipliğine ihtiyaç duyulacaktır⁸. Bu bağlamda %10 fire oranı dahil 1,10 kg pişmiş ipek ipliği elde etmek için gerekli kuru koza miktarı 4,59 kg'dir (1,53 kg x 3=4,59 kg).

- Kozabirlik yaş koza alım fiyatı : 75 TL / kg (9,20 \$⁹)
- 1,10 kg pişmiş ipek ipliği için gerekli kuru koza miktarı : 4,59 kg (yaklaşık 9,56 kg yaş koza)
- Kuru koza satış fiyatı : 24 \$ / kg
- İthal ham ipek fiyatı : Ortalama 70\$ / kg (1,53 kg ham ipek ipliği için karşılık gelen tutar **107,10 \$**)

İşletmede Gerçekleştirilmesi Planlanan Üretim Prosesleri

Katlama ve Büküm → Serisin Giderme (Pişirme) → Boyama → Braiding

Bu doğrultuda 1,53 kg ham iplik kullanılarak elde edilecek olan 1,1 kg ameliyat ipliği için diğer maliyetler¹⁰:

Ortalama büküm maliyeti : 15,30 \$ / kg

Ortalama serisin giderme maliyeti : 7,65 \$ / kg

Ortalama boyama maliyeti : 2,71 \$

Ortalama braiding işlemi maliyeti : 1,82 \$

İthal Ham İpek + Ara Maliyetler + %25 Tolerans Payı : 107,10\$ + 27,48\$ + 33,65\$ = **168,23\$ / kg**

2.7. Pazar ve Satış Analizi

Mülga Devlet Planlama Teşkilatı'nın 1960 yılında kuruluşu sonrası başlayan planlı kalkınma modelinin yapı taşlarından olan organize sanayi bölgeleri 1961 yılından itibaren ilk olarak Bursa'da kurulmaya başlanarak diğer illerimizdeki endüstriyel üretimlere rol model olmuştur. Nitekim günümüzde 17 adet organize sanayi bölgesi, 2 adet özel endüstri bölgesi, bir adet serbest bölge ve 2 adet teknoloji geliştirme bölgesi ve 7 adet limanı ile birlikte tarihten getirdiği üretim ve ticaret geleneği Bursa'yı günümüzde de en rekabetçi şehirlerimizden başında konumlandırmaktadır. Ülkemizin İstanbul'un ardından en çok ihracat yapan ikinci şehri olan Bursa, 20 milyar \$'ı aşan dış ticaret hacmine sahiptir.

⁸ Kaynak : (Coşkun, Karaca, Hockenberger, & Ömeroğlu, 2016)

⁹ 2021 yılı ortalama döviz kuru 8,15 olarak dikkate alınmıştır.

¹⁰ Söz konusu maliyet kalemleri için Arş. Gör. Dr. Gökçe COŞKUN'un Uludağ Üniversitesi Tekstil Mühendisliği bölümü akademisyenlerinden Prof. Dr. Esra KARACA danışmanlığında 2018 yılında kabul edilen "İpek Ameliyat İpliklerinin Geliştirilmesi, Karakterizasyonu ve Türkiye'deki Üretim Potansiyelinin Araştırılması" başlıklı doktora tezinden yararlanılmıştır.

İşbu ön fizibilite konusu ipekten ameliyat ipliği pazarına baktığımızda ise; yapılan piyasa araştırmasında söz konusu ameliyat ipliklerinin iğneli ya da iğnesiz olarak da satılabilmesine rağmen piyasanın yaklaşık %80-90'ının iğneli ameliyat ipliğinden oluştuğu bilgisine ulaşılmıştır. Bunların da ortalama 60 – 75 cm arasında değişen uzunluklarda ve yine tekli ya da 12-13'lü steril paketlerde satışa sunulmakta olduğu gözlemlenmektedir. Bu doğrultuda sektör temsilcileri ile yapılan görüşmelerde iğneli ipliklerin çoğunlukla 1 poşet içerisinde 1 adet iğne takılı iplik şeklinde olmak üzere 1 kutuda 12 adet olmak üzere kutulu olarak satışa sunulmakta olduğu gözlemlenmiştir. İplik boyları talebe göre değişmekte olup, piyasada en fazla rağbet gören iplik boyutu; iğneli ürünlerde 75cm'lik paketlerdir.

Öte yandan; piyasada üretilen ameliyat ipliklerinin boyutunun ipliğin çapına bağlı olduğu, bu anlamda piyasada en çok tercih edilen sınıflamanın USP 2/0 olduğu ve bu standarda karşılık gelen denyenin 800-1.200 (ortalama 1.000 denye), iplik çapının da 0.30–0.349 mm arasında değiştiği bilgisine ulaşılmıştır. Ayrıca iğnesiz ipek iplikte çeşit sayısının daha fazla olduğu, 1 poşet içerisinde 17*45 cm (17 adet 45 cm uzunluğunda ipek iplik), 13*60 cm ya da 12*75 cm şeklinde paketlemenin yapıldığı, 1 kutuda yine 12 adet olmak üzere kutulu olarak satışa sunulmakta olduğu tespit edilmiştir. Yapılan piyasa araştırmasında yerli ve ithal ipek ameliyat ipliklerinin (iğneli) piyasa satış fiyatlarının 4,5₺/adet ile 10₺/adet arasında değişmekte olduğu, iğnesiz ipek iplik piyasa satış fiyatlarının da 7₺/adet ile 20₺/ adet arasında değişebildiği görülmüştür.

3.2. no'lu üretim teknolojisi bölümünde de belirtildiği üzere yerli ameliyat ipliği üreticisi firmalarımız tarafından firma bünyesinde ya da yurtdışında yaptırılabilen katlama ve büküm, serisin giderme, boyama ve braiding işlemlerinin söz konusu yatırım kapsamında gerçekleştirilmesi öngörülmüştür. İpek ameliyat ipliği üretiminin son aşamasını oluşturan kaplama (silikon ya da vaks) sterilizasyon ve paketleme için ayrıca bir fizibilite ve yatırım maliyetlendirmesi yapılmamış olup, bu proseslerin ülkemizin ameliyat ipliği ihtiyacının önemli bir bölümünü karşılayan 4-5 yerli üretici firma tarafından gerçekleştirilmeye devam etmesinin daha fizibil olduğu kanaatine varılmıştır. Böylelikle söz konusu firmaların ilk etapta yarı mamul ithalatının önüne geçilebilmesi ve kendine özgü rekabet koşullarının bulunduğu pazarda verimlilik ile ölçek ekonomisi esaslı bir ara yatırımın hayata geçirilebilmesi hedeflenmektedir. Ayrıca 2.6. no'lu girdi piyasası bölümünde de ifade edildiği üzere ameliyat ipliği maliyetinin en az %50'lik kısmının ham ipek/ipek ipliği olduğu gerçeği göz önüne alındığında ülkemizin bu alandaki üretim kabiliyetinin orta ve uzun vadede yükseltilmesi hammadde konusunda dışa bağımlılığımızın azaltılması ve kırsal kalkınmada alternatif gelir kaynaklarının yaratılması noktasında son derece önemlidir.

Üretilen USP 2/0 ipek ipliğin 1200 denye inceliğinde olduğu ve 1 pakette 13x0,6= 7,8 m iplik bulunduğu varsayıldığında (piyasada mevcut ipek ameliyat iplikleri için yaygın bir paketleme şeklidir), 1 paketteki iplik ağırlığı 1,04 gr olmaktadır (Coşkun G. , 2018). Bu durumda yaklaşık %15 fire ile 1 kg ameliyat ipliğinden çıkabilecek ortalama uzunluk 6.000 metre olacaktır. 2.6. no'lu bölümde 1 kg ameliyat ipliği için **Ham İpek → Katlama ve Büküm → Serisin Giderme (Pişirme) → Boyama → Braiding** maliyetinin yaklaşık **168,23 \$** olduğu tespit edilmiştir. Nihai durumda ;

1 kg ameliyat ipliğinden üretililecek iplik uzunluğu ; **6.000 metre / kg**

1 kg ameliyat ipliği üretim maliyeti (kaplama, iğne takma ve sterilizasyon hariç) : **168,23 \$ / kg**

Metre başına maliyet (kaplama, iğne takma ve sterilizasyon hariç) : **0,028 \$ / mt¹¹**

Dağıtım kanalları olarak bakıldığında ise; ameliyat ipliği üretiminde ülkemizin en büyük firmalarının ihtiyacı olan ara mamul ihtiyacının işbu yatırımımız ile karşılanması öngörülmüştür. Orta ve uzun vadede ise son dönemde Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansımızca (BEBKA) Sosyal Gelişmeyi Destekleme Programı (SOGEP) kapsamında desteklenen ve Bursa Büyükşehir Belediyesi koordinatörlüğünde yürütülecek olan 'İpek Şehri Bursa: Kırsal Kalkınma Projesi' benzeri yatırımlar ile üretimde modernizasyonun ve standardizasyonun sağlanması, bu şekilde ülkemizdeki ipek üretiminin artırılması hedeflenmelidir. **Ameliyat ipliğinde maliyetin önemli bir bölümünü oluşturan ipek ipliğindeki yurtdışı bağımlılığımızın rekabetçi üretim maliyetleri ve kaliteli koza üretimi ile azaltılması, işbu yatırımı ilerleyen aşamalarda daha verimli hale getirebilir. Bu amaçla hayata geçirilecek olan tüm**

¹¹ Yerli kuru koza kullanımı ile 1 kg ameliyat ipliği üretim maliyeti yaklaşık 180 \$'a ulaşacaktır. Bu durumda kaplama ve sterilizasyon hariç Metre başına maliyet yaklaşık 0,024 \$/kg'ye karşılık gelmektedir.

çaba ve çalışmaların içerisinde koza üretimi ve satışı konusunda ülkemizin en önemli kurumları arasında yer alan Kozabirlik'in de yer alması elzemdir.

Tablo 9. İşletme İçin Öngörülen Kapasite Kullanım Oranları ve Satış Öngörüsü

Yıllar	1. Yıl	2. Yıl	3. Yıl	4. Yıl	4. Yıl
Tesisin Teknik Kapasitesi	13.500.000 mt / yıl	13.500.000 mt / yıl	13.500.000 mt / yıl	13.500.000 mt / yıl	13.500.000 mt / yıl
KKO (%)	75	75	75	75	75
Üretilen Ameliyat İpliği (mt/yıl)	10.000.000 mt / yıl	10.000.000 mt / yıl	10.000.000 mt / yıl	10.000.000 mt / yıl	10.000.000 mt / yıl
İpek Ameliyat İpliği Maliyeti (\$/mt - kaplama, iğne takma ve sterilizasyon hariç) ¹²	0,028 \$/mt	0,034 \$/mt	0,041 \$/mt	0,049 \$/mt	0,059 \$/mt
İpek Ameliyat İpliği Birim Satış Fiyatı (\$/mt) ¹³	0,056 \$/mt	0,068 \$/mt	0,082 \$/mt	0,098 \$/mt	0,12 \$/mt
İpek Ameliyat İpliği Yıllık Satış Geliri (10\$/yıl)	560.000 \$/yıl	680.000 \$/yıl	820.000 \$/yıl	980.000 \$/yıl	1.200.000 \$/yıl

İlave olarak; ameliyat ipliği üretimi, diğer tüm ilaç ve tıbbi cihaz üretiminde olduğu gibi doğrudan insan sağlığını ilgilendiren bir üretim dalı olması nedeniyle üretim süreçlerinin her aşamasının denetlenebilir ve izlenebilir olması gereken bir sektördür. Bu amaçla üretilen ürünlerin Türk Standartları Enstitüsü ile T.C. Sağlık Bakanlığı Tıbbi Cihaz yönetmeliği hükümlerine uygunluğu ile CE belgesine sahip olması gerekir. Söz konusu yatırımı yapacak olan yatırımcıların bu amaçla üretim süreçlerine geçmeden önce gerekli akreditasyon ve lisanslama başvurularını yapmış olması gerekmektedir.

3. TEKNİK ANALİZ

3.1. Kuruluş Yeri Seçimi

Sahip olduğu coğrafi konumunun da etkisiyle tarih boyunca pek çok medeniyete ev sahipliği yapan Bursa, İpek Yolu üzerindeki en önemli duraklardan biri olmasının getirdiği avantaj ile birlikte yüzyıllardır ticaretin ve üretimin de beşiği konumunda olmuştur. Ayrıca 1889'da kurulan Bursa Ticaret ve Sanayi Odası ile birlikte 1960'larda ülkemizin ilk organize sanayi bölgesinin de bu topraklarda kurulduğu, bu anlamda da ülkemizin ilk planlı kalkınma çabalarının ilimizden başladığı bilinmektedir. Osmanlı Dönemi'ne bakıldığında Harir Dârüttalimi, Darülharir ya da İpekçilik ve Böcekçilik Mektebi olarak da anılan ilk ipekçilik enstitüsünün 1888 yılında Bursa'da kurulduğu, 1904 yılına kadar bu okuldan 769 kişinin mezun olduğu, 465 kişinin bu kurumda eğitim görerek sertifika aldığı ve nihai olarak bu okulun ipekçilik sektörüne 1.234 ehil ipekböceği üreticisi kazandırdığı tespit edilmiştir (Yıldırım, 2013). İpekböceği yetiştiriciliğinde modern yöntemlerin kullanılmaya başlamasının etkisiyle 1884-1911 arası dönemde Bursa'da yaş koza üretimi 3 kata yakın bir artış göstermiş ve 50'ye yakın ipek fabrikasına ulaşılmıştır. Öte yandan sanayileşmenin getirdiği hızlı kentleşme, kırdan kente göç, alternatif iş kollarının ortaya çıkması vs. gibi olgularla yüzyıllardır tüm dünyada nam salmış olan Bursa İpeği'nin üretiminde çok ciddi düşüşler meydana gelmiştir. Tarihi İpek Yolu'nun denize açılan kapısı olarak hem bu güzergâh

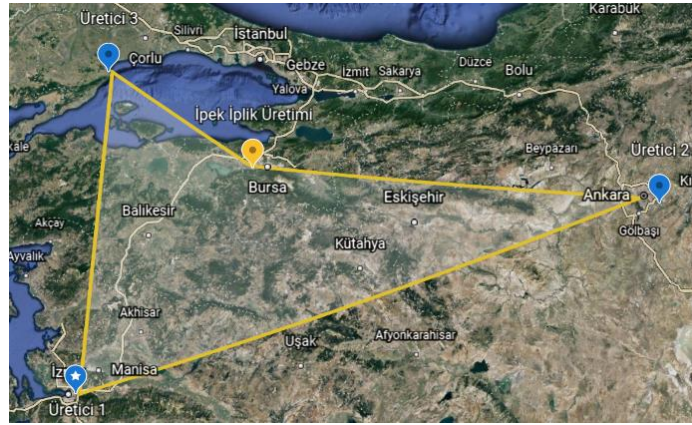
¹² Yıllık maliyet artışı olarak %20'lik bir deflatör uygulanmıştır.

¹³ Yıllık birim satış fiyatı bazında maliyet artışı kaynaklı olarak %20'lik bir deflatör uygulanmıştır.

üzerinde üretilen ya da el değiştirilen kaliteli koza ve ham ipeğin hem de ipekli dokuma üretiminin de merkezi olarak Bursa, yine de günümüzde bu geleneğin devamı niteliğinde tekstil, hazır giyim ve konfeksiyon ürünleri üretiminde Türkiye'nin en önemli şehridir.

Bursa'da halihazırda faaliyet gösteren 17 adet organize sanayi bölgesi (OSB), 2 adet özel endüstri bölgesi, bir adet serbest bölge ve 2 adet teknoloji geliştirme bölgesi, işbu ön fizibilitenin konusu olan ipek ameliyat ipliği üretimi için altyapısı tamamlanmış alternatif üretim alanları imkanını sunmaktadır. Ayrıca ameliyat ipliği üretiminde ülkemizin en büyük firmalarının üretim merkezlerine neredeyse eşit uzaklıktaki konumu, tekstil kimyasalları gibi tamamlayıcı mahiyetteki yardımcı endüstrilerin güçlü varlığı, gelişmiş altyapı ve lojistik imkanları ile birlikte söz konusu yatırımın ilimizdeki organize sanayi bölgelerinde yapılması söz konusu olabilir.

Şekil 6. Hedef Pazarların Coğrafi Konumu



Ön fizibilitemiz kapsamında ihtiyaç duyulan fabrika binasının asgari **2.000 m2** kapalı alana sahip olması öngörülmektedir. Mevcut ve büyüyen sanayi yatırımları ile birlikte Türkiye'nin ilk elektrikli araç yatırımının Bursa'nın Gemlik ilçesinde yapılacak olmasının da etkisiyle gerek OSB içi ve gerekse de OSB dışı sanayi imarlı arazi maliyetlerinin görece yüksek olduğu gözlemlenmektedir. Yatırım için alternatif ilçeler olarak da Osmangazi ve Nilüfer ilçeleri ön plana çıkmaktadır. Öte yandan; Bursa'nın halihazırda yüksek düzeyde sanayileşmiş olması ve bu sebeple de Osmangazi ve Nilüfer ilçelerinde hazine arazilerinin çok sınırlı düzeyde bulunması nedeniyle söz konusu yatırım için hazine arazisi teminini güçleştiren etkenler olarak ortaya çıkmaktadır. İşbu sebeple söz konusu yatırımın öncelikle girişimcinin varsa mülkiyetinde olan üretim alanında ya da kiralık fabrika gibi alternatiflerde gerçekleştirilmesi düşünülebilir.

AR-GE, yatırım ve üretim aşamaları için gereken insan kaynakları açısından değerlendirildiğinde ise Bursa, 3 milyonu aşan nüfusu, köklü üniversitesi, tatmin edici düzeyde mesleki ve teknik liseleri, İstanbul'a yakınlığı, çalışma çağındaki nüfusun (15-65 yaş arası) toplam il nüfusa oranı (yaklaşık %70) ile yatırımcıların ihtiyaç duyacağı niteliklerde alt ve ara kademe personel ihtiyacına en iyi şekilde cevap verebilecek illerin başında gelmektedir. Ayrıca Bursa, sahip olduğu 128 adet Ar-Ge merkezi ile Türkiye genelinde bu alanda 4. sırada gelmekle birlikte 32 adet tasarım merkezi ile ülke genelinde 3. sıradadır. Uludağ Üniversitesi ve Bursa Teknik Üniversitesi'nde¹⁴ kurulu iki adet teknoloji geliştirme bölgesi, başta yazılım olmak üzere yaratıcı sektörler,

¹⁴ Bursa Teknik Üniversitesi bünyesinde teknoloji geliştirme bölgesi kurulumuna dair Cumhurbaşkanlığı Kararı ilgili Resmi Gazete'de yayımlanmıştır.

biyoteknoloji/biyomühendislik ve diğer tıp teknolojileri alanında nitelikli firmalara ev sahipliği yapmaktadır.

Tablo 10. Bursa'da Faaliyet Gösteren AR-GE, Tasarım ve Teknoloji Geliştirme Merkezleri

İl	Ar-Ge Merkezi Sayısı	Tasarım Merkezi Sayısı	Teknoloji Geliştirme Bölgesi Sayısı
Bursa	128	32	2

Kaynak : T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı

3.2. Üretim Teknolojisi

Ameliyat ipliğinin üretim süreçlerine baktığımızda; kuru kozanın 7 aşamadan geçerek bu süreç sonunda nihai ürün olan ipek ameliyat ipliği üretildiği bilinmektedir. Bu aşamalar;

Filament Oluşturma (Filatür İşlemi) → Katlama ve Büküm → Serisin Giderme (Pişirme) → Boyama → Braiding → Kaplama → Sterilizasyon ve Paketleme

İşbu ön fizibilite konusu yatırımımız kapsamında gerçekleştirilmesi planlanan prosesler;

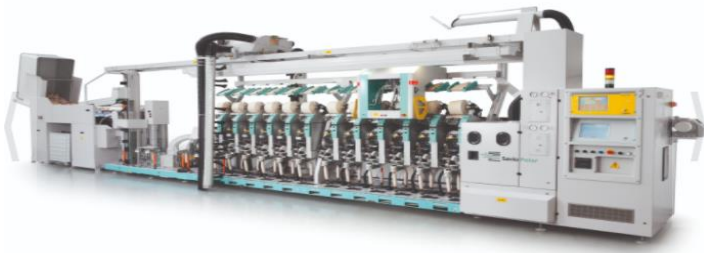
Katlama ve Büküm → Serisin Giderme (Pişirme) → Boyama → Braiding

Önceki bölümlerde de vurgulandığı üzere ülkemizdeki yaş ve kuru koza üretiminin düşük seyretmesi, ihtiyacın büyük bölümünün başta Çin, Hindistan, Özbekistan gibi ülkelerden karşılanması, kalite ve standardizasyon sorunları ile kozadan ipek çekim tesislerinin yetersizliği gibi unsurlardan dolayı söz konusu tesisin ihtiyacı olan ham ipeğin ilk etapta çekilmiş vaziyette yurtdışından temin edilmesi öngörülmüştür.

İşlem Prosesleri

Katlama ve Büküm : İpek çekiminin ardından çile şeklindeki ipek filamentlerin makaralara aktarılarak katlama ve büküm makinesine alınması işlemi gerçekleştirilir (Şekil 2.16). Katlama işlemi, birden çok makaradan alınan filamentlerin bir araya getirilerek yeni bir bobine sarılması ile gerçekleştirilir. Braid yapı için gereken incelikte kılıf ve merkez ipliklerini oluşturabilmek için uygun sayıda filamentin bir araya getirildiği katlama işlemi, genellikle 2-6 filament bir araya getirilerek gerçekleştirilir. Ardından katlı filamentlere 200-800 tur/m büküm uygulanır. (Chellamani, Veerasubramanian, & Vignesh Balaji, Textile Implants: Silk Suture Manufacturing Technology, 2014) (Datta & Nanavaty, 2005) (Coşkun G. , 2018)

Şekil 7. Katlama ve Büküm Makinesi



Serisin Giderme: İpek pişirme olarak da adlandırılan bu süreçte ham ipek ağırlığının yaklaşık %20-%30'unu oluşturan ve ihtiyacımız olan ipek fibroini birarada tutmaya yarayan yapışkan sıvı olan serisinin giderilmesi sağlanır. Ham ipek liflerinde bulunan yağ, anorganik maddeler ve boyarmaddelerin tamamına yakın bir kısmı fibroini saran serisin tabakasında bulunmaktadır. Böylece; serisini uzaklaştırılan lifler, bu yabancı maddelerden de arınarak ipeğin renk, tutum, parlaklık, biyoyumluluk gibi özellikleri ortaya çıkarılır.

Boyama: Ameliyat iplikleri, operasyon sırasında sağlık personeli tarafından kolay görülebilmesi için çoğunlukla boyalı olarak üretilir. Bu ipliklerin boyanmasında yalnızca FDA (Food & Drug Administration) onaylı boyarmaddeler kullanılabilir. İpek ameliyat iplikleri genellikle siyah renkte üretilirler. Bunun için kullanılan iki tip boyarmadde bulunmaktadır. Bunlar; sülfol siyahı ve bakkam ağacı siyahıdır. (Pillai & Sharma, 2010) (Chellamani, Veerasubramanian, & Vignesh Balaji, Textile Implants: Silk Suture Manufacturing Technology, 2014). Doğal bir boyarmadde olan bakkam ağacı (Logwood) ekstraktı, mavi, mor, gri ve siyah renklerin elde edilmesinde kullanılan ve ipek ameliyat ipliklerinin renklendirilmesinde en çok tercih edilen boyarmadde. Logwood ile boyama işleminde, renk haslıklarını artırabilmek için işlem öncesi, esnası veya sonrasında bazı metal tuzları ile "mordanlama" adı verilen bir işlem uygulanır. Bu işlem, boyarmaddenin elektronik konfigürasyonunu değiştirerek lifler üzerinde kalıcı olarak tutunmasını sağlar. Mordanlama işlemi, boyarmaddenin haslığını artırmanın yanında elde edilecek renk tonunun ayarlanmasını da sağlar. Demir sülfat, siyah rengin elde edilmesinde en uygun mordan maddesidir. Boyama sonrasında filamentler sıcak su ile durulanır ve sitrik asit veya asetik asit çözeltileri ile durularak nötralize edilmesi sağlanır. (Coşkun, Karaca, Hockenberger, & Ömeroğlu, 2016)

Braiding: İpek ameliyat iplikleri, mikro cerrahide kullanılan en küçük çaplı olanlar hariç braid yapılı olarak kullanılırlar (Karaca Bayraktar, 2000). Braiding yöntemi, iplik, sicim, kordon veya halat formunda kullanılan teknik tekstil malzemeleri için basit ve çok yönlü bir tekstil üretim yöntemidir. Braid terimi, bir veya birkaç filamentten yapılmış ve braiding makinası üzerindeki taşıyıcılara yerleştirilen makaralardan salınan kılıf ipliklerinin birbirleri içine diyagonal olarak geçen yerleşimini ifade eder. İpek ameliyat iplikleri üretilirken, braiding makinasında taşıyıcılar üzerinde hareket edecek olan bobinler, bobin hazırlama makinasında ipek kılıf iplikleri ile hazırlandıktan sonra braiding makinasına yerleştirilir ve ortadan beslenecek ipek merkez ipliği etrafında braid işlemi gerçekleştirilir (Coşkun G. , 2018).

Üretim Süreçlerinde İhtiyaç Duyulacak Ana Makine ve Ekipmanlar

- Aktarma Makineleri: Çileler halindeki ham ipek filamentlerini makaralara aktarma, makaralar üzerindeki ham ipek filamentlerini bobinlere aktarma ve bobinler üzerindeki bükümlü ham ipek ipliklerini çile formuna getirme işlemleri için gereklidir.
- Katlama ve Büküm Makinesi
- Fikse ve Çile Boyama Kazanları
- Boyama Makinesi
- Braiding Makinesi

Şekil 8. Filamentlerin Çileden Makaralara Aktarıldığı Makine



Şekil 9. Katlama ve Büküm Makinesi



Şekil 10. Fikse ve Çile Boyama Kazanları



Şekil 11. Boyama Makinesi



Şekil 12. Braiding Makinesi**Test ve Ölçüm Aşamalarında İhtiyaç Duyulabilecek Yardımcı Cihaz ve Ekipmanlar**

Hassas Terazi

Büküm Tayini Test Cihazı

Mukavemet Test Cihazı

Dijital Mikroskop

pH Metre

Reflektans Spektrofotometre

3.3. İnsan Kaynakları**Tablo 11. Bursa İl Nüfusunun Eğitim Kademelerine Göre Durumu (15+ Yaş)**

Eğitim Seviyesi	Bursa		Türkiye	
	Kişi	Pay (%)	Kişi	Pay
İlkokul	730.087	38,13	18.078.358	34,34
İlköğretim	199.964	10,44	5.679.485	10,79
Ortaokul veya Dengi Meslek Ortaokul	138.411	7,23	2.795.749	5,31
Lise ve Dengi Meslek Okulu	389.063	20,32	9.970.816	18,94
Yüksekokul veya Fakülte	132.117	6,90	3.508.954	6,66
Yüksek Lisans (5 veya 6 Yıllık Fakülteler Dahil)	7.354	0,38	247.544	0,47
Doktora	1.867	0,09	73.244	0,13
Okuma Yazma Bilen Fakat Bir Okul Bitirmeyen	93.895	4,90	3.452.624	6,55

Okuma Yazma Bilmeyen	111.092	5,80	4.863.414	9,24
Bilinmeyen	110.624	5,77	3.966.417	7,53
Genel Toplam	1.914.474		52.636.605	

Bursa'da biri 40 yılı aşkın deneyime sahip Uludağ Üniversitesi ve diğeri de özellikle teknik bilimler alanında kısa sürede adından söz ettirmeyi başaran Bursa Teknik Üniversitesi olmak üzere iki üniversitede 70 binden fazla öğrenci yüksek öğrenim görmektedir. Ayrıca 13'ü özel olmak üzere toplamda 180 mesleki ve teknik liselerdeki 75 binden fazla öğrenci, ihtiyaç duyulan donanımlı ara eleman ihtiyacına yanıt verecek nitelikte öğrenim görmektedir.

Tablo 12. Bursa İli Çalışma Çağındaki Nüfus (15-65 Yaş Arası) İstatistikleri ve İl Nüfusuna Oranı

	15-64 yaş	Toplam Nüfus	Oran (%)
2016	2.022.158	2.901.396	69,70
2017	2.039.421	2.936.803	69,44
2018	2.072.738	2.994.521	69,22
2019	2.113.125	3.056.120	69,14
2020	2.142.103	3.101.833	69,06

Çalışma çağındaki nüfusun toplam nüfusa oranına bakıldığında yıllar arasında küçük oranlarda azalış göstermekle birlikte; istatistiklere bakıldığında Bursa ili nüfusunun %69'unun çalışabilir durumda olduğu görülmektedir.

Tablo 13. Genç Nüfus İstatistikleri ve Çalışma Çağındaki Nüfusa Oranı

	15-24	15-64 yaş	Oran (%)
2016	417.004	2.022.158	20,62
2017	412.688	2.039.421	20,24
2018	413.828	2.072.738	19,97
2019	419.397	2.113.125	19,85
2020	431.004	2.142.103	20,12

Bursa ilinin genç nüfus ve çalışma çağındaki nüfus durumuna bakıldığında genç nüfusun çalışma çağındaki nüfusa oranı küçük dalgalanmalar yaşasa da yaklaşık %20 oranında gerçekleşmektedir.

İpekten ameliyat ipliği üretim tesisinde istihdam edilecek mavi ve beyaz yaka çalışanların ücretleri piyasa ortalamasına göre aşağıdaki gibidir.

Tablo 14. İstihdam Edilecek Personelin Unvanları, Sayıları, Maaş Bilgileri¹⁵

İstihdam Edilecek Personel	Brüt Maaş (TL)	Brüt Maaş (\$)	Sayısı	Yıllık Gider (\$)
Genel Müdür	25.000	3.067	1	36.804
Departman Müdürü	15.000	1.840	1	22.080
Kalifiye İşçi	6.000	736	2	17.664
İşçi	4.500	552	10	66.240
İdari Personel	6.000	736	2	17.664
		TOPLAM	16	160.452

Mavi ve beyaz yaka personelin brüt maaş giderlerine ilişkin özet tablo yukarıda verilmiştir. Buna göre işçilerin yıllık toplam maliyetinin 160.452 dolar olacağı öngörülmektedir. Bu bağlamda yatırımın faaliyete geçeceği ilk yıl için öngörülen aylık işçilik maliyeti 13.371 dolardır.

¹⁵ TL bedellerin USD karşılıkları için 2021 yılı ortalama döviz kuru olarak 8,15 TL/\$ belirlenmiştir.

4. FİNANSAL ANALİZ

4.1. Sabit Yatırım Tutarı

İpekten ameliyat ipliği üretimi tesislerinin ilk yatırım maliyetinde payı olan gider kalemleri belirlenmiştir. Bu kalemler, söz konusu tesisin kuruluşunda ihtiyaç duyulabilecek asgari bileşenler olup, kapasite artırımını ya da başta tesis içinde gerçekleştirilmesi planlanan bazı testlerin TÜBİTAK BUTAL ya da Bursa Demirtaş OSB'de Ajansımız desteğiyle kurulmuş olan Teknik Tekstil Mükemmeliyet Merkezi laboratuvarlarında gerçekleştirilecek olması durumlarına göre ilk yatırım maliyetleri değişebilir.

Ön fizibilitemiz kapsamında ihtiyaç duyulan fabrika binasının asgari **2.000 m2** kapalı alana sahip olması öngörülmektedir. Ayrıca sektörün niş bir pazar yapısının bulunması nedeniyle ilk etapta arazi ve bina/inşaat maliyetlerinin minimum düzeyde tutulmasını teminen söz konusu yatırımın kiralık bir fabrika binasında yapılması önerilmektedir. Söz konusu bina için öngörülen kiralama maliyeti, işletme sermayesi içerisinde değerlendirilmesi nedeniyle aşağıdaki tabloda yer almamaktadır.

Tablo 15. Tahmini İlk Yatırım Bedeli Kalemleri

Gider Kalemi	Maliyet (\$)
Makine ve Ekipman Parkuru	500.000,00
Sertifikasyon, Lisanslama, Kalite Belgeleri	100.000
Küçük Ölçekli Yapım İşleri	100.000
TOPLAM	700.000

Varsayımlar :

- TL bedellerin USD karşılıkları için 2021 yılı ortalama döviz kuru olarak 8,15 TL/\$ belirlenmiştir.
- Yatırımın yatırımcının mülkiyetinde ya da kiralık bir tesiste gerçekleştirilmesi öngörülmüştür. İşbu sebeple arazi-bina-inşaat maliyeti öngörülmemiştir.

Tablo 16. Tahmini Aylık İşletme Sermayesi İhtiyacı

Gider Kalemi	Maliyet (\$)
Arazi Kira Bedeli (Aylık)	6.134 (50.000 TL)
İşçilik Ücretleri (Aylık)	13.371
Aylık Hammadde Temin Maliyeti	15.000
Aylık Genel Giderler	5.000
TOPLAM	39.505 \$

TL bedellerin USD karşılıkları için 2021 yılı ortalama döviz kuru olarak 8,15 TL/\$ belirlenmiştir.

4.2. Yatırımın Geri Dönüş Süresi

Yatırımın tamamının (%100'ünün) özkaynaklar ile yapılacağı öngörülmüştür. Bu bağlamda gerek aylık ve yıllık gelir/gider projeksiyonları ve gerekse de sektör temsilcileri ile yapılan görüşmelerde söz konusu yatırımın geri dönüş süresinin 6-7 yılı bulabileceği tespit edilmiştir. Bu doğrultuda gerek yatırımın geri dönüş süresini kısaltılması ve gerekse de ilave gelir artışı yaratabilme potansiyeli açısından kapasite artışının gündeme alınması alternatifleri dikkate alınabilir. Bu anlamda ilerleyen aşamalarda ameliyat ipliği üreten firmalar ile birlikte ipek ipliğin ağırlıklı olarak kullanılmakta olduğu tekstil, halı dokuma gibi sektör ya da imalat gruplarına yönelik de hizmet sunulabileceği değerlendirilmektedir. Böyle bir durumda ön fizibilitenin ilave kapasite artışı ya da vardiya düzenine göre tekrar yapılması son derece önemlidir.

5. ÇEVRESEL VE SOSYAL ETKİ ANALİZİ

Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği kapsamında yayımlanan ek-1 listesinde “yıllık kapasitesi 3.000 ton ve üzeri olan kasar (Haşıl sökme, ağartma, merserizasyon, kostikleme ve benzeri.) veya yıllık kapasitesi 3.000 ton ve üzeri olan boyama birimlerini içeren iplik, kumaş veya halı fabrikalarının” yer almasına rağmen işbu tesisimizin kapasitesinin bu rakamın altında olması nedeniyle ÇED uygulanacak projeler listesinde yer almayacağı değerlendirilmektedir. Öte yandan; aynı yönetmelikte, bu asgari rakamın altında kalan benzeri yatırımların ek-2 / seçme-eleme kriterleri uygulanacak projeler listesinde yer aldığı ifade edilmektedir. Bu bağlamda da söz konusu yatırıma ilişkin ÇED görüşü T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü tarafından münhasıran değerlendirilecektir.

Türkiye’de özellikle 1980’li yıllarda hızlanmaya başlayan imalat sanayi ve özelinde de ağır sanayi yatırımlarımız, son 20 yılda katma değeri yüksek üretim kollarına odaklanmaya başlamıştır. Söz konusu katma değerli alanlar başta savunma sanayi-havacılık ve raylı sistemler, kimya, sağlık ve medikal sektörleri ile yazılım ürünleri sektörleri şeklinde sıralanmaktadır. İşbu ön fizibilite konusu olan ipekten ameliyat ipliği üretimi de yüksek katma değerli üretime geçişte ve ülkemizin bu alanda vermekte olduğu cari açığın kapatılmasında önemli katkılar sunabilecektir.

Önceki bölümlerde de bahsedildiği üzere kendi tarihimizin önemli bir parçasını oluşturan ipek kozası, ham ipek ve ipekli dokuma imalatı ile ticareti günümüzde farklı boyutlara taşınmıştır. İnsanoğlu tarafından binlerce yıldır başta giyim olmak üzere cerrahi operasyonlarda da kullanıldığı bilinen ipek, günümüzde yine tekstil, halı dokuma ve sağlık sektörleri için vazgeçilmez bir hammadde olarak önemini korumaktadır. Öte yandan; ülke ve il içi gelişmişlik farklılıklarının azaltılması ile birlikte kırsalda alternatif gelir kaynaklarının yaratılması anlamında da ipek böceği yetiştiriciliğinin önemi bulunmaktadır. Ülkemizde son yıllarda gerçekleştirilmeye başlanan çalışmalarla yeniden gündeme gelmeye başlayan ipekböceği yetiştiriciliğinin belirli bir standardizasyon dahilinde ölçek ekonomisinin de gereklerinden azami ölçüde faydalanarak rekabetçi üretim maliyetleri ve kaliteli koza üretimi ile artırılması elzemdir. İpek iplik ihtiyacımızın neredeyse %90’ının yurtdışından temin edilmekte olduğu mevcut durumda, söz konusu alanda başta Kozabirlik olmak üzere Kalkınma Ajansları, Bölge Kalkınma İdareleri ve belediyelerimiz iş birliğinde verimli ve sürdürülebilir sosyal ve kırsal kalkınma projelerinin hayata geçirilerek hammadde üretimimizin artırılması sağlanmalıdır. Ayrıca bu gibi yatırımların dezavantajlı gruplar içerisinde ilk sırada gelen ve kırsalda yaşamakta olan kadınlarımızın yerinde istihdamı için önemli fırsatlar sunabileceği değerlendirilmektedir.

Kaynakça

- (2021, 10 12). katsanas.com: [https://katsanas.com/emilmeyen-sutur-nedir-nerelerde-kullanilir/adresinden alındı](https://katsanas.com/emilmeyen-sutur-nedir-nerelerde-kullanilir/adresinden%20alindi)
- Ameliyat İpi Üreticisi Medeks, Alman B. Braun'un Oluyor.* (2015). Para Dergisi: <http://www.paradergi.com.tr/hab114,139@300.html> adresinden alındı
- Azbar, N. (2013). Avrupa biyogaz tesisleri için matematiksel model.
- BOZ, T. (2021, 10 05). 10 05, 2021 tarihinde Boz Tıbbi Malzeme Sanayi: <https://www.boztibbi.com/sutur-nedir-ne-ise-yarar-ozellikleri-nedir/> adresinden alındı
- Chellamani, K., Veerasubramanian, D., & Balaji, R. (2013). Surgical Sutures: An overview. *Journal of Academia and Industrial Research*, 1, 12, 778-782.
- Chellamani, K., Veerasubramanian, D., & Balaji, R. (2013). Surgical Sutures: An overview. *Journal of Academia and Industrial Research*, 1, 12, 778-782.
- Chellamani, K., Veerasubramanian, D., & Vignesh Balaji, R. (2014). Textile Implants: Silk Suture Manufacturing Technology. *Journal of Academia and Industrial Research*, 3(3): 127-131.
- Coşkun, G. (2018). *İpek Ameliyat İpliklerinin Geliştirilmesi, Karakterizasyonu ve Türkiye'deki Üretim Potansiyelinin Araştırılması*. Bursa: Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi.
- Coşkun, G., Karaca, E., Hockenberger, A., & Ömeroğlu, S. (2016). İpek Ameliyat İplikleri ve Türkiye'de Üretim Olanakları. *Journal of Textiles and Engineer*, 23: 102, 140-152.
- Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği. (2014, 11 25). Resmi Gazete. 05 29, 2019 tarihinde <http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.20235&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=%C3%87evresel%20Etki> adresinden alındı
- Datta, R., & Nanavaty, M. (2005). Global Silk Industry: A Complete Source Book. *Universal-Publishers, Florida*, 349 pp.
- Ekinci, K. &. (2010). The prospective of potential biogas plants that can utilize. *SAGE Journals*, 190.
- Ethicon Inc. (2015). *Wound Closure Manual*. http://www.ups.upenn.edu/surgery/Education/facilities/measey/Wound_Closure_Manual.pdf. Wound Closure Manual. adresinden alındı
- İleez, B. (2020). *Türkiye'de Biyokütle Enerjisi*. https://www.mmo.org.tr/sites/default/files/TEG-2020-13_%20Biyok%C3%BCtle%20Enerjisi%20_B%C3%BClent%20%C4%B0lleez.pdf. adresinden alındı
- Karaca Bayraktar, E. (2000). ITMA 99'da Braiding Makinaları. *Tekstil Maraton*, 1: 52-61.
- Karaca, E. (1999). *İpek, Poliamid 6, Poliester, Polipropilen Ameliyat İpliklerinin Monofilament ve Çapraz Örgülü (Trez) Yapılarının Bazı Mekanik Özellikleri Üzerine Etkilerinin İncelenmesi*. Bursa: Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi.
- Krishna, C., Pillai, S., & Sharma, C. (2010). Absorbable Polymeric Surgical Sutures: Chemistry, Production, Properties, Biodegradability, and Performance. *Journal of Biomaterials Applications*, 25: 291-366.
- Kumar, R. (2013). *Textiles for Industrial Applications*. Florida: CRC Press.
- Mangut, M., & Karahan, N. (2008). *Tekstil Lifleri*. Bursa: Ekin Yayınevi.

- Micromarket Monitor. (2021, 10 12). *Global Sutures Market Research Report*. Micromarket Monitor.: <http://www.micromarketmonitor.com/market-report/sutures-reports-1632640670.html> adresinden alındı
- Pillai, C., & Sharma, C. (2010). Absorbable Polymeric Surgical Sutures: Chemistry, Production, Properties, Biodegradability, and Performance. *Journal of Biomaterials Application*, 25, 291-366.
- Süpüren Mengüç, G., & Özdil, N. (2014). Özel Hayvansal Lifler. *Tekstil Teknolojileri*, 8(2): 30-47.
- T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu. (2019). Elektrik Piyasası Sektör Raporu 2018. Ankara. 09 06, 2019 tarihinde alındı
- Thacker, J., Rodeheaver, G., Moore, J., Kauzlarich, J., Kurtz, L., Edgerton, M., & Edlich, R. (1975). Mechanical Performance of Surgical Sutures. *American Journal of Surgery*, 130, 9, 374-380.
- TMMOB Çevre Mühendisleri Odası. (2019, 05 16-17). Tarımsal Bazlı Biyogaz Tesisleri Tasarım ve İşletimi Eğitimi. İzmir: TMMOB Çevre Mühendisleri Odası İzmir Şubesi.
- Viju, S., & Thilagavathi, G. (2012). *Fabrication and Characterization of Silk Braided Sutures*. *Fibers and Polymers*.
- Wulfhorst, B. (2003). *Tekstil Üretim Yöntemleri Çeviri: Demir, A., Torun, A.R.* İstanbul: Şan Ofset.
- Yıldırım, M. (2013). Osmanlı'da İpekböcekçiliği Eğitimi: Bursa Harir Darüttalimi, Darülharirlerin Açılması. *Turkish Studies - International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 975-994.

Ek-1: Fizibilite Çalışması için Gerekli Olabilecek Analizler (Tüm Ön Fizibilite Çalışmalarında bu bölüme yer verilecektir.)

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 sıfıra eşit veya büyük olması gerekmektedir. Analiz yapılırken kullanılacak formül aşağıda yer almaktadır.

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

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.

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

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



İşiktepe OSB Mah. Arıtma Cad.
No:12/1 16215 Nilüfer/Bursa TÜRKİYE
Tel: +90 224 211 13 27 • Fax: +90 224 211 13 29

bebka.org.tr

