



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



Batman İli Selüloz Üretim Tesisi

Ön Fizibilite Raporu





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



Batman İli Selüloz Üretim Tesisi Ön Fizibilite Raporu



**2021
HAZİRAN**

RAPORUN KAPSAMI

Bu ön fizibilite raporu, tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan atıklardan geri kazanım yoluyla kağıt üretmek amacıyla Batman ilinde Selüloz Üretim Tesisi kurulmasının uygunluğunu tespit etmek, yatırımcılarda yatırım fikri oluşturmak ve detaylı fizibilite çalışmalarına altlık oluşturmak amacıyla Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı koordinasyonunda faaliyet gösteren Dicle Kalkınma Ajansı tarafından hazırlanmıştır.

HAKLAR BEYANI

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

Bu Raporun tüm hakları Dicle Kalkınma Ajansı'na aittir. Raporda yer alan görseller ile bilgiler telif hakkına tabi olabileceğinden, her ne koşulda olursa olsun, bu rapor hizmet gördüğü çerçevenin dışında kullanılamaz. Bu nedenle; Dicle 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

İÇİNDEKİLER.....	1
TABLolar.....	2
ŞEKİLLER.....	3
1. YATIRIMIN KÜNYESİ	4
2. EKONOMİK ANALİZ	6
2.1. Sektörün Tanımı.....	6
2.2. Sektöre Yönelik Sağlanan Destekler.....	9
2.2.1. Yatırım Teşvik Sistemi	9
2.2.2. Diğer Destekler	12
2.3. Sektörün Profili	12
2.3.1. Sektörün Genel Yapısı	12
2.3.2. Sektöre Ait Ürün Yelpazesi.....	13
2.3.3. Çözünülebilir (Rejenere) Selüloz	13
2.3.4. Selüloz Esterleri.....	15
2.3.5. Selüloz Eterleri.....	16
2.3.6. Nanoselüloz	17
2.3.7. Dünya ve Türkiye’de Sektörün Durumu	17
2.3.8. Dünyada Sektörün Durumu	17
2.3.9. Türkiye’de Sektörün Durumu.....	18
2.4. Dış Ticaret ve Yurt İçi Talep	21
2.5. Üretim, Kapasite ve Talep Tahmini	27
2.6. Girdi Piyasası	27
2.7. Pazar ve Satış Analizi	29
3. TEKNİK ANALİZ	31
3.1. Kuruluş Yeri Seçimi	31
3.2. Üretim Teknolojisi.....	33
3.3. İnsan Kaynakları.....	35
4. FİNANSAL ANALİZ	38
4.1. Sabit Yatırım Tutarı	38
4.2. Yatırımın Geri Dönüş Süresi	39
5. ÇEVRESEL ve SOSYAL ETKİ ANALİZİ.....	39

TABLolar

Tablo 1. Selüloz İçeren Bazı Hammaddelerin Kimyasal Bileşenleri.....	7
Tablo 2. Selüloz ve Türevleri Üretimi Sektör Kodları	8
Tablo 3. Bölgesel Teşvik Uygulamalarında Sağlanan Destek Unsurları	11
Tablo 4. Rejenere Selüloz Lifleri ve Kullanım Yerleri	14
Tablo 5. Çözünabilir Selülozlar ve Son Kullanım Yerleri	14
Tablo 6. Selüloz Asetat Tipleri.....	15
Tablo 7. Selüloz Nitrat Tipleri	16
Tablo 8. Selüloz Üreten Firma Bilgileri	18
Tablo 9. Selüloz ve Türevleri Sektöründe Öne Çıkan Ülkelerin 2016-2020 Yılları Arasındaki İhracat Miktarları (ton)	21
Tablo 10. Selüloz ve Türevleri Sektöründe Öne Çıkan Ülkelerin 2016-2020 Yılları Arasındaki İthalat Miktarları (ton)	22
Tablo 11. Selüloz ve Türevleri Sektörünün Alt Kırılımları Bazında İhracat Değerleri.....	23
Tablo 12. Selüloz ve Türevleri Sektörünün Alt Kırılımları Bazında İthalat Değerleri.....	23
Tablo 13. Selüloz ve Türevleri Sektörünün Alt Kırılımları Bazında Birim İthalat Değerleri (\$/ton)	24
Tablo 14. Selüloz ve Türevleri İmalatı Sektöründe Yurt İçi Talebin Yıllara Göre Değişimi (ton).....	26
Tablo 15. Türkiye Selüloz ve Türevleri Sektörü Alt Kırılımları Bazında İhracat Değeri (bin \$)	26
Tablo 16. Türkiye Selüloz ve Türevleri Sektörü Alt Kırılımları Bazında İthalat Değeri (bin \$).....	27
Tablo 17. Yatırımın Üretim Miktarının Yıllara Göre Değişimi (ton/yıl)	27
Tablo 18. Batman Bitkisel Ürün Üretim ve Atık Miktarları (ton).....	28
Tablo 19. İşletme Başlangıcı için Öngörülen Girdiler ve Birim Maliyeti.....	29
Tablo 20. Yıllara Göre Satış Gelirleri Tablosu.....	30
Tablo 21. Yıllara Göre Batman'da Anız Yangını Cezaları	32
Tablo 22. Yatırım için Öngörülen Ekipman ve Maliyetleri	34
Tablo 23. Batman İli Nüfusunun Eğitim Durumu	36
Tablo 24. Batman İlindeki Çalışma Nüfusunun Toplam Nüfusa Oranı	36
Tablo 25. Batman İlindeki Genç Nüfusun Çalışma Çağındaki Nüfusa Oranı.....	36
Tablo 26. Batman İli Göç İstatistikleri	367
Tablo 27. İşletme İlk Yılında Öngörülen Personel Bilgileri ve Maliyetleri	37
Tablo 28. Tahmini Sabit Yatırım Maliyeti Tablosu.....	38

ŞEKİLLER

Şekil 1. Selülozun Yapısı.....	6
Şekil 2. Bitkilerden Elde Edilen Selülozun Aşamalı Yapısı	7
Şekil 3. Selüloz ve Türevleri Sektörünün İleri ve Geri Bağlantılı Bulunduğu Sektörler	13
Şekil 4. Türkiye'de Selüloz ve Türevleri Sektöründeki Girişim Sayılarının Yıllara Göre Değişimi.....	18
Şekil 5. Türkiye'de Selüloz ve Türevleri Sektöründe Üretim ve Satış Miktarı (ton)	19
Şekil 6. Türkiye'de Selüloz ve Türevleri Sektöründe Üretim Değeri (milyon ₺).....	20
Şekil 7. İmalat Sektörü ve Kimyasalların ve Kimyasal Ürünlerin İmalatı Sektörü Kapasite Kullanım Oranlarının Yıllara Göre Değişimi (%).....	20
Şekil 8. 2020 Yılı Selüloz ve Türevleri Sektöründe Öne Çıkan Ülkelerin İhracat Değeri (milyon \$)	21
Şekil 9. 2020 Yılı Selüloz ve Türevleri Sektöründe Öne Çıkan Ülkelerin İthalat Değeri (milyon \$)	22
Şekil 10. Türkiye Selüloz ve Türevleri İmalatı İhracat Miktarı (ton) ve Değeri (milyon \$).....	24
Şekil 11. Türkiye Selüloz ve Türevleri İmalatı İthalat Miktarı (ton) ve Değeri (milyon \$).....	25
Şekil 12. Türkiye Selüloz ve Türevleri İmalatı Sektörü İhracatın İthalatı Karşılama Oranı (%).....	25
Şekil 13. Batman İli Yıllar İtibariyle Kayıtlı İşsiz Sayısı.....	37

BATMAN İLİ SELÜLOZ ÜRETİM TESİSİ ÖN FİZİBİLİTE RAPORU

1. YATIRIMIN KÜNYESİ

Yatırım Konusu	Tarım Faaliyetlerinden Kaynaklanan Atıklardan Selüloz Üretimi	
Üretilecek Ürün/Hizmet	Selüloz	
Yatırım Yeri (İl - İlçe)	Batman/Merkez	
Tesisin Teknik Kapasitesi	5.000 ton/yıl	
Sabit Yatırım Tutarı	5.228.000 \$	
Yatırım Süresi	1 yıl	
Sektörün Kapasite Kullanım Oranı	%78,13 (NACE Rev2 20 Kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı sektörü kapasite kullanım oranı, Ocak-Eylül 2021) (TCMB, 2021)	
İstihdam Kapasitesi	30 kişi	
Yatırımın Geri Dönüş Süresi	2,5 yıl	
İlgili NACE Kodu (Rev. 3)	20.16.05 - Birincil formda diğer amino reçineler, fenolik reçineler, poliüretanlar, politerpenler, polisülfürler, selüloz ve kimyasal türevleri ile diğer petrol reçineleri imalatı	
İlgili GTİP Numarası	3912 - Selüloz ve kimyasal türevleri	
Yatırımın Hedef Ülkesi	Tüm ülkeler	
Yatırımın Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına Etkisi	Doğrudan Etki	Dolaylı Etki
	- Amaç 12: Sorumlu Üretim ve Tüketim - Amaç 13: İklim Eylemi	- Amaç 7: Erişilebilir ve Temiz Enerji - Amaç 8: İnsana Yakışır İş ve Ekonomik Büyüme - Amaç 11: Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar
Diğer İlgili Hususlar	Kâğıt üretiminde kullanılan selülozun hammaddesi olan orman kaynaklarının azalması, anız yangınları ve çevre kirliliği gibi sorunlar tarımsal atıklardan selüloz üretilmesi ile aşılabılır. Anızdan selüloz üretilmesiyle selüloz ve kâğıt ithalatı azalmış olacaktır.	

Subject of the Project	<i>Production of Cellulose from Wastes of Agriculture Activities</i>	
Information about the Product/Service	<i>Cellulose</i>	
Investment Location (Province-District)	<i>Batman/Merkez</i>	
Technical Capacity of the Facility	<i>5,000 tons/year</i>	
Fixed Investment Cost (USD)	<i>5,228,000 \$</i>	
Investment Period	<i>1 year</i>	
Economic Capacity Utilization Rate of the Sector	<i>78.13% (Capacity utilization rate of NACE Rev2 20 manufacturing of chemicals and chemical products sector, January-September 2021) (TCMB, 2021)</i>	
Employment Capacity	<i>30 people</i>	
Payback Period of Investment	<i>2.5 years</i>	
NACE Code of the Product/Service (Rev.3)	<i>20.16.05 - Manufacture of other amino resins, phenolic resins, polyurethanes, polyterpenes, polysulfides, cellulose and chemical derivatives and other petroleum resins in primary form</i>	
Harmonized Code (HS) of the Product/Service	<i>3912 - Cellulose and its chemical derivatives</i>	
Target Country of Investment	<i>All countries</i>	
Impact of the Investment on Sustainable Development Goals	Direct Effect	Indirect Effect
	• <i>Goal 12: Responsible Consumption and Production</i> • <i>Goal 13: Climate Action</i>	• <i>Goal 7: Affordable and Clean Energy</i> • <i>Goal 8: Decent Work and Economic Growth</i> • <i>Goal 11: Sustainable Cities and Communities</i>
Other Related Issues	<i>Problems such as the decrease in forest resources which is the raw material of cellulose used in paper production, stubble fires and environmental pollution can be overcome by producing cellulose from agricultural wastes. With the production of cellulose from stubble, the import of cellulose and paper will decrease.</i>	

2. EKONOMİK ANALİZ

2.1. Sektörün Tanımı

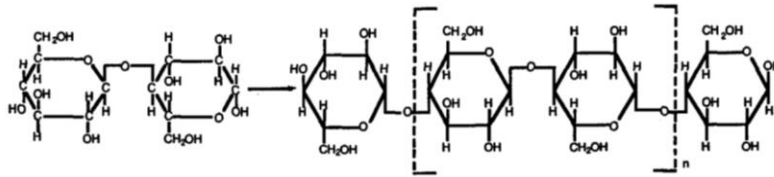
Bitki hücre duvarının temel bileşeni olan selüloz, dünyada en çok bulunan biyopolimerdir. Selülozun antik çağlardan beri insanlar tarafından kullanıldığı, eski Mısırlıların papirüs bitkisini kağıt malzemesi olarak; hatta ip, sandalet ve sepet yapımında kullandıkları bildirilmektedir. Bugün bildiğimiz şekliyle kağıt yapım süreci eski Çin'de geliştirilmiş olup selülozun kimyasal yapısı Fransız kimyager Payen tarafından 1838'de tanımlanmıştır.

Selüloz; birçok mikroorganizma tarafından etkin bir şekilde parçalanabilen, kendi kendini yenileyebilen, toksik olmayan, ucuz, yüksek güç ve ısı dayanıma sahip, doğal ve çevre dostu bir polimerdir. Selüloz, glikoz ünitelerinin β -1,4 bağları ile bağlanması sonucu oluşmuş bir homopolimerdir. Her bir monomer üç hidroksil grubuna sahip olup selülozun fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesinde, yapısındaki hidroksil gruplarının varlığı ve hidrojen bağı oluşturma kapasiteleri önemli rol oynar.

Selüloz moleküllerinin demetler biçiminde bir araya gelerek oluşturduğu büyük yapıya "fibril" denir. Aynı yöne uzanan 40 selüloz molekülünün bir araya gelmesi sonucu oluşan, çapı 3,5 nm olan en küçük demet ise "elementer fibril" olarak adlandırılmaktadır. Elementer fibriller bir araya gelerek mikrofibrilleri, mikrofibriller bir araya gelerek lamelleri meydana getirmektedir. Elektron mikroskobu ile görülebilen en küçük yapısal birim mikrofibrildir (Şekil 2). Mikrofibriller arasında genişliği 10 nm olan dar aralıkları lignin ve diğer ara maddeler doldurmaktadır (S. Bilek, 2019).

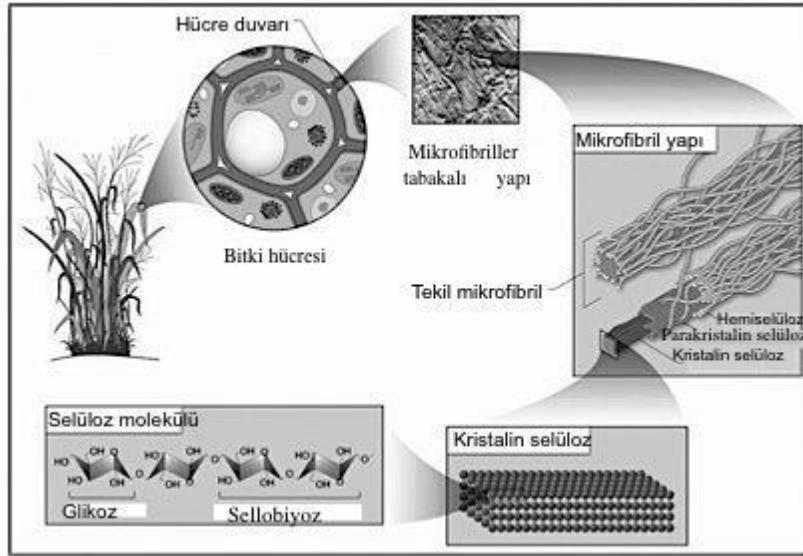
Selülozun elementer yapısı incelendiğinde %44,4 karbon, %6,2 hidrojen ve %49,4 oksijen değerleri içeren ve kaba formülü $(C_6H_{10}O_5)_n$ olan Karbonhidrat olduğunu gösterir (Şekil 1). Selüloz formülündeki glikoz molekül sayısını gösteren n, en az birkaç yüz ile birkaç bin arasında değişen polimerizasyon derecesini (DP) göstermektedir (Doğan & Sezer, Doğal Bir Polimer Olan Selüloz ve Türevleri, 2013). Selüloz, moleküllerinde 6 veya daha az karbon içeren monosakkarit yapıdaki β -glikozun çok sayıda birleşiminden meydana gelen bir polisakkarittir (Başer, 2002).

Şekil 1. Selülozun Yapısı



Kaynak: Başer, 2002, s.28

Bitkilerden elde edilen selülozun aşamalı yapısını gösteren grafik aşağıdaki gibidir. Fibrillerden oluşan selüloz, birincil ve ikincil hücre çeperinde farklı yapıya sahiptir. Bitkilerdeki selüloz, yarı selüloz, lignin, mineral maddeler ve reçine gibi maddelerden oluşan heterojen bir yapıya sahiptir.

Şekil 2. Bitkilerden Elde Edilen Selülozun Aşamalı Yapısı

Kaynak: S.Bilek, 2019

Selüloz öncelikle orman kaynaklarından, odunsu olmayan lignoselülozlar (kenevir, keten, jüt, rami, kenaf ve pamuk) ile tarımsal atık ve/veya yan ürünlerden (mısır koçanı, pirinç kabuğu ve şeker kamışı küspesi) elde edilir. Bitki, ot ve ağaçların temel yapı taşı olan selülozun en önemli görevi bitkilere sağlamlık, diklik ve destek sağlamaktır. Bitkisel liflerde selülozdan sonra ana bileşikler hemiselüloz ve lignindir. Selüloz yarı kristal bir polimer olmasına rağmen hemiselüloz ve lignin amorf yapıdadır. Bitkisel materyallerdeki selüloz, hemiselüloz ve lignin lignoselülozik yapı olarak adlandırılmaktadır ve bu yapı, selüloz, hemiselüloz ve ligninin nano-ölçekli alanları arasındaki eşsiz etkileşimin sonucunda ortaya çıkan bir biyo-nanokompozit olarak değerlendirilmektedir. Selüloz, hemiselüloz ve ligninin lignoselülozik yapı içerisindeki içeriği türlere göre değişkenlik göstermektedir (Tablo 1).

Hücre çeperi içinde yer alan selüloz dışındaki polimerik amorf hidrokarbonlar yarı selüloz olarak adlandırılmaktadır. Bitkilerdeki selüloz ve diğer maddelerin miktarları bitki türüne göre değişmektedir. Odunun ağırlıkça %40-55 aralığında selüloz ve %18-25 aralığında lignin içerirken ketenin %71'ini selüloz ve %2,2'sini lignin oluşturabilmektedir. Aşağıdaki tabloda selüloz içeren bazı bitki türlerinin kimyasal bileşenleri verilmiştir.

Tablo 1. Selüloz İçeren Bazı Hammaddelerin Kimyasal Bileşenleri

Materyal	Bileşim (%)		
	Selüloz (%)	Hemiselüloz (%)	Lignin (%)
Sert odun	40-55	24-40	18-25
Yumuşak odun	45-50	25-35	25-35
Jüt	61-71,5	13,6-20,4	12-13
Keten	71	18,6-20,6	2,2
Kenevir	70,2-74,4	17,9-22,4	3,7-5,7
Rami bitkisi	68,6-76,2	13,1-16,7	0,6-0,7
Sisal bitkisi	67-78	10-14,2	8-11
Mısır koçanı	33,7-41,2	31,9-36	6,1-15,9
Şeker kamışı küspesi	40-41,3	27-37,5	10-20
Buğday samanı	32,9-50	24-35,5	8,9-17,3
Pirinç kabuğu	36,2-47	19-24,5	9,9-24
Mısır sapı	35-39,6	16,8-35	7-18,4

Arpa samanı	33,8-37,5	21,9-24,7	13,8-15,5
Pamuk sapı	38,4-42,6	20,9-34,4	21,45
Muz atığı	13	15	14
Kahve hamuru	33,7-36,9	44,2-47,5	15,6-19,1
Fındık kabuğu	25-30	22-28	30-40
Sorgum samanı	32-35	24-27	15-21
Yulaf samanı	31-35	20-26	10-15

Kaynak: S.Bilek, 2019

Tablo 1'den görüldüğü üzere tarımsal atıklar içerisinde %50 (buğday samanı), %39,6 (mısır sapı) ve %37,5 (arpa samanı) oranları gibi değişen miktarlarda selüloz bulunduğu görülmektedir. Bu yüksek oranlardaki selüloz içeren ürünlerin hammadde olarak selüloz eldesinde kullanılması, çevre açısından fayda sağlayacağı gibi ekonomik olarak da kayda değer bir verimliliğe yol açacaktır.

Selüloz, saflaştırma işlemleri sonrasında içerdiği selüloz şekline göre farklı çeşitlerde adlandırılır (Doğan & Sezer, Doğal Bir Polimer Olan Selüloz ve Türevleri, 2013):

Holoselüloz: Bitkisel hammaddedeki ligninin alımından sonra bu bitkisel hammaddede kalan toplam karbonhidrat kısmıdır.

Alfa Selüloz: Selülozun saflık derecesi, içeriğindeki α -selüloz miktarı ve oranı ile ölçülür. Bitkisel maddelerin %18'lik NaOH ile çözünmeyen bölümü olmasından dolayı, alkali hidroksitte çözünmeyen gerçek selüloz içeriğidir. Rejenere selüloz ve çeşitli selüloz türevlerinin üretiminde kullanılır.

Beta Selüloz: Alkali hidroksitte parçalanmış selüloz miktarının bir ölçüsü olup bitkisel hammaddenin alkalide çözünen kısmıdır. Bu çözeltideki beta selüloz, asetik asit katılmasıyla çöktürülebilmektedir.

Gama Selüloz: Hemiselüloz (pentozan ve heksozanlar) miktarını gösteren bir ifadedir. Gama selüloz, alkaliyle çözünen kısımdan asetik asitte çöktürüldükten sonra elde edilen süzüntüdeki alkolde çöken kısmı oluşturmaktadır.

Moleküler yapısı sayesinde birçok organik ve inorganik maddeyle tepkimeye girebildiğinden çok farklı alanlarda kullanılabilir. Çeşitli amaçlar için kullanılan selülozun saf olması istenilmektedir. Ancak selüloz, sıradan çözücülerde çözünmediğinden esterifikasyon, eterifikasyon ve benzer kimyasal reaksiyonlarla işleme girmesi sonucunda türevleri oluşturulmakta, böylece selülozun çözelti içinde çözünerek son kullanım alanlarında uygulanması sağlanmaktadır. Selüloz ve türevlerinin imalatı, ortaları teknoloji seviyesinde olan ve faaliyet alanına göre 20 NACE kodlu "Kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı"nın alt grubundan yer almaktadır. Sektörün kodları aşağıdaki tabloda derlenmiştir.

Tablo 2. Selüloz ve Türevleri Üretimi Sektör Kodları

NACE KODU	NACE KODU AÇIKLAMASI
20.16.05	Birincil formda diğer amino reçineler, fenolik reçineler, poliüretanlar, politerpenler, polisülfürler, selüloz ve kimyasal türevleri ile diğer petrol reçineleri imalatı
GTİP KODU	GTİP KODU AÇIKLAMASI
391211	Selüloz Asetatları; Plastifiye Edilmemiş Olanlar
391212	Selüloz Asetatları; Plastifiye Edilmiş Olanlar
391220	Selüloz Nitratlar (Kollodyonlar Dahil)

391231	Karboksimetilselüloz ve Tuzları
391239	Hidroksipropilselüloz ve Diğer Selüloz Eterleri
391290	Selüloz Esterleri ve Diğer Selüloz ve Kimyasal Türevleri
US 97 KODU	US 97 KODU AÇIKLAMASI
2413.1.12.30	Selüloz asetatları (birincil formlarda)
2413.1.12.40	Selüloz nitratlar (kollotyonlar dahil) (birincil formlarda)
2413.1.12.50	Selüloz eterleri ve türevleri (birincil formlarda) (CMC)

Bu rapor çerçevesinde selüloza ilişkin yapılacak bir yatırımın ön fizibilitesi üzerine çalışılmıştır.

2.2. Sektöre Yönelik Sağlanan Destekler

Kimyanın alt kırılımında yer alan ve orta-ileri teknoloji ihtiva eden selüloz ve türevlerinin imalatı sektörüne ilişkin yapılacak yatırımlarda yatırım teşvik sisteminden faydalanılabilmektedir.

2.2.1. Yatırım Teşvik Sistemi

15/06/2020 tarih ve 2012/3305 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile yürürlüğe giren *Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında Kararın Uygulanmasına İlişkin Tebliğ* kapsamında iller bölgelere ayrılmıştır. Teşviklerin boyutları ve çeşitlilikleri bu bölgelere göre belirlenmiştir. Bu doğrultuda ilgili mevzuata göre Batman, teşvikler açısından 6. Bölge’de yer almaktadır.

6. Bölge Teşvik Unsurları Tablo 3’te de sunulduğu üzere aşağıda yer alan kalemleri içermektedir:

- ✓ Katma Değer Vergisi İstisnası
- ✓ Katma Değer Vergisi İadesi
- ✓ Gümrük Vergisi İstisnası
- ✓ Sigorta Primi İşveren Hissesi Desteği
- ✓ Sigorta Primi İşçi Hissesi Desteği
- ✓ Gelir Vergisi Stopajı Desteği
- ✓ Vergi İndirimi
- ✓ Yatırım Yeri Tahsis
- ✓ Faiz-Kâr Payı Desteği
- ✓ Enerji Desteği
- ✓ Diğer Vergi ve Harç İstisnaları

KDV İstisnası

Gerçekleştirilecek yatırım ile yurt içi veya yurt dışından satın alınacak makine, ekipman ve teçhizat için Katma Değer Vergisi alınmamaktadır.

KDV İadesi

İmalat sanayiine yönelik Yatırım Teşvik Belgesi kapsamında yapılan yatırımlara ilişkin bina-inşaat harcamalarında Katma Değer Vergisi iade edilmektedir.

Gümrük Vergisi İstisnası

Yatırımlarda yurt dışından temin edilecek makine, ekipman ve teçhizat satın alımında Gümrük Vergisi alınmamaktadır.

Sigorta Primi İşveren Hissesi Desteği

Yatırım neticesinde istihdam edilecek personelin Sigorta Primi İşveren Hissesi'nin asgari ücrete eşdeğer kısmı 10 yıl süresince (OSB'de ise 12 yıl) devlet tarafından teşvik olarak ödenmektedir.

Sigorta Primi İşçi Hissesi Desteği

Yatırımla kurulacak tesis bünyesinde istihdam edilen personelin Sigorta Primi İşçi Hissesi'nin asgari ücrete denk gelen kısmı, en fazla 10 yıl sürecek şekilde, işveren adına Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından karşılanmaktadır.

Gelir Vergisi Stopajı Desteği

Gerçekleştirilecek yatırımla kurulacak tesiste istihdam edilen personelin ücretlerinin asgari ücrete tekabül eden kısmından hesaplanan Gelir Vergisi Stopajı Teşvik Belgesi'nde belirtilen personel sayısını aşmamak kaydıyla tesisin faaliyete geçtiği günden itibaren 10 yıl süresince alınmamaktadır.

Vergi İndirimi

Yatırımın 6. Bölge'de olması nedeniyle Bölgesel Destekler çerçevesinde sunulan Vergi İndirimi'nden yatırıma katkısı %50 (OSB'de ise %55) olacak şekilde yararlanmak mümkündür. Kurumlar Vergisi veya Gelir Vergisi'nde %90 oranında indirim devlet tarafından teşvik olarak sağlanmaktadır. İmalat sanayi sektöründe Bölgesel ve Stratejik Teşvik Uygulamaları kapsamında Vergi İndirimi desteğinde uygulanacak yatırıma katkı oranları 6. Bölgede %65 (OSB'de ise %70), Vergi İndirimi %100 oranında ve yatırıma katkı tutarının yatırım döneminde yatırımcının diğer faaliyetlerinden elde ettiği kazançlarına uygulanacak oranın %100 olarak uygulanmasına ilişkin süre 31/12/2022 tarihine kadar devam edecektir.

Yatırım Yeri Tahsisi

Bölgesel Desteklerden yararlanacak yatırımlara başlangıç maliyetlerini düşürmek amacıyla Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yer tahsisi sağlanabilmektedir.

Faiz/Kar Payı Desteği

Tesisin 6. Bölge'de inşa edilecek olması dolayısıyla yatırımın en fazla %70'ini sağlayacak şekilde kullanılacak kredilerin TL cinsinden olan kredilerde faizin/kâr payının 7 puanı, dövizle alınan veya dövizle endeksli olarak kullanılan kredilerde ise 2 puanı devlet tarafından karşılanmaktadır.

Enerji Desteği

İmalat sanayi yatırımlarının OSB'de gerçekleştirilmesi ve asgari 2 milyon TL yatırım tutarı şartını sağlayan yatırımların işletmeye geçilmesini müteakip gerçekleşen sabit yatırım tutarının %25'ini aşmamak üzere aylık elektrik enerjisi giderlerinin azami %30'u 3 yıl süreyle işletme bazında 10 milyon TL'ye kadar karşılanabilir.

Diğer Destekler

- Damga Vergisinden İstisna Edilen Kağıtlar ve Harçlar Kanunu Kapsamındaki İstisnalar (Yatırım mallarına ilişkin olarak bu malların üreticileri ve tedarikçileri arasında düzenlenen, yatırıma yönelik gayri maddi hakların kiralınması ve satın alınmasına ilişkin düzenlenen, sabit kıymet yatırımlarının imal ve inşasına yönelik düzenlenen sözleşmeler, taahhütnameler, teminatlar ve bu mahiyetteki ile danışmanlık ve teknik müşavirlik hizmetlerine ilişkin düzenlenen kağıtlara yönelik)
- Emlak Vergisi Kanunu Kapsamındaki İstisnalar (inşa edilen binalar için, inşalarının sona erdiği tarihi takip eden bütçe yılından itibaren 5 yıl süre ile iktisap olunan veya tahsis edilen araziler için, yatırım teşvik belgesi süresince)
- Belediye Gelirleri Kanunu Kapsamındaki İstisnalar (parselasyon, ifraz ve tevhit, plan ve proje tasdik, zemin açma izni ve toprak hafriyatı ile yapı kullanma izni harçları)

Batman İlinde yapılması planlanan selüloz imalatı için bölgesel teşvik kapsamında 6. Bölge teşviklerinden yararlanılabilir. Batman İlinde 6. Bölge teşviklerinden faydalanabilmek için asgari 500 bin TL sabit yatırım yapılması gerekmektedir. Batman İlinde yapılacak yatırımlar için teşvik unsurlarını gösteren tablo aşağıda yer almaktadır.

Tablo 3. Bölgesel Teşvik Uygulamalarında Sağlanan Destek Unsurları

Teşvik Unsurları			6. Bölge
Katma Değer Vergisi İstisnası			Var
Katma Değer Vergisi İadesi			Var
Gümrük Vergisi Muafiyeti			Var
Vergi İndirimi	Yatırıma Katkı Oranı	OSB EB Dışı	%65
		OSB EB İçi	%70
	Vergi İndirim Oranı		%100
Gelir Vergisi Stopajı Desteği			10 yıl
Sigorta Primi İşçi Hissesi Desteği			10 yıl
Sigorta Primi İşveren Hissesi Desteği		OSB Dışı	10 Yıl
		OSB İçi	12 Yıl
Yatırım Yeri Tahsisi			Var
Faiz-Kâr Payı Desteği		İç Kredi	7 Puan
		Döviz/ Dövizle Endeksli Kredi	2 Puan
		Azami Destek Tutarı	1.800.000 TL
Enerji Desteği			Sabit yatırım tutarının azami %25'i aylık elektrik enerjisi giderlerinin azami %30'u 3 yıl süreyle işletme bazında azami 10 milyon TL

Kaynak: Yatırımlarda Devlet Yardımları sunumundan aynen alınmıştır, STB, 2021.

Yatırım teşvik sistemine başvuru Elektronik Teşvik Uygulama ve Yabancı Sermaye Bilgi Sistemi (E-TUYS) aracılığıyla elektronik ortamda Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'na yapılmaktadır. Başvuru için öncelikle nitelikli elektronik sertifika (e-imza) edinilmesi ve yetkilendirme başvurusunun yapılması gerekmektedir. Yetkilendirme işlemi için başvuru evrakları¹ "Elektronik Teşvik Uygulama ve Yabancı Sermaye Bilgi Sistemi Yetkilendirme İşlemi Başvuru Usûl Ve Esasları" çerçevesinde "Kayıtlı Elektronik

¹ Başvuru evraklarına bu web sayfasından ulaşılmaktadır: <https://www.sanayi.gov.tr/destek-ve-tesvikler/yatirim-tesvik-sistemleri>

Posta (KEP)" vasıtası ile Teşvik Uygulama ve Yabancı Sermaye Genel Müdürlüğü KEP adresine gönderilir. Yetkilendirme talebinin Genel Müdürlükçe sonuçlandırılmasının akabinde E-TUYS üzerinden işlem yapmaya yetkili kişiler tarafından sisteme giriş yapıp işlemler başlatılabilir. E-TUYS sisteminde gerçekleştirilecek işlemlere ilişkin detaylı bilgiler için kılavuzlarda tanımlı adımların takip edilmesi gerekmektedir.

2.2.2. Diğer Destekler

Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) tarafından kayıtlı istihdamı artırmak adına teşvikler sağlanmaktadır. Bu primlerden yararlanmak için işyerinin vergi borcunun bulunmaması ve kayıt dışı işçi çalıştırmaması gerekmektedir. Buna göre SGK tarafından 51 il ve 2 ilçede istihdam edilen personelin sigorta primlerinde uygulanan 6 puanlık indirimden yararlanabilen iller arasında Batman da bulunmaktadır. Buna ek olarak Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'ndan teşvik almaya hak kazanmış ve 6. Bölge'de bulunan yatırımlarda SGK primlerinin tamamı teşvik olarak karşılanmaktadır.

20.16.05 NACE kodlu selüloz üretimi sektörü KOSGEB tarafından İleri Girişimci Destek Programı'nın faaliyetlerinden biri olarak belirlenmiştir. Orta-yüksek teknoloji seviyesi olarak belirlenen selüloz üretimi için belirlenen Makine-Teçhizat ve Yazılım Desteği tutarı 200 bin TL'dir. Bunun dışında 40 bin TL'ye kadar Performans Desteği, 10 bin TL'ye kadar Kuruluş Desteği, 10 bin TL'ye kadar Mentörlük ve Danışmanlık Desteği ile 5 bin TL'ye kadar Sertifika Desteği olmak üzere toplam 265 bin TL'ye kadar destek bulunmaktadır. Bu destek tamamen geri ödemesiz olup toplam proje maliyetine azami oranı %75'tir.

Tesiste istihdam edilecek personelin teknik eğitimi, iş güvenliği eğitimi gibi konularda Dicle Kalkınma Ajansı tarafından Teknik Destek Programı çerçevesinde sağlanan teşviklerden yararlanılabilir.

2.3. Sektörün Profili

2.3.1. Sektörün Genel Yapısı

Ülkemiz, karasal yüzölçümünün yaklaşık %27,7'sini oluşturan tarım alanları ile dünyada en fazla tarım alanına sahip ülkeler arasında 17. sırada yer almaktadır. Türkiye'nin toplam tarımsal alanının yaklaşık %67,5'ini tarla bitkileri, %15,4'ünü meyve, içecek ve baharat, %13,7'sini nadas alanı ve %3,4'ünü sebze ekili alanları oluşturmaktadır. Bir tarım ülkesi olan Türkiye, tarımsal ürün atığında ciddi potansiyele sahiptir. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından Türkiye'nin biyokütle enerjisi potansiyelini ortaya koyan Biyokütle Enerjisi Potansiyeli Atlası (BEPA) verilerine göre Türkiye'de yılda 171 milyon ton bitki üretilerek 62 milyon ton bitkisel atık oluşmaktadır. Tarımsal üretim sonucu ortaya çıkan atıklardan (anız); tarla bitkilerinin 46 milyon ton, sebze bitkilerinin 11 milyon ton ve bahçe bitkilerinin 4 milyon ton olduğu bilinmektedir (BEPA, 2021).

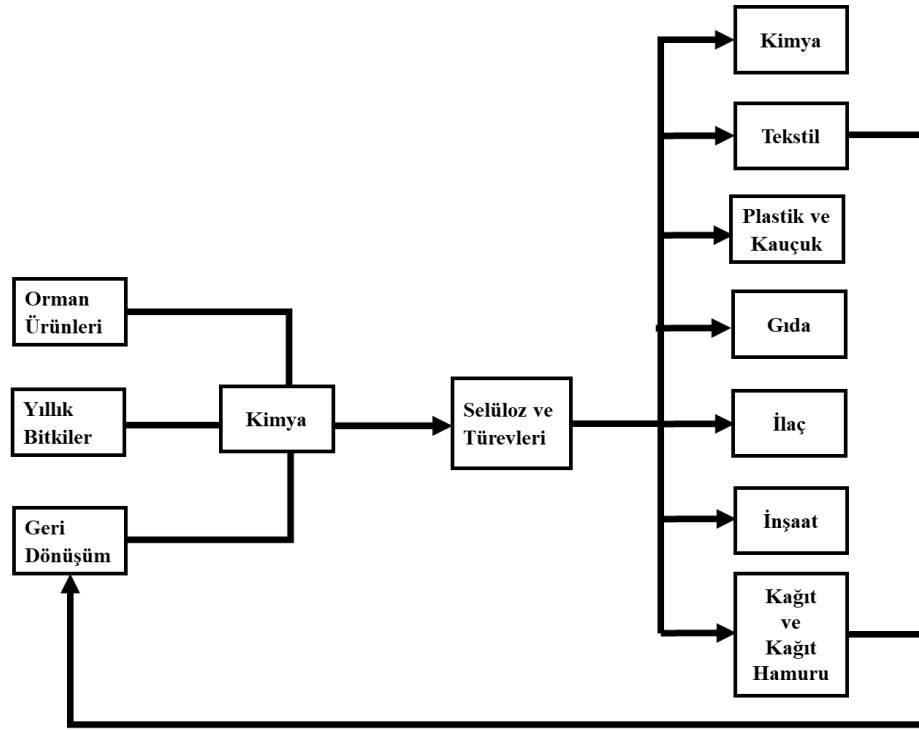
Tarımsal faaliyetler sonucu ortaya çıkan kök, sap, saman, yaprak ve kabuk vb. atıkların selüloz kaynağı olduğu ve hali hazırda selüloz kaynağı olarak kullanılan oduna, sisal bitkisi, rami bitkisi, keten pamuğu vb. kaynaklara alternatif olacağı bildirilmektedir. Özellikle araştırmacıların, pirinç kabuğu, şeker kamışı küspesi, mısır sapı, şeker pancarı sapı, buğday samanı ve pamuk sapından doğal selüloz liflerinin eldesine dair çalışmalar yaptığı görülmektedir. Tarımsal atıklardan elde edilen selüloz liflerinin, mikro ve nano selüloz partiküllerinin ayrılmasında yüksek potansiyele sahip olduğu bildirilmektedir. Tarımsal atıkların; kolay ulaşılabilir, miktar açısından fazla, düşük maliyetli ve çevre dostu olması, yüksek selüloz, düşük lignin içeriğine sahip olması ve lignini uzaklaştırmak amacıyla daha az kimyasala gereksinim duyulması, selüloz üretimindeki en önemli avantajlarındandır.

2.3.2. Sektöre Ait Ürün Yelpazesi

Selüloz pazarı ürün gamı açısından selüloz hamuru, çözünebilir selüloz, selüloz eteri, selüloz esteri, nanoselüloz ve diğer ürünler olarak çeşitlendirilebilir. Bu ürün gamında en büyük pazar payına sahip olan ürün kâğıt ve kâğıt ürünleri başta olmak üzere birçok sektörde hammadde olarak kullanılan selüloz hamurudur. İlaç sektörünün selüloz ve türevleri sektörünün gelecek trendinde artan paya sahip olması beklenmektedir (Fortune Business Insights, 2018).

Selüloz ve türevleri sektörü, selülozun hammaddesi olan orman ürünleri, yıllık bitkiler ile geri dönüşüm (tekstil atıkları, kâğıt ve kâğıt ürünleri atıkları) ile geri bağlantılıdır. Selüloz türevlerinin üretimi için gerekli olan selüloz hamuru, ara işlem olarak elde edileceği türeve göre çeşitli kimyasallarla reaksiyona girer. Nihai ürün olarak selüloz ve türevleri; başta kâğıt ve kâğıt ürünleri olmak üzere kimya, tekstil, plastik ve kauçuk, gıda, ilaç ve inşaat sektörleriyle ileri bağlantılıdır.

Şekil 3. Selüloz ve Türevleri Sektörünün İleri ve Geri Bağlantılı Bulunduğu Sektörler



2.3.3. Çözünebilir (Rejenere) Selüloz

Selülozun çözünme işlemi tersine çevrilebilir ve çözünen hamur rejenere selüloz üretiminde kullanılabilir. Rejenere lifler, doğal polimer olan selülozdan üretilen yapay liflerdir. Selülozun lif üretiminde kullanılabilmesi için α -selüloz değerinin yüksek olması gerekmektedir (Türkoğlu & Tutuş, 2020). Rejenere lif üretimi için doğal selüloz kaynağı olarak linterler, ağaçlar ve saman parçaları kullanılır. Lif yapımında α -selüloz oranı yüksek olan pamuk lif ve linterler tercih edilmektedir ancak maliyetin yüksek olmasından dolayı odun hamuru daha çok kullanılmaktadır (Gül, 2014). Rejenere selüloz lifinin eldesi için en uygun çözücü alkali ortamda karbon disülfürdür.

Tablo 4. Rejenere Selüloz Lifleri ve Kullanım Yerleri

Örnek	Kullanım Yerleri
Viskoz-Rayon	Tekstil
Tekerlek Lastiği Lifleri (Tire Cord)	Tel ve Kuvvetlendirilmiş Kayışlar
Yüksek Islaklık Lif Modülleri	Giyim Eşyası, Mobilya Teçhizat
Normal Flament	Giyim Eşyası
Sellopon (Cellophane)	Paketleme
Kesintisiz Flament	Giysiler

Kaynak: Selüloz Türevleri ve Kullanım Yerleri Makalesinden yararlanılarak oluşturulmuştur (Kırıcı, Ateş, & Akgül, 2001, s.121).

Selüloz Ksantat

Selüloz ksantat, rejenere selüloz üretiminde önemli bir ara madde olup viskoz rayon ve selülozik film hazırlama proseslerinde oluşumu ile büyük öneme sahip bir selüloz türevidir. Selüloz ksantat'ı elde etmek için öncelikle selüloz %18'lik NaOH ile tepkimeye girdirilir, ardından elde edilen alkali selüloz CS₂ ile reaksiyona girdirilir.

Tablo 5. Çözünebilir Selülozlar ve Son Kullanım Yerleri

Selüloz Türevleri			
Esterler	Örnek	Çözücü	Kullanım Yerleri
Organik Esterler	Selüloz Asetat	Asetik Asit ve Asetik Anhidrat	Film, vernik, sigara filtresi, tekstil, plastik malzemeler ve lif yapımı
	Selüloz Triasetat	Asetik Asit ve Asetik Anhidrat	
	Selüloz Propionate	Propiyonik asit	
	Selüloz Asetat Propiyonat (CAP)	Asetik Asit ve Propiyonik asit	
	Selüloz Asetat Bütrat (CAB)	Asetik Asit ve Bütrik asit	
İnorganik Esterler	Selüloz Nitrat (Nitroselüloz)	Nitrik Asit veya diğer güçlü nitratlaştırıcı ajan	Patlayıcı, vernik, yapıştırıcı
	Selüloz Sülfat	Sülfirik asit veya diğer sülfürleştirici ajan	Vernik ve baskı mürekkepleri için inceltici (tiner)
Eterler	Örnek	Çözücü	Kullanım Yerleri
Halojenli Karboksimetil Selüloz	CMC (Karboksimetilselüloz)	Kloroasetik Asit	Deterjan, Kozmetikler, Gıda, Tekstil, Kağıt Yapıştırma, Sondaj Kuyusu Sıvısı
Epoksidler	HEC (Hidroksietilselüloz)	Etilen oksit	Kauçuk, Boyalar, Polimerizasyon Emülsiyonları, Petrol Kuyularında

	HPC (Hidrosipropilselüloz)	Propilen Oksit	İlaç
	HPMC (Hidroksipropil Metilselüloz)	Kloromethane ve Propilen Oksit	
	HPMC (Etil Hidroksietilselüloz)	Kloromethan ve Etilen oksit	
Alkil Halojen	HMHEC (Karboksimetil-Hidroksietilselüloz)	Kloromethan ve Kloroethan	Sıvı Deterjanlar
	MC (Metilselüloz)	Kloromethan	Gıda, Boyalar, İlaç Endüstrisi
	EC (Etilselüloz)	Kloroethan	Kaplama, Mürekkepler

Kaynak: Selüloz Türevleri ve Kullanım Yerleri Makalesinden yararlanılarak oluşturulmuştur (Kırıcı, Ateş, & Akgül, 2001, s.121).

2.3.4. Selüloz Esterleri

Selüloz esterler, selüloz moleküllerinin hidroksit ile reaksiyona girmesi sonucu oluşur. Selüloz esterlerinin oluşumu teorik olarak bütün inorganik ve organik asitler için mümkündür. Bu esterler arasında ticari ve teknolojik yönden en önemlileri selüloz nitrat, selüloz ksantat ve selüloz asetatır (Kırıcı, Ateş, & Akgül, 2001). Selüloz esterler, LCD ekranları, film ve boya gibi alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır.

Selüloz Asetat ve Çeşitleri

Mekanik dayanıklılığı, yüksek aşınma direnci, saydamlığı, boyanabilme, işlenebilme çeşitliği, kalıplanabilirliği ve yüksek dielektrik özelliğiyle organik asit kaynaklı en önemli selüloz türevidir (Kırıcı, Ateş, & Akgül, 2001). Selüloz elyaf ve plastik olmak üzere iki türden oluşmaktadır. En geniş pazar payına selüloz elyaf hakimdir.

Selüloz asetatın teknik özellikleri sübstitüsyon derecesiyle belirlenmekte olup vernik, plastik malzemeler, film ve liflerin yapımında kullanılmaktadır. Selüloz asetat en çok sigara filtresinde kullanılmaktadır. Aşağıdaki tabloda asetat içeriği ve sübstitüsyon derecesine göre uygun çözücülerle elde edilen selüloz asetatların tipleri verilmiştir. SD değeri 0,6 ile 1,4 arasında olan selüloz asetatlara Selüloz Monoasetat (SMA), SD değeri 2,2 ile 2,7 arasında olan asetatlara ise Selüloz Diasetat (SDA) ve SD değeri 2,8 ile 3,0 arasında olanlara da Selüloz Triasetat (STA) denir.

Tablo 6. Selüloz Asetat Tipleri

Asetat İçeriği (%)	Sübstitüsyon Derecesi	Uygun Çözücüler	Ürünün Kullanım Yeri
13.0 - 18.6	0.6 – 0.9	Su	-
22.2 – 32.2	1.2 – 1.8	2-Metoksi Etanol	Plastik, Vernik
36.5 – 42.2	2.2 -2.7	Aseton	Lif, Fotoğraf filmi
43.0 – 44.8	2.8 – 3.0	Kloroform	Dokuma, Folyo, Lif

Kaynak: Selüloz Türevleri ve Kullanım Yerleri Makalesinden aynen alınmıştır (Kırıcı, Ateş, & Akgül, 2001, s.125).

Selüloz Nitrat

Selüloz nitrat, selülozun inorganik asitlerle tepkimeye girmesi sonucu oluşan türevlerinden biridir. Hammadde olarak genellikle kimyasal açıdan saf olan pamuk veya linter tercih edilirken odundan elde

edilen selüloz yüksek sıcaklıkta uzun işlemler geçirdikten sonra uygun polimerizasyon derecesinde kullanılabilir. Nitrik asit, sülfürik asit ve su karışımı ile selülozun nitratlanması sonucunda elde edilmektedir. Nitratlanma seviyesine (nitrojen içeriğine) ve polimerizasyon derecesine (DP) bağlı olarak plastik (selüloide), vernik, yapıştırıcı ve patlayıcı (dumansız barut, dinamit) yapımında kullanılmaktadır. Aşağıdaki tabloda selüloz nitratin azot içeriği ve süstitüsyon derecesine göre uygun çözücülerle elde edilen tipleri verilmiştir.

Tablo 7. Selüloz Nitrat Tipleri

Azot İçeriği (%)	Süstitüsyon Derecesi	Uygun Çözücü	Ürünün Kullanım Yeri
10.5 - 11.1	1.8 – 2.0	Etanol	Plastikler, Vernikler
11.2 – 12.2	2.0 – 2.3	Metanol, Esterler, Aseton, Metil etil kreim	Vernikler, Yapıştırıcılar
12.0 – 13.7	2.2 – 2.8	Aseton	Patlayıcılar
43.0 – 44.8	2.8 – 3.0	Kloroform	Dokuma, Folyo, Lif

Kaynak: Selüloz Türevleri ve Kullanım Yerleri Makalesinden aynen alınmıştır (Kırıcı, Ateş, & Akgül, 2001, s.123).

Selüloz Sülfat

Selülozun sulu H_2SO_4 ile tepkimeye girmesi sonucu selüloz sülfat elde edilmektedir. Bir diğer yolu ise konsantre H_2SO_4 içerisinde butil sülfat ve selüloz arasında bir trans-esterleşme oluşturmaktır (Kırıcı, Ateş, & Akgül, 2001). Selüloz sülfat, vernik ve baskı mürekkebi için inceltici olarak kullanılabilir.

2.3.5. Selüloz Eterleri

Selülozun alkilasyonu sonucu elde edilen polimer sınıfı selüloz eteri olarak adlandırılmaktadır. Selüloz eterin en önemli özelliği akış özelliğinin ayarlanabilir olması olmakla birlikte bağlayıcı, dağıtıcı, kıvamlaştırıcı, film oluşturu ve su tutucu olarak gıda, boya, seramik, kimyasal, yapıştırıcı, ziraat, yapı malzemeleri vb. birçok alanda kullanılmasıdır.



Selüloz eterleri, beyaz veya hafif sarı renkte, kokusu olmayan, higroskopik özellikte, granül ya da toz halinde olan kimyasal formülü $C_6H_9OCH_2COONa$ olan bileşiktir. Suda çözünebilir, fakat etil alkolde çözünemeyen bir maddedir. Karboksi metil selülozun pH değeri düşürüldükçe çözünürlüğü azalır, pH değeri 4 ve 4 ün altına düşünce çözünmez hale gelir.

Kullanım alanları: İlaç, gıda ve kozmetik ürünlerinde viskoziteyi² artırıcı, emülsiyon stabilizatörü³, kıvam artırıcı ve tekstürü geliştirmek amacıyla kullanılmaktadır.

² Bir maddenin ağdalı, koyu kıvamlı olma durumu, ağdalılık (TDK, 2020).

³ Birbiri içinde çözünmeyen iki sıvı karışımının küçük zerreçikler halinde dağılmasını sağlayan madde (<https://www.nkfu.com/kimyada-emulsiyon-nedir-ozellikleri-ve-ornekler/>)

Kimya Sanayiciler Derneği'nin 2013 yılında katma değeri yüksek kimyasalları belirlemek üzere yaptığı çalışmanın sonucunda Metil Selüloz, Selüloz Asetat ve türevlerinin (Linters bazlı) ilk 5'e giren kimyasallar arasında yer aldığı tespit edilmiştir.

Hidroksietil selüloz (HEC) ve Hidroksipropil selüloz (HPC)

HEC ve HPC, selüloz esterlerinin en çok ticari değere sahip ürünleridir. Metil selülözün üretimine benzer şekilde Na-selüloz üzerine gaz haldeki etilenoksit ve propenoksidin tepkimeye girmesiyle elde edilir. HEC ve HPC suda, seyreltik alkolde ve organik çözücülerde çözünür.

2.3.6. Nanoselüloz

Mikrofibrillenmiş Selüloz (MFC), Nanofibrillenmiş Selüloz (NFC), Selüloz Nanokristal (NCC) ve Bakteriyel Selüloz (BNC) olmak üzere farklı tipte üretilmektedir. BNC, diğer nanoselüloz türlerinden farklı olarak biyoteknolojik yöntemlerle elde edilmektedir. MFC ve NCC üretiminde ise doğal liflerin delaminasyonu⁴ işlemi uygulanmaktadır. Delaminasyon işleminde genellikle Hidroklorik Asit (HCl) kullanılmakta ve kuvvetli asidik ortam sayesinde selüloz zincirinin polimerizasyon derecesinin (DP) düşürülmesi sonucu Mikrokristalin Selüloz (MCC) üretilmektedir (Tozluoğlu & Ömer Özyürek, 2015). Hidroliz işleminde Sülfirik Asidin (H₂SO₄) kullanılması sonucu sülfat ester grupları oluşmakta ve selüloz üzerindeki lifler dağılmaktadır. Bu işlemin ardından yapı ses dalgalarının etkisiyle parçalanmakta ve Nanokristalin Selüloz (NCC) oluşmaktadır. Hidroliz işlemi yerine yüksek basınçta homojenizatörler yardımıyla da selüloz lifleri ayrılabilir ve nanoselüloz elde edilebilir.

2.3.7. Dünya ve Türkiye'de Sektörün Durumu

2.3.8. Dünyada Sektörün Durumu

2018 yılında 219,5 milyar \$ değerinde olan selüloz ve türevlerini de kapsayan selüloz pazarının 2026 yılında %4,2 oranında büyüyerek 305,1 milyar \$'a ulaşması beklenmektedir (Fortune Business Insights, 2018). Selüloz ve türevleri 2018 yılında dünyada en çok ticareti yapılan 456. ürün olarak kaydedilmiştir (The Observatory Economic of Complexity, 2020). Yatırıma konu olan selüloz ve türevleri pazarının 2017 yılına göre 2022 yılında %5,07 oranında büyümesi beklenmektedir (Markets and Market, 2018). Selüloz ve türevleri sektöründe Kuzey Amerika ile Asya Pasifik ülkeleri (Çin, Hindistan ve Güneydoğu Asya ülkeleri) liderdir.

Son beş yılda dünyada selüloz ve türevleri sektöründe üretim miktarına ait doğrudan veriye ulaşılamamıştır. Ancak dünyadaki ihracat ve ithalat miktarlarından yaklaşık üretim miktarını anlamak mümkündür. Buna göre; 2015 yılında yaklaşık 1,2 milyon ton olan selüloz ve türevleri sektöründeki üretim miktarı 2018 yılında %9,62 oranında artarak 1,3 milyon ton seviyesine ulaşmıştır. Ayrıca, selüloz ve türevlerinin imalatında hammadde olarak kullanılan odun hamuru 188 milyon ton ve lif hamuru 12 milyon ton üretilmiştir (FAO, 2018).

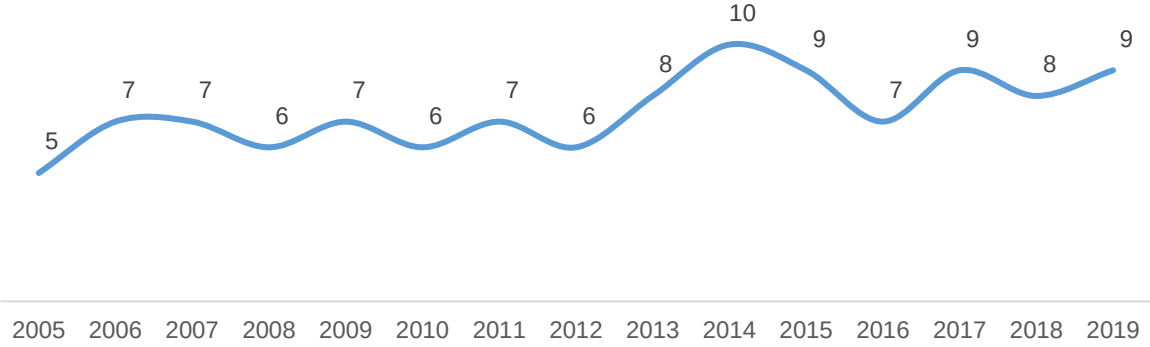
Sektörde öne çıkan firmaların dört tanesi Asya Pasifik, üç tanesi Avrupa ve iki tanesi ABD kökenlidir. Sektörle ilgili çeşitli pazar raporlarından elde edilen verilere göre selüloz ve türevleri sektöründe öne çıkan firmalar Shin-Etsu Chemical Co., Ltd (Japonya), LOTTE Fine Chemical (Güney Kore), Daicel Corporation (Japonya), Akzo Nobel N.V. (Hollanda), Ashland Inc. (ABD), SE Tylose GmbH & Co. KG (Almanya), CP Kelco (ABD), Shandong Head Europe BV (Hollanda) ve Sichuan Nitrocell Co Ltd. (Çin) olarak belirtilmiştir.

⁴ Delaminasyon: Tabakalara bölünme ve katmanlara ayrılma durumu

2.3.9. Türkiye’de Sektörün Durumu

20.16.59.40 üretim koduna (PRODTR) göre 2005 yılında selüloz ve türevleri sektöründe 5 olan girişim sayısı 2019 yılında 9 olarak kaydedilmiştir. 2005-2019 yılları arasındaki girişim sayılarındaki değişimi gösteren grafik aşağıdaki gibidir. Sektörün alt kırılımlarına ait veriye ulaşılamamıştır.

Şekil 4. Türkiye’de Selüloz ve Türevleri Sektöründeki Girişim Sayılarının Yıllara Göre Değişimi



Kaynak: TÜİK, 2020

Ülkemizde selüloz ve türevleri sektöründe faaliyet gösteren firma bilgisine Lonca⁵ sisteminden ve TOBB Sanayi Veritabanı'ndan ulaşılmıştır. Bu verilere göre Türkiye'nin 13 farklı ilinde 24 üretim tesisi faaliyet yürütmektedir.

Tablo 8. Selüloz Üreten Firma Bilgileri

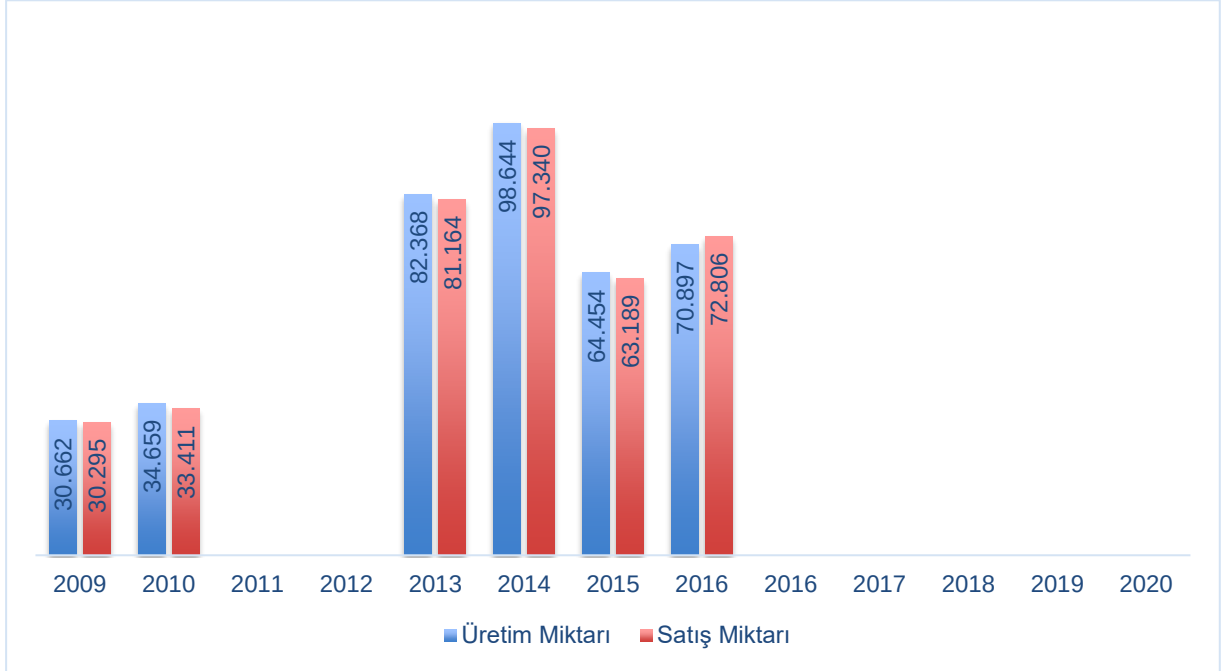
Firma Adı	İl
Acıelsan Acıpayam Selüloz	Denizli
Denkim-Denizli Kimya	Denizli
Betakim Boya Kimya	Denizli
Bekir Kaya-Konya Selçuklu Plastik	Denizli
Sevgi Altın-Başkale Sevgi Plastik Geri Dönüşüm	Denizli
Selkim Selüloz Kimya	Aydın
Retek Selüloz Geri Dönüşüm	Aydın
Turkuaz Tekstil ve Selüloz Ürünleri	Aydın
USK Kimya	Aydın
Aliağa Kimya	Uşak
Kansai Altan Boya	İzmir
Viking Kağıt ve Selüloz	İzmir
BSK Kimya	Bursa
Maksa Reklam Malzemeleri	Mersin
Quantumccm Kimya	İstanbul
Güven Selüloz	İstanbul
Elkay Kimyasal Maddeler	Kocaeli
Reform Selüloz	Kocaeli
Sumka Polymer Compounds	Manisa

⁵ Sanayi Sicil Kanunu gereği bakanlıkça tutulan ve sanayi işletmeleriyle ilgili ülkemizin en önemli veri kaynaklarından birisi olan sanayi sicil kayıtları esas alınarak hazırlanan ve Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından 2015 yılında açılan www.lonca.gov.tr sanayi ürünleri web portalında 131 binden fazla mikro, küçük, orta ve büyük ölçekli işletmenin unvan, adres, iletişim, ürün bilgileri dinamik olarak izlenebilmektedir.

Miran Plastik	Mardin
Eşin Plastik	Mardin
Komporize Kompozit	Rize
Essel Selüloz	Osmaniye
Essel Selüloz	Zonguldak

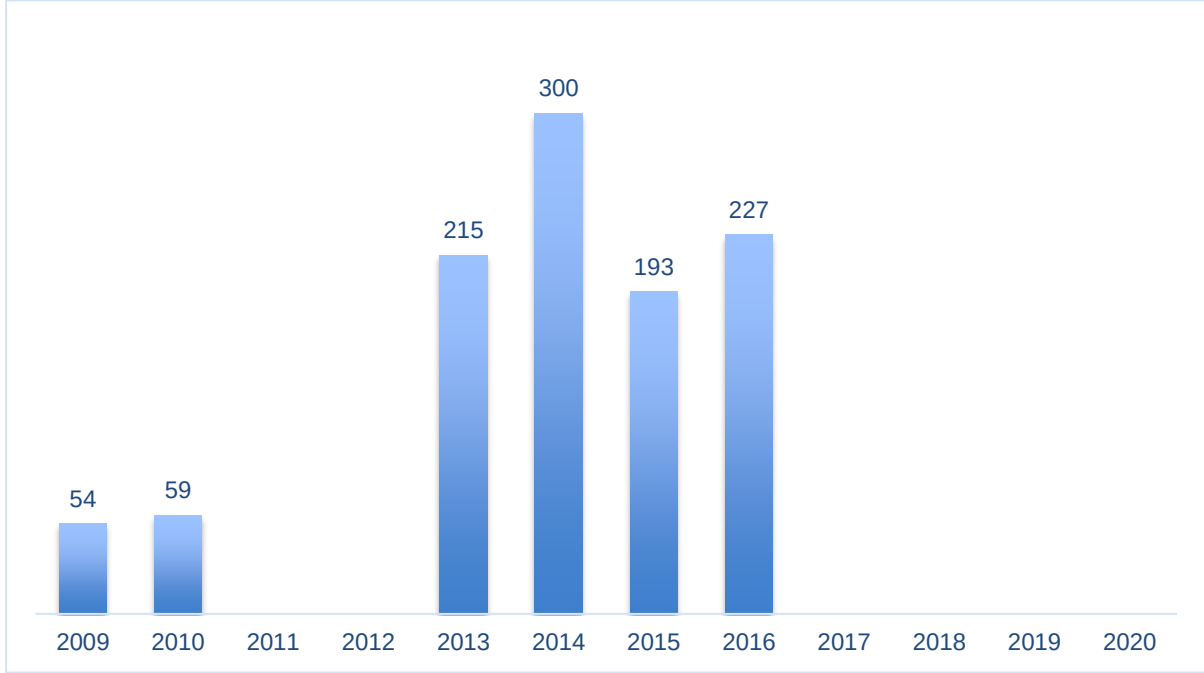
Selüloz ve türevleri sektöründe son on yıldaki üretim ve satış miktarlarının gösterildiği grafik aşağıdaki gibidir. Bu grafiğe göre 2009 yılında Türkiye’de selüloz ve türevleri sektöründe toplam 30.662 ton olan üretim 2016 yılında yaklaşık 2,3 katına çıkarak 70.897 ton seviyesine ulaşmıştır. 2009 yılında 30.295 tonu olan satış miktarı 2016 yılında yaklaşık 2,4 katına çıkarak 72.806 tona yükselmiştir. 2011 ve 2012 yılları ile 2017-2020 yılları arasındaki üretim ve satış miktarı ile üretim değeri; sektöre yön veren firma sayısı 3’ün altında olduğu için gizli veri kapsamında yer almış ve yayınlanmamıştır.

Şekil 5. Türkiye’de Selüloz ve Türevleri Sektöründe Üretim ve Satış Miktarı (ton)



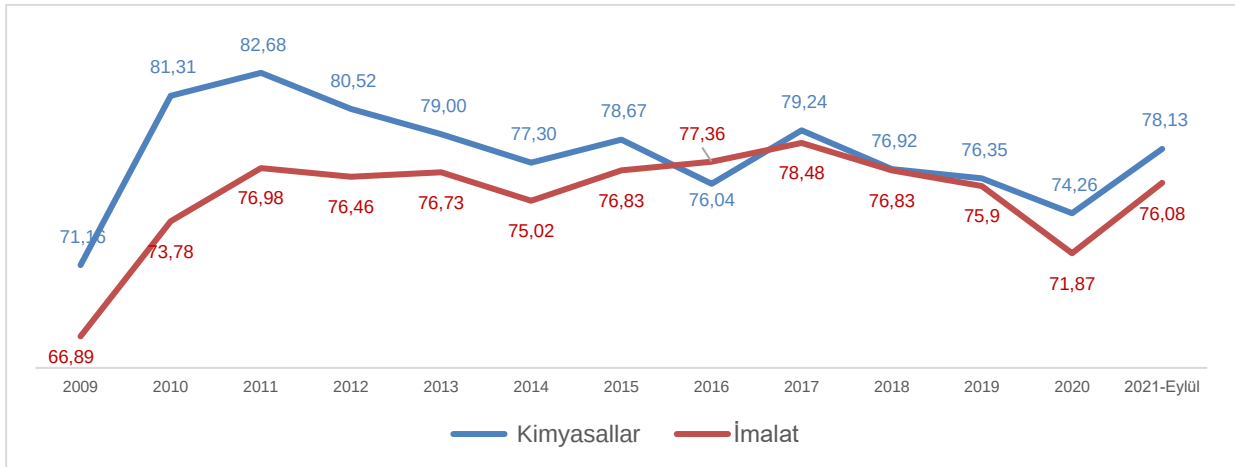
Kaynak: Sanayi Üretim İstatistikleri, TÜİK, 2021

Selüloz ve türevleri sektöründe 2009-2020 yılları arasındaki üretim değerinin gösterildiği grafik aşağıdaki gibidir. 2009 yılında Türkiye’de selüloz ve türevleri sektöründe toplam 54 milyon TL değerinde üretim yapılmış olup bu değer üretim ve satış miktarı grafiğinin seyrine paralel olarak söz konusu yıllarda değişim göstermiştir. 2016 yılında ise üretim değeri yaklaşık 4 katına çıkarak 227 milyon TL değerine ulaşmıştır.

Şekil 6. Türkiye'de Selüloz ve Türevleri Sektöründe Üretim Değeri (milyon ₺)

Kaynak: Sanayi Üretim İstatistikleri, TÜİK, 2021

NACE Rev.2 faaliyet koduna göre selüloz ve türevleri imalatı sektörü detayında kapasite kullanım oranı verisine ulaşılamadığından “20. kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı” sektörüne ait kapasite kullanım oranları baz alınmıştır. 2009-2021 yılları arasında kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı sektörünün kapasite kullanım oranlarının gösterildiği grafik aşağıdaki gibidir. Buna göre; 2009 yılında %71,16 olan kapasite kullanım oranı, 2021 yılı Mayıs ayı itibarıyla %78,13 seviyesine ulaşmıştır. Son on yılda en yüksek kapasite kullanım oranı %82,68 ile 2011 yılında kaydedilmiştir. Şekilde de görüldüğü üzere kimyasallar sektörü, imalat sanayisi ortalamasına göre daha yüksek kapasite ile çalışmaktadır.

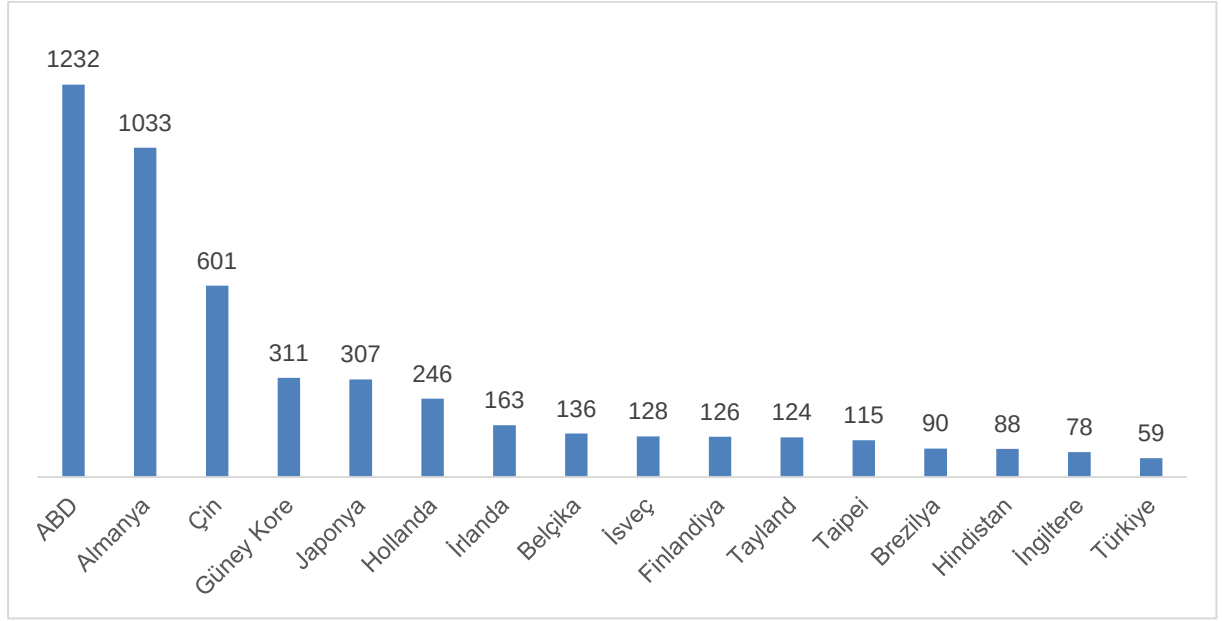
Şekil 7. İmalat Sektörü ve Kimyasalların ve Kimyasal Ürünlerin İmalatı Sektörü Kapasite Kullanım Oranlarının Yıllara Göre Değişimi (%)

Kaynak: TCMB, 2021

2.4. Dış Ticaret ve Yurt İçi Talep

Dünya genelinde selüloz ve türevleri sektöründe 2016 yılında 4,7 milyar \$ değerinde gerçekleşen toplam ihracatın %11 oranında artarak 2020 yılında 5,2 milyar \$ değerine ulaştığı görülmüştür. 2019 yılında en fazla ihracatı 1,2 milyar \$ ile ABD yapmış olup, ABD'yi 1 milyar \$ ile Almanya ve 601 milyon \$ ile Çin izlemiştir. Aşağıdaki grafikte 2020 yılında selüloz ve türevleri sektöründe öne çıkan ülkelerin ihracat değerleri verilmiştir. Sektörde dünya ihracat sıralamasında Türkiye 59 milyon \$ ile 15. sırada yer almıştır.

Şekil 8. 2020 Yılı Selüloz ve Türevleri Sektöründe Öne Çıkan Ülkelerin İhracat Değeri (milyon \$)



Kaynak: Trademap, 2021

Aşağıdaki tabloda sektörde öne çıkan ülkelerle birlikte dünyadaki toplam ihracat miktarı son beş yıla ait verilerle gösterilmiştir. 2020 yılında sektörde yapılan ihracat miktarlarına bakıldığında Türkiye'nin dünyaya yaptığı 46.529 tonluk ihracatla 5. sırada yer aldığı görülmüştür.

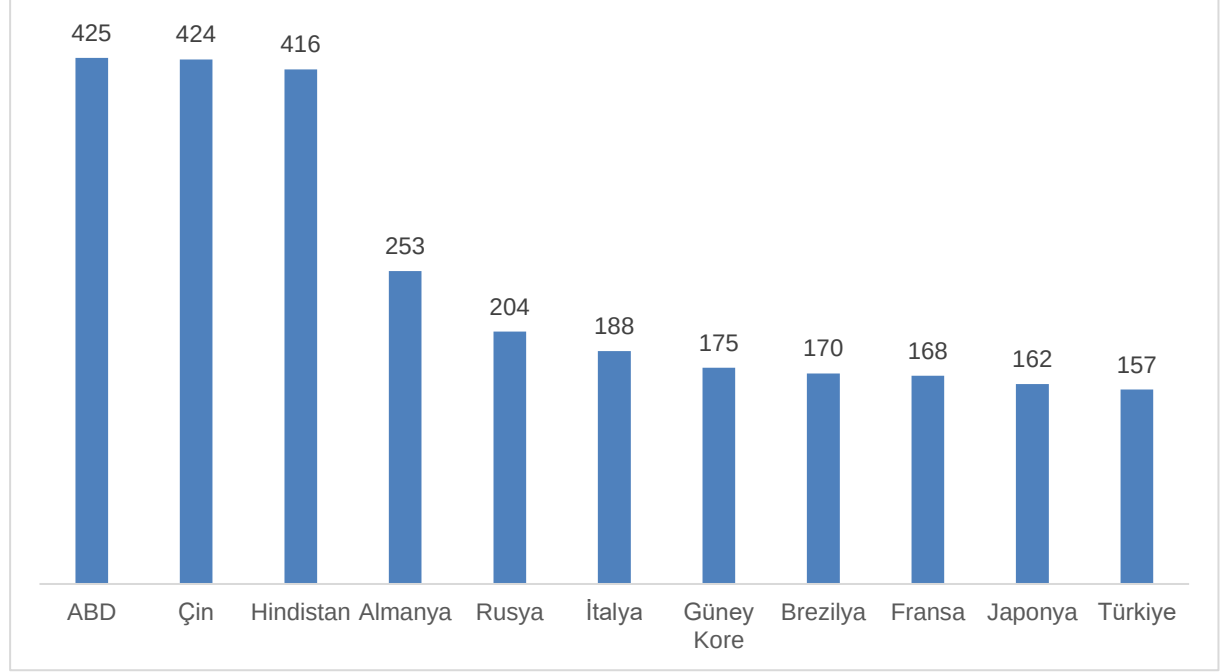
Tablo 9. Selüloz ve Türevleri Sektöründe Öne Çıkan Ülkelerin 2016-2020 Yılları Arasındaki İhracat Miktarları (ton)

Sıra	Ülke	İhracat Miktarları (ton)				
		2016	2017	2018	2019	2020
1	ABD	208.871	222.556	230.194	227.076	231.159
2	Almanya	223.458	235.995	230.268	218.547	218.024
3	Çin	170.728	177.341	190.513	204.795	207.798
4	Güney Kore	43.571	48.752	51.686	50.526	56.130
5	Türkiye	39.588	42.316	50.407	54.723	46.529
6	Taipei	37.228	37.989	39.970	39.018	39.753
7	Tayland	30.835	31.539	35.679	40.883	38.802
8	Hollanda	49.448	47.887	48.161	48.115	38.398
9	Brezilya	32.386	32.991	29.361	30.808	31.958
10	Hindistan	26.310	26.310	28.291	29.696	31.485
	Dünya	1.210.474	1.236.916	1.304.717	1.241.676	1.147.897

Kaynak: Trademap, 2021

Dünyada selüloz ve türevleri sektörünün ithalat değerleri incelendiğinde ise 2016 yılında 5,2 milyar \$ olan dünya ithalatı %6 oranında artarak 2020 yılında 5,5 milyar \$'a ulaşmıştır. 2020 yılında sektörde en fazla ithalat yapan ülkelere bakıldığında 425 milyon \$ ile ABD'nin ilk sırada yer aldığı, ABD'yi sırasıyla 424 milyon \$ ile Çin'in, 416 milyon \$ ile Hindistan'ın takip ettiği görülmüştür. Sektörün ithalat sıralamasında Türkiye, 157 milyon \$ ile 10.sırada yer almıştır.

Şekil 9. 2020 Yılı Selüloz ve Türevleri Sektöründe Öne Çıkan Ülkelerin İthalat Değeri (milyon \$)



Kaynak: Trademap, 2021

Aşağıdaki tabloda sektörde öne çıkan ülkelerle birlikte dünyadaki toplam ithalat miktarı son beş yıla ait verilerle gösterilmiştir. 2020 yılında sektörde yapılan ithalat miktarlarına bakıldığında Türkiye'nin dünyaya yaptığı 40.205 tonluk ihracatla 8. sırada yer aldığı görülmüştür.

Tablo 10. Selüloz ve Türevleri Sektöründe Öne Çıkan Ülkelerin 2016-2020 Yılları Arasındaki İthalat Miktarları (ton)

Sıra	Ülke	İthalat Miktarları (ton)				
		2016	2017	2018	2019	2020
1	ABD	85.944	94.583	96.277	89.068	86.704
2	Çin	90.295	109.064	113.912	100.802	83.504
3	Hindistan	57.819	60.036	68.887	70.757	71.720
4	Rusya	47.955	52.137	57.873	57.977	56.755
5	İtalya	45.220	48.137	43.569	45.885	55.569
6	Belçika	63.880	60.904	68.227	78.979	41.655
7	Brezilya	35.406	39.421	34.603	40.774	40.603
8	Türkiye	38.923	42.942	44.613	37.726	40.205
9	Almanya	44.559	40.998	38.585	40.811	38.791
10	Güney Kore	39.241	35.954	38.897	40.567	38.030
	Dünya	1.224.685	1.252.102	1.317.307	1.249.082	1.162.621

Kaynak: Trademap, 2021

6'lı GTİP koduna göre sektörün alt kırılımlarına ait son beş yılın ihracat verileri incelendiğinde en fazla ihracat değeri olan alt kırılımın 391239 GTİP kodlu Hidroksipropilselüloz ve diğer selüloz eterleri grubunda olduğu görülmüştür. Bu grubu sırasıyla selüloz esterleri ve diğer selüloz ve kimyasal türevleri, karboksimetilselüloz ve türevleri, selüloz asetatları ve selüloz nitratlar izlemiştir.

Tablo 11. Selüloz ve Türevleri Sektörünün Alt Kırılımları Bazında İhracat Değerleri

GTİP Kodu	Ürün	İhracat Değerleri (milyon \$)				
		2016	2017	2018	2019	2020
391211	Selüloz Asetatları; Plastifiye Edilmemiş Olanlar	556	479	504	435	477
391212	Selüloz Asetatları; Plastifiye Edilmiş Olanlar	44	44	66	33	25
391220	Selüloz Nitratlar (Kollodyonlar Dahil)	393	400	383	365	354
391231	Karboksimetilselüloz ve Tuzları	762	784	843	782	723
391239	Hidroksipropilselüloz ve Diğer Selüloz Eterleri	2.033	2.161	2.400	2.335	2.517
391290	Selüloz Esterleri ve Diğer Selüloz ve Kimyasal Türevleri	918	995	1.123	1.144	1.106

Kaynak: Trademap, 2021

Sektörün alt kırılımlarına ait ithalat değerleri incelendiğinde, ihracat değerleriyle paralel bir tablo görülmüştür. İthalat değerinin en yüksek olduğu alt kırılım yine Hidroksipropilselüloz ve diğer selüloz eterleri olmuştur. Bu grubu sırasıyla selüloz esterleri ve diğer selüloz ve kimyasal türevleri, karboksimetilselüloz ve türevleri, selüloz asetatları ve selüloz nitratlar izlemiştir.

Tablo 12. Selüloz ve Türevleri Sektörünün Alt Kırılımları Bazında İthalat Değerleri

GTİP Kodu	Ülke	İthalat Değerleri (milyon \$)				
		2016	2017	2018	2019	2020
391211	Selüloz Asetatları; Plastifiye Edilmemiş Olanlar	627	582	558	528	439
391212	Selüloz Asetatları; Plastifiye Edilmiş Olanlar	46	49	43	34	37
391220	Selüloz Nitratlar (Kollodyonlar Dahil)	469	450	445	424	407
391231	Karboksimetilselüloz ve Tuzları	841	803	920	894	828
391239	Hidroksipropilselüloz ve Diğer Selüloz Eterleri	2.200	2.302	2.549	2.530	2.642

391290	Selüloz Esterleri ve Diğer Selüloz ve Kimyasal Türevleri	1.050	1.107	1.221	1.195	1.137
--------	--	-------	-------	-------	-------	-------

Kaynak: Trademap, 2021

Sektörün alt kırılımları bazında birim ihracat değerleri incelendiğinde en fazla birim değer ton başına 6.145 \$ ile 391239 GTİP kodlu Hidroksipropilselüloz ve diğer selüloz eterlerinde olduğu kaydedilmiştir. Bu alt kırılımı sırasıyla ton başına 5.857 \$ ile selüloz asetatları (plastifiye edilmemiş olanlar), ton başına 5.106 \$ ile selüloz esterleri ve diğer selüloz türevleri izlemektedir.

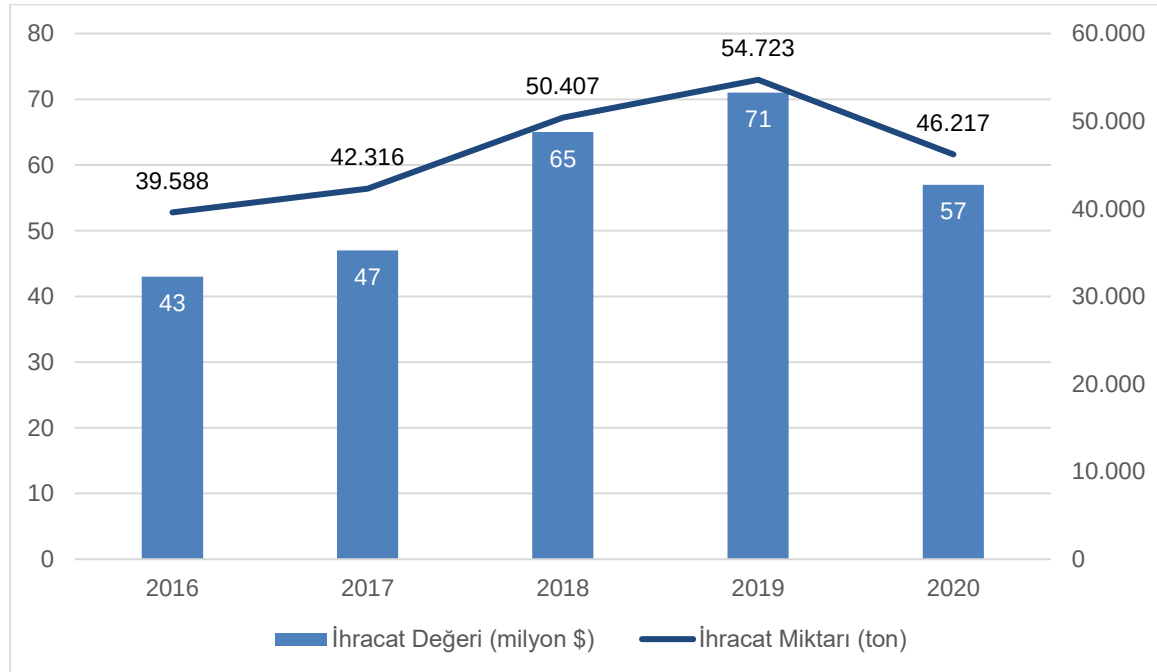
Tablo 12. Selüloz ve Türevleri Sektörünün Alt Kırılımları Bazında Birim İthalat Değerleri (\$/ton)

GTİP Kodu	Ülke	2020
391211	Selüloz Asetatları; Plastifiye Edilmemiş Olanlar	3.164
391212	Selüloz Asetatları; Plastifiye Edilmiş Olanlar	5.857
391220	Selüloz Nitratlar (Kollodyonlar Dahil)	2.902
391231	Karboksimetilselüloz ve Tuzları	3.053
391239	Hidroksipropilselüloz ve Diğer Selüloz Eterleri	6.145
391290	Selüloz Esterleri ve Diğer Selüloz ve Kimyasal Türevleri	5.106

Kaynak: Trademap, 2021

Türkiye selüloz ve türevleri imalatı sektörüne ait son beş yıllık ihracat miktarı ve değeri incelendiğinde 2015 yılında 52 milyon TL değerinde 44.692 tonluk yapılan ihracatın 2016 yılında 43 milyon TL değerinde 39.588 ton seviyelerine düştüğü, ardından artarak 2019 yılında 71 milyon TL değerinde 54.723 tonluk ihracat yapıldığı kaydedilmiştir.

Şekil 10. Türkiye Selüloz ve Türevleri İmalatı İhracat Miktarı (ton) ve Değeri (milyon \$)

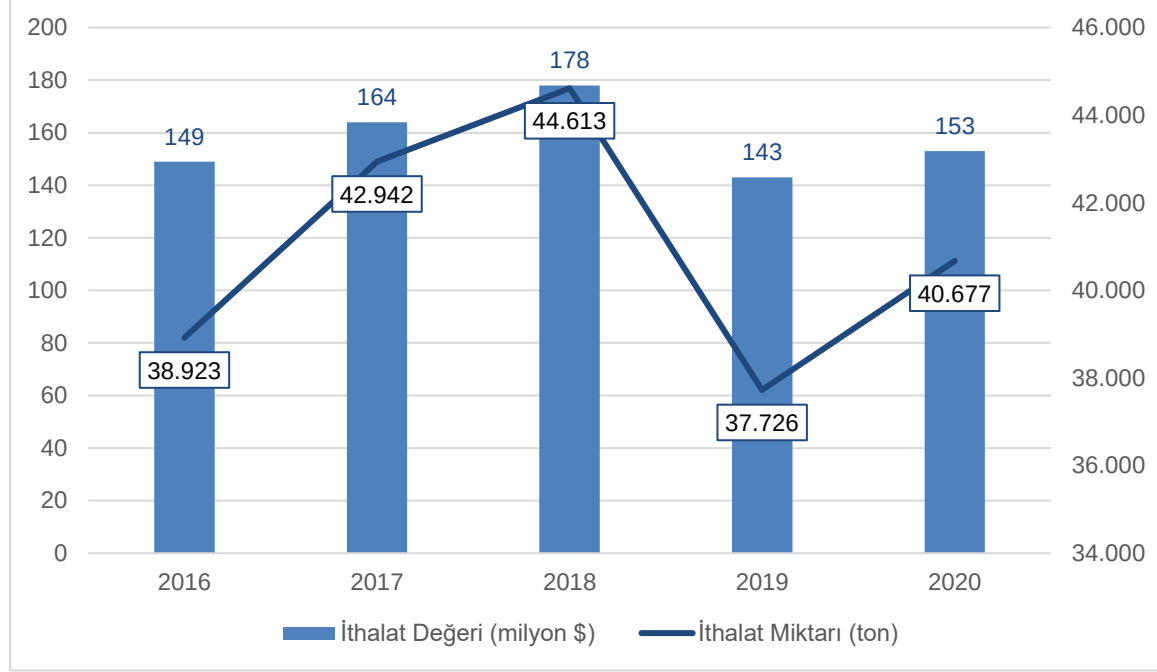


Kaynak: Dış Ticaret İstatistikleri, TÜİK, 2021

Türkiye selüloz ve türevleri imalatı sektörüne ait son beş yıllık ithalat miktarı ve değeri incelendiğinde 2016 yılında 149 milyon TL değerinde 38.923 tonluk yapılan ithalatın giderek artarak 2019 yılında 143

milyon TL değerinde 37.726 tonluk seviyeye düştüğü, 2020 yılında ise artarak 153 milyon TL değerinde 40.677 tonluk ithalat yapıldığı kaydedilmiştir.

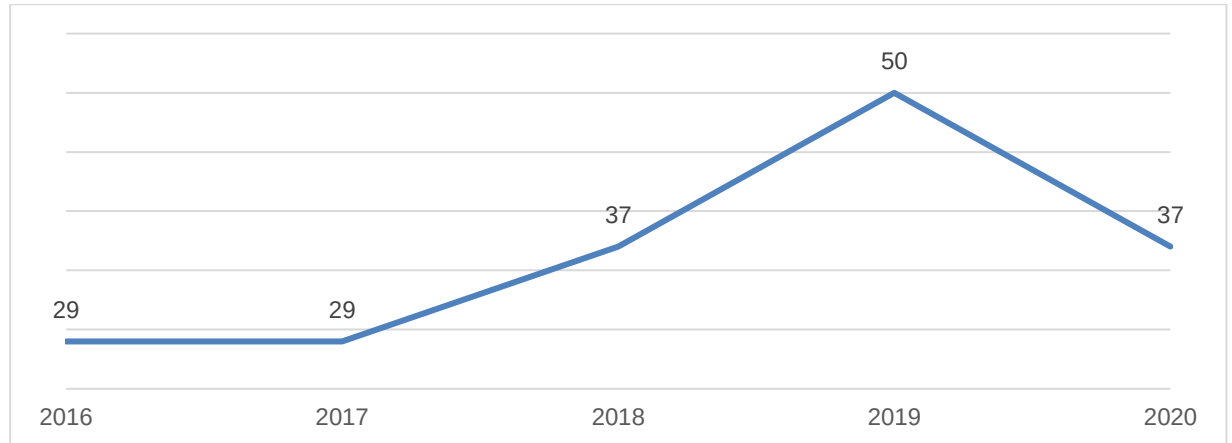
Şekil 11. Türkiye Selüloz ve Türevleri İmalatı İthalat Miktarı (ton) ve Değeri (milyon \$)



Kaynak: Dış Ticaret İstatistikleri, TÜİK, 2021

Son beş yılda Türkiye’de sektördeki ihracatın ithalatı karşılama oranına bakıldığında; 2017-2019 yılları arasında önce artan, ardından azalan bir seyir izlediği görülmektedir. Türkiye’nin selüloz ve türevleri sektöründe ihracat miktarı ithalattan fazla olmasına rağmen ithalat değerinin ihracattan fazla olduğu görülmüştür. Bu durumun ihraç edilen ürünlerin katma değerinin ithal edilenlere göre daha az olduğu ya da ithal edilen ülkelerden gelen ürünlerin maliyetinin fazla olduğu yönünde yorumlanabilir.

Şekil 12. Türkiye Selüloz ve Türevleri İmalatı Sektörü İhracatın İthalatı Karşılama Oranı (%)



Kaynak: Dış Ticaret İstatistikleri, TÜİK, 2021

Türkiye’de selüloz ve türevleri sektöründe yurt içi talep aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır. Buna göre, son beş yıla ait yurt içi talep verileri aşağıdaki tabloda derlenmiştir. 2017 yılından itibaren üretim

miktarı, gizli veri kapsamında yer almış ve yayınlanmamıştır. Yayınlanan son veriye göre 2016 yılında yurtiçi toplam talep 70.232 ton olmuştur.

Yurtiçi Talep = Stok (mevcutsa) + Üretim Miktarı + İthalat Miktarı- İhracat Miktarı

Tablo 14. Selüloz ve Türevleri İmalatı Sektöründe Yurt İçi Talebin Yıllara Göre Değişimi (ton)

	2016	2017	2018	2019	2020
İhracat Miktarı	39.588	42.316	50.407	54.723	46.217
İthalat Miktarı	38.923	42.942	44.613	37.726	40.677
Üretim Miktarı	70.897				
Yurt İçi Talep	70.232				

Kaynak: TÜİK, 2021 verilerinden yararlanılmıştır.

Türkiye'nin selüloz ve türevleri sektöründe en çok ihracat yaptığı ülkeler Rusya, Suudi Arabistan, Birleşik Arap Emirlikleri, Mısır, Almanya, ABD, Polonya, İran ve Irak'tır. Sektörün alt kırılımlarında ihracat değerlerinin son beş yıllık verisi ile 2020 yılı ihracat birim değeri aşağıdaki tabloda verilmiştir. Buna göre, Türkiye'nin ihracat değerinin en fazla olduğu alt kırılım 391231 GTİP kodlu Karboksimetilselüloz olarak kaydedilmiştir. Bu grubu 391239 GTİP kodlu Hidroksipropilselüloz, 391290 GTİP kodlu selüloz esterleri ve 391220 GTİP kodlu selüloz nitratlar izlemiştir.

Tablo 15. Türkiye Selüloz ve Türevleri Sektörü Alt Kırılımları Bazında İhracat Değeri (bin \$)

GTİP Kodu	Sektörün Adı	İhracat Değeri (bin \$)					2020 Birim Değeri (\$/ton)
		2016	2017	2018	2019	2020	
391211	Selüloz Asetatları; Plastifiye Edilmemiş Olanlar		1		7	1	
391212	Selüloz Asetatları; Plastifiye Edilmiş Olanlar		4		7	13	6.500
391220	Selüloz Nitratlar (Kollodyonlar Dahil)	542	579	534	241	130	2.766
391231	Karboksimetilselüloz ve Tuzları	36.548	40.714	57.005	62.297	48.648	1.101
391239	Hidroksipropiloselüloz ve Diğer Selüloz Etreleri	5.422	5.421	6.691	7.459	8.573	4.981
391290	Selüloz Esterleri ve Diğer Selüloz ve Kimyasal Türevleri	443	474	1.064	1.810	1.664	2.914
3912	Selüloz ve Türevleri	42.956	47.192	65.293	71.821	59.030	1.269

Kaynak: Trademap, 2021.

Türkiye'nin en çok ithalat yaptığı ülkeler ise sırasıyla Almanya, Çin, Kore, ABD ve Tayland'dır. Sektörün alt kırılımlarında ithalat değerlerinin son beş yıllık verisi ile 2019 yılı ithalat birim değeri aşağıdaki tabloda verilmiştir. Buna göre, Türkiye'nin ithalat değerinin en fazla olduğu alt kırılım 391239 GTİP kodlu Hidroksipropilselüloz olarak kaydedilmiştir. Bu grubu, 391220 GTİP kodlu selüloz nitratlar, 391290 GTİP kodlu selüloz esterleri ve 391231 GTİP kodlu Karboksimetilselüloz ve izlemiştir. Selüloz

asetatları grubunda diğer alt kırılımlara kıyasla daha az ithalat olduğu görülmekle beraber, ithalat birim değerinin yüksek olduğu görülmüştür.

Tablo 16. Türkiye Selüloz ve Türevleri Sektörü Alt Kırılımları Bazında İthalat Değeri (bin \$)

GTİP Kodu	Sektörün Adı	İthalat Değeri (bin \$)					2020 Birim Değeri (\$/ton)
		2016	2017	2018	2019	2020	
391211	Selüloz Asetatları; Plastifiye Edilmemiş Olanlar	31	18	6	39	11	
391212	Selüloz Asetatları; Plastifiye Edilmiş Olanlar	242	281	338	293	276	5.208
391220	Selüloz Nitratlar (Kollodyonlar Dahil)	22.106	24.954	23.673	22.432	21.791	2.654
391231	Karbonsimetilselüloz ve Tuzları	11.120	12.427	16.927	14.241	10.214	3.532
391239	Hidroksipropiloselüloz ve Diğer Selüloz Etreleri	99.811	108.240	116.492	83.890	99.839	4.753
391290	Selüloz Esterleri ve Diğer Selüloz ve Kimyasal Türevleri	15.298	18.030	20.710	20.659	25.014	3.110
3912	Selüloz ve Türevleri	148.608	163.949	178.146	141.554	157.144	3.909

Kaynak: Trademap, 2021.

2.5. Üretim, Kapasite ve Talep Tahmini

Ön fizibiliteye konu olan selüloz yatırımı için 5.000 ton/yıl kapasite temel alınarak %77 kapasite kullanım oranında ve yıllık %2'lik üretim artışıyla hesap yapılmıştır. Buna göre, üretim değerinin yıllara göre değişimi aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 17. Yatırımın Üretim Miktarının Yıllara Göre Değişimi (ton/yıl)

	1	2	3	4	5
Üretim Miktarı	3.927	4.005	4.085	4.167	4.250

2.6. Girdi Piyasası

Batman'da selüloz ve türevleri imalatı sektöründe faaliyet gösteren bilinen bir işletme yoktur. Yatırıma konu olan selülozun üretiminde hammadde olarak bitkisel atıklar (anız) kullanılmaktadır. Selüloz üretim sürecinde, çözücü olarak asetik asit ve asetik anhidrit kullanılmaktadır. Sülfürik asit, Mg asetat ve su da diğer yardımcı maddeler arasında üretim sürecinde yer almaktadır.

Batman, geniş ekilebilir alanlarıyla önemli tarımsal üretim merkezlerinden biridir. Batman'da 2020 yılında 758 bin da alanda toplam 300 bin ton tahıl üretimi yapılmıştır. Üretim alanının üçte ikisini ve üretim miktarının üçte birini buğday ve mısır oluşturmaktadır.

Tablo 18'de Batman'da üretilen bitkisel ürünlerin üretim ve atık miktarları verilmiştir. Atık miktarlarının belirlenmesinde 2019 yılı verileri baz alınmıştır. Bu durumun sebebi 2019 yılının sona eren en güncel

verilere sahip olmasıdır. Atık oranları genel geçer varsayımlar doğrultusunda ürünlere göre belirlenmiştir. Ardından üretim miktarı ve atık oranları çarpılarak ürün bazında ortaya çıkan atık miktarları tespit edilmiştir. Bu verilere göre Batman'da buğday, mısır, arpa ve kırmızı mercimekten 280 bin ton atık oluştuğu dikkate alındığında bunun bertarafının veya geri dönüşümünün ciddi fırsatlar oluşturduğu görülebilir.

Tablo 18. Batman Bitkisel Ürün Üretim ve Atık Miktarları (ton)

Ürün	Üretim Miktarı	Atık Miktarı
Buğday	165.015	165.015
Mısır	55.776	66.931
Kırmızı Mercimek	26.625	39.937
Arpa	12.417	9.933
Pamuk	5.904	3.188
Nohut	411	616
Burçak	13	19
Toplam	266.161	285.639

Kaynak: BEPA, 2021.

Tarımsal üretim sonucunda biçilmiş olan ekinlerin toprakta kalan kök ve saplarına anız denmektedir. Ülkemizde 1993 yılından beri yasak olmasına rağmen verimin yüksek olduğu ve saman sıkıntısı olmayan yıllarda, ekinlerin hasadının ardından, tarlada kalan sap ve kökler yakılır. Buna anız yakma denir. Kolay, masrafsız ve çabuk olan bu yolla, zararlıların ve çeşitli hastalıkların azaltılacağı, toprağın daha kolay işleneceği ve daha fazla verim alınacağı beklenir. Fakat beklenenin aksine, anız yakmanın yararından çok zararı bulunur. Anız yangınıyla yüzey toprağının organik maddesi yok olur. Halbuki organik madde, yağış sularının emilmesini ve tutulmasını sağlamak, topraklaşmayı temin ederek erozyonla taşınmayı önlemek ve toprağın havalanmasını sağlamak gibi önemli görevleri bulunur. Çok kolay kaybolmasına rağmen, 1 cm toprağın oluşması için 100-300 yıl gibi uzun zamana ihtiyaç vardır. Artan nüfusu besleme kaygısıyla ortaya çıkan yoğun ve yanlış tarım uygulamaları sonucunda toprak yorulmakta ve verimliliğini kaybetmektedir. Anız yakma ve yanlış arazi kullanımını da içeren söz konusu uygulamalar verimli tarım arazilerinin azalmasına ve tarım topraklarının sürdürülebilir verimliliğini yitirmesine neden olmaktadır. Buğdayın hasadından sonra yakılmadan gölge tavında sürüm yapılmış parselde, yıllık ortalama toprak kaybı dekar başına 116 kilogramdan, hasattan sonra anızı yakılmış, hemen sürülmüş parselde yıllık ortalama dekar başına 273 kilografa yükseldiği tespit edilmiştir. Bununla beraber toprağın yapısı zarar görürken, küresel ısınmaya neden olan bazı gazlar da atmosfere salınır.

Ülkemizde tarım üretim sırasında ortaya çıkan atıklar; hayvan yemi olarak veya yakılarak enerji üretimi için değerlendirilirken bir bölümünün ise depolama, taşıma ve işçilik maliyetleri nedeniyle değerlendirilemediği, tarlada bırakıldığı veya yakıldığı bilinmektedir. Yapılan araştırmalarda yakılan hububat tarlalarının dekarda ortalama 200 kg sap verdiği düşünülürse buğday ve mısır alanlarının %30'unun yakılmasıyla Batman'da her yıl 30 bin ton anızın yani kağıt hammaddesin yakılması anlamına gelmektedir. Özellikle tarım ürünlerinin üretimi sırasında ortaya çıkan organik atıklar yakılarak ciddi çevresel ve biyolojik sorunlarına yol açmaktadır. Oysaki tarımsal atıklar yenilenebilir biyokütle kaynağıdır ve lignoselülozik bileşiklerce zengin bu atıkların değerlendirilmesi endüstriyel açıdan, ülke ekonomisi ve atıkların çevreye olan olumsuz etkilerinin giderilmesi açısından önemlidir.

Hammadde ve yardımcı maddelerin temin fiyatları (resmi veri kaynakları kullanılmak kaydıyla Dolar bazında KDV hariç) aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 19. İşletme Başlangıcı için Öngörülen Girdiler ve Birim Maliyeti

Hammadde ve Yardımcı Maddeler	Birim	Fiyat
Bitkisel Atık	\$/ton	130
Kimyasal Katkı Maddeleri	\$/kg	100
Su	\$/m ³	0,28
Elektrik Enerjisi	\$/kWh	0,076
Doğalgaz	\$/m ³	0,194

2.7. Pazar ve Satış Analizi

Batman'ın Selüloz Üretimi Açısından Rekabet Üstünlüğü

Batman Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin doğusunda yer almaktadır. Kuzeyinde Bitlis, güneyinde Mardin, doğusunda Siirt, batısında Diyarbakır bulunmaktadır. Deniz seviyesinden yüksekliği 540 metredir. Yüzölçümü 4.477 km²'dir. İl geneli nüfusu bakımından Türkiye genelinde 34. şehirleşme oranı açısından ise büyükşehirler hariç 3 sıradadır. Batman'ın 5 ilçesi vardır. Bunlar: Beşiri, Gercüş, Hasankeyf, Kozluk ve Sason'dur. Batman'ın içinde bulunduğu iklim kuşağının sunduğu avantajlar nedeniyle yaygın bir şekilde buğday ve mısır başta olmak üzere yoğun tahıl üretimi yapılmaktadır. Batman, 2020 yılında mısır üretiminde 21. durum buğdayı üretiminde ise 22. sırada yer almıştır. Selüloz üretiminde kullanılabilen buğday samanı ve mısır saplarından oluşan ve anız denilen tarımsal atıklar, Batman'da hasat dönemlerinde yakılarak çevreye zarar vermektedir. Batman'ın da dahil olduğu bir çok bölge ilinde kağıt üretim tesisi tesisi mevcuttur. Selüloz hammaddesi olan tarımsal atıkların bölgede yoğun miktarda oluşması kağıt üretim alanlarına yakınlık gibi sebeplerden dolayı Batman selüloz üretiminde hammadde temini konusunda avantajlı konumdadır. Ayrıca Batman'da gelişmiş bir kimya, kağıt ve geri dönüşüm sektörü bulunmaktadır. Büyük ve küçük ölçekli olmak üzere bu sektörlerde 50'den fazla işletme bulunmaktadır. Selülozun yoğun olarak kullanıldığı kağıt sektörü bölgede gelişmekte olan bir sektör durumdadır. Kurulması planlanan selüloz üretim tesisi kapasitesinin yıllık 5.000 ton olması planlanmaktadır. Selüloz talebinde fiyat; en önemli faktör konumundadır. Dolayısıyla satış fiyatlarındaki düşüşler selüloz talebini de artırmaktadır. Dış ticaret rakamları analiz edildiğinde, ithal selülozun ortalama kg fiyatının 2020 yılı için 3.9 \$ seviyesinde gerçekleşmiş olduğu görülmektedir. Üretilen selüloz ithalat fiyatları oldukça geniş bir yelpazede değişkenlik gösterdiğinden, satışı gerçekleştirilecek olan selüloz ürününün fiyatlarının rekabetçi bir fiyat olması amacıyla en düşük seviyeden kg fiyatı 1 dolardan satılması gereklidir. İthalatı yoğun bir ürün olması nedeniyle selüloz ticareti piyasada peşin ödeme ile yapılmaktadır. Üretim yapacak işletmenin 15 gün vadeli olarak ürünü satması, işletmenin pazara girmesi için bir avantaj olacaktır.

Selülozun Muadillerine Göre Pazar Avantaj ve Dezavantajları

Türkiye'de ticari amaçlarla selüloz üretimi yapan 24 işletme bulunmaktadır. Yerli talebin yaklaşık üçte biri ithalat yoluyla karşılanmaktadır. Selüloz başta kağıt sektörü olmak üzere birçok sektörde kullanılmaktadır. Muadillerine göre doğal polimer yapıda olması ve biyobozunur özelliğiyle çevre dostu olması gelecekte ürüne olan rağbetin artması yönünde avantaj sağlamaktadır. Selülozun yerel bir işletme tarafından üretilmesi ithalatçı rakip firmalara karşı bir üstünlük sağlayacaktır. Yerli üretici rakiplerine göre ise alternatif hammadde kullanılarak çevreye duyarlı bir tesisi olması ve hammaddeye yakın olması önemli bir etken olacaktır. Yerel üretici işletmenin ithalatçı firmalara göre lojistik avantajı olacaktır. Yurtdışından Türkiye'ye ürünün ulaşması için belirli bir lojistik ve navlun bedeli olacaktır. Yerel firma için bu maliyet daha düşük olacaktır. Zaman açısından yerel firmanın ithalatçı firmalara göre avantajı olacaktır. Batman'ın güçlü karayolu, havayolu ve demiryolu altyapısı sayesinde üretilen ürün kısa süre içerisinde talep eden firmalara ulaştırılabilecektir. İthalatçı firmalar doğal olarak ürünlerini uluslararası ticaretin gereği olarak ABD doları veya euro üzerinden satmak durumundadır. Döviz fiyatlarının yüksek olması ithalatçı firma için dezavantaj, yerel üretici için hem iç

piyasa hem de dış piyasa için avantaj olacaktır. Selüloz üretimi yapacak işletmenin ilk etapta iç piyasa dönük satış yapması öngörülmektedir. İlk etapta kurulacak olan tesis ithalata olan talebi azaltacak daha sonraki aşamada ise ihracat gerçekleştirecektir. Böylece ulusal düzeyde döviz tasarrufuna katkı sağlamış olacaktır. Kısa ve orta vade içerisinde kurulu kapasiteye yapılacak ilavelerle işletmenin dış pazarı da hedef pazar olarak görmesi muhtemeldir.

Selüloz Üretiminde Öne Çıkan Ülkeler ile Girdi Maliyetlerinin Karşılaştırılması

Son beş yıllık dünya selüloz ihracat verileri incelendiğinde %25'lik ihracat payı ile ABD'nin en fazla ihracat yapan ülke olduğu görülmektedir. ABD'yi, Çin, Hindistan, Rusya ve İtalya takip etmektedir. Selüloz üretiminde hasat sonrası oluşan buğday ve mısır sap ve samanları kullanıldığı göz önüne alındığında, girdi maliyetlerinin karşılaştırılması için tarımsal atık fiyatlarına ulaşılmaya çalışılmıştır. Fakat selüloz üretiminde öne çıkan ilk 5 ülkenin tarımsal atık girdi maliyetlerine ulaşamamıştır. Bu nedenle ülkelerin birim ton ihracat fiyatlarından yola çıkılarak ve Türkiye'nin 2020 ortalama selüloz ithalat birim fiyatı kullanılmak suretiyle bir karşılaştırma yöntemi izlenmiştir. TÜİK verilerine göre 2020 yılında Türkiye; 3912 GTIP kodlu Selüloz ve türevleri başlığı altında 40.677 ton selüloz ithal etmiştir. 2020 yılı selüloz ithalatı için ödenen toplam tutar 153 milyon \$ olmuştur. Türkiye selüloz ithalatının kg başına birim maliyeti 3,9 \$ olmuştur. Selüloz ihracatında önde gelen ilk beş ülke ABD, Almanya, Çin, Güney Kore ve Türkiye'dir. 2020 yılı Türkiye'nin selüloz ihracatının birim kg fiyatı 1,3 dolardır.

Hedeflenen Satış Bölgeleri ve Selüloz Kullanan Sektörler

Türkiye'nin selüloz ve türevleri ithalatının yıllık 40 bin tonu geçmiş olduğu göz önüne alındığında kurulması planlanan işletmenin iç piyasaya yönelik olarak çalışması kuvvetle muhtemeldir. İç piyasada rekabet gücünün yüksek olması işletme için büyük bir avantaj olacaktır. Orta ve uzun vadede işletmenin üretim kapasitesinin artırılması ile birlikte ihracatın da yapılabileceği öngörülmektedir. Selülozun yurtiçi talebi ile kullanıcı sektörlerin üretim düzeyleri arasında doğrusal ve yüksek düzeyde bir korelasyon bulunmaktadır. Selüloz, başta kağıt olmak üzere sigara kağıdı, tekstil elyafı, yüzey kaplama, plastik, film vb. ürünlerde kullanılmaktadır.

Dağıtım Kanalları

Türkiye'de ticari olarak selüloz üretimi gerçekleştiren 24 işletme olmasına rağmen yoğun hammadde ihtiyacından dolayı talep ithalat yoluyla karşılanmaktadır. Selüloz talebi olan işletmeler taleplerini talep miktarlarına göre ya direkt imalatçı firmalardan temin temin etmekte ya da ithalatçı firmalardan yurtiçinden temin etmektedirler. Selüloz ithalat rakamları incelendiğinde, ithal selülozun ortalama kg fiyatının 3,9 \$ seviyesinde, piyasada ise kg fiyatı 10 \$ civarında olduğu görülmektedir. Selülozun yurtiçi fiyatını işletmelerin ithalat ve stok maliyetleri etkilemektedir. Selüloz üretmesi öngörülen işletmenin ürünü direkt olarak kendisinin pazarlaması daha rasyonel olacaktır. Distribütör veya bayilikler yöntemiyle ürünün pazarlanması işletmeye ilave bir maliyet getirecektir.

İşletmeye Geçtikten Sonra Hedeflenen Yıllık Üretim/Satış Miktarı

Tesisin yıllık selüloz üretim kapasitesi 5.000 tona göre planlanmaktadır. Bu değer kapasite kullanımının %77 seviyelerinde olduğu varsayımı ile yapılmıştır. Bu üretim için hazırlanan gelir tablosu aşağıdadır.

Tablo 20. Yıllara Göre Satış Gelirleri Tablosu

Yıllar	Üretim Miktarı (ton)	Satış Fiyatı (\$/ton)
0	0	1.000
1	3.927	1.000
2	4.005	1.000

3	4.085	1.000
4	4.167	1.000
5	4.250	1.000

Yıllık Ortalama Satış Fiyatı ve Satış Koşulları

Türkiye'nin 2020 yılı ithalat selülozun kg fiyatı 3,9 \$ olarak gerçeklemiştir. Düşük miktarlarda selüloz talep eden işletmeler selülozu ithal etmek yerine ithalatçı firmalardan temin etme yoluna gitmektedirler. Selülozun yurt içi kg satış fiyatı 10 dolara kadar ulaşmaktadır. Piyasada ürün peşin olarak satılmakta ve lojistik maliyetler alıcı tarafından karşılanmaktadır

3. TEKNİK ANALİZ

3.1. Kuruluş Yeri Seçimi

Yatırım yeri olarak Batman İli seçilmiştir. Batman, konumu itibarıyla Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin merkezinde yer almaktadır. Avrupa'yı Ortadoğu'ya bağlayan İran, Irak ve Suriye sınır kapılarına yakın karayolu ulaşımının yanı sıra şehir merkezinden geçen demiryolu hattı, yıllık yaklaşık 500 bin yolcu kapasiteli Batman Havalimanı'nın varlığı ile yüksek erişilebilirliğe sahiptir.

Batman'da tarımsal faaliyetlerinin gelişmiş olması ve sulu tarıma geçişle birlikte üretim, verim ve çeşitliliğin hızla artması, yer seçimi konusunda belirleyici etkenler arasında yer almaktadır. Batman'ın buğday ve mısır başta olmak üzere tahıl üretim alanı ve üretim miktarı göz önünde bulundurulduğunda, burada kurulacak bir tesisin hammadde (bitkisel atık) ihtiyacının il sınırları içinden karşılanabileceği görülmektedir.

İlde petrol üretim ve işleme sektörü başta olmak üzere selüloz ve türevlerinin doğrudan ilişkili olduğu tarım, tekstil, plastik, inşaat ve kâğıt sektörlerinde yüksek yığılma katsayısı bulunmaktadır. Batman'da kurulması düşünülen tesiste çalışacak nitelikli ve tecrübeli personel ihtiyacı Batman Üniversitesi bünyesindeki ilgili bölümlerden mezun gençler ile bölge içerisinde karşılanabilecektir. Ayrıca sektörün üretim, dış ticaret ve araştırma-geliştirme altyapısının değerlendirilmesi bakımından büyük avantaj sağlayacaktır.

Batman'da kuruluş aşamasında olan Teknoloji Geliştirme Bölgesi'nin (Teknokent) 2021 yılı son çeyreğinde hizmete sunulması hedeflenmektedir. Teknokentin faaliyete girmesi ile tarımsal atıkların değerlendirilmesi ve selülozdan farklı yapısal ürünler üretimi konusunda ar-ge ve teknolojik altyapı sağlanmış olacaktır. Batman İli bölgesel teşvik uygulamaları kapsamında en fazla destek sunulan 6. Bölgede yer almaktadır. Batman İli su kaynakları açısından zengin bir konumdur. Selüloz imalatı yoğun su kullanımı gerektiren bir sektördür. Batman İli sınırlarından geçen Dicle Nehri başta olmak üzere birçok su kaynağı bulunmaktadır. Ayrıca İlde sulama ve enerji üretiminde kullanılan 2 adet baraj bulunmaktadır.

Batman Tarım ve Orman İl Müdürlüğü tarafından Batman Üniversitesi, Batman Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü ve Batman Ziraat Odası işbirliğiyle 25-27/10/2017 tarihlerinde Batman'da düzenlenen Ulusal Anız Yangınlarının Önlenmesi Çalıştayı kapsamında hazırlanan Çalıştay Sonuç Raporu'nun "2.1.3. Dünyada ve Ülkemizde Anız Yangınları Çalışma Grubunun Çözüm Önerileri" başlığı altında aşağıdaki öneriler yer almaktadır:

- 8.Bitkisel atıkların, biyoenerji ve diğer alanlarda hammadde olarak kullanılarak yaygınlaştırılması ve ekonomiye kazandırılması (ısı yalıtımı, ambalaj amteriyali, vb.) için teşvikler verilmelidir.
- 9.Türkiye genelinde ihtiyaç duyulan yerlerde selüloz fabrikalarının kurulması için devlet tarafından destek arttırılmalı ve teşvik edilmelidir.

Söz konusu rapora ve İl Çevre Durum Raporlarına göre ilimizde anız yangını nedeniyle Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü tarafından kesilen cezaların yıllara göre dağılımı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 21. Yıllara Göre Batman'da Anız Yangını Cezaları

Yıl	2013-2014	2015	2016	2017	2018	2019
Uygulanan Ceza Sayısı	73	23	172	99	26	25
Ceza Miktarı (TL)	656.780	240.032	231.367	379.592	60.228	11.847

Kaynak: Batman Çevre Durum Raporları, Ulusal Anız Yangınlarının Önlenmesi Çalıştayı Sonuç Raporu

Bu verilere göre Türkiye genelinde en fazla anız yangını cezası uygulanan illerin başında gelen Batman'da kurulacak selüloz üretim tesisi ile hem hasat sonrası oluşan atıkların çevreye zararı en aza indirilmiş olacak hem de bu tesisin hammadde ihtiyacını karşılamaya yönelik maliyet avantajı sağlanacaktır.

Ekilebilir tahıl alanı ve üretiminde bölge geneline göre ortalamanın üzerinde olmasına karşın, tarımsal atıkları dönüştüren bir tesise sahip olmaması ve geri dönüşüm yatırımlarının henüz gelişme aşamasında olduğu bir il olması sebepleriyle Batman ili bu yatırımın yapılması için uygun koşullara sahiptir.

Tarımsal atık kullanan selüloz tesislerinde hammaddenin yakındaki hasat alanlarından temin edilebiliyor olması yer seçimi hususunda en önemli faktördür. Bu nedenle dağlık ve engebeli bir coğrafyaya sahip olan Batman genel olarak lojistik açıdan dezavantajlı bir noktadadır. Tesisin kurulacağı yerin seçiminde en fazla 30 km'lik alandaki tahıl üretimi alanları önemlidir.

En fazla buğday ve mısır üretimi yapılan üç ilçe 80.588 ton ile Beşiri, 72.189 ton ile Kozluk ve 67.259 ton ile Merkez'dir. Yatırımın yapılacağı ilçenin, atık potansiyelinin daha yüksek olması sebebiyle tahıl üretiminin yoğun olduğu bölgelerden seçilmesi önemlidir. Tesiste ortalama olarak 50.000 ton bitkisel atığın kullanılacağı belirlenmiştir. Beşiri, Kozluk ve Merkez ilçelerinin tamamında bu tesise hammadde sağlayacak boyutta buğday ve mısır üretimi mevcuttur. Bu hususlar göz önüne alındığında Batman Merkez ilçenin hem hammadde potansiyeli hem de sahip olduğu lojistik altyapı sebebiyle tercih edilmesindeki en önemli etken olmuştur.

Selüloz üretiminde ikinci ana hammadde olan su, Batman Çayı'ndan sağlanacaktır. Bu nedenle tesisin Batman Çayı'na olabildiğince yakın olması hem su tedarikinin güvenliğinin sağlanması hem de maliyetlerin azaltılması konularında önem arz etmektedir. Batman Merkez'de hem tarımsal üretimin yoğun olması hem de kullanılan su kaynağının bulunması bölgeyi yatırım için en uygun yer yapmaktadır.

Kurulacak tesisin inşaatına başlamadan önce zemin düzeltme çalışmaları yapılması gerekmektedir. Bu çalışmaların maliyetini olabilecek en düşük seviyede tutmak adına tesisin görece düz bir arazide konumlandırılması inşa aşamasında mali açıdan avantaj sağlayacaktır.

Güneydoğu Anadolu Bölgesi geneli itibarıyla dağlık bir yapıya sahiptir. Karayolları Genel Müdürlüğü verilerine göre Batman'da 237 km uzunluğunda şehirlerarası yol bulunmakta olup bu yol tesisin inşası için gerekli potansiyele sahip Merkez, Kozluk ve Sason ilçelerinden geçmektedir. Hammaddenin toplanma işlemi kamyon kasası veya traktöre monte edilen römork ile atıkları hasat edilen tarlalardan toplayıp üretim tesisine getirmesiyle gerçekleştirilecektir. Bu nedenle fiziksel altyapının en önemli etmeni ulaşımdır. Batman ilinin nispeten engebeli bir yapıya sahip olması bu noktada bir dezavantaj oluşturmaktadır.

Tesisin elektrik ihtiyacı, Batman ilinde faaliyet gösteren bir elektrik dağıtım şirketinden temin edilecektir. Dağıtım şirketinin bağlantı noktası vermesi ve trafo göstermesi gerekmektedir

Tesisin inşa edileceği arazinin hazine arazilerinden tahsis edilmesi planlanmıştır. Tesisin detaylı bir şekilde boyutlandırılması için gerekli parametreler; bekleme süresi, günlük depolama miktarları ve makine-teçhizat hacmi olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda bölgede yapılan analizler sonucunda yatırım için 5.000 m² alan düşünülmüştür.

3.2. Üretim Teknolojisi

Üretim sürecindeki akış aşağıda belirtilen aşamalar ile uygulanmaktadır:

1. Ön İşlem

1.1 Hammadde Hazırlama İşlemi

Selüloz üretiminde hammadde olarak yıllık bitkiler kullanılmaktadır. Hammadde olarak kullanılan tarımsal atıklar (anız) genellikle hasat sonrası tarlalarda kalan buğday ve mısır saplarından oluşmaktadır. Selülozu elde etmek için öncelikle yıllık bitkiler kesme makineleri ile parçalara ayrılır. İnce parçalar halinde olması durumunda bu işleme gerek yoktur. Parçalara ayrılma sonrasında mekanik ve kimyasal işlemlerle hamur halinde selüloz elde edilir.

1.2. Hammadde kurutma işlemi

Kullanılacak selüloz kaynağında nem içeriğinin %4-5 arasında olması tercih edilmektedir. Buna göre kurutma işlemi gerçekleştirilir.

1.3. Selüloz Aktivleştirme İşlemi (ön işlem)

Selüloz molekülü (C₆H₁₀O₅)_n doğrusal ve doğal bir polimer olup, her bir monomer üzerinde oksitlenmeye uygun üç adet hidroksil (OH) grubu bulunur ve selüloz, türevlerine dönüşürken hidroksil grupları kimyasal reaksiyona girer (Kırıcı, Ateş, & Akgül, 2001). Selüloz polimerinin çeşitli kimyasal ajanlarla işlenmesi ve yapısındaki hidroksil gruplarının reaksiyona girmesiyle endüstriyel olarak en çok kullanılan selüloz eterleri veya selüloz esterleri üretilebilmektedir (Arslan & Erbaş, 2014). Selüloz esterleri ve eterlerinin üretimi için başlangıç işlemi olarak öncelikle alkali selüloz oluşturulması gerekmektedir (Kırıcı, Ateş, & Akgül, 2001). Alkali işlem selüloz fibrillerine etki ederek, selülozun polimerizasyon derecesini düşürmekte, liften ayrılan lignin ve hemiselülozun miktarını direk olarak etkilemektedir.

2. Esterleşme reaksiyonu

Sonrasında, selüloz kullanılacağı alana göre türevlendirilirken asit veya alkali çözeltilerle işleme sokulur. Rejenere selüloz, selüloz ester ve selüloz eter üretiminde genellikle ön hidrolizli kraft ve asit sülfite yöntemiyle elde edilen α-selüloz oranı yüksek hamurlar kullanılmaktadır (Kırıcı, Ateş, & Akgül, 2001). Esterleştirici ajan olarak genellikle etilen oksit ve propilen oksit kullanılmaktadır.

3. Hidroliz işlemi

Çöktürme işlemi öncesi santrifüj ile kirliliklerin alınması gerekmektedir.

4. Çöktürme işlemi

Çöktürme sonrası esmer renkte elde edilen selülozun peroksit ile beyazlatılması gerekmektedir.

5. Yıkama ve süzme işlemleri

6. Kurutma işlemi

Selüloz üretiminde kullanılan makine-teçhizatların listesi, menşeleri ve özellikleri ile birlikte aşağıda sıralanmıştır.

Tablo 22. Yatırım için Öngörülen Ekipman ve Maliyetleri

Ekipman adı	Adet	Menşei	Özellikleri
Parçalayıcı	1	İtalya	Traktör gücü: 60-82 Kw/80-110 Hp Çalışma/toplam genişliği: 310/345 cm Çapa sayısı: 64 Ağırlık: 1.100 kg Devir sayısı: 750/dk
Kurutucu	2	İtalya	4 ton/saat kapasiteye kadar buharlaştırma
Siklon	1	İsviçre	Hava ihtiyacı: 240 m3/dk Paketleme hacmi: Net 12,23 m3
Vidalı Taşıyıcı	2	Almanya	Kapasite: 20-33 ton/saat
Ön İşlem Reaktörü	1	İtalya	Kapasite: 5.000 L Sıcaklık: 270 C Basınç: 2 bar Yüzey kalitesi: Ayna polisaj Sızdırmazlık: Mekanik salmastra
Asetik Asit Deposu	1	Türkiye	Malzeme: Polietilen Genişlik: 185 cm Uzunluk: 250 cm Yükseklik: 225 cm Ağırlık: 250 kg Kalınlık: 8 mm Kapasite: 5000 L
Çiftli Reaktör	3	İtalya	Vakum basıncı: Pompa (730 mmHg'ye), Vakum jet (758 mmHg'ye) kadar Karıştırma kanatları: Kanat karıştırıcı Maks. karıştırıcı basıncı: 25 bar Karıştırma şaftı: Çift şaft Yüzey: Boyalı, fırçalanmış, ayna polisajlı Malzeme: Karbon çeliği, paslanmaz çelik, nikel alaşımları Karıştırıcı şekli: Silindirik Karıştırıcı boyutu: 10 m3
Asetik Anhidrit Deposu	3	Türkiye	Malzeme: Polietilen Genişlik: 185 cm Uzunluk: 250 cm Yükseklik: 225 cm Ağırlık: 250 kg Kalınlık: 8 mm Kapasite: 5000 L
Sülfürik Asit Deposu	1	Türkiye	Malzeme: Polietilen Genişlik: 185 cm Uzunluk: 200 cm Yükseklik: 250 cm Ağırlık: 200 kg Kalınlık: 12 mm Kapasite: 5000 L
Hidroliz Reaktörü	3	İtalya	Malzeme: Betonarme Ölçüler: R:6 H:8 Hacim: 4.250 m3 Karıştırma Sistemi: Landia GasMix Seviye Sensörü Radarlı: veua ultra Sıcaklık Sensörü: 10/+120 0C Basınç Sensörü: 0/10 mbar Oksijen Bariyerli Isıtma Borusu: 18*2 6.600m

Karıştırıcı Tank	2	İtalya	Boyut: 10 m3 Karıştırma bıçakları: Çift helezon Karıştırma şaftı: Tek Şekil: Omega tip Malzeme: Paslanmaz çelik (1.4301,1.4401) İç yüzey kalitesi: Polisaj (Ra~0.2)
Mg-Asetat Tankı	1	İtalya	Malzeme: PP Kapasite: 3000 Kw Debi: 360 L/saat Toplam hacim: 250 L
Çöktürme Tankı	1	İtalya	Malzeme: PP Kapasite: 3000 Kw Debi: 360 L/saat Toplam hacim: 250 L
Döner Filtre	1	İtalya	Hava debisi: 10000 m3/saat Filtrasyon: 3000 mikron Malzeme: SS304 paslanmaz çelik, SS316 paslanmaz çelik, PP
Taşıyıcı Bant	2	İtalya	Kasa genişliği: 320 cm Kasa uzunluğu: 275 cm Kapasite: 100 m3/h Modül uzunluğu: 80-100-120 cm
Yıkama Tankı	1	İtalya	Malzeme: PP Kapasite: 5000 L Çap: 1800 mm Genişlik: 2000 mm
Su Deposu	1	Türkiye	Malzeme: HDPE Genişlik: 200 cm Uzunluk: 480 cm Yükseklik: 225 cm Ağırlık: 200 kg Kalınlık: 12 mm Kapasite: 15000 L
Geri Kazanım Sistemi	1	İtalya	Modül sayısı: 10 Membran alanı: 800 m2 Besleme debisi: 67 m3/saat @2,5 bar Net üretim debisi: 60 m3/saat @2,5 bar Minimum geri yıkama hacmi: 10 m3
Pompalar	1	Türkiye	Malzeme: AISI 316 paslanmaz çelik Debi: 20-40 m3/saat Basınç: 4 bar Motor gücü: 5,5 kW

3.3. İnsan Kaynakları

Yatırım sonrası işletmede istihdam edilebilecek insan kaynağı potansiyelini anlayabilmek için ildeki nüfusun eğitim kademelerine göre durumu, çalışma çağındaki nüfusun toplam nüfus içindeki payı ile genç nüfusun çalışma çağındaki nüfusa oranı incelenmiştir. 620.278 nüfusa sahip Batman ilinin son 5 yıla göre eğitim durumunu gösterir tablo aşağıdaki gibidir.

Tablo 23. Batman İli Nüfusunun Eğitim Durumu

Eğitim Durumu	İlkokul Mezunu	İlköğretim Mezunu	Ortaokul veya Dengi Okul Mezunu	Lise veya Dengi Okul Mezunu	Yüksekokul veya Fakülte Mezunu	Yüksek Lisans Mezunu	Doktora Mezunu
2016	59.040	68.151	54.004	68.744	41.601	1.728	337
2017	62.682	70.990	55.175	69.826	44.357	3.140	433
2018	50.183	74.737	71.529	76.570	48.508	3.565	459
2019	42.425	39.508	113.284	94.086	52.104	3.989	471
2020	42.444	38.123	117.252	100.953	56.977	4.141	501

Kaynak: Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi, TÜİK, 2021.

Batman'daki çalışma çağındaki toplam nüfus ile çalışma çağındaki nüfusun toplam nüfusa oranına ait 5 yıllık verileri aşağıdaki tabloda verilmiştir. Buna göre, ilde çalışma çağındaki nüfusun oranının oldukça yüksek olduğu görülmektedir. İstatistiki bilgilere göre Batman'da her üç kişiden ikisi çalışma çağındadır. İldeki çalışma çağındaki nüfus yoğunluğuna karşın yeterince istihdam sağlanamaması Batman'ın göç veren bir il olmasına neden olmuştur.

Tablo 24. Batman İlindeki Çalışma Nüfusunun Toplam Nüfusa Oranı

Yıl	15-65 Yaş Arası Çalışma Çağındaki Nüfus	Toplam Nüfus	Çalışma Çağındaki Nüfusun Toplam Nüfusa Oranı (%)
2016	347.212	576.899	60,19
2017	354.651	585.252	60,60
2018	366.400	599.103	61,16
2019	374.559	608.659	61,54
2020	385.652	620.278	62,17

Kaynak: Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi, TÜİK, 2021.

İldeki 15-24 yaş arası genç nüfus ile genç nüfusun çalışma çağındaki nüfusa (15-65 yaş) oranları aşağıdaki tabloda verilmiştir. Buna göre, ilde çalışma çağındaki nüfusun yaklaşık yarısını genç nüfus oluşturmaktadır.

Tablo 25. Batman İlindeki Genç Nüfusun Çalışma Çağındaki Nüfusa Oranı

Yıl	Genç Nüfus (15-24 Yaş)	Çalışma Çağındaki Nüfus (15-65 Yaş)	Genç Nüfusun Çalışma Çağındaki Nüfusa Oranı (%)
2016	172.119	347.212	49,6
2017	173.839	354.651	49,0
2018	179.571	374.559	47,9
2019	179.571	374.559	47,9
2020	184.472	385.652	47,8

Kaynak: Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi, TÜİK, 2021.

Selüloz üretim tesisiyle sağlanacak istihdam Batman'daki çalışma çağındaki genç nüfusun iş olanaklarını artıracak ve halihazırdaki göçün azalmasını sağlayacaktır. Batman ilinin 2016-2020 döneminde aldığı göç, verdiği göç ve net göç hızına ilişkin veriler aşağıdaki tabloda sunulmaktadır. Bu

verilere göre Batman ilinin artan iş olanaklarına bağlı olarak yoğun göç almasına rağmen halen ciddi miktarda göç verdiği görülmektedir.

Tablo 26. Batman İli Göç İstatistikleri

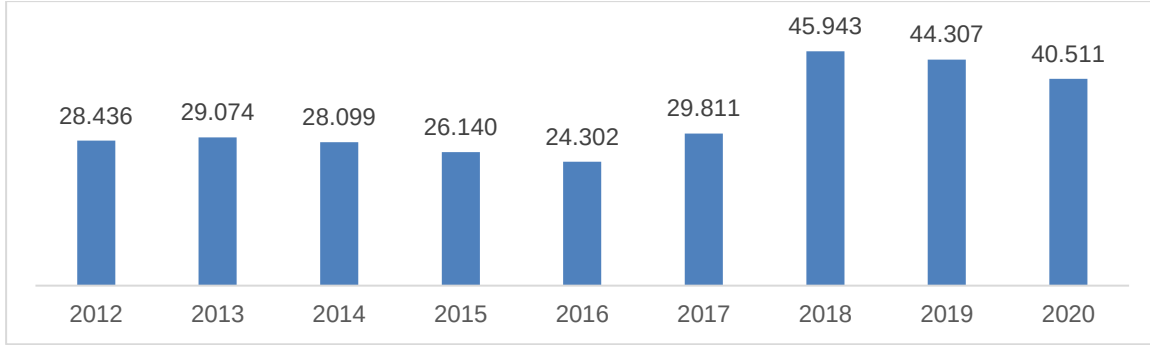
Yıl	Aldığı Göç	Verdiği Göç	Net Göç	Net Göç Hızı
2016	18.757	21.489	- 2 732	-4,7
2017	19.889	22.323	- 2 434	-4,2
2018	23.099	22.525	574	1,0
2019	20.902	23.325	- 2 423	-4,0
2020	18.598	17.593	1.005	1,6

Kaynak: TÜİK, 2021.

Genç nüfus 15-29 yaş aralığındaki vatandaşları kapsamaktadır. Batman ilinde çalışma çağındaki nüfusta bulunan yaklaşık olarak her iki kişiden biri bu yaş aralığındadır. Batman ilindeki istihdam yetersizliği nedeniyle iş bulmak amacıyla dışarıya göç eden çalışma çağındaki nüfusun ağırlıklı olarak bu yaş aralığındaki nüfustan olduğunu söylemek mümkündür. Tesiste sağlanacak istihdam bu sorunun çözümüne katkı sunacaktır.

İŞKUR istatistiklerine göre Batman ilindeki kayıtlı işsiz sayıları Şekil 13'te belirtilmiştir. Buna göre 2018-2020 döneminde kayıtlı işsiz sayısında düşüş yaşanmıştır. 2020 yılı sonunda Batman ilindeki kayıtlı işsizlerin sayısı 40.511 iken bu kişilerin içinde kadınların oranı % 40,5, 18-24 yaş arası gençlerin oranı ise % 42 seviyesindedir.

Şekil 13. Batman İli Yıllar İtibariyle Kayıtlı İşsiz Sayısı



Kaynak: İŞKUR Batman 2020 İşgücü Piyasası Araştırma Raporu

Selüloz üretim tesisinde mavi yaka ve beyaz yaka personel istihdam edilmesi gerekmektedir. Yatırım yapılması planlanan tesiste işletme döneminde 25 işçi, 2 memur, 1 mühendis, 1 müdür, 1 genel müdür olmak üzere toplam 30 kişinin istihdam edilmesi öngörülmektedir. İş pozisyonları için gerçekleştirilecek mavi ve beyaz yaka istihdamı için bölgede insan kaynağı sorunu yaşanması beklenmemektedir.

Tablo 27. İşletme İlk Yılında Öngörülen Personel Bilgileri ve Maliyetleri

Görev	Kişi Sayısı	Net Maaş (TL/Ay)	Net Maaş (\$/Ay)	Brüt Maaş (TL/Ay)	Brüt Maaş (\$/Ay)	Brüt Maaş (\$/Yıl)
İşçi	25	3.500	380	4.895	532	159.620
Memur	2	4.500	489	6.294	684	16.419

Mühendis	1	7.000	761	9.791	1.064	12.771
Müdür	2	15.000	1.630	20.981	2.281	54.733
Toplam	30	-	-	-	-	243.543

4. FİNANSAL ANALİZ

4.1. Sabit Yatırım Tutarı

Selüloz üretimi tesisi için sabit yatırım kalemleri arasında arsa, etüd, arazi düzenleme, bina inşaatı, makine-ekipman, taşıt, nakliye ve montaj ile devreye alma maliyetleri bulunmaktadır. Sabit yatırım için toplam tutar **5.228.000 \$** olarak öngörülmüştür.

Tablo 28. Tahmini Sabit Yatırım Maliyeti Tablosu

Yatırım Harcamaları	Toplam Tutar (\$)
1. Arsa Bedeli - (6.000 m ²)	450.000
2. Etüd Proje Gideri	130.000
3. Arazi Düzenleme Gideri	190.000
4. Bina İnşaat Gideri (4.000 m ² kapalı alan), (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 24.03.2021 sayılı Tebliğ II. Sınıf C Grubu)	548.000
5. Makine - Ekipman Gideri	2.920.000
6. Taşıt ve Demirbaş	290.000
7. Nakliye ve Sigorta Giderleri (5. kalem * %2)	160.000
8. Kurulum ve Montaj Giderleri (5. kalem * %3)	240.000
9. İşletmeye Alma ve Genel Giderler	300.000
Toplam Sabit Yatırım Tutarı	5.228.000

Yatırımın temel harcama kalemi ekipman maliyetleridir. Tesisin makine ekipman maliyeti **2.920.000 \$** olarak öngörülmektedir.

İşletme maliyetleri içerisinde hammadde maliyeti, yardımcı işletme giderleri, işçilik, bakım onarım, yedek parça, laboratuvar giderleri, royalti ve patent, sabit gider ve amortisman, sigorta, idari giderler, satış giderleri, genel giderler ve diğer giderler bulunmaktadır.

Bakım ve onarım giderleri için ekipman maliyetinin %10'u, bina ile ilgili bakım ve onarımlar için ise %3'ü olarak hesaplanmıştır. Yedek parça giderleri için bakım ve onarım giderlerinin %15'i baz alınmıştır. Laboratuvar giderleri personel giderlerinin %15'i olarak öngörülmüştür. Royalti ve patent giderlerinin toplam gelirin %10'u olacağı düşünülmektedir. Amortisman oranı ekipmanlar için %7, bina ve yapı için %2 olarak hesaplanmıştır. Yatırım maliyetinin %0,5'i sigorta giderleri olarak hesaplanırken bakım & onarım giderlerinin %10'u idari giderler olarak hesaplanmıştır. Satış giderleri girdi, bakım ve onarım, yedek parça ile laboratuvar giderleri toplamının %2'si olarak kabul edilmiştir. Genel giderler girdi giderlerinin %2,5'i olarak ve diğer giderler ise tüm işletme bedelinin %1'i oranında öngörülmüştür.

Maliyetlerin belirlenmesinde 2015 yılı için öngörülen bedeller içerisinde ithalata ya da döviz kuruna dayalı olanlar sabit tutulmuş, yurt içinden temini ya da tedariki mümkün olan kalemler için dış para deflatörü (1 \$=9,2 TL) hesabı ile 2021 yılı fiyatlarına çevrim gerçekleştirilmiştir.

4.2. Yatırımın Geri Dönüş Süresi

Yatırımın geri dönüş süresi sabit yatırım tutarının yanı sıra işletme maliyetleri, vergiler ve muafiyetler ile işletme gelirleri dengesine göre hesaplanabilecektir. Sabit yatırım maliyeti, işletme giderleri ile işletme gelirleri hesaplamalarına göre yatırımın geri dönüş süresi **2,5 yıl** olarak öngörülmektedir. Kapasite kullanım oranının düşmesi, üretim kayıplarının beklenenin üzerinde olması ya da talep koşullarının düzensizliği durumlarında bu sürenin uzaması söz konusu olabilecektir.

5. ÇEVRESEL ve SOSYAL ETKİ ANALİZİ

Bölgemizde yaygın olarak hasat sonrası buğday samanı ve mısır sapının yakılmasıyla hem toprağa hem de biyolojik çeşitliğe zarar verilmektedir. Anız yangınları topraktaki organizmaların çalışmasını olumsuz etkilemektedir. Bu reaksiyonlar neticesinde mikroorganizmaların dengesi bozulmaktadır. Yapısı bozulan toprakta bitki ve böcek atıkları eskisi gibi parçalanamamaktadır. Bu durum geri dönüşüm hızını artırmakta ve toprağı fakirleştirmektedir. Anız yangınları toprak yapısını bozmakta ve uzun dönemde toprağın verimsiz olmasına neden olmaktadır. Bu anızların selüloz üretiminde kullanımı ile anız yangınlarının çevreye zararı azalacaktır. Bu doğrultuda toprak doğal yapısını koruyacaktır. Böylece bölgedeki tarımsal üretim verimliliği olumlu yönde etkilenecektir. Bitkisel atıklardan üretilcek selüloz ve kağıt üretimi için hammadde elde edilmesi sağlanmış olacaktır. Batman'da tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan atıklardan alternatif ürün üretilmesi çevre kirliliğinin azalmasını sağlayacaktır.

Son yıllarda tarımsal atıklar gibi sürdürülebilir ve yenilenebilir kaynaklardan elde edilen selülozun, kağıt üretiminde yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir. Özellikle endüstride ithal hammaddelerle kıyaslandığında tarımsal kaynaklardan elde edilen liflerin maliyet avantajı sağladığı, doğada biyolojik olarak parçalanmasının atıkların yarattığı çevre kirliliğinin önlenmesinde oldukça etkili olduğu bildirilmektedir.

Son yıllarda selüloz eldesinde, tarım ürünlerinin işlenmesi sırasında ortaya çıkan kök, sap, saman, yaprak ve kabuk vb. atıkların lignoselülozik hammadde kaynağı olarak kullanımının ekonomik ve çevresel nedenlerden dolayı hız kazandığı görülmektedir. Mısır sapı ile buğday samanı gibi tarımsal atıklardan selüloz eldesinde kimyasallar kullanılmaktadır. Selülozun karakteristik özelliklerinin, elde edildiği bitkinin türüne, ekstraksiyon koşullarına bağlı olarak değiştiği bilinmektedir. Bu nedenle başta kağıt sektörü başta olmak üzere, endüstrinin birçok dalındaki uygulamalar için sürdürülebilir ve çevre dostu bir malzeme olarak hizmet eder.

Selüloz üretiminin her aşamasında yoğun olarak su kullanılmaktadır. İlk kurulan tesisler yer seçimlerini su kaynaklarının olduğu yerlerden yana yapmışlardır. Yıllar içinde su kaynaklarının artezyenlerden elde edilmesiyle yeni tesisler pazara yakın olan yerlerde de kurulmaya başlanmıştır. Su kaynaklarının kıt olması nedeniyle suyun geri kullanımlarının önemi yıllar içinde artmıştır. Geri kazanılan fakat içerisinde katı madde ve kimyasallar birikmesi nedeniyle kirlenmiş olan suyun tekrar geri kazanılması için ekipmanlar geliştirilmiştir.

Selüloz imalatı yoğun enerji kullanımını gerektirmektedir. Diğer enerji türlerine çevrilmesi oldukça kolay olması, temiz ve kesintisiz olması nedeniyle jeotermal enerji, yoğun enerji kullanan üretim alanlarında en uygun sıfır atık ve düşük maliyetli enerji türüdür. Kömür ve doğal gaz esaslı elektrik ve buhar ısısı üretim tesisleri büyük oranda kirlilik ve atık oluşturmaktadır. Jeotermal enerji kullanılarak, selüloz imalatında tüketilen enerjinin payı %80-90 oranında düşürülebilmektedir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, projelerin çevresel etkilerini ve bu etkilere azaltmak için gerekli önlemleri belirlemek üzere geçmişte belirli sektörler için kılavuzlar hazırlamıştır. Bu kılavuzların genel amacı, çevresel etki değerlendirme çalışmalarının incelenmesine veya ÇED Raporlarının ve/veya Proje Tanıtım Dosyalarının hazırlanmasına dahil olan ilgili taraflara arazi hazırlık, inşaat, işletme ve kapatma

aşamaları boyunca orman ürünleri ve selüloz tesislerinden kaynaklı çevresel etkileri ve alınması gereken önlemler hakkında bilgi vermektir. Bu ÇED kılavuzu, orman ürünleri ve selüloz tesislerinin neden olduğu çevresel etkileri en aza indirmek/önlemek için çevresel etkileri ve etki azaltma tedbirlerini ele almak üzere hazırlanmış olup, ÇED çalışmalarını geliştirmek ve bu faaliyetleri standartlaştırmak için ÇED sürecinde yer alan tüm ilgili tarafların kullanımına yönelik olarak hazırlanmıştır. Kılavuz, orman ürünleri ve selüloz üretim tesislerinin çevresel etkilerini üç aşamada değerlendirmektedir: İnşaat, işletme ve işletme sonrası kapatma. ÇED Yönetmeliği'nin Ek-1 Listesi'nde Orman Ürünleri, Selüloz ve Kağıt Tesisleri Sektörü'ne ilişkin olarak verilen tanımlama Kutu 1'de sunulmaktadır. Selüloz üretim tesisleri için ÇED raporu gerekmektedir.

Tesis kurulumu ile birlikte bölgeden vasıflı ve vasıfsız işçi istihdamı yapılacaktır. İş imkanlarının sınırlılığı gibi nedenlerle göç veren bir il olan Batman'ın özellikle yüksek genç işsizlik sorununun çözümüne katkı sunulmuş olacaktır. Selüloz üretiminin bölgede yan sektörleri de tetiklemesi ve kağıt imalatı gibi ileri bağlantılı sektörlerin doğması sonucu oluşturulacak istihdam ile işgücüne katılma oranı artacak ve bu da sosyal refah düzeyine olumlu etki sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Anız. (2017). *Ulusal Anız Yangınlarının Önlenmesi Çalıştayı Sonuç Raporu*. Batman: Batman Tarım ve Orman İl Müdürlüğü.
- Arslan, S., & Erbaş, M. (2014). Selüloz ve Türevi Diyet Liflerin Özellikleri ve Fırın Ürünlerinde Kullanım İmkanları. *Gıda*(39), s. 243-250.
- Başer, İ. (2002). Elyaf Bilgisi. *Marmara Üniversitesi Yayınları*(687).
- BEPA. (2021). bepa.enerji.gov.tr/. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. Biyokütle Enerjisi Potansiyeli Atlası: www.bepa.gov.tr adresinden alındı
- 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
- ÇŞB. (2017). *Orman Ürünleri ve Selüloz Tesisleri (Kağıt-Karton Sektörü)*. Ankara: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.
- DİKA. (2014). *TRC3 Bölgesi 2014-2023 Bölge Planı*. Mardin: Dicle Kalkınma Ajansı.
- Doğan, H. (2018). *Selüloz Asetat Bilgi Notu*.
- Doğan, H., & Sezer, S. (2013, Eylül). Doğal Bir Polimer Olan Selüloz ve Türevleri. *Kimyasal Forum E-Bülten*, s. 16-28.
- Erkey, Ö. (2013, Eylül). Katma Değeri Yüksek Kimyasallar. *Kimyasal Forum E-Bülten*, s. 5-6.
- FAO. (2018). *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Forest Product Statistics: <http://www.fao.org/forestry/statistics/80938/en/> adresinden alındı
- Fortune Business Insights. (2018). *Cellulose Market*. Fortune Business Insights: <https://www.fortunebusinessinsights.com/cellulose-market-102062> adresinden alındı
- Granström, M. (2009). *Cellulose Derivatives: Synthesis, Properties and Applications*. Finland: University of Helsinki.
- Gül, A. (2014). Selüloz Esaslı Karbon Lif Üretiminde Isıl Kararlılık ve Karbonizasyon Aşamalarının Yerine Getirilmesi. Kayseri: Erciyes Üniversitesi.
- Kırıcı, H., Ateş, S., & Akgül, M. (2001). Selüloz Türevleri ve Kullanım Yerleri. *Fen ve Mühendislik Dergisi*, 4(2), s. 119-130.
- Klemm, D., Schmauder, H. P., & Heinze, T. (2014). Cellulose. *Biopolymer in 10 Volumes*(6), s. 275-312.
- Market Watch. (2020). *Market Watch*. Cellulose Derivatives Market Global Chemical Research Report 2020 to 2026: https://www.marketwatch.com/press-release/cellulose-derivatives-market-global-chemical-research-report-2020-to-2026-daicel-corporation-ashland-eastman-chemical-company-shin-etsu-chemical-co-ltd-2020-06-08?mod=mw_quote_news&tesla=y adresinden alındı
- Markets and Market. (2018). *Cellulose Acetate Market Global Forecast 2022*. Markets and Market.
- Rojas, J., Bedoya, M., & Ciro, Y. (2015). *Cellulose-Fundamental Aspects and Current Trends*. Current Trends in the Production of Cellulose Nanoparticles and Nanocomposites for Biomedical Applications: www.intechopen.com/books/cellulose-fundamental-aspects-and-current-trends/ adresinden alındı
- S. Bilek, A. Y. (2019). Tarımsal Atıklardan Selüloz Nanokristallerinin Eldesi, Karakteristik Özellikleri ve Uygulama Alanları. *Akademik Gıda* 17(1), 140-148.
- Siqueira, G. B. (2010). *Cellulosic bionanocomposites: A review of preparation, properties and applications*.
- STB. (2019). *İllerin ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması SEGE 2017*. Ankara: Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı.
- Şahin, H. T. (2019, Ağustos 7). *Selüloz ve Kağıt Üretimi Üzerine Bir Değerlendirme*. Ağustos 12, 2020 tarihinde TURKCHEM: Kimya Sanayi Haber Portalı: <http://www.turkchem.net/seluloz-ve-kagit-uretimi-uzerine-bir-degerlendirme.html> adresinden alındı
- TCMB. (2021). *İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı (%)*. Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası: <https://evds2.tcmb.gov.tr/> adresinden alındı
- tdk. (tarih yok). *Türk Dil Kurumu*. Güncel Türkçe Sözlük: <https://sozluk.gov.tr/> adresinden alındı
- The Observatory Economic of Complexity. (2020). *The Observatory Economic of Complexity*. Cellulose: <https://oec.world/en/profile/hs92/cellulose> adresinden alındı
- Tozluoğlu, A., & Ömer Özyürek, Y. Ç. (2015, Kasım). Nanoselüloz Üretim Teknolojisi. *Türkiye Ormancılık Dergisi*, 16(2), s. 203-219.

- Trademap. (2020). *Trademap*. Dış Ticaret İstatistikleri: www.trademmap.org adresinden alındı
- TÜBİTAK. (2018). *Çeşitli Selüloz Türevlerinin Üretilmesi-Selüloz Asetat Üretim Prosesi (513G405)*. TÜBİTAK.
- TÜİK. (2020). *Yıllık Sanayi İstatistikleri*. TÜİK: <http://tuik.gov.tr/> adresinden alındı
- Türkoğlu, S., & Tutuş, A. (2020). Rejenere lif üretiminde kızılçam odununun. *Turkish Journal of Forest Science*, 4(1), s. 72-85.
- Ulusal Pamuk Konseyi. (2019). *Pamuk Sektör Raporu*. Ulusal Pamuk Konseyi.

Ek-1: Fizibilite Çalışması için Gerekli Olabilecek Analizler

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

- Ekonomik Kapasite Kullanım Oranı (KKO)

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

Ekonomik KKO= Öngörülen Yıllık Üretim Miktarı /Teknik Kapasite

- Üretim Akım Şeması

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

- İş Akış Şeması

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

- Toplam Yatırım Tutarı

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

- Tesis İşletme Gelir-Gider Hesabı

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

- İşletme Sermayesi

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

- Finansman Kaynakları

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

- Yatırımın Kârlılığı

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

Yatırımın Kârlılığı= Net Kâr / Toplam Yatırım Tutarı

- Nakit Akım Tablosu

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

- Geri Ödeme Dönemi Yöntemi

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

- Net Bugünkü Değer Analizi

Projenin uygulanabilir olması için, yıllar itibariyle nakit akışlarının belirli bir indirgeme oranı ile bugünkü değerinin bulunarak, bulunan tutardan yatırım giderinin çıkarılmasıyla oluşan rakamın 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.

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

Ek-2: Yerli/İthal Makine-Teçhizat Listesi

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

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



Yenişehir Mahallesi Kızıltepe Caddesi No: 6/1 Artuklu / MARDİN

Tel.: 0 (482) 212 11 14 - 0 (482) 212 11 19 - 0 (482) 213 14 92

E-Posta: info@dika.org.tr | www.dika.org.tr

ISBN

Kalkınma Ajansı Yayınları Bedelsizdir, Satılamaz

    / [tcdicleka](https://www.tcdicleka.org.tr)