



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



Van İli Biyoetanol Üretim Tesisi

Ön Fizibilite Raporu





T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



Van İli Biyoetanol Üretim Tesis Ön Fizibilite Raporu



2022
OCAK

RAPORUN KAPSAMI

Bu ön fizibilite raporu, sektörde yeni yatırımların hayata geçmesi ve üretimin gelişmesi amacıyla Van ilinde Biyoetanol Üretim Tesisi kurulmasının uygunluğunu tespit etmek, yatırımcılarda yatırım fikri oluşturmak ve detaylı fizibilite çalışmalarına altlık oluşturmak üzere Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı koordinasyonunda faaliyet gösteren Doğu Anadolu Kalkınma Ajansı 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 kullanılmasının sorumluluğu, doğrudan veya dolaylı olarak, bu rapora dayanarak yatırım kararı veren ya da finansman sağlayan şahıs ve kurumlara aittir. Bu rapordaki bilgilere dayanarak bir eylemde bulunan, eylemde bulunmayan veya karar alan kimselere karşı Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ile Doğu Anadolu Kalkınma Ajansı Kalkınma Ajansı sorumlu tutulamaz.

Bu raporun tüm hakları Doğu Anadolu Kalkınma Ajansı Kalkınma Ajansı 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; Doğu Anadolu Kalkınma Ajansı Kalkınma Ajansı'nın yazılı onayı olmadan raporun içeriği kısmen veya tamamen kopyalanamaz, elektronik, mekanik veya benzeri bir araçla herhangi bir şekilde basılamaz, çoğaltılamaz, fotokopi veya teksir edilemez, dağıtılamaz, kaynak gösterilmeden iktibas edilemez.

İÇİNDEKİLER

1. YATIRIMIN KÜNYESİ	4
2. EKONOMİK ANALİZ	6
2.1. Sektörün Tanımı	6
2.2. Sektöre Yönelik Sağlanan Destekler	7
2.2.1. Yatırım Teşvik Sistemi	7
2.2.2. Diğer Destekler	8
2.3. Sektörün Profili	10
2.4. Dış Ticaret ve Yurt İçi Talep	14
2.5. Üretim, Kapasite ve Talep Tahmini	17
2.6. Girdi Piyasası	18
2.7. Pazar ve Satış Analizi	21
3. TEKNİK ANALİZ	24
3.1. Kuruluş Yeri Seçimi	24
3.2. Üretim Teknolojisi	25
3.3. İnsan Kaynakları	30
4. FİNANSAL ANALİZ	35
4.1. Sabit Yatırım Tutarı	35
4.2. Yatırımın Geri Dönüş Süresi	40
5. ÇEVRESEL VE SOSYAL ETKİ ANALİZİ	41
5.1. Projenin Çevresel Etkisi	41
5.2. Projenin Sosyal Etkileri	41
6. KAYNAKÇA	46

TABLolar

Tablo 1: NACE Kodu.....	6
Tablo 2: GTİP Kodu.....	6
Tablo 3: Bölgesel Teşvik Uygulamalarında Sağlanan Destek Unsurları.....	7
Tablo 4: KOSGEB Kredi Faiz Desteğinden Faydalanabilecek İşletmeler ve Destek Unsurları.....	8
Tablo 5: 20.59.59 Prodcom Kodlu Ürünlerin Üretim Miktarları (Kg).....	10
Tablo 6: 20.59.59 Prodcom Kodlu Ürünlerin Üretim Değerleri (TL).....	10
Tablo 7: Sektörün İleri ve Geri Bağlantılarının Bulunduğu Sektörler.....	11
Tablo 8: Dünya Biyoetanol Pazarındaki Önemli Firmalar.....	11
Tablo 9: Türkiye’de Bulunan Biyoetanol Fabrikaları.....	12
Tablo 10: Kimyasalların ve Kimyasal Ürünlerin İmalatı Kapasite Kullanım Oranı (2017-2021).....	13
Tablo 11: Dünya İhracat Miktarı (Ton).....	14
Tablo 12: Dünya İthalat Miktarı (Ton).....	15
Tablo 13: Türkiye İhracat Miktarı (Ton).....	15
Tablo 14: Türkiye İthalat Miktarı (Ton).....	16
Tablo 15: Kapasite Kullanım Oranının Yıllara Göre Değişimi.....	18
Tablo 16: Türkiye Şeker Pancarı Üretim Miktarı (Ton).....	18
Tablo 17: Şeker Pancarı Üretim İstatistikleri.....	18
Tablo 18: Van İli Şeker Pancarı Üretim Miktarı (2020).....	19
Tablo 19: Van İli Şeker Pancarı Üretim İstatistikleri (2018).....	19
Tablo 20: Türkiye Buğday Üretim Miktarı (Ton).....	20
Tablo 21: Buğday Üretim İstatistikleri.....	20
Tablo 22: Van İli Buğday Üretimi (2020).....	21
Tablo 23: Kurulması Planlanan Tesisin Girdi İhtiyacı ve Fiyatı.....	21
Tablo 24: Van İhracat Değerleri (1 Ocak-31 Temmuz) (Dolar).....	22
Tablo 25: Tam Kapasitede Üretim Dağılımı.....	23
Tablo 26: Melastan Biyoetanol Üretim Yıllara Göre Satış Miktarı.....	23
Tablo 27: Buğdaydan Biyoetanol Üretim Yıllara Göre Satış Miktarı.....	24
Tablo 28: Yıllara Göre Birim Satış Fiyatları (Dolar).....	24
Tablo 29: Van OSB Mevcut Durum (2021).....	24
Tablo 30: Melastan Biyoetanol Üretimi Özet Tablo.....	27
Tablo 31: Biyoetanol Üretiminde Melas Hammaddesinin Kullanılması Halinde İhtiyaç Duyulan Makineler.....	28
Tablo 32: Buğdaydan Biyoetanol Üretimi Özet Tablo.....	29
Tablo 33: Biyoetanol Üretiminde Buğday Hammaddesinin Kullanılması Halinde İhtiyaç Duyulan Makineler.....	30
Tablo 34: Van İli Nüfus Dağılımı.....	30
Tablo 35: Çalışabilecek Nüfus ve Toplam Nüfusa Oranı (2015-2020).....	32
Tablo 36: Genç Nüfusun Çalışma Çağındaki Nüfusa Oranı.....	32
Tablo 37: Van İli 2016-2020 Yılları Arası Nüfusun Eğitim Durumu.....	33

Tablo 38: TRB2 Bölgesi Ar-Ge İnsan Gücü	33
Tablo 39: Melastan Biyoetanol Üretimi İçin Kurulacak Tesisin İşgücü İhtiyacı	33
Tablo 40: Melastan Biyoetanol Üretimi İçin Kurulacak Tesisin Yatırım Yeri Kapalı Alan Dağılımı	35
Tablo 41: Melastan Biyoetanol Üretimi İçin Kurulacak Tesisin İnşaat Maliyeti	36
Tablo 42: Melastan Biyoetanol Üretimi İçin Kurulacak Tesisin Makine Maliyetleri	36
Tablo 43: Melastan Biyoetanol Üretimi İçin Kurulacak Tesisin Demirbaşlar	37
Tablo 44: Melastan Biyoetanol Üretimi İçin Kurulacak Tesisin Taşıt Maliyeti	37
Tablo 45: Melastan Biyoetanol Üretimi İçin Kurulacak Tesisin Taşıt Yakıt Maliyeti	37
Tablo 46: Melastan Biyoetanol Üretimi İçin Kurulacak Tesisin Yazılım Maliyeti	37
Tablo 47: Melastan Biyoetanol Üretimi İçin Kurulacak Tesisin Sabit Yatırım Dönemi Maliyetleri.....	38
Tablo 48: Melastan Biyoetanol Üretimi İçin Kurulacak Tesisin Toplam Yatırım Tutarı	39
Tablo 49: Buğdaydan Biyoetanol Üretimi İçin Kurulacak Tesisin Sabit Yatırım Dönem Maliyetleri	39
Tablo 50: Buğdaydan Biyoetanol Üretimi İçin Kurulacak Tesisin Toplam Yatırım Tutarı	40
Tablo 51: Melastan Biyoetanol Üretimi İçin Kurulacak Tesisin Yatırımın İstihdam Etkisi	42
Tablo 52: Proje Sonuçları	42

ŞEKİLLER

Şekil 1: Kimyasalların ve Kimyasal Ürünlerin İmalatı Kapasite Kullanım Oranının Yıllara Göre Değişimi	14
Şekil 2: Türkiye Şeker Pancarı Üretim Haritası (2018)	19

VAN İLİNDE BİYOETANOL ÜRETİM TESİSİ ÖN FİZİBİLİTE RAPORU

1. YATIRIMIN KÜNYESİ

Yatırım Konusu	Biyoetanol Üretim Tesisi Kurulması	
Üretilen Ürün/Hizmet	Biyoetanol	
Yatırım Yeri (İl- İlçe)	Van İli	
Tesisin Teknik Kapasitesi	54.000 Lt/Ay Biyoetanol (Tam Kapasite) 3.600 Kg/Ay Vinas (Tam Kapasite)	
Sabit Yatırım Tutarı	901.284,41 Dolar (KDV hariç)	
Yatırım Süresi	12 Ay	
Sektörün Kapasite Kullanım Oranı	45% (İlk Faaliyet Yılı)	
İstihdam Kapasitesi	13 Personel	
Yatırımın Geri Dönüş Süresi	3,41 Yıl	
İlgili NACE Kodu (Rev. 3)	20	
İlgili GTİP Numarası	38.24.99	
Yatırımın Hedef Ülkesi	Yurt İçi-Yurt Dışı	
Yatırımın Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına Etkisi	Doğrudan Etki	Dolaylı Etki
	Amaç 7: Erişilebilir ve Temiz Enerji	Amaç 9: Sanayi, Yenilikçilik ve Altyapı
Diğer İlgili Hususlar	Buğdaydan üretilen biyoetanol ürünü için 965.409,91 Dolar tutarındaki toplam yatırım maliyetinin yatırım süresi göz önünde bulundurulduğunda geri dönüş süresi 4,89 yıldır. Biyoetanol üretim sürecinde enerjinin kesintisiz (7/24) şekilde sağlanması üretimin sürekliliği ve kalitesi açısından önem arz etmektedir. Her iki senaryoda da finansman kullanımı %50 öz kaynak ve %50 kredi kullanımı şeklinde varsayılmıştır.	

Subject of the Project	Establishment of Bioethanol Production Facility	
Information about the Product/Service	Bioethanol	
Investment Location (Province-District)	Van Provinces	
Technical Capacity of the Facility	54,000 Lt/Month Bioethanol (Full Capacity) 3.600 Kg/Month Vinas (Full Capacity)	
Fixed Investment Cost	901.284,41 Dollar (excluding VAT)	
Investment Period	12 Months	
Economic Capacity Utilization Rate of the Sector	45% (First Year of Operation)	
Employment Capacity	13 Staffs	
Payback Period of Investment	3,41 Years	
NACE Code of the Product/Service (Rev.3)	20	
Harmonized Code (HS) of the Product/Service	38.24.99	
Target Country of Investment	Domestic-Abroad	
Impact of the Investment on Sustainable Development Goals	<i>Direct Effect</i>	<i>Indirect Effect</i>
	<i>Goal 7: Affordable and Clean Energy</i>	<i>Goal 9: Industry, Innovation and Infrastructure</i>
Other Related Issues	Considering the investment period of the total investment cost of 965,409.91 Dollars for the bioethanol product to be produced from wheat, the payback period is 4,89 years. Providing uninterrupted (7/24) energy in the bioethanol production process is important for the continuity and quality of production. In both scenarios, financing utilization is assumed to be 50% equity and 50% loan utilization.	

2. EKONOMİK ANALİZ

2.1. Sektörün Tanımı

Biyoetanol Üretim Tesisi Ön Fizibilitesi, konusu itibarıyla kimyasal ürünlerin imalatı sektörü içinde değerlendirilmiştir.

Kimya sektörü başta kendi sanayisi olmak üzere diğer sanayi dallarına ham madde veya ara ürün sunmaktadır. Teknolojinin ve sanayinin gelişimiyle birlikte kimyasal ürünlere duyulan ihtiyaç giderek artmış ve çeşitlenmiştir. Bu durum kimyasal ürün üretim hacminin artmasına yol açmıştır. Günümüzde kimyasal ürünler tekstil, tarım, inşaat, enerji gibi neredeyse tüm sektörlerle entegre haldedir (T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Kimya Sektör Raporu, 2021).

Sektörde yaşanan bu gelişmeler doğrultusunda kimyasal ürünler önemli üretim hacmine sahip olmuştur. Özellikle Avrupa Bölgesi olmak üzere Çin ve diğer Asya ülkeleri üretimde oldukça gelişme kaydetmiştir. Üretimin bu denli hacmi olması ve kimyasal ürünlerin neredeyse her sektörle entegre olması bu ürünlerin dış ticaret faaliyetlerine de yoğun şekilde konu olmasına yol açmıştır (T.C. Ticaret Bakanlığı, Kimya Sektörü, 2020).

Kimyasal ürün ticaretinin son yıllarda Asya'ya yönelimi söz konusu olmuştur. Avrupa Kimya Endüstrisi Konseyi'nin 2020 yılında yayınladığı 2018 verilerine göre dünyada kimya ürünlerinin satışı toplam 3.347 milyar Euro'dur. Bu satışın %35'i Çin tarafından gerçekleştirilmektedir. Avrupa Birliği üyesi ülkelerin bu satış içindeki payı ise %16 oranındadır (T.C. Ticaret Bakanlığı, Kimya Sektörü, 2020).

Biyoetanole ilişkin NACE ve GTİP kodları aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Tablo 1: NACE Kodu

NACE	Açıklaması
20	Kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı

Kaynak: TÜİK, 2021.

Tablo 2: GTİP Kodu

GTİP Kodu	Açıklaması
38.24.99	Kimya sanayii veya kimya sanayiine bağlı sanayilerde kullanılan diğer kimyasal ürünler ve müstahzarlar

Kaynak: TÜİK, 2021.

2.2. Sektöre Yönelik Sağlanan Destekler

2.2.1. Yatırım Teşvik Sistemi

Yatırım teşvik sisteminde tasarrufların katma değeri yüksek yatırımlara yönlendirilmesi ve bölgesel yatırımların teşvik edilmesi hedeflenmiştir. Bu teşvikler doğrultusunda bölgesel gelişmişlik farklılıklarının azaltılması ve bölgesel hedeflere ulaşılması amaçlanmaktadır (T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2021).

Yatırım teşvik sisteminde genel anlamda KDV istisnası, gümrük vergisi muafiyeti, vergi indirimi, sosyal sigortalar prim desteği (İşveren payı), faiz oranı desteği, arazi tahsis, KDV iadesi, gelir vergisi stopajı indirimi, sosyal sigortalar prim desteği (Çalışan payı) destek unsurları arasında yer almaktadır. Aşağıdaki tabloda teşvik bölgelerine göre destek unsurlarına ilişkin bilgiler verilmiştir. Muş ili bölgesel teşvik sistemine göre VI. bölgede bulunmaktadır. Tablo incelendiğinde diğer bölgelere kıyasla destek unsurlarının kapsamlı olduğu tespit edilmektedir.

Tablo 3: Bölgesel Teşvik Uygulamalarında Sağlanan Destek Unsurları

Destek Unsurları			Bölgeler					
			I	II	III	IV	V	VI
KDV İstisnası			Var	Var	Var	Var	Var	Var
Gümrük Vergisi Muafiyeti			Var	Var	Var	Var	Var	Var
Vergi İndirimi	Yatırıma Katkı Oranı	OSB ve EB Dışı	15	20	25	30	40	50
		OSB ve EB İçi	20	25	30	40	50	55
Sigorta Primi İşveren Hissesi Desteği		OSB ve EB Dışı	2 Yıl	3 Yıl	5 Yıl	6 Yıl	7 Yıl	10 Yıl
		OSB ve EB İçi	3 Yıl	5 Yıl	6 Yıl	7 Yıl	10 Yıl	12 Yıl
Yatırım Yeri Tahsisi			Var	Var	Var	Var	Var	Var
Faiz veya Kar Payı Desteği		İç Kredi	-	-	3 Puan	4 Puan	5 Puan	7 Puan
		Döviz/ Dövizle Endeksli Kredi			1 Puan	1 Puan	2 Puan	2 Puan
Sigorta Primi İşçi Hissesi Desteği			-	-	-	-	-	10 Yıl
Gelir Vergisi Stopajı Desteği			-	-	-	-	-	10 Yıl

Kaynak: T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Yatırım Teşvik Sistemi Yatırımlarda Devlet Yardımı, 2021.

2 Temmuz 2018 tarihinden itibaren yeni yatırım teşvik belgesi düzenlenmesine ilişkin tüm müracaatlar ile yabancı yatırımcıların Türkiye’de kurdukları şirket ve şubeler tarafından Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Teşvik Uygulama ve Yabancı Sermaye Genel Müdürlüğü tarafından yönetilen E-TUYS adlı web tabanlı uygulama aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Yetkilendirme talepleri için başvuru belgeleri “Elektronik Teşvik Uygulama ve Yabancı Sermaye Bilgi Sistemi Yetkilendirme İşlemi Başvuru Usul ve Esasları” çerçevesinde “Kayıtlı Elektronik Posta (KEP)” vasıtası ile Sanayi ve Teknoloji Bakanlığına KEP adresine gönderilir. Yetkilendirme talebinin Bakanlıkça sonuçlandırılmasının akabinde E-TUYS üzerinden işlem yapmaya yetkili kişiler tarafından sisteme giriş yapılır, işlemler başlatılabilir.

Sektöre ilişkin teşvikler 20.12.2012 tarih ve 28329 sayılı Resmî Gazete’ de yayımlanan (Karar Sayısı: 2012/3305) Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında Kararın Uygulanmasına İlişkin Tebliğ’de (Tebliğ No:2012/1) bölgesel teşvik uygulamalarından yararlanabilmektedir. Van ve Muş illeri asgari 1.500.000 TL tutarında sabit yatırım yapmak kaydı ile Ocak 2022 tarihi itibarıyla 6. bölge teşviklerinden faydalanacaktır.

Yatırım Teşvik Belgesi “Elektronik Teşvik Uygulama ve Yabancı Sermaye Bilgi Sistemi (E-TUYS)” üzerinden başvuru yapmak suretiyle alınabilmektedir. E-TUYS üzerinden yatırım teşvik belgesi alınabilmesi işlemleri temel olarak 5 aşamadan oluşmaktadır.

- Kullanıcı yetkilendirmesi başvuru evraklarının fiziki posta yoluyla veya elden Bakanlığa iletilmesi
- Kullanıcının başvuru evrakında yer alan e-posta adresine yetkilendirmenin gerçekleştirildiğine dair teyit e-postası ulaşması
- Yetkilendirilen kullanıcının yatırımcı bilgilerini E-TUYS üzerinden “Yatırımcı Bilgileri Kılavuzundaki adımları izleyerek güncellemesi ve Bakanlık onayına sunulması

- Bakanlıkça yatırımcı bilgilerinde yapılan güncellemelerin onaylanması
- Yeni teşvik belgesi müracaatının yetkilendirilmiş kullanıcı tarafından E-TUYS üzerinden “Teşvik Belgesi Kılavuzundaki adımları izleyerek gerçekleştirilmesi ve Bakanlık onayına sunulması

Başvuru ve sonrasındaki süreçle ilişkin her türlü bilgi, belge, mevzuat ve kılavuza Bakanlığımız web sitesinde ulaşılabilir. Bakanlığımız internet sitesinde (www.sanayi.gov.tr) orta bölümünde bulunan Destek ve Teşvikler seçilerek veya doğrudan <https://sanayi.gov.tr/destek-ve-tesvikler/yatirim-tesvik-sistemleri> adresinden ulaşılan sayfanın alt bölümünde yer alan “Elektronik Teşvik Uygulama ve Yabancı Sermaye Bilgi Sistemi (E-TUYS)” başlıklı alandan ulaşılabilir.

Teşvik Unsurları;

- Gümrük Vergisi Muafiyeti,
- Katma Değer Vergisi İstisnası,
- Gelir Vergisi Stopajı Desteği,
- Sigorta Primi İşveren Hissesi Desteği,
- Vergi İndirimi,
- Yatırım Yeri Tahsis,
- Faiz-Kâr Payı Desteği,
- Sigorta Primi Desteği,
- Katma Değer Vergisi İadesi.

2.2.2. Diğer Destekler

• KOSGEB Finansman Destek Programı

KOSGEB Finansman Destek Programının temel amacı; ülkenin ekonomik ve sosyal ihtiyaçlarının karşılanmasında küçük ve orta ölçekli işletmelerin payını ve etkinliğini artırmak, rekabet güçlerini ve düzeylerini yükseltmektir. Bu program kapsamında işletmelerin protokol imzalanmış kamu bankaları, özel bankalar ve katılım bankalarından uygun koşullarda nakdi kredi temin edebilmeleri için faiz/kâr payı masraflarına Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı tarafından destek sağlanmaktadır. Bu programa KOBİ statüsündeki işletmeler başvuru yapabilmektedir. Yatırım konusu biyoetanol üretim tesisi için aşağıda verilen destek unsurlarından yararlanma imkânı sunulmaktadır (KOSGEB, 2021).

Tablo 4: KOSGEB Kredi Faiz Desteğinden Faydalanabilecek İşletmeler ve Destek Unsurları

Kredi Türü	Girişimci İşletmeler		Stratejik ve Öncelikli Sektörlerdeki İşletmeler		Azami Kredi Vadesi
	Kredi Üst Limiti	Destek Puanı	Kredi Üst Limiti	Destek Puanı	
İşletme Kredisi	50.000 TL *	10 Puan	500.000 TL	12 Puan	18 Ay
Makine Teçhizat Kredisi					36 Ay
Acil Destek Kredisi	Destek kapsamı, üst limiti ve oranı KOSGEB İcra Komitesince belirlenmektedir.				36 Ay

Kaynak: KOSGEB, 2021

*Girişimcinin genç, kadın, engelli, gazi veya birinci derecede şehit yakını olması durumunda üst limit 70.000 TL olarak uygulanır.

- **KOSGEB KOBİGEL – KOBİ Gelişim Destek Programı**

Yatırım işletme döneminde ve ihtiyaç duyulması halinde başvuru yapılabilecek programlar arasında KOSGEB KOBİ Gelişim Destek Programı yer almaktadır. Programın amacı; ülkenin ulusal ve uluslararası hedefleri doğrultusunda, küçük ve orta ölçekli işletmelerin, ekonomideki paylarının ve etkinliklerinin artırılması, rekabet güçlerinin ve sağladıkları katma değerini yükseltmesi amacıyla hazırlayacakları projelerin desteklenmesidir. Bu programdan faydalanabilmek için çağrı döneminde yayınlanan başvuru rehberindeki koşulların sağlanması gerekmektedir.

Program kapsamında desteklenecek proje süresi en az 8 ay en fazla 36 aydır.

Proje kapsamında verilecek desteğin üst limiti geri ödemesiz 300.000 TL ve geri ödemeli 700.000 TL olmak üzere azami 1.000.000 TL'dir.

Personel giderleri için ise destek oranı dikkate alınmaksızın asgari geçim indirimi dâhil net asgari ücret tutarı temel girdi olmak üzere bu programın uygulama esaslarında belirlenen hesap yöntemi ve limitlere göre belirlenen tutarda geri ödemesiz destek sağlanmaktadır.

Projeye konu satın alınacak makine, teçhizat ve yazılımın; Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nca 13.09.2014 tarih ve 29118 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan SGM 2014/35 sayılı Yerli Mali Tebliği'ne uygun olarak alınmış yerli malı belgesi ile tevsik edilmesi durumunda, geri ödemesiz destek oranına %15 ilave edilmektedir. Geri ödemeli destek oranı da aynı oranda azaltılmaktadır.

Kamu destekleriyle başarıyla tamamlanmış, TÜBİTAK, Teknoloji Geliştirme Bölgeleri ya da AR-GE Merkezi projelerinin çıktısı olan ürün geliştirme başvuruları ile açık kaynak yazılım kullanımını beyan eden bir başvuru yapılması durumunda ise Başkanlıkça uygun bulunması halinde geri ödemesiz destek oranına %15 ilave edilmektedir. Geri ödemeli destek oranı da aynı oranda azaltılmaktadır.

Programın uygulanmasında ve program kapsamında verilecek desteklerde Kalkınma Planları ve Yıllık Programlarda belirlenen hedefler ile stratejik dokümanlardaki öncelikler doğrultusunda; bölgesel, sektörel ve ölçeksel kriterler ile özel hedef grupları dikkate alınarak programda belirlenen destek üst limit ve oranlarını geçmemek üzere Başkanlık tarafından uygulama özelinde yeni limit ve oranlar belirlenebilmekte ve destek unsurları kısıtlanabilmektedir. Bu uygulamalar dönemsel veya çağrı esaslı olarak yapılabilmektedir (KOSGEB, 2021).

- **Kalkınma Ajansı Destekleri**

Ajanslar, bölgenin ve bölgede faaliyet gösteren işletmelerin ihtiyaçlarını göz önünde bulundurarak her yıl mali destek programı yayınlamaktadır. Bu program kapsamında bölge planları ile oluşturulan ve yönetim kurullarınca onaylanan önceliklerin hayata geçirilmesine katkıda bulunacak projelere mali ve teknik destek sağlamaktadır. Ajans tarafından yayınlanan mali destek programı yatırım işletme döneminde ve ihtiyaç duyulması halinde başvuru yapılabilecek programlar arasında yer almaktadır.

Yatırımcıların faydalanabileceği bir diğer destek unsuru ise Doğu Anadolu Kalkınma Ajansı tarafından verilen "Proje Destek Çağrısı"dır. Ajans, belirli dönemler itibarıyla planlanan destek programları kapsamında, proje teklif çağrısı yöntemiyle proje karşılığı mali destek, teknik destek ve finansman desteği sağlamaktadır. Proje teklif çağrısı, belirli bir destek programı kapsamında, nitelikleri net bir şekilde belirlenmiş olan potansiyel başvuru sahiplerinin, önceden belirlenen konu ve koşullara uygun olarak proje teklifi sunmaya davet edilmesidir. KOBİ, gerçek kişi, kamu kurumları, kamu niteliğinde meslek kuruluşları, OSB, STK, tarım işletmeleri, çiftçiler gibi oldukça geniş bir yelpazede farklı başvuru sahiplerinin başvurabileceği birçok program uygulamış ve uygulamaya devam edilecektir. Kâr amacı güden başvuru sahipleri için projelere verilecek hibe miktarı, başvuru rehberinde belirtilen üst limitleri geçmemek kaydıyla ve eş finansman ilkesi çerçevesinde, proje uygun maliyetlerinin en fazla %50'si şeklinde uygulanmaktadır. Bununla birlikte Ajans bünyesinde bulunan Yatırım Destek Ofisleri yatırımcılara danışmanlık vermektedir (Doğu Anadolu Kalkınma Ajansı, 2021).

2.3. Sektörün Profili

Kimyasal ürün üretimi içinde değerlendirilen biyoetanol tarımsal ham madde kaynaklı olup belirli kimyasal süreçler desteğiyle üretilmektedir. Biyoetanol kimyasal yapısı ile birlikte birçok sektörde ham madde veya ara ürün olarak kullanılabilir. Biyoetanol kimyasal yapısı ile birlikte birçok sektörde ham madde veya ara ürün olarak kullanılabilir.

Biyoetanol Prodcom kodu 20.59.59 olan başka yerde sınıflandırılmamış çeşitli diğer kimyasal ürünler grubuna girmektedir. Ancak biyoetanolün özgü bir üretim kodunun bulunmaması nedeniyle bu bölümde üretim miktarı içinde bulunduğu ürün grubuyla değerlendirilmiştir. Bununla birlikte biyoetanol üretiminin özel olarak yapıldığı Konya Şeker Biyoetanol Üretim Tesisleri'nin üretim kapasitesi değerlendirilmiştir.

Aşağıdaki tabloda başka yerde sınıflandırılmamış çeşitli diğer kimyasal ürünlerin üretim miktarlarına yer verilmiştir. Tabloya göre üretim 2016 yılından 2019 yılına kadarki süreçte azalış eğilimindedir. Ancak son 1 yıllık dönemde üretimde yaklaşık %21 oranında artış görülmektedir. Bu durumda Covid-19 pandemisi nedeniyle tıp, eczacılık, hijyen gibi alanlarda yaşanan talep artışının etkisi olduğu düşünülmektedir.

Tablo 5: 20.59.59 Prodcom Kodlu Ürünlerin Üretim Miktarları (Kg)

Yıllar	2016	2017	2018	2019	2020
Üretim Miktarı	364.392.866	324.293.187	288.029.815	267.369.176	323.984.830

Kaynak: TÜİK, 2021

Aşağıdaki tabloda ise bu ürünlerin üretim değerine ilişkin veriler bulunmaktadır. Tabloya göre üretim değeri 2016-2017 döneminde azalış göstermiştir. Ancak 2017 yılı üretim değerinde sürekli artış meydana gelmiştir.

Tablo 6: 20.59.59 Prodcom Kodlu Ürünlerin Üretim Değerleri (TL)

Yıllar	2016	2017	2018	2019	2020
Üretim Değeri	867.607.667	858.041.176	1.118.587.278	1.489.299.558	1.878.852.268

Kaynak: TÜİK, 2021

Bitkisel üretim destekli biyoetanol şeker ve nişasta bulunan bitkilerden üretilmektedir. Şeker kamışı, şeker pancarı, sorgum, mısır, buğday, otu atıklar yaygın olarak biyoetanol üretiminde kullanılan ham maddelerdir. Ancak şeker pancarı melasından üretim oldukça yaygındır. Bu üretim şeklinde genel olarak mayanın çoğaltılması, fermantasyon, distilasyon işlemleri gerçekleştirilmektedir (Altunbay, Kangal, & Gürel, 2016). Elde edilen ürünün fiziksel olarak renksiz ve berrak olmasıyla birlikte oksijenlenmiş hidrokarbon yapısı nedeniyle yanıcıdır (Fersiz, 2018).

Biyoetanolün birçok alanda kullanımı mevcuttur. Bunlar şöyle sıralanmıştır:

- Ulaştırma sektöründe yakıt olarak,
- Elektrik ve ısı enerjisinin aynı zamanda üretilip tüketildiği sistemlerde,
- Aydınlatma, ısıtma, soğutma sistemlerinde,
- Kimyasal ürün sektöründe (Etilen, hidrojen, glikol eterler, etil akrilat, asetik asit, etil asetat, asit aldehit ve etil eter üretiminde) kullanılmaktadır (Karadağ, 2021).

Biyoetanol kimyasal ürün üretimlerinde kullanılan önemli bir ara maddedir. Kullanıldığı ürünlerin dâhil olduğu sektörler, üretim hacimleri ve dış ticaret faaliyetleri göz önüne alındığında biyoetanolün kimyasal üretim sektörüne olan katkısı oldukça büyük ölçüdedir.

Biyoeanolün yakıt olarak kullanımının önemi şöyle incelenmiştir:

Dünya nüfusunun hızla artması ve teknolojiadaki gelişmeler sanayi faaliyetlerinin artmasına, ulaşım ve altyapı imkânlarının gelişmesine yol açmıştır. Yaşam kalite ve standartlarındaki bu artış enerji kullanımını artırmıştır. Sürdürülebilir kavramının her sektörde önde olduğu günümüzde enerji kullanımındaki artışa paralel olarak yenilenebilir enerji kullanımına yönelim artmıştır. Bu yönelim devlet politikalarıyla da desteklenmektedir (Alper, 2018).

Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına olan yönelimler ülkeleri farklı ürün ve kaynaklardan enerji üretimine yöneltmektedir. Yenilenemez kaynakların tükenme tehlikesi ve bu kaynaklardan üretilen yakıtların doğaya verdiği zarar, ülke ekonomilerinde enerjinin oldukça önemli olması ve yenilenemez kaynaklara sahip olmayan ülkelerin enerjideki dışa bağımlılığı enerjide yeni kaynakların kullanımına yönelik alternatiflerin artırılmasına sebep olmuştur. Bu arayış güneş, rüzgâr, jeotermal gibi birçok yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaşmasını sağlamıştır. Biyoeanol de yenilenebilir enerji kaynakları arasında bulunmaktadır (Altunbay, Kangal, & Gürel, 2016).

Biyoeanol, kimyasal ürün imalatı sektörüne dâhildir. Biyoeanolün ham maddesini tarımsal ürünler ve otsu artıklar oluşturmaktadır. Kullanılan ham maddelerin belirli kimyasal süreçlerden geçmesiyle birlikte biyoeanol elde edilmektedir. Bu bilgiler doğrultusunda sektörün ileri ve geri bağlantılı sektörleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 7: Sektörün İleri ve Geri Bağlantılarının Bulunduğu Sektörler

Sektör Faaliyet Kodu ve Açıklaması	Sektörün Geri Bağlantısı	Sektör	Sektörün İleri Bağlantısı
NACE	01	20.59	20
Açıklama	Bitkisel ve hayvansal üretim ile avcılık ve ilgili hizmet faaliyetleri	Başka yerde sınıflandırılmamış diğer kimyasal ürünlerin imalatı	Kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı

Kaynak: TÜİK, 2021

Kuzey Amerika en büyük biyoeanol pazarlarından biridir ve özellikle ABD'deki çevre politikalarıyla birlikte pazarın büyümesi öngörülmektedir. Latin Amerika, özellikle Brezilya ve Kolombiya'da ekilebilir arazilerin mevcudiyeti ve yüksek toprak verimliliği nedeniyle biyoeanol pazarı için oldukça önem arz etmektedir. Brezilya'da yüksek şeker kamışı üretiminin bu bölgedeki biyoeanol yakıtlarının üretimini artıracak tahmin edilmektedir. Avrupa'nın, Biyoyakıtlar Direktifi ve biyoyakıtın Almanya'daki fosil yakıtlara zorunlu harmanlama yükümlülükleri göz önünde bulundurulduğunda Avrupa Birliği'nde de biyoeanol pazarının büyümesi beklenmektedir. Fransa, Almanya, İsveç, Hollanda, Belçika ve İspanya başta olmak üzere Avrupa ülkelerinden enerjide kendi kendine yeterlilik için artan taleple birlikte bu bölgede biyoyakıt kullanımının artacağı tahmin edilmektedir. Hindistan, Tayland ve Çin'deki geniş nüfus ve verimli toprakların mevcudiyeti nedeniyle bu ülkelerde biyoeanol pazarının büyümesi beklenmektedir. Ayrıca Hindistan'ın bir tarım ülkesi olmasının da bu yakıtın geliştirilmesine önemli katkı sağlayacağı öngörülmektedir (www.grandviewresearch.com, 2020). Dünya biyoeanol pazarında önemli firmalar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 8: Dünya Biyoeanol Pazarındaki Önemli Firmalar

Firma Adı	Bulunduğu Ülke
CropEnergies	Almanya

British Sugar	İngiltere
New Generation Biofuels Holdings, Inc.	Amerika Birleşik Devletleri
Aventine Renewable Energy Holdings, Inc.	Amerika Birleşik Devletleri
Vivergo Fuels Limited	İngiltere
Butalco GmbH	İsviçre
Global Green SA	İspanya
Abengoa Bioenergy	Brezilya
Beckons Industries Ltd.	Hindistan
Praj Industries Ltd.	Hindistan

Kaynak: (www.grandviewresearch.com, 2020)

Ülkemizde biyoetanol sektörünün vaziyeti, dünyadakine nazaran farklılık göstermektedir. Biyoetanol sektörü Türkiye piyasasına görece yeni giren bir sektördür. Biyoetanol ile ilgili araştırmalar ülkemizde yaklaşık 10 yıllık bir geçmişe sahiptir. Ticari üretimi ise Türkiye’de oldukça yeni bir süreçtir (Özdemir & Gündügar, 2019)

Türkiye’de biyoetanolün hâlihazırdaki tesislerde üretilebilecek potansiyeli yaklaşık 800.000 l/gün olarak hesaplanmıştır. Biyoetanol üretimi yapan tesislerin çoğunluğu biyoetanolü yakıt olarak üretilmekte geri kalanında ise gıda sektörü için kullanılmaktadır. Yakıt amaçlı kullanılan tesislerde şeker pancarı, mısır ve buğday hammaddesi ile üretim yapılmaktadır. Ancak bu ürünler gıda amaçlı üretildiği için, artıkları hariç, biyoetanol üretiminde ilk tercih olmamaktadır. 2023 için yapılan bir tahmin çalışmasında hammaddelerin atıklarından yıllık 555 milyon litre civarında biyoetanol üretimi yapılabileceği tahmininde bulunulmuştur (TMMOB Makine Mühendisleri Odası, 2020).

Ülkemizde biyoetanol üretim ve dağıtımı için yetkilendirilmiş firmalar ve üretimlerine ilişkin bilgiler aşağıda verilmiştir. Bu firmalar biyoetanol üretimini akaryakıt sektörü için gerçekleştirmektedir.

Tablo 9: Türkiye’de Bulunan Biyoetanol Fabrikaları

Firma Adı	Bulunduğu İl	Kapasiteleri (Milyon/litre)
Konya Şeker	Konya	84
Tarkim A.Ş.	Bursa	44
Tezkim A.Ş.	Adana	22
Türkşeker A.Ş.	Eskişehir	15

Kaynak: (Biyoeenerji Derneği, 2017)

1- Konya Şeker

Konya Şeker biyoetanol tesisi yılda 84 milyon litre biyoetanol üretimi yapmaktadır. Bu tesis, ülkemizde biyoetanol kurulu kapasitenin %56’sını oluşturmaktadır. Konya Şeker Biyoetanol Üretim

Tesisinde şeker pancarından üretim yapılmaktadır. Üretilen ürün akaryakıt dağıtım şirketlerine verilmektedir (www.konyaseker.com.tr, 2021).

2- Tarkim A.Ş.

2004 yılında faaliyete geçen biyoetanol tesisinde üretilen biyoetanol benzinle harmanlanarak akaryakıt dağıtım şirketlerine satılmaktadır. Üretimde kullanılan ham madde mısır ve buğdaydır (www.tarimsalkimya.com.tr, 2021).

3- Tez kim A.Ş.

Firma günlük 100.000 litre biyoetanol üretimi gerçekleştirmektedir. Üretimde ham madde olarak mısır kullanılmaktadır (www.tez kim.com.tr, 2021).

4- Türkşeker

Firmanın Eskişehir fabrikasında 2008 yılında yıllık 15 milyon litre kapasiteli biyoetanol üretim tesisi kurulmuştur. Ancak pazar alanı bulunmadığından üretim durdurulmuştur. Tesis 2018 yılında tekrar faaliyete geçmiştir. Faaliyete geçtiği yıl 2.113.000 litre üretim yapan tesis 2019 yılında 96.000 litre üretim gerçekleştirmiştir (Türkşeker Sektör Raporu, 2020).

Teknik Ziyaret

Yatırımın yapılması muhtemel Van ilinde üretime ilişkin saha çalışmaları yapılmıştır. Bu kapsamda Van ilinde bulunan Türkşeker firmasının Erciş fabrikası ziyaret edilmiştir. Fabrikada yapılan görüşmelerde yetkililerden üretime ve sektöre ilişkin şu bilgiler alınmıştır:

Firma biyoetanol üretimi yapmamaktadır. Bölgede buna yönelik herhangi bir üretim yapan firma bulunmamaktadır. Biyoetanol üretiminin ham maddesi olan melas ürünü bölgede yem fabrikalarına dağıtılmaktadır. Firma geçen yıl 200.000 ton şeker pancarı işleyerek 6.750 ton melas ve 31.000 ton şeker elde etmiştir. Elde ettiği melası sıvı gübre, kozmetik, ispirto, toz kömür üretimi gibi alanlarda kullanımı üzerine satışını yapmaktadır.

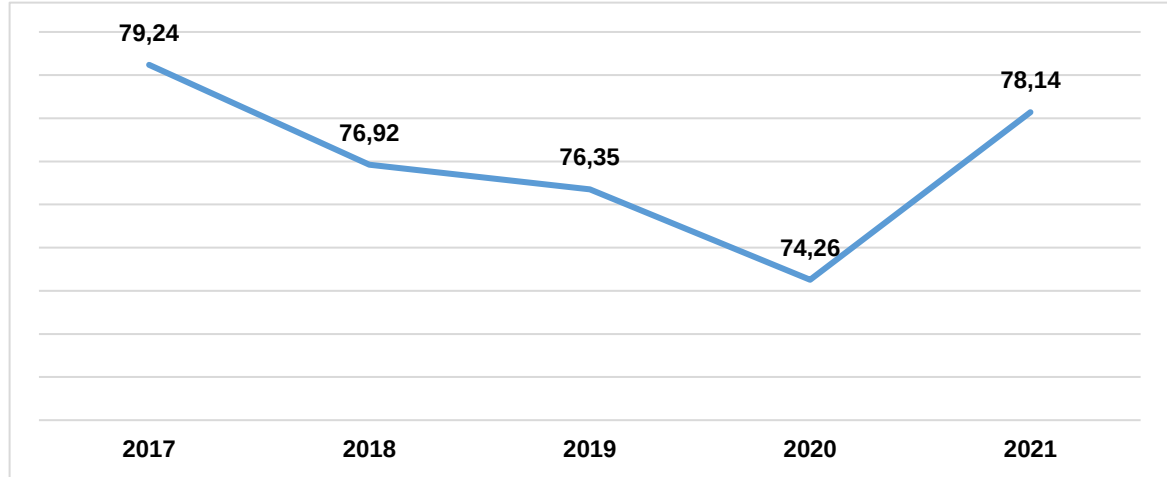
2019 yılından beri tüm dünyayı etkisi altına alan Covid-19 pandemisinden biyoetanol üretimi de etkilenmiştir. Bu süreçte ülkemizde alınan kararlardan biri de biyoetanolün benzin ile harmanlanmasının 3 aylık süreyle askıya alınmasıdır. Bunun nedeni ise Covid-19 sürecinde kolonya ve dezenfektan gibi hijyen ürünlerine artan talebin karşılanması noktasında biyoetanolün sektörel kullanımını yönlendirmektedir. Bu kararlar birlikte biyoetanolün yakıtta kullanım oranının azaltılarak hijyen sektöründe artan talebin karşılanması amaçlanmıştır. Ayrıca yapılan düzenlemeyle birlikte ithal girdili etanolün yerine tarım ürünlerinden üretilecek yerli biyoetanol üretimi desteklenmiştir.

Yatırımın konusu biyoetanol üretim tesisi T.C. Merkez Bankası'nın "Kimyasalların ve Kimyasal Ürünlerin İmalatı" kategorisine girmektedir. Bu kategorinin sahip olduğu kapasite kullanım oranlarının yıllar içindeki değişimi aşağıdaki tabloda verilmiştir. Bu tablodaki verilerden de yararlanılarak kurulması planlanan biyoetanol üretim tesisinin kapasite kullanım oranı belirlenmiştir.

Tablo 10: Kimyasalların ve Kimyasal Ürünlerin İmalatı Kapasite Kullanım Oranı (2017-2021)

Yıl	KKO (%)
2017	79,24
2018	76,92
2019	76,35
2020	74,26
2021	78,14

Kaynak: TCMB, 2021.

Şekil 1: Kimyasalların ve Kimyasal Ürünlerin İmalatı Kapasite Kullanım Oranının Yıllara Göre Değişimi

Sektörün kapasite kullanım oranları incelendiğinde 2017 yılına kıyasla 2021’de %1,1 oranında bir azalış olduğu tespit edilmektedir.

2.4. Dış Ticaret ve Yurt İçi Talep

Bu bölümde kimyasal ürün dış ticaretine ilişkin bilgilere yer verilmiştir. Kimyasal ürünlere ilişkin dış ticaret kodlarında biyoetanol özelinde dış ticaret kodu bulunmamaktadır. Bu sebeple dış ticaret verileri kimya sanayii veya kimya sanayiine bağlı sanayilerde kullanılan diğer kimyasal ürünler ve müstahzarlar baz alınarak verilmiştir. Bu ürünlere ilişkin alınan veriler, veri kaynağında 2017 yılından itibaren işlenmeye başlamıştır.

Aşağıdaki tabloda kimya sanayii veya kimya sanayiine bağlı sanayilerde kullanılan diğer kimyasal ürünler ve müstahzarlarının ihracat durumuna ilişkin veriler bulunmaktadır. Tablo incelendiğinde bu ürünlerin ihracatında Çin’in lider konumda olduğu görülmektedir.

Tablo 11: Dünya İhracat Miktarı (Ton)

İhracatçı Ülkeler	2017	2018	2019	2020
Çin	5.957.132	5.022.053	4.926.463	5.128.182
Almanya	3.560.778	3.630.583	3.473.856	3.467.067
ABD	1.361.950	1.389.036	1.309.627	1.326.889
Hollanda	864.520	868.198	841.630	852.800
Belçika	1.359.599	1.487.333	1.368.182	1.377.830
Fransa	1.141.991	1.108.675	1.140.209	1.096.154
Malezya	493.024	488.904	617.497	595.576

Kanada	442.319	501.934	491.756	506.62
Japonya	381.360	422.635	395.156	402.998

Kaynak: Trademap, 2021

Aşağıdaki tabloda kimyasal ürünler ve müstahzarlarının ithalat durumuna ilişkin bilgiler verilmiştir. Tablo incelendiğinde bu ürünlerin ithalatında İsveç'in ilk sırada yer aldığı görülmektedir. İthalatçı ülkeler analiz edildiğinde Hindistan ve Tayland'ın son 4 ve 1 yıllık dönemdeki ithalat miktarları diğer ülkelere nazaran önemli oranda artış göstermiştir.

Tablo 1: Dünya İthalat Miktarı (Ton)

İthalatçı Ülkeler	2017	2018	2019	2020
İsveç	164.014	2.033.402	2.291.131	2.183.983
Çin	1.488.051	1.334.066	1.355.554	1.626.101
Almanya	1.433.001	1.616.615	1.584.911	1.640.124
ABD	0	931.725	902.540	1.077.889
Hindistan	491.431	671.818	447.688	822.926
Japonya	649.275	681.928	655.295	563.413
Tayland	280.579	291.630	307.624	568.780
İtalya	643.497	714.269	651.518	573.584
Kore Cumhuriyeti	502.140	499.608	516.256	523.783
Fransa	988.369	1.031.319	866.030	914.066

Kaynak: Trademap, 2021

Kimyasal ürünler ve müstahzarlarının dünyadaki dış ticaret durumunun ardından bu ürünlerin ülkemiz dış ticaret faaliyetlerindeki durumu incelenmiştir.

Aşağıdaki tabloda Türkiye'nin kimyasal ürünler ve müstahzarlarının ihracatına ilişkin veriler bulunmaktadır. Bu veriler analiz edildiğinde toplam ihracat miktarının son 4 yıllık dönemde yaklaşık %82 oranında ve son 1 yıllık dönemde yaklaşık %19 oranında arttığı tespit edilmektedir. İhracat yapılan ülkeler incelendiğinde ise ilk sırada Rusya'nın yer aldığı görülmektedir. Rusya'ya yapılan ihracat 2020 yılında 2017'ye kıyasla yaklaşık 12 katına çıkmıştır. Bu durum Rusya pazar payımızın son 5 yıllık dönemde oldukça büyüdüğünü göstermektedir. Ayrıca son 4 yıllık dönemde Fas, Mısır, Hollanda ve İtalya'ya yapılan ihracat miktarı oldukça artmıştır.

Tablo 13: Türkiye İhracat Miktarı (Ton)

Ülkeler	2017	2018	2019	2020
---------	------	------	------	------

Türkiye Toplam İhracat	126.116	164.662	193.741	229.790
Rusya	5.600	29.107	46.781	67.491
Irak	12.034	11.994	15.214	18.580
Ukrayna	8.211	15.916	22.777	15.350
Hollanda	3.326	4.067	4.152	9.619
İtalya	4.657	6.999	7.837	9.489
Almanya	8.458	8.268	7.836	8.407
Mısır	1.740	2.956	4.197	6.057
İran	6.517	4.531	5.277	5.517
Arjantin	4.399	2.182	6.102	5.309
Fas	537	281	1.951	4.719

Kaynak: Trademap, 2021

Türkiye'nin kimyasal ürünler ve müstahzarları ithalatına ilişkin veriler aşağıdaki tabloda verilmiştir. Buna göre ithalat miktarımız son 4 yıllık dönemde yaklaşık %6 oranında azalmıştır. Ancak son 1 yıllık dönemde yaklaşık %2 oranında ithalat artışı meydana gelmiştir. İhracatçı ülkeler incelendiğinde Almanya'nın ilk sırada yer aldığı tespit edilmektedir. Bununla birlikte Türkiye'nin bu ürünlerin ithalatını en fazla Avrupa ve Asya Bölgelerinden gerçekleştirmektedir.

Tablo 2: Türkiye İthalat Miktarı (Ton)

Ülkeler	2017	2018	2019	2020
Türkiye Toplam İthalat	249.808	228.131	231.246	235.108
Almanya	74.829	75.932	78.149	84.080
Çin	27.148	20.267	23.067	26.436
İtalya	22.968	21.531	20.822	20.372
Birleşik Krallık	13.706	11.959	12.404	12.104
Hindistan	10.627	10.833	13.288	11.036

İspanya	12.966	9.484	11.348	10.515
Fransa	15.277	13.531	9.468	8.912
Belçika	9.655	8.386	6.951	8.025
Hollanda	5.444	6.257	6.291	7.046
Malezya	4.400	4.968	5.575	5.738

Kaynak: Trademap, 2021

Biyoetanolün kimyasal ürünler ve müstahzarları grubuna girmesi nedeniyle bu ürün grubunun dünyada ve Türkiye dış ticaretindeki durumu incelenmiştir. Bu kapsamda yapılan analizler genel olarak değerlendirildiğinde Çin, Almanya ve Amerika Birleşik Devletleri'nin bu ürün grubunun dış ticaretine yön verdiği tespit edilmektedir. Ülkemizde bu ürün grubunun ticaretinde oldukça önemli gelişmeler meydana geldiği yapılan analizler sonucunda ortaya çıkmıştır. Türkiye bu ürün grubuna ilişkin dış ticaret açığını son 5 yıllık dönemde yaklaşık 23 kat azaltmıştır. Bu durum ülkemizde bu konuda yeni girişimlerin arttığı ve pazar alanlarının genişlediğini göstermektedir. Dolayısıyla yapılacak yeni yatırımlar için sektör altyapısının giderek güçleniyor olması avantaj olacaktır.

2.5. Üretim, Kapasite ve Talep Tahmini

Biyoetanol ürünü ulaşım, güç üretimi, gıda, eczacılık, kozmetik, kişisel bakım gibi birçok kullanım alanına sahiptir. Dolayısıyla bu ürüne ilişkin pazar alanı ve büyüklüğü oldukça geniştir. Biyoetanol pazar büyüklüğünün 2020'de yaklaşık 100 milyar litredir. 2021-2026 döneminde biyoetanol pazarının %4,5'in üzerinde bir bileşik yıllık büyüme hızı kaydedeceği tahmin edilmektedir. Biyoetanolda en büyük pazar alanı Kuzey Amerika'dır. Kuzey Amerika bölgesi, küresel biyoetanol pazar payına hakimdir. Amerika Birleşik Devletleri dünya çapında en büyük biyoetanol üreticisidir. Bunda ülkenin biyoyakıt politikaları ve sağlık sektöründeki gelişmeleri etkili olmuştur. Aynı zamanda Amerika Birleşik Devletleri biyoetanolün en büyük tüketicisidir. Ardından Brezilya, Çin, Hindistan ve Kanada gelmektedir (Bio-Ethanol Market, 2020).

Ülkemizde yukarıda verilen başka yerde sınıflandırılmamış çeşitli diğer kimyasal ürünlerin yıllara göre üretimi tablosunda 2020 yılında %21 oranında bir artış gözlemlenmektedir. Bu duruma biyoetanolün kullanıldığı tıp, eczacılık, hijyen gibi alanlara Covid-19 pandemisiyle beraber artan talebin etkili olduğu düşünülmektedir. Bu sektörlerle olan talebin önümüzdeki yıllarda artmaya devam edeceği yönündeki tahminler göz önüne alındığında bu sektörlerin girdisi konumunda olan biyoetanole olan talebinin artacağı öngörülmektedir.

Ülkemizde biyoetanolün üretiminin artması amacıyla muhtelif teşvikler ve destek politikaları hayata geçirilmektedir. Kanunlar kanalıyla belirli karışım oranları zorunlu tutularak biyoetanol gibi ürünlere olan talebin artmasına katkı sağlanmaktadır (Bayraç & Çemrek, 2021). 2023 yılı için yapılan bir çalışmaya göre, biyoetanol üretiminde kullanılan şeker pancarı, mısır ve buğday gibi hammaddelerin atıklarından yaklaşık 555 milyon litre biyoetanol üretim hacmi olabileceğine dair bir sonuç elde edilmiştir (TMMOB Makine Mühendisleri Odası, 2020).

Ön fizibilite raporunda kurulması muhtemel bir biyoetanol üretim tesisinde üretimin melas ve buğday girdisi ile yapılması durumları ayrı şekilde incelenmiştir. Fiili kapasitede ilk yıl biyoetanol üretim miktarı melas kullanıldığında 291.600 litre ve buğday kullanıldığında 378.000 litre olarak hesaplanmıştır. Her iki senaryoya göre tesiste toplam 13 personel tek vardiya olarak çalışacaktır. Kurulması planlanan biyoetanol üretim tesisinin ilk faaliyet yılındaki kapasite kullanım oranı 45% olarak belirlenmiştir. Kapasite kullanımı belirlenirken sektörün kapasite kullanım oranı, fiziksel büyüklük, teknik kapasite, hedeflenen satış programı, büyüme hedefleri gibi hususlar dikkate alınmıştır. Buna göre KKO çeşitli yıllarda artış göstermiş ya da sabit kalmıştır.

Tablo 15: Kapasite Kullanım Oranının Yıllara Göre Değişimi

Kapasite Kullanım Oranının Yıllara Göre Değişimi	Ortalama KKO
2. Yıl (İlk Faaliyet Yılı)	45%
3. Yıl	47%
4. Yıl	50%
5. Yıl	50%

2.6. Girdi Piyasası

Biyoetanol üretimi içinde nişasta ve şeker olan bitkilerden ve otsu artıklardan yapılmaktadır. Üretimde en yaygın olarak kullanılan bitkiler ise buğday ve şeker pancarıdır. Bu ön fizibilite çalışması kapsamında da girdi olarak şeker pancarı ve buğday ürünü değerlendirilmiştir.

Şeker Pancarı

Şeker pancarında biyoetanol üretimi yapılırken melas ürünü kullanılmaktadır. Melas, şeker pancarının işlenmesinde elde edilen yan üründür (Altunbay, Kangal, & Gürel, 2016). Ülkemizdeki şeker pancarı üretimine ilişkin veriler şöyledir:

Aşağıdaki tabloda şeker pancarı üretim miktarına ilişkin veriler yer almaktadır. Veriler incelendiğinde ülkemizdeki şeker pancarı üretim miktarlarının son 5 yıllık dönemde dalgalı bir grafik çizdiği görülmektedir. 2016 yılına kıyasla 2020 yılında üretim miktarı yaklaşık %18 oranında artmıştır.

Tablo 16: Türkiye Şeker Pancarı Üretim Miktarı (Ton)

Yıllar	Üretim Miktarı
2016	19.592.731
2017	21.149.020
2018	17.436.100
2019	18.054.320
2020	23.025.738

Kaynak: TÜİK, 2021

Şeker pancarı üretim istatistiklerine ilişkin veriler aşağıdaki tabloda yer almaktadır. Tabloya göre şeker pancarı ekim alanının, verimin, üretimin ve şeker pancarından elde edilen şeker üretiminin 2014-2019 döneminde azaldığı görülmektedir.

Tablo 17: Şeker Pancarı Üretim İstatistikleri

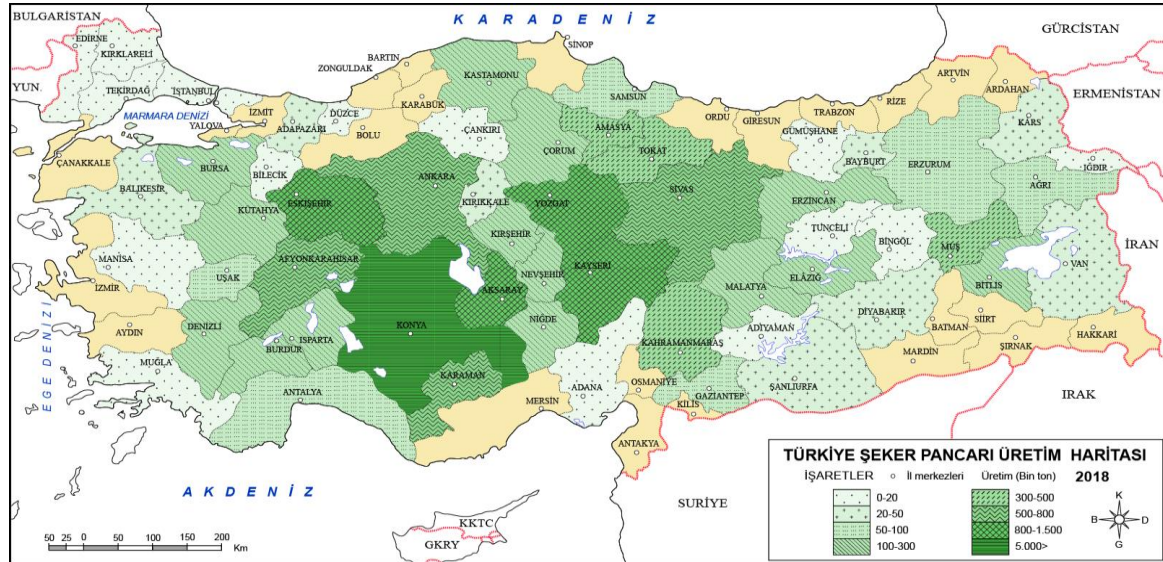
Dönemler	Ekim Alanı (1000 da)	Verim (Kg. /da)	Üretim (Ton)	Şeker Üretimi (Ton)
----------	-------------------------	--------------------	-----------------	------------------------

2014/2015	2.888	5.824	16.743.000	2.850.000
2015/2016	2.745	5.848	16.023.000	1.976.000
2016/2017	3.224	6.086	19.592.731	2.559.000
2017/2018	3.393	6.241	21.149.020	2.770.000
2018/2019	2.921	5.998	18.054.320	2.273.000
Değişim (%)	-13,9	-3,9	-17,6	-17,9

Kaynak: TÜİK, 2021

Türkiye'de şeker pancarı üretiminin illere göre dağılımı aşağıdaki şekilde verilmiştir. Şekil incelendiğinde üretimin başta Konya ve çevresinde yoğunlaştığı görülmektedir.

Şekil 2: Türkiye Şeker Pancarı Üretim Haritası (2018)



Kaynak: TÜİK, 2021

Aşağıdaki tabloda Van ilinde 2020 yılındaki şeker pancarı üretim miktarı verilmiştir. Tabloya göre Van'da şeker pancarı üretiminin, Türkiye üretimi içindeki payının %0,35 olduğu görülmektedir.

Tablo 18: Van İli Şeker Pancarı Üretim Miktarı (2020)

İller	Üretim Miktarı (Ton)	Türkiye Üretimi İçindeki Payı (%)
Van	81.342	0,35

Kaynak: TÜİK, 2021

Van ilinde yapılan şeker pancarı üretimiyle ilgili aşağıdaki tabloda ekim yapan köy sayısı, ekim alanı ve verime ilişkin istatistiki bilgilere yer verilmiştir. Tablo incelendiğinde Van ili ekim yapan köy sayısında ülke ortalamasının üzerindedir.

Tablo 19: Van İli Şeker Pancarı Üretim İstatistikleri (2018)

İller	Ekim Yapan Köy Sayısı	Pancar Ekilen Alan (Dekar)	Verim (Ton/Dekar)
-------	-----------------------	----------------------------	-------------------

Van	30	8.206	5,65
Türkiye Toplam	1.354	965.869	6,03

Kaynak: TÜİK, 2021

Buğday

Kurulması planlanan biyoetanol üretim tesisinin girdisi olabilecek diğer bir ürün ise buğdaydır. Aşağıdaki tabloda yıllara göre buğday üretim miktarı verilmiştir. Tabloya göre ülkemizde son 1 yıllık dönemde buğday üretiminin yaklaşık %8 oranında arttığı tespit edilmektedir.

Tablo 20: Türkiye Buğday Üretim Miktarı (Ton)

Yıllar	Üretim Miktarı
2016	20.600.000
2017	21.500.000
2018	20.000.000
2019	19.000.000
2020	20.500.000

Kaynak: Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlüğü, 2021

Aşağıdaki tabloda 2014-2019 yılları arasındaki buğday üretimine ilişkin veriler yer almaktadır. Buna göre buğday ürününün ekim alanı, verimi ve üretim miktarının azalış eğiliminde olduğu tespit edilmektedir.

Tablo 21: Buğday Üretim İstatistikleri

Dönemler	Ekim Alanı (1000 da)	Verim (Kg. /da)	Üretim (Ton)
2014/2015	79.192	240	19.000.000
2015/2016	78.669	281	22.600.000
2016/2017	76.719	266	20.600.000
2017/2018	76.689	274	21.500.000
2018/2019	72.993	271	20.000.000
Değişim (%)	-4,8	-1,1	-7,0

Kaynak: TÜİK, 2021

Aşağıdaki tabloda buğdayın Van ilindeki üretim durumuna yer verilmiştir. Bu istatistiklere göre Van'ın buğday üretim miktarı 84.144 ton ve buğdayın Türkiye üretimi içindeki payı % 0,41 olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 22: Van İli Buğday Üretimi (2020)

İller	Üretim Miktarı (Ton)	Türkiye Üretimi İçindeki Payı (%)
Van	84.144	0,41

Kaynak: TÜİK, 2021

Kurulması planlanan biyoetanol tesisine girdi olabilecek şeker pancarı ve buğday ürünlerinin üretim durumu genel olarak değerlendirildiğinde üretimin artış eğiliminde olduğu görülmektedir. Yatırımın yapılması muhtemel ilde yürütülen sulama projeleriyle birlikte üretimin artması desteklenmektedir. Van ilinde söz konusu girdilerin üretiminde kurulacak tesis ile birlikte üretimde artışın devam edeceği öngörülmektedir. Bu durum kurulması muhtemel tesiste girdiye ilişkin herhangi bir üretim probleminin olmadığına işaret etmektedir. Ürünlerin tesisin kurulduğu ilden temininin yeterli olmadığına veya herhangi bir problemle karşılaşıldığında çevre illerden ve bölgeden karşılanabilme avantajı bulunmaktadır.

1 litre biyoetanol üretimi için 0,5 kg melas veya 5 kg buğday girdisine ihtiyaç vardır. İlk faaliyet yılındaki toplam üretim miktarı göz önüne alındığında ise 145.800 kg melas veya 1.890.000 kg buğday kullanılması planlanmaktadır.

Aşağıdaki tabloda melastan veya buğdaydan biyoetanol üretilmesi durumunda girdi ihtiyacı ve fiyatına ilişkin bilgiler verilmiştir. Tabloya göre melastan üretimin girdi maliyetleri daha düşüktür.

Tablo 23: Kurulması Planlanan Tesisin Girdi İhtiyacı ve Fiyatı

Melastan Üretim	Miktar	Birim Fiyat (Lira)	Birim Fiyat (Dolar)	Ürün Başına Birim Girdi Maliyeti (Dolar)	Yıllık Üretim (Litre)	Yıllık Maliyet (Dolar)
Melas (Kg.)	0,5	1,6	0,19	0,09	291.600	27.125,58
Azot (Lt.)	0,0025	8	0,93	0,00	291.600	678,14
Buğdaydan Üretim	Miktar	Birim Fiyat (Lira)	Birim Fiyat (Dolar)	Ürün Başına Birim Girdi Maliyeti (Dolar)	Yıllık Üretim (Litre)	Yıllık Maliyet (Dolar)
Buğday (Kg.)	5	3	0,35	1,74	378.000	659.302,33
Enzim (Lt.)	0,001	130	15,12	0,02	378.000	5.713,95
Azot (Lt.)	0,001	160	18,60	0,02	378.000	7.032,56

2.7. Pazar ve Satış Analizi

2019 yılında başlayarak tüm dünyada etkisini hızlı şekilde gösteren Covid-19 pandemisi biyoetanol pazarını da etkilemiştir. Pandeminin sektöre etkisi olumlu ve olumsuz yönde gelişmiştir. Ancak sektörel büyüme göz önüne alındığında olumlu etkilerinin baskın olduğu tespit edilmektedir. Bu etkiler şöyle açıklanmıştır:

Covid-19 pandemisinin hızlı bulaş etkisi nedeniyle ülkeler çeşitli kısıtlamalara gitmiştir. Bunlar sokağa çıkma veya uluslararası seyahat kısıtlaması şeklinde uygulanmıştır. Dolayısıyla insanların taşıt kullanımı oldukça azalmıştır. Bu durum tüm dünyada yakıtın talebin düşmesine neden olmuştur. Yakıtla harmanlanarak kullanılan biyoetanolün talep buna bağlı olarak azalmıştır. Diğer bir taraftan Covid-19 pandemisinin bulaş riskinin azaltılması nedeniyle hijyen ürünlerine olan talep oldukça artmıştır. Biyoetanolün de üretiminde kullanıldığı dezenfektan ve kolonya kullanımı geçmiş yıllara kıyasla yükselmiştir. Bu durum biyoetanol üretimine olan talebin artmasına yol açmıştır. Covid-19 sürecinde taleplerdeki bu değişim genel olarak sektöre olumlu şekilde yansımıştır.

Ülkemizde de biyoetanolün talep durumu dünyadaki gelişmelere paraleldir. 2.5.Üretim, Kapasite ve Talep Tahmini başlığında Türkiye’de biyoetanol pazarına hâkim firmalar verilmiştir. Bu firmalar akaryakıt sektörüne dağıtım yapmaktadır. Ancak özellikle Covid-19 süreci ve bu süreçteki yasal düzenlemeler sektöre yön vermektedir. Bu kapsamda dezenfektana ve kolonyaya olan talebin artmasıyla biyoetanolün pazarına değişimler meydana gelmiştir. Benzin Türlerine Etanol Harmanlanması Hakkında Tebliğ’e göre bir takvim yılı içinde kara tankeri dolum üniteleri hariç rafinericiden temin edilen ve ithal edilen benzin türlerine toplam hacmin en az %3’ü kadar biyoetanol harmanlanması zorunludur. Ancak Covid-19 sürecinde dezenfektana ve kolonyaya talebin oldukça yükselmesi bu ürünlerin üretiminde kullanılan etanolün ithal edilmesini zorunlu kılmıştır. Bu ithalatın önüne geçmek için pandemi sürecinde azalan yakıt talebi doğrultusunda söz konusu tebliğ askıya alınmıştır (T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2020).

Van ili 2020-2021 döneminde ihracatını artıran iller arasında yer almaktadır. Van’ın bu dönemde ihracatını artırdığı ülkeler aşağıdaki tabloda verilmiştir. Bu ülkeler incelendiğinde Bosna Hersek, Gürcistan, Kırgızistan ve Romanya ülkelerinin ihracat payı artışına göre diğer ülkelere kıyasla öne çıktığı tespit edilmektedir. Bununla birlikte ABD, Avrupa, Orta Doğu ve Orta Asya Van’ın ihracat payını artırdığı bölgelerdir.

Tablo 24: Van İhracat Değerleri (1 Ocak-31 Temmuz) (Dolar)

Ülke	2020	2021	Değişim
ABD	114.830	345.410	%200,8
Avustralya	183.200	307.100	%67,6
Bosna Hersek	2.280	41.180	%1.708,7
Gürcistan	3.390	569.530	%16.687,9
Irak	2.353.200	3.196.550	%35,8
Kanada	7.160	19.310	%169,7
Kazakistan	1.498.430	7.950.890	%430,6
Kırgızistan	152.460	6.591.570	%4.223,5
Macaristan	755.550	152.500	%101,8
Polonya	97.040	915.790	%843,7
Romanya	1.810	250.290	%13.756,6

Suriye	137.490	646.320	%370,1
Türkmenistan	32.690	185.390	%467,2

Kaynak: Türkiye İhracatçılar Meclisi, 2021

TRB2 Bölgesi'ndeki illerin ihracat payını artırdığı ülkeler kurulması planlanan biyoetanol üretim tesisinin potansiyel pazar alanlarını oluşturmaktadır. Bu doğrultuda genel bir değerlendirme yapılırsa Avrupa ve Asya bölgelerine yapılan ihracatın oldukça yüksek seviyelerde arttığı görülmektedir. Bu durum pazarda bilinirlik, lojistik altyapının oluşması gibi avantajları beraberinde getirmektedir. Dolayısıyla kurulması planlanan biyoetanol tesisinin öncelikli hedef pazar alanlarının Avrupa ve Asya olabileceği tespit edilmektedir. Ayrıca bölgenin Orta Doğu sınırına lojistik yakınlığı yeni pazarlara giriş konusunda avantaj sağlayacaktır.

Biyoetanol ulaştırma sektöründe yakıt olarak; kojenerasyon, aydınlatma, ısıtma, soğutma sistemlerinde; kimyasal ürün sektöründe kullanılmaktadır. Görüldüğü üzere çok çeşitli sektörlerde değerlendirilebilen biyoetanolün kullanım alanı oldukça geniştir.

Vinas ekstresi ise yaygın olarak tarım sektöründe kullanılmaktadır. İçeriğindeki yüksek orandaki potasyum nedeniyle daha çok muz, elma gibi yüksek potasyum ihtiyacı olan bitkilerin üretiminde kullanılan organik bir gübre çeşididir (www.properkimya.com, 2013).

Biyoetanol ithalatı yapan pazar ülkeleri incelendiğinde 2020 yılı için en büyük pazarlar sırasıyla %16, %14 ve %13 pazar payıyla AB ülkeleri, Kanada ve ABD olarak hesaplanmıştır (Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture (IICA), 2021). Bu durum Van ilinin yoğunlukla ihracat yaptığı ülkelerle paralellik arz etmektedir. Van ilinde kurulması muhtemel bir biyoetanol tesisinin öncelikli hedef pazar ülkeleri AB ülkeleri, Kanada ve ABD olarak belirlenmiştir.

Fiili Kapasitedeki Satış Miktarları

Kurulması planlanan tesiste hammadde girdisine göre tam kapasitede üretim miktarı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 25: Tam Kapasitede Üretim Dağılımı

Hammadde	Biyoetanol (Lt.)	Vinas Ekstresi (Kg.)	DDGS (Ton)
Melas	648.000	43.200	-
Buğday	840.000	-	720

Tabloda ilk faaliyet yılında fiili kapasitedeki satışların yıllara göre tahmini dağılımı verilmiştir. Satış tahmini; diğer benzer yapıların satış periyotları, tesisin tam kapasitesi, yıllar itibarıyla kapasite kullanım oranı, ürün üretim düzeyi gibi hususlar dikkate alınarak yapılmıştır.

Tablo 26: Melastan Biyoetanol Üretim Yılları Göre Satış Miktarı ve Kapasite Kullanım Oranları

Fiili Kapasitedeki Satış Miktarları	Ortalama KKO	Biyoetanol (Lt.)	Vinas Ekstresi (Kg.)
2. Yıl (İlk Faaliyet Yılı)	45%	291.600	19.440
3. Yıl	47%	304.560	20.304
4. Yıl	50%	324.000	21.600
5. Yıl	50%	324.000	21.600

Tablo 27: Buğdaydan Biyoetanol Üretiminin Yıllara Göre Satış Miktarı ve Kapasite Kullanım Oranları

Fiili Kapasitedeki Satış Miktarları	Ortalama KKO	Biyoetanol (Lt.)	DDGS (Ton)
2. Yıl (İlk Faaliyet Yılı)	45%	378.000	324
3. Yıl	47%	394.800	338
4. Yıl	50%	420.000	360
5. Yıl	50%	420.000	360

Tabloda ilk yıl itibariyle her bir ürün için satış fiyatı verilmiştir. Ardından da satış fiyatlarının yıllar itibariyle değişimi incelenmiştir. Buna göre fiyatların yıllar itibariyle 3,00% düzeyinde arttığı görülmektedir. Son olarak tabloda tüm yıllara göre ortalama satış fiyatı belirtilmiştir.

Tablo 28: Yıllara Göre Birim Satış Fiyatları (Dolar)

Yıllara Göre Birim Satış Fiyatları	Biyoetanol (Lt.)	Vinas Ekstresi (Kg.)
2. Yıl (İlk Faaliyet Yılı)	3,31	0,35
3. Yıl	3,41	0,36
4. Yıl	3,52	0,37
5. Yıl	3,62	0,38

3. TEKNİK ANALİZ

3.1. Kuruluş Yeri Seçimi

Kurulması muhtemel biyoetanol üretim tesisi için Van ili yatırım yeri olarak seçilmiştir. Biyoetanol üretiminde kullanılan hammaddelerin (Şeker pancarı ve buğday) üretimi bölgede yoğun şekilde yapılmaktadır. Dolayısıyla bölge katma değerli üretimin yapılabilmesi için oldukça önemli bir potansiyel barındırmaktadır. Bu bölümde yatırım yerleri analiz edilmiştir.

Van ilinde yapılacak yatırımlar için Van OSB potansiyel yatırım yerleri arasında yer almaktadır. 1998 yılında kurulan OSB'ye ilişkin bilgiler aşağıdaki tabloda verilmiştir. Tablo incelendiğinde Van OSB doluluk oranının yaklaşık %60 oranında olduğu tespit edilmektedir.

Tablo 29: Van OSB Mevcut Durum (2021)

OSB Bilgileri	Van OSB
Üretim Tipi	Karma
OSB Alanı (Hektar)	243,3
Toplam Sanayi Parsel Sayısı	400
Tahsis Edilen Sanayi Parsel Sayısı	160
Tahsisi Edilecek Sanayi Parsel Sayısı	240

Üretimdeki Sanayi Parsel Sayısı	136
İnşaat Aşamasındaki Sanayi Parsel Sayısı	21
Diğer Sanayi Parselleri	3

Kaynak: OSBÜK Envanteri, 2021

Van OSB ile yapılan görüşmelerde OSB'nin fiziksel altyapısının (Elektrik, su gibi) firmaların ihtiyacı için yeterli olduğu bilgisi alınmıştır. Bununla birlikte Van OSB'de altyapı katılım bedelinin metrekare başına 25 lira olduğu öğrenilmiştir.

Yatırımın büyüklüğü dikkate alındığında KDV dahil toplam yatırım maliyeti melastan biyoetanol üretim tesisinde 1.054.778,28 Dolar ve buğdaydan biyoetanol üretim tesisinde 965.409,91 Dolar olarak hesaplanmıştır.

Yatırımın Van OSB içinde yapılması ve rafinerisinin Türkşeker Erciş Fabrikası olması halinde aralarındaki uzaklık yaklaşık 90 km. olacaktır. Bu durum Muş iliyle kıyaslandığında lojistik maliyetlerin ve sürenin daha fazla olacağını göstermektedir.

Sonuç olarak yatırımın yapılması planlanan Van ilindeki sanayi alanlarının doluluk oranlarının tam kapasiteye ulaşmamış olması yapılacak yeni yatırımlar için gerekli arazilerin tahsis edilebileceğini göstermektedir. Bununla birlikte 2.2.1.Yatırım Teşvik Sistemi başlığında detaylıca yer verilen destek unsurlarında da görüleceği üzere yatırımın OSB içinde yapılması halinde destek ve teşviklerden daha fazla yararlanılabilecektir. Van OSB ile yapılan görüşmelerde OSB'nin altyapısının mevcut durumda yeterli olduğu ve firmaların elektrik ve su temini gibi fiziksel altyapı konularında herhangi bir sorunla karşılaşmadıkları bilgisi alınmıştır. Bu bilgiler gözönünde bulundurulduğunda olası yatırımın Van ilinde yapılması avantajlı olacaktır.

3.2. Üretim Teknolojisi

Kurulması planlanan biyoetanol tesisinde üretimin şeker pancarı veya buğday ham maddesi kullanılarak yapılması üzerinde durulmuştur. Bu kapsamda üretim iki farklı senaryo üzerinden kurgulanmıştır. Endüstriyel olarak biyoetanol üretimi genel olarak derin kültür fermentasyon tekniği ile anaerobik koşullarda gerçekleştirilir. Biyoetanolün derin kültür fermentasyonu ile üretim aşamaları şöyledir:

Ham madde
(Substrat)

Dünyada başlıca biyoetanol üreticisi ülkeler başta Amerika olmak üzere biyoetanol üretiminde ham madde olarak mısırı kullanılmaktadırlar. Ülkemizde biyoetanol üretiminde özellikle buğdayın ham madde olarak kullanıldığı melas ve tahıl bazlı üretimler gerçekleştirilmektedir. Tahılların tercih edilme nedeni yapılarında nişasta bulundurmalarından kaynaklanmaktadır. Bu ön fizibilite raporunda hem buğdayın hem de şeker pancarı melasının ham madde olarak kullanılması durumundaki işlem basamakları sunulmuştur. Nişasta içeren tahılların ham madde olarak kullanılması durumunda ilk aşama öğütme aşamasıdır. İşletmeye gelen tahıllar öğütücüden geçirilerek enzimatik hidroliz aşamasına hazır hale getirilirler. Daha sonraki aşamada ısı uygulaması ve enzimatik hidroliz aşaması (sıvılaştırma) ve şekerlendirme (Sakkarifikasyon) işlemleri yapılmalıdır. Bu işlem iki aşamalı olup alfa amilaz ile muamele 70 °C'de gerçekleştirilir ve daha sonra glukozamilaz ile şekerlendirme (Sakkarifikasyon) işlemi uygulanır. Bu işlemlerin amacı fermentasyon aşamasında üretici mikroorganizmanın ihtiyaç duyduğu basit şekerleri (glukoz) elde etmektir. Ayrıca ham madde olarak azot kaynağı da kullanılmalıdır. Amonyum sülfat en yaygın kullanılan azot kaynağıdır. Melasın ham madde olarak kullanılması durumunda enzimatik aşamalar olmayıp yalnızca melasın bazı inhibitör maddelerden arındırılması için sülfürik asit ile muamele ve çöktürme aşamalarını içeren ön işlem uygulaması yapılmaktadır.

Üretici mikroorganizma

Saccharomyces cerevisiae suşları (Ticari suşlar kullanılmaktadır.): Biyoetanolün teorik verimi yaklaşık %50' dir. Bir başka deyişle ideal koşullarda ortamda bulunan şekerin yarısı biyoetanolle dönüştürülmektedir. Üretici organizmanın ana üretim fermentörüne beslenebilmesi için öncelikle laboratuvar çapında üretilmesi, daha sonra artan hacimlerdeki fermentörler için aşı olarak kullanılması gerekmektedir. Bu amaçla ihtiyaç duyulan laboratuvar çaplı makine teçhizat gereksinimleri de aşağıda sunulmuştur.

Fermentasyon

Tahılların ya da melasın mikroorganizma tarafından hammadde kullanılarak biyoetanolle dönüştürüldüğü aşamadır. Genellikle 30-32 °C de tahıllar için 18 saat sürede melas için 15-18 saat biyoetanol eldesi gerçekleştirilmektedir. Üretimde kullanılan hammaddeler 121 °C'de 1 saat sterilizasyon işlemine tabi tutulur ve üretim organizması fermentöre aşılır.

Fermentasyon sonrası işlemler

Fermentasyon sonrası işlemler biyoetanolün son ürün haline getirilmesinde kullanılan işlemlerdir. Fermentasyon sonrası elde edilen etil alkol salgılanmış üretim ortamı, destilasyon işlemine tabi tutulmaktadır. Bu üretim akış şemasında fermentasyon işleminde %10 konsantrasyonda etil alkol eldesi ve daha sonra destilasyon işlemi sonrasında nihai ürün olarak %96 saflıkta (Dezenfektan üretimine uygun) etil alkol üretimi öngörülmüştür.

Melas Hazırlama Tankları ve Ön İşlem: Melasın üretime hazır hale getirilmesi için sülfirik asit ile muamele edileceği ve tortusunun uzaklaştırılacağı tanklardır. Bu işlemler için 5 adet 10.000 litrelik melas depolama ve ön işlem tankları olmak üzere ön işlem sonrası seperasyon için 10.000 litre/saat kapasiteli 2 adet çanaklı disk santrifüjleri gerekmektedir.

Fermentasyon Ünitesi: Fermentasyonla %10'luk etil alkol üretimi için 1 adet 200 litrelik ve 1 adet 2.000 litrelik maya üretme biyoreaktörleri ile 1 adet 20.000 litrelik etil alkol fermentasyon biyoreaktörü paslanmaz çelik 304L malzemeden imal edilmiş olacaktır. Ayrıca fermentasyondan çıkan ürünün bekletildiği ve çökeltmenin sağlandığı 2 adet 10 bin litrelik konik tabanlı polietilen tank yer alacaktır.

Etil Alkol Destilasyon Ünitesi: %10'luk etil alkol çözeltisinin beslendiği ve %96 saflıkta etil alkol olarak saflaştırıldığı ünitidir. 12 metre yüksekliğinde bir kolon şeklinde olduğundan ve etil alkol buharının yanıcı özelliğinden dolayı açık sahada kurulacaktır.

Buhar Üretim Ünitesi Fermentasyon tesisinde gerekli sterilizasyon işlemi ve destilasyon, işlemleri için gerekli buhar üretimi LPG veya doğal gaz ile çalışan 500 kg/saat kapasiteli buhar jeneratörü ile sağlanacaktır.

Vinas Üretim Tesisi: Destilasyon aşaması sonrasında kalan fermentasyon artığı (Tahıl artıkları, organizma) proteince zengindir. Hayvan yemi ve gübre katkısı olarak değerlendirilebilir. Bu artığın son ürün haline getirilmesi için neminin giderilmesi gerekmektedir. Bu amaçla evaporasyon ile neminin %90'dan %20'ye düşürülmesi gereklidir.

Laboratuvar ve Dezenfektan Ambalaj Ünitesi: Aşı maya hazırlama, şeker, alkol, miktar analizleri ile kalite kontrol amaçlı bir laboratuvar kurulması gereklidir. Ürün 5 litre plastik ambalajlarda olacaktır.

Hammadde Hesaplamaları

Hammaddenin melas olduğu durumda 20.000 litrelik biyoetanol üretimi için yaklaşık %20 şeker içerecek şekilde bir üretim prosesi oluşturulur. %20 şekerini sağlamak için yaklaşık 10 ton melas kullanılır.

Aşağıdaki tüm hesaplamalar 20.000 litre biyoetanol üretimi için yapılmıştır:

Melas Ön İşlem Maliyeti: Melas maliyetinin %1'i kadardır.

Azot İhtiyacı:

Üre 2,5 g/L

20.000 litre için gerekli miktar: 2,5 g/l x 20000 l= 50 Kg

Su maliyeti: Üretim ortamı+ sterilizasyon+ buhar jeneratörü: 200 m³

İyi bir mikrobiyal suş 1 kg şeker başına 0,5 kg biyoetanol üretmektedir.

20.000 litrelik bir üretimde toplam şeker miktarı 4.800 kg olduğunda 2.400 kg biyoetanol üretilir. Üretilen biyoetanol hacmen yaklaşık 1.900 litredir. %96 saflıkta biyoetanol üretimi için 1.800 litre etanol üretilir.

Verimlilik: Her bir üretim ortalama 3 gün sürmektedir. Bu süreye aşının hazırlanması ve sonraki işlemler dahildir. Fermentasyon süresi 18 saat sürmektedir. Elde edilen etanolün sürekli destilasyon ünitesine beslendiği düşünüldüğünde ve susuzlaştırma ünitesi de hesaba dahil edildiğinde:

Ardışık üretimler kurulduğunda 1 ayda ortalama 30 üretim yapılabilir. 1.800 litre (%96'lık biyoetanol) x 30 üretim = 54.000 litre/ay Üretilen etanolün litresi başına 10 litre vinas (Sulu) elde edilir. Vinas tesisinde kurutulur.

1.800x10 =18.000 litre vinas (%90 nemli) %20 kuru madde olacak şekilde kurutulduğunda 3.600 kg vinas elde edilir.

Tablo 30: Melastan Biyoetanol Üretimi Özet Tablo

54.000 Litre/Ay Biyoetanol Üretimi		
Şeker İhtiyacı	4.800	Kg/Üretim Başına
Şeker İhtiyacı	144.000	Kg/Ay
Biyoetanol Üretimi	2.400	Kg
Biyoetanol Üretimi	72.000	Kg/Ay
Biyoetanol Üretimi	1.900	Lt./Üretim Başına
Biyoetanol Üretimi	57.000	Lt./Ay
Biyoetanol (%96 Saf) Üretimi	1.800	Lt.
Aylık Üretim	30	Kez
Biyoetanol (%96 Saf) Üretimi	54.000	Lt.
Vinas Üretimi (Sulu)	10	Lt/kg. başına
Vinas Üretimi (Sulu)	18.000	Lt./Ay
Vinas Üretimi (Kuru)	20	%

Vinas Üretimi (%90 nemli-Kuru Madde)	3.600	Kg./Ay
---	-------	--------

Melastan biyoetanol üretimi sırasında vinas adı verilen bir madde oluşmaktadır. Bu maddenin hayvan yemi ve gübre katkısı olarak değerlendirilebilmesi nedeniyle üretim sırasında oluşan bu maddenin üretim ve satış miktarına ilişkin bilgilere ön fizibilitede yer verilmiştir.

Tablo 31: Biyoetanol Üretiminde Melas Hammaddesinin Kullanılması Halinde İhtiyaç Duyulan Makineler

Makineler	Adet
Melas Depolama -Ön İşlem Tankları	5
Çanaklı Disk Santrifüj	2
Fermentasyon Biyoreaktörleri	3
Buhar Jeneratörü	1
Dinlendirme Tankları	2
Destilasyon Ünitesi	1
Susuzlaştırma Ünitesi	1
Vinas Üretim Ünitesi (Evaporatör)	1
Gaz Kromatografi Cihazı	1
Soğutmalı İnkübatör	1
Etüv	1
Otoklav	1
Spektrofotometre	1
Diğer Laboratuvar Ekipmanları (Su banyosu, pH metre, vortex vb.)	1
Destile Su Sistemi	1
Pompalar, Boru Hatları vb.	1

Üretimin buğday ham maddesi kullanılarak gerçekleştirilmesi durumunda kurgulanan senaryoya ilişkin üretim aşamaları, kullanılacak makine, sabit yatırım dönemi maliyetleri, toplam yatırım tutarı, kâr projeksiyonu ve yatırımın geri dönüş süresi aşağıdaki gibidir:

Depolama Ünitesi: Üretimde kullanılacak hammaddenin depolandığı silodur. Depolama alanı açık alanda yer alacak olup konik tabanlı galvanizli çelikten imal edilmiş olacaktır. 500 ton kapasiteli 1 adet silo kullanılacaktır. Açık alanda kurulacaktır.

Öğütücüler: Hammaddenin boyut küçültme işleminde kullanılan öğütücülerdir. 3 adet 500 kg/saat kapasiteli çekiçli değirmen öğütücüler kullanılacaktır.

Fermentasyon Ünitesi: Fermentasyonla %10'luk etil alkol üretimi için 1 adet 200 litrelik ve 1 adet 2.000 litrelik maya üretme biyoreaktörleri ile 1 adet 20.000 litrelik etil alkol fermentasyon biyoreaktörü paslanmaz çelik 304L malzemeden imal edilmiş olacaktır. Ayrıca fermentasyondan çıkan ürünün bekletildiği ve çökelmenin sağlandığı 2 adet 10 bin litrelik konik tabanlı polietilen yer alacaktır.

Etil Alkol Destilasyon Ünitesi: %10'luk etil alkol çözeltisinin beslendiği ve %65-70 saflıkta etil alkol olarak saflaştırıldığı ünitedir. 12 metre yüksekliğinde bir kolon şeklinde olduğundan ve etil alkol buharının yanıcı özelliğinden dolayı açık sahada kurulacaktır.

Buhar Üretim Ünitesi Fermentasyon tesisinde gerekli sterilizasyon işlemi ve destilasyon, işlemleri için gerekli buhar üretimi LPG veya doğal gaz ile çalışan 500 kg/saat kapasiteli buhar jeneratörü ile sağlanacaktır.

DDGS Üretim Ünitesi: Distilasyon aşaması sonrasında kalan fermentasyon artığı (Tahıl artıkları, organizma) proteince zengindir ve hayvan yemi olarak değerlendirilebilir. Bu artığın son ürün haline getirilmesi için neminin giderilmesi gerekmektedir. Bu amaçla santrifügasyon sonrası bir kurutma ünitesi kurulumu yapılmalıdır.

Laboratuvar ve Dezenfektan Ambalaj Ünitesi: Aşı maya hazırlama, şeker, alkol, miktar analizleri ile kalite kontrol amaçlı bir laboratuvar kurulması gereklidir. Ürün 5 litre plastik ambalajlarda olacaktır.

Hammadde Hesaplamaları

20.000 litrelik bir üretim hacminde buğday kullanılması durumunda ve yaklaşık %20 briks kuru madde içerecek şekilde bir üretim prosesi için yaklaşık 4 ton buğday kullanılır.

Enzimatik Hidroliz İhtiyacı: 100 kg başına /0,2 kg amilaz ve 100 kg başına/0,2 kg glukoamilaz,

Buğday ortalama %60 nişasta içermektedir. Buğdayın enzimatik işlemler sonrası şeker dönüşümü oranı 1,11'dir. 4 ton buğdaydan 3.100 kg basit şeker elde edilir.

Azot İhtiyacı: Amonyum sülfat ortalama 1g/L

20.000 litre için gerekli amonyum sülfat miktarı ortalama: 1 g/l x 20.000 litre = 20 Kg

Su Maliyeti: Üretim ortamı+sterilizasyon+ buhar jeneratörü: 200 m³

İyi bir mikrobiyal suş 1 kg şeker başına 0,5 kg biyoetanol üretmektedir.

20.000 litrelik biyoetanol üretiminde toplam şeker ihtiyacı 3.100 kg.'dır. 1 kg şeker başına 0,5 kg biyoetanol elde edildiğinden 3.100 kg şekerden 1.550 kg biyoetanol üretilmektedir. Bu üretim hacmen yaklaşık 2.000 litredir. %65-70 oranında saf biyoetanol eldesi distilasyon sonrası 1.400 Litredir.

Verimlilik: Her bir üretim ortalama 3 gün sürmektedir. Bu süreye aşının hazırlanması ve sonraki işlemler dahildir. Fermentasyon süresi 1 gün sürmektedir. Elde edilen etanolün sürekli distilasyon ünitesine beslendiği düşünüldüğünde ardışık üretimler kurulduğunda 1 ayda ortalama 50 üretim yapılabilir.

1.400 litre (%65-70'lik biyoetanol) x 50 üretim = 70.000 litre/ay

4.000 kg buğdaydan yaklaşık 1.2 ton DDGS yan ürün olarak çıkar

Gün bazında verimlilik: 70.000 litre /30 gün= 2.300 litre/gün

Tablo 32: Buğdaydan Biyoetanol Üretimi Özet Tablo

70.000 Litre/Ay Biyoetanol Üretimi		
Buğday İhtiyacı	4	Ton
Buğdaydan Üretilen Şeker Miktarı	3.100	Kg/Üretim Başına
Şeker İhtiyacı	155.000	Kg/Ay
Biyoetanol Üretimi	1.550	Kg
Biyoetanol Üretimi	77.500	Kg/Ay

Biyoetanol Üretimi	2.000	Lt./Üretim Başına
Biyoetanol Üretimi	100.000	Lt./Ay
Biyoetanol (%65-70 Saf) Üretimi	1.400	Lt.
Aylık Üretim	50	Kez
Biyoetanol (%65-70 Saf) Üretimi	70.000	Lt.
DDGS Üretimi	1,2	Ton/Lt. başına
DDGS Üretimi	60	Ton/Ay

Tablo 33: Biyoetanol Üretiminde Buğday Hammaddesinin Kullanılması Halinde İhtiyaç Duyulan Makineler

Makineler	Adet
Depolama Silosu	1
Öğütücü	2
Fermentasyon Biyoreaktörleri	3
Buhar Jeneratörü	1
Dinlendirme Tankları	2
Destilasyon Ünitesi	1
DDGS Üretim Ünitesi (Döner Tamburlu Kurutuculu Sistem)	1
Gaz Kromatografi Cihazı	1
Soğutmalı İnkübatör	1
Etüv	1
Otoklav	1
Spektrofotometre	1
Diğer Laboratuvar Ekipmanları (Su banyosu, pH metre, vortex vb.)	1
Destile Su Sistemi	1
Pompalar, Boru Hatları vb.	1

3.3. İnsan Kaynakları

Yatırımın yapılması planlanan muhtemel diğer il ise Van'dır. Van 2020 yılı nüfusu 1.149.342'dir. Son 1 yıllık dönemde il nüfusu yaklaşık %1,1 oranında artmıştır.

Tablo 34: Van İli Nüfus Dağılımı

Yaş Aralığı	2016	2017	2018	2019	2020
0-4	136.716	135.976	134.460	132.982	128.169

5-9	128.753	127.377	127.723	129.655	129.872
10-14	128.237	126.279	125.628	124.892	124.786
15-19	129.255	127.595	126.400	124.733	122.384
20-24	112.298	109.904	112.333	108.604	115.124
25-29	96.801	99.747	103.159	106.312	107.110
30-34	78.000	78.923	82.709	86.726	89.359
35-39	70.015	74.189	75.483	76.237	75.373
40-44	55.702	53.431	53.068	53.559	59.973
45-49	34.907	41.326	46.878	52.853	53.473
50-54	41.671	39.993	38.131	35.866	33.035
55-59	25.439	27.890	31.159	34.565	38.424
60-64	22.789	23.255	23.670	24.343	24.021
65-69	15.628	16.145	16.664	17.304	19.143
70-74	10.267	10.618	11.533	12.663	13.411
75-79	6.903	7.183	7.379	7.793	7.953
80-84	3.918	3.936	4.002	4.208	4.488
85-89	1.938	2.108	2.359	2.384	2.065
90+	953	1.016	1.046	1.078	1.179

Toplam	1.100.190	1.106.891	1.123.784	1.136.757	1.149.342
---------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

Kaynak: TÜİK, 2021

Aşağıdaki tabloda Van ilinin toplam nüfusunun çalışabilecek nüfusa oranı verilmiştir. 2015-2020 yılları arasında yapılan değerlendirmeye göre bu oranın son 5 yıllık dönemde %1,88 oranında arttığı tespit edilmektedir.

Tablo 35: Çalışabilecek Nüfus ve Toplam Nüfusa Oranı (2015-2020)

Yıllar	15-64
2016	666.877
Oran (%)	60,62%
2017	676.253
Oran (%)	61,10%
2018	692.990
Oran (%)	61,60%
2019	703.798
Oran (%)	61,90%
2020	718.276
Oran (%)	62,50%

Kaynak: TÜİK, 2021

Aşağıdaki tabloda Van ilindeki genç nüfusun çalışma çağındaki nüfusa oranı verilmiştir. Tabloya göre bu oran verilen yıllar arasında azalış eğilimindedir. Dolayısıyla genç çalışan oranı ilde azalmaktadır.

Tablo 36: Genç Nüfusun Çalışma Çağındaki Nüfusa Oranı

	2016	2017	2018	2019	2020
15-24 Yaş Arası Nüfus Toplamı	241.553	237.499	238.733	233.337	237.508
Çalışma Nüfusu	666.877	676.253	692.990	703.798	718.276
Genç Nüfus Çalışan Nüfus Oranı	%36,2	%35,1	%34,4	%33,1	%33,1

Kaynak: TÜİK, 2021

Van ili eğitim durumu aşağıdaki tabloda verilmiştir. Tablo incelendiğinde yıllara göre eğitim durumunun sürekli olumlu yönde ilerlediği görülmektedir. Ancak ildeki eğitim durumunda ilkokul mezunları çoğunluktadır.

Tablo 37: Van İli 2016-2020 Yılları Arası Nüfusun Eğitim Durumu

Eğitim Durumu	2016	2017	2018	2019	2020
Okuma Yazma Bilmeyen	66.350	62.084	58.187	53.947	51.417
Okuma Yazma Bilen Fakat Bir Okul Bitirmeyen	209.882	200.641	185.523	186.115	177.990
İlkokul	249.862	250.006	225.114	209.015	206.472
İlköğretim	126.069	129.637	133.392	70.750	67.802
Ortaokul ve Dengi Meslek Okulu	104.998	112.068	152.446	223.366	240.324
Lise ve Dengi Meslek Okulu	107.955	110.921	121.431	138.583	148.686
Yüksekokul veya Fakülte	61.625	65.716	71.546	78.223	85.442
Yüksek Lisans	2.955	5.155	6.032	6.884	7.021
Doktora	907	1.326	1.328	1.368	1.429
Bilinmeyen	5.111	5.104	4.615	4.215	4.344

Kaynak: TÜİK, 2021

Van ilindeki nüfusun durumu genel olarak değerlendirildiğinde ilde yapılacak bir yatırımında istihdam kaynağının bulunduğu ortaya çıkmaktadır. Bu doğrultuda ilde kurulması muhtemel biyoetanol tesisi için ihtiyaç duyulacak istihdam ilden karşılanabilecektir.

Aşağıdaki tabloda TRB2 Bölgesi'nde bulunan Ar-Ge insan gücü sayısı aşağıdaki tabloda verilmiştir. Tabloya göre bölgede Ar-Ge insan gücünün 2018-2019 döneminde yaklaşık %7 oranında arttığı tespit edilmiştir. Bu durum bölgedeki araştırma ve geliştirme altyapısının gelişim gösterdiğine işaret etmektedir. Bölgede Ar-Ge insan kaynağının varlığı ve altyapısının güçleniyor olması kurulması planlanan tesiste ürün ve hizmet gelişimi için oldukça önemlidir.

Tablo 38: TRB2 Bölgesi Ar-Ge İnsan Gücü

Yıl	Kişi
2018	2.502
2019	2.680

Kaynak: TÜİK, 2021

Aşağıdaki tabloda yatırımın yapılması halinde ihtiyaç duyulacak personellere ilişkin bilgiler bulunmaktadır. Tabloya göre yatırımda toplam 13 personele ihtiyaç duyulmaktadır. Personel ücretleri; sigorta primleri, damga vergisi gibi giderlerin eklendiği yaklaşık brüt ücret tutarları ifade etmektedir.

Tablo 39: Melastan Biyoetanol Üretimi İçin Kurulacak Tesisin İşgücü İhtiyacı

Pozisyonlar	Aylık Kişi Başı Brüt Ücret (Dolar)	Personel Sayısı	Aylık Brüt Ücretler Toplamı (Dolar)	Yıllık Kişi Başı Brüt Ücret (Dolar)	Yıllık Brüt Ücretler Toplamı (Dolar)	Yatırım Dönemi İstihdam Durumu
Genel Müdür	3.837	1	3.837	46.047	46.047	Evet
Satış Pazarlama Sorumlusu	863	1	863	10.360	10.360	Hayır

Ön Muhasebe Sorumlusu	672	1	672	8.058	8.058	Hayır
Mühendis	1.247	2	2.494	14.965	29.930	Evet
Tekniker	959	2	1.919	11.512	23.023	Hayır
İşçi	547	6	3.281	6.562	39.370	Hayır
TOPLAM (Dolar)	8.125	13	13.066	97.503	156.788	

4. FİNANSAL ANALİZ

4.1. Sabit Yatırım Tutarı

İnşaat Maliyeti

Makine parkuru ve personel sayısı göz önünde bulundurularak ihtiyaç duyulan kapalı alan büyüklüğü idari alan, üretim alanı, ortak alanlar ve brüt alanlar olarak belirtilmiştir.

Tablo 40: Melastan Biyoetanol Üretimi İçin Kurulacak Tesisin Yatırım Yeri Kapalı Alan Dağılımı

Yatırım Yeri Kapalı Alan Dağılımı	Alan Büyüklüğü (m²)
İdari Alan Oranı	%18,18
İdari Alan	200
Ortak Alan Oranı	%5,45
Ortak Alan	60
Üretim Alanı Oranı	%72,73
Üretim Alanı	350
Üretim alanı (Vinas Üretim Alanı)	100
Destek üniteleri (Buhar, Kompresör)	50
Üretim alanı (Açık, Susuzlaştırma ve Distilasyon Ünitesi)	200
Laboratuvar Alanı	100
Brüt Alanlar Oranı	%3,64
Brüt Alanlar	40
GENEL TOPLAM	1.100

İnşaat maliyeti hesaplamalarında bölgedeki imar emsal oranı ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı birim poz fiyatları esas alınmıştır. III. Sınıf A Grubu Yapılar birim poz fiyatı alınmıştır.

Tablo 41: Melastan Biyoetanol Üretimi İçin Kurulacak Tesisin İnşaat Maliyeti

Bina İnşaatı Toplam Maliyeti (Dolar)	Değerler
İnşaat Yapımı m ² Birim Maliyeti (Prefabrik Birim Poz Fiyatları) (Dolar)	158,14
Arazi Büyüklüğü (m ²)	1.375,00
Kapalı Alan Oranı	%80
Kapalı Alan Büyüklüğü (Brüt m ²)	1.100,00
Bina İnşaatı (Dolar)	173.953,49

Makine ve Demirbaş Maliyeti

Tabloda makinelerin listesi, birim fiyatları ve toplam tutarı yer almaktadır. Makine adetleri belirlenirken tesisin tam kapasitedeki üretim düzeyi dikkate alınmıştır. Makine fiyatları, üretici firmalarla yapılan görüşmeler yoluyla edinilmiştir.

Tablo 42: Melastan Biyoetanol Üretimi İçin Kurulacak Tesisin Makine Maliyetleri

Makineler	Adet	Birim Fiyat (Dolar)	Toplam (Dolar)	Teknik Özellikler
Melas Depolama -Ön İşlem Tankları	5	3.488,37	17.441,86	10 ton
Çanaklı Disk Santrifüj	2	23.255,81	46.511,63	10.000 litre/saat
Fermentasyon Biyoreaktörleri	3	36.046,51	108.139,53	200 l, 2000 l, 20000 l
Buhar Jeneratörü	1	20.000,00	20.000,00	500 kg/saat
Dinlendirme Tankları	2	3.488,37	6.976,74	10.000 litre
Destilasyon Ünitesi	1	174.418,60	174.418,60	200 litre/saat
Susuzlaştırma Ünitesi	1	29.069,77	29.069,77	200 litre/saat
Vinas Üretim Ünitesi (Evaporatör)	1	34.883,72	34.883,72	Komple tesis
Gaz Kromatografi Cihazı	1	34.883,72	34.883,72	Komple
Soğutmalı İnkübatör	1	5.813,95	5.813,95	Laboratuvar çaplı
Etüv	1	3.488,37	3.488,37	Laboratuvar çaplı
Otoklav	1	3.488,37	3.488,37	Laboratuvar çaplı
Spektrofotometre	1	6.976,74	6.976,74	Laboratuvar çaplı
Diğer Laboratuvar Ekipmanları (Su banyosu, pH metre, vortex vb.)	1	1.744,19	1.744,19	Laboratuvar çaplı
Destile Su Sistemi	1	9.302,33	9.302,33	10000 litre/saat
Pompalar, Boru Hatları vb.	1	34.883,72	34.883,72	Üretim tesisi bağlantıları
TOPLAM (Dolar)			538.023,26	

Demirbaş fiyatları, muhtemel satıcı firmalarla yapılan görüşmeler yoluyla edinilmiştir.

Tablo 43: Melastan Biyoetanol Üretimi İçin Kurulacak Tesisin Demirbaşlar

Demirbaşlar	Adet	Birim Fiyat (Dolar)	Toplam (Dolar)
Yönetici Odası Takımı	1	1.162,79	1.162,79
Bilgisayar	1	988,37	988,37
Yazıcı	1	319,77	319,77
Çalışma Masası	7	174,42	1.220,93
Çalışma Koltuğu	7	93,02	651,16
Bilgisayar	7	813,95	5.697,67
Evrak Dolabı	1	116,28	116,28
Yemek Alanı Masası (4 Kişilik)	2	116,28	232,56
Yemek Alanı Sandalyesi	8	52,33	418,60
Çay Ocağı	1	46,51	46,51
Diğer Mutfak Gereklere	1	174,42	174,42
TOPLAM (Dolar)			11.029,07

Taşıt Maliyeti

Taşıtların fiyatları araç türlerine göre farklı marka ve modellerin sıfır araçlar için yayınladıkları internet fiyatları baz alınarak hesaplanmıştır.

Tablo 44: Melastan Biyoetanol Üretimi İçin Kurulacak Tesisin Taşıt Maliyeti

Taşıtlar	Adet	Birim Fiyat (Dolar)	Toplam (Dolar)
Binek Araç	1	20.348,84	20.348,84
TOPLAM (Dolar)			20.348,84

Taşıt Yakıt Maliyeti

Tablo 45: Melastan Biyoetanol Üretimi İçin Kurulacak Tesisin Taşıt Yakıt Maliyeti

Taşıtlar	Adet	Aylık Toplam Yakıt (Dolar)
Binek Araç	1	179,07

Yazılım Maliyeti

Tablo 46: Melastan Biyoetanol Üretimi İçin Kurulacak Tesisin Yazılım Maliyeti

Yazılımlar	Adet	Birim Fiyat (Dolar)	Toplam (Dolar)
Üretim Hattı Otomasyon Yazılımı ve Panosu	1	26.162,79	26.162,79
TOPLAM (Dolar)			26.162,79

Toplam Sabit Yatırım Tutarı**Tablo 47: Melastan Biyoetanol Üretimi İçin Kurulacak Tesisin Sabit Yatırım Dönemi Maliyetleri**

Sabit Yatırım Dönemi Maliyetleri	Maliyetler (Dolar)	Giderle İlgili Açıklama
Etüt, Proje, Mühendislik ve Kontrollük	6.958,14	Bina inşaat giderinin 4,00% kadarlık kısmı öngörülmüştür.
İnşaat Giderleri	173.953,49	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı güncel birim poz fiyatlarına göre hesaplanmıştır.
Makineler	538.023,26	Yatırım kapsamında alınması planlanan makineler hedeflenen kapasiteye uygun olarak hesaplanmıştır.
Taşıtlar	20.348,84	Yatırım sürecinde alınacak taşıtların toplam maliyetini yansıtmaktadır.
Yazılım	26.162,79	Yatırım kapsamında alınması öngörülen yazılım maliyetidir.
Demirbaş	11.029,07	Alınacak demirbaşların toplam tutarı belirtilmiştir.
İşletme Sermayesi	27.787,88	İşletme sermayesi maliyetidir.
Montaj	5.490,52	Makinelerin montaj giderleridir.
Sigorta	732,33	Bina inşaatı, makine ve taşıt giderinin 0,10% kadarlık kısmı öngörülmüştür.
Deneme Dönemi Girdi Maliyeti	231,70	Yatırım dönemindeki deneme üretiminde kullanılması öngörülen hammadde maliyetidir.
Personel (Yıllık)	48.540,70	Yatırım döneminde istihdam edilecek personellerin toplam brüt ücretleridir.
Pazarlama ve Satış	2.616,28	Yatırım döneminde yapılacak tanıtım ve reklam çalışmalarını içermektedir.
Mali Müşavir	1.395,35	SMMMO güncel ücret tarifesine göre belirtilmiştir.
Hukuk Müşaviri	2.790,70	Barolar Birliği güncel tarifesine göre belirtilen ücrettir.
Araç Yakıt	179,07	Yatırım dönemindeki araç yakıt giderleridir.
Ambalaj ve Paketleme	23,17	Yatırım döneminde deneme üretimi planlanmış olup hammadde giderinin 10,00% kadarlık kısmı hesaplanmıştır.
Nakliye	23,17	Yatırım döneminde deneme üretimi planlanmış olup yatırım kapsamında öngörülen nakliye harcamasıdır.
Genel Giderler	17.325,73	Toplam maliyetlerin 2,00% kadarlık tutarı hesaplanmıştır. Kargo, bankacılık masrafları, yemek, ağırlama, ikramlar, kırtasiye, her türlü sarf giderler vb. içermektedir.
Beklenmeyen Giderler	17.672,24	Tablodaki diğer maliyetlerin 2,00% kadarlık tutarı hesaplanmıştır.
Toplam Tutar (Dolar)	901.284,41	

Toplam Yatırım Tutarı

Toplam yatırım ihtiyacı belirlenirken sabit maliyetler ve yatırım dönemi giderleri ile bunlara ilişkin KDV tutarı göz önünde bulundurulmuştur. Buna göre toplam yatırım ihtiyacı 1.054.778 Dolar olarak hesaplanmıştır.

Sabit Yatırım ve Yatırım Dönemi Giderleri KDV hesabı; toplam sabit yatırım maliyetleri ve yatırım dönemi giderleri toplamından personel maliyeti çıkarıldıktan sonraki tutarın %18 kadarlık tutarı ile hesaplanmıştır.

Tablo 48: Melastan Biyoetanol Üretimi İçin Kurulacak Tesisin Toplam Yatırım Tutarı

Yatırım İhtiyaçları	Tutar (Dolar)	Oran
Sabit Yatırım Maliyetleri ve Yatırım Dönemi Giderleri	901.284,41	%85
Sabit Yatırım Maliyetleri ve Yatırım Dönemi Giderleri KDV	153.493,87	%15
Toplam Yatırım İhtiyacı (Dolar)	1.054.778,28	%100

Toplam Sabit Yatırım Tutarı**Tablo 49: Buğdaydan Biyoetanol Üretimi İçin Kurulacak Tesisin Sabit Yatırım Dönem Maliyetleri**

Sabit Yatırım Dönemi Maliyetleri	Maliyetler (Dolar)	Giderle İlgili Açıklama
Etüt, Proje, Mühendislik ve Kontrollük	6.325,58	Bina inşaat giderinin 4,00% kadarlık kısmı öngörülmüştür.
İnşaat Giderleri	158.139,53	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı güncel birim poz fiyatlarına göre hesaplanmıştır.
Makineler	419.418,60	Yatırım kapsamında alınması planlanan makineler hedeflenen kapasiteye uygun olarak hesaplanmıştır.
Taşıtlar	20.348,84	Yatırım sürecinde alınacak taşıtların toplam maliyetini yansıtmaktadır.
Yazılım	26.162,79	Yatırım kapsamında alınması öngörülen yazılım maliyetidir.
Demirbaş	11.029,07	Alınacak demirbaşların toplam tutarı belirtilmiştir.
İşletme Sermayesi	84.922,06	İşletme sermayesi maliyetidir.
Montaj	4.304,48	Makinelerin montaj giderleridir.
Sigorta	597,91	Bina inşaatı, makine ve taşıt giderinin 0,10% kadarlık kısmı öngörülmüştür.
Deneme Dönemi Girdi Maliyeti	5.600,41	Yatırım dönemindeki deneme üretiminde kullanılması öngörülen hammadde maliyetidir.
Personel (Yıllık)	48.540,70	Yatırım döneminde istihdam edilecek personellerin toplam brüt ücretleridir.
Pazarlama ve Satış	2.616,28	Yatırım döneminde yapılacak tanıtım ve reklam çalışmalarını içermektedir.
Mali Müşavir	1.395,35	SMMMO güncel ücret tarifesine göre belirtilmiştir.
Hukuk Müşaviri	2.790,70	Barolar Birliği güncel tarifesine göre belirtilen ücrettir.
Araç Yakıt	179,07	Yatırım dönemindeki araç yakıt giderleridir.
Ambalaj ve Paketleme	560,04	Yatırım döneminde deneme üretimi yapılacak olup hammadde giderinin 10,00% kadarlık kısmı hesaplanmıştır.
Nakliye	560,04	Yatırım döneminde deneme üretimi yapılacak olup yatırım kapsamında öngörülen nakliye harcamasıdır.
Genel Giderler	15.869,83	Toplam maliyetlerin 2,00% kadarlık tutarı hesaplanmıştır. Kargo, bankacılık masrafları, yemek, ağırlama, ikramlar, kırtasiye, her türlü sarf giderler vb. içermektedir.

Beklenmeyen Giderler	16.187,23	Tablodaki diğer maliyetlerin 2,00% kadarlık tutarı hesaplanmıştır.
Toplam Tutar (Dolar)	825.548,50	

Toplam Yatırım Tutarı

Buğdaydan biyoetanol üretimi için kurulacak tesisin toplam yatırım tutarı 965.409,91 Dolar olarak hesaplanmıştır.

Tablo 50: Buğdaydan Biyoetanol Üretimi İçin Kurulacak Tesisin Toplam Yatırım Tutarı

Yatırım İhtiyaçları	Tutar (Dolar)
Sabit Yatırım Maliyetleri ve Yatırım Dönemi Giderleri	825.548,50
Sabit Yatırım Maliyetleri ve Yatırım Dönemi Giderleri KDV	139.861,40
Toplam Yatırım İhtiyacı (Dolar)	965.409,91

4.2. Yatırımın Geri Dönüş Süresi

1.054.778,28 Dolar tutarındaki toplam yatırım maliyetinin yatırım süresi göz önünde bulundurulduğunda geri dönüş süresi 3,41 yıl olarak görülmektedir.

5. ÇEVRESEL VE SOSYAL ETKİ ANALİZİ

5.1. Projenin Çevresel Etkisi

Yatırım projelerinin önemli ekonomik ve sosyal sonuçlar doğurabilecek istenmeyen olumsuz çevresel etkileri olabilmektedir. Projenin çevreye olabilecek olumlu veya olumsuz tüm etkileri çevresel analiz kapsamında değerlendirilmektedir. Bu bölümde çevresel analiz kapsamında belirlenen olumlu ve olumsuz etkileri incelenmiştir.

Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED), gerçekleştirilmesi planlanan projelerin çevreye olabilecek olumlu ve olumsuz etkilerinin belirlenmesinde, olumsuz yöndeki etkilerin önlenmesi ya da çevreye zarar vermeyecek ölçüde en aza indirilmesi için alınacak önlemlerin, seçilen yer ile teknoloji alternatiflerinin belirlenerek değerlendirilmesinde ve projelerin uygulanmasının izlenmesi ve kontrolünde sürdürülecek çalışmalardır (T.C Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2020). Yani ekonomik ve sosyal gelişmeye engel olmadan çevre değerlerinin ekonomik politikalar karşısında korunmasıdır.

ÇED Olumlu Kararı veya Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Gerekli Değildir Kararı alınmadıkça projelerle ilgili onay, izin, teşvik, yapı ve kullanım ruhsatı verilemez; proje için yatırıma başlanamaz ve ihale edilemez.

Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği Ek-1 listesinde yer alan veya Ek-2 listesinde yer alıp çevresel etki değerlendirmesi gereklidir kararı verilen faaliyetler ÇED yönetmeliğinin Ek-3'ünde yer alan formata göre hazırlanması gerekmektedir. Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği Ek-2 listesinde yer alan faaliyetler ise bulunduğu ile göre o ilin valiliğine ya da bakanlığa Ek-4'te yer alan formata göre proje tanıtım dosyası hazırlamak ve sunmakla yükümlüdürler.

Ayrıca ÇED yönetmeliğinin 26. Maddesi gereğince ÇED başvuru dosyası, ÇED raporu veya Proje tanıtım dosyası hazırlayacak kurum/kuruluşlar bakanlıktan yeterlilik belgesi almakla yükümlüdürler.

ÇED Yönetmeliği Ek-1 ve Ek-2 kapsamında yer almayan ve herhangi bir surette bu durumunu belgelemek isteyenlerin (Muafiyet veya Kapsam Dışı Yazısı Almak İsteyenlerin) ilgili İl Müdürlüklerine yapacakları başvuru kapsamında muafiyet/kapsam dışı yazısı düzenlenmektedir.

Yatırımı planlanan Biyoetanol Üretim Tesisi ÇED yönetmeliğinin Ek-1 listesinde yer alan fonksiyonel olarak birbirine bağlı çeşitli birimleri kullanarak endüstriyel ölçekte üretim yapan kimya tesisleri kapsamına girmektedir. Bu doğrultuda kurulması planlanan tesis için Ek-1 yönetmeliğine uyulmalıdır.

5.2. Projenin Sosyal Etkileri

Bu ön fizibilite raporunun çeşitli bölümlerinde Van ilinde yapılması muhtemel bir biyoetanol üretim tesisi yatırımının sektörel, finansal ve ekonomik analizleri yapılmıştır. Yatırımların değerlendirmesindeki analizlerden biri de yatırım projelerinin sosyal etkilerinin değerlendirilmesidir. Bu bölümde yatırımın gerçekleşmesi durumunda bölgede yaratacağı sosyal etkilere yer verilmiştir.

11. Kalkınma Planı ve benzer stratejik planlarda yer alan sektörel ve bölgesel kalkınma hedeflerine yönelik olarak yeni yatırımların yapılması desteklenmektedir. Bu doğrultuda fizibilite raporunun konusu olan biyoetanol üretim tesisinin Van ilinde yapılması sektörel ve bölgesel gelişime katkı sağlayacaktır. Bir diğer unsur olarak 11. Kalkınma Planı ve benzer stratejik planların hedeflerine ulaşılabilmesinde bir adım atılmış olacaktır.

TRB2 Bölgesi sosyoekonomik kalkınma göstergelerine göre Türkiye'nin yatırımlara en çok ihtiyaç duyan bölgeleri arasındadır. Dolayısıyla burada yapılacak bir yatırım bölgede başta bir istihdam kaynağı olacaktır. İşgücü piyasasına dâhil olan kişiler, yaratılan ekonomik katma değer sonucu elde ettikleri kazancı bölge ekonomisine dahil ederek farklı sektörlerde zincirleme bir ekonomik hareketliliğin yaşanmasına olanak sağlayacaktır. Ekonomik gelişme sosyal statü farklılıkları azalarak toplumun refah ve huzuru artıracaktır. Bu nedenle yatırımın gerçekleşmesinin sosyoekonomik kalkınma ve gelişmeye katkı sağlaması beklenmektedir.

Yatırım kapsamında toplam 13 personel istihdam edilmesi planlanmaktadır. Buna göre her yıl sağlanacak istihdamın adam ay sayısı toplamı 170 olarak görülmektedir. İstihdam edilen personellerin 5 kişilik kısmı beyaz yaka 8 kişilik kısmı mavi yaka personellerden oluşmaktadır. Personellerin kalıcı ve geçici olarak istihdam edilme durumu da tabloda yer almaktadır.

Tablo 51: Melastan Biyoetanol Üretimi İçin Kurulacak Tesisin Yatırımın İstihdam Etkisi

Pozisyon	Pozisyon Türü	Personel Sayısı	Yıllık Adam / Ay Sayısı	Personel Durumu
Genel Müdür	Beyaz Yaka	1	24	Kalıcı
Satış Pazarlama Sorumlusu	Beyaz Yaka	1	12	Kalıcı
Ön Muhasebe Sorumlusu	Beyaz Yaka	1	12	Kalıcı
Mühendis	Beyaz Yaka	2	26	Kalıcı
Tekniker	Mavi Yaka	2	24	Kalıcı
İşçi	Mavi Yaka	6	72	Kalıcı
Toplam		13	170	

Proje Sonuçları

Kurulması Planlanan biyoetanol üretim tesisinde ham maddenin şeker pancarı ve buğday ürünü olması üzerine iki farklı senaryo oluşturulmuştur. Bu senaryolarda elde edilen toplam yatırım tutarı ve yatırımın geri dönüş süresi aşağıdaki tabloda karşılaştırılmıştır. Tabloya göre şeker pancarı hammaddesi kullanılarak yapılan yatırımda yatırım geri dönüş süresi daha kısadır. Ancak toplam yatırım tutarı buğday ürünüyle yapılan üretimde daha azdır.

Tablo 52: Proje Sonuçları

Hammadde Türü	Şeker Pancarı (Melas)	Buğday
Toplam Yatırım Tutarı (Dolar)	1.054.778,28	965.409,91
Yatırımın Geri Dönüş Süresi	3,41 yıl	4,89 yıl

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.

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

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

6. KAYNAKÇA

- Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture (IICA). (2021). *Liquid Biofuels Atlas 2020-2021*.
- (2021). www.tarimorman.gov.tr: <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Tohumculuk/Tohumculuk-Desteklemeleri> adresinden alındı
- (2021). www.kosgeb.gov.tr: www.kosgeb.gov.tr adresinden alındı
- (2021). www.imarcgroup.com: <https://www.imarcgroup.com/prefeasibility-report-seed-processing-plant> adresinden alındı
- (2021). www.tarimsalkimya.com.tr: <http://www.tarimsalkimya.com.tr/> adresinden alındı
- (2021). www.tezkim.com.tr: <https://tezkim.com/tr/urun/biyoetanol> adresinden alındı
- (2021). www.konyaseker.com.tr: <https://konyaseker.com.tr/tr/icerik/detay/2085/biyoetanol-uretim-tesisi> adresinden alındı
- Adıgüzel, A. O. (2013). Biyoetanolün Genel Özellikleri ve Üretimi İçin Gerekli Hammadde. *BEÜ Fen Bilimleri Dergisi*, 204-220.
- Alper, F. Ö. (2018). Yenilenebilir Enerji ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki:1990-2017 Türkiye Örneği. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 223-242.
- Altunbay, S. G., Kangal, A., & Gürel, S. (2016). Şeker Pancarından Biyoetanol Üretimi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 334-339.
- Bayraç, H. N., & Çemrek, F. (2021). Avrupa Birliği ve Türkiye’de Biyoetanol Üretimi ve CO2 Emisyonunun Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisinin Panel Veri Analizi Aracılığıyla İncelenmesi. *Yeni Türkiye*, 257-269.
- Bio-Ethanol Market. (2020). *Bio-Ethanol Market- Growth, Trends, Covid-19 Impact, And Forecasts (2021- 2026)*.
- Biyoenerji Derneği. (2017). biyoder.org.tr. <https://biyoder.org.tr/biyoenerji/biyodizel-biyoetanol/> adresinden alındı
- Fersiz, S. (2018). *Biyokütleden Biyoetanol Üretimi için Uygulanan Ön Hazırlık İşlemleri*.
- Horuz, A., Korkmaz, A., & Akınoğlu, G. (2015). Biyoyakıt Bitkileri ve Teknolojisi. *Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi*.
- Karadağ, A. (2021). *Biyoalkol Teknolojisi*. Bartın Üniversitesi.
- KPMG. (2020). *Enerji-Sektörel Bakış*. KPMG.
- Özdemir, Z. Ö., & Gündüğer, K. (2019). Birinci, İkinci Nesil Biyoetanol Üretimi ve Türkiye’deki Biyoetanol. *Düzce Üniversitesi*.
- T.C Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2020). *T.C Çevre ve Şehircilik Bakanlığı*. <https://www.csb.gov.tr/> adresinden alındı
- T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (2021). *Yatırım Teşvik Sistemi Yatırımlarda Devlet Yardımları*. T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı.
- T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (2019). *Muş İl Sanayi Durum Raporu*.
- T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Kimya Sektör Raporu. (2021). *Kimya Sektör Raporu*.

T.C. Ticaret Bakanlığı, Kimya Sektörü. (2020). *Kimya Sektörü*.

Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü, 2019 Yılı Tohumculuk Sektör Raporu. (2019). *2019 Yılı Tohumculuk Sektör Raporu*.

TMMOB Makine Mühendisleri Odası. (2020). *Türkiye'de Biyokütle Enerjisi*.

Türkiye İhracatçıları Meclisi. (2021). 2020 tarihinde <https://www.tim.org.tr/tr/default> adresinden alındı

Türkiye Tohumcular Birliği. (2020). *Tohumculuk Sektör Raporu*.

Türkiye Tohumcular Birliği, Tohumculuk Sektör Raporu. (2020). *Tohumculuk Sektör Raporu*.

Türkşeker Sektör Raporu. (2020). *Türkşeker Sektör Raporu*.

www.grandviewresearch.com. (2020). *Bioethanol Market Size, Share & Trends Analysis Report By Application, Regional Outlook, Competitive Strategies, And Segment Forecasts, 2019 To 2025*.
www.grandviewresearch.com: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/bioethanol-market> adresinden alındı

www.properkimya.com. (2013). <https://www.properkimya.com/makaleler/detaylar/vinas-ekstresi-nedir-ozellikleri-nelerdir-hangi-amacla-kullanilir.html> adresinden alındı



Adres: Şerefiye, 943. Sk. No 1, 65140 İpekyolu/Van
Tel: 0 (432) 485 10 15 – Faks: 0 (432) 215 65 54
E-posta: bilgi@daka.org.tr | www.daka.org.tr

Kalkınma Ajansı Yayınları Bedelsizdir, Satılmaz.