



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



KARACADAĞ
KALKINMA AJANSI • DEVELOPMENT AGENCY

Diyarbakır İli Alüminyum Folyo Üretim Tesisleri

Ön Fizibilite Raporu





T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



KARACADAĞ
KALKINMA AJANSI • DEVELOPMENT AGENCY

Diyarbakır İli Alüminyum Folyo Üretim Tesisi

Ön Fizibilite Raporu



2021
TEMMUZ

RAPORUN KAPSAMI

Bu ön fizibilite raporu, yatırım potansiyeli bulunan alanları belirlemek amacıyla Diyarbakır ilinde alüminyum folyo üretim tesisi kurulmasının uygunluğunu tespit etmek, yatırımcılarda yatırım fikri oluşturmak ve detaylı fizibilite çalışmalarına altlık oluşturmak üzere Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı koordinasyonunda faaliyet gösteren Karacadağ Kalkınma Ajansı tarafından hazırlanmıştır.

HAKLAR BEYANI

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

Bu raporun tüm hakları Karacadağ Kalkınma Ajansı'na aittir. Raporda yer alan görseller ile bilgiler telif hakkına tabi olabileceğinden, her ne koşulda olursa olsun, bu rapor hizmet gördüğü çerçevenin dışında kullanılamaz. Bu nedenle; Karacadağ 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	8
2.4. Dış Ticaret ve Yurt İçi Talep	15
2.5. Üretim, Kapasite ve Talep Tahmini	19
2.6. Girdi Piyasası	19
2.7. Pazar ve Satış Analizi	21
3. TEKNİK ANALİZ	23
3.1. Kuruluş Yeri Seçimi	23
3.2. Üretim Teknolojisi	23
3.3. İnsan Kaynakları	25
4. FİNANSAL ANALİZ	27
4.1. Sabit Yatırım Tutarı	27
4.2. Yatırımın Geri Dönüş Süresi	28
5. ÇEVRESEL VE SOSYAL ETKİ ANALİZİ	29

TABLolar

Tablo 1: Bölgesel Teşvik Kapsamında Sağlanan Destekler	7
Tablo 2: Dünya Boksit Rezervlerinin Ülkelere Göre Dağılımı	9
Tablo 3: Türkiye’de Alüminyum Folyo Sektöründe Üretim Yapan İşletmeler	10
Tablo 4: Kalınlığı 0.2 mm’ye Eşit veya Küçük Haddelenmiş Alüminyum Folyo Dünya İthalatı (Bin ABD Doları, 1000\$)	18
Tablo 5: Kalınlığı 0.2 mm’ye Eşit veya Küçük Haddelenmiş Alüminyum Folyo Dünya İhracatı (Bin ABD Doları, 1000\$)	18
Tablo 6: Kalınlığı 0.2 mm’ye Eşit veya Küçük Haddelenmiş Alüminyum Folyo Türkiye Dünya İhracatı (Bin ABD Doları, 1000\$)	19
Tablo 7: İşlenmemiş Ham Alüminyum Alaşımları Türkiye İthalatı (Bin ABD Doları, 1000 \$)	20
Tablo 8: Gerekli Makine ve Ekipmanların Listesi	25
Tablo 9: Nüfusun Eğitim Durumu	25
Tablo 10: Nüfus Göstergeleri.....	26
Tablo 11: İşletmede Personellerin Maaş Giderleri (1 ABD Doları = 8,5 TL Dönüşüm Oranı Baz Alınmıştır)	26
Tablo 12: Gerekli Makine Ekipman Listesi ve Maliyetleri	27
Tablo 13: Toplam Sabit Yatırım Tutarı	28

ŞEKİLLER

Şekil 1: 2016-2020 Yılları Arasında Ülkelerin Birincil (Primary) Alüminyum Üretim Miktarları (Bin Ton)	10
Şekil 2: Alüminyumdan Yapılmış Muhtelif Ürünler	11
Şekil 3: Ekstrüzyon Üretim Yöntemiyle Üretilen Muhtelif Profiller	11
Şekil 4: Haddeme Üretim Yöntemi İle Üretilmiş Yarı Mamuller	12
Şekil 5: Çeşitli Döküm Yöntemleriyle Üretilmiş Alüminyum Ürünler	12
Şekil 6: Çeşitli Ebatlardaki Alüminyum İletkenler	13
Şekil 7: 2000-2020 Yılları Arasında Dünyadaki Alüminyum Talebi (Milyon Ton)	16
Şekil 8: Dünya Alüminyum Sektörünün Projeksiyonu ve Talebin Sektörlere Göre Dağılımı (Milyon Ton)	16
Şekil 9: Avrupa'da Alüminyum Sektörünün Projeksiyonu ve Talebin Sektörlere Göre Dağılımı (Milyon Ton)	17
Şekil 10: Londra Metal Borsası Son 5 Yıl Alüminyum Alışımaları Fiyat Grafiği (ABD Doları, \$).....	21
Şekil 11: Sıcak Haddelenmiş Çelik Yarı Mamul Konveyör Bandında İlerlerken	24
Şekil 12: Sıcak Haddelenmiş Alüminyum Yarı Mamul Konveyör Bandında Soğutulurken	24
Şekil 13: Soğuk Haddelenmiş ve Rulo Sarılmış Alüminyum Yarı Mamuller	24

DİYARBAKIR İLİ ALÜMİNYUM FOLYO ÜRETİM TESİSİ ÖN FİZİBİLİTE RAPORU

1. YATIRIMIN KÜNYESİ

Yatırım Konusu	Alüminyum Folyo Üretim Tesisi	
Üretilen Ürün/Hizmet	Alüminyum Folyo	
Yatırım Yeri (İl - İlçe)	Diyarbakır	
Tesisin Teknik Kapasitesi	60.000 ton/yıl	
Sabit Yatırım Tutarı	66.717.765 \$	
Yatırım Süresi	2 Yıl	
Sektörün Kapasite Kullanım Oranı	-	
İstihdam Kapasitesi	89 Kişi	
Yatırımın Geri Dönüş Süresi	8-10 Yıl	
İlgili NACE Kodu (Rev. 3)	24.42.16	
İlgili GTİP Numarası	760711	
Yatırımın Hedef Ülkesi	Ortadoğu ve Kuzey Afrika Ülkeleri	
Yatırımın Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına Etkisi	Doğrudan Etki	Dolaylı Etki
	Amaç 9: Sanayi, Yenilikçilik ve Altyapı	Amaç 8: İnsana Yakışır İş ve Ekonomik Büyüme
Diğer İlgili Hususlar		

Subject of the Project	<i>Aluminium Foil Production Facility</i>	
Information about the Product/Service	<i>Aluminium Foil</i>	
Investment Location (Province-District)	<i>Diyarbakır</i>	
Technical Capacity of the Facility	<i>60.000 ton/year</i>	
Fixed Investment Cost	<i>66.717.765 \$</i>	
Investment Period	<i>2 years</i>	
Economic Capacity Utilization Rate of the Sector	<i>-</i>	
Employment Capacity	<i>89</i>	
Payback Period of Investment	<i>Between 8 and 10 years</i>	
NACE Code of the Product/Service (Rev.3)	<i>24.42.16</i>	
Harmonized Code (HS) of the Product/Service	<i>760711</i>	
Target Country of Investment	<i>Middle East and North Western African Countries</i>	
Impact of the Investment on Sustainable Development Goals	<i>Direct Effect</i>	<i>Indirect Effect</i>
	<i>Goal 9: Industry, Innovation and Infrastructure</i>	<i>Goal 8: Decent Work and Economic Growth</i>
Other Related Issues	<i>.</i>	

2. EKONOMİK ANALİZ

2.1. Sektörün Tanımı

Oksijen ve silikondan sonra yer kabuğunda en bol bulunan üçüncü element olan alüminyum, boksit adı verilen bir cevherden çıkarılır. Cevher, saf bir alüminyum oksit olan 'alümina' yapmak için rafine edilir. Alüminyum metal olarak daha sonra 'elektrolitik indirgeme' adı verilen bir işlemde içinden bir elektrik akımı geçirilerek alüminadan üretilir. Ortaya çıkan gümüş renkli metal, her bir uygulama için ihtiyaç duyulan belirli özellikleri sağlamak için az miktarda başka metaller eklenerek çok spesifik uygulamalar için kullanılabilir. Alüminyum gündelik hayatta kullanılan diğer yaygın metallere göre daha düşük bir yoğunluğa sahip olması (yoğunluğu yaklaşık olarak çeliğin 3'te biridir) ve oksijene karşı büyük bir ilgisinin olması (havaya maruz kaldığında yüzeyde koruyucu bir oksit tabakası oluşturur ve bu tabaka metalin demir gibi sürekli olarak paslanmasını engeller) nedeniyle dünyada çelikten sonra en çok üretilen metaldir ve endüstrinin birçok alanında önemli bir yere sahiptir.

Bugün alüminyum, endüstrinin pek çok kolunda milyonlarca farklı ürünün yapımında kullanılmakta olup dünya ekonomisi içinde çok önemli bir yeri vardır. Alüminyumdan üretilmiş alaşımlar uzay ve havacılık sanayii için hayati bir öneme sahiptir. Hafiflik ve yüksek dayanım gibi malzeme özellikleri gerektiren taşımacılık ve inşaat sanayiinde metalin çok geniş kullanım alanları bulunur. Özellikle alüminyumun ısıyı ve elektriği iyi düzeyde iletmesi metali birçok uygulama için vazgeçilmez yapmaktadır.

Alüminyum sünek bir malzeme olması nedeniyle kuvvet altında kolaylıkla şekil alır ve farklı formlara getirebilir. Ayrıca metalin manyetizma (mıknatıs tarafından çekilebilme) özelliği bulunmaz. Görünüm itibarıyla hem renk hem de ışığı mükemmel düzeyde yansıtabilme özelliğiyle gümüşe benzer.

Alüminyumun keşfi 1825 yılında Danimarkalı fizikçi Hans Christian Ørsted tarafından duyurulmuş olup, alüminyumun ilk endüstriyel üretimi, 1856'da Fransız kimyager Henri Étienne Sainte-Claire Deville tarafından başlatılmıştır. Alüminyum, 1886'da Fransız mühendis Paul Héroult ve Amerikalı mühendis Charles Martin Hall tarafından bağımsız olarak geliştirilen Hall-Héroult süreci ile seri üretime uygun hale getirilmiştir. Birinci ve İkinci Dünya Savaşlarında, alüminyum havacılık için çok önemli bir stratejik kaynaktı. 1954'te alüminyum, bakırı geride bırakarak en çok üretilen demir dışı metal olmuştur.

Alüminyumdan yapılmış ürünler endüstride haddeleme, ekstrüzyon, tel çekme, döküm ve eklemeli imalat gibi farklı yöntemlerle üretilmektedir. Alüminyum folyo üretimi ise haddeleme üretim yöntemiyle yapılmaktadır.

Dünyada, ev tipi alüminyum folyo 1920'lerin sonlarında ABD'de tanıtılmıştır. 1930'ların ortalarında ise alüminyum folyo sektöründe, Avrupalı ülkeler endüstriyel olmayan mutfaklar için rulolar üzerinde yırtılıp kullanılabilen ürün ve torbalarda gevşek tabakalar olarak ev tipi folyo ruloları üretmeye başladı. Avrupa'da "Steril, bakteri içermeyen, temiz ve sorunsuz ve tekrar kullanılabilir" olarak pazarlanan ev tipi alüminyum folyo hızla popülerlik kazandı. Mutfaktaki pek çok iyi bilinen kullanımının yanı sıra nemi korumak, yemek pişirmek için yiyecekleri sarmalamak ve buzdolabına veya dondurucuya giren yiyecekleri ambalajlama için kullanıldı. Çoğu alüminyum folyo ambalaj için hammadde olarak neredeyse saf alüminyum kullanılır. Ancak daha ince folyo kalınlıklarında aynı mukavemeti elde etmek ve böylelikle daha az alüminyum harcamak için, saf alüminyum yerine yüksek alaşımlı alüminyumlar kullanılmaktadır. Alüminyum folyo, yaklaşık 0,006 mm ile ISO tarafından tanımlanan üst sınır olan 0,2 mm (200 µm) arasında değişen çok ince bir alüminyum levha olarak tanımlanmaktadır.

Alüminyum folyonun üretimine öncelikle ısıtılmış külçelerin sıcak haddelenerek, 2 ile 4 mm kalınlığındaki rulolarla yuvarlanmasıyla başlanılır. Alüminyum rulolar daha sonra oda sıcaklığında istenilen folyo kalınlıklarına haddelenir. İkinci bir folyo haddeleme yöntemi ise sürekli döküm yöntemidir. Erimiş metali doğrudan kalın bir şeride dönüştürür, üretilen bu şerit anında ruloya sarılır ve rulo daha sonra oda sıcaklığında haddelenerek nihai ürün üretilir.

Alüminyum folyo üretimi Avrupa Topluluğunda Ekonomik Faaliyetlerin İstatistikî Sınıflaması NACE (Rev. 3) faaliyet kodu sınıflamasına göre "Demir Çelik, Alüminyum ve Döküm Grubu" bölümü

altında, 24.42.16 koduyla “Alüminyum folyo imalatı (alaşımdan olanlar dahil)” olarak tanımlanmaktadır. Üretilen ürün Alüminyum folyo üretimi olup GTİP numarası 760711'dir.

2.2. Sektöre Yönelik Sağlanan Destekler

Alüminyum folyo üretimi yatırımlarına yönelik uygulamada olan devlet desteklerine aşağıda yer verilmiştir.

2.2.1. Yatırım Teşvik Sistemi

Diyarbakır ili teşvik sisteminde en fazla teşvik unsurlarının sunulduğu 6. Bölge içinde yer almaktadır. Diyarbakır ilinde yapılacak alüminyum folyo üretim tesisi yatırımı teşvik sisteminde bölgesel teşvik unsurlarından faydalanmaktadır.

Tablo 1: Bölgesel Teşvik Kapsamında Sağlanan Destekler

DESTEK UNSURLARI			BÖLGELER					
			I	II	III	IV	V	VI
KDV İstisnası			P	P	P	P	P	P
Gümrük Vergisi Muafiyeti			P	P	P	P	P	P
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 Tahsis			P	P	P	P	P	P
Faiz Desteği	İç Kredi		-	-	3 Puan	4 Puan	5 Puan	7 Puan
	Döviz / Döviz Endeksli Kredi				1 Puan	1 Puan	2 Puan	2 Puan
	Azami Tutar				1 Milyon TL	1,2 Milyon TL	1,4 Milyon TL	1,8 Milyon TL
Sigorta Primi İşçi Hissesi Desteği			-	-	-	-	-	10 yıl
Gelir Vergisi Stopajı Desteği			-	-	-	-	-	10 yıl

Kaynak: T.C Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2021

Teşvik Unsurları;

- **Gümrük Vergisi Muafiyeti:** Teşvik belgesi kapsamında yurtdışından temin edilecek makine ekipmanın gümrük vergisi ödenmez
- **Katma Değer Vergisi İstisnası:** Teşvik belgesi kapsamında yurt içinden ve yurt dışından temin edilecek yatırım malı makine ve teçhizat ile belge kapsamındaki yazılım ve gayri maddi hak satış ve kiralalamaları için katma değer vergisi ödenmez.
- **Gelir Vergisi Stopajı Desteği:** Teşvik belgesi kapsamı yatırımla sağlanan ilave istihdam için 10 yıl boyunca gelir vergisi stopajı ödenmez.
- **Sigorta Primi İşveren Hissesi Desteği:** Teşvik belgesi kapsamı yatırımla sağlanan ilave istihdam için ödenmesi gereken sigorta primi işveren hissesinin asgari ücrete tekabül eden kısmı 10 yıl boyunca Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından karşılanmaktadır.
- **Sigorta Primi İşçi Hissesi Desteği:** Teşvik belgesi kapsamı yatırımla sağlanan ilave istihdam için ödenmesi gereken sigorta primi işçi hissesinin asgari ücrete tekabül eden kısmı 10 yıl boyunca Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından karşılanmaktadır.

- **Vergi İndirimi:** Gelir veya kurumlar vergisi, yatırım tutarının %50'sine ulaşıncaya kadar, %90 indirimli olarak uygulanır. 2022 yılı sonuna kadar gerçekleştirilecek yatırımlarda katkı oranına 15 puan eklenir ve %100 olarak indirim uygulanır.
- **Yatırım Yeri Tahsisi:** Teşvik Belgesi düzenlenmiş yatırımlar için Hazine ve Maliye Bakanlığı tarafından belirlenen usul ve esaslar çerçevesinde yatırım yeri tahsis edilebilmektedir.
- **Faiz-Kâr Payı Desteği:** Teşvik belgesinde kayıtlı sabit yatırım tutarının %70'ine kadar kullanılan krediye ilişkin ödenecek faizin veya kâr payının TL kredilerde 7 puan dövizde endeksli kredilerde 2 puan olarak Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından karşılanmasıdır.
- **Katma Değer Vergisi İadesi:** 2022 yılı sonuna kadar gerçekleşen yatırımlarda bina-inşaat harcamaları KDV iadesine konu olabilecektir.

Yatırım teşvik belgesi düzenlenmesine ilişkin tüm başvurular Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Teşvik Uygulama ve Yabancı Sermaye Genel Müdürlüğü tarafından yönetilen E-TUYS adlı web tabanlı uygulama aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Yalnızca nitelikli elektronik sertifika sahibi olan ve yetkilendirme başvurusu talebi Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından onaylanmış kişiler E-TUYS aracılığıyla yatırım teşvik işlemlerini yürütmek üzere sisteme erişebilmektedir. Bu nedenle, yatırımcıların ilk etapta yetkilendirme işlemini gerçekleştirmek üzere Bakanlığa müracaat etmeleri gerekmektedir. Yetkilendirme talepleri Bakanlığa KEP üzerinden yapılmakta olup gerekli bilgilere ve doküman örneklerine <https://sanayi.gov.tr/destek-ve-tesvikler/yatirim-tesvik-sistemleri> linkinden ulaşılabilir. Yetkilendirme talebinin Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından sonuçlandırılmasının akabinde E-TUYS üzerinden işlem yapmaya yetkili kişiler tarafından sisteme giriş yapıp, işlemler başlatılabilir.

2.2.2. Diğer Destekler

Alüminyum folyo üretim tesisi işletmeye alındıktan sonra; KOSGEB, TÜBİTAK, İŞ-KUR İstihdam Destek Programı ve Karacadağ Kalkınma Ajansı Mali Destek Programlarından faydalanabilmektedir.

2.3. Sektörün Profili

Alüminyum, 20. yüzyıldan beri, tüm dünyada aynı yöntemle elde edilmektedir. Alüminyum eldesi iki aşamada gerçekleşir. Birinci aşamada, Bayer metodu ile boksit cevherinden alümina elde edilir. İkinci aşamada ise, elektroliz ile alüminadan alüminyum elde edilir. Alümina tesisleri, genellikle boksit cevherlerinin yanına kurulur. Madenden çıkarılan boksit cevheri, sud kostik eriyiği ile muamele edilerek alüminyum hidroksit eldesi gerçekleşir. Bu işlem sonucunda oluşan erimeyen kalıntılar (kırmızı çamur) ayrılır ve alüminyum hidroksitin kalsinasyonu ile "alümina" (alüminyum oksit) elde edilir.

Bundan sonraki aşama, "alümina"nın "alüminyum"a dönüştürülmesidir. Beyaz bir toz görünümündeki alümina, elektroliz işleminin yapılacağı hücre adı verilen özel yerlere alınır. Burada amaç, alüminyum oksijenden ayırmaktır. Elektroliz işlemi için 4-5 volt gerilimde doğru akım uygulanır. Dipte biriken alüminyumun alınması ile işlem tamamlanır. Genel olarak, ağırlıkça 4 birim boksitten, 2 birim alümina ve 2 birim alüminadan da bir birim alüminyum elde edilir.

Üretim yöntemlerine göre de alüminyum ürünleri, hammadde (külçe, biyet) ve yarı ürünler (aramamuller) olan ekstrüzyon ürünleri (alüminyum profiller, çubuklar, lamalar, filmaşınlar), yassı ürünler (levha, şerit, folyo), döküm ürünleri ve iletkenler olarak gruplandırılmaktadır.

Alüminyum sanayii, birincil ve ikincil olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Yukarıda sözü edilen boksit cevherinden elde edilen alüminyum "birincil alüminyum" (primary aluminium) olarak tanımlanır. Hurda alüminyumdan geri dönüşüm yöntemleriyle elde edilen alüminyuma ise "ikincil alüminyum" (secondary aluminium) denilmektedir.

İkincil alüminyum, hurdadan elde edilmektedir. Alüminyum sonsuz derecede geri dönüştürülebilir bir malzemedir ve onu geri dönüştürmek, birincil alüminyum üretmekten %95'e kadar daha az enerji gerektirir ve bu da sera gazları dahil olmak üzere çevreye yayılan emisyonları önemli ölçüde azaltır.

Bugün, tarihte üretilen tüm alüminyumun yaklaşık %75'i sürekli geri dönüştürüldüğünden dolayı yaklaşık bir milyar ton alüminyum 100 yıldan fazla bir süredir hala kullanımdadır.

Dünya boksit rezervi toplam 25 milyar ton civarındadır. Bunun 23 milyar tonu işletilebilir rezervdir. Avustralya, dünya rezervinin %24'ü, Brezilya %12'si ve Gine %24'ü ile dünyada en büyük boksit rezervine sahip ülkeler durumundadır. Türkiye'de ise 45 milyon tonu görünür olmak üzere, toplamda 97 milyon ton birincil öncelikli boksit rezervi mevcuttur ve bu rezervin 46 milyon tonu işletilebilir durumdadır. Görüldüğü gibi Türkiye, dünya boksit rezervinin %0,144 gibi çok küçük bir bölümüne sahiptir.

Dünya boksit rezervlerinden üretilen boksit'in %85'i alüminyuma dönüştürülmektedir. Geri kalan %15'lik miktar ise kimya, refrakter, çimento ve aşındırıcı sanayinde kullanılır.

Dünya üzerindeki boksit rezervleri çeşitli bölgelerde yayılım göstermiştir. Aşağıdaki tabloda dünya üzerinde en çok boksit rezervlerin bulunduğu ülkeler verilmiştir.

Tablo 2: Dünya Boksit Rezervlerinin Ülkelere Göre Dağılımı

Ülke	Boksit Üretim Miktarı (milyon ton)
Avusturalya	105
Çin	68
Gine	64
Brezilya	30
Hindistan	26

Kaynak: www.nsenergybusiness.com

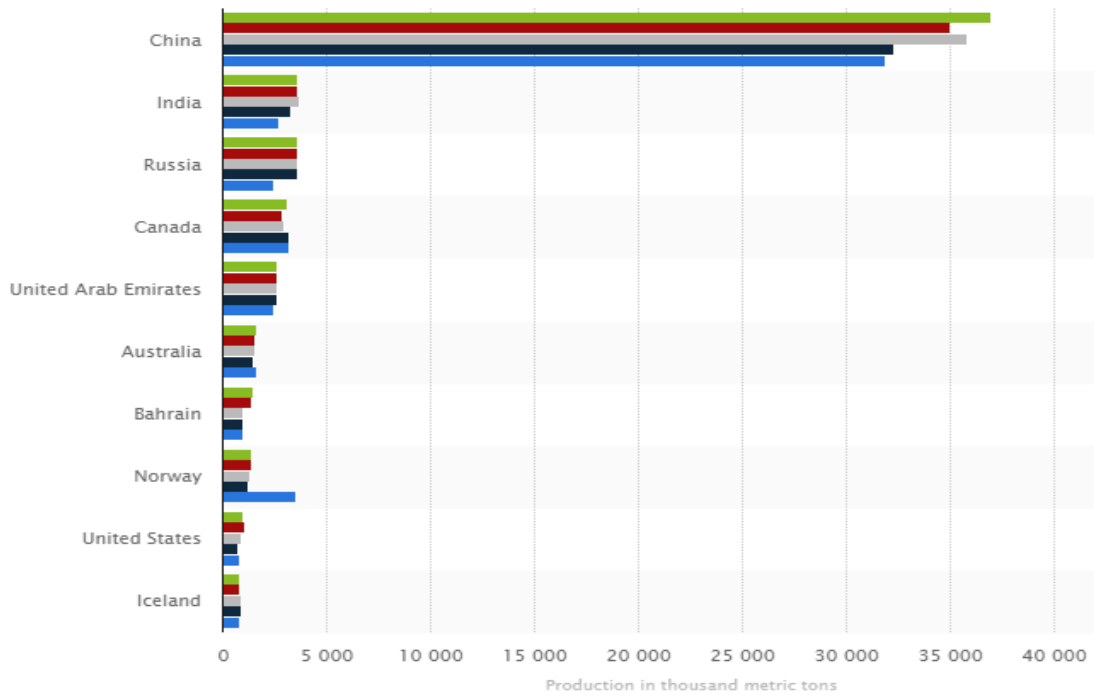
Günümüzde dünya boksit üretim kapasitesi 153 milyon ton/yıl civarındadır. Dünya boksit üretim kapasitesinin %40'ı aşağıda isimleri yazılan altı uluslararası firmanın elinde bulunmaktadır:

- ALCON Aluminium Ltd.
- ALCOA (Aluminium Co. of America)
- REYNOLDS Metals Co.
- KAISER Aluminium and Chemical Corp.
- PECHINEY
- SWISS Aluminium Ltd. (ALUSUISSE)

ABD Jeolojik Araştırma Kurumu (US Geological Survey), dünya alüminyum üretiminin 2020'de bir önceki yıla göre 63,2 milyon tona kıyasla 65,2 milyon ton gerçekleşerek %0,31 oranında arttığını belirtmektedir.

Aşağıda verilen grafikte dünyada 2016 ile 2020 yılları arasında en çok alüminyum üreten ülkeler verilmiştir. Çin açık ara dünyanın en büyük alüminyum üreticisi konumundadır.

Grafikte renkler maviden başlayarak sırasıyla 2016 yılı ve sonraki yıllardaki ülkelerin bin ton cinsinden alüminyum üretim miktarlarını göstermektedir.

Şekil 1: 2016-2020 Yılları Arasında Ülkelerin Birincil (Primary) Alüminyum Üretim Miktarları (Bin Ton)

Kaynak: Statista

Türkiye’de Alüminyum folyo sektöründe üretim yapan toplamda 16 firma bulunmaktadır. Aşağıdaki tabloda bu sektörde faaliyet gösteren firmaların konumu ve üretim kapasiteleri verilmiştir. Sektörlerdeki firmalar genel olarak Marmara bölgesinde yoğunlaşmıştır.

Tablo 3: Türkiye’de Alüminyum Folyo Sektöründe Üretim Yapan İşletmeler

Firma Adı	Üretim Alanı	Üretim Kapasitesi (ton/yıl)	Konum	Bölge
Asaş Alüminyum	Yassı yarı mamul	120.000	Sakarya	Marmara
Assan Alüminyum	Alüminyum folyo	100.000	Kocaeli	Marmara
Kameks Alüminyum	Krem şeklinde ürünlerin bırakıldığı alüminyum tüp	Yılda 100 milyon adet	Konya	İç Anadolu
Korumaz Kardeşler Alüminyum	Yassı mamul ve muhtelif alüminyum folyo ürünleri	100.000	İstanbul	Marmara
Teknik Alüminyum Sanayi A.Ş.	Muhtelif yassı alüminyum ürünler	125.0000	Tekirdağ	Marmara
Vig Metal Sanayi Tic. Ltd. Şti.	Alüminyum levha ve muhtelif alüminyum folyolar	36.0000	Kütahya	Marmara

Kaynak: TALSAD

Alüminyum folyo sektöründe Güneydoğu Anadolu bölgesindeki talep genel olarak yurt içinde Marmara Bölgesinden karşılanmaktadır. O nedenle bölgeye yapılacak olan yatırım öncelikle bölgenin kendi iç pazarındaki talebi karşılaması sonrasında ise coğrafi konumun verdiği avantajla Ortadoğu ve Kuzey Afrika ülkeleri için önemli bir tedarikçi olabileceği öngörülmüştür.

Modern hayatta kullandığımız diş macunun tüpünden içtiğimiz meşrubatın kutusuna kadar birçok ürün alüminyum alaşımlarından yapılmaktadır. Farklı üretim yöntemleriyle üretilen çeşitli ürünler aşağıdaki resimde verilmiştir.

Şekil 2: Alüminyumdan Yapılmış Muhtelif Ürünler



Alüminyum ürünleri temelde 4 farklı üretim yöntemiyle üretilir. Bunlar: Ekstrüzyon, haddeleme, döküm ve tel çekmedir.

Ekstrüzyon

Ekstrüzyon, sabit bir kesit profiline sahip ürünleri üretmek için kullanılan bir üretim yöntemidir. Temel olarak biyet denilen silindir şeklindeki hammadde istenilen kesitteki bir kalıptan itilir ve alüminyum kalıbın şeklini alarak sabit kesite sahip profil üretilir. Bu üretim yöntemi ile üretilen bazı ürünler aşağıda verilmiştir.

Şekil 3: Ekstrüzyon Üretim Yöntemiyle Üretilen Muhtelif Profiller



Haddeleme

Haddeleme, genellikle dikdörtgen şekle sahip bir metal bloğunu bir veya daha fazla rulo çifti arasından geçirilip şekil verildiği ve metalin kalınlığının üniform (yeknesak) hale getirildiği bir üretim yöntemidir. Bu işlem metal sıcak veya soğuk iken yapılabilir. Bu üretim yöntemiyle yarı mamuller üretildiği gibi nihai ürünler de üretilir. Üretilen yarı mamuller ise döküm, plastik şekil verme ya da talaşlı imalat ile nihai ürüne dönüştürülür. Haddeleme yöntemiyle üretilen ürünlere alüminyum folyo, binek araçların karoserinde kullanılan alüminyum saclar örnek verilebilir.

Şekil 4: Haddeleme Üretim Yöntemi İle Üretilmiş Yarı Mamuller



Döküm

Döküm, genellikle sıvı bir malzemenin istenen şekle sahip içi boş bir oyuk içeren bir kalıba döküldüğü ve ardından katılaşmaya bırakıldığı bir üretim sürecidir.

Döküm çoğunlukla, başka yöntemlerle yapılması zor veya ekonomik olmayan karmaşık şekiller üretmek için kullanılan bir üretim yöntemidir. Takım tezgâhı yatakları, gemi pervaneleri vb. gibi ağır ekipmanlar, birkaç küçük parçanın birleştirilmesiyle imal edilmek yerine istenilen ebatta kolayca dökülebilmektedir.

Alüminyum döküme elverişli bir metal olduğundan kokil, basınçlı veya kum döküm yöntemleri ile çeşitli büyüklük ve şekilde parçalar üretilebilmektedir.

Şekil 5: Çeşitli Döküm Yöntemleriyle Üretilmiş Alüminyum Ürünler



Tel çekme

Çekme, metal, cam veya plastiği germek (uzatmak) için çekme kuvvetlerini kullanan bir metal işleme prosesidir. Metal kalıptan geçerken (çekilirken) esneyerek incelir, istenilen şekil ve kalınlığa ulaşır.

Bakırdan daha hafif ve birim fiyatı daha düşük olan alüminyum, elektrik enerjisinin nakledilmesinde büyük avantaj sağlamaktadır. Bu nedenle günümüzde enerji nakil hatları alüminyumdan yapılmaktadır. Alüminyum iletkenler, sürekli döküm ile filmaşın eldesi, filmaşının çekilerek tel haline getirilmesi ve tellerin örülmesi, ile oluşan üç aşamalı proses ile üretilirler.

Şekil 6: Çeşitli Ebatlardaki Alüminyum İletkenler

Türkiye Alüminyum Sanayicileri Derneği'ne (TALSAD) göre son 10 yıl içinde alüminyum sektörü ortalama %10 oranında büyüme göstererek Türkiye'nin en hızlı gelişen sektörlerinden biri olmuştur. Önümüzdeki dönemde de alüminyum sektörünün rekabet gücünü artırabilmesi için yapılacak yatırımların katma değeri yüksek ürünlere yönelik yapılması, Ar-Ge ve geri dönüşüm faaliyetlerinin desteklenmesi ve yaygınlaştırılması önem arz etmektedir.

Girişimci Alüminyum ve Sanayici İş Adamları Derneği'nden (GALSİAD) alınan bilgilere göre Türk Alüminyum sektörü 4 Milyar ABD doları cirosu ve 20 Milyar ABD doları yatırım potansiyeli ile yaklaşık 300.000 kişiye istihdam sağlamaktadır. Sektörün cirosunun hesaplanmasında sanayi ağırlıklı verilerle imalat kısmına bakılmaktadır.

Türk alüminyum sektörü Avrupa'nın toplam üretim kapasitesi kadar (yıllık 700-750 bin ton uzun mamul üretimi) bir üretim kapasitesine sahip olup, üretimde dünyada ilk 10 ülke arasında bulunmaktadır. Alüminyumun gündelik yaşama etkisine bakarsak; Avrupa'da 25-30 kg kişi başına alüminyum kullanımı varken, Türkiye'de kişi başına alüminyum kullanımı 10-15 kilogram civarında seyretmektedir.

Türkiye'de alüminyum hammaddesi olan ve üretim yapılan en önemli kaynaklar Seydişehir-Akseki yöresindeki yataklardır. Alüminyum tenörünün %50 den fazla olduğu tespit edilen bu sahalar 1965 yılında işletilmek üzere MTA tarafından Etibank'a devredilmiştir. 9 Mayıs 1967'de Etibank Genel Müdürlüğü ile Tyazprom export (SSCB) arasında imzalanan anlaşma ile Seydişehir'de 60.000 ton/yıl sıvı alüminyum (birincil) kapasiteli Eti Alüminyum Entegre Tesisleri kurulmuştur. Tesislerde; ilk alümina 1973'te, ilk birincil alüminyum 1974'te üretilmiş, 1974–1979 arasında dökümhane ve haddehane üniteleri de işletmeye açılmıştır. Sıvı alüminyum üretim kapasitesi o yıllarda 60.000 ton/yıl olan tesis 1977 yılında %100 kapasiteye ulaşmış, bir süre sonra ülkedeki büyük enerji sıkıntısı nedeniyle %50'ye düşürülmüş, 1985 yılından itibaren tekrar tam kapasiteyle üretim yapmaya devam etmiştir. Ancak bu üretim Türkiye'de her geçen gün artan alüminyum talebinin bir kısmını karşılayabilmektedir.

Türkiye'de Islahiye-Payas ve Yalvaç-Şarkikaraağaç bölgelerinde bulunan demir boksitlerin rezervleri yüksek olmasına rağmen, teknolojik sorunlar nedeniyle, bu yataklardan üretim yapılamamıştır. Ancak özellikle Yalvaç bölgesinde yer alan düşük tenörlü demir diasporitik boksitler, gelecekte Seydişehir Alüminyum Tesisleri için bir potansiyel olarak kabul edilebilir. Toros kuşağı dışında bilinen en önemli boksit yatakları Zonguldak Kokaksu yöresindeki böhmilik tip 19 yataklardır. Ancak bölgenin tesislere uzak olması maliyetleri artırmakta ve dolayısıyla işletilmesi ekonomik olmamaktadır. Milas-Yatağan yöresindeki sahalar da zaman zaman küçük ölçekte boksit üretimi yapılmış ancak daha sonra işletmeler kapanmıştır.

Ülkemizde alüminyum imalat sektörü, 6 milyar dolara yakın iş hacmiyle, ülke sanayisinin en önemli sektörlerinden biri durumundadır. Türkiye'de son yıllarda, özellikle haddeleme ve ekstrüzyon ürünlerine yönelik yeni yatırımlar sayesinde, dünya pazarlarında rekabet edebilir ölçekte kapasitelere ulaşılmış olup, ihracatta önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Ülkemizde alüminyum sanayinde farklı alanlarda faaliyet gösteren 1.500'e aşkın firma bulunmaktadır. Toplam istihdam sayısı yaklaşık 35.000 kişi civarındadır. Doğrudan inşaat sektörü ile ilgili olarak ise, ekstrüzyon alt sanayinde, 75'ten fazla üretici firma faaliyet göstermektedir. Türkiye'de alüminyum sektöründe faaliyet gösteren firmaların toplam üretim kapasitelerinin 1,5 milyon ton civarında olduğu tahmin edilmektedir. Üretilen alt ürün gruplarında ekstrüzyon ürünleri ilk sırada yer alırken onu külçe, yassı

ürünler, folyo, iletken ve diğer ürünler takip etmektedir. Türkiye’de alüminyum sektörü hammadde (birincil alüminyum külçe) ihtiyacının büyük kısmını ithalat ile karşılamakta olup, tek entegre tesis olan Seydişehir Alüminyum Tesislerinde 2016 yılında 50 bin ton, 2017 yılında 82 bin ton birincil alüminyum üretimi yapılmıştır. Bu miktarlar sektörün hammadde ihtiyacının sadece yaklaşık %25’ini karşılayabilmektedir. Sektörde yıllık birincil alüminyum üretimi sabit kalırken, artan kullanımla birlikte ikincil alüminyum üretimi (ekstrüzyon, külçe, yassı ürünler, folyo, iletken ve diğer) dünya üretimine paralel şekilde her yıl artış gösterdiği gözlemlenmektedir.

Alüminyum folyo, çok yönlü mekanik ve fiziksel özelliklere sahip olması sayesinde ambalajlar, ev tipi folyolar, poşetler ve kapaklar dahil olmak üzere birçok sayıda paketleme uygulamasında vazgeçilmez olarak kullanılmaktadır. Alüminyumun folyonun sektörü bu denli domine etmesinin nedeni aşağıda verilen metalin sahip olduğu spesifik özelliklerden kaynaklanmaktadır.

- **Koruma Bariyeri**

Alüminyum folyo çok ince olduğunda bile paketleme uygulamalarında mükemmel koruma ve ürünün aroma ve diğer spesifik özelliklerinin korunmasını sağlar. Ürünlerin aromaları tamamen ambalaj içinde muhafaza ederek hassas ürünlerin ömrünü aylar hatta yıllar boyunca uzatılmasını sağlar. Ayrıca, alüminyum folyo ambalajı, ürünlerin soğutmaya ihtiyaç duymadan uzun süre korunmasını sağlayarak bozulmayı önlemeye yardımcı olur ve bu durum büyük enerji tasarrufu sağlamaktadır.

- **Mukavemet**

Çok ince alüminyum folyolar dahi mükemmel düzeyde mukavemete sahiptir, bu özelliği sayesinde alüminyum folyo birçok farklı malzeme ile çok zor çevre şartlarında kolaylıkla kullanılabilmesini sağlar. Alüminyum folyonun üretim sürecinde uygun geometri, alaşım ve temper özellikleri seçilerek ürün spesifik uygulamalarda üstün performans gösterebilir.

- **Şekillendirebilirlik**

Alüminyum folyo her türlü karmaşık ürün şeklini ve hemen hemen her boyuttaki ürünü veya bileşeni sarmak için kullanılabilir. Alüminyum folyo, belirli bir şekle bastırıldığında, özellikle kıvrımların ve kenarların meydana geldiği yerlerde köşeler kaybolmaz ve bu onu her türlü şekle kolaylıkla girebilmesine olanak sağlar.

- **Hafiflik**

Alüminyum çok hafif olduğu için malzemenin toplu halde taşınması kolaydır ve büyük makaralarda veya hatta önceden oluşturulmuş düz paketler halinde saklanabilir. Bu durum tedarik zinciri boyunca bu, birçok alanda önemli ölçüde enerji tasarrufu sağlar ve dolayısıyla karbon Ayak İzi’nin azaltılmasına yardımcı olur.

- **Geri Dönüşüm**

Alüminyum, potansiyel olarak hangi formda yapılsa yapılsın tamamen geri dönüştürülebilir. Tüm dünyada daha iyi geri dönüşüm alışkanlıkları ve sistemleri geliştikçe, her yıl daha fazla malzemenin yeniden kullanım için geri kazandırılır. Daha efektif ayırma teknikleri yaygın hale geldikçe, giderek daha fazla alüminyum evsel atıklar kolaylıkla üretime kazandırılacağı düşünülmektedir.

- **Isıl İletkenlik**

Alüminyum folyo, soğuğa karşı çok iyi bir yalıtkan olmasının yanı sıra, gerektiğinde mükemmel bir ısı ve güç iletkenidir böylelikle istenmeyen ısıyı hızla dağıtabilir. Ayrıca herhangi bir performans kaybı olmaksızın aşırı sıcak ve soğuğa çok iyi uyum sağlayabilir. Bu durum folyonun bozulma, erime veya parçalanmasına neden olmaz.

- **Hijyen ve Güvenirlik**

Alüminyum folyonun üretiminde yüksek sıcaklıkta tavlama işlemi olması nedeniyle tamamen sterilidir. Gıda maddeleriyle temas halinde kullanımı güvenlidir çünkü ürün herhangi bir bakteri

üremesine engel olur. Örneğin, Avrupa Alüminyum Folyo Birliği'ne (Alufoil) göre, yaklaşık 1,5 gram alüminyum folyo, bir litre sütü buzdolabına bırakmayı gerektirmeden ürünü aylarca korur. Ayrıca alüminyum folyo sütün besin değerlerini daha iyi korunmasına yardımcı olur.

- Estetik Görünüm

Folyo üzerine baskı, pakete parlaklık ve kalite katabilir ve hatta hologramlar gibi sahteciliğe karşı koruma özellikleri sunabilir. Günümüzde alüminyum ambalajlarda kabartma veya dağlama gibi diğer dekoratif teknikler artık çok daha yaygın olarak kullanılmaktadır.

- Işık İletkenliği

Alüminyum folyo, üzerine gelen ışığın ve ısının %98'ine kadarını geri yansıtır. Metalin parlak yüzeyi ayrıca düşük ısı yama özelliğine sahiptir. Alüminyumun bu özelliği ısı yalıtıma ve enerji tasarrufuna yardımcı olur. Bu yalıtım sayesinde paket içerisindeki ürün belirli bir sıcaklığa kadar yangından korunur. Araçlar ve gemiler için 'yangın duvarlarında', yangına dayanıklı kapılar ve bina panelleri için alüminyum folyo kullanılır çünkü metal ısıyı dağıtır ve alevleri körükleyen oksijenle teması engeller

- Elektrik İletkenliği

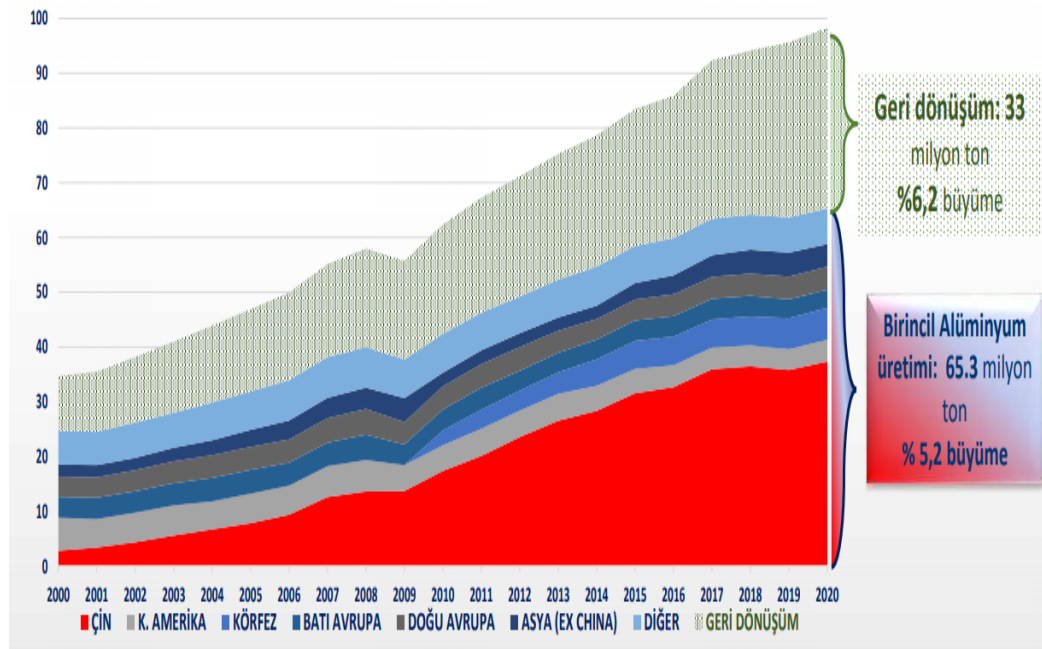
Alüminyum folyo, manyetik ve radyo frekansı emisyonlarına karşı tamamen etkili bir malzemedir. Fiber optik kablolar da, alüminyum folyo, kablo bağlantılarının bütünlüğünün test edilmesini sağlamak için bir 'izleyici' görevi görür. Kablo sargısında elektriksel iletkenlik, kablo devresinin bütünlüğünün doğrulanmasını sağlar.

- Fiziksel Özellikler

Yoğunluk	2.7 g/cm ³
Spesifik Ağırlık	6.35 µm kalınlığındaki folyo 17.2 g/m ²
Erime Noktası	660°C
Elektrik İletkenliği	64.94% IACS (IACS: Uluslararası Tavlandırılmış Bakır Standartı)
Elektrik Direnç	26.5 nΩm
Isı İletkenliği	235 W/m K
Kalınlık	0.2mm kalınlığından ince yassı ürünler folyo olarak tanımlanır. (<200 µm)

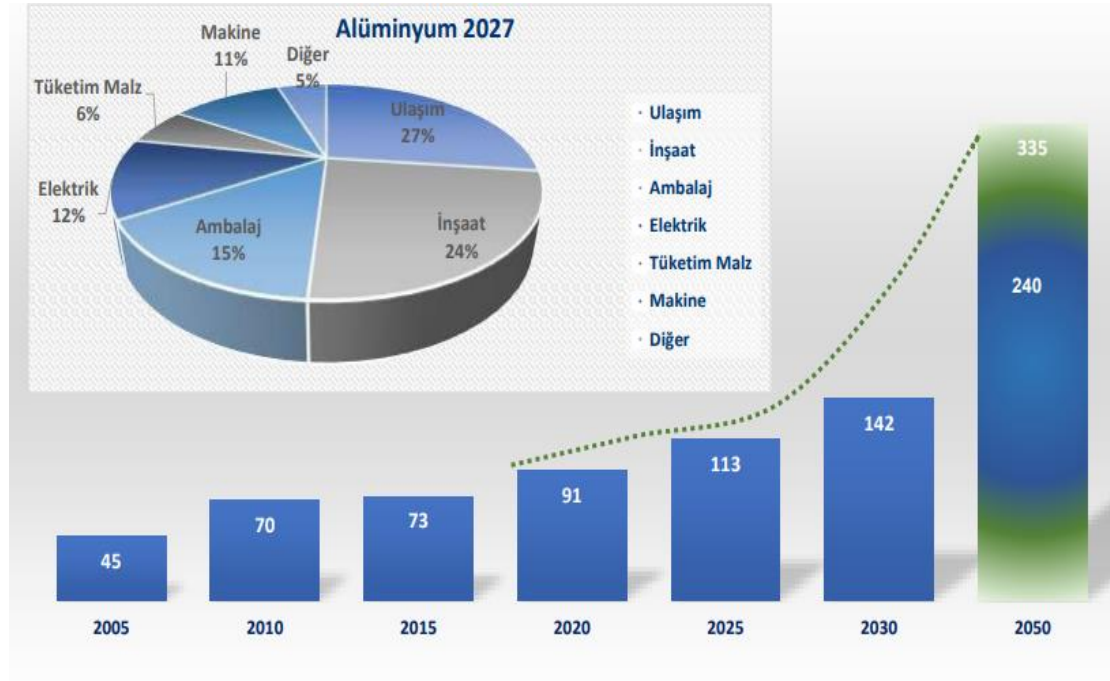
2.4. Dış Ticaret ve Yurt İçi Talep

Dünya alüminyum talebi son 20 yılda ortalama %5,4 oranında büyümüştür. 2020 yılı birincil alüminyum üretimi Covid-19'un küresel pazarlardaki şiddetli etkilerine rağmen %2,6 oranında artarak 65,3 milyon ton olarak gerçekleşmiş, geri dönüşüm ile birlikte küresel alüminyum talebi 98 milyon ton olmuştur. Çin küresel birincil alüminyum üretiminin %57'sini gerçekleştirmektedir. Aşağıda bu veriler ile ilgili grafik verilmiştir.

Şekil 7: 2000-2020 Yılları Arasında Dünyadaki Alüminyum Talebi (Milyon Ton)

Kaynak: Birincil alüminyum üretimi: International Aluminium Association; Geri dönüşüm: Hydro, CRU ve AICircle verilerine dayalı öngörüler

Dünyada Alüminyum sektöründeki talep çok güçlü büyüme beklentisi ile devam etmektedir. 2005 yılından 2020 yılına kadar sektördeki talepler dikkate alınarak aşağıdaki grafikte sektörün gelecekteki projeksiyonu verilmiştir.

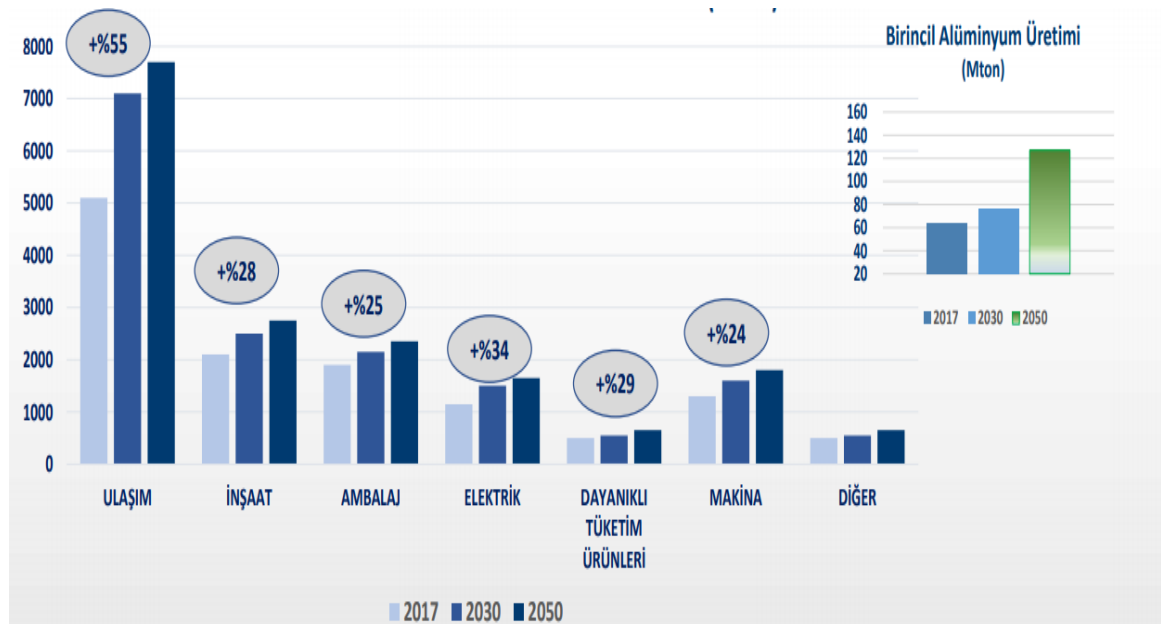
Şekil 8: Dünya Alüminyum Sektörünün Projeksiyonu ve Talebin Sektörlere Göre Dağılımı (Milyon Ton)

Kaynak: MBR The Global Aluminium Industry Outlook to 2025, World Bank 2050 tahmini CM Group, Şubat 2020 "An Assessment Of Global Megatrends and Regional and Market Sector Growth Outlook For Aluminium Demand"

Ana Eğilimler;

- Küresel alüminyum talebindeki güçlü artışın önümüzdeki yıllarda daha da güçlü bir şekilde devam etmesi beklenmektedir.
- Yapılan tahminler, 2050 yılında dünya alüminyum talebinin konservatif senaryolara göre 240 milyon ton, güçlü gelişme talep senaryosuna göre (%4,2 CAGR) ise 335 milyon ton seviyesine ulaşacağını öngörmektedir.
- Talep artışının en az %50'sinin geri dönüşüm sektöründen karşılanması beklenmektedir.
- Alüminyum üstün özellikleri sayesinde önümüzdeki yıllarda daha fazla kullanılan ve tercih edilen bir malzeme olmaya devam edecektir.
- Alüminyum talebinin özellikle elektrikli araçlara geçiş döneminde büyük bir talep artışı getireceği beklenmektedir. Bu neden ile en büyük talep artışı ulaşım (%55) sektöründen gelecek olup ikinci sırayı %28'lik artış beklentisi ile inşaat sektörü oluşturmaktadır. 2050 yılında toplam birincil alüminyum talebinin 120 Milyon tonun üzerine çıkacağı beklenmektedir.

Şekil 9: Avrupa'da Alüminyum Sektörünün Projeksiyonu ve Talebin Sektörlere Göre Dağılımı (Milyon Ton)



Kaynak: European Aluminium Vision 2050

Küresel alüminyum folyo üretim pazarı büyüklüğü 2018'de 23,1 milyar ABD doları değerinde gerçekleşmiştir. Gıda ve ilaç ambalajlama sektörlerinden artan talebin önümüzdeki yıllarda pazarı önemli ölçüde yönlendirmesi beklenmektedir. Bu kapsamda pazarın 2019'dan 2025'e kadar yıllık %5,3'lük bir oranda artarak genişlemesi beklenmektedir.

Alüminyum folyonun çok yönlülüğü, onu farklı ambalaj formlarında kullanım için ideal bir malzeme yapmaktadır. Dövülebilirlik, dayanıklılık, ölü katlama özellikleri ve şekillendirilebilirlik dahil olmak üzere ürünün kendine has spesifik özellikleri nedeniyle, pazar büyümesini artırması muhtemeldir.

2020 yılında dünya üzerindeki bütün ülkeler tarafından ithal edilen alüminyum folyonun değeri 5,5 milyar ABD doları değerindedir. Aşağıdaki tabloda en yüksek miktarda ürün ithal eden ülkelerin listesi verilmiştir. Türkiye bu listenin 27. Sırasında bulunmakta olup 2020 yılında ithal ettiği alüminyum folyonun finansal değeri ise yaklaşık 67 milyon ABD dolarıdır.

Tablo 4: Kalınlığı 0.2 mm'ye Eşit veya Küçük Haddelenmiş Alüminyum Folyo Dünya İthalatı (Bin ABD Doları, 1000\$)

Sıra No.	Ülkeler	2016	2017	2018	2019	2020
1	ABD	598.375	673.55	825.809	818.73	722.642
2	İtalya	246.793	291.2	356.461	330.356	345.268
3	Almanya	395.038	394.59	421.315	347.735	325.685
4	Meksika	230.814	255.77	294.32	292.862	273.744
5	Tayland	157.71	174.45	202.332	223.788	238.448
6	Hindistan	186.891	212.47	289.803	287.795	212.168
7	Fransa	182.934	183.31	195.018	194.843	183.104
8	Güney Kore	110.64	138.01	188.896	173.81	164.81
9	Birleşik Krallık	128.95	141.22	159.137	173.138	149.738
10	Japonya	110.497	137.14	168.839	169.899	145.476

Kaynak: Trade Map, 2021

Ürünün dünya genelinde 5,53 milyar ABD doları değerinde ihracat kapasitesi bulunmaktadır. Aşağıdaki tabloda en yüksek miktarda ürün ithal eden ilk 10 ülkenin listesi verilmiştir. Türkiye bu listenin 3. sırasında bulunmakta olup 2020 yılında ithal ettiği alüminyum folyonun finansal değeri ise yaklaşık 300 milyon ABD dolarıdır.

Tablo 5: Kalınlığı 0.2 mm'ye Eşit veya Küçük Haddelenmiş Alüminyum Folyo Dünya İhracatı (Bin ABD Doları, 1000\$)

Sıra No.	Ülkeler	2016	2017	2018	2019	2020
1	Çin	1.770.379	2.047.188	2.487.152	2.262.449	2.110.622
2	Almanya	568.777	648.376	735.653	652.103	606.199
3	Türkiye	206.682	247.128	341.020	334.359	296.827
4	Güney Kore	141.517	170.753	229.993	220.421	259.870
5	ABD	250.878	270.971	284.109	265.588	258.214
6	Yunanistan	176.616	213.569	268.742	240.736	240.795
7	İtalya	221.046	199.356	210.279	206.815	229.070
8	Japonya	159.370	175.170	209.347	182.055	147.816
9	Lüksemburg	115.604	129.979	144.262	115.875	113.396
10	Slovenya	88.583	98.613	108.191	101.320	98.361

Kaynak: Trade Map, 2021

2020 yılında Türkiye'nin dünya genelinde yapılan ihracattaki payı %5,42 olmuştur. Türkiye'nin alüminyum ürünleri ihracatı pandemi şartlarına rağmen, toplam ihracatını 3 milyar ABD doları seviyesinde korumayı başarmıştır. 2020 yılında alüminyum mamul ve yarı mamul ihracatımız 3,06 milyar ABD doları olarak gerçekleşmiştir. İhracatımızda AB'nin payı kısmen azalmakta, ya da başka bir ifade ile alüminyum ihracatımız dünyanın diğer ülkelerine yayılmaktadır.

Türkiye'nin en çok ürün ihraç ettiği ülkeler ABD ve Avrupa ülkeleridir. Türkiye'nin en çok ihracat yaptığı ilk 10 ülkenin listesi aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 6: Kalınlığı 0.2 mm'ye Eşit veya Küçük Haddelenmiş Alüminyum Folyo Türkiye Dünya İhracatı (Bin ABD Doları, 1000\$)

Sıra No.	Ülkeler	2016	2017	2018	2019	2020
1	ABD	2.616	15.577	67.258	81.045	61.319
2	Polonya	35.939	44.023	56.835	49.660	40.182
3	Birleşik Krallık	20.107	25.387	34.350	35.429	37.544
4	İtalya	31.278	35.584	47.047	42.367	36.993
5	Almanya	26.414	17.888	18.631	21.258	25.518
6	Fransa	24.163	26.597	25.635	23.658	22.295
7	Hollanda	18.324	20.576	24.750	21.827	17.292
8	İspanya	7.079	13.248	11.463	10.927	13.558
9	Danimarka	7.175	8.267	7.117	5.978	4.940
10	Belçika	5.389	4.839	6.327	5.581	4.721

Kaynak: Trade Map, 2021

2.5. Üretim, Kapasite ve Talep Tahmini

Alüminyum folyo, yaklaşık 0,006 mm ile ISO tarafından tanımlanan üst sınır olan 0,2 mm (200 µm) arasında değişen çok ince bir alüminyum levhadır. Alüminyum Folyonun üretimine öncelikle ısıtılmış külçelerin sıcak haddelene ile 2- 4 mm kalınlığındaki rulolara yuvarlanmasıyla başlanılır. Rulo şeklinde üretilen yassı mamuller daha sonra soğuk haddelenerek istenilen folyo kalınlıklarına getirilip ve nihai ürün elde edilir. Üretim sürecinde istenilen mekanik özelliklerine göre alüminyum folyoya ısıtılmış işlem uygulanabilir. Kurulacak tesiste bu üretim yöntemi ile üretim yapılacağı planlanmaktadır.

Diyarbakır'da alüminyum folyo üretimi alanında 2021 Temmuz ayı itibariyle herhangi bir firma faaliyet göstermemektedir. Bu nedenle alüminyum folyo sektöründe Diyarbakır dışarıya bağımlı durumdadır. Ön fizibiliteye konu alüminyum folyo tesisi, tam kapasitede 60.000 ton/yıl alüminyum folyo üretililecek şekilde tasarlanmıştır. Tesisin üretim kapasitesinin ilk 5 yıl içerisinde ortalama olarak her yıl %5 oranında artacağı öngörülmekte olup, ilk 5 yıldan sonraki dönemde de sektörün gelecekteki durumuna göre kapasite artışına gidilebileceği varsayılmaktadır. Ayrıca sektörün ekonomik kapasite kullanım oranı %70 olarak hesaplanmış olup, gelecekte bu oranın artacağı öngörülmektedir.

Yatırım konusu olan tesisin yıllık ekonomik kapasitesinin %70 ve ortalama 60.000 kg/yıl alüminyum folyo üretim kapasitesine sahip olacağı öngörülmektedir.

Dünyada ve Türkiye'de paketleme sektörü gün geçtikçe büyümekte ve bu sektörde alüminyum folyonun kullanım miktarı ve oranı giderek artmaktadır. Ayrıca TRC2 bölgesindeki nüfusun gelecekteki projeksiyonu dikkate alındığında bölgedeki tüketici nüfusun ciddi oranda artacağı öngörülmekte olup, bölgede özellikle paketleme endüstrisinde alüminyum folyoya olan talebin artacağı düşünülmektedir.

2.6. Girdi Piyasası

Türkiye'de alüminyum üretimi sadece Seydişehir Alüminyumda yapılmakta olup, üretilen alüminyum ihtiyacı karşılamaktan çok uzaktır. Bu nedenle dışa bağımlı olup, 2020 yılında yaklaşık 2,2 milyar ABD doları değerinde yurtdışından hammadde satın almıştır. Türkiye'nin Alüminyum ithal ettiği ülkeler arasında açık ara en büyük tedarikçi Rusya'dır. Aşağıdaki tabloda Türkiye'nin en çok ham alüminyum ithal ettiği ilk 10 ülkenin listesi verilmiştir.

Tablo 7: İşlenmemiş Ham Alüminyum Alaşımları Türkiye İthalatı (Bin ABD Doları, 1000 \$)

Sıra No	Ülkeler	2016 Yılında İhraç Edilen Ürün Değeri	2017 Yılında İhraç Edilen Ürün Değeri	2018 Yılında İhraç Edilen Ürün Değeri	2019 Yılında İhraç Edilen Ürün Değeri	2020 Yılında İhraç Edilen Ürün Değeri
1	Rusya	617.783	548.323	602.995	1.080.834	1.008.219
2	Katar	138.731	150.431	178.959	218.571	207.241
3	Kazakistan	44.763	58.790	109.475	223.047	203.165
4	Bahreyn	86.219	107.324	136.825	157.102	148.822
5	Birleşik Arap Emirlikleri	126.913	140.669	164.179	175.537	133.078
6	Umman	21.204	33.076	35.713	46.350	104.586
7	İran	71.331	135.667	134.702	78.094	89.753
8	Malezya	237.228	633.276	302.752	84.026	63.608
9	Tacikistan	127.270	117.023	150.728	105.162	53.797
10	Azerbaycan	47.259	59.262	58.235	39.291	46.016

Kaynak: Trade Map, 2021

Temel girdi alüminyum alaşımı olup, bu alaşımın külçe veya kütük olarak tedarik edilmesi planlanmaktadır. İkincil alaşımlarda uygun kalitede üretim yapılması zor olduğundan ikincil alaşım kullanılmayacaktır. Türkiye’de birincil alüminyum üretimi yapan kurumlar bulunmaktadır. İlave olarak bu alaşımın yurtdışı tedarikçilerden de kolaylıkla bulunabileceği öngörülmektedir.

Bu alaşım ve kullanılacak diğer alaşımlar Tablo 6’da verilen ülkelerden tedarik edilebilecektir. Yurt dışı temin yerlerinden ise Tablo 6’da görüldüğü gibi en fazla Rusya, Katar ve Kazakistan ön plana çıkmaktadır. Alüminyum alaşımlarının detayları hakkında bir veri paylaşımı olmadığı için genel ithalat verileri kullanılmıştır.

Hammaddenin külçe ve kütük olarak tedarik edilmesinde, ürünlerin Diyarbakır bölgesi için Mersin limanından karayolu ile Diyarbakır’a sevk edilmesi planlanmaktadır.

Temel hammadde olan alüminyum alaşım fiyatları, Londra Metal Borsası (LME) baz alınarak belirlenmektedir. Firmalar LME’nin fiyatları üzerine ortalama olarak 1.000 \$/ton prim eklemektedir. LME son beş yıllık verileri incelendiğinde Şekil 10’da görüldüğü gibi fiyatın dalgalı olarak 2.000 \$/Ton civarında seyrettiği görülmektedir.

Şekil 10: Londra Metal Borsası Son 5 Yıl Alüminyum Alaşımları Fiyat Grafiği (ABD Doları, \$)

2.7. Pazar ve Satış Analizi

Diyarbakır orta düzeyde gelişmiş sanayi ve ulaşım altyapısı sayesinde bölgenin önde gelen sanayi kentlerinden biridir. Bu büyüklükte bir tesisin kurulması sonucunda hem il ve bölgedeki tüketim talebini karşılayacak hem de Ortadoğu, Afrika ve sınır ülkeler pazarına yakınlığının verdiği avantaj sayesinde, bu ülkelere kara yolu ile veya 600 km uzaklıkta bulunan Mersin limanını kullanarak özellikle Akdeniz'e kıyısı olan ülkelere kolaylıkla sevkiyat yapılabilecektir.

Diyarbakır'da gerçekleştirilmesi planlanan Alüminyum Folyo Üretim Tesisinin yatırımı için kısa vadede hedef pazar; Diyarbakır ve çevre illerde alüminyum folyo sektöründe faaliyet gösteren tesisler ile bu tesislere satış yapan toptancılardan oluşturmaktadır. Yatırımın kısa vadedeki hedef müşteri grubunda Diyarbakır ve çevre iller olan Adıyaman, Mardin, Şanlıurfa, Batman, Muş, Bingöl, Elazığ'da faaliyet gösteren işletmeler yer almaktadır. Yatırımın ilk yılında bu bölgeye yönelik yerel yazılı ve görsel kanallar ile fabrikanın tanıtımı yapılacaktır. Ayrıca sektörde faaliyet gösteren diğer üretim tesislerine birebir ziyaretler düzenlenerek işletmenin tanıtımına katkı sağlanacaktır. Yatırımın orta vadedeki hedef pazarını ise Türkiye genelinde alüminyum folyo alımı gerçekleştiren işletmeler ile diğer toptancılar oluşturmaktadır. Bu doğrultuda işletme Türkiye genelinde satış yapmak için hem işletme ve üretim kapasitesini genişletecek hem de tanınırlığını artırmak için ek faaliyetlerde bulunacaktır. Örneğin bünyesinde pazarlama elemanlarına yer vererek Türkiye genelindeki potansiyel alıcılara ziyaretler düzenleyecektir. Bunun yanında ulusal yazılı ve görsel basında, sosyal medyada işletmenin tanıtımına yönelik reklamlar yayınlatılabilecek ve ilgili yerlere dağıtılmak üzere tanıtım broşürleri hazırlanabilmektedir. Yatırımın uzun vade hedef pazarı Ortadoğu ve Kuzey Afrika ülkelerini kapsamaktadır. Yatırımcı bu aşamada işletme bünyesinde ihracat departmanı oluşturacaktır. Nitekim işletme yukarıda belirtilen ülkelere mal satışı gerçekleştirerek yurt dışı pazarını genişletmeyi ve sonraki yıllarda yeni ülkelere de ihracat yapmayı hedeflemektedir.

Piyasa koşulları ve dünya ticarindeki fiyatlar dikkate alınarak alüminyum folyo için peşin ve fabrika çıkış teslim fiyatı 2,8\$/kg olarak öngörülmüştür.

Dağıtım Kanalları;

Dağıtım kanalları ürünün satış aşamasına gelmesinden itibaren tüketiciye kadar izlediği yolu ifade etmekte olup dağıtım kanalı stratejileri ürün satış oranlarını en üst seviyeye çıkarmayı amaçlamaktadır. Yapılacak yatırımın imalat sanayiine yönelik olması ve B2B bir yapıda bulunması sebebiyle dağıtım kanalları tercihleri de buna göre belirlenmelidir. Dağıtım kanalları 3 ana başlık altında değerlendirilmiş olup, aşağıda sıralanmıştır.

- **Fabrikadan Doğrudan Tüketiciye;**

Bu dağıtım kanalı seçeneğinde; pazarlama ve satış yatırımları, operasyon giderleri ve bunların oluşturacağı iş yükü öngörüldüğünde ürünü tüketiciye doğrudan ulaştırmak maliyet, zaman ve odaktan sapılması olarak yatırıma yansiyacaktır. Orta ve uzun vadede satış kontrolünün ve karlılığın tamamen üreticide olması sebebiyle tekrar incelenerek ihtiyaç durumunda bu seçenek değerlendirilmelidir. Ambalaj ve endüstriyel alüminyum folyo için bu dağıtım şekli pek yaygın değildir.

- **Fabrikadan Bölgesel Distribütörlere ve/veya Toptancılara Sonra Tüketiciye;**

Satış sorumluluğu bölgesel ölçekte distribütör ve toptancılara verilerek, onların sahadaki satış operasyonunu gerçekleştirmesi sağlanmaktadır. Burada büyük çapta olmasa da bir pazarlama ve satış ekibi oluşturulması, yatırım yapılması ve önceki seçeneğe göre daha basit bir şekilde olacak operasyonların takibi gerekmektedir. Bölgesel distribütör ve toptancılar iş ve yatırım yükünü almaları karşılığında satışlardan kar elde ederek akışın devamlılığını sağlamaktadır. Bu şekilde uygulanan dağıtım stratejisinin orta ve uzun vadede teşkil edeceği sorunların başında, satış fiyatlarının distribütör tarafından etkilenebilmesi ve satış rakamları tarafında da doğrudan etkinin kalmayışı gibi kontrolün paylaşılması gelmektedir.

- **Fabrikadan Ana Dağıtıcıya/Distribütöre ve Sonrasında Tüketiciye;**

Bu dağıtım seçeneğinde ise, bütün satış sorumluluğu ana distribütöre verilerek fabrika içerisindeki satış ve pazarlama yükü en az seviyeye indirilir. Burada satış kontrolü ana distribütörde bulunacaktır ve yine orta ve uzun vadede gözden geçirilerek değerlendirilmesi gerekmektedir.

Piyasada alüminyum folyo, pasta kalıpları, ev tipi folyolar, kaplar, ısı eşanjör kanatçıkları ve ısı yalıtım sargıları gibi ürünler son kullanıcılara ya da ara mamul olarak tedarikçilere satılmaktadır.

3. TEKNİK ANALİZ

3.1. Kuruluş Yeri Seçimi

Kuruluş yeri için Diyarbakır Organize Sanayii Bölgesi öngörülmektedir. Diyarbakır OSB Diyarbakır-Elâzığ Karayolu üzerinde Diyarbakır şehir merkezine yaklaşık 22 km mesafede yer almaktadır. Diyarbakır OSB'de altyapısı tamamlanmış ve yatırımcılara tahsis edilemeye hazır boş sanayi parselleri bulunmaktadır. Diyarbakır OSB'de en fazla yatırım ve istihdam oluşturan tekstil ve hazır giyim sektörlerinden sonra metal sanayi gelmektedir. İşletmenin üretim alanı 20.000 m² kapalı alan olmak üzere toplamda 40.000 m² alan üzerinde kurulması planlanmaktadır. OSB Müdürlüğü ile yapılan görüşmede OSB tarafından tahsil edilecek parsellerde arsa maliyeti 47,5 TL/m² olarak belirtilmiştir.

3.2. Üretim Teknolojisi

Alüminyum folyo, yaklaşık 0,006 mm ile ISO tarafından tanımlanan üst sınır olan 0,2 mm (200 µm) arasında değişen çok ince bir alüminyum levhadır. Alüminyum Folyonun üretimine öncelikle ısıtılmış külçelerin sıcak haddeleme ile 2- 4 mm kalınlığındaki rulolara yuvarlanmasıyla başlanılır. Rulo şeklinde üretilen yassı mamuller daha sonra soğuk haddelenerek istenilen folyo kalınlıklarına getirilip ve nihai ürün elde edilir. Üretim sürecinde istenilen mekanik özelliklerine göre alüminyum folyoya ısıtılma işlemi uygulanabilir. Kurulacak tesiste bu üretim yöntemi ile üretim yapılacağı planlanmaktadır.

Alüminyum folyonun ikinci bir üretim şekli ise sürekli döküm yöntemidir. Bu yöntem ile hammadde eritilip sürekli döküm hattı kalıplarından geçirilerek yassı yarı mamuller elde edilir sonradan elde edilen yarı mamuller sırasıyla önce sıcak sonra da soğuk haddelenerek istenilen folyo kalınlıklarına getirilir. Bu üretim yöntemi ile üretilen ürünlerin mekanik özellikleri döküm esnasında sıvı metali alaşımlandırılarak metalin istenilen spesifik özelliklere sahip olması sağlanır. Ancak bu üretim yöntemi bir önceki üretim yöntemine göre daha karmaşıktır ve yüksek düzeyde tecrübe gerektirir. Ayrıca bu tesisin kurulum maliyeti de oldukça yüksektir.

Alüminyum folyonun üretim süreci aşamaları aşağıda verilmiştir;

- Sıcak Haddeleme;

Haddeleme, metal bloğunun kalınlığı azaltmak, kalınlığı üniform (yeknesak) hale getirmek ve/veya istenen bir mekanik özelliği kazandırmak için metal bloğunun bir veya daha fazla rulo çiftinden geçirildiği bir metal şekillendirme işlemidir. Bu üretim yöntemi basitçe hamurun merdane ile inceltmesi ve yüzey alanının artırılmasına benzetilebilir. İşlem gören metalin sıcaklığı, yeniden kristalleşme sıcaklığının üzerindeyse, işlem sıcak haddeleme olarak tanımlanır. Haddelenenin farklı kesitteki karmaşık geometriye sahip ürünleri üretmek için kendi, içinde farklı üretim şekilleri mevcuttur ancak bu yöntemler genel olarak çeliğin haddelenmesinde kullanılmakta olup, alüminyum için uygun değildir.

Sıcak haddeleme yönteminin soğuk haddelemeye göre avantajı hammadde veya yarı mamul üzerinde daha az sayıda işlem ile daha yüksek deformasyonlar elde edilebilmesidir. Ancak bu prosesin dezavantajı ise işlem sonrasında soğuk haddelemeye göre yüzey kalitesinin daha düşük olmasıdır. O nedenle sıcak haddeleme üretim sürecinde daima soğuk haddelenmeden önce yapılır.

Şekil 11: Sıcak Haddelenmiş Çelik Yarı Mamul Konveyör Bandında İlerlerken



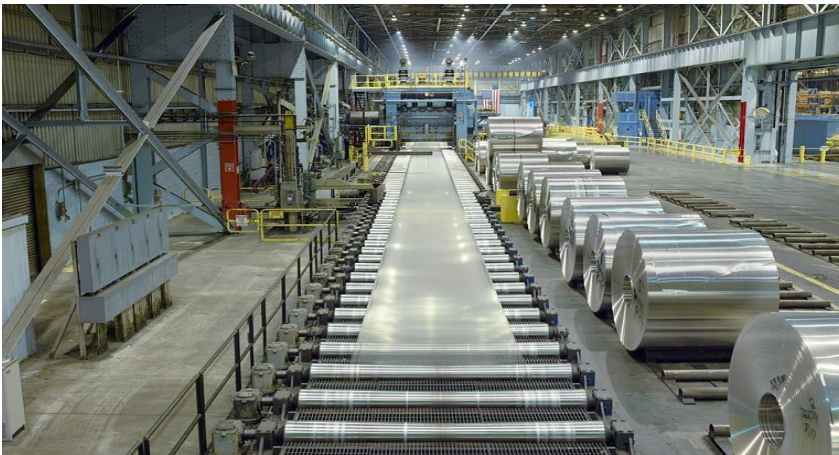
Şekil 12: Sıcak Haddelenmiş Alüminyum Yarı Mamul Konveyör Bandında Soğutulurken



- Soğuk Haddeleme;

Soğuk haddeleme ile sıcak haddeleme arasındaki tek fark işlemin oda sıcaklığında gerçekleşmesidir. İşlemin oda sıcaklığında gerçekleşmesi nedeniyle; sıcak haddelemeye göre prosesin kontrol edilebilmesi daha kolaydır. Bu proses sonucu üretilen ürünlerin yüzey kalitesi ve üretim toleranslarının hassaslık derecesi sıcak haddelemeye göre çok daha iyidir.

Şekil 13: Soğuk Haddelenmiş ve Ruloya Sarılmış Alüminyum Yarı Mamuller



- **Tavlama;**

Tavlama, bir malzemenin sünekliğini artırmak ve sertliğini azaltmak için fiziksel ve bazen kimyasal özelliklerini değiştirerek daha işlenebilir hale getirmek amacıyla yapılan bir ısıtma işlemidir.

Bir malzemenin yeniden kristalleşme sıcaklığının üzerinde ısıtılmasını, uygun bir süre boyunca uygun bir sıcaklığın korunmasını ve ardından soğutulmasını içerir. Soğutma işlemi metale verilmek istenen özelliklere göre ayarlanmalıdır.

Tesisteki makine ve ekipmanların tedariki için Uzakdoğu menşeli firmalardan destek alınması kabul edilerek aşağıda verilen makinelerin listesi oluşturulmuştur.

Tablo 8: Gerekli Makine ve Ekipmanların Listesi

Sıra No	Makine – Ekipmanlar Listesi	Adet
1	Hammadde ısıtma fırını	1
2	Sıcak haddeleme prosesi ekipmanları	2
3	Soğuk haddeleme prosesi ekipmanları	2
4	Yarı mamul tavlama fırını	2
5	Alüminyum folyo kesme ve rulo sarma makinesi	2
6	Endüstriyel vinç	2
7	Alüminyum folyo rulo taşıyıcı	3
8	Endüstriyel Jeneratör	4

3.3. İnsan Kaynakları

Diyarbakır'da il nüfusunun eğitim kademelerine göre durumu Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9: Nüfusun Eğitim Durumu

Eğitim Durumu	2016	2017	2018	2019
Toplam (15 yaş ve üzeri nüfus)	1.103.358	1.124.887	1.152.283	1.174.221
Okuma yazma bilmeyen	115.094	107.390	100.418	90.577
Okuma yazma bilen fakat bir okul bitirmeyen	155.952	151.678	134.318	113.231
İlkokul mezunu	181.620	190.070	158.571	139.583
İlköğretim mezunu	181.847	187.357	191.305	97.330
Ortaokul veya dengi mezunu	142.093	146.643	195.923	315.661
Lise veya dengi mezunu	191.806	196.434	214.626	250.069
Yüksekokul veya fakülte mezunu	124.481	130.090	140.680	150.163
Yüksek lisans mezunu	5.375	10.079	11.442	12.623
Doktora mezunu	1.483	1.794	1.814	1.873

Kaynak: TÜİK, 2021

Dicle Üniversitesi Diyarbakır Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulunda Makine ve Metal Teknolojileri programı ile ön lisans eğitimi verilmektedir. Bu bölümde, metal sektörünün ihtiyaç duyduğu alanlarda nitelikli insan gücü temininde başvurulacak kaynakların başında yer almaktadır. Ayrıca Dicle

Üniversitesi Mühendislik Fakültesinde bulunan özellikle Makine Mühendisliği programı da bu sektörün ihtiyaç duyduğu nitelikli insan gücünün temini konusunda önem arz etmektedir. Böylelikle, endüstrinin ihtiyaç duyduğu niteliklere sahip, yenilikçi düşünce sistemine uyum sağlamış, problem çözme becerisi yüksek ve teorik bilgilerini iş hayatının gerçeklerine adapte edebilen teknikerlerin yetiştirilmesi hedeflenmektedir.

Diyarbakır ilinde 2019 yılında çalışma çağındaki nüfusun toplam nüfusa oranı %62,4, genç nüfusun çalışma çağındaki nüfusa oranı %30 olmuştur.

Tablo 10: Nüfus Göstergeleri

	2015	2016	2017	2018	2019
Çalışma çağındaki nüfus (15-65 yaş)	1.016.516	1.033.418	1.052.623	1.077.106	1.096.338
Genç nüfus (15-24 yaş)	335.687	335.415	332.310	332.353	328.391
Toplam nüfus	1.654.196	1.673.119	1.699.901	1.732.396	1.756.353
Çalışma çağındaki nüfusun toplam nüfusa oranı (%)	61,5	61,8	61,9	62,2	62,4
Genç nüfusun çalışma çağındaki nüfusa oranı (%)	33,0	32,5	31,6	30,9	30,0

Kaynak: TÜİK, 2020

Tablo 11: İşletmede Personellerin Maaş Giderleri (1 ABD Doları = 8,5 TL Dönüşüm Oranı Baz Alınmıştır)

Pozisyon	Aylık Brüt Ücretler (TL)	Aylık Brüt Ücretler (\$)	Personel Sayısı	Yıllık Brüt Ücretler (\$)
Genel Müdür	20.000	2353	1	28.236
Üretim Müdürü	15.000	1765	1	21.180
Pazarlama Müdürü	12.000	1412	1	16.944
Mühendis	10.000	1.176	4	56.448
Üretim (Usta)	6.000	706	8	67.776
Üretim (İşçi)	3.460	408	60	293.760
Kalite Kontrol Personeli	5000	588	2	14.112
Muhasebe ve İdari İşler	5000	588	4	28.224
Pazarlama	6000	706	2	16.944
Şoför	3.460	408	2	9.792
Sekreter	3.460	408	1	4.896
Güvenlik Görevlisi	3.460	408	3	14.688
Toplam			89	573.000

4. FİNANSAL ANALİZ

4.1. Sabit Yatırım Tutarı

Yapılan maliyet incelemesinde 60.000 kg/yıl kapasiteli alüminyum folyo üretim tesisi için gerekli bina inşaat yapımı ve makine ekipman alımları planlanmıştır. Maliyet hesaplaması TL ve ABD doları (\$) olarak yapılmıştır. Hesaplamalarda 1 ABD doları 8,5 TL'ye eşit olacak şekilde dikkate alınmıştır. Yapım işlerinde 2020 Yılı Yapı Yaklaşık Birim Maliyetleri Tebliği dikkate alınmıştır.

Etüt ve Proje Giderleri:

Etüt proje ve kontrollük hizmet giderleri 160.000 TL (18.824 \$) olarak hesaplanmıştır.

Arsa Gideri

Diyarbakır OSB'de arsa fiyatı 2020 yılı için 47,5 TL/m²'dir. Buna göre tesis için arsa harcaması: 40.000 m² x 47,5 TL/m² = 1.900.000 TL (223.529 \$) olarak hesaplanmıştır.

Yapım İşleri

Yatırım kapsamında 20.000 m² fabrika binası yapılması planlanmaktadır. Bina inşaat giderleri hesaplanırken Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın 2020 yılı yapı yaklaşık birim maliyetleri kapsamında 2. Grup C sınıfı sanayi tesisleri için belirlenmiş 820 TL/ m² (96,55 \$/ m²) birim fiyatı esas alınmıştır. Buna göre toplam bina inşaat harcaması olarak 20.000 m² x 820 TL=16.400.000 TL (1.929.412 \$) hesaplanmıştır.

Makine-Ekipman:

Alüminyum folyo üretim tesisi için gerekli makine ve ekipmanlar ve maliyetleri aşağıdaki tabloda verilmiştir. Makine ve teçhizatlar için KDV hariç toplam 45.000.000 \$ harcama öngörülmüştür.

Tablo 12: Gerekli Makine Ekipman Listesi ve Maliyetleri

Sıra No	Makine – Ekipmanlar Listesi	Adet	Birim Fiyat (ABD doları, \$)	Toplam Tutar (ABD doları, \$)
1	Hammadde ısıtma fırını	1	1.500.000	1.500.000
2	Sıcak haddeleme prosesi ekipmanları	2	6.000.000	12.000.000
3	Soğuk haddeleme prosesi ekipmanları	2	5.000.000	10.000.000
4	Yarı mamul tavlama fırını	2	2.500.000	5.000.000
5	Alüminyum folyo kesme ve rulo sarma makinesi	2	750.000	1.500.000
6	Endüstriyel vinç	2	625.000	1.250.000
7	Alüminyum folyo rulo taşıyıcı	3	250.000	750.000
8	Endüstriyel Jeneratör	4	1.500.000	6.000.000
9	Fabrikadaki muhtelif soğutma ısıtma ve sistemleri	-	2.000.000	2.000.000
10	Muhtelif diğer giderler	-	5.000.000	5.000.000

Tablo 13: Toplam Sabit Yatırım Tutarı

Sıra No	Sabit Yatırım Giderleri	Miktar	Birimi	Birim Fiyatı (ABD doları)	Toplam Tutar (ABD doları)
A	Etüt-Proje, Mühendislik ve Kontrollük Giderleri				18.824
1	Etüt-Proje, Mühendislik ve Kontrollük Giderleri	1	Adet	18.824	18.824
B	İnşaat Giderleri (Toprak İşleri, Alt yapı, Üst yapı vb.)				2.152.941
1	Arsa Gideri			223.529	223.529
2	Fabrika Binası			1.929.412	1.929.412
C	Makine ve Teçhizat Giderleri				45.000.000
D	Diğer Giderler				400.000
1	Taşıma ve Sigorta Giderleri				400.000
TOPLAM					66.717.765

4.2. Yatırımın Geri Dönüş Süresi

Sektörde genel kabul görmüş teamüller doğrultusunda, sektör temsilcileri ile yapılan görüşmeler neticesine ve sektörde daha önce yapılmış fizibilite raporlarına göre yatırımın geri dönüş süresinin 8-10 yıl olacağı öngörülmektedir.

5. ÇEVRESEL VE SOSYAL ETKİ ANALİZİ

Alüminyum folyo üretim tesisine yönelik yapılan çalışmalar kapsamında projenin çevreye ve çalışanlara olan etkilerinin değerlendirilmesinde, ulusal ve uluslararası literatürde kabul görmüş değerler, ülkemiz çevre mevzuatında belirtilen standartlar, işçi sağlığı ve güvenliği mevzuatları ile yönetmelik değerleri kullanılacaktır. Tesisin OSB de olması, imalat sürecinde ortaya çıkacak kimyasal atıkların kontrollü ve uygun şekilde uzaklaştırılabilmesini sağlayacaktır. Bu tip kimyasallar dışında imalattan alüminyum, karton vb. atıklar çıkabilecektir. Bunlar öncelikle geri dönüşüm sistemine dâhil edilmeye çalışılacak, mümkün olmayanlar ise bölgenin katı atık uzaklaştırma sistemine aktarılacaktır. Fabrika üretim aşamasında çalışanlar için birtakım riskler mevcuttur. Üretim aşamasında çalışanlarda, çeşitli metal tozlarının (alüminyum) ve kimyasal madde buharlarının (haddeleme prosesinde kullanılan kimyasal) solunum yolu ile vücuda girmesi birçok hastalığın gelişmesine neden olabilir. Bu nedenle çalışanlar iş sağlığı açısından maske vb. önlemlerini alarak dikkatli çalışmaları gerekmektedir. Üretim faaliyetleri sırasında işçilerin gıda ve giyim giderleri, ekipmanların bakım, onarım ve yedek parça giderleri, yakıt giderleri ve genel giderler gibi tüm harcamalar yöredeki ekonomiyi canlandıracaktır. Tesis çalışmaya başladığında sosyo-ekonomik çevre üzerinde olumlu etkileri olacaktır. Sağlanacak istihdam artışı ile ilin refah düzeyinin artmasına katkı sağlanacaktır. Bu tesisin iyi çalıştığını gören diğer yatırımcılar da şehirde benzer alanlarda yatırım yapmayı düşünebilecektir. Bu şekilde çarpan etkisi oluşturması da beklenmektedir. Sektörün oluşturduğu ihtiyaçlar genellikle şehir içinde üretilerek ayrı bir sektörün oluşmasını da beraberinde getirerek şehrin sanayi anlamında yeni ve gelişen ekonomik yapısını da olumlu şekilde etkileyecektir. Alüminyum folyo sektörü barındırdığı yan sanayi potansiyeli ile Diyarbakır'da başka sektörlerin gelişmesine de öncülük edecektir.

KAYNAKÇA

Dünyada en büyük ilk beş boksit üreten ülkeler, World top 5 bauxite producing countries, <https://www.nenergybusiness.com/news/profiling-the-top-five-bauxite-producing-countries-in-the-world/>, 14.01.2021.

Dünya Birincil Alüminyum Üretim Miktarı, World primary aluminium production quantities, <https://www.world-aluminium.org/statistics/>, 21.01.2021

Aluminium, <https://en.wikipedia.org/wiki/Aluminium>

Aluminium Foil, https://en.wikipedia.org/wiki/Aluminium_foil

Türkiye Alüminyum Sanayicileri Derneği (TALSAD), https://www.tallsad.org.tr/wp-content/uploads/2021/06/TALSAD_Aluminyum_Sektor_Raporu_2020_Ozet_compressed.pdf

ITC (2020). Uluslararası Ticaret Merkezi, <https://www.trademap.org>

Aluminium, <https://www.european-aluminium.eu/about-aluminium/>

Londra Metal Borsası Alüminyum Fiyatı, LONDON Metal Exchange Aluminium Price, <https://www.lme.com/en-GB/Metals/Non-ferrous/Aluminium#tabIndex=2>

Diyarbakır Nüfus Göstergeleri, <https://www.tuik.gov.tr>

GALSİAD, Girişimci Alüminyum ve Sanayici İş Adamları Derneği, <https://www.galsiad.org.tr>,

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 gözlemlemek amacıyla tablo hazırlanabilir.

Geri Ödeme Dönemi Yöntemi

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

Net Bugünkü Değer Analizi

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

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

NAt : 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



Fırat Mahallesi Urfa Bulvarı No: 142 Kayapınar / DİYARBAKIR

Tel: +90 (412) 237 12 16-17 • 0850 955 21 63 • 444 63 21

Faks: +90 (412) 237 12 14

E-Posta: info@karacadag.gov.tr | www.karacadag.gov.tr

Kalkınma Ajansı Yayınları Bedelsizdir, Satılmaz.