



T.C.
SANAYİ VE TEKNOLOJİ
BAKANLIĞI



Elâzığ İli Yüksek Karbonlu Ferrokrom Üretim Tesisi

Ön Fizibilite Raporu





T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



Elâzığ İli Yüksek Karbonlu Ferrokrom Üretim Tesisi Ön Fizibilite Raporu



2020
E K İ M

RAPORUN KAPSAMI

Bu ön fizibilite raporu, yatırım potansiyeli bulunan sektörleri belirlemek amacıyla Elâzığ ilinde Yüksek Karbonlu Ferrokrom Üretim Tesisi kurulmasının uygunluğunu tespit etmek, yatırımcılarda yatırım fikri oluşturmak ve detaylı fizibilite çalışmalarına altlık oluşturmak üzere Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı koordinasyonunda faaliyet gösteren Fırat Kalkınma Ajansı tarafından hazırlanmıştır.

HAKLAR BEYANI

Bu rapor, yalnızca ilgililere genel rehberlik etmesi amacıyla hazırlanmıştır. Raporunda 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. Raporadaki 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 Fırat Kalkınma Ajansı sorumlu tutulamaz.

Bu raporun tüm hakları Fırat Kalkınma Ajansı'na aittir. Raporunda yer alan görseller ile bilgiler telif hakkına tabi olabileceğinden, her ne koşulda olursa olsun, bu rapor hizmet gördüğü çerçevenin dışında kullanılamaz. Bu nedenle; Fırat 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	6
2.3. Sektörün Profili.....	10
2.4. Dış Ticaret ve Yurt İçi Talep	22
2.5. Üretim, Kapasite ve Talep Tahmini.....	25
2.6. Girdi Piyasası	26
2.7. Pazar Ve Satış Analizi.....	27
3. TEKNİK ANALİZ	31
3.1. Kuruluş Yeri Seçimi.....	31
3.2. Üretim Teknolojisi.....	33
3.3. İnsan Kaynakları	39
4. FİNANSAL ANALİZ.....	42
4.1. Sabit Yatırım Tutarı	42
4.2. Yatırımın Geri Dönüş Süresi.....	42
5. ÇEVRESEL ve SOSYAL ETKİ ANALİZİ.....	43

TABLULAR

Tablo 1:Bölgesel Teşvik Uygulaması Destekleri.....	8
Tablo 2: 6. Bölgeye Sağlanan Desteklere İlişkin Hesaplama Tablosu.....	8
Tablo 3: KOBİGEL Programı Destek Unsurları.....	10
Tablo 4: Yüksek Karbonlu Ferrokrom Üreten Ülkeler ve Üretim Miktarları (Ton).....	13
Tablo 5: Dünya Ferrokrom İthalatı (Ton) (GTİP:720241).....	16
Tablo 6: Dünya Ferrokrom İthalatı (1.000 \$) (GTİP:720241).....	16
Tablo 7: Dünya Ferrokrom İhracatı (Ton) (GTİP:720241).....	17
Tablo 8: Dünya Ferrokrom İhracatı (1.000 \$) (GTİP:720241).....	17
Tablo 9: İmalat Sanayi ve Ana Metal Sanayii Kapasite Kullanım Oranları.....	19
Tablo 10: Kurulu Kapasite ve Kapasite Kullanım Oranları.....	19
Tablo 11: Türkiye Kromit Rezervleri	21
Tablo 12: Türkiye'nin Değer Olarak En Çok İthalat Yaptığı Ülkeler (1.000\$).....	23
Tablo 13: Türkiye'nin En Çok İthalat Yaptığı Ülkeler (Ton).....	23
Tablo 14: Türkiye'nin Değer Olarak En Çok İhracat Yaptığı Ülkeler (1.000\$).....	24
Tablo 15: Türkiye'nin En Çok İhracat Yaptığı Ülkeler (Ton).....	24
Tablo 16: Türkiye'nin Ferrokrom Dış Ticareti.....	24
Tablo 17: Tesisin Beş Yıllık Üretim Kapasitesi ve KKO	26
Tablo 18:İşletme Girdi Maliyetleri	27
Tablo 19 Türkiye ile Öne Çıkan İlk 5 Ülke Elektrik Fiyatları Karşılaştırılması.....	28
Tablo 20: Yıllık Miktar Bazında (Ton) En Çok İthalat Yapan Ülkeler.....	29
Tablo 21: Yıllık İşletme Kapasite Kullanım Oranları.....	29
Tablo 22: Ana ve Yardımcı Tesis Makina ve Donanım Giderleri	37
Tablo 23: Elâzığ İli Eğitim İstatistikleri	39
Tablo 24 :Çalışma Çağındaki Nüfusu (15 – 65 Yaş).....	40
Tablo 25: İlin Genç Nüfusu (15 – 65 Yaş).....	40
Tablo 26: İşletme İnsan Kaynağı İhtiyacı, Aylık Ücreti ve Yıllık Brüt Ücreti (TL).....	40
Tablo 27: En Yüksek Ferrokrom Üretimi Yapan Ülkeler ve Asgari Ücretleri	41

ŞEKİLLER

Şekil 1: Yatırım Teşvik Belgesi Başvuru Süreci	9
Şekil 2: Ferrokrom Üretim Tesisi İş Akış Şeması	34

GRAFİKLER

Grafik 1: Dünyada En Fazla “Yüksek Karbonlu Ferrokrom” Üreten Ülkeler	13
Grafik 2: Ülkelere Göre Ferrokrom Üretimi	14
Grafik 3: Dünya Yüksek Karbonlu Ferrokrom Üretimi (Ton).....	15
Grafik 4: Dünya Paslanmaz Çelik ve Ferrokrom Üretimi	15
Grafik 5: Türkiye Krom Cevheri Üretimi (Ton).....	18
Grafik 6: Türkiye Krom Rezervlerinin Bölgelere Göre Dağılım Oranları	21

ELÂZİĞ İLİ ÜKSEK KARBONU FERROKROM TESİS KURULUMU ÖN FİZİBİLİTE RAPORU**1. YATIRIMIN KÜNYESİ**

Yatırım Konusu	Yüksek Karbonu Ferrokrom Tesis Kurulumu	
Üretilecek Ürün/Hizmet	Yüksek Karbonlu Ferrokrom Metali Üretimi	
Yatırım Yeri (İl - İlçe)	Elâzığ	
Tesisin Teknik Kapasitesi	60.000 Ton/Yıl	
Sabit Yatırım Tutarı	428.638.094,52 TL= 58.717.547,19 \$	
Yatırım Süresi	18 ay	
Sektörün Kapasite Kullanım Oranı	%90	
İstihdam Kapasitesi	144 Kişi	
Yatırımın Geri Dönüş Süresi	5,15 Yıl	
İlgili NACE Kodu (Rev. 3)	24.10.12- Ferro alaşımların imalatı (ferro manganez, ferro silisyum, ferrosiliko manganez, ferro krom ve diğerleri)	
İlgili GTİP Numarası	720241- Ferro Krom (Ağırlık İtibariyle %4'ten Fazla Karbon İçerenler)	
Yatırımın Hedef Ülkesi	Türkiye	
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	-	

ELÂZİĞ İLİ YÜKSEK KARBONLU FERROKROM ÜRETİM TESİSİ / ÖN FİZİBİLİTE RAPORU

Subject of the Project	Plant Installation of High Carbon Ferrochrome	
Information about the Product/Service	Production of High Carbon Ferrochrome Metal	
Investment Location (Province-District)	Elâzığ	
Technical Capacity of the Facility	60.000 Tone/Year	
Fixed Investment Cost (USD)	428.638.094,52 TL= 58.717.547,19 \$	
Investment Period	18 Months	
Economic Capacity Utilization Rate of the Sector	%90	
Employment Capacity	144 Personel	
Payback Period of Investment	5,15 Years	
NACE Code of the Product/Service (Rev.3)	24.10.12 - Manufacture of ferro alloys (ferro manganese, ferro silicon, ferro silicomanganese, ferro chromium and others)	
Harmonized Code (HS) of the Product/Service	720241 - Ferro-chromium, containing by weight > 4% of carbon	
Target Country of Investment	Turkey	
Impact of the Investment on Sustainable Development Goals	Direct Effect	Indirect Effect
	Goal 9: Industry, Innovation and Infrastructure	Goal 8: Decent Work and Economic Growth
Other Related Issues	NA	

2. EKONOMİK ANALİZ

2.1. Sektörün Tanımı

Tarım sektörü ile birlikte ekonominin temel hammadde üreticisi konumunda olan madencilik sektörü ekonomiye doğrudan yaptığı katkının yanı sıra ekonominin diğer alanlarına özellikle imalat sektörüne sağladığı girdilerle kilit rol oynamaktadır. Sektörler arasında en yüksek katma değer ve istihdam yaratma potansiyeline sahip olan madencilik sektörü faaliyetleri daha çok kırsal alanlara yakın bölgelerde gerçekleştirildiği için kente olan göçü önlemekte ve bölgesel kalkınmaya da katkı sağlamaktadır. Ekonomik ve sosyal kalkınma politikalarının belirlenmesinde sektör özel bir yere sahiptir.

Madencilik sektörü altında ana metal sanayi ve diğer metalik olmayan mineral ürünler yer almaktadır. Ferrokrom imalatı ise ana metal sanayi altında ana demir ve çelik ürünleri ile ferro alaşımların imalatı altında sınıflandırılmıştır. Krom yataklarının işletilmesi maden yatağının boyutuna ve topoğrafyaya bağlı olarak değişmektedir. Daha önceleri birçok maden yeraltı işletme yöntemleri ile işletilmişse de günümüzde krom yataklarının işletilmesinde çoğunlukla yeraltı işletme yöntemleri kullanılmaktadır. Dünyanın en büyük krom üreticilerinden olan Güney Afrika Cumhuriyeti'ndeki krom yataklarının büyük bir kısmı yeraltı madencilik yöntemi ile işletilmektedir. Türkiye'de Guleman, Elâzığ krom yatakları açık işletmeyle başlayıp daha sonra yeraltı işletmesine dönüştürülmüştür (Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, 2020). Krom metalinin ekonomik olarak üretilebildiği tek mineral kromittir. Krom cevheri, ocak çıkışında elle seçme, elekten geçirme, yıkama yoluyla (gang tabir edilen) silikat minerallerinin cevherin bünyesinden ayıklanması gibi yöntemlerle zenginleştirilebilmektedir. Daha ileri aşamada jigler, spiraller, sallantılı masalar veya manyetik ayırıcılar yöntemleri ile düşük tenörlü cevherin bünyesindeki silikat gangı temizlenerek kromit mineralinin zenginleşmesi sağlanabilmektedir.

Krom; metalurji, kimya ve refrakter sanayinin temel elementlerinden biridir. Metalürji sanayiinde krom cevheri ağırlıklı olarak paslanmaz çelik üretiminde ferrokrom olarak kullanılmaktadır. Dünyada kromit yatakları açısından zengin olan ülkelerde krom üretimine paralel olarak ferrokrom üretimi yapılmaktadır. Ferrokrom paslanmaz çeliğin yanı sıra silah sanayiinde kullanılan önemli bir maddedir. Ferrokrom %50 - %70 krom ve %50 - %30 demir içeren bir alaşımdır. Ferrokrom; maden yataklarından çıkarılarak zenginleştirilen kromit cevherlerinin kok kömürü kullanılarak elektrik ark-direnç fırınlarında indirgenmesiyle üretilmektedir. Krom cevherinden ferrokrom üretme sürecinde büyük ark ocaklarına ve yüksek miktarda enerjiye ihtiyaç duyulmaktadır. Bir ton ferrokrom üretiminde 4.300 kWh enerjiye ihtiyaç duyulduğundan ülkemizde ferrokrom üretiminde enerji fiyatlarının yüksek oluşu maliyetlerde önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Türkiye de Ferrokrom üretimi enerji fiyatlarının yüksek olması dolayısıyla diğer üreticilere nazaran dezavantajlı olmakla beraber Türk Krom cevherleri ile üretilen Ferrokrom metalinin yüksek kalitede olması (%65 Cr min.) ve bu değere göre dünya piyasasında yüksek fiyattan satılması bir avantaj olarak görülmektedir.

Hazırlanan bu ön fizibilite raporunun konusu Elâzığ ilinde krom cevherinden yüksek karbonlu ferrokrom metali üretimine yönelik yatırımdır. Yatırım konusu ürünün NACE kodu 24.10.12 -Ferro alaşımların imalatı (ferro mangan, ferro silisyum, ferrosiliko mangan, ferro krom ve diğerleri) olarak geçmektedir. GTİP kodu ise 720241 -Ferro Krom (Ağırlık İtibariyle % 4'ten Fazla Karbon İçerenler) olarak geçmektedir.

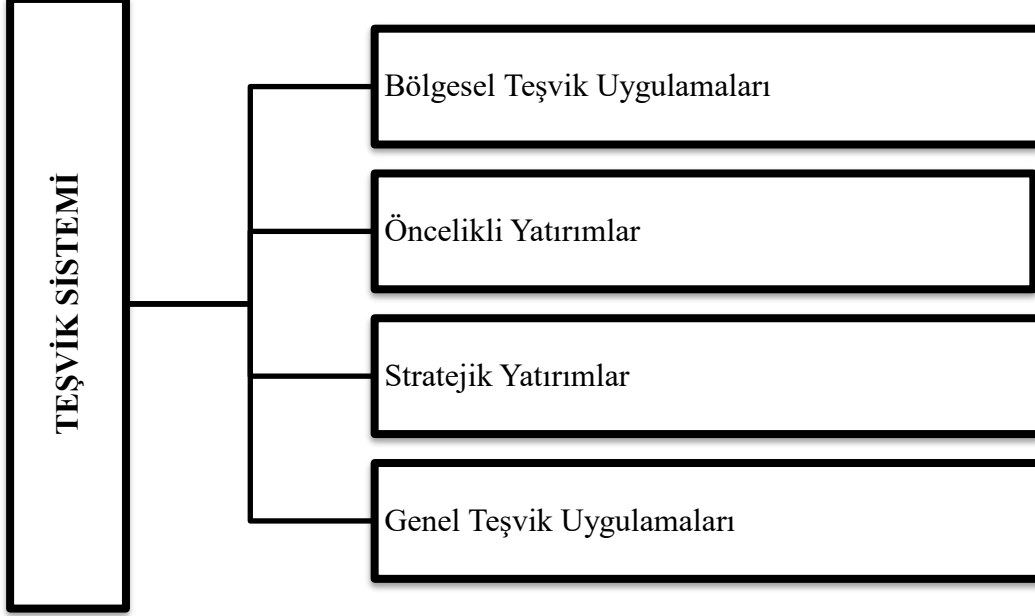
2.2. Sektöre Yönelik Sağlanan Destekler

✓ Yatırım Teşvik Sistemi

Türkiye'de Yatırım teşvik sisteminin amacı; kalkınma planları ve yıllık programlarda öngörülen hedefler doğrultusunda tasarrufların katma değeri yüksek yatırımlara yönlendirilmesine, üretim ve istihdamın artırılmasına, uluslararası rekabet gücünü artıracak ve araştırma- geliştirme içeriği yüksek bölgesel ve büyük ölçekli yatırımlar ile stratejik yatırımların özendirilmesine, uluslararası doğrudan yatırımların artırılmasına, bölgesel gelişmişlik farklılıklarının azaltılmasına, kümelenme ve çevre korumaya yönelik

yatırımlar ile araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin desteklenmesidir (Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında Karar, 2012).

Teşvik sistemi kapsamında aşağıdaki şekilde gösterilen 4 ana başlık altında destekler sunulmaktadır.



Genel Teşvik Sistemi'nde asgari sabit yatırım tutarı; I. ve II. Bölgelerde 1 milyon TL, III., IV., V. ve VI. Bölgelerde 500 bin TL'dir.

Bölgesel Teşvik Uygulamaları için ise asgari 500.000 TL'den başlamak üzere desteklenen her bir sektör ve her bir il için ayrı ayrı belirlenmiştir.

Genel teşvik desteklerine ilave olarak 2017-2022 yıllarında imalat sektöründe gerçekleştirilecek teşvik belgeli tüm yatırımlara ilişkin bina-inşaat harcamaları KDV iadesinden yararlanabilmektedir.

✓ **Yapılacak yatırımın OSB dışında olması durumunda;**

Elâzığ teşvik sisteminde 4. bölgede yer aldığından dolayı yapılacak yatırım Genel Teşvik Uygulamaları kapsamında KDV istisnası ve Gümrük Vergisi teşviklerinden yararlanabilmektedir.

✓ **Yapılacak yatırımın OSB'de olması durumunda;**

2/01/2018 tarihli ve 2018/11201 sayılı Cazibe Merkezleri Programı Kapsamında Yatırımların Desteklenmesi Hakkında Karar gereğince Cazibe Merkezleri Programı Değerlendirme Komitesininin yatırım projesini uygun bulması durumunda Yüksek Karbonlu Ferrokrom tesisinin kurulması planlanan yerin Elâzığ Organize Sanayi Bölgesi olması durumunda yapılacak yatırım tabloda gösterilen 6. bölge desteklerinden faydalanabilecektir.

Tablo 1: Bölgesel Teşvik Uygulaması Destekleri

Bölgesel Teşvik Uygulaması Destekleri			BÖLGELER					
			I	II	III	IV	V	VI
KDV İstisnası			✓	✓	✓	✓	✓	✓
Gümrük Vergisi Muafiyeti			✓	✓	✓	✓	✓	✓
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			✓	✓	✓	✓	✓	✓
Faiz veya Kâr 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: (Yatırım Teşvik Sistemi- Yatırımlarda Devlet Yardımları, 2020)

Bahse konu yatırım, teşvik belgesi kapsamında hayata geçirildiği takdirde aşağıdaki tabloda "indirilecek tutar" sütununda belirtilen miktarlarda desteklerden yararlanabilmektedir.

Tablo 2: 6. Bölgeye Sağlanan Desteklere İlişkin Hesaplama Tablosu**Asgari Ücret ve Yasal Kesintiler (01.01.2020 - 31.12.2020 Dönemi)**

	Normal Uygulama	İndirilecek Tutar
Brüt Ücret	2.943	-
Sigorta Primi İşçi Payı	412,02	412,02
İşsizlik Sigortası Primi İşçi Payı	29,43	-
Gelir Vergisi Stopajı	150	150
Damga Vergisi	22,34	-
Kesintiler Toplamı	618,30	-
Net Ücret	2.324,70	-
Asgari Ücret ve Yasal Kesintiler (01.01.2020 - 31.12.2020 Dönemi)		
Sigorta Primi İşveren Payı(%15,5)	456,17	456,17
İşsizlik Sigortası Primi İşveren Payı(%2)	58,86	-
İŞVEREN YÜKÜ	3.458,03	1.018,19

Yatırım Teşvik Belgesi Başvurusu

Yatırım Teşvik Belgesi başvurusu için 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’na yapılan bildirimler Teşvik Uygulama ve Yabancı Sermaye Genel Müdürlüğü tarafından yönetilen Elektronik Teşvik Uygulama ve Yabancı Sermaye Bilgi Sistemi (E-TUYS) adlı web tabanlı uygulama aracılığıyla gerçekleştirilmektedir.

Yalnızca nitelikli elektronik sertifika sahibi olan ve yetkilendirme başvurusu talebi Bakanlıkça 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.

Şekil 1: Yatırım Teşvik Belgesi Başvuru Süreci



Kaynak: (Yatırım Teşvik Sistemi- Yatırımlarda Devlet Yardımları, 2020)

✓ Diğer Destekler

Aşağıda listelenen destek programlarının yanı sıra kamu ve özel bankaların KOBİ'lere yönelik kredi paketleri de bulunmaktadır. Bu kredi paketlerinin içerik ve kullanımıyla ilgili olarak yatırımcının bankalarla birebir görüşme yapması gerekmektedir.

1. Kalkınma Ajansları Mali Destek Programı

TRB1 Bölgesi'nde faaliyet gösteren Fırat Kalkınma Ajansı (FKA), özel sektör yatırım projelerine proje teklif çağrısı yöntemiyle destek verebilmektedir. 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. Proje teklif çağrısının ayrıntıları proje teklif çağrısına çıkıldığında ilan metninde ve başvuru rehberinde yer almaktadır.

FKA tarafından her bir proje başına verilebilecek azami ve asgari mali destek miktarları, destek programının kendine özgü koşullarına göre farklılık gösterebilmektedir. Bu sınırlar programın genel amaç ve hedefleri, potansiyel başvuru sahiplerinin niteliği, uygun görülen proje konuları ve maliyetler, program bütçesi, mevzuatta bu konuda belirlenmiş sınırlar gibi unsurlar göz önünde tutularak belirlenmektedir.

Kâr amacı güden gerçek ve tüzel kişiler tarafından hazırlanan ve Fırat Kalkınma Ajansı tarafından desteklenecek projelerin yararlanıcı eş finansman katkısı toplam uygun maliyetlerinin en az %50'sidir. Eş finansman oranı bölgenin sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeyi göz önünde bulundurularak artırılabilir. Teklif çağrısına göre değişmekle birlikte Kalkınma Ajansları tarafından desteklenen

projelerin süresi genellikle 6 -12 ay ve destek tutarı ise maksimum 800.000- 1.000.000 TL bandındadır (Kalkınma Ajansları MDP Programlarından Derlenmiştir, 2020).

2. KOSGEB KOBİGEL Destek Programı

Bu program kapsamında ülkenin ulusal ve uluslararası hedefleri doğrultusunda, KOBİ'lerin ekonomideki paylarının ve etkinliklerinin artırılması, rekabet güçlerinin ve sağladıkları katma değerini yükseltilmesi amacıyla hazırlayacakları projeler desteklenmektedir.

Tablo 3: KOBİGEL Programı Destek Unsurları

KOBİGEL Proje Teklif Çağrısı	Teklif Çağrısının Önemli Unsurları
Proje Süresi	En Az 8 Ay En çok 36 Ay
Destek Limitleri	Gerçek Ödemesiz Destek-Maksimum 300.000 TL Gerçek Ödemeli Destek-Maksimum 700.000 TL
Destek Oranı Kaynak: (KOSGEB, 2020)	%60

3. Cazibe Merkezleri Programı

Cazibe Merkezleri Programının uygulandığı 23 ilden biri olan Elâzığ'da asgari 2 milyon TL yatırımın Organize Sanayi Bölgesinde yapılması ve program değerlendirme komitesi tarafından desteklenmesinin uygun görülmesi durumunda 6. Bölge yatırım teşviklerinde yararlanabilmektedir. Ayrıca yeni yatırımlardan enerji desteği ihtiva edenlerin, işletmeye geçilmesini müteakip gerçekleşen sabit yatırım tutarının % 25'ini aşmamak üzere aylık elektrik enerjisi giderlerinin azami %30'u üç yıl süreyle işletme bazında 10 milyon Türk Lirasına kadar Bakanlık bütçesinden karşılanabilmektedir

2.3. Sektörün Profili

✓ Sektörün Genel Yapısı

Kalkınmanın temeli sanayileşme, sanayileşmenin olmazsa olmazı da madenlerdir. Kendi madenini işleyerek sanayisini kurmayan bir ülkenin dışa bağımlılıktan kurtulması olanağı yoktur. Bu bağlamda ülkemize ferrokrom tesisleri gibi tesislerin kurulması bir zorunluktur. Global trendler uluslararası krom ticaretinde krom cevherlerinin ticaretini daraltırken, krom uç ürünlerinin ticaretini genişletmektedir. Krom cevheri üreten ülkeler uç ürünler üreterek gelişmiş ülkelere ihracat yapmaktadır.

Türkiye'de kromit yatakları Alpin tipi olup, genellikle küçük boyutlu, düzensiz şekilli (merceksi), Cr/Fe oranı 3/1-2/1 arasında ve yüksek metalürjik kalitede cevherlerdir. Dünya kromit rezervinin yaklaşık %0,2'si ülkemizde bulunmaktadır. Ülkemiz, tespit edilen rezerv miktarı açısından değilse bile, kalitesiyle dünyada önde gelen kromit üreticisi ülkelere birisidir. Türkiye kromit cevherleri dünya kromit pazarlarında aynı tenörlerdeki diğer kromit cevherlerine göre daha yüksek fiyatla satılmaktadır. Bunun nedeni ise yurdumuzdaki cevherlerin metalürjik özelliklerinin daha iyi olmasından kaynaklanmaktadır. Ferrokrom üretiminde kullanılan bu cevherler gerek ark fırınları işletmeciliği açısından gerekse de ticari açıdan diğer cevherlere göre üstünlük sağlamaktadır.

Türkiye’de Yüksek Karbonlu Ferrokrom Elâzığ’daki 150.000 ton/yıl ve Balıkesir’deki 12.000 ton/yıl, düşük karbonlu Ferrokrom ise Antalya’daki 10.000 ton/yıl kapasiteli tesislerde üretilmektedir. Her üç tesisin ortalama cevher tüketimi 450.000-500.000 ton/yıldır. Türkiye önümüzdeki süreçte ferrokrom başta olmak üzere uç ürün kapasitesini genişletecek yatırımlar yapmalıdır. Kurulacak ferrokrom tesislerinin konsantre ve parça cevher kullanabilecek teknolojiye göre planlanması gerekmektedir. Ön fizibilitesi yapılan tesis bu teknolojiye göre dizayn edilecektir.

Türkiye’nin dünya krom cevheri ihracatındaki payı %1, ferrokrom ithalatındaki payı ise %0,1 civarındadır. Sanayiinin temel girdilerinden biri enerji olduğu gibi çelik sanayiinin başlıca girdilerinden biri de ferrokromdur. Dolayısıyla sanayileşme yönünde önemli adımlar atan Türkiye’nin ham krom cevheri ihraç etmesi yerine katma değeri çok daha yüksek olan ferrokrom üretilip ihraç etmesi bunun yanı sıra, paslanmaz çelik ve diğer sanayilerini de geliştirerek kromu ülke içinde katma değerli ürünlere dönüştürmesi gerekmektedir. Türkiye’nin yılda 700 – 800 bin ton ferrokrom üretebilecek cevher satışı bulunmaktadır. Yeraltı zenginliklerimizden olan krom cevherlerinin daha iyi bir şekilde değerlendirilmesi mümkün olabilecektir.

Krom cevherinin krom bileşikleri ve ferrokrom tesisleri dışında yurtiçi tüketimi, refrakter sanayinde 15.000 ton/yıl, döküm sanayinde ise 1000 ton/yıl düzeyindedir. Dünya krom cevheri üretimi ve ferrokrom üretimi ile bunların ihracat ve ithalat verileri incelendiğinde, krom cevheri üreten ülkelerin çoğunluğunun ürettikleri cevheri ferrokroma dönüştürerek ihraç ettikleri görülmektedir. Dolayısıyla, Türkiye ham cevher ihraç etmek yerine katma değeri yüksek olan ferrokrom üretilip ihraç etmesi ve bu sayede, döviz girdisini 3-4 kat arttırması mümkündür. Ancak, üretimin önemli girdilerinden olan enerji fiyatları diğer ülkelerdeki ferrokrom üreticilerinin enerji maliyetleri seviyesine indirilerek sektördeki rekabet gücü geliştirilmelidir.

✓ **Sektöre Ait Ürün Yelpazesi ve Ürünlerin Kullanım Alanları**

Maden ocaklarından çıkarılan krom cevherinin ferrokrom tesislerinde işlenmesiyle elde edilen yüksek karbonlu ferrokrom metali birçok sektörün en önemli hammaddesi/girdisini oluşturmaktadır. Kromun, özellikle metalurji, kimya, refrakter (ateşe dayanıklı çeşitli malzemeler) ve döküm sanayiinde olmak üzere otomotiv, mutfak ve banyo metalleri gibi sektörlerde geniş bir kullanım alanı bulunmaktadır. Krom cevheri paslanmaz çelik üretiminde kullanılan ferrokrom üretiminde kullanılmaktadır. Dünya krom üretiminin ise yaklaşık yüzde 95’i ferrokrom üretiminde kullanılmaktadır.

Krom kimyasalları paslanmayı önleyici özellikleri nedeniyle uçak ve gemi sanayiinde yaygın olarak; kimya endüstrisinde de sodyum bikromat, kromik asit ve boya hammaddesi yapımında kullanılmaktadır. Krom kimyasalları; metal kaplama, deri tabaklama, boya maddeleri (pigment), seramikler, parlatici gereçler, katalizör, boyalar, konserve kutulama, su arıtma ve diğer birçok alanda kullanılmaktadır.

Estetik görünümü sayesinde krom son yıllarda ulaşım araçlarında, aydınlatma sistemlerinde, merdiven korkuluklarında, suyla temas eden yüzeylerde pas ve korozyon önleyici olarak kullanılmaktadır. Ayrıca kromun süper alaşımları ise ısıya dayanıklı, yüksek verimli türbin motorlarının yapımında kullanılabilir. Ayrıca kromun süper alaşımları ise ısıya dayanıklı, yüksek verimli türbin motorlarının yapımında kullanılabilir.

✓ **Sektörün İleri ve Geri Bağlantılarının Bulunduğu Sektörler**

Ferrokrom; ileri bağıntı olarak metalürji, kimya, refrakter ve döküm sanayisine geri bağıntı olarak krom cevheri madenleri ile lojistik sektörü ve işgücü piyasasının gelişmesine katkı sağlamaktadır. Metalürji sanayiinde krom cevherinin sunduğu en önemli katkı paslanmaz çelik üretiminde kullanılan ferrokromun hammaddesi olmasıdır. Son yıllarda metalurji sanayiinde kullanılan kromun (krom demir alaşımları ve krom metalinin) yaklaşık % 95’i ferrokrom şeklinde ferrokrom ise başlıca paslanmaz ve ısıya dirençli çelik yapımında yardımcı madde olarak kullanılmaktadır. Çeliğe sertlik ile kırılma ve

darbelere karşı direnç, aşınma ve oksitlenmeye karşı koruma sağladığından ferrokromun % 90'ı paslanmaz çelik elde etmede kullanılmaktadır. Üretilen çeliğin içindeki krom oranına göre kullanıldığı sektörler değişmektedir. ASTM kodu 304 olan paslanmaz krom mutfak eşyaları, evyeller, ev aletleri, endüstriyel mutfaklar, eşanjör ve boyler, süthane ekipmanları, kazan yapımı, ısı değiştiriciler gibi çok geniş bir ürün grubunun üretiminde kullanılmaktadır. Ayrıca kimya ve petro kimya sektörü, gıda sektörü, otomotiv sanayi, kâğıt sanayi, sabun sanayi, deri sanayi, kimya endüstrisi ve petrol endüstrisi sektörlerinin gelişimine katkıda bulunmaktadır.

Yine çelik üretiminde refrakter özellikteki krom cevheri, yüksek fırınlarda yaygın olarak kullanıldığından çelik malzemesi içinde hammadde olarak kullanımının yanı sıra çeliğin üretildiği fırınlarda kullanılması nedeniyle demir çelik sektörü için ferrokromu kritik bir ürün haline getirmiştir.

Kromun gelişimine katkı sağladığı bir diğer alan kimya sektörüdür. Çoğu krom kimyasalları, krom cevherinden doğrudan elde edilen sodyum bikromattan üretilmektedir. Sodyum bikromat, kromik anhidrit ve krom oksit en yaygın kullanılan krom kimyasallarıdır. Ticari olarak üretilen ve yaygın kullanım alanları olan diğer bileşikler, kurşun kromat, bazik krom sülfat, sodyum kromat, potasyum bikromat, potasyum çinko kromat ve amonyum bikromattır. Krom kimyasalları paslanmayı önleyici özellikleri nedeniyle uçak ve gemi sanayiinin gelişmesinde önemli rol oynamaktadır. Kimya endüstrisinde ise sodyum bikromat, kromik asit ve boya hammaddesi yapımında kullanıldığından doğrudan sektörün gelişmesi ve ürün kalitelerinin iyileştirilmesine katkıda bulunmaktadır. Krom kimyasalları; metal kaplama, deri tabaklama, boya maddeleri (pigment), seramikler, parlaticı gereçler, katalizör, boyalar, konserve kutulama, su arıtma ve diğer birçok alanda kullanılmaktadır. Dolayısıyla krom neredeyse tüm sektörlerin gelişimine doğrudan veya dolaylı katkıda bulunmaktadır.

Geri bağlantı olarak yüksek karbonlu ferrokrom üretiminde krom kullanımı nedeniyle krom işleme tesisleri ile krom maden sektörünün gelişmesine katkı sağlamaktadır. Elâzığ'da geçmiş yıllardan günümüze üretim yapılan büyük yataklar Gölalan, Yunusdere, Ayıpınar, Kef, Kapin ve Lasir'dir. Bunlardan günümüzde sadece Kapin ocağında açık işletme yapılmaktadır. Yine bu madenlerden çıkarılan kromun ferrokroma dönüştürülmesi amacıyla Elâzığ Kovancılar ilçesinde Türkiye'de bulunan iki ferrokrom tesisinden biri faaliyet göstermektedir. Maden ocaklarını bünyesinde barındıran Guleman (Alacakaya) ilçesi ve kırsal bölgelerinde işletilen ocaklarda binlerce kişiye istihdam sağlanmaktadır. Sektör ekonomik ve sosyal kalkınma noktasında önemli katkılar sunduğundan Elâzığ'da sektörün gelişmesi ve sürdürülebilirliğinin sağlanması son derece önemlidir.

✓ **Dünyada Sektörün Büyüklüğü, Sektörde Öne Çıkan Ülkeler, Firmalar ile Bu Firmaların Dünya Pazarından Aldıkları Paylar**

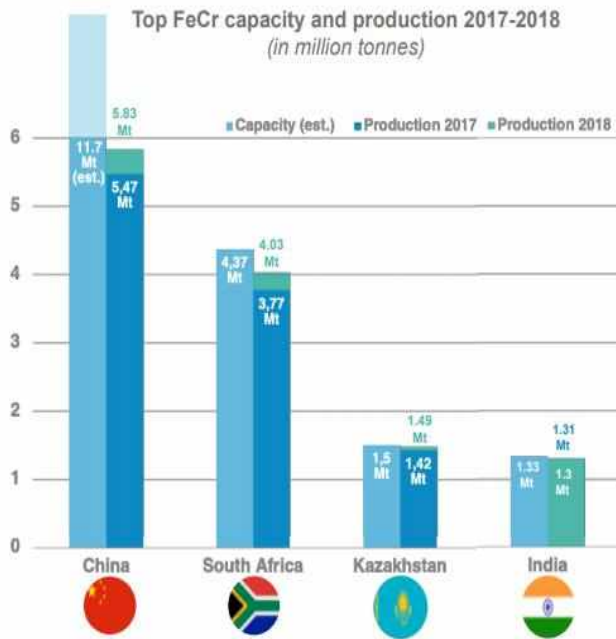
Dünyada 2018 yılında üretilen yüksek karbonlu ferrokrom miktarı 13,4 milyon tondur.(International Chromium Development Association-ICDA, 2020) Dünya ferrokrom üretiminde ilk sırada yer alan Çin Halk Cumhuriyeti 2018 yılı verilerine göre 13 milyon ton krom ithal ederek 5,8 milyon ton ferrokrom üretimi gerçekleştirmiştir. Dünyada en büyük Yüksek Karbonlu ferrokrom üreten ülke Çin ve Güney Afrika'dır.

Tablo 4: Yüksek Karbonlu Ferrokrom Üreten Ülkeler ve Üretim Miktarları (Ton)

Sıra No	Ülkeler	2015	2016	2017	2018	2019
1	Çin	3.820.190	4.224.217	4.994.400	5.282.876	6.021.900
2	Güney Afika	3.780.421	3.585.378	3.761.054	4.020.390	3.634.073
3	Kazakistan	1.149.136	1.208.356	1.361.881	1.435.528	1.556.753
4	Hindistan	867.368	1.059.729	1.305.847	1.299.935	1.280.767
5	Finlandiya	457.063	471.116	416.284	492.772	510.899
6	Zimbabve	106.568	30.819	82.325	198.022	192.985
7	İşveç	83.960	77.032	108.028	100.011	125.589
8	Brezilya	137.056	115.396	133.515	135.805	107.097
9	Türkiye	94.165	77.328	77.545	96.100	83.000
10	Rusya	116.146	130.231	128.486	88.839	70.200
11	Arnavutluk	43.349	43.964	49.142	93.136	65.986
12	Omman	71.473	75.683	84.267	77.201	60.607
13	İran				9.832	7.235

Kaynak: (International Chromium Development Association (ICDA), 2020)

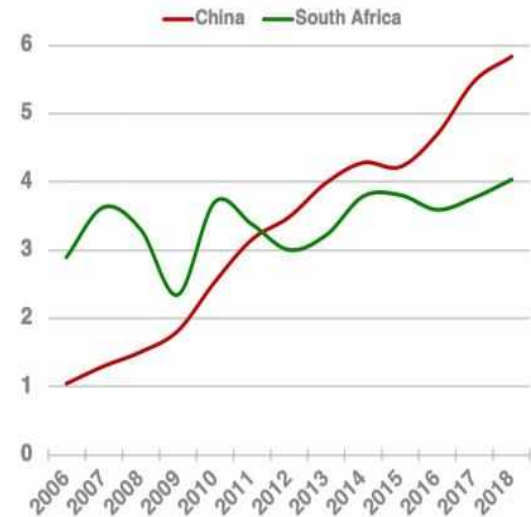
Grafik 1: Dünyada En Fazla “Yüksek Karbonlu Ferrokrom” Üreten Ülkeler



- Kazakistan FeCr üretim kapasitesi yaklaşık 1.5 Mt
- Neredeyse kapasite sınırında 2018'de 1.42 Mt üretilmiştir.
- Hindistan'ın FeCr üretim kapasitesi yaklaşık 1.3 Mt
- Neredeyse kapasite sınırında 2018'de 1.3 Mt üretilmiştir.

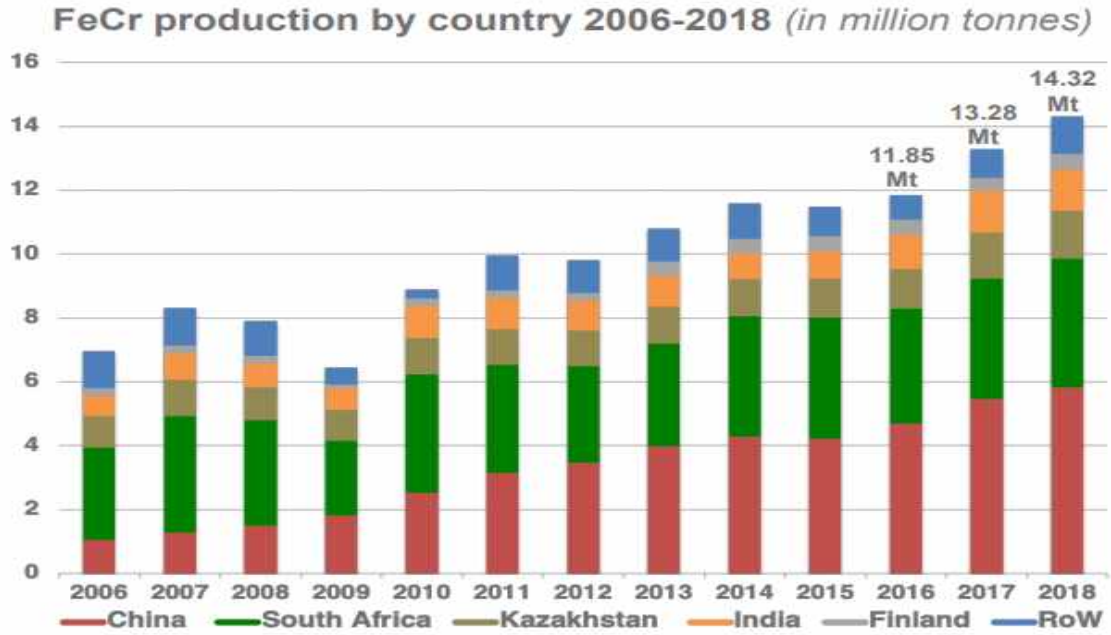
Source: ICDA

Chinese and South African FeCr production 2006-2018
(in million tonnes)



- Çin üretim kapasitesi yaklaşık 12 Mt
- 2018 üretim: 5.83 Mt.
- Güney Afika üretim kapasitesi yaklaşık 4.4 Mt
- 2018 üretim: 4.03 Mt
- Çin Güney Afika'ya 2012'de geçmiştir

Kaynak: (International Chromium Development Association (ICDA), 2019)

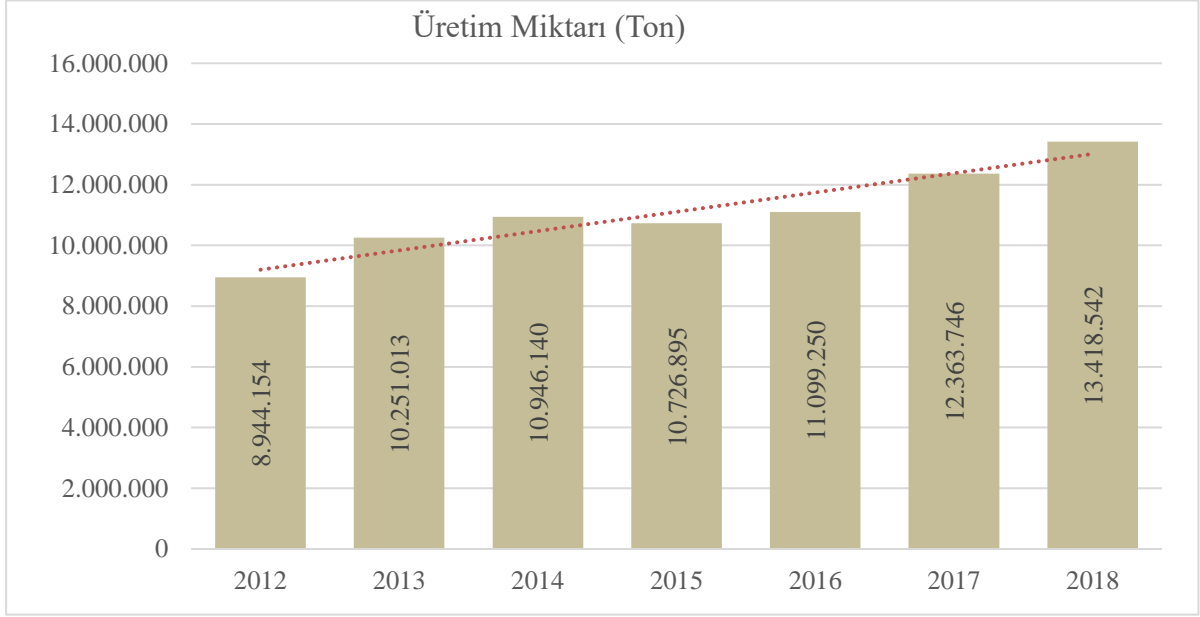
Grafik 2: Ünelere Göre Ferrokrom Üretimi

Kaynak: (International Chromium Development Association (ICDA), 2019)

✓ **Dünyada Son Beş Yılda Gerçekleşen Üretim Rakamları ile İleriye Yönelik Tahmin ve Beklentiler**

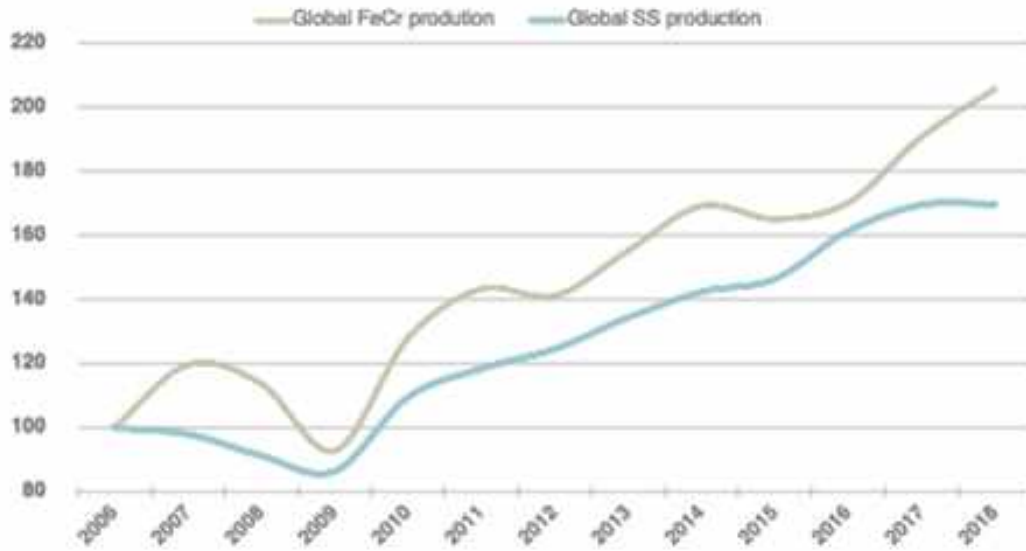
Dünyada bilinen 3,6 milyar tonluk kromit rezervin %96'sı Güney Afrika, Zimbabve ve Kazakistan'da bulunmaktadır. Sadece Güney Afrika dünya rezervinin %84'üne sahiptir. Krom süper katkı elementi olup alaşımlara; ısı direnci, korozyon direnci, aşınma direnci, mukavemet, sertlik, kalıcılık, hijyen ve renk gibi özellikler kazandırmaktadır.

Dünya'da 2018 yılında 13,4 milyon ton yüksek karbonlu ferrokrom imalatı gerçekleştirilmiştir. Yıllar itibariyle sektörün üretim rakamlarına bakıldığında küçük dalgalanmalar dışında sürekli artan bir üretimden söz edilebilir.

Grafik 3: Dünya Yüksek Karbonlu Ferrokrom Üretimi (Ton)

Kaynak: (International Chromium Development Association (ICDA), 2020)

Yıllar itibariyle üretilen ferrokrom miktarı ile paslanmaz çelik üretim miktarı paralellik göstermektedir. Dünya paslanmaz çelik üretimi ve ferrokrom üretimi son 4 yılda sürekli artış trendi göstermiştir. Grafikteki verilere göre 2018 yılında dünyada üretilen ferrokromun %77'si paslanmaz çelik endüstrisinde kullanılmıştır.

Grafik 4: Dünya Paslanmaz Çelik ve Ferrokrom Üretimi

Kaynak: (International Chromium Development Association (ICDA), 2020)

Dünya ferrokrom ithalatının büyük bir bölümünü (%43,4) Çin gerçekleştirmektedir. İlk 10 ülke 2019 yılında sektörde yapılan ithalatın %87'sini gerçekleştirmiştir. Türkiye ise 2019 yılında 4.304 ton ithalat yaparak toplam ithalatın %0,1'ini gerçekleştirmiştir.

Tablo 5: Dünya Ferrokrom İthalatı (Ton) (GTİP:720241)

Sıra No	Ülkeler	2015	2016	2017	2018	2019	Pay(%)
1	Çin	2.627.185	2.783.911	2.654.820	2.432.230	3.058.694	43,4
2	Endonezya	973	1.119	175.739	706.814	680.902	9,7
3	Japonya	675.180	701.112	714.317	777.914	654.117	9,3
4	Güney Kore	521.464	541.862	551.281	563.993	512.022	7,3
5	BAE	1.553	1.498	2.408	3.118	479.014	6,8
6	Amerika	419.395	536.017	646.664	580.254	446.978	6,3
7	Belçika	292.359	296.168	288.819	330.140	273.174	3,9
8	İspanya	183.596	204.474	186.870	177.919	157.037	2,2
9	Taipei, Çin	244.133	305.093	299.396	270.291	152.639	2,2
10	Almanya	182.166	169.664	212.389	223.676	144.457	2,0
28	Türkiye	6.647	5.491	5.737	8.502	4.304	0,1
	Dünya	6.045.521	6.386.250	6.365.543	6.700.737	7.051.970	100

Kaynak: (ITC Trademap, 2020)

Tablo 6: Dünya Ferrokrom İthalatı (1.000 \$) (GTİP:720241)

Sıra No	Ülkeler	2015	2016	2017	2018	2019
1	Çin	2.418.218	2.278.728	3.184.579	2.685.570	2.958.161
2	Japonya	783.934	685.389	1.044.030	1.076.013	798.288
3	Endonezya	1.410	1.347	166.478	779.398	758.081
4	Güney Kore	498.648	473.699	688.584	668.230	516.080
5	ABD	453.117	472.011	898.519	760.347	467.882
6	BAE	2.132	1.933	4.103	5.048	386.495
7	Belçika	302.812	253.497	387.218	402.504	286.344
8	Almanya	207.894	172.000	317.787	346.688	178.687
9	Taipei, Çin	236.051	259.943	383.789	317.478	149.910
10	İspanya	164.259	158.096	225.034	197.149	143.755
29	Türkiye	7.405	5.181	8.212	11.358	4.587
	Dünya	6.080.113	5.608.100	8.260.188	8.209.298	7.295.697

Kaynak: (ITC Trademap, 2020)

Dünya ferrokrom ihracatında öne çıkan ülkeler Güney Afrika, Kazakistan ve Hindistan'dır. Dünya ferrokrom ihracatının %50'den fazlasını gerçekleştiren Güney Afrika sektörün açık ara lideri konumundadır. Onu sırasıyla takip eden Endonezya ve Hindistan ile birlikte 3 ülke dünyadaki ferrokrom ihracatının %8,3'ünü gerçekleştirmektedir. Türkiye'nin ihracattaki payı %1 olup ithalat oranıyla (%0,1) kıyaslandığında sektörün toplamda ülkemize döviz girdisi sağladığı söylenebilir.

Tablo 7: Dünya Ferrokrom İhracatı (Ton) (GTİP:720241)

Sıra No	Ülkeler	2015	2016	2017	2018	2019	Pay(%)
1	Güney Afrika	3.574.634	3.909.086	3.601.857	3.657.498	3.558.810	50,4
2	Kazakistan	974.675	1.177.605	1.249.755	1.311.123	1.440.052	20,4
3	Hindistan	480.965	557.132	818.936	809.455	813.236	11,5
4	Finlandiya	265.427	255.619	183.427	281.627	317.035	4,5
5	Zimbabve	176.869	153.372	297.177		287.969	4,1
6	Hollanda	128.029	157.376	168.510	154.017	157.688	2,2
7	Rusya	72.044	67.189	146.683	100.418	127.498	1,8
8	Umman	0	0	50	0	83.833	1,2
9	Türkiye	61.375	104.603	96.806	74.382	73.730	1,0
10	İsveç	59.804	71.611	93.743	77.085	61.990	0,9
	Dünya	5.926.490	6.600.597	6.821.708	7.007.874	7.061.025	100,0

Kaynak: (ITC Trademap, 2020)

Tablo 8: Dünya Ferrokrom İhracatı (1.000 \$) (GTİP:720241)

Sıra No	Ülkeler	2015	2016	2017	2018	2019
1	Güney Afrika	2.839.637	3.076.295	3.153.431	3.080.402	2.678.246
2	Kazakistan	1.128.691	1.129.570	1.835.880	1.766.770	1.551.196
3	Hindistan	479.936	510.055	1.030.697	926.967	794.399
4	Finlandiya	238.371	200.431	221.766	319.273	289.671
5	Hollanda	145.221	156.301	258.391	227.735	222.006
6	Zimbabve	157.943	119.545	279.330		218.879
7	Rusya	92.892	73.841	214.726	162.311	145.025
8	İsveç	95.831	99.781	182.648	146.165	90.433
9	Türkiye	70.638	119.131	154.110	111.402	85.132
10	Umman	0	0	126	0	83.138
	Dünya	5.420.764	5.666.869	7.607.027	7.416.599	6.400.842

Kaynak: (ITC Trademap, 2020)

Trademap verilerine göre son beş yılda hem üretim değeri (\$) ve hem de üretim miktarı (ton) olarak Güney Afrika ve Kazakistan ilk iki sırayı alarak dünyadaki ferrokrom ihracatının % 65'ni gerçekleştirmiştir.

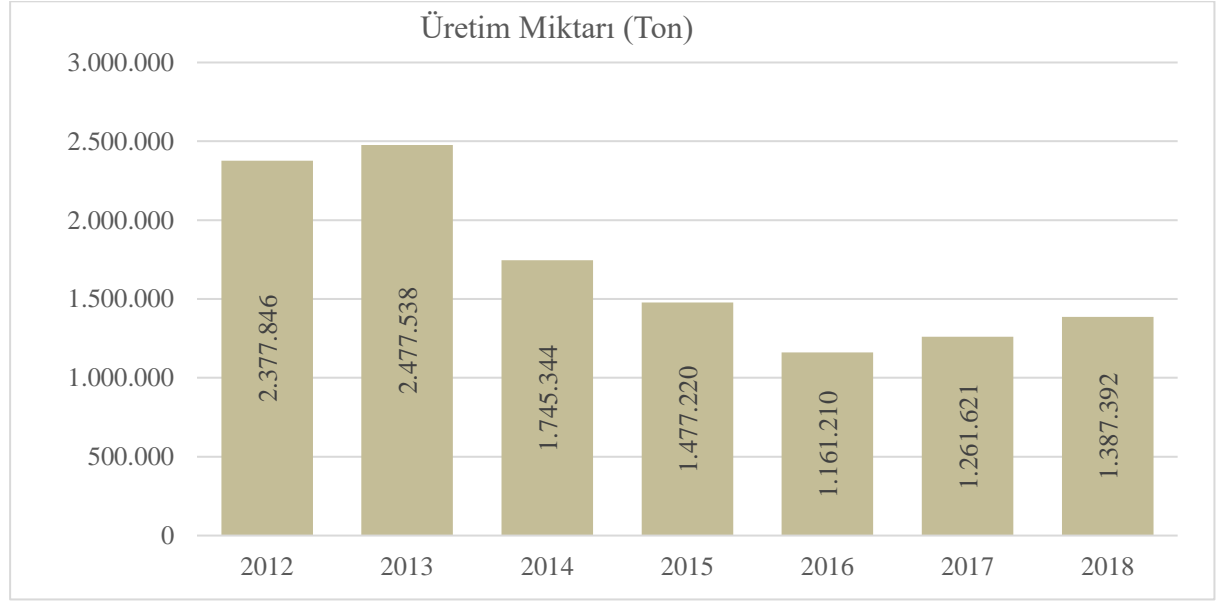
✓ Ülke Genelinde Sektörde Faaliyet Gösteren Firma Sayısı

Türkiye'de Yüksek Karbonlu Ferrokrom Elâzığ'daki 150.000 ton/yıl ve Balıkesir'deki 12.000 ton/yıl, düşük karbonlu Ferrokrom ise Antalya'daki 10.000 ton/yıl kapasiteli tesislerde üretilmektedir. Her üç tesisin ortalama cevher tüketimi 450.000-500.000 ton/yıldır.

✓ Firmaların son beş yılda gerçekleştirdiği üretim rakamları

Türkiye genelinde GTİP Kodu 720241 - Ferro krom (ağırlık itibariyle % 4'ten fazla karbon içerenler) üretimini yapan işletme sayısı 2 olup (Etikrom AŞ 150.000 ton/yıl ve Balıkesir 12.000 ton/yıl), toplam çalışan sayısı 752 kişi ve toplam üretim miktarı ise 162.000 ton/yıldır. Türkiye ihracat verilerine göre üretilen ürünlerin %36,6'sı (73.730 ton) ihraç edilmiştir. Elâzığ-Kovancılar ilçesinde bulunan Ferrokrom üretim tesisinde 650 kişi çalışmaktadır.

Grafik 5: Türkiye Krom Cevheri Üretimi (Ton)



Kaynak: (International Chromium Development Association (ICDA), 2020)

✓ Kurulu Kapasite Rakamları ile Kapasite Kullanım Oranları

Ferrokrom imalatının da yer aldığı ana metal sanayii sektörünün kapasite kullanım oranları ile imalat sanayi kapasite kullanım oranları paralellik göstermektedir. İmalat sanayi kapasite kullanım oranı 2020 döneminde %70'in altına düşerken ana metal sanayiinin kapasite kullanım oranı Covid -19 sürecine rağmen % 74 seviyelerinde seyretmektedir.

Tablo 9: İmalat Sanayi ve Ana Metal Sanayii Kapasite Kullanım Oranları

Yıllar	İmalat Sanayi KKO (%)	Ana Metal Sanayi KKO (%)
2010	73,78	75,49
2011	76,98	78,56
2012	76,46	79,19
2013	76,73	79,01
2014	75,02	76
2015	76,83	75,71
2016	77,36	76,60
2017	78,48	79,16
2018	76,83	80,07
2019	75,90	76,77
2020	69,67	74,04

Kaynak: (TCMB İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranları, 2020)

Ana metal sanayii sektörünün son iki yılda yaşanan küresel daralma kaynaklı olarak kapasite kullanım oranının %80'in altına düşmesi sıra dışı bir durum olarak değerlendirilebilir. Ana metal sanayi altında yer alan ferrokrom üretimi başta demirçelik sektörü olmak üzere diğer birçok sektörde kullanılması ve üretimin sınırlı olması nedeniyle kapasite kullanım oranları %90'ların üzerinde gerçekleşmektedir. Bu yatırım için ilk yıl öngörülen kapasite kullanım oranı %90 olarak belirlenmiştir. Belirlenen kurulu kapasite ve KKO göre yıllık üretim aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 10: Kurulu Kapasite ve Kapasite Kullanım Oranları

Yıllar	1. Yıl	2. Yıl	3. Yıl	4. Yıl	5. Yıl
KKO	90%	90%	95%	100%	100%
Kurulu Kapasite (Ton)	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000
Fili Üretim Miktarı (Ton)	54.000	54.000	57.000	60.000	60.000

✓ **İlde çalışma konusu ürün alanında faaliyet gösteren firma sayısı, üretim ve kurulu kapasite rakamları ile kapasite kullanım oranları**

Elâzığ ili Kovancılar İlçesinde faaliyet gösteren Etikrom A.Ş.'ye ait 1 adet ferrokrom işleme tesisi bulunmaktadır. Tesisin yıllık üretim kapasitesi 150.000 ton/yıldır. 2020 yılı itibarıyla yüksek karbonlu ferrokromun ton başına satış fiyatı 1.200 \$'dır. İlde üretilen ferrokromun değeri 180 milyon \$'dır. Dünya piyasalarının iyi olduğu yıllarda (2017-2018) ferrokrom satış fiyatı 2026 \$/ton 'a kadar işlem görmüştür.

Türkiye Krom Yatakları ve Rezervleri

Krom yataklarının içinde bulunduğu peridotit genel ismiyle anılan ultrabazik kayalar, Türkiye'de geniş alanlar kaplarlar. Türkiye'de krom yatakları belirgin bir dağılım düzeni göstermeksizin peridotitler içinde ülke geneline yayılmış durumdadır. Türkiye'de 1600 kadar tek veya grup halinde krom yatağı ve krom cevheri zuhuru bulunmaktadır. MTA Genel Müdürlüğü tarafından yapılan çalışmalar sonucu derlenen veriler ve işletmeciler tarafından edinilen sınırlı bilgilerin değerlendirilmesi sonucu % 20'den daha fazla Cr₂O₃ içerikli Türkiye krom rezervi yaklaşık 26 milyon ton olarak verilmektedir. Öte yandan, krom cevheri üreticisi bazı kuruluşların ruhsat sahibi oldukları yataklara ilişkin, İstanbul Maden İhracatçıları Birliği'ne bildirdikleri rezerv toplamı 39 milyon ton civarındadır. Belirtilen bu rezerv

rakamlarının büyük bir bölümünün hesaplanma yöntemi uluslararası rezerv hesaplama standartlarına pek uymamaktadır. Bu nedenle, söz konusu rezerv rakamları genel bir fikir verici değerler olarak dikkate alınmalıdır. Krom rezervleriyle ilgili bilgilerin yetersizliğine karşın bugüne kadar dünya krom pazarlarında olumlu gelişmelerin olduğu dönemlerde, Türkiye krom madencileri artan talebi karşılamada sıkıntı çekmemişlerdir.

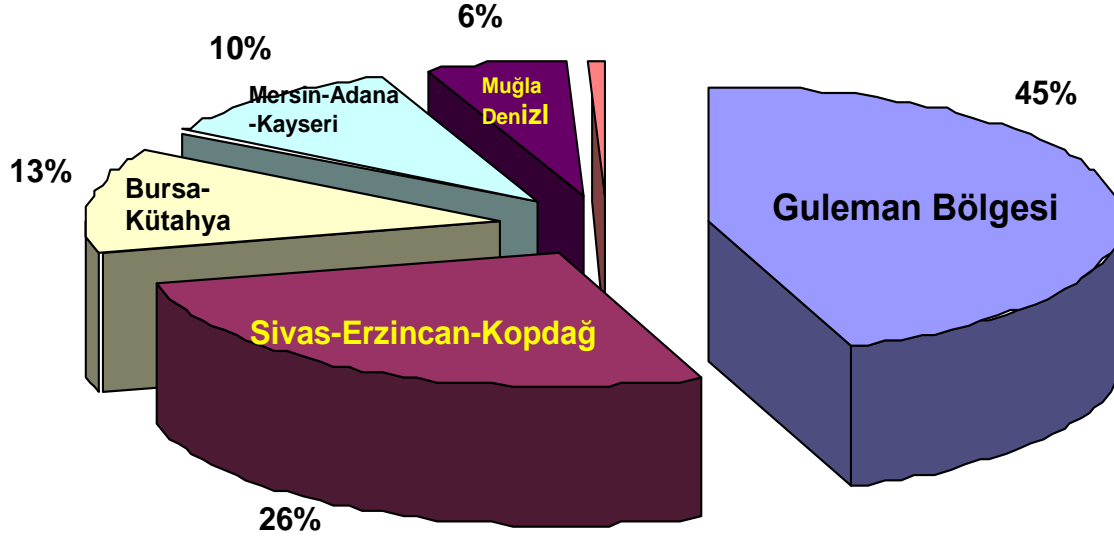
Öte yandan, Aladağ (Adana) yöresinde bulunan Kızılyüksek-Yataardıç Krom yatağında MTA Genel Müdürlüğü'nün yaptığı çalışmalar daha sonra da Etibank tarafından devam ettirilen sondajlı çalışmalar sonucunda % 5.60 Cr₂O₃ tenörlü 198.100.000 ton krom cevheri rezervi ortaya konmuştur (Bu Ruhsat sahası Yıldırım Holding bünyesindeki Etikrom A.Ş. ye aittir). Bunun yanı sıra, Aladağ yöresindeki diğer düşük tenörlü yataklar da göz önüne alındığında, bu rezerv miktarının çok daha fazla olabileceği düşünülmektedir.

MTA Genel Müdürlüğü verilerine göre Türkiye'nin bilinen krom kaynakları (137 yatakta saptanan kaynaklara göre) toplam 242.341.000 ton dolayındadır. Bu kaynağın %83'ü %10 Cr₂O₃'den daha düşük tenörlü yataklardan gelmektedir (Şekil 3). Bilinen toplam 242.341.000 ton kaynağın sadece %5'i (13.087.000 ton) doğrudan satılabilir tenörlüdür.

Türkiye Krom Kaynaklarının Tenör Sınıflarına Göre Dağılımı

Yukarıda da değinildiği gibi Türkiye krom madenciliği 1868 yılında Bursa Harmancık yöresinde başlamıştır. Daha sonra 1927 yılında Fethiye, 1936 yılında ise Guleman (Alacakaya) yöresinde üretime geçilmiştir. Bunu Eskişehir, Hatay, Aladağlar, Kayseri ve Erzincan bölgelerindeki krom yataklarının üretime alınması izlemiştir. Coğrafi yönden krom yataklarının dağılımını 6 bölgede toplamak mümkün olup şu şekilde sıralanabilir:

- 1- Guleman (Elâzığ Yöresi): Batı Kef (6.8 milyon ton, %33), Doğu Kef (500.000 ton, %40-45), Sori Ocakları (2,5 milyon ton, %42-48), Kapın (700.000 ton, %43-47)
- 2- Fethiye-Köyceğiz-Denizli Yöresi: Karaismailler (800.000 ton, %30-38), Üzümlü- Sazlı (100.000 ton, %36), Biticealan (102.000 ton, %44-48), Kazandere (236.000 ton, %37,5), Kandaç (100.000 ton, %40-46)
- 3- Bursa-Kütahya-Eskişehir Yöresi: Harmancık-Başalan (163.000 ton, %20), Ömeraltı-Kınalıbatak (100.000 ton, %23), Miran-Hudut-Koca Ocaklar (120.000 ton, %43), Orhaneli-Karınca (40.000 ton, %5-30), Büyükorhan-Kırocak (277.000 ton, %10-18), Kömürlük (53.000 ton, %15-40), Eskişehir-Karacaören (35.000 ton, %15-45), Eskişehir-Karaburhan (1.800.000 ton, %22-26), Kavak Kromları (1 milyon ton, %30-45)
- 4- Mersin-Adana-Kayseri Yöresi: Adana- Aladağ (198 milyon ton, %5,60), Kayseri-Pınarbaşı -Dedeman 9 no'lu Ocak (490.000 ton, %20-30(-Tarla Ocak (300.000 ton, %10-20)
- 5- Sivas-Erzincan-Kopdağ Yöresi: Sivas- Kangal-Karanlıkdere, (2,3 milyon ton, %5-15), Karadere (55.000 ton, %43-44), Erzincan- Kopdağ (3,6 milyon ton, %38-54)
- 6- İskenderun-Kahramanmaraş Yöresi: Hatay- Kızıldağ (117.000 ton, %34-44)

Grafik 6: Türkiye Krom Rezervlerinin Bölgelere Göre Dağılım Oranları**Tablo 11: Türkiye Kromit Rezervleri**

Bölgeler	Toplam Rezerv	%	Tenör (%Cr2O3)
Guleman (Elâzığ)	11.828.000	45	20-48
Sivas-Erzincan-Kopdağ	7.067.000	26	
Bursa-Kütahya-Eskişehir	3.399.000	13	
Mersin-Adana-Kayseri	2.770.000	10	
Fethiye-Köyceğiz-Denizli	1.486.000	6	
İskenderun-Hatay-Gaziantep	123.000	0,5	
TOPLAM	26.673.000	100	
Karsantı (Adana)	198.000.000	-	5,38

Kaynak: (Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, 2020)

Türkiye’de kromit yatakları Alpin tipi olup, genellikle küçük boyutlu, düzensiz şekilli (merceksi), Cr/Fe oranı 3/1-2/1 arasında ve yüksek metalurjik kalitede cevherlerdir. Dünya kromit rezervinin yaklaşık %0,2’si ülkemizde bulunmaktadır. Türkiye’nin bugüne kadar toplam krom cevheri üretiminde yüksek tenörlü masif cevherler önemli bir bölüm oluşturmuştur.

Üstteki tabloda da görüleceği üzere Türkiye krom potansiyelinin %71’lik bölümü Guleman (Elâzığ) ve Sivas-Erzincan-Kopdağ bölgesinde bulunmaktadır. Geçmiş yıllarda yapılan üretim tonajları ve bu bölgelerde bulunan mevcut krom cevheri üretim potansiyeli dikkate alındığında, yapılacak yatırımla yıllık minimum 350.000 ton Ferrokrom metali üretilebilme potansiyelini karşılayacak Krom cevherini tedarik etme kapasitesine sahiptir.

Türkiye krom potansiyelinin %45’lik bölümü Guleman (Alacakaya) bölgesinde bulunmaktadır. Guleman Bölgesi krom potansiyeli ve üretimi açısından birinci önemli bölgedir. Bölgede, geçmiş yıllardan günümüze üretim yapılan büyük yataklar Gölalan, Yunusdere, Ayırınar, Kef, Kapin ve Lasirdir. Bunlardan günümüzde sadece Kapin ocağında açık işletme yapılmaktadır. Türkiye’de

bulunan iki ferrokrom tesisinden biri Guleman'da yer almaktadır (Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, 2020)

Aşağıdaki Elâziğ İli Maden Haritasında "Cr" ile gösterilen bölgelerde 26 milyon ton (% 20 Cr₂O₃ ve üzeri) rezervin olduğu krom yatakları bulunmaktadır. Krom yataklarının Alacakaya İlçesi civarında bulunması nedeniyle kurulacak ferrokrom tesisinin de bu bölgede kurulması önemli maliyet avantajları sağlayacaktır. Halihazırda Guleman'da aktif olarak çalışan bir tesis bulunmaktadır.

Harita 1: Elâziğ İli Maden Haritası



Kaynak: (Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, 2020)

2.4. Dış Ticaret ve Yurt İçi Talep

Ülkemizde üretilen ferrokromun % 36,6'sı ihraç edilmektedir. 2019 yılında gerçekleşen ihracatın %1'i (73.730 ton) Türkiye'den gerçekleşmiştir. Buna karşılık Türkiye 4.304 ton yüksek karbonlu ferrokrom ithalatı gerçekleştirmiştir.

Tablo 12: Türkiye'nin Değer Olarak En Çok İthalat Yaptığı Ülkeler (1.000\$)

Sıra No	Ülkeler	2015	2016	2017	2018	2019
1	Hindistan	4.190	2.167	3.073	8.632	2.123
2	Rusya	0	0	1.845	450	857
3	Finlandiya	1928	1085	0	598	708
4	İran	0	1.234	1.653	1.133	520
5	Kazakistan	124	202	219	308	133
6	Zimbabve	0	0	0	0	124
7	G. Afrika	353	127	0	136	116
8	Almanya	0	0	0	0	8
9	Arnavutluk	539	92	531	0	0
10	Çin	140	0	0	0	0
11	Meksika	7	0	3	0	0
12	Romanya	0	0	643	0	0
13	İsveç	89	243	218	92	0
14	İngiltere	35	33	29	9	0
	Toplam	7.405	5.181	8.212	11.358	4.587

Kaynak: (ITC Trademap, 2020)

Tablo 13: Türkiye'nin En Çok İthalat Yaptığı Ülkeler (Ton)

Sıra No	Ülkeler	2015	2016	2017	2018	2019
1	Hindistan	3.548	2.202	2.428	6.581	1.932
2	Rusya	0	0	1.218	294	837
3	Finlandiya	2.104	1.453	0	577	742
4	İran	0	1.335	1.094	781	490
5	Zimbabve	0	0	0	0	135
6	G. Afrika	352	150		108	108
7	Kazakistan	53	141	78	118	57
8	Almanya	0	0	0	0	3
9	Arnavutluk	475	81	299	0	0
10	Çin	54	0	0	0	0
11	Meksika	3	0	1	0	0
12	Romanya	0	0	524	0	0
13	İsveç	47	118	86	40	0
14	İngiltere	12	11	9	3	0
	Toplam	6.647	5.491	5.737	8.502	4.304

Kaynak: (ITC Trademap, 2020)

Tablo 14: Türkiye'nin Değer Olarak En Çok İhracat Yaptığı Ülkeler (1.000\$)

Sıra No	Ülkeler	2015	2016	2017	2018	2019
1	Slovenya	1.264	0	3.264	17.176	13.374
2	Hollanda	17.998	12.321	18.693	15.536	12.248
3	Japonya	1.415	1.465	8.637	11.783	11.713
4	Belçika	2.402	769	879	921	10.075
5	İtalya	6.546	10.039	19.650	9.060	7.659
6	Çin	578	38.142	11.798	3.838	5.895
7	İsveç	3.490	2.385	17.802	23.311	5.144
8	İspanya	1.739	1.600	2.740	1.566	2.787
9	ABD	21.041	34.760	45.273	2.161	2.549
10	Meksika	1.156	506	4.561	3.186	2.541
	Dünya	70.638	119.131	154.110	111.402	85.132

Kaynak: (ITC Trademap, 2020)

Tablo 15: Türkiye'nin En Çok İhracat Yaptığı Ülkeler (Ton)

Sıra No	Ülkeler	2015	2016	2017	2018	2019
1	Slovenya	1.049	NA	1.998	11.012	12.406
2	Japonya	1.356	1.493	5.514	7.745	10.202
3	Hollanda	16.404	11.454	11.508	9.462	9.956
4	Belçika	1.997	699	549	549	9.145
5	İtalya	5.396	8.802	10.992	5.423	6.472
6	İsveç	3.948	2.595	13.742	18.989	5.054
7	Çin	573	32.342	9.585	2.769	3.989
8	Meksika	924	425	2.997	1.943	2.408
9	İspanya	1.351	1.298	1.673	896	2.297
10	ABD	17.480	29.175	26.091	1.407	2.204
	Dünya	61.375	104.603	96.806	74.382	73.730

Kaynak: (ITC Trademap, 2020)

Tablo 16: Türkiye'nin Ferrokrom Dış Ticareti

Yıllar	İhracat (ton)	İhracat (1.000 \$)	İthalat (ton)	İthalat (1.000 \$)
2015	61.375	70.638	6.647	7.405
2016	104.603	119.131	5.491	5.181
2017	96.806	154.110	5.737	8.212
2018	74.382	111.402	8.502	11.358
2019	73.730	85.132	4.304	4.587

Kaynak: (ITC Trademap, 2020)

Üretim, ihracat ve ithalat rakamlarına göre 2019 yılı toplam yurt içi ferrokrom talebi 132.149 tondur. Bu yurt içi talebin %90'ı demir çelik üretimi kaynaklıdır.

Talep = Stok + Üretim + İthalat- İhracat

$$\text{Yurtiçi Talep (2019 Yılı)} = \left| \frac{\text{Stok}^*}{0^*} \right| + \left| \frac{\text{Üretim}}{201.575} \right| + \left| \frac{\text{İthalat}}{4.304} \right| - \left| \frac{\text{İhracat}}{73.730} \right| = \left| 132.149 \right|$$

Üretilen yüksek karbonlu ferrokromun %90 ihraç edilerek kalan %10 'luk kısmı ise yurtiçi çelik üreticileri ve dökümcülere satılarak tüketilmektedir. Bu nedenle mevcut stok sıfır olarak belirlenmiştir.

2.5. Üretim, Kapasite ve Talep Tahmini

Çok geniş kullanım alanı bulunan kromun katma değerli ürünlere dönüştürülmesi noktasında en uygun alternatif yüksek karbonlu ferrokrom üretiminde kullanılmasıdır. Ferrokroma olan talep yüksek olup sahip olunan kromit kaynakları yeni yüksek karbonlu ferrokrom tesisi için yeterlidir. Tesis yeri için en uygun il Elâzığ olup Guleman bölgesi tesis kurulumu için tercih edilebilir. Uygun bir tesis yeri seçildikten sonra ferrokrom üretimi için ihtiyaç duyulan hammadde bölgedeki krom cevheri madenlerinden temin edilecektir. Kurulacak tesisin üretim kapasitesi 60.000 ton/yıl olarak belirlenmiştir. İlk iki yıl % 90, üçüncü yıl % 95 ve dördüncü yıldan itibaren % 100 kapasiteyle çalışacağı varsayılmıştır. Dünya genelinde yüksek karbonlu ferrokroma olan talep, yeterli rezerv ve tesisin teknolojik altyapısı ile ilgili parametreler göz önüne alınarak dördüncü yıldan itibaren % 100 kapasite ile çalışacağı ön görülmüştür. Türkiye kromit rezervlerinin %71'ini bünyesinde barındıran tesisin kurulacağı bölge, hammadde tedariki açısından herhangi bir kısıtlamaya uğramadan, kurulacak tesisin yıllık ihtiyacı olan 162.000 Ton Krom cevherini tedarik edecek yeterliliğe fazlasıyla sahiptir. Seçilen ark fırınları proje kapasitesi parametreleri;

- ✓ **Trafo: 22 MVA *2 adet = 44 MVA (Toplam Kurulu güç)**
- ✓ **Güç faktörü Cos ϕ = 0,80**
- ✓ **Fırınların toplam Kurulu Gücü =44 MVA *0,80 =35.200 KW öngörülmüştür**
- ✓ **Birim enerji Tüketimi: 4.200 KWh/ton FeCr**
- ✓ **Ortalama Üretim: 35.200 Kw/4.200 =8,38 Ton/h**
- ✓ **Yıllık toplam çalışma süresi (saat) 365 gün*24 saat =8760 h/yıl**
- ✓ **Zaman Faktörü:0,825 (tesisin devrede olduğu süre çarpanı)**
- ✓ **Üretim yapılacak etkili zaman: 8760 * 0,825 =7227 h/Yıl**
- ✓ **Zaman faktörüne göre Yıllık Fecr üretimi :(7227 h/yıl)*(8,38 ton/h)= 60.532 Ton/Yıl**

Yukarıdaki Parametrelerde Tesisin çekeceği Elektrik Enerjisini Kullanma verimi minimum değeri olan Cos ϕ = 0,80 alınmıştır ve yıllık 8760 (365 Gün) saat çalışma zaman diliminin 0,825 değeri olan minimum zaman dilimi kullanım değerleri olan 7227 saat/yıl alındığında, tesisin üreteceği yıllık Ferrokrom miktarı 60.532 Ton/Yıl olacaktır. Yani Tesis yukarıda belirtilen Trafo Kapasite ve devrede olduğu zamanın alt limitlerinde çalıştırılsa bile yıllık 60.000 Ton ferrokrom metalini rahatlıkla üretebilecektir.

Üretilen ferrokromun %90'ı çeliğe sertlik, dayanma ve aşınma özellik kazandırmak amacıyla demirçelik sektöründe kullanılmaktadır. Bu yüzden ferrokrom üretimi ile demirçelik üretimi paralel gitmektedir. Üretilen ferrokromun üretim kapasitesinin 60.000 ton/yıl olarak belirlenmesinin nedeni

girdi olarak kullanılan hammadde kısıtlarının yanı sıra sabit yatırım tutarının üretim kapasitesiyle birlikte artmasıdır. Bölgede faaliyete geçecek bir üretim tesisi için optimum kapasite 60.000 ton/yıl olacağı değerlendirilerek üretim kapasitesi belirlenmiştir.

Tablo 17: Tesisin Beş Yıllık Üretim Kapasitesi ve KKO

Yıllar	1. Yıl	2. Yıl	3. Yıl	4. Yıl	5. Yıl
KKO	90%	90%	95%	100%	100%
Doluluk Oranı (Oda)	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000
Fiili Doluluk Oranı (Oda)	54.000	54.000	57.000	60.000	60.000

2.6. Girdi Piyasası

Krom cevheri, Metalürjik kok, Kuvarsit, Söderberg elektrot pastası, Elektrik enerjisi (kWh), Elektrot zarfı, Oksijen gazı, Oksijen borusu ve Su gibi temel girdilere ihtiyaç duyulmaktadır. Kromit (konsantre ve parça) Cr/Fe oranı, üretilecek metalin tenör değerine göre minimum 2,7 değerinde olmalıdır.

✓ Yurt içi ve yurt dışından temini söz konusu ise temin yerleri, temin miktarları

Üretimde kullanılacak krom cevheri ağırlıklı olarak lojistik avantajları nedeniyle Guleman'daki maden ocaklarından temin edilecektir. İhtiyaç duyulan ilave cevherler de Sivas, Erzincan, Kopdağ ve Adıyaman'da bulunan maden ocaklarından temin edilecektir.

Metalürjik kok ise İsdemir gibi demirçelik fabrikalarından temin edilebileceği gibi yurtdışında başta Kolombiya olmak üzere uygun yurtdışı tedarikçilerinden temin edilebilmektedir.

Söderberg elektrot pastası yurtdışı tedarikçileri olan Ukrayna" Ukgrafit" firması ve Norveç Firması olan" Elkem Carbon" firmasının Çin ve Norveç'te bulunan tesislerinden tedarik edilebilecektir.

Oksijen gazı ise HABAŞ, Asilgaz gibi yerli firmalardan tedarik edilecektir.

Her bir hammaddeden satın alınacak miktar aşağıdaki tabloda yıllık ihtiyaç sütununda belirtilmiştir.

✓ Temin yöntemleri ile lojistik imkanları

Toplam su ihtiyacı 300 m³/saattir. Tesisin ihtiyacı olan su tesis civarında açılacak kuyulardan veya tesisin kurulacağı bölgenin müsait şartlarından temin edilecektir.

✓ **Hammadde ve yardımcı maddelerin temin fiyatları**

Tablo 18:İşletme Girdi Maliyetleri

Girdi Adı	Ton Başına Kullanılacak Miktar	Yıllık İhtiyaç	Birim Fiyat (\$)	Yıllık Toplam Maliyet (\$)
Krom cevheri* (kg)	2.700	162.000	0,25	40.500.000
Metalürjik kok (kg)	500	30.000	0,30	9.000.000
Kuarsit (kg)	300	18.000	0,01	126.000
Söderberg elektrot pastası (kg)	20	1.200	0,60	720.000
Elektrik enerjisi (kWh)	4.200	252.000.000	0,13	31.977.931
Elektrot zarfı (adet)	03	0,18	3.000	540.000
Oksijen gazı (kg)	05	0,30	0,62	186
Oksijen borusu (kg)	05	0,30	0,17	51
Su (m ³)**	113	6.750.000	0	0
			TOPLAM	82.864.168

*Ferrokrom üretiminde kullanılacak hammadde yatırım bölgesindeki kromit üreticilerinden satın alma yoluyla temin edilecektir. Konsantre, fırınlara direkt beslemeye müsait olmayıp ancak briketleme vb. aglomerasyon proseslerinden geçirilerek beslenebilecektir. Bu husus sabit yatırımda hesaba katılmıştır

** Üretim prosesinde kullanılacak su tesisin kurulacağı yerde sondajla çıkarılacaktır.

2.7. Pazar Ve Satış Analizi

✓ **İl ve ilçenin ilgili yatırım açısından rekabet üstünlüğü**

Doğu Anadolu Bölgesi ile Kuzey ve Güneydoğu Bölgelerinin kavşak noktasında yer alan Elâzığ coğrafi konumuyla yatırımcılara önemli lojistik avantajlar sağlamaktadır. Türkiye Krom cevheri üretiminin %71'ni oluşturan Guleman, Sivas, Erzincan, Kopdağ, Adıyaman olmak üzere Doğu ve Güneydoğu Anadolu kromit cevheri üretim tesislerine yakın noktada bulunmaktadır. Ayrıca insan kaynağı olarak Türkiye'nin en büyük Ferrookrom üretim tesislerini bünyesinde barındıran Elâzığ'daki Etikrom A.Ş. üretim tesislerine yakınlığı, yetişmiş nitelikli insan kaynağının varlığı Elâzığ'ı yatırım için cazip kılan önemli unsurlardır.

Bölgede yıllık kromit cevheri baz alındığında Elâzığ'daki Etikrom AŞ. hariç, yıllık 350.000 ton/yıl ilave Ferrookrom(FeCr) metali üretecek kromit cevheri rezervleri bulunmaktadır.

Üretilen yüksek karbonlu ferrookrom ağırlıklı olarak paslanmaz çelik üretiminde kullanıldığından ürün ihraç edilmektedir. İhracat için yine bölgeye en yakın İskenderun ve Mersin Limanlarına sevk edilerek buradan Çin, AB, Hindistan, Japonya ve ABD'ye gönderilecektir.

Yurtiçinde sınırlı tüketimi bulunan ferrookrom, Çemtaş, asil çelik ve diğer çelik üreticileri ile dökümcülere satılmaktadır.

✓ **Çalışma konusu ürünün/hizmetin, muadillerine göre pazar avantaj ve dezavantajları:**

Ülkemiz, tespit edilen rezerv miktarı açısından değilse bile, kalitesiyle dünyada önde gelen kromit üreticisi ülkelerden birisidir. Türkiye kromit cevherleri dünya kromit pazarlarında aynı tenörlerdeki diğer kromit cevherlerine göre daha yüksek fiyatla satılmaktadır. Bunun nedeni ise yurdumuzdaki

cevherlerin metalürjik özelliklerinin daha iyi olmasından kaynaklanmaktadır. Dünyada en kaliteli kromit rezervine sahip ülke Kazakistan'dır. Kazakistan'dan sonra Elâzığ Guleman'daki krom yataklarından elde edilen kromit minimum %65 oranında Cr içermektedir. Dünyada üretim kapasitesi bakımından ilk sırada yer alan Güney Afrika kromit rezervlerinin Cr yüzdesi %55-60'lardadır. Hindistan ve Çin'de bu oran %55'lerin altına düşmektedir. Dolayısıyla ürüne nitelik kazandıran % Cr oranı bakımından dünyada ikinci sırada yer alan Elâzığ Guleman bölgesindeki rezervler bu yönüyle muadillerine göre üstün çıkmaktadır.

- ✓ **Ülke pazarında hâkim konumdaki rakip firmalarla maliyet, teknolojik üstünlük, coğrafi avantaj, hammaddeye yakınlık konularında değerlendirme**

Türkiye'de aktif olarak ferrokrom üretimi tek firma Eti Krom A.Ş.'dir. Etikrom A.Ş. aynı zamanda Türkiye'nin en büyük krom cevheri üretici ve ihracatçısı konumundadır. Özelleştirme neticesinde Yıldırım Holding A.Ş.'ye satılarak tesiste ferrokrom üretimi yapılmaya devam etmektedir. Holding ferrokrom üretiminin yanı sıra Türkiye'nin birçok ilinde krom cevheri madenlerini işleterek çıkardığı cevheri Elâzığ'daki, İsveç'teki tesislerinde ferrokroma dönüştürmektedir.

Yıldırım Holding, ülke genelinde, çoğu yeraltında olmak üzere 79 madene ve yıllık yaklaşık 1 milyon ton üretim kapasitesine sahiptir. Pazarda tekel olan firma ferrokrom tesislerindeki 4 adet fırın ile yurt içinde yıllık 150 bin tonluk üretim kapasitesine sahiptir.

- ✓ **Çalışma konusu ürünün üretiminde öne çıkan ilk 5 ülke ile girdi maliyetlerinin karşılaştırılması**

Sektörde öne çıkan ülkeler Güney Afrika, Kazakistan, Hindistan, Finlandiya ve Zimbabve olarak sıralanmaktadır. Girdi maliyeti olarak krom, metalürjik kok, kuvarsit ve elektrik en büyük kısmı oluşturmaktadır. Elektrik fiyatı olarak Finlandiya en yüksek fiyattan enerji kullanmaktadır. En düşük elektrik fiyatı ise Zimbabve, Kazakistan ve Güney Afrika kullanmaktadır. Türkiye'nin ferrokrom üretiminde ton başına 4.200 - 4.300 kWh elektrik enerjisi harcadığı göz önüne alınırsa Türkiye sektöründe büyük rakipleri olan G. Afrika ve Kazakistan'a göre yüksek elektrik maliyetlerine katlanmaktadır. Yüksek elektrik fiyatları firmanın rekabetçiliğini düşürmektedir.

Tablo 19 Türkiye ile Öne Çıkan İlk 5 Ülke Elektrik Fiyatları Karşılaştırılması

Ülke	Elektrik Fiyatı (U.S. Dolar)
Finlandiya	0.17
Türkiye	0,13
Güney Afrika	0,067
Kazakistan	0,055
Hindistan	0.132
Zimbabve	0.018

Kaynak: (Globalpetrolprices, 2020)

Hammadde olarak kullanılan krom cevheri, metalürjik kok üretim giderleri içinde önemli yer tutmaktadır. Türkiye'de krom madenilerinden elde edilen krom cevherinin tonu 200- 250 \$ ve metalürjik kokun tonu ise 300 \$ seviyesinde temin edilmektedir.

✓ Hedeflenen satış bölgeleri ve müşteri kitlesinin analizi

Üretilen ferrokromun %90'ı paslanmaz çelik üretiminde kullanılmaktadır. Türkiye'de ise paslanmaz çelik imalatı olmadığından üretilen ferrokromun büyük bir bölümü ihraç edilmektedir. Yurt içinde dökümcüler, Çentaş ve Asil Çelik önemli müşterilerdir. Yurtdışında Çin, ABD, Avrupa Birliği Ülkeleri, Japonya ve Hindistan önemli potansiyel ülkelerdir. Çin dünyadaki ferrokrom ithalatının %43,4'ünü gerçekleştirdiğinden hedef pazarların başında gelmektedir. Ülkemizin Kazakistan'dan sonra dünyanın en kaliteli krom rezervlerine sahip olması ve dolayısıyla üretilen ferrokrom metalinin spesiyal kalitede olması nedeniyle Avrupa ve ABD de önemli potansiyel pazarlardır.

Tablo 20: Yıllık Miktar Bazında (Ton) En Çok İthalat Yapan Ülkeler

No	Ülke	2015	2016	2017	2018	2019	Pay (%)
1	Çin	2.627.185	2.783.911	2.654.820	2.432.230	3.058.694	43,4
2	Endonezya	973	1.119	175.739	706.814	680.902	9,7
3	Japonya	675.180	701.112	714.317	777.914	654.117	9,3
4	Güney Kore	521.464	541.862	551.281	563.993	512.022	7,3
5	BAE	1.553	1.498	2.408	3.118	479.014	6,8

Kaynak: (ITC Trademap, 2020)

✓ Dağıtım kanalları

Üretilen Ferrokrom metali kırma-eleme tesisinde 10mm – 50 mm veya müşterinin talep ettiği ebatlara getirilerek ürün, ağırlıklı olarak paslanmaz çelik üretiminde kullanılmak üzere pazarlanmaktadır. Seçilen hedef pazarların yurt dışı olması nedeniyle ürünler öncelikle tren veya karayoluyla İskenderun ve Mersin Limanlarına sevk edilecektir. Buradaki gümrük işlemlerinin ardından gemiyle müşterilere gönderilecektir. Elâzığ'dan Mersin ve İskenderun limanlarına yapılacak Ferrokrom sevkiyatında nakliye maliyeti 25 \$(USD)/Ton civarında olacaktır. Yurtdışından yapılacak yardımcı hammadde (Metalurjik Kok,Soderberg Pasta vb.) ithalatında Elâzığ'a karşılıklı nakliye söz konusu olacağı için maliyet daha da aşağılara inecektir.

✓ İşletmeye geçtikten sonra hedeflenen yıllık üretim/satış miktarları

Kurulması planlanan tesis için öngörülen yıllık üretim kapasitesi 60.000 ton/yıldır. Tesiste kapasite kullanım oranlarına göre önümüzdeki 5 yılda üretilecek ürün bilgileri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 21: Yıllık İşletme Kapasite Kullanım Oranları

Yıllar	1. Yıl	2. Yıl	3. Yıl	4. Yıl	5. Yıl
KKO	90%	90%	95%	100%	100%
Kurulu Kapasite (Ton)	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000
Filili Üretim Miktarı (Ton)	54.000	54.000	57.000	60.000	60.000
Talep Miktarı (Ton)	54.000	54.000	57.000	60.000	60.000

✓ **Çalışma konusu her bir ürün/hizmete ait yıllık ortalama satış fiyatı ve satış koşulları**

Ferrokrom fiyatları değerli madenler sektöründe başta Çin olmak üzere önde üretici firmalar tarafından belirlenmektedir. Ayrıca fiyat belirleme ve lobi çalışmalarında uluslararası alanda krom sektörünün temsilcisi olan ve kısa adı ICDA (International Chromium Development Association) olan Uluslararası Krom Geliştirme Derneği oldukça etkindir. Sektörde satışlar peşin olup dönemsel olarak değişmekle birlikte ton başına satış fiyatı 2.000 \$ düzeyindedir.

3. TEKNİK ANALİZ

3.1. Kuruluş Yeri Seçimi

✓ Yatırım konusunun il ve ilçe açısından önemi

Bölgede bulunan yıllık kromit cevheri üretimleri baz alındığında Elâzığ'daki Etikrom A.Ş. hariç, yıllık minimum 350.000 ton/yıl ilave Ferrokrom(FeCr) metali üretecek kromit cevheri rezervleri bulunmaktadır. İlde 1976 yılından beri faaliyet gösteren Eti Krom A.Ş. bünyesinde yetişen ve piyasada istihdam edilebilir nitelikte olan önemli sayıda nitelikli insan kaynağı mevcuttur.

Elâzığ'daki mevcut krom madenlerinde üretilen kromitin katma değerli bir ürün haline getirilmesini sağlayan bir tesisin bu ilde kurulması önemli bir yatırımdır. Krom cevherinin ton başına fiyatı 200-250 \$ iken yüksek karbonlu ferrokromun ton başına fiyatı 2.000 \$ seviyelerine kadar çıkmaktadır. Bu açıdan değerlendirildiğinde ile önemli katma değer sağlayacak bir yatırım olacaktır.

Yatırım kapsamında beyaz ve mavi yaka olmak üzere toplam 144 kişilik istihdam kapasitesi oluşturulacaktır. Aileleri ile birlikte 500 kişinin hayatına doğrudan katkı sağlayacak olan lojistik, gıda ve diğer yan sektörlerin gelişmesi sağlanacaktır. Belirlenen hedef ülkelere ihracatın başlamasıyla beraber Ağustos 2020 itibari ile ihracatta Türkiye genelinde 43. sırada yer alan Elâzığ'ın mevcut konumundan daha iyi noktalara gelmesine katkı sağlayacaktır.

✓ Çalışma konusu tesisin kurulacağı alternatif arazilere ilişkin bilgi ile bu alternatifler arasında tesisin kurulacağı arazinin tercihinin gerekçeleri

Yatırım yeri Elâzığ ili belirlenmiştir. Elâzığ ili Türkiye krom cevheri üretiminde öne çıkan ilimizdir. Doğu Anadolu Bölgesi ile Kuzey ve Güneydoğu Bölgelerinin kavşak noktasında yer alan Elâzığ coğrafi konumuyla yatırımcılara önemli lojistik avantajlar sağlamaktadır. Türkiye krom cevheri üretiminin %71'ni oluşturan Elâzığ-Alacakaya, Sivas, Erzincan, Kopdağ, Adıyaman Erzurum olmak üzere Doğu ve Güneydoğu Anadolu kromit cevheri üretim tesislerine yakın noktada bulunmaktadır. Ayrıca insan kaynağı olarak Türkiye'nin en büyük Ferrokrom üretim tesislerini bünyesinde barındıran Elâzığ'daki Etikrom A.Ş. üretim tesislerine yakınlığı, yetişmiş nitelikli insan kaynağının varlığı Elâzığ'ı yatırım için cazip kılan önemli unsurlardır.

Yine ilin teşvik destekleri kapsamında 4. Bölge desteklerinden yararlanabiliyor olması ve Cazibe Merkezleri Programı kapsamında yer alan 23 ilden biri olması yatırım açısından ilin seçilmesinde etkili olmuştur. Yine ilin raylı sistemle İskenderun ve Mersin limanlarına bağlantısının bulunması önemli lojistik avantajlar sağlayacaktır.

✓ Fiziksel altyapının özellikleri

Elâzığ; coğrafi konumu itibariyle, Doğu Anadolu Bölgesini batıya bağlayan yolların kavşak noktasında bulunmaktadır. İli, doğudan Bingöl, kuzeyden Keban Baraj Gölü aracılığıyla Tunceli, batı ve güneybatıdan Karakaya Baraj Gölü vasıtasıyla Malatya, güneyden ise Diyarbakır illerinin arazileri çevrelemektedir. TRB1 Bölgesi içerisinde yer alan Bingöl, Malatya, Elâzığ ve Tunceli illeri ile birlikte Diyarbakır da dikkate alındığında bu illerin ortasında yer almaktadır. Elâzığ İli, Doğu Anadolu Bölgesi'nin kavşak noktası konumundadır. Elâzığ Türkiye'nin dört bir yanına ana karayollarıyla bağlı olup, ayrıca demiryolu ve havayolu ulaşımına da sahiptir. Bu jeopolitik konumunun yanı sıra madencilikte cevherin çıktığı yer veya yakın noktalarda işlenmesi şeklinde yapılması durumunda daha ekonomik işletme imkânı olacaktır.

İşletme hammaddenin yanı sıra önemli miktarda enerji girdisi olarak elektrik kullanacaktır. Ton başına ihtiyaç duyulan enerji miktarı 4.300 kWh olup TEİAŞ dağıtım hattından alınacaktır. Bunun için işletmede elektrik bağlantısı için trafolar kurulacaktır. Yine işletmede yapılacak üretime göre 300

m³/saat su kullanımı olacaktır. İhtiyaç duyulan suyun tesis bölgesinde açılacak kuyulardan sağlanması öngörülmektedir. Tesisin kurulacağı yerde yapılacak sondaj çalışmalarında ihtiyaç duyulan su kaynaklarına kolaylıkla erişim sağlanacaktır.

✓ **Arazinin mülkiyet durumu**

Yatırımın teşvik belgesi kapsamında hayata geçirilmesi durumunda hazineye ait arsa ücretsiz olarak tahsis edilebilecektir. Arsa bedelinin yüksek olması nedeniyle yatırımın teşvik belgesi kapsamında kamu arazisinde gerçekleştirilmesi önem arz etmektedir.

✓ **AR-GE, yatırım ve üretim aşamaları için gereken insan kaynakları açısından yatırım yeri potansiyelinin değerlendirilmesi**

İlde uzun zamandır faaliyette olan ve aktif olarak ferrokrom üreten tek firma olan Eti Krom A.Ş.'de yıllardır çalışan veya çalışıp ayrılan eğitilmiş nitelikli işgücü mevcuttur. Dünya'da ferrokrom imalatı noktasında geliştirilen teknikler arasında konvansiyonel yöntemlerden "Karbitermik Yöntem" en yaygın kullanılan konvansiyonel prosestir. İşletmede bu yöntemle üretim yapılacak şekilde gerekli altyapı ve diğer sistemler kurulacaktır.

Yine işletme bünyesinde istihdam edilecek müdür, metalürji, maden, kimya, elektrik ve inşaat mühendislerinin sektörde deneyimli olması tercih edilecektir. Özellikle metalürji mühendisleri ve kimya mühendislerinin ürün yapısındaki Cr oranının artırılmasına yönelik çalışmalar yapması teşvik edilecektir. Ar-Ge çalışmalarına destek verecek bir laboratuvar ayrıca işletme bünyesinde yer alacaktır.

Yatırım döneminde satın alınacak makine ve ekipmanların kurulumu, deneme üretimlerinin yapılması ve teknik personele gerekli eğitimlerin verilmesi makine tedarikçisi ve sistem kurulumunu gerçekleştiren firma tarafından sağlanacaktır.

İşletme döneminde gerekli işgücü yerelden sağlanacaktır. Elâzığ ili 2019 yılı işsizlik oranı %13,7 olup ilde çalışma çağında (15- 64 yaş grubu) 401.738 kişi bulunmaktadır. Dolayısıyla mevcut işsizlik rakamına göre ilde istihdam edilmeyi bekleyen 55.038 kişi potansiyel işgücü havuzunu oluşturmaktadır.

Doğu Anadolu Bölgesinde faaliyet gösteren 2 teknokentten biri olan Fırat Teknokent, Ar-Ge faaliyetlerinin yürütülebileceği bir teknokent, bünyesinde 1 mühendislik, 1 teknoloji fakültesi ve çeşitli meslek yüksekokulları bulunan Fırat Üniversitesi, sanat okulları, meslek liseleri ve çıraklık eğitim merkezi gibi eğitim kurumları sanayi için çok önemli bir nitelikli işgücü kaynağını oluşturmaktadır.

✓ **AR-GE, yatırım ve üretim aşamaları için gereken teknolojik altyapı açısından yatırım yeri potansiyelinin değerlendirilmesi**

Ar-Ge çalışmaları için Fırat Üniversitesi, Dicle Üniversitesi ve İnönü Üniversitesi coğrafi yakınlık nedeniyle işletmenin dışarıdan hizmet alabileceği kurumlardır. Fırat Teknokent işletmenin ihtiyaç duyacağı diğer danışmanlık hizmetlerinin sunulması noktasında işletmeye destek verecektir.

Makine ekipman sektöründe öne çıkan firmalar bulunmaktadır. Bu firmalar makine ekipmanın kurulumunu gerçekleştirerek işletmenin teknik personeline gerekli eğitimler verecektir.

✓ **Çalışma konusu yerde AR-GE konusunda çalışma yapan kurum ve kuruluşlar hakkında bilgi**

Elâzığ ilinde gerçekleştirilecek yatırımda ihtiyaç duyulan Ar-Ge çalışmaları için başta Fırat Üniversitesi'nden destek alınabilir. Fırat Üniversitesi bünyesinde bulunan Jeoloji Mühendisliği bölümü ve Maden Meslek Yüksekokulunda görev alan akademik personel AR-GE çalışmalarına katkı

sağlayacağı gibi ihtiyaç duyulacak analizler için Üniversitenin ve işletmenin laboratuvarları kullanılabilir. Yine Fırat Üniversitesi'nde ilgili bölümlerden mezun olanların işletmede istihdam edilmesi Ar-Ge çalışmaları için önemli bir fırsat olarak değerlendirilmektedir. Coğrafi olarak yakın komşu illerdeki Dicle ve İnönü Üniversitelerindeki Maden ve Metalürji, Kimya Mühendisliği bölümlerinden Ar-Ge çalışmaları için gerekli destek alınabilmektedir.

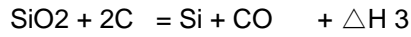
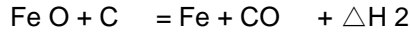
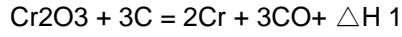
3.2. Üretim Teknolojisi

✓ Üretim tekniği

Dünyada halihazırda "Karbitermik Yöntem" en yaygın kullanılan konvansiyonel prosestir. Karbitermik metotla istenilen hedef metal kompozisyonunu sağlayacak reçete oluşturularak, kırma elemeye tabi tutulan kromit, metalurjik kok kömürü ve kuvarsit fırınlara şarj edilerek eritmeye tabi tutulur ve kromitin maksimum oranda indirgenmesi sağlanır.

Reaksiyonların oluşması için gerekli ısı elektrotların oluşturduğu ark ile sağlanmaktadır.

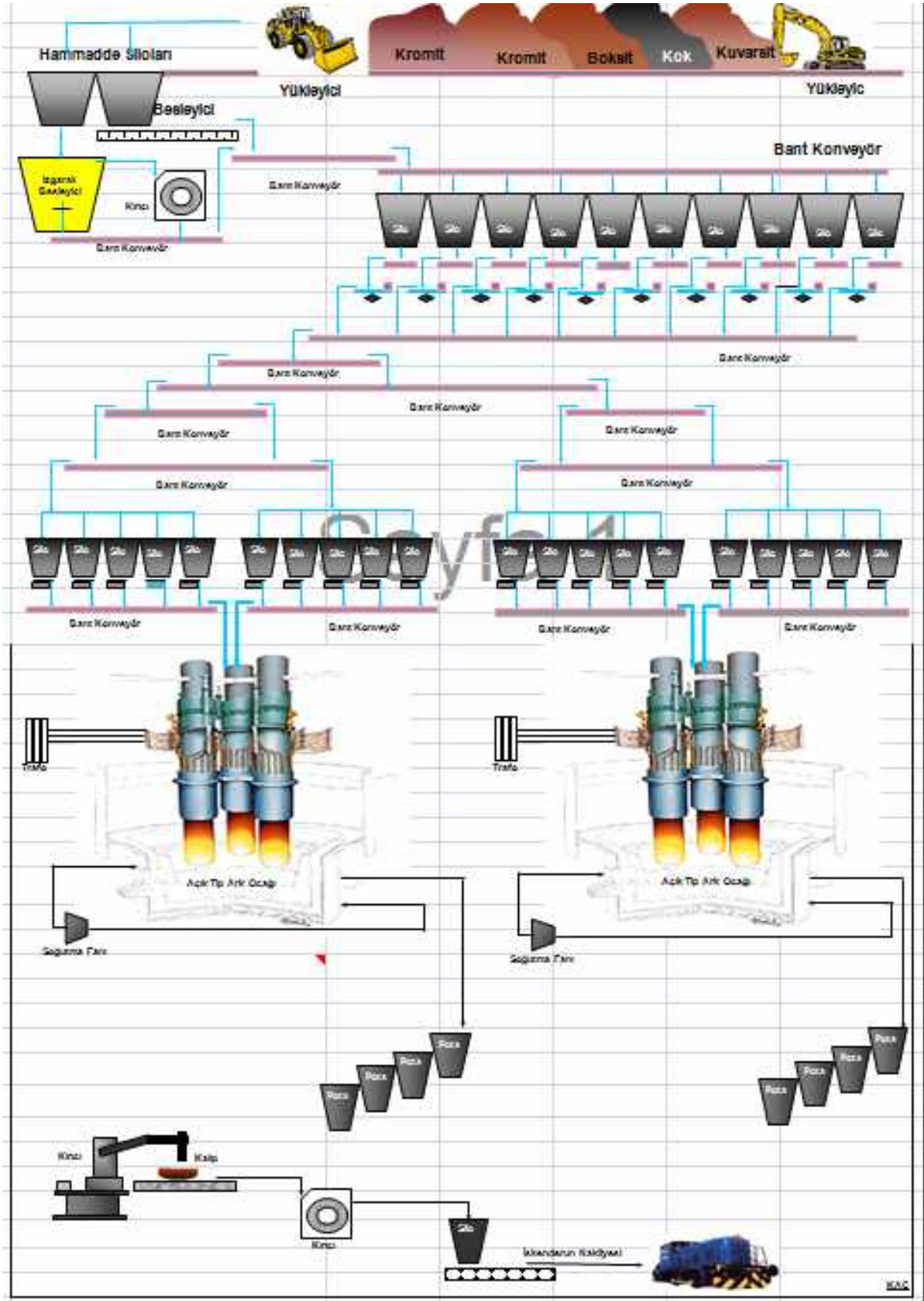
Temel indirgeme reaksiyonları aşağıda formüle edilmiştir.



Meydana gelen karbitermik reaksiyonlar sonucu Cr, Fe, C ve Si'ten oluşan ferrokrom alaşımı elde edilmiş olur.

Üretilen alaşım metali kalıplara dökülerek soğutulur, sonra kırma elemeye tabi tutularak istenilen sipariş ebatlarında (10 mm – 50 mm) veya müşterinin talep ettiği ebatlarda dökme veya Bigbag'larda satışa sunulacaktır.

Şekil 2: Ferrokrom Üretim Tesisi İş Akış Şeması



✓ **Kullanılacak makine teçhizatın isimleri, özellikleri ve menşei**

1. Fırınlar Ekipmanları, Refrakter, Trafolar, Diğer Ekipmanlar

- ✓ Fırın refrakteri 2 Adet fırının toplamını ifade eder.
- ✓ Fırın trafosu; her fırın için 3 trafo, 2 yedek fırın trafosu ve 1 adet yardımcı tesisler trafosu olmak üzere toplam 9 Adet 8 MVA kapasiteli trafolar, şalt sahası ve kompanzasyon sistemlerini içerir.

Diğer Ekipmanlar ile ilgili detaylar aşağıda verilmiştir:

- ✓ Fırınlar binası yapımı (50 ton'luk vinç yürüme yolu kolonları, fırınlar ve hammadde besleme siloları içine alan bina),
- ✓ Toz tutma ünitesi 1 adet,
- ✓ Pota arabası 2 adet,
- ✓ Curuf sıyırma makinası 2 adet,
- ✓ 50/15 Tonluk köprü vinç 2 adet,
- ✓ Curuf Potası 12 Adet,
- ✓ Deveboynu kanca 3 adet,
- ✓ Fırın tabanı ankrajlı betonlama 2 adet,
- ✓ Fırın açma hidrolik matkabı 2 adet,
- ✓ Fırın mal alma kapatma hidrolik çamur tabancası 2 adet,
- ✓ Fırın cidar sacı 2 takım,
- ✓ Temas levhası 48 adet,
- ✓ Elektrot kalkanı 24 adet,
- ✓ Elektrot kaydırma sistemi (hareket sistemi dahil) 6 adet,
- ✓ Fırın besleme şutları 20 adet,
- ✓ Fırın üstü besleme siloları 20 adet,
- ✓ Mal alma havalandırma fanı 2 adet,
- ✓ Fırınlar ve dozajlama ünitesi otomasyonu,
- ✓ Ark fırını şöntkapasitör hücreleri,
- ✓ Soderberg besleme katı 10 tonluk köprü vinç 2 adet,
- ✓ Yedek su tankı 1000 m3 2 adet,
- ✓ Pnömatik sistemler için kompresör istasyonu(1000m3/h) 1 adet,
- ✓ Besleme ringi (ring tarzında veya silolu) 1 adet,
- ✓ Hammadde siloları (betonarme veya sac) herbiri 300 m3 kapasitede 15 adet,
- ✓ Titreşimli besleyiciler 15 adet,
- ✓ Titreşimli besleyici hoperi 15 adet,
- ✓ Bant konveyör sistemleri,
- ✓ Kapalı şalt trafo binasından oluşmaktadır.

2. Hammadde Hazırlama Ünitesi

- ✓ Hammadde hazırlama stok sahası betonlaması,
- ✓ Hammadde besleme hoperi (400x400 mm ızgara açıklığı) 1 adet,
- ✓ Çeneli kırıcı(250 ton/h) (açıklık=900x1200 mm) 1 adet,
- ✓ Konik kırıcı (100 ton/h) 1 adet,

3. Su Soğutma ve Arıtma Ünitesi

- ✓ Ters osmoz sistemi, filtreler, eşanjörler, soğutma kuleleri, pompalar, otomasyon, borulama, işçilik, soğutma kulesi, betonarme havuzları, havuzların filtrelerinden oluşmaktadır.

Not: Uygun Kimyasal ve Fiziksel değerlere sahip su kaynağı bulunduğunda yukarıda bahsi geçen Su tesisi yatırımına gerek kalmayacaktır.

4. Ham Su Temini

300 m³/h su temini sağlamak amacıyla derinkuyu sondajı gerekmektedir.

5. Ürün Kırma ve Hazırlama Ünitesi

- ✓ Betonarme kırıcı besleme rampası,
- ✓ Primer Çeneli kırıcı (200 ton/h),
- ✓ Sekonder konik kırıcı (150 ton/h),
- ✓ Titreşimli elek 1 adet,
- ✓ Konveyör bantlar,
- ✓ Kırma eleme sistemi kumanda binası,
- ✓ Beton stok sahası,
- ✓ Kapalı stok sahası (çelik konstrüksiyon) 1 adet,

6. Laboratuvar ve Kalite Kontrol Ekipmanları

- ✓ Bina 150 m² 1 adet (Sınai ,Sosyal ve Yan Tesisler Bina ve Çelik Konstrüksiyonlar Bölümünde dahildir),
- ✓ Kırıcı 1 adet,
- ✓ Öğütme ve ayırıcı 1 adet,
- ✓ X-Ray cihazı 1 adet,
- ✓ Eritiş cihazı 1 adet,
- ✓ Karbon kükürt cihazı 1 adet,
- ✓ Kurutma cihazı 2 adet

7. Sınai, Sosyal ve Yan Tesisler Bina ve Çelik Konstrüksiyonlar

- ✓ Su arıtma tesisi Kontrol Binası,
- ✓ Laboratuvar binası,
- ✓ İdare Binası,
- ✓ Tüm çelik konstrüksiyonlar,
- ✓ İşçi soyunma ve banyo binası,
- ✓ Yemekhane,
- ✓ Betonarme kapalı ambar,
- ✓ Oto bakım binası 1 adet,
- ✓ Merkez ambar binası,
- ✓ Kapalı ambar 3 adet,
- ✓ Isı santrali,
- ✓ Temiz su, kirli su ve sıcak su hatları şebekesi (toplam su ihtiyacı 300 m³/h)

8. Mekanik Atölye Ekipmanları
- ✓ Torna 1 adet,
 - ✓ Freze 1 adet,
 - ✓ Radyal delgi makinası 1 adet,
 - ✓ Tablalı delgi makinası 1 adet,
 - ✓ Taşlama makinası 1 adet,
 - ✓ Levha düzeltme makinası 1 adet,
 - ✓ Zarf imalat için giyotin 1 adet,
 - ✓ Elektrikli kaynak makinası 4 adet,
 - ✓ Taşınabilir gaz altı kaynak makinası,
 - ✓ Köprü vinç (5 ton) 1 adet.
9. Otobakım (Garaj)
- ✓ Loader (Lastikli) (4 Adet)
 - ✓ Forklift 3 tonluk (2 Adet)
 - ✓ Hidromek kazıcı (1 Adet)
 - ✓ Damperli kamyon (4 Adet)
 - ✓ İtfaiye aracı (1 Adet)
 - ✓ Mobil lastikli kırıcı (ekskavatör) (1 Adet)
 - ✓ Midi akaryakıt tankeri(1 Adet)

Tablo 22: Ana ve Yardımcı Tesis Makina ve Donanım Giderleri

Makine-Ekipman Adı	Adet / Takım	Tutarı \$
A-FIRINLAR EKİPMANLARI, REFRAKTER, TRAFOLAR, DİĞER EKİPMANLAR		
Fırın refrakteri	2 Adet	2.100.000
Fırın trafosu	9 Adet	5.238.000
Toz tutma ünitesi	1 Adet	650.000
Pota arabası	2 Adet	25.000
Curuf sıyırma makinası	2 Adet	40.000
50/15 Tonluk köprü vinç	2 Adet	1.600.000
Curuf Potası	12 Adet	165.000
Deveboynu kanca	3 Adet	25.000
Fırın tabanı ankrajlı betonlama	2 Adet	200.000
Fırın açma hidrolik matkabi	2 Adet	25.000
Fırın mal alma kapatma hidrolik çamur tabancası	2 Adet	25.000
Fırın cidar sacı	2 Takım	100.000
Temas levhası	48 adet	130.000
Elektrot kalkanı	24 adet	60.000
Elektrot kaydırma sistemi	6 adet	1.600.000
Fırın besleme şutları	20 adet	25.000
Fırın üstü besleme siloları	20 adet	40.000
Mal alma havalandırma fanı	2 adet	70.000
Fırınlara ve dozajlama ünitesi otomasyonu	1 Adet	124.000
Ark fırını şönt kapasitör hücreleri	2 Adet	50.000
Soderberg besleme katı 10 tonluk köprü vinç	2 Adet	80.000
Yedek su tankı 1000 m ³	2 Adet	50.000
Makine-Ekipman Adı	Adet / Takım	Tutarı \$
Pnömatik sistemler için kompresör istasyonu(1000m ³ /h)	1 adet	350.000

Besleme ringi (ring tarzında veya silolu)	2 adet	150.000
Hammadde siloları(betonarme veya sac) herbiri 300 m3 kapasitede	15 adet	100.000
Titreşimli besleyiciler	15 adet	10.000
Titreşimli besleyici hoperi	15 adet	6.000
Bant konveyör sistemleri	1 adet	295.000
Kapalı şalt trafo binası	1 adet	600.000
	TOPLAM	13.933.000
B-HAMMADDE HAZIRLAMA ÜNİTESİ		
Hammadde hazırlama stok sahası betonlaması	1 adet	300.000
Hammadde besleme hoperi (400x400 mm ızgara açıklığı)	1 adet	5.000
Çeneli kırıcı(250 ton/h) (açıklık=900x1200 mm)	1 adet	600.000
Konik kırıcı (100 ton/h)	1 adet	600.000
	TOPLAM	1.505.000
C-SU SOĞUTMA VE ARITMA ÜNİTESİ		
Ters osmoz sistemi	1 adet	250.000
Filtreler	2 adet	2.000
Eşanjörler	2 adet	12.000
Soğutma Kuleleri	2 adet	376.000
Pompalar	4 adet	9.000
Otomasyon	1 adet	100.000
Borulama	1 adet	150.000
Soğutma Kulesi	1 adet	150.000
Betonarme Havuzları	2 adet	250.000
Havuzların Filtreleri	2 adet	1.000
İşçilik	1 adet	30.000
	TOPLAM	1.330.000
D-ÜRÜN KIRMA VE HAZIRLAMA ÜNİTESİ		
Primer Çeneli kırıcı (200 ton/h)	1 adet	600.000
Sekonder konik kırıcı (150 ton/h)	1 adet	700.000
Titreşimli elek	1 adet	30.000
Konveyör bantlar	1 adet	250.000
	TOPLAM	1.580.000
E-LABORATUVAR VE KALİTE KONTROL EKİPMANLARI		
Kırıcı	1 Adet	6.100
Öğütme ve ayırıcı	1 Adet	4.500
X-ray cihazı	1 Adet	91.000
Eritiş cihazı	1 Adet	81.000
Karbon kükürt cihazı	1 Adet	30.000
Kurutma cihazı	2 Adet	2.200
	TOPLAM	214.800
F-MEKANİK ATÖLYE EKİPMANLARI		
Torna	1 Adet	9.000
Freze	1 Adet	8.000
Radyal delgi makinası	1 Adet	3.000
Tablalı delgi makinası	1 Adet	3.000
Taşlama makinası	1 Adet	2.000
Levha düzeltme makinası	1 Adet	3.000
Zarf imalat için giyotin	1 Adet	12.000
Elektrikli kaynak makinası	4 Adet	1.000
Köprü vinç (5 ton)	1 Adet	14.000
	TOPLAM	55.000
Makine-Ekipman Adı	Adet / Takım	Tutarı \$
G-OTOBAKIM (GARAJ)		
Loader (Lastikli)	4 adet	944.000

Forklift 3 tonluk	2 adet	24.780
Hidromek kazıcı	1 adet	77.880
Damperli kamyon	4 adet	514.480
İtfaiye aracı	1 adet	21.240
Mobil lastikli kırıcı (ekskavatör)	1 adet	165.200
Midi akaryakıt tankeri	1 adet	23.600
TOPLAM		1.771.180
(A+B+C+D+E+F+G) GENEL TOPLAM		20.388.980

3.3. İnsan Kaynakları

✓ İl nüfusunun eğitim kademelerine göre durumu

Elâzığ ili toplam nüfusunun 2019 yılında 591.098 olduğu TÜİK verilerinde görülmektedir. Yine 2019 yılı 15 yaş altı nüfus 131.441 kişidir. Burada 15 yaş üstü eğitim istatistikleri incelendiğinde ise okuma yazma bilmeyen sayılarının her geçen yıl azaldığı ve ortaokul ve lise dengi okul mezun sayılarının yaklaşık iki kat arttığı görülmektedir. Üniversite mezunu sayısında % 22 artış olduğu, yüksek lisans mezunu sayısının iki kata yakın artış gösterdiği ve doktora mezunu sayısının ciddi artış gösterdiği gözlemlenmektedir.

Tablo 23: Elâzığ İli Eğitim İstatistikleri

Elâzığ İli Eğitim İstatistikleri

	2015	2016	2017	2018	2019
15+ Yaş ve Bilinmeyen	2.910	2.650	2690	2.753	2.851
15+ Yaş ve Okuma Yazma Bilmeyen	24.735	23.632	22.507	21.557	19.302
15+ Yaş ve Okuma Yazma Bilen Fakat Bir Okul Bitirmeyen	43.173	41.350	39.874	37.839	32.874
15+ Yaş ve İlkokul	92.383	89.077	87.749	81.947	73.328
15+ Yaş ve İlköğretim	63.925	56.010	57.486	61.006	37.550
15+ Yaş ve Ortaokul Veya Dengi Meslek Ortaokul	48.426	57.011	59.922	64.047	94.071
15+ Yaş ve Lise Ve Dengi Meslek Okulu	101.378	107.095	106.853	113.396	117.442
15+ Yaş ve Yüksekokul Veya Fakülte	57.401	61.932	63.638	67.432	70.264
15+ Yaş ve Yüksek Lisans (5 Veya 6 Yıllık Fakülteler Dahil)	4.021	4.326	6.442	7.089	7.583
15+ Yaş ve Doktora	1.548	1.559	1.832	1.858	1.864
15 + Yaş Toplamı	439.900	444.642	448.993	458.924	457.129
İlin Toplam Nüfusu	574.304	578.789	583.671	595.638	591.098

Kaynak: (TÜİK, 2020)

2019 yılı genel nüfusuna göre; eğitim durumu bilinmeyenlerin oranı %0,48 okuma yazma bilmeyenlerin oranı %3,26 olduğu, okuma yazma bilen fakat okul bitirmeyen %5,56, İlkokul ve İlköğretim mezunu oranı %18,75 Ortaokul veya dengi meslek ortaokul mezunu oranı %15,91 Lise ve dengi meslek lisesi mezunu oranı %19,86 Yüksekokul veya Fakülte mezunu oranı %11,88, Yüksek Lisans mezunu oranı %1,28, Doktora mezunu oranı %0,31 olarak görülmektedir.

✓ Çalışma Çağındaki Nüfus (15-65 yaş arası) istatistikleri ve bu istatistiğin il nüfusuna oranı

Elâzığ ili genel nüfusu 2015 yılında 574.304 iken 2019 yılında 591.098 olduğu nüfus artışının 5 yıl içerisinde %2,92 arttığı TÜİK istatistiklerinden bilinmektedir.

Tablo 24 :Çalışma Çağındaki Nüfusu (15 – 65 Yaş)

Çalışma Çağındaki Nüfus					
	2015	2016	2017	2018	2019
15-29 Yaş	148.533	147.752	145.779	145.423	142.567
30-44 Yaş	126.471	127.955	129.246	130.621	127.972
45-65 Yaş	114.553	118.430	122.608	129.447	131.199
Toplam(15- 65 Yaş)	389.557	394.137	397.633	405.491	401.738
İl Nüfusu	574.304	578.789	583.671	595.638	591.098
15-65 Yaş/İl Nüfusu	67,83 %	68,09 %	68,12 %	68,07 %	67,96 %

Kaynak: (TÜİK, 2020)

Elâzığ ili 15-29 yaş aralığı nüfusun 2019 yılında düşüş gösterdiği ve 30-44 yaş aralığı nüfusun 2018 yılına kadar artış gösterdiği ve 2019 yılında tekrar düşüş gösterdiği, 46-65 yaş aralığı nüfusun ise daha hızlı bir artış gösterdiği görülmektedir. 2019 yılı genel nüfusun 15-29 yaş arası nüfusa oranı %24,11, 30-44 yaş arası nüfusa oranı %21,64, 46-65 yaş arası nüfusa oranı ise %22,19 olduğu görülmektedir. Genel anlamda bakıldığında ise %67,96 iş gücüne katılma oranı ile Türkiye ortalaması olan %53 oranından daha yüksek olduğu görülmektedir.

✓ **Genç Nüfus istatistikleri ve bu istatistiğin çalışma çağındaki nüfusa oranı**

Genç nüfusun çalışma çağındaki nüfusa oranına bakıldığında 2015 -2019 yılları arasında düzenli bir şekilde azaldığı görülmektedir.

Tablo 25: İlin Genç Nüfusu (15 – 65 Yaş)

Yıllar	2015	2016	2017	2018	2019
Genç Nüfus İstatistiği (0 – 29 Yaş)	281.940	280.461	278.623	279.961	274.008
Çalışma Çağındaki Nüfus (15-65 Yaş)	389.557	394.137	397.633	405.491	401.738
İl Nüfusu	574.304	578.789	583.671	595.638	591.098
Genç Nüfus/Çalışma Çağındaki Nüfus	72,37%	71,15%	70,07%	69,04%	68,20%

Kaynak: (TÜİK, 2020)

✓ **İl ve ilçelerde yatırım konusunun gerektirdiği nitelikteki istihdama erişim durumu**

Projenin nihai Yatırımcıların yanı sıra projenin hedef kitlesini oluşturan bir diğer grup istihdam edilme potansiyeli olan kadın ve erkeklerdir. TÜİK 2019 ADNKS verilerine göre 591.098 kişinin yaşadığı Elâzığ'da bu sektörde çalışma potansiyeli olan 20 – 49 yaş arasında 263.054 kadın ve erkek birey bulunmaktadır.

✓ **İstihdam edilecek personelin unvanları, sayıları, maaş bilgileri**

Detayları aşağıdaki tabloda verilen pozisyonlarda beyaz ve mavi yaka pozisyonunda toplam 144 kişilik işgücüne ihtiyaç vardır.

Tablo 26: İşletme İnsan Kaynağı İhtiyacı, Aylık Ücreti ve Yıllık Brüt Ücreti (TL)

Pozisyon/ Görevi	Personel Sayısı	Aylık Net Ücret	Diğer Kesintiler	Aylık Toplam Gider	Yıllık Toplam Ücret
Müdür	1	8.000	6.613	14.613	175.356
Met. Müh.	4	6.000	4.779	43.116	517.392
Mak.Müh	3	6.000	4.779	32.337	388.044

ELÄZİĞ İLİ YÜKSEK KARBONLU FERROKROM ÜRETİM TESİSİ / ÖN FİZİBİLİTE RAPORU

Elk.Müh.	2	6.000	4.779	21.558	258.696
Kimya -Lab	1	4.000	2.945	6.945	83.340
Kimya-su	1	4.000	2.945	6.945	83.340
Çevre Müh.	1	6.000	4.779	10.779	129.348
İnşaat Müh.	1	6.000	4.779	10.779	129.348
Sekreter	1	2.324	1.134	3.458	41.496
İnsan Kay.	2	4.000	2.945	13.890	166.680
İdari İşl.	2	4.000	2.945	13.890	166.680
Muhasebe	3	4.000	2.945	20.835	250.020
Satınalma	2	4.000	2.945	13.890	166.680
Dış Satım ve sevkiyat	2	5.000	3.862	17.724	212.688
Güvenlik	5	3.000	2.082	25.410	304.920
İş Güv.Uzm.	2	4.000	2.945	13.890	166.680
Bilgi İşlem	2	4.000	2.945	13.890	166.680
Üretim Formeni	4	4.000	2.945	27.780	333.360
Pano OP.	7	4.000	2.945	48.615	583.380
Vinç op.	7	4.000	2.945	48.615	583.380
Hammadde	7	2.324	1.134	24.206	290.472
Ürün Haz.	3	2.324	1.134	10.374	124.488
Elektrik	7	4.000	2.945	48.615	583.380
Mekanik Bakım	7	4.000	2.945	48.615	583.380
LoderOpr.B-G	10	4.000	2.945	69.450	833.400
Tamirci	2	3.000	2.082	10.164	121.968
Laborant	3	3.000	2.082	15.246	182.952
Su Arıtma	4	3.000	2.082	20.328	243.936
Ürün Haz.	6	3.000	2.082	30.492	365.904
Sevkiyat, Kantar	3	3.000	2.082	15.246	182.952
Mek.Atelye	2	3.000	2.082	10.164	121.968
Kaynakçı +Zarfçı	7	3.000	2.082	35.574	426.888
Ambar	3	3.000	2.082	15.246	182.952
idari işler	4	3.000	2.082	20.328	243.936
Revir	3	3.000	2.082	15.246	182.952
Vasıfsız işçi	20	2.324	1.134	69.160	829.920
TOPLAM	144			867.413	10.408.956

✓ Yatırıma konu ürün üretimi konusunda önde gelen 5 ülke ile ülkemiz maaşlarının karşılaştırılması

Ferrokrom üretiminde en yüksek üretime sahip ilk beş ülke sırasıyla Güney Afrika, Kazakistan, Hindistan, Finlandiya ve Zimbabve'dir. Bu anlamda bu sektörde çalışan işçilerin maaşlarının asgari ücret düzeyinden olduğu varsayılmıştır. Asgari ücret düzeyi bakımından en yüksek asgari ücretin uygulandığı ülke 316 dolarla Türkiye'dir.

Tablo 27: En Yüksek Ferrokrom Üretimi Yapan Ülkeler ve Asgari Ücretleri

No	Ülke	Asgari Ücret (\$)
1	Güney Afrika	233
2	Kazakistan	80
3	Hindistan	300
4	Finlandiya	-
5	Zimbabve	-
	Türkiye	316

Kaynak: (Globalpetrolprices, 2020)

4. FİNANSAL ANALİZ

4.1. Sabit Yatırım Tutarı

No	SABİT YATIRIM TABLOSU	TUTARI (TL)	AÇIKLAMA
1	Etüd Giderleri	985.500	135.000
2	Mühendislik ve Proje Giderleri	36.500.000	5.000.000
3	Lisans-Patent-Know How vb. Teknoloji Ödemeleri	0	0
4	Arazi Bedeli*	0	0
5	Arazi ve Çevre Düzenlemesi	528.000	72.328,77
6	Hazırlık Yapıları	0	0
7	İnşaat İşleri Giderleri	133.809.000	18.330.000
8	Ulaştırma Tesislerine İlişkin Harcamalar	0	0
9	Ana Tesis Makina ve Donanım Giderleri	126.200.940	17.287.800
10	Yardımcı İşletmeler Makina ve Donanım Giderleri	9.709.000	1.330.000
11	Taşıma ve Sigorta Gideri	0	0
12	İthalat ve Gümrükleme Gideri	0	0
13	Montaj Giderleri	0	0
14	Taşıt Araçları, Genel Giderler	12.929.614	1.771.180
15	İşletmeye Alma Giderleri	32.511.970,32	4.453.694,56
16	Yatırım Dönemi Faizleri	36.496.970,70	4.999.585,03
17	Beklenmeyen Giderler (%5)	38.967.099,50	5.337.958,84
TOPLAM SABİT YATIRIM TUTARI		428.638.094,52	58.717.547,19

* Teşvik Belgesi Kapsamında Hazine Arazisinin Ücretsiz Olarak Tahsis Edileceği Planlanmıştır.

4.2. Yatırımın Geri Dönüş Süresi

		Net kar+ Amortisman	Kalan Tutar	Yıllar
Sabit Yatırım Tutarı	428.638.094,52	-	428.638.094,52	Yatırım Dönemi
1		71.658.399	356.979.695	1. Yıl
2		75.023.417	281.956.278	2. Yıl
3		82.780.073	199.176.206	3. Yıl
4		90.589.029	108.587.176	4. Yıl
5		93.821.852	14.765.324	5. Yıl
6		96.158.347	- 81.393.022	

- ✓ Yatırımın Geri Dönüş Süresi 5,15 yıl olarak hesaplanmıştır.
- ✓ Yine yatırım için hesaplanan iç karlılık oranı %17,04 (İç Karlılık Oranı Hesaplama Tablosu yer almaktadır) olarak hesaplanmıştır. 20.08.2020 tarihli toplantıda TCMB tarafından belirlenen faiz oranı %8,25'dir. İç karlılık oranı ile kıyaslandığında projenin karlı olduğu sonucuna varılabilir.

5. ÇEVRESEL ve SOSYAL ETKİ ANALİZİ

Bir ton ferrokrom metali için 1,5 ton cüruf ortaya çıkmaktadır. Cüruf zararsız atık olarak kabul edilmektedir. Atık cürufun farklı metotlarla değerlendirilmesi mümkün olmaktadır. Atık cüruf beton agrega tesisi, yer parkesi tesisi vb. ürünlerin üretiminde kullanılabilir. Metal dökümü sonrası pota içerisinde kalan metal-cüruf yapışık olan malzemeden metalin geri kazanılması için "Metal Geri Kazanım Tesisi" kurulması atıkların çevreye olan etkilerini minimize etme anlamında önemlidir.

Hayata geçirilecek projenin çevreye olabilecek olumlu ya da olumsuz etkilerinin belirlenmesinde, olumsuz yöndeki etkilerin önlenmesi ya da en aza indirilmesi, yer ve teknoloji alternatiflerinin değerlendirilmesi önemlidir. Krom işleme sırasında oluşan atıklar pasa döküm sahasına dökülme ve yığınlar oluşturularak çevrede istenmeyen görüntülere sebebiyet vermektedir. Oluşan cüruf çevreye zarar verdiği gibi yağmur sularıyla taşınarak su kaynaklarına da zarar verebilmektedir. Yine üretim esnasında saatte 300 m³ su ihtiyacı olacaktır. Bu su derinkuyu sondajıyla temin edilecektir. Yüksek miktarda su tüketimi yer altı su kaynaklarına zarar vermektedir. Suyun yanında yüksek miktarda elektrik enerjisi tüketimi de söz konusudur. Ferrokrom üretiminde ton başına ortalama 4.200 kWh elektrik tüketilmektedir. Yıllık 60 bin ton kapasiteli tesiste 252 milyon kWh elektrik tüketilmektedir.

ÇED Yönetmeliğine göre madencilik projelerinde aşağıda belirtilen durumlarda maden işletmelerinin ÇED raporu almaları zorunludur. Bu yatırım için gerekli ÇED raporunun hazırlanması amacıyla 35.000 TL bir gider öngörülmüştür.

Bu tarz yatırımlar gerçekleştiği bölgenin altyapısının yanında sosyo – ekonomik anlamda gelişmesine de katkıda bulunmaktadır. Sektörler arasında en yüksek katma değer ve istihdam yaratma potansiyeline sahip olan madencilik sektörü faaliyetleri daha çok kırsal alanlara yakın bölgelerde gerçekleştirildiği için kente olan göçü önlemekte ve bölgesel kalkınmaya da katkı sağlamaktadır.

İşsizlik oranının %13,7 olduğu Elâzığ ilinde yapılacak yatırımla birlikte 3 vardiya düzeninde 144 kişinin istihdam edilmesi öngörülmektedir. Oluşturulan istihdam kapasitesi ilin işsizlik oranlarına da düşük düzeyde de olsa pozitif etki etki edecektir. Bu nedenle gerek ekonomik gerekse sosyal kalkınma politikalarının oluşturulmasında, sektöre özel bir önem verilmesi gerektiği açıktır.

KAYNAKLAR

Globalpetrolprices. (2020, 07 27). Globalpetrolprices: <https://www.globalpetrolprices.com/> adresinden alındı

(2019). International Chromium Development Association (ICDA).

International Chromium Development Association (ICDA). (2020, 08 20). International Chromium Development Association (ICDA): <https://www.icdacr.com/page.html?pageID=20&all=1&downloadCat=Data&downloadSubCat=Statistical%20Bulletin> adresinden alındı

ITC Trademap. (2020, 08 04). ITC Trademap: <https://www.trademap.org/AdvancedProductSearch.aspx?nvpm=1%7c%7c%7c%7c%7c2601%7c%7c%7c4%7c1%7c1%7c2%7c2%7c1%7c2%7c2%7c1%7c1> adresinden alındı

Kalkınma Ajansları MDP Programlarından Derlenmiştir. (2020, 07 18). Kalkınma Ajansları MDP Programları. adresinden alındı

KOSGEB. (2020, 07 18). KOSGEB: <https://www.kosgeb.gov.tr/site/tr/genel/destekdetay/3288/kobigel-kobi-gelisim-destek-programi> adresinden alındı

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü. (2020, 07 25). MTA: <https://www.mta.gov.tr/v3.0/> adresinden alındı

TCMB İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranları. (2020, 08 02). TCMB: https://evds2.tcmb.gov.tr/index.php?evds/serieMarket/collapse_21/6007/DataGroup/turkish/bie_kko2/ adresinden alındı

TOBB Sanayi Veritabanı. (2020, 08 15). TOBB Sanayi Veritabanı: http://sanayi.tobb.org.tr/kitap_son2.php?kodu=237012 adresinden alındı

TÜİK. (2020, 08 04). TÜİK: www.tuik.gov.tr adresinden alındı

www.mta.gov.tr. (2020). www.mta.gov.tr adresinden alındı

Yatırım Teşvik Sistemi- Yatırımlarda Devlet Yardımları. (2020, Ocak 25). Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Web Sitesi: <https://sanayi.gov.tr/destek-ve-tesvikler/yatirim-tesvik-sistemleri/md0103011615> adresinden alındı

Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında Karar. (2012, Haziran 15). Resmi Gazete: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/06/20120619-1.htm> adresinden alındı

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

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

- Ekonomik Kapasite Kullanım Oranı (KKO)

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

Ekonomik KKO= Öngörülen Yıllık Üretim Miktarı /Teknik Kapasite

- Üretim Akım Şeması

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

- İş Akış Şeması

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

- Toplam Yatırım Tutarı

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

- Tesis İşletme Gelir-Gider Hesabı

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

- İşletme Sermayesi

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

- Finansman Kaynakları

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

- Yatırımın Kârlılığı

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

Yatırımın Kârlılığı= Net Kâr / Toplam Yatırım Tutarı

- Nakit Akım Tablosu

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

- Geri Ödeme Dönemi Yöntemi

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

- Net Bugünkü Değer Analizi

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

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

NA_t : t. Dönemdeki Nakit Akışı

k: Faiz Oranı

n: Yatırımın Kapsadığı Dönem Sayısı

- Cari Oran

Cari Oran, yatırımın kısa vadeli borç ödeyebilme gücünü ölçer. Cari oranın 1,5-2 civarında olması yeterli kabul edilmektedir. Formülü aşağıda yer almaktadır.

$$\text{Cari Oran} = \frac{\text{Dönen Varlıklar}}{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}}$$

Likidite Oranı, yatırımın bir yıl içinde stoklarını satamaması durumunda bir yıl içinde nakde dönüşebilecek diğer varlıklarıyla kısa vadeli borçlarını karşılayabilme gücünü gösterir. Likidite Oranının 1 olması yeterli kabul edilmektedir. Formülü aşağıda yer almaktadır.

$$\text{Likidite Oranı} = \frac{(\text{Dönen Varlıklar} - \text{Stoklar})}{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}}$$

Söz konusu iki oran, yukarıdaki formüller kullanılmak suretiyle bu bölümde hesaplanabilir.

- Başabaş Noktası

Başabaş noktası, bir firmanın hiçbir kar elde etmeden, zararlarını karşılayabildiği noktayı/seviyeyi belirtir. Diğer bir açıdan ise bir firmanın, giderlerini karşılayabildiği nokta da denilebilir. Başabaş noktası birim fiyat, birim değişken gider ve sabit giderler ile hesaplanır. Ayrıca sadece sabit giderler ve katkı payı ile de hesaplanabilir.

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

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



Niyazi Mahallesi Buhara Caddesi No:195 Kat:1 (Malatya TSO Hizmet Binası 1. Kat) Battalgazi / MALATYA
Tel.: 444 53 52 / +90 422 212 87 98 - 99 - Faks: +90 422 212 87 97

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

ISBN

Kalkınma Ajansı Yayınları Bedelsizdir, Satılmaz