



**CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ**  
**Sosyal Bilimler Enstitüsü**  
**İktisat Ana Bilim Dalı**  
**İktisadi Gelişme ve Uluslararası İktisat Bilim Dalı**

**DİVRİĞİ DEMİR MADENİ İŞLETMESİ'NİN DİVRİĞİ, SİVAS  
VE TÜRKİYE EKONOMİSİNDEKİ YERİ VE ÖNEMİ**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Ayşe ALTAN**

**Sivas**  
**Ocak 2018**



**CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ**  
**Sosyal Bilimler Enstitüsü**  
**İktisat Ana Bilim Dalı**  
**İktisadi Gelişme ve Uluslararası İktisat Bilim Dalı**

**DİVRİĞİ DEMİR MADENİ İŞLETMESİ'NİN DİVRİĞİ, SİVAS  
VE TÜRKİYE EKONOMİSİNDEKİ YERİ VE ÖNEMİ**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Ayşe ALTAN**

**Tez Danışmanı**  
**Yrd. Doç. Dr. Sezgin ZABUN**

**Sivas**  
**Ocak 2018**



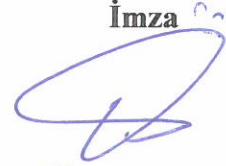
## KABUL VE ONAY

**Üniversite:** : Cumhuriyet Üniversitesi  
**Enstitü** : Sosyal Bilimler Enstitüsü  
**Ana Bilim Dalı** : İktisat Anabilim Dalı  
**Bilim Dalı** : İktisadi Gelişme ve Uluslararası İktisat Bilim Dalı  
**Tezin Başlığı** : Divriği Demir Madeni İşletmesi'nin Divriği, Sivas ve Türkiye Ekonomisindeki Yeri ve Önemi  
**Savunma Tarihi** : 08.01.2018  
**Danışmanı** : Yrd. Doç. Dr. Sezgin ZABUN

Unvanı - Adı Soyadı

İmza

**Jüri Başkanı** : Prof. Dr. Ömer ŞANLIOĞLU



**Üye** : Prof. Dr. Adem DOĞAN



**Üye** : Yrd. Doç. Dr. Sezgin ZABUN



**Oy Birliği**

**Oy Çokluğu**

Ayşe ALTAN tarafından hazırlanan "Divriği Demir Madeni İşletmesi'nin Divriği, Sivas ve Türkiye Ekonomisindeki Yeri ve Önemi" başlıklı tez, kabul edilmiştir. 08 /01/ 2018

**Prof. Dr. Ahmet ŞENGÖNÜL**  
Enstitü Müdürü



## ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü bünyesinde hazırladığım bu Yüksek Lisans/Doktora/Sanatta Yeterlik tezinin bizzat tarafımdan ve kendi sözcüklerimle yazılmış orijinal bir çalışma olduğunu ve bu tezde;

- 1- Çeşitli yazarların çalışmalarından faydalandığımda bu çalışmaların ilgili bölümlerini doğru ve net biçimde göstererek yazarlara açık biçimde atıfta bulunduğumu;
- 2- Yazdığım metinlerin tamamı ya da sadece bir kısmı, daha önce herhangi bir yerde yayımlanmışsa bunu da açıkça ifade ederek gösterdiğimi;
- 3- Başkalarına ait alıntılanan tüm verileri (tablo, grafik, şekil vb. de dahil olmak üzere) atıflarla belirttiğimi;
- 4- Başka yazarların kendi kelimeleriyle alıntıladığım metinlerini, tırnak içerisinde veya farklı dizerek verdiğim yine başka yazarlara ait olup fakat kendi sözcüklerimle ifade ettiğim hususları da istisnasız olarak kaynak göstererek belirttiğimi,

beyan ve bu etik ilkeleri ihlal etmiş olmam halinde bütün sonuçlarına katlanacağımı kabul ederim.

İmza

Ayşe ALTAN





## ÖNSÖZ

Tez çalışmamın konusunun belirlenmesinde ve her aşamasında, büyük bir titizlik ve sabırla bana destek olan, değerli yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren, kıymetli danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Sezgin Zabun'a teşekkürü bir borç bilirim ve en içten sevgi ve saygılarımı sunarım.

Hatalarımın giderilmesinde katkı sağlayan, değerli vakitlerini ayıran, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü hocalarından Doç. Dr. Hülya KURŞUN hocama ve Yrd. Doç. Dr. Tahsin BOYRAZ hocama da teşekkürlerimi sunarım.

Gerek lisans gerekse lisansüstü eğitimimin boyunca maddi-manevi desteklerini esirgemeyen ve ilk sınıftan itibaren iktisat ilmini sevmemde etkili olan kıymetli hocam Prof. Dr. Adem DOĞAN'a teşekkürü bir borç bilirim. Yine lisansüstü eğitimimin her aşamasında yardım ve desteklerini esirgemeyen kıymetli hocam Prof. Dr. Muammer Şimşek'e minnettarım. Ayrıca eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi olarak desteklerini hissetmiş olduğum diğer hocalarıma, öğretmenlerime ve kütüphane görevlimiz Remzi TOPÇU amcama da teşekkür ederim.

Son olarak, bütün eğitim ve öğretimimde olduğu gibi yüksek lisans eğitimim süresinde de maddi ve manevi hiçbir fedakarlıktan kaçınmadan bana sürekli destek olan ve hep yanımda olan sevgili anneme sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Yine lisansüstü eğitimimi destekleyen babama ve yardımlarını esirgemeyen akrabalarım ve tanıdıklarım da teşekkür ederim.



# İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	i
İÇİNDEKİLER.....	iii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	vii
TABLOLAR LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiii
SEMBOLLER LİSTESİ.....	xv
ÖZET.....	xvii
ABSTRACT.....	xix
GİRİŞ.....	1
BİRİNCİ BÖLÜM.....	5
1.DEMİR CEVHERİ VE ÖNEMİ.....	5
1.1.Demirin Özellikleri Ve Oluşumu.....	5
1.2. Demir Cevherinin Bulunuşu Ve Demir Çağı.....	16
1.3. Türkiye’de Demir Cevheri Arama Faaliyetleri.....	27
İKİNCİ BÖLÜM.....	29
2. DEMİR CEVHERİ ÜRETİMİ VE TEKNOLOJİSİ.....	29
2.1. Demir Cevheri Üretim Yöntemi.....	29
2.2. Demir Cevherlerinin Hazırlanması.....	34
2.3. Metalürjik İşlemler.....	41
2.3.1. Kok Üretimi.....	41
2.3.2. Yüksek Fırın Prosesi ve Çelik Üretim Süreci.....	42
2.3.2.1. Yüksek Fırın Prosesi.....	42
2.3.2.2. Sünger Demir Üretimi.....	49
2.3.2.3. Çeliğin Tanımı, Çeşitleri ve Üretim Yöntemleri.....	51

2.3.2.4. Demir Çelik Sektöründe Yer Alan Ürünler.....	56
<b>ÜÇÜNCÜ BÖLÜM</b> .....	59
<b>3. DÜNYADA VE TÜRKİYE’DE DEMİR CEVHERİ MADENCİLİĞİ VE ÇELİK SEKTÖRÜNÜN EKONOMİK GÖRÜNÜMÜ</b> .....	59
3.1. Dünyada ve Türkiye’de Demir-Çelik Sektörü.....	59
3.1.1. Dünyada Demir-Çelik Sektörünün Ekonomik Görünümü.....	59
3.1.2. Türkiye’de Demir-Çelik Sektörünün Ekonomik Görünümü .....	69
3.1.3. Dünya’da ve Türkiye’de Döküm Sanayi .....	80
3.2. Dünyada ve Türkiye’de Demir Cevheri Madenciliğinin Ekonomik Görünümü, Demir Cevheri Rezervleri ve Üretim Miktarları .....	81
3.2.1.1. Dünyada Demir Cevheri Rezervleri ve Üretim Miktarları.....	83
3.2.1.2. Dünyada Demir Cevheri Üretimi Yapan Önemli Şirketler .....	91
3.2.1.3. Demir Cevheri Üretim Standartları ve Sektördeki Önemli Kuruluşlar .....	93
3.2.1.4. Dünya Demir Cevheri Piyasası ve Fiyatları .....	94
3.2.2.1. Türkiye’de Demir Madenciliğinin Kısa Tarihçesi .....	98
3.2.2.2. Türkiye’de Demir Cevheri Rezervleri ve Yatakların Dağılımı .....	99
3.2.2.3. Türkiye’de Demir Cevheri Üretimi.....	106
3.2.2.4. Pazar Yapısı, Maliyetler ve Fiyatlar.....	110
3.2.2.5. Türkiye Demir Cevheri Dış Ticareti .....	112
3.2.2.7. Diğer Hammaddeler .....	117
3.2.2.7.1. Kömür Madenciliği ve Demir-Çelik Sektörü.....	117
3.2.2.7.1. Hurda.....	122
3.3. Madencilik ve Sanayi Açısından Demir Cevheri Madenciliği ve Çelik Üretiminin Önemi .....	125

<b>DÖRDÜNCÜ BÖLÜM</b> .....	135
<b>4. DİVRİĞİ DEMİR MADENİ İŞLETMESİ’NİN SİVAS İLİ EKONOMİSİNDEKİ YERİ</b> .....	135
4.1. Sivas-Divriği Demir Cevherleri ve Divriği Demir Madeni İşletmesi’nin Ekonomik Önemi .....	135
4.2. Demir Cevheri Madencilikinin Sorunları ve Çözüm Önerileri.....	151
4.2.1. Demir Cevheri Aramaları.....	151
4.2.2. Demir Cevheri İşletmeciliği .....	153
4.2.3. Cevherlerin Taşınması.....	154
4.2.4. Demir Cevheri İthalatı.....	155
4.2.5. Cevherin Pazarlanması .....	156
4.2.6. Demir Cevherlerinin Zenginleştirilmesi.....	157
4.2.7. Sünger Demir Üretimi.....	158
4.2.8. Özelleştirme .....	158
4.2.9. AB Süreci .....	160
4.2.10. Diğer Sorunlar.....	161
<b>GENEL BİR DEĞERLENDİRME VE SONUÇ</b> .....	165
<b>KAYNAKLAR</b> .....	173
<b>ÖZ GEÇMİŞ</b> .....	193



## KISALTMALAR LİSTESİ

<b>AB</b>	: Avrupa Birliği
<b>ABD</b>	: Amerika Birleşik Devletleri
<b>AET</b>	: Avrupa Ekonomik Topluluğu
<b>AKÇT</b>	: Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu
<b>Ar-Ge</b>	: Araştırma ve geliştirme
<b>Bkz.</b>	: Bakınız
<b>BDT</b>	: Bağımsız Devletler Topluluğu
<b>BOF</b>	: Bazık Oksijen Fırını, Entegre Tesis
<b>CİF</b>	: Mal Bedeli, Sigorta ve Navlun Ödenmiş Teslim
<b>CVRD</b>	: Companhia Vale do Rio Doce
<b>Ç.E.D.</b>	: Çevresel Etki Değerlendirmesi
<b>Çev.</b>	: Çeviren
<b>DÇÜD</b>	: Türkiye Demir Çelik Üreticileri Derneği
<b>DDY</b>	: Devlet Demir Yolları
<b>D.İ.R.</b>	: Dahilde İşleme Rejimi
<b>Div-Han</b>	: Divriği-Hekimhan Madenleri Sanayi ve Ticaret A.Ş
<b>D.R.I.</b>	: Sünger Demir, Direkt İndirgenmiş Demir
<b>DR Prosesleri</b>	: Direkt İndirgeme Prosesleri, Sünger Demir Prosesleri
<b>DTÖ</b>	: Dünya Ticaret Örgütü
<b>EAF</b>	: Elektrik Ark Fırını

<b>EAO</b>	: Elektrik Ark Ocağı
<b>E&amp;MJ</b>	: Engineering and Mining Journal
<b>Erdemir</b>	: Ereğli Demir elik Fabrikaları
<b>Ermaden</b>	: Erdemir Madencilik A.Ş.
<b>ETKB</b>	: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
<b>FOB</b>	: Gemi Bordasında Teslim
<b>GSYİH</b>	: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
<b>GTİP</b>	: Gümrük Tarife İban Pozisyonu
<b>Gj</b>	: Gigajoule
<b>Gt</b>	: Giga Ton
<b>H.B.I.</b>	: Sıcak Briketlenmiş Demir
<b>IOCC</b>	: Iron Ore Company of Canada
<b>İMİB</b>	: İstanbula Maden İhracatçıları Birliği
<b>İsdemir</b>	: İskederun Demir elik Fabrikaları
<b>İSO</b>	: İstanbula Sanayi Odası
<b>Kardemir</b>	: Kardemir Karabük Demir elik Fabrikaları
<b>kb GSYİH</b>	: Kişi Başına Düşen GSYİH
<b>Kcal</b>	: Kilo Kalori
<b>KİT</b>	: Kamu İktisadi Teşebbüsü
<b>KOBİ</b>	: Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler
<b>KÖY</b>	: Kalkınmada ncelikli Yreler



<b>MEB</b>	: Milli Eğitim Bakanlığı
<b>MKEK</b>	: Makine ve Kimya Endüstrisi Kurumu
<b>Mt</b>	: Metrik Ton
<b>MTA</b>	: Maden Tetkik Arama Enstitüsü
<b>Nm<sup>3</sup></b>	: Normal metre küp
<b>OSB</b>	: Organize Sanayi Bölgesi
<b>OYAK</b>	: Ordu Yardımlaşma Kurumu
<b>Sidemir</b>	: Sivas Demir Çelik Fabrikası
<b>STSO</b>	: Sivas Ticaret ve Sanayi Odası
<b>TDCİ</b>	: Türkiye Demir ve Çelik İşletmeleri
<b>TMMOB</b>	: Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
<b>TSK</b>	: Türk Silahlı Kuvvetleri
<b>TÜİK</b>	: Türkiye İstatistik Kurumu
<b>[t.y.]</b>	: Tarih Yok
<b>UNCTAD</b>	: Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı
<b>USGS</b>	: United States Geological Survey (ABD Jeolojik Araştırmalar Kurumu)
<b>WSA</b>	: World Steel Association (Dünya Çelik Birliği/Derneği)



## TABLO LİSTESİ

<b>Tablo 1.</b> Demir Elementinin Kimyasal ve Fiziksel Özellikleri .....	6
<b>Tablo 2.</b> Bazı Önemli Demir Cevherleri ve Özellikleri .....	9
<b>Tablo 3.</b> Odun Kömürü Fiyatının Gelişimi, 1560-1650 (1630=100).....	22
<b>Tablo 4.</b> Demir Ocaklarında Kok Kömürü Kullanımı .....	23
<b>Tablo 5.</b> 1870- 1880, Dünya Demir Üretimi .....	26
<b>Tablo 6.</b> 1950'den 2015'e Dünya Ham Çelik Üretimi (milyon ton).....	60
<b>Tablo 7.</b> Dünya Ham Çelik Üretimi (milyon ton).....	61
<b>Tablo 8.</b> En Çok Çelik Üreten Şirketler (milyon ton ham çelik üretimi), 2017 .....	63
<b>Tablo 9.</b> Çelik İhracat ve İthalat Değerleri (2016).....	67
<b>Tablo 10.</b> Demir Çelik Sektöründeki Tesislerin Faaliyete Geçiş Tarihleri.....	72
<b>Tablo 11.</b> Kullanılan Yöntemlere Göre Türkiye'de Ham Çelik Üretimi (Bin Ton) ..	75
<b>Tablo 12.</b> Ürünlere Göre Ham Çelik Üretimi (Bin Ton).....	76
<b>Tablo 13.</b> Türkiye'nin Nihai Çelik Ürünleri Tüketimi (2009-2016) (Bin Ton) .....	77
<b>Tablo 14.</b> İşletme Maliyetlerinin Oranları.....	82
<b>Tablo 15.</b> Dünya Demir Cevheri Rezerv ve Üretim Miktarları (milyon ton).....	84
<b>Tablo 16.</b> Dünya Pik Demir Üretimi, Tüketimi ve Ticareti, 2015 ve 2016 Yılı (milyon ton).....	86
<b>Tablo 17.</b> Dünyada En Çok Demir Cevheri Üreten Şirketler, 2015 .....	92
<b>Tablo 18.</b> Dünyada Önemli Üreticilerin Ürettikleri Cevher Özellikleri .....	94
<b>Tablo 19.</b> Uluslararası Mal Fiyatları (2009-2016).....	96
<b>Tablo 20.</b> Emtia Fiyatları.....	97
<b>Tablo 21.</b> Türkiye İşletilebilir Demir Cevheri Rezervleri.....	104
<b>Tablo 22.</b> Türkiye Sorunlu Demir Cevheri Rezervleri.....	105
<b>Tablo 23.</b> Türkiye Potansiyel Demir Cevheri Rezervleri.....	106

<b>Tablo 24.</b> Türkiye'nin Bazı Yıllardaki Demir Cevheri Üretimi (1939-2015, bin ton) .....	108
<b>Tablo 25.</b> Türkiye ve Brezilya için Fiyat Karşılaştırılması.....	112
<b>Tablo 26.</b> 2010-2016 Yılları Arası Türkiye Demir Madeni Dış Ticareti.....	115
<b>Tablo 27.</b> Demir Cevheri Hammadde Gereksinim Projeksiyonu (ton) .....	117
<b>Tablo 28.</b> Taşkömürü Tüketiminde Önemli Ülkeler ve Tüketim Miktarları (Milyon ton).....	119
<b>Tablo 29.</b> Türkiye Taşkömürü Üretim, Tüketim ve İthalat Dengesi (Bin ton) .....	121
<b>Tablo 30.</b> Dünya Hurda İthalatında İlk Beş Ülke (2015).....	123
<b>Tablo 31.</b> Kalite Oranı Belirlemede Sapmalardan Dolayı Oluşan Kayıp .....	124
<b>Tablo 32.</b> Demir Madenciliği ve Demir-Çelik Ana Sanayinin, 1985 ve 1990 Yılları İleri ve Geri Bağlantı Etki (İ.B.E. ve G.B.E.) Değerleri.....	127
<b>Tablo 33.</b> ISO 500'de Yer Alan Demir Çelik Şirketleri (2014-2015).....	129
<b>Tablo 34.</b> Demir Çelik İşletmeleri'nin Ulusal Ekonomiye Katkısı (1968-1972)...	132
<b>Tablo 35.</b> Divriği Demir Madenleri İşletmesi, 1941-1953 Üretimi, Satışı ve İşçi Masrafları .....	140
<b>Tablo 36.</b> Div-Han (2003 yılı) ve Ermaden (2004-2005 yılları) Demir Üretimi ....	141
<b>Tablo 37.</b> Erdemir Madencilik A.Ş.'nin Yıllık Üretim Miktarları (2007-2011).....	143

## ŞEKİL LİSTESİ

<b>Şekil 1.</b> Saf Demir (Fe) .....	5
<b>Şekil 2.</b> Ekonomik Olarak İşletilebilen Demir Mineralleri; (a) Manyetit, (b) Hematit (c) Limonit (d) Pirit (e) Siderit .....	10
<b>Şekil 3.</b> Maden Eritme Ocağı .....	19
<b>Şekil 4.</b> Demir Cevherlerinin Hazırlanmasında Uygulanan İşlemler .....	35
<b>Şekil 5.</b> Demir Peletleri.....	39
<b>Şekil 6.</b> Demir Cevheri Sinteri .....	39
<b>Şekil 7.</b> Yüksek Fırın .....	44
<b>Şekil 8.</b> Sürekli Döküm (g) ve Demir Çelik Haddemeleme İşlemi (h) .....	53
<b>Şekil 9.</b> Dünya Çelik Üretiminin Bölgesel Dağılımı 2016 .....	59
<b>Şekil 10.</b> Türkiye Çelik Haritası.....	69
<b>Şekil 11.</b> Türkiye'nin Ham Çelik Üretimi (Milyon Ton) .....	74
<b>Şekil 12.</b> Türkiye'de Çelik Tüketiminin Sektörlere Göre Dağılımı (2010).....	77
<b>Şekil 13.</b> Dünya Demir Cevheri Rezervlerinin Dağılımı.....	83
<b>Şekil 14.</b> 2006-2015 Yılları Arası Dünya Demir Cevheri İhracatı (milyon ton) .....	95
<b>Şekil 15.</b> 1980'den 2017'e Demir Fiyatları .....	96
<b>Şekil 16.</b> Türkiye Demir Haritası .....	101
<b>Şekil 17.</b> Divriği Demir Madenleri.....	138



## SEMBOLLER LİSTESİ

$\alpha$	: Alfa
Å	: Ångström
Al	: Alüminyum
As	: Arsenik
Co	: Kobalt
Cr	: Krom
Cu	: Bakır
$\delta$	: Delta
Fe	: Demir Elementi
$\text{Fe}_3\text{O}_4$	: Manyetit
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	: Hematit
$\text{FeTiO}_2$	: İlmenit
$\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	: Limonit
$\text{HFeO}_2$	: Götit
$\text{FeCO}_3$	: Siderit
$\text{FeS}_2$	: Pirit
$\text{TiO}_2$	: Rutil
HCl	: Hidroklorik Asit
$\gamma$	: Gama
Mn	: Mangan

**Mo** : Molibden

**Ni** : Nikel

**O** : Oksijen

**°C** : Santigrat Derece

**Si** : Silisyum

**Zn** : Çinko





## ÖZET

Demir-çelik üretimi için uygun olan ve yüksek demir oksit içeriğine sahip olan mineraller ve kayaçlar demir cevheri olarak adlandırılır. Manyetit, hematit, götit, siderit ve limonit, cevher olarak işletilebilen demir mineralleridir. Demir özellikle Sanayi Devrimi yıllarında önem kazanmıştır. Ülkemizdeki yerli demir cevherleri yataklarının çoğu, birtakım safsızlıklar içermektedir. Türkiye'nin demir cevherleri direkt olarak (özellikle Divriği demir cevherleri) veya ithal cevherlerle harmanlanmış olarak yüksek fırınlarda kullanılmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, Divriği Demir Madenler İşletmesi'nin (Ermaden) Türkiye / Sivas-Divriği ekonomisine katkılarını araştırmaktır. Bu araştırmada daha çok Türkiye Cumhuriyeti Kalkınma Bakanlığı, Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği (Maden Mühendisleri Odası ve Makine Mühendisleri Odası), World Steel Association ve U.S. Geological Survey gibi kuruluşların verilerinden yararlanılmıştır.

Divriği Demir Madenleri 1937 yılında keşfedilmiş ve 1938 yılında Etibank tarafından işletilmeye başlanmıştır. Araştırma sonucunda, madenlerimizin Türkiye ekonomisine olan katkısını şu şekilde ifade edebiliriz: yerli demir cevheri üretiminin önemli bir kısmını gerçekleştirmek, Türk demir-çelik sektörünün gelişimine vesile olmak, katma değer in ithal ikamesi yoluyla ülkede kalmasını sağlamak, döviz tasarrufu sağlamak ve demir madenciliği ile demir-çelik sektöründe istihdam sağlamak. Söz konusu madenlerimizin ve maden işletmesinin bölgesel ekonomiye katkısı ise daha çok altyapı ve istihdam alanında olmuştur.

Sonuç olarak, Cumhuriyetin ilk yıllarından beri faaliyette olan Divriği Demir-Madeni İşletmesi'nin, bölgesel ekonomiden ziyade ülke ekonomisine daha fazla fayda sağladığı söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Demir Cevheri Madenciliği, Demir-Çelik Sanayi, Divriği Demir Madenleri, Erdemir Maden



## ABSTRACT

Minerals and rocks which is suitable for iron-steel production and has high iron oxide content, are called iron ore.. Magnetite, hematite, goethite, siderite and limonite are iron minerals that can be exploited as ore. Iron has gained importance mainly in Industrial Revolution years. Most of the domestic iron ore deposits in our country contain some impurities. Turkey's iron ores are used in blast furnaces either as directly (especially Divriği iron ores) or as blended with imported ores.

The aim of this work is to search for the contributions of Divriği Iron Mines Operation (Ermaden) to Turkey / Sivas-Divriği economy. In this work, data from some establishments such as the Ministry of Development, The Union of Chambers of Turkish Engineers and Architects (Chamber of Mining Engineers and Chamber of Mechanical Engineers), World Steel Association U.S. Geological Survey were benefited from.

Divriği Iron Mines were discovered in 1937 and started to operate in 1938 by Etibank. In consequence of the research, we can express the contribution of our mines to the Turkish economy in the following way: to realize the majority of domestic iron ore production, to be conducive to in the development of the Turkish iron and steel industry, to ensure that the added value remains in the country through import substitution, ensure of foreign currency saving, and to provide employment in iron and steel sector with iron mining. The regional economy contribution of our mining and mining operations is mostly in the area of infrastructure and employment.

As a result, the Divriği Iron Mine Administration, which has been in operation since the first years of the Republic, can be said to have benefited to country's economy more than the regional economy.

**Keywords:** Iron Ore Mining, Iron and Steel Industry, Divriği Iron Mines, Erdemir Mine



## GİRİŞ

İnsanlık tarihinin en eski üretim sektörlerinden biri olan madencilik hem ön araştırma ve işletme yatırımının en yüksek oluşu hem de yatırımın geri kazanılmasının en riskli olduğu sektördür. Bugünkü sanayi veya sanayi ötesi toplumları çoğunlukla geçmişte maden kaynaklarını iyi değerlendirmiş ve halen de değerlendirmekte olan ülkelerden oluşmaktadır. Madencilikten sağlanan artış, kişi başına düşen milli geliri de doğrudan etkilemektedir. Demir cevheri madenciliği ise özellikle demir-çelik sanayisinin en önemli hammaddelerinden birini sağlayarak, ekonomideki yerini almış olan bir madencilik dalıdır.

Demir-çelik sanayi ise, demir ve çelik ürünleri üretimi için, hammaddeden başlayan ve nihai mamul tüketimine kadar, her ürünün kendine has üretim şekillerini kapsayan işlemler ve sistemler bütününden meydana gelmektedir. Sanayi Devriminden beri toplumların kalkınmasına katkıda bulunan demir ve çelik endüstrisi ile bu endüstrinin ürünleri; hem dayanıklılıkları ile hem yaygın kullanım alanları hem de bazı teknik üstünlükleri ile çağdaş toplumun ayrılmaz parçalarını oluşturmakla beraber, sanayinin temelini de hazırlamıştır.

Bu tez çalışmasında, Divriği Demir Madeni İşletmesi'nin<sup>1</sup> ülkemiz ve Divriği yöresi ekonomisindeki yeri ve önemi araştırılmıştır. Söz konusu madenlerimiz 1937 yılında Divriği'de demiryolu çalışmaları sürerken keşfedilmiş ve 1938 yılında Etibank tarafından işletilmeye başlanmıştır. 1940 yılında ise Divriği Demir Madenleri İşletmesi adını alan madenlerimiz, 1955'te Türkiye Demir Çelik İşletmeleri bünyesinde Divriği Demir Madenleri Müessesesi adını alarak faaliyetlerini yürütmeye devam etmiştir. Yüksek Planlama Kurulu'nun 1993 tarihli kararı ile ise Türkiye Demir Çelik İşletmeleri bünyesinde bulunan diğer müessese olan Hekimhan Demir Madenleri Müessesesi ile Divriği Demir Madenleri Müessesesi'nin bağlı bir ortaklık haline getirilmesi ve isminin de Divriği-Hekimhan Madenleri A.Ş. olması kararlaştırılmıştır. Divriği Demir Madenleri de bu süreçte hep KİT olarak faaliyet göstermiştir. Söz konusu madenlerimizin özelleştirilerek 2004 yılında Erdemir'e satılmasının ardından ise işletmenin adı Erdemir Maden olarak değiştirilmiştir. Son olarak Erdemir ile Erdemir Maden, Ordu Yardımlaşma

---

<sup>1</sup> (= Erdemir Maden "A Kafa İşletmesi, B Kafa İşletmesi ve C-Plaseri...")

Kurumu'na devredilmiştir. Dolayısıyla yöredeki maden işletmelerimiz Cumhuriyetin ilk yıllarında “Divriği Demir Madenleri İşletmesi”, günümüzde ise “Erdemir Maden (Ermaden)” ismiyle anılmıştır.

Dolayısıyla bu tezde Türkiye'nin bazı yıllara ait toplam demir cevheri üretim miktarları ile Divriği Demir Madeni İşletmesi'nin bazı yıllara ait üretim miktarlarının, Türkiye entegre demir-çelik tesislerinin yıllık demir cevheri ihtiyacının, Türkiye'nin demir cevheri dış ticareti verilerinin ve demir cevherini ana hammadde olarak kullanan demir-çelik sektörünün ülke ekonomisine dolaylı-dolaysız katkılarının incelenerek, söz konusu demir madenlerimizin öneminin açıklanması amaçlanmıştır.

Bu kapsamda İşletme'nin bugüne değin olan süreçteki bulabildiğimiz verilerinden, özellikle de Maden Mühendisleri Odası tarafından yayınlanan makalelerden, Kalkınma Bakanlığı tarafından yayınlanan raporlardan ve diğer ilgili sektör raporlarından, bildirilerden, kitaplardan ve tezlerden sağlanan verilerden yararlanılmaya çalışılmıştır. Lakin söz konusu madenlerimize ait günümüz üretim miktarı gibi sayısal değerlerine ulaşabilesek de, madenleri elinde bulunduran Erdemir Maden son yıllara has istihdam ve benzeri verilerini paylaşmadığından tezde, ancak daha önceki yıllara ait bazı veriler verilebilmiştir.

Çalışmanın birinci bölümünde, demir cevherinin tanımı, sınıflandırılması ve oluşumu gibi genel bilgiler açıklanmıştır. Bununla beraber, demirin bulunuşu ile Demir Çağına ve demirin sanayide kullanılmaya başlanmasına da değinilmiş ve son olarak birinci bölümde demir cevherlerinin nasıl arandığına dair bilgiler verilmiştir. Çalışmanın ikinci bölümünde ise, demir cevherinin, topraktan çıkarılıp hazırlanma işlemlerine tabi tutulmasından başlayarak, ham demir ve çelik üretim yöntemlerine varan süreç, yani demir cevheri üretim yöntemleri (açık işletme, kapalı işletme vb.), cevher hazırlama işlemleri ve metalürjik işlemler açıklanmıştır. Üçüncü ve son bölümde ise, ilk başta dünyada ve Türkiye'de demir çelik sektörünün mevcut durumu genel olarak belirtilip, ardından dünyada ve Türkiye'de demir cevheri madenciliği işlenmiştir. Bu bağlamda, öncelikle dünya demir cevheri rezervleri, üretim miktarları, dünyadaki önemli demir cevheri üreticisi şirketleri ile piyasa durumu gibi konular üzerinde, daha sonra ise Türkiye demir madenciliğinin kısa

tarihçesi, Türkiye demir cevheri rezervleri, üretim miktarları, piyasa durumu ve maliyetleri gibi konular üzerinde durulmuştur. Bölümün ilerleyen kısımlarında ise, demir madenciliğinin ve demir-çelik sektörünün önemi açıklanmaya çalışılmış, tezimizin ana konusunu teşkil eden Divriği Demir Madeni İşletmesi'ne ve önemine değinilmiş, ardından demir madenciliğinin mevcut sorunları ve bu sorunlara yönelik çözüm önerileri verilmiştir.







# BİRİNCİ BÖLÜM

## 1. DEMİR CEVHERİ VE ÖNEMİ

### 1.1. Demirin Özellikleri Ve Oluşumu

Kimya ilminde tanımı yapılabilen, belirli fiziksel ve kimyasal özellikleri olan, periyodik sisteme dahil, belirli atomlu elementlere *metal* denilmektedir. Metal elde edilen, başka bir deyişle metalürjik<sup>2</sup> yöntemler ve teknikler ile ekonomik olarak işletilebilen mineral topluluklarına ise *filiz* yani *cevher* adı verilmektedir. Nitekim mineraller de, genellikle doğada türlü elementlerin birleşerek meydana getirdiği belirli kimyasal ve fiziksel yapıya sahip bileşiklerdir. Mermer, kömür, petrol ve doğalgaz gibi yeraltı kaynakları da madendir ancak cevher olarak adlandırılmazlar. Bileşiminde cevher bulunan madenler çeşit bakımından fazla olup, demir cevheri de bunlardan birini teşkil etmektedir (Doğanay 2002a: 64,71; İpekoğlu ve Tanrıverdi 1997: 2).



Şekil 1. Saf Demir (Fe)<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Metalurji yani metal bilimi, metal ile alaşımların, cevher veya metal barındıran ham maddelerden, kullanım sürecine uygun kalitede üretilmesini, saflaştırılmasını, alaşımlandırılmasını, biçimlendirilmesini, muhafaza edilmesini ve üretim- tüketim ömrü içindeki çevresel kaygı ve sorumlulukları da dikkate alarak, insanların gereksinimlerine cevap verecek nitelikte ve şekilde hazırlanmasını hedef alan bilim ve teknoloji dalıdır (<https://tr.wikipedia.org/wiki/Metalurji> ). (Erişim Tarihi: 23.12.2016 15:56).

<sup>3</sup> Elektrolizle arıtılmış (%99,97+) saflıkta demir parçaları ve karşılaştırma için yüksek saflıkta (99,9999 % = 6N) 1 cm<sup>3</sup> hacminde demirden bir küp (<https://tr.wikipedia.org/wiki/Demir>) (Erişim Tarihi: 27.04.2017 17:14).

Demir-çelik üretimi için uygun, demir oksit oranı yüksek mineral ve kayalara *demir cevheri* denilmektedir. Demirin kimyasal simgesi Fe, Latince demir anlamına gelen “ferrum”dan gelmektedir. Ayrıca, demir cevherinin barındırdığı elementler, oksitler cevherin zenginliğini belirlemektedir. Örneğin SiO<sub>2</sub> ve Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> gibi ilave maddeler iyi cüruf elde etmeye yarar iken üretilecek çeliğin<sup>4</sup> kalitesini etkilemektedir. Buna karşın Mn (mangan), Cr (krom), Ni (nikel), V (vanadyum) ve Mo (molibden) gibi elementler ise sıcak madene ardından da çeliğe belli oranda geçerek çeliğin kalitesini artırır (Asil 2007: 3).

**Tablo 1. Demir Elementinin Kimyasal ve Fiziksel Özellikleri**<sup>5</sup>

Özellik	Değeri
Atom Numarası	26
Atom Ağırlığı	55.85
İyon Yarıçapı	Fe <sup>+2</sup> = 0.86 Å <sup>o</sup> Fe <sup>+3</sup> = 0.73 Å <sup>o</sup>
Elektronegativite	Fe <sup>+2</sup> = 6.18 Fe <sup>+3</sup> = 1.9 Å <sup>o</sup>
Erime Noktası	1535 C <sup>o</sup>
Kaynama Noktası	2735 C <sup>o</sup>
Elektrik İletkenliği	12.25
Isı İletkenliği	11.9
Yoğunluğu	7.83 g/cm <sup>3</sup>

Kaynak: Coşar 2006: 5

Demirin atom numarası 26, atom ağırlığı ise 55.85’dir ve baz metal grubu bir elementtir. Tablo 1’de demir elementinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri verilmiştir. Periyodik cetvelde geçiş metalleri arasında yer alan demir, Co ve Ni ile beraber VIII B grubunun ilk sütununu meydana getirir. Ayrıca bu grupta; Ti, V, Cr,

<sup>4</sup> Çelik, demir ve karbon ve bazı elementlerin alaşımından oluşmaktadır.

<sup>5</sup>“Å” sembolüyle gösterilen Ångström, ışık dalgı boyunu ölçmek amacıyla kullanılan bir uzunluk ölçü birimidir (<https://tr.wikipedia.org/wiki/%C3%85ngstr%C3%B6m>) (Erişim Tarihi: 27.04.2017 18:38).

Mn, Co, Ni, Cu ve Zn elementleri de yer almaktadır. Erime noktası 1535°C, kaynama noktası 2735°C olan demirin yoğunluğu ise 7,83 gr/cm<sup>3</sup>'tür<sup>6</sup>.

Yer kabuğunda bulunan elementler içinde O (oksijen), Si (silisyum) ve Al (alüminyum)'dan sonra, yaklaşık %5,6 oranıyla dördüncü sırada bulunan demir yine yer kabuğunda en çok bulunan metaller arasında alüminyumdan sonra ikinci sırada yer alır (Aşan 2016: 1). Fakat kayaç türleri bakımından demirin yeryüzündeki bu ortalama tenörü farklılık arz etmektedir. Gerçekten de ultrabazik kayaçlarda demir oranı % 9'u bulurken, asidik kayaçlarda bu oran % 2,7'lerde kalmaktadır (Turgut 2010: 3).

Tabiatta demire metalik halde pek az rastlanır. Çoğunlukla oksijenli ve kükürlü bileşikleri halinde bulunur. Demir içeren minerallerin sayısı yüze yakındır. Birçok toprak da az veya çok demir içermektedir. Demir ihtiva eden mineraller, oksitler, karbonatlar, silikatler ve sülfürler olmak üzere çeşitli bileşikler oluşturur. Dünyanın yaklaşık  $\frac{1}{3}$ 'ünün demir elementinden oluştuğu düşünülmektedir. Zira yerküre çekirdeğinin büyük ölçüde demir ve nikel metallerinin bir karışımından oluştuğu ve büyük bir bölümünün erimiş halde ve 2900°C civarında bir sıcaklığa sahip olduğu bildirilmektedir. Yani dünyada bulunan demirin çok cüzi bir bölümü üzerinde yaşadığımız toprakta bulunmaktadır. Ayrıca dünyanın iç çekirdeğinde bulunduğu varsayılan bu kadar yüksek miktardaki yoğun demir kütlelerinin, dünyanın manyetik alanına etki ettiği de düşünülmektedir (Aşan 2016: 1; Köthe [t.y.]: 7).

Yaklaşık 15 kadar demir minerali yaygındır ki, sanayide kullanılmak üzere, söz konusu demir minerallerinden cevher olarak işletilebilenler ise; manyetit, hematit, götit, siderit ve demir hidroksit (limonit) tir. Ayrıca, prütüpirrotin gibi sülfid mineralleri kimi zaman demir cevheri olarak değerlendirilse de, bu mineraller esas itibariyle kükürt için işletilmekte veya hiç ekonomik olmamaktadırlar (Temur 2001: 163).

Saf sıvı Fe, 1538 °C'de donarak hacim merkezli kübik kristal yapısı gösteren  $\delta$  (delta)-demir allotropunu oluşturmaktadır. 1400°C'de ise kristal yapısı değişerek, yüzey merkezli kübik hücresi olan  $\gamma$  (gama)-demire dönüşmektedir. 911 °C'deyse tekrar hacim merkezli kübik hücre haline dönerek,  $\alpha$  (alfa)-demir biçiminde yeniden

---

<sup>6</sup> Erime ve kaynama noktası değerleri diğer kaynaklarda farklı verilebilmektedir.

kristallenmektedir. Dolayısıyla metalik demir birçok yararlı fiziksel özelliği, söz konusu ısıtma ve soğuma esnasında oluşan allotroplar arası geçişlerden kazanmaktadır (Ort 2011: 23). Demir bu özelliği sonucu, insan ihtiyaçlarına pek çok yönden cevap vermektedir.

Demir kimyasal açıdan da son derece aktif bir elementtir. Bunun sebebi ise, demirin, oksijen ve havadaki nem ile kolayca etkileşime girmesidir. Nitekim soy olmayan metaller grubuna giren demir, bu özelliği sebebiyle oda sıcaklığındaki nemli havada paslanabilir ve üst kısımlarında oksit ya da oksitle birlikte karbonat bileşiminde bir pas katmanı oluşabilir. Ayrıca, volkanik bölgelerde ve toprağın altında, başka maddelerle -örneğin kükürt ile-etkileşim de sağlamaktadır. Dolayısıyla, yer kabuğundaki demir hemen hemen çoğu zaman kimyasal bileşimler halinde bulunmaktadır. Yer kabuğundaki demir içeriği ise gözle kolayca görülebilmekte olup, çoğu demir bileşiğinin rengi ya pas kahverengisi tonunda ya da sarı, kırmızı ve koyu kahverengi tonlarındadır. Bu sebeple toprak üstündeki kayalarda gördüğümüz kahverengi şeritler veya izler, demirin varlığına işaret etmektedir (Köthe [t.y.]: 9).

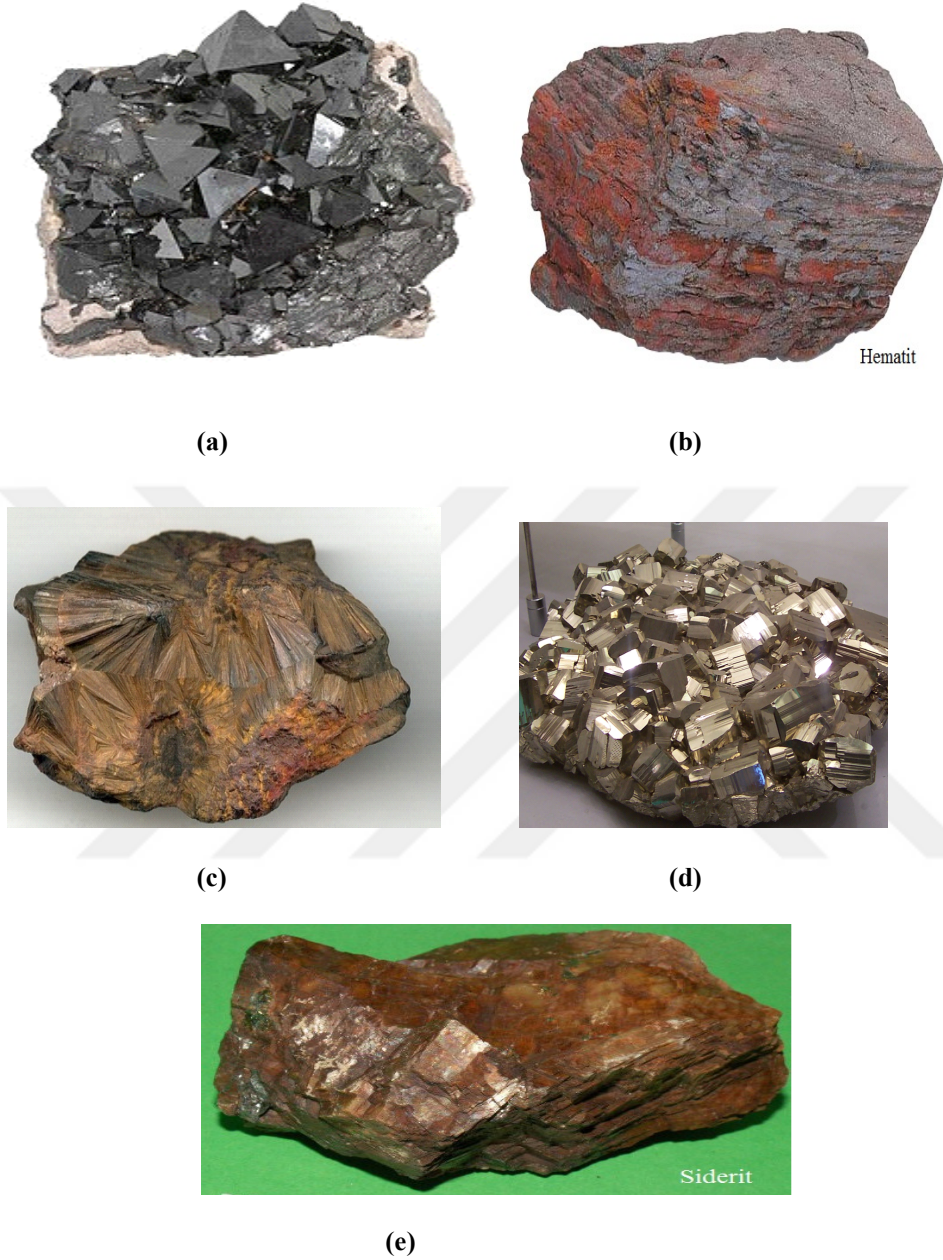
Demir cevherlerinin sınıflandırılmasında kullanılan yöntemler çeşitlidir. Bu yöntemler içinde en çok kullanılanı ise, demir cevherlerinin kimyasal bileşimine göre; oksitler, karbonatlar ve sülfürler olarak sınıflandırılmasıdır. En önemli demir üretim kaynaklarını oksitli (hidroksitli cevherler de dahil) cevherler oluşturur. Onu sırasıyla karbonatlar ve sülfürler izler (Turgut 2010: 4). Tablo 2'de bazı önemli demir cevherlerin bazı özellikleri gruplandırılarak gösterilmiştir.

**Tablo 2. Bazı Önemli Demir Cevherleri ve Özellikleri**

Sınıfı	Cevherin Adı	Kimyasal Formül	Renk	Çizgi Rengi	Manyetik Özellik
Oksitli	Manyetit	$Fe_3O_4$	Demir siyahı	Siyah, metalik parlaklıkta	Kuvvetli manyetik
	Hematit	$Fe_2O_3$	İri kristalleri demir siyahı, Toz hali açık kırmızı	Kiraz kırmızısı	Yok
Hidroksitli	Limonit	$Fe_2O_3 \cdot H_2O$	Kahverengi, sarı	Kahveden sarıya	Yok
	Götit	$HFeO_2$	Kahverengi, sarımsı	Sarımsı kahve	Yok(ama indirgen alevde var)
Karbonatlı	Siderit	$FeCO_3$	Sarımsı beyazdan siyaha		Yok
Sülfürlü	Pirit	$FeS_2$	Açık pirinç sarısı	Siyah	Para manyetik

Kaynak: Boyrazlı 2008:7; Turgut 2010:4

Söz konusu cevherlerin resimleri ise aşağıda gösterilmiştir.



**Şekil 2. Ekonomik Olarak İşletilebilen Demir Mineralleri; (a) Manyetit<sup>7</sup>, (b) Hematit<sup>8</sup> (c) Limonit<sup>9</sup> (d) Pirit<sup>10</sup> (e) Siderit<sup>11</sup>**

<sup>7</sup> (<https://en.wikipedia.org/wiki/Magnetite>) (Erişim Tarihi: 26.05.2016 16:14)

<sup>8</sup> (<http://www.hamitarслан.com/malzemeler.html>) (Erişim Tarihi: 28.04.2017 18:45)

<sup>9</sup> (<http://www.hekimhanmadencilik.com.tr/uploads/products/imgs/big/2xGzCdiPdW.jpg>) (Erişim Tarihi: 28.04.2017 18:48)

<sup>10</sup> ([https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d0/Pyrite\\_foolsgold.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d0/Pyrite_foolsgold.jpg)) (Erişim Tarihi: 28.04.2017 18:47)

<sup>11</sup> (<http://www.hamitarслан.com/malzemeler.html>) (Erişim Tarihi: 28.04.2017 18:43)

Manyetit halk arasında “mıknatıs taşı” olarak adlandırılırken, pirit altına çok benzemesinden ötürü “enayi altını” olarak bilinmektedir. Aşağıda önemli demir minerallerinin özelliklerine genel olarak değinilecektir. Verilen sayısal değerler bazı kaynaklarda farklı verilse de, birbirlerine yakın değerlerdir.

**Manyetit:** Bazı kaynaklarda “magnetit” olarak da isimlendirilen manyetitin kimyasal bileşimi  $Fe_3O_4$ 'tür. Hem rengi hem de çiziği siyahtır. Metal parlaklığında, opak ve manyetik özellik gösteren bu cevherin sertliği 6, yoğunluğu ise 5,2'dir. İçeriğinde %72,4 Fe ve %27,6 oksijen bulunmakta olup, HCl'de çözülebilir. Magmatikler içinde bulunan manyetite, metamorfitletler ile kumlar arasında da rastlanır. Demir yataklarının keşfinde ve arıtılarak zenginleştirilmesinde kolaylık sağlaması ile demir yüzdesinin yüksek oluşu gibi faktörler, manyetiti önemli kılmaktadır. Söz konusu avantajlarına rağmen ağır olmasından dolayı yüksek fırında yakıt sarfiyatına sebep olmaktadır. Yine, mıknatıslı oluşundan ötürü, yüksek fırının düzenli çalışmasına engel olur. Önemli yataklar oluşturan bu cevherin en büyük yatağı İsveç-Kiruna'dadır. Bununla beraber Norveç, ABD, Güney Afrika, Romanya ve Rusya'da da bulunmaktadır. Ülkemizde ise bu cevher, Edremit, Diyarbakır, Anamur, Divriği ve Ordu arasında bulunmuştur. Dünya demir üretimine baktığımızda ise, ancak %5'i kadarı manyetitten üretilmektedir (MEB 2011:4; Sür, Sür ve Yiğitbaşoğlu 2009:85-86).

**Hematit:** Kimyasal bileşimi  $Fe_2O_3$  olan hematit, tabiatta en sık rastlanılan demir cevheridir. Yoğunluğu 4,6-5,3; sertliği ise 5,5-6,5'tur. Bileşiminde %70 Fe, %30 da oksijen bulunur. İçinde gang diye adlandırılan yabancı maddeler (kum, taş, toprak vb.) olduğu zaman demir oranı %40 ila %65 arasına düşebilmektedir. HCl'de ağır bir şekilde çözünür. Kristalleri tabular halinde olan hematitin böbreğimsi ve yumrulu olanları da vardır. İki çeşidi olup, bunlar “spekularit” ve “martit” tir. Ayrıca hematitin çok az su içeriğine sahip türlerine hidrohematit de denilmektedir. Kristal yüzeyleri metal parlaklığında olsa da, toprağımsı olanlarının görünüşleri mattır (Buna kırmızı okr da denir.). Hematit, çoğunlukla kahvemsı kırmızı veya siyahtır. Çiziği kırmızı, mineralleri ise yarısaydamdır. Kırmızı kumtaşlarının çimento maddesini meydana getirir. Yine bu cevhere magmatik kayaçlarda da rastlanabilir. Dünya demir üretiminin en fazla yapıldığı cevher olan hematit, ABD, Kanada ve Venezuela'da büyük yataklar halindedir. Ülkemizde ise Sivas, İzmit, İzmir, Gemlik

ve Erzurum çevresinde bulunmaktadır (MEB 2011; 4; Sür, Sür ve Yiğitbaşıoğlu 2009: 85).

**Limonit:**  $Fe_2O_3 \cdot H_2O$  formülü ile gösterilen limonitin yoğunluğu  $3,6-4 \text{ g/cm}^3$  ve sertliği 5-5,5'tur. İçeriğinde en çok %62,3 Fe bulunmaktadır. Kahverengimsi, siyah veya sarı tonlarında olabilmektedir. Oksitlenme oranına göre renk tonu da değişebilen limonitin çizdiği sarımsı kahverengidir. Genellikle hematit, kil mineralleri ve manganez oksitlerle karışık olabilmektedir (Doğantepe 2013: 16).

Diğer sulu demir oksitler gibi limonit cevheri de kolaylıkla indirgenebilmektedir. Gözenekli bir yapıya sahip olan limonit yarı saydam ve amorf bir mineraldir. Diğer bir sulu demir oksit olan götit mineraliyle benzer özellikler gösterir. Ancak camsı görünümü, kristallenme biçimi ve dilinim farklılıkları gibi etmenlerle götitten ayrılır. Götite beraber demir şapka oluştururlar. Önceleri limonit olarak isimlendirilen minerallerin çoğu günümüzde götit diye isimlendirilmektedir. Nitekim limonit terimi, mineralin amorf doğasını belirtmek üzere, gerçek kimliği belirsiz olan doğal sulu demir oksitleri tanımlamak amacıyla kullanılan bir saha terimidir. Bununla beraber limonit, killeri ve toprakları kolaylıkla boyayan bir mineraldir ve ince kille karışığında *okr* olarak isimlendirilir. Limonite yeryüzünde sık rastlanır ve hematit ile manyetitten sonra en önemli demir üretim kaynağıdır (Aşan 2016: 14; MEB 2011: 4).

**Götit:** Götitin kimyasal bileşimi  $HFeO_2$  olup, yoğunluğu 4,37 (saf olmadığında  $3,3 \text{ g/cm}^3$ ), sertliği ise 5-5,5'tur. Bileşiminde %62,9 Fe, %27  $O_2$  ve %10,1  $H_2O$  olan götitin kristal yapısında %5'e kadar manganez demirin yerini alabilmektedir. Masif türleri genellikle adsorbe veya kapiler su içerir ve güçlkle ergir. Sarımsı kahverengiden koyu kahverengiye kadar değişebilen bir renk skalasına sahiptir. Çizgi rengi de sarımsı kahverengidir. Limonitte ayrılan özellikleri ise; dilinimi, ışınal büyümesi ve diğer kristallenme şekilleridir. Ayrıca götit, indirgen alevde manyetik özellik de göstermektedir (Önkibar 2006: 7).

**Siderit:** Demirin karbonatlı filizi olan siderit,  $FeCO_3$  formülü ile gösterilmektedir. Kristal halde bulunabileceği gibi toprağımsı, böbrek şekilli veya kütle halinde de bulunabilir. Yoğunluğu 3,9-4 arasında iken, sertliği 3,5-4,5 arasındadır. Camsı parlaklıkta, saydam ve yarısaydam halde olan kristalleri sarımsı



kahverengine sahiptir. Çiziği kırmızıdır. İçeriğinde %62,1 Fe ve %37,9 CO<sub>3</sub> vardır. Zor ergiyen ve sıcak HCl'de reaksiyon veren siderit, ısıtılınca manyetik özellik kazanmaktadır (Sür, Sür ve Yiğitbaşıoğlu 2009: 86).

Bu cevher genellikle Ca ve Mg'nin demirle yaptığı karbonatlı bileşikler ile birlikte bulunduğundan, demir yüzdesi düşük (%50'nin altında) bir filiz olan siderit, hematit ve diğer bazı demir cevherlerine oranla daha az değerli olmaktadır. Buna rağmen bu minerale zenginleştirme yöntemleri uygulanabildiğinden, demir-çelik sektöründe kullanılabilir (Aşan 2016: 14).

Yine bu cevher kullanıldığında, yüksek fırına kireçtaşı atmaya gerek de yoktur. Diğer cevherlere oranla tabiatta daha az rastlanılan siderit, hidrotermal damarlarda piritkalkopirit, kalkopirit ve galen ile beraber bulunmaktadır. Ayrıca tortul kayalar içinde, karbonatlı seviyelerde de faz miktarda bulunur. Nem ve oksijenle kolayca limonite dönüşebilmektedir. Bu sebeple demir yataklarının üst kısımlarında limonitle karşılaşılırken, alt kısımlarında sideritle karşılaşmaktadır. Yabancı ülkelerden İngiltere, Avusturya, Almanya, İtalya, Fransa, İsviçre Avustralya, İspanya, Rusya, ABD, Kanada ve Brezilya'da mevcut olan bu cevhere memleketimizde daha çok Muğla çevresinde rastlanmaktadır (Asil 2007: 4; M.E.B. 2011: 5; Sür, Sür ve Yiğitbaşıoğlu 2009: 86).

**Pirit:** Kimyasal bileşimi FeS<sub>2</sub> olan piritin, yoğunluğu 4,9-5,2 arasında olup, sertliği 6-6,5'tur. Metal parlaklığındadır ve pirinç sarısı rengine sahiptir. Çiziği ise yeşilimsi siyahtır. Opaktır ve HCl'de çözünmez. Yalnızca HNO<sub>3</sub>'te kükürt tortusu bırakarak erimektedir. Magmatik kayalar, kontakt metamorfik yataklar ve hidrotermal damarlar, piritin bulunduğu yerlerdir. Elektriği ileten ve ısıtıldığında zayıf bir elektrik akımı üreten pirit, kavrulma sonucunda kükürt dioksit verdiği için dolayı, sülfirik asit imalinde kullanılır. En bol ve en yaygın sülfürlü mineraldir. Demir üretiminde büyük önemi yoktur. Pirit, İspanya ve Norveç'te yataklar şeklindedir ve Elbe Adası'nda da güzel kristallerine rastlanmıştır. Türkiye'de pirit çoğunlukla, bakır cevherlerinin flotasyonu sırasında yan ürün olarak sağlanmakta ve gübre fabrikalarınca sülfirik asit üretiminde kullanılmaktadır (Borulu 2009: 1; Sür, Sür ve Yiğitbaşıoğlu 2009: 73).

Fe minerallerinin özelliklerini açıklamanın ardından bu minerallerin oluşumları hakkında kısaca bilgi vermek gerekirse, demir yataklarının oluşabilmesi için clark sayısına göre gerekli zenginleşme faktörü birçok metale göre düşüktür ve takriben 10 kat kadardır.  $Fe^{+2}$ ,  $Fe^{+3}$  ve nötr (0) olmak üzere üç farklı değerlikli iyonla sahip olan demirin,  $Fe^{+2}$  değerine sahip bileşiklerine **ferroz**,  $Fe^{+3}$  değerine sahip bileşiklerine ise **ferrik** denilmektedir (Gökce 2013: 203; Önkibar 2006:4).

Bu iyonlardan  $Fe^{+2}$  derin ortam koşullarında,  $Fe^{+3}$  ise yüzeysel ortam koşullarında oluşmuş minerallerin yapısında daha yaygın bulunur. Yine doğada çabuk oksitlenmesinden ötürü, saf (nabit) halde nadir bulunur. Yüzeysel ortam koşullarında asidik ve indirgen sulu ortamlarda  $Fe^{+2}$  iyonu şeklinde hareketliliği kısmen iyi olan demirin, oksidan ve bazik ortamlarda hareketliliği azalır. Bunun sonucunda da hidroksitli, oksitli ve karbonatlı mineraller şeklinde tutuklanır. Sulu ortamlarda çökecek demir mineralleri ise su derinliğine,  $O_2$ ,  $CO_2$  ve  $H_2S$  içeriğine, akıntı ve dalga durumuna ve organik faaliyetlere bağlı olarak değişebilmektedir. Genellikle, oksitli ve hidroksitli mineraller 100 m derinliğe kadar olan sığ derinliklerde; karbonatlı mineraller 100 ila 200 m arasındaki derinliklerde ve sülfürlü mineraller ise 200 m'den daha derin yerlerde daha çok oluşmaktadır (Gökce 2013: 203-205).

Demir cevheri yatakları oluşum kökenleri açısından iki sınıfa ayrılırlar. Bunlar:

1) *Endojen (iç kökenli) yataklar*: Magmatik faaliyetler sonucunda oluşmuşlardır. Yani magmanın volkanik püskürtmeler sonucu yer kabuğu katmanları arasına sokulup soğuması esnasında, söz konusu madde içindeki oksitlerin soğuyarak cevherleşmesi ile oluşmuşlardır.

2) *Eksojen (dış kökenli= sedimenter) yataklar*: Eksojen yani sedimenter yataklarda oluşumun nihai aşaması, depolanma veya çökeltme aşamasıdır. Ya kimyasal çökelmelerle oluşan taneli (oolitik) yataklar şeklinde ya da deniz yatakları (ağır tortullar) olarak ya da göl tabanlarında oluşmuş olabilirler. Lakin esas işletilen yataklar, karasal sedimenter yataklardır (Doğanay, Özdemir ve Şahin 2012: 266).

Atalay ise kitabında, demir yataklarını direkt olarak endojen ve eksojen yatak şeklinde bir ayrımına tabi tutmamış, yatakların “ magmatik, metamorfik (başkalaşım) ve tortul ” yollardan oluştuğunu ifade etmiştir. Öyle ki kimi yataklar, kabuk

tabakasını kesen volkanların oluşturduğu başkalaşım (metamorfizma) sonucu demirli bileşiklerin bir araya gelmesi ile oluşmuştur (En zengin demir yatağımız diye adlandırılan Divriği yatağı gibi). Volkano-sedimanter yataklar ise bilhassa bazik volkanizma ürünlerindeki demirin deniz suyunda çözüner duruma gelerek denizel tortulların çökmesi sonucu oluşur (Rezervi bol olan Hekimhan demir yatağımız gibi) (Atalay 2001: 157).

Bir diğere demir oluşum türü ise sedimanter kökenli demir yataklarıdır. Bu yataklar, deniz suyunda çözünmüş durumda olan demirin karbonatlar ve silis ile birlikte yumrular halinde çökmesi sonucu oluşmuştur. Sakarya Çamdağı'nda yer alan demir yataklarının oluşumu bu tipe girmektedir. Bir diğere demir yatağı oluşum tipi ise plaser şeklinde olup, demir cevherini barındıran sahalardan aşınan metaryellerin çukurlarda birikmesi sonucu oluşmuştur ki, bu tipin en bilindik örnekleri, Kangal-Avşarören, Mihaliççik ve Doğu Karadeniz sahil kumları içindeki demir yataklarıdır (Atalay 2001: 157).

Demir cevheri rezervlerinin %80'i sedimenter kökenli (özellikle de sedimenter kökenli itabirik demir yatakları) iken, %20'si magmatik kökenlidir. Sedimenter yatakların rezervleri çok büyük olmasına karşın, büyük bölümleri düşük tenörlüdür. Günümüzden yaklaşık 2600 ile 1800 milyon yıl öncesine denk gelen oluşumları ile itabirik demir yataklarının 800 milyon yıllık bir süreçte gerçekleşmiş oldukları düşünülmektedir. Magmatik yatakların en bilindik türü ise manyetitir (Boyrızlı 2008: 4; Temur 2001:164).

Bütün bunların yanı sıra cevher yatakları fiziksel görünümüne göre de adlandırılabilirler. Katmanlı, masif, artık, yan kayaç vb. gibi. Örneğin katmalı yataklar, bütün jeolojik devirlerde oluşabilen, demirce zengin oluşumlardır. Masif yataklar ise kayaçların içine uyumsuz bir biçimde gömülmüş düzensiz biçimdeki demir yataklarıdır. Hematit, siderit ve limonitin karbonatlı kayaçların içine yerleşmesi ve manyetitin asidik magmatik kayaçlar arasında yataklanması gibi oluşumlar masif yataklara örnek olarak verilebilir (Boyrızlı 2008: 4).

## 1.2. Demir Cevherinin Bulunuşu Ve Demir Çağı

İnsanlık tarihinin ilk çağlarında; hayvanları öldürmekte kullanılan keskin bıçakların, ağaç kesmekte kullanılan baltaların ve savaş aleti olarak kullanılan kılıçların demirden yapılmaya başlandığı döneme “Demir Çağı“ adı verilmiştir.

Şüphesiz insanlık birden bire demir kültürü aşamasına geçmemiştir. Metalik madenler içinde ilk işletilen ve faydalanılan olanları bakır, altın ve kalay gibi yumuşak metaller olmuştur. Zamanla bakır ve kalay eritilip, bronz veya tunç adı verilen daha sert alaşımli maden bileşimi ve bundan üretilen araç ve gereçler kullanılmıştır (Tunç Çağı). Daha ileri bir teknolojik çağ aşaması olan Demir Çağı ise, demir cevherinin basit metotlarla eritilip soğutulularak, ondan dövme yoluyla demir elde edilmesiyle ve tekrar el emeği ile kimi araç ve gereçlerin yapılmasıyla alakalı teknolojik bir devir olarak dünya bilim ve teknoloji tarihinde yerini almıştır. Örneğin bu devirde demir kullanılarak; bıçak, demir çapa, balta, orak, saban demiri ve atlı araba tekerlek çemberi vb. gibi aletler yapılmıştır (Doğanay 2002a: 34).

Demirin bilinmesi tunç kadar eskidir lakin uzun süre demirin yegane kaynağının göktaşları (meteorit) olduğu sanılmıştı. Demir metalürjisinin bilinmediği dönemlerde göktaşları, yeryüzünde demir malzemelerin ilk örneklerini oluşturmuştu. Eski çağlarda demirin çok kıymetli kabul edilmesinin nedenini elde edilmesindeki güçlükte; kutsal kabul edilmesindeki nedeni ise göktaşlarından gelmesinde arayabiliriz. Bu tespite, eski uygarlıklardan kalan eşyaların incelenmesi sonucu ulaşılmıştır. Eski Mısır Uygarlığında kullanılan demir gereçlerin içeriğinde nikel bulunması buna iyi bir örnektir. Çünkü göktaşlarının içeriğinde daima belirli oranlarda nikel bulunur. Eskimolarca yararlandığı düşünülen göktaş kaynaklı demire ise Grönland’da rastlanmıştır. Bu demiri Sümerliler “göklerin bakırı” olarak adlandırmış, Mısırlılar ise yaptıkları resimlerde onu mavi “yani gök rengi”nde boyamışlardır (Tez 2012: 29).

Ham demir ve çelik imalatı günümüzdeki haline gelene kadar birçok aşamalardan geçmiştir. İlk demircilerin toprakta bulunan demiri nasıl keşfettikleri tam olarak bilinemese de, bugünkü bilgiler ışığında ilk defa Küçük Asya’da elde edildiği düşünülmektedir (Oral 1970: 39). Demir cevherinin en erken eritme

işleminin ise demirin erime noktasının altındaki sıcaklıklarda (ki bakır ve tunca oranla yüksek sıcaklıklarda) gerçekleştiği sanılmaktadır.

Demirin eritilmesi işleminin MÖ 1600-1200'lerde Anadolu'da Hititler tarafından gerçekleştirildiği, bu tekniğin Hz. İsa'dan önceki 1000 yıllık dönemde buradan Çin'e, İngiltere'ye ve Nijerya'ya doğru yayıldığı tahmin edilmektedir (Tez 2012: 49). Nitekim Hititler, demir imalatında ustalaşmış, demiri kullanılabilir bir metale dönüştürmüş ve ondan savaş araç-gereçleri yapımında da yararlanmış bir millettir.

Demir kültürünün yani demir kullanımının yaygınlaşması ile, demirin tunca olan üstünlüğü daha açık bir şekilde görülmüştür. Gerçekten de bunu daha iyi açıklamak gerekirse, demir doğada yeryüzüne yakın yerlerde bulunduğu için, tunç imalatında kullanılan bakırdan çok daha kolay elde edilmişti ve daha ucuzdu. Ayrıca, ilk zamanlar odun kömürü ateşinde eritilerek elde edilen demirin üretiminde pek fazla araç-gereç de gerekmiyordu. Ormanlara yakın yerlerde kurulan odun kömürü ocakları ise demir elde edilmesini kolaylaştırmıştı (Temel Britannica 1993: 117).

Demir Çağı'nın ilk zamanlarında eskinin büyük imparatorluklarının yerini tüccar ile zanaatçıların ağırlıkta olduğu "küçük kent devletleri" almıştı. Demirden yapılan tarım aletlerinin görece yaygınlaşması ile tarımın hızla gelişmesi sağlanmış, demir araç ve gereçlerle hem yeni alanlar tarıma açılmış, hem de besin üretiminin artmasıyla hızlı nüfus artışları yaşanmıştı. Bununla beraber, ileriki süreçte demirden gemi imalatında da yararlanılmaya başlanmıştı. Deniz yollarında ucuz ve hızlı ulaştırma olanakları sağlandığı gibi, ticaret de gelişmişti. Demir tüketiminin denize kıyısı olmayan topluluklara etkisi ise, daha çok tarım ve savaş araç-gereçleri alanında olmuştu (Temel Britannica 1993: 117-118).

İtalya'ya gelen ilk demirciler Anadolu'dan göçen Etrüsklerdi. Romalılar ise demircilik sanatını onlardan öğrenmişlerdi. Romalılar gitgide önemli demir tüketicileri haline gelmişler ve bu metali inşaatlarda, gemi inşasında, tarımda ve her şeyden önce askeri amaçlarla kullanmışlardı. Yine yeri geldiğinde takriben 6000 kişiden oluşan bir Roma ordusunun silahları, aletleri ve zırhları için 20 tonun üzerinde çeliğe ihtiyaç duyulmuştu. Roma İmparatorluğu'nun cevher yatakları bulunan her köşesinde yüz binlerce demirci ocağı çalışmaktaydı. Demir dövme

ustalıklarının çok iyi olması sebebiyle, Romalıların silahları da, genellikle düşmanlarının silahlarından daha üstündü. Romalılar, imparatorluklarının muazzam büyüklüğünün bir avantajı olarak, en yüksek kalitede demir cevherlerine malik olmuşlardı. Yine, o zamanlarda İspanya'nın Toledo şehrinde üretilen çeliğin dünyaca ünlü olduğu bilinmektedir (Köthe [t.y.] : 29).

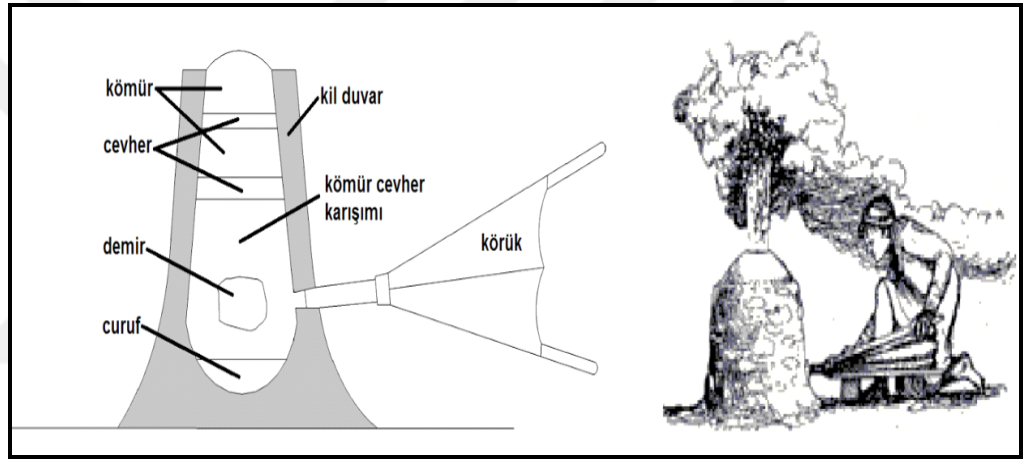
Buna karşın, demir çağının gerçekte ancak Ortaçağda başladığını yazan Jean Gimpel Roma döneminde çoğunlukla tunca bağımlı kalınmasına karşın, Ortaçağda tuncun öneminin azaldığını ve Ortaçağda her köyde bir demirhane olduğunu dile getirmiştir (Gimpel 2005: 61). Gerçekten de demircilik ve demir dövme becerileri gerek kitlesel göçler gerekse Roma İmparatorluğunun çöküşü sırasında bile kaybolmamıştı. Ama bu dönemde demirci ocaklarının sayısı giderek azalmıştı. Ancak Orta Çağ'da yaşanan nüfus artışları, ticaretin canlanması ve şehirlerin büyümesi gibi etkenler ile demirhane sayısı gitgide artmaya başlamıştı (Köthe [t.y.] : 29-30).

Demirhanelerin artmasının altında yatan sebeplerden birincisi, artık öküzlerle atların nallanması gerekliliğiydi. Hatta bazı zamanlar at nallarının yığınlar halinde ısmarlandığı bile oluyordu. Nitekim, Kral I.Richard'ın Dean Ormanı'nda çalışan altmış kadar nalbantın 50 bin civarında nal ısmarlaması, bu duruma iyi bir örnektir. Sebeplerden ikincisi ise, bilhassa dönemin şövalyelerinin kılıçları, zırhları, mızrakları, kalkanları vb. için kaliteli çeliğe ihtiyaç duymasıydı. Yine, Kuzey ve Batı Avrupa'nın ağır topraklarında ve ormanlarında yeni ekilebilir alanların açılmasında, demirli tarım aletleri vb. gereçler kullanılıyordu (Gimpel 2005: 61).

Demirin ortaçağda ne miktarda kullanıldığını gösteren delillerden çoğunu, o dönemde inşaat sektörü ile ilgili tutulmuş olan belgelerden ve arkeolojik bulgulardan öğrenebiliriz. Öyle ki, İngiltere'de inşaat giderlerine yönelik kilise kayıtlarında genellikle, satın alınan demirin kaynağının yanı sıra her yüz pound (45,4 kilogram ) başına yapılan harcamalara da işaret edilmiştir. Yerli kaynakları ise Dean Ormanı yakınları ile Sussex'teki Weald yöresinde bulunuyordu. İthal demirin çoğu İspanya'dan geliyordu bununla ek olarak İsveç'ten ve Normandiya'da Pont de Audemer'den getirildiği de oluyordu. Ama, ithal demirin niteliğinin daha yüksek olması fiyatının da o nispetle pahalı olmasına sebep oluyordu (Gimpel 2005: 62-63).

Ortaçağda demir sanayisinin, Avrupa'nın ilerlemesinde ve halkının yüksek bir hayat seviyesine ulaşmasında önemli bir yeri vardı. Zamanın yazarları yalnızca savaş bakımından değil, yine tarım ve inşaat açısından da demirin önemini farkındaydılar. Fransisken keşişi Bartholomew 1260 yılında şunları yazmıştır:

“ Birçok yönden demir insana altından daha çok yarar sağlar. Her ne kadar aç gözlü kimselerin demirden fazla altınları varsa da, demir olmaksızın, halk düşmana karşı güvenlik içinde olamaz. Demir korkusu olmadan adalet sağlanamaz; masum insanlar demirle savunulur. Kötülerin çılgınlığı demir korkusuyla önlenir. Demir olmadan hemen hemen hiçbir el işi yapılamaz; ne toprak işlenebilir ne de inşaat yapılabilir “ (Gimpel 2005: 60-61).



**Şekil 3. Maden Eritme Ocağı**

Kaynak: (<http://www.hamitarslan.com/upload/2016/08/dokme-demirler-web2.jpg>) (Erişim Tarihi: 08.05.2017 16:10)

Eski dönemlere ait madenci ocaklarının temsili resmi Şekil 3’de verilmiştir. Eskinin tipik demirci ocakları genelde 1 ila 3 metre arasında bir yüksekliğe sahipti ve kumlu kil ya da tuğla kullanılarak, cevher yataklarının olduğu yerlerde kolayca kurulabilmekteydi. Ayrıca alt kısmında bir de hava girişi ağzı bulunan bu ocaklar, ilk başta kuru ot ve odun ile doldurulup, tutuşturulurdu. Ateşin iyice harlanmasının ardından ocağın içine “şarj” da denilen odun kömürü parçaları ve bunların üstüne de küçük demir cevheri topakları ve bir miktar daha odun kömürü ve en üstüne döküm doldurulurdu. Ocak içine daha çok hava vermek amacıyla körükler kullanılır ve

sıcaklık 1300 °C'ye ulaşınca kadar da hava verme işlemine devam edilirdi (Köthe [t.y.] : 24).

Lakin, eski çağlarda elde edilebilen en yüksek sıcaklıklarda dahi demir eritilemediğinden, *soğuk demircilik* diye adlandırılan yöntemle, ocakta tekrar tekrar ısıtılıp çekiçlemek yoluyla şekil verilerek ve yavaşça tavlayarak sünger görünümlü sert bir malzeme (sünger demir) ya da kütük demir (blum) elde edilebiliyordu. Bununla beraber, eskinin demircileri demir parçalarını tekrar ısıtıp, dövmek yoluyla demir üzerinde kalan cürufları da temizliyor, söz konusu işlemlerin ardından, demiri genellikle döverek çubuk haline getiriyorlardı. Günümüzde dövme demir olarak da adlandırılan bu malzemelerden ise türlü aletler ve silahlar yapıyorlardı. Ayrıca, bu demirciler daha o zamanlar kıpkırmızı hale getirilmiş demir parçalarını birbirlerine kaynak edebiliyorlardı (Köthe [t.y.] : 26-27; Tez 2012: 35).

Çinliler ise İlkbahar ve Sonbahar Dönemi denilen M.Ö. 770-476 arası dönemin sonlarına doğru *maden eritme ocağı* (blast furnace) teknolojisini geliştirmişlerdi. Bu ocak türü ile cevheri, demiri erime noktasının üzerindeki sıcaklığa çıkarabilmeyi sağlayarak dökme demir üretimine imkan doğmuş ve söz konusu işlem, çift etkili körüklerle yapılmıştı. Maden eritme ocağındaki erimiş metal üzerinden demir imali, üretim hacmini de büyük ölçüde arttırdı. Avrupa'da maden ocağı kullanımına, Çin'den yaklaşık 2000 yıl kadar sonra, yani 14. yüzyılda geçilmiş ve genellikle top dökümünde kullanılmıştı. Akışkan yataklı yüksek fırınların 14. yüzyılda faaliyete geçmesiyle ulaşılan yüksek üretim düzeyi ise, demirin fiyatında düşüşe sebep oldu. Sıvı demirin uygun kalıplara akmasını sağlayarak demirden tencereler, sütunlar, direkler, ocak ızgaraları ve de makine, düzenek veya köprü parçaları üretebiliyordu. Ordular da, toplar ve top mermileri için bu tür dökme demire devamlı ihtiyaç duyuyorlardı. Orta Çağ'ın sonundan 19. yüzyıla kadar her iki tekniğin uygulanmasına devam edilmiştir. (Köthe [t.y.] : 32-33; Tez 2012: 30).

Demirhaneler ilk zamanlar cevher ocaklarına yakın yerlerde kuruluyordu. Böylelikle, demir içerikli kayaların aşınmasında az bir çaba yeterli olabiliyordu. Ortaçağda ise demirci ocakları, vadi ve ovalarda, yeryüzüne yakın yerlerde bulunan cevher yataklarının tükenmesi sebebiyle, çoğunlukla dağların yüksek kesimlerinde kurulmuştu. Büyük güçlüklerle kazılan tünel ve şaftlar ile dağların içine doğru



giriliyor; çevrede bulunan ormanlar ise söz konusu tünellerin girişlerinde bulunan demirci ocaklarında yakıt olarak kullanılıyor ve giderek azalıyordu (Tez 2012: 30-35).

1 ton pik demire 4 yük<sup>12</sup> odun ve 2 yük odun kömürü oranı yüzünden, birçok yerde, cevherin orman içine taşınması gerekiyor, odun kömürü demir imalatını küçük bir ölçüğe hapsediyordu (takriben 8 metrelik, yılda 30 hafta çalışıp 300 ton civarında pik demir üreten blast fırınlar). Bu ise üretimin toplulaşmasını gerekli kılıyordu (Türkcan 2009: 121-122).

Bir bölgenin ağaçlarının kesilmesinin ardından, aynı ağaçların yeniden kesilecek hale gelmesi için yaklaşık 15-20 yıl gibi bir sürenin geçmesi gerekmektedir. Bir maden ocağı ise, yerel odun arzına bağlı kalarak uzun süre çalışabilmekteydi. Yerel odun arzıyla yetinemediği durumlarda ise ya ocağı tatil etmek ya da yüksek taşıma maliyetlerine (odun kömürünün ufalanması sebebiyle, uzağa taşınmasında güçlükler çıkmaktaydı) katlanarak, odunu uzaklardan getirterek temin etmek zorundaydı. Weald demir atölyelerinde, 1550’de odun kömürü harcamaları, toplam harcamaların %50’sine tekabül ediyordu. Fakat bölgenin ormanlarının gitgide yok olması ile 1750’de bu oran iflas ettirici bir düzey olan %80’e çıkmıştır. Böylece, bir miktar demir İsveç ve Rusya’dan, çok az bir miktarı da Kuzey Amerika’dan ithal edilmişti (Heaton 1995: 282).

---

<sup>12</sup> Yük arabası yükü [load], yaklaşık çeyrek ton kadar gelen bir İngiliz ölçüsü

**Tablo 3. Odun Kömürü Fiyatının Gelişimi, 1560-1650 (1630=100)**

<u>Yıllar</u>	<u>Genel Fiyat Düzeyi</u>	<u>Odun Kömürü Fiyatı</u>
1560	46	60
1610	90	95
1620	87	100
1630	100	100
1640	106	135
1650	133	225
1660	121	220
1670	102	250

Kaynak: Başer 2011: 234

18. yüzyılın ikinci yarısına değin önemini muhafaza eden “*Pas de fer sansforet*” “Ormansız demir asla” fikri ortaçağda demir sanayi tesislerinin dağılışında ormanların ne derece mühim olduğunu açıkça göstermektedir (Duman 2008: 7). Gerek Coğrafi Keşifler ve ulus devletlerinin ortaya çıkış süreci sonucunda artan demir talepleri, gerekse azalan odun kömürü arzı nedeniyle, odun kömürü fiyatlarında bir artış yaşanmıştı. Bu durumu Tablo 3’de daha iyi görebiliriz. Nispi fiyatlarda görülen bu değışme, İngiltere’de bir yakıt krizi yaşandığının göstergesi olarak kabul edilebilir (Başer 2011: 234).

Peki ağaç stokları azalırken dolayısıyla fiyatları da genellikle yükselme eğilimindeyken, İngiltere zengin kömür yataklarından, sanayisi vb. için yararlanamaz mıydı? Bu sorunun cevabını, o zamanın Avrupa’sında kullanılan yetersiz teknolojilerde arayabiliriz. Çinliler bunu daha önceleri başarsalar da; Kıta Avrupa’sındakiler odun kömürü yerine maden kömürünü ikame etmek için çabalamışlar, ama uzun bir süre kömürü yakıt olarak sanayiye (dolayısıyla demir sanayine de) kazandıramamışlardı.

Abraham Darby ise kok kömürü<sup>13</sup> ile demiri eritip, elverişli bir mamül elde etmeyi başarmıştı. Darby ve oğlu, günümüzdeki yüksek fırınların öncüsü olan bir yüksek fırın yapmışlardı. Nitekim karbon kaynağı ve yakıt olarak kok kömürünü kullanıyor, fırına da daha yüksek bir hava akımı sağlayabilmek amacıyla buhar makinelerinden yararlanıyorlardı. Darby'in söz konusu buluşu, pek çok bilim insanınca, Sanayi Devrimi'nin önünü açan bir yenilik olarak görülmüştür. Zira bu buluş ile sanayinin ihtiyaç duyduğu 'enerji kaynağı' sağlanmış oluyordu. 1750'lere değin kok kömürü ile çalışan tek körüklü ergitme ocağı yine Darby ailesince işletilmişti. Yine de ilk başlarda kok kömüründen elde edilen demirin dünya üretimindeki payı çok azdı (Başer 2011: 234-238). Bunu, fırın sayılarının yıllar geçtikçe artan veya azalan sayılarına bakarak anlayabiliriz (Bkz. Tablo. 4).

**Tablo 4. Demir Ocaklarında Kok Kömürü Kullanımı**

	<b>Toplam Fırın Sayısı</b>	<b>Odun Kömürü Kullanan Fırın Sayısı</b>	<b>Kok Kömürü Kullanan Fırın Sayısı</b>
<b>1788</b>	<b>77</b>	<b>24</b>	<b>53</b>
<b>1826</b>	<b>266</b>	<b>0</b>	<b>266</b>

Kaynak: Başer 2011: 238

Bu durum ilerleyen süreçte, ortaya çıkan pek çok teknik gelişmelerle birlikte düzelecekti. Lakin biz burada, çok sayıda olduğu için, yeniliklerin birkaçına değineceğiz. Bu bağlamda, demir alanında yaşanan sanayi inkılabının bir diğer önemli özelliği, "onun nihai başarısının demir yapımındaki yeniliklere olduğu kadar

<sup>13</sup> **Kok kömürü**, bazı yağlı taşkömürlerinin havasız ortamda tüm uçucu bileşenleri uzaklaştırılana kadar ısıtılmasından sonra kalan katı artıktır. Kok kömürü başta karbon olmak üzere az miktarda hidrojen, azot, kükürt ve oksijenden oluşur. Boyutları 40–100 mm arasında değişen metalurji kokunun büyük bölümü yüksek fırınlarda demir üretiminde bir miktarı ise demirli alaşımlar kurşun ve çinko üretimi gibi öbür metalurjik işlemlerde ve kireç ile magnezyum oksit üretim fırınlarında kullanılır. Dökümhane koku olarak bilinen sert ve sağlam koktan dökümhanelerde demir cevherinin eritilmesinde kullanılır. Boyutları 15–50 mm arasında değişen koklarda evlerin ısıtılmasında kullanılır. Kok tozunun fazlası sanayide kazan yakıtı olarak kullanılır. Ayrıca doğal yakıtlara da katkısı vardır ([https://tr.wikipedia.org/wiki/Kok\\_k%C3%B6m%C3%BCr%C3%BC](https://tr.wikipedia.org/wiki/Kok_k%C3%B6m%C3%BCr%C3%BC)) (Erişim Tarihi: 01.12.2016 17:05).

demir sanayiinin dışındaki buluşlara da bağımlı olması” (Deane 2000: 91), şeklinde açıklanabilir.

Gerçekten de, hem demir ve kömüre hem de diğer madenlere olan talebi kısıtlayıcı engeller, bu dönemde bulunan birçok icat ve buluş ile ortadan kalkacaktı. Mesela daha derin maden ocaklarına inmek için su tahliyesi sorunu çözülmeliydi. Önce Thomas Savery’in icadı daha sonra da, Boulton ve Watt’ın buhar makinesinin ortaya çıkması ile demirciler bu tür sınırlamalardan kurtulmuşlar, yüksek kaliteli demir yatakları ile kömür kaynaklarının (ki bu kaynaklar genellikle iç içe bulunuyordu) yanına taşınmışlar ve Deane (2000: 91)’ın da değindiği gibi ölçek ekonomilerden faydalanmaya başlamışlardı. Buhar makinelerinin demir ocaklarında kullanılması ile hem de kok kömürü ile üretilen demirin niteliklerinin iyileştirilmesi yönündeki pek çok teknik gelişme ile birlikte, söz konusu kömürün üretiminde esaslı bir sıçrama yaşanmıştı.

Ancak bilindiği üzere, 20. yüzyıldan itibaren, maden kömürünün demir-çelik sanayi üzerindeki etkisi giderek azalmaya başlayacak; devreye elektrik, petrol ve ulaşım teknolojilerindeki gelişmelerin girmesi ile, sınıai faaliyetler, kömür ve kömür zengini ülkelerden bağımsız hale gelmeye başlayacaktı.

Demir esas önemini “İkinci Demir Çağı ( takriben 1850 sonrası)” olarak da isimlendirilen Sanayi Devrimi yıllarında kazanmıştır. Örneğin bu dönemin ardından üretilmeye başlanan çelik rayların demir raylara oranla daha sağlam ve uzun ömürlü olduğu bilinmektedir. Yine gökdelenlerin yapılmasında çeliğin önemi büyüktür. Daha büyük, daha hafif ve daha hızlı gemilerin yapılması çelik ile mümkün olmuştur. Şunu söylemek mümkündür ki, demir sanayinin ileri ve geri bağlantıları ile, pek çok sanayi dalı da hızlı bir gelişme süreci içerisine girmiştir.

Çelik bir demir alaşımıdır; dökme demirden daha az, buna karşın işlenmiş demirden daha fazla karbon ihtiva eder. Bu sebeple de çelik dökme demire göre daha zor kırılır, işlenmiş demire göre ise daha sert ve dayanıklıdır. Yüzyıllar boyunca üretilen çeliğin maliyeti yüksek olduğu için, kullanımı da sınırlıydı. Çelik üretimindeki bu darboğaz, Bessemer’in daha önce keşfedilmiş olan bir yöntemi geliştirmesiyle aşılacaktı (Güran 2003: 133).

Bu süreç 1856'da *Henry Bessemer* isimli bir İngiliz mucitin, eritilmiş demirden doğrudan çelik üretme metodunun patentini almasıyla başlayacaktı. Yeni yöntemle ergitilmiş madenin içine hava üflenerek fazla karbonun yanması sağlanmış ve böylece madenin tavlmasına gerek kalmadan üstün kalitede bir ürün elde edilmişti. Üretimi hızlı bir şekilde artan yeni çelik çeşitli kullanımlar için demirin yerini almıştı (Güran 2003: 133).

Ama önemli bir sorun vardı; demirin içinde çok miktarda fosfor ve kükürt varsa Bessemer yöntemi ile üretilen çeliklerde bir takım kötü özellikler (kırılganlık ve biçimlendirme özellikleri açısından) görülüyordu. Lakin bu alanda daha sonra ortaya çıkan bir takım teknolojik gelişmelerle (Charles William Siemens'in yöntemi ve Sidney G. Thomas'ın yöntemi vb. gibi) hem kalite arttı, hem de fosfor açısından zengin demir cevherlerinin kullanımı sağlanmış oldu.

Tahminen 1760'ta 30.000 ton olan İngiliz pik demir üretimi, 19. yüzyılın ilk on yılında yıllık olarak çeyrek milyon tonun üzerindediydi. Yine yılda 60.000 ton ihraç ediliyordu. Bir bütün olarak ele alındığında ise –başka bir deyişle, demir madenlerinden nihai ürüne kadar- demir sanayi, 19. yüzyılın ilk on yılında İngiliz milli gelirinin %6'sını oluşturuyordu. Ayrıca söz konusu rakamlar 1760'lı yıllarda %1 veya %2 civarındadır (Deane 2000: 98).

İngiltere 1850-1870 yılları arasında, sınai üstünlüğünün en yüksek noktasına ulaşmıştı. 1865'te yarım milyon tondan az olan yıllık çelik üretimi I. Dünya Savaşı öncesinde 50 milyon tondan fazla gerçekleşti. Lakin İngiltere daha sonraki süreçte gerek kişi başına gerekse toplam üretim itibarıyla liderliğini rakiplerine kaptırmıştı. Bunun nedeni birçok iktisatçı tarafınca tartışılmıştır. Toplam üretim açısından İngiltere'nin geride kalışını açıklamak zor değildir. Zira İngiltere sınai başarısını sınırlı bir kaynak donatımı ile gerçekleştirmişti. Dünyanın daha az gelişmiş, ama daha zengin kaynak donatımına sahip diğer ülkeleri sanayileşme sürecine girmesinin bir sonucu olarak, İngiltere'nin, nispi olarak geride kalması olağandı. Dolayısıyla ABD ve Almanya gibi geniş kaynaklara sahip olduğu kadar, hızla artan nüfusa da sahip ülkelerin, İngiltere gibi küçük bir ada devletini toplam üretimde geri bırakması doğal görülmüştür (Güran 2003: 144).

1890'lardan itibaren ABD İngiltere'yi geçmeye başlamıştı. Buna karşın 20. yüzyıl başlarında Almanya öne geçmişti. Zira 1875'lerde İngiltere'nin 6 milyon 365 bin 462 tonluk demir üretiminin ardından ikinci sırada yer alan Amerika, 1 milyon 868 bin 960 tonluk üretim gerçekleştirmişti. Tablo 5' de ülkelerin o dönemdeki demir üretimlerini görebiliriz. Benzer yıllarda Türkiye (Osmanlı İmparatorluğu)'nin 40 bin ton civarında üretim gerçekleştirdiği de görülmektedir.

**Tablo 5. 1870-1880, Dünya Demir Üretimi**

Ülkeler	Yıl	Demir(Ton)
Büyük Britanya	1875	6.365.462
Birleşik Devletler	1876	1.868.960
Almanya	1874	1.660.208
Fransa	1876	1.449.537
Belçika	1875	541.805
Avusturya	1875	455.227
Rusya	1874	514.497
İsveç	1875	350.525
Lüksemburg	1874	246.054
İtalya	1872	26.000
İspanya	1872	73.000
Norveç	1870	3.975
Meksika	1876	7.500
Kanada	1876	7.500
Japonya	1874	5.000
İsviçre	1872	7.00
Türkiye	...	40.000
Avustralya	...	10.000
Diğer Ülkeler	...	50.000
<b>Toplam</b>	...	<b>13.682.750</b>

Kaynak: (Yılmaz 2009: 39).

Söz konusu devrimin demir sanayi ayağı, Osmanlı İmparatorluğu'nu da pek çok yönden etkilemişti. Yine Osmanlı yöneticileri sanayileşmeye yönelik olarak, 1830'lardan sonra Avrupa'dan son teknoloji makineler ithal ederek birçok fabrikalar

kurmuşlardı. Bunlardan demirhaneler, tersaneler ve dökümhaneler konumuz açısından önem arz etmektedir.

Nitekim, Osmanlı İmparatorluğu'ndaki yabancı sermaye doğrudan üretim alanlarına değil de, dış borçlara ve demiryolları da dahil olmak üzere dış ticareti geliştirmeye yönelik altyapı yatırımlarına yönelmişti (Pamuk 2011: 236). Avrupa menşeli sermayedarların ülkelerinin başında İngiltere, Fransa ve Almanya gelmekteydi. 1850'lerden sonra Avrupa sermayesinin demiryolları alanında yaptıkları yatırımlar dikkate şayandır.

### **1.3. Türkiye'de Demir Cevheri Arama Faaliyetleri**

Cumhuriyet yönetimi döneminde, doğan zorunluluklar neticesinde, 1935 Haziran'ında 2804 sayılı kanunla Maden Tetkik Arama (MTA) Enstitüsü ve 2805 sayılı kanunla da Etibank'ın kurulması gerçekleşmiştir. MTA ve Etibank birbirlerini tamamlayan iki kuruluştur. MTA, Türkiye'nin maden potansiyelinin ortaya çıkarılması, teknik özelliklerin belirlenmesi, en iyi biçimde işletilmesi konusunda araştırmalar yapmak ve Türkiye madencilik sektörünün ihtiyaç duyduğu nitelikli teknik personelin yetiştirilmesini temin etmek amacıyla kurulmuştur. Etibank ise, tespit edilen maden kaynaklarının devlet eliyle mümkün mertebe en iyi tekniklerle işletilmelerini temin etmek ve gerekli bankacılık faaliyetlerini yerine getirmek üzere kurulmuştur. Ülkemizde demir ve hammaddelerinin tamamına yakını, MTA'nın çalışmaları sonucunda ortaya çıkarılmıştır (Kılıçay 2004: 172; Soran 2013: 19; Tamzok 2008: 188).

Türkiye yeraltı zenginliklerinin ortaya çıkarılmasında Maden Tetkik Arama Enstitüsü (MTA)'nın çalışmaları kayda değerdir. Seçilen sahaların demir muhtevası yönünden olası imkanları jeolojik etütlerle tespit edildikten sonra jeofizik etütlere geçilmektedir. Bu alanda yapılan etütlerin bazıları şunlardır (Acar (a) 1971: 34-46):

a) Uçaklar vasıtasıyla yapılan manyetik etütler [ Sahaların jeolojik eksenleri ile mineralizasyon doğrultuları ve alanları, jeolojik etütlerle ortaya konulup, söz konusu sahalar uçaklarla manyetik etütlere verilmektedir.]

b) Uçaklarla temin edilen manyetik anomalilerin yerden tahkikleri [Uçaklarla bir sahanın taranmasının ardından değerlendirme bürosu tarafından

hazırlanan 1/100.000 ya da 1/25.000'lik anomali haritaları, üzerlerine jeoloji haritaları da işlenerek titiz bir incelemeye tabi tutulmaktadır. Daha sonra, hazırlanan bu haritalar anomalileri yerden tahkik ekibine verilmekte ve çalışmalar sürdürülmektedir.]

c) Yerde yapılan manyetik etütler [Jeolojik etütler ile havadan yapılan manyetik etüt sonuçlarına göre rekonesans ve detay etütlerini kapsamaktadır. ]

d) Gerekli görülen sahalarda yapılan gravite etütleri [ Gravite etüdü, yeraltı cisimlerinin farklı yoğunluklarda olabilmeleri durumunda tatbik edilebilmektedir. ]

e) Gerekli görülen sahalarda rezistivite etütleri [ Cevher içeren kayacın hacmini vermek, cevhere ait derinlik sınırlarını belirlemek ve cevher uzanımlarını tayin etmek gibi sebeplerden ötürü bu etüt yapılmaktadır. ]

f) Gerekli görülen sahalarda ve koşullarda, sismik refraksiyon (kırılma) ve refleksiyon (yansıma) etütleri.

Sonuçta, fiziki özellik farkları yüksek ve kütle büyük olduğu nispette sağlanan neticeler net olabilmektedir.



## İKİNCİ BÖLÜM

### 2. DEMİR CEVHERİ ÜRETİMİ VE TEKNOLOJİSİ

#### 2.1. Demir Cevheri Üretim Yöntemi

Genelde, her yıl üretilen çeliğin ağırlığı hasat edilen buğdayın ağırlığının iki katı, yani 1 milyar 300 milyon ton olmaktadır! Yine bunu mümkün kılmak amacıyla topraktan çıkarılan demir cevherinin ağırlığı ise yaklaşık 2 milyar 300 milyon ton ya da daha fazla olabilmektedir. Cevherlerin çoğu artık yataklarının bulunduğu yerlerde izabe edilmemekle birlikte, günümüzde söz konusu cevherlerin çok uzak mesafelere taşınması gerekliliği ortaya çıkmıştır (Köthe [t.y.] : 40).

Demir cevheri bilindiği üzere demir-çelik sektörünün ana hammaddesidir. Oysaki bir madenin cevher olarak nitelendirilebilmesi için gerek işletilmesinin gerekse kullanılmasının ekonomik olması şarttır. Bunu madenin çıkarılabilir ve karlı bir şekilde satılabilir olması şeklinde de ifade edebiliriz. Burada karşımıza iki belirleyici unsur çıkmaktadır. Bunlardan birincisi tenör faktörüdür ki, tenör, cevherde ya da cevherden elde edilen ürünlerde değerli elementin tespit edilen oranının yüzde (%) olarak ifadesidir. Nitekim filiz miktarı az olan madenler, şayet rezervleri de az ise, işletilmeye açılmazlar. Zira açıldıkları takdirde üretimde zarar edilmektedir. Halen tenörü %25'in altında olan cevherlerin buldukları yerlerde eritilmesi ve işletilmesi tercih edilmektedir. Çünkü bu cevherlerin uzak mesafelere taşınması günümüz koşullarında ekonomik olmamaktadır. Demir-çelik sanayiinde kullanılan demir cevherlerinin harman tenörünün ise % 57 Fe'den az olması istenmemektedir (Doğanay 2002a: 70; İpekoğlu ve Tanrıverdi 1997: 3; Tümertekin ve Özgüç 1999: 323). Harman tenörü, farklı yataklardan sağlanan Fe cevherlerini birbirine karıştırılıp, demir oranı yüksek cevher karışımı elde edilmesi olarak da kabul edilebilir.

İkinci unsur ise cevherin taşınmasıdır. Yer bir demir yatağının iktisadiliği açısından önemli ipuçları vermektedir. Birçok durumda ise taşıma masrafları, Fe cevherinin teslim fiyatının % 50'sini aşabilmektedir. Nitekim Fransa'da %25

tenörlük demir yatakları, yüksek fırın yatak yakınında olduğundan ve taşıma masrafları çok az olduğundan işletilmektedir. Buna karşın, merkezi Brezilya’da olan ve %25-30’luk bir tenöre sahip olan yatak ekonomik kabul edilmemektedir. Zira bilindiği üzere üretim merkezlerine uzak yatakların taşıma masrafları ile cevher satışından kar edilmesi güçleşmektedir (Lawyer ve McComb 1965: 192-193).

Demir cevheri üretiminde genelde iki yöntem uygulanmaktadır: 1) açık işletme (yerüstü işletmesi), 2) kapalı işletme (yeraltı işletmesi). Günümüzde demir madenlerinin  $\frac{4}{5}$ ’ünün açık işletme şeklinde çalıştırıldığı düşünülmektedir. Nitekim açık işletmelerde işçi veriminin daha yüksek olduğu varsayılmaktadır. Açık ocak işletmesinde alan katman katman kazılmakta ve faaliyete bu şekilde devam edilmektedir. Cevherin çıkarılmasıyla da yeryüzünde basamaklı bir görünüm oluşmaktadır. Cevherin çıkarılmasını ve nakledilmesini kolaylaştıran, bu basamaklardır. Yine günlük üretimi artırmak için cevher çıkarma işlemi çoğunlukla birkaç farklı alanda, eş zamanlı olarak gerçekleştirilmektedir. Ayrıca açık işletmenin bir başka şekli olan “plaser işletmesi” ile de, maden cevherinin cevherli depolardan en ilkel biçimde elenmesi veya modern makineler yoluyla elde edilmesi de mümkündür. Açık işletme yönteminin birçok avantajı olmakla beraber, bazı olumsuz yönleri de vardır. Sonuçta açık ocak işletmesiyle, yörenin doğal ve ekolojik yapısı, doğal hayatı ve peyzajı tahrip olmaktadır. Demir genel olarak açık işletme yöntemi ile çıkarılsa da, bazı Fe cevherlerin üretiminde “kapalı işletme” yöntemi de kullanılmaktadır. “Yer altı işletmesi“ de denen bu yöntem, daha çok maden yatağının üstünde bulunan örtü tabakasının çok kalın olması durumunda uygulanmaktadır. (Acar (b) 2007: 11-12; Tümertekin ve Özgüç 1999: 307). Bu yöntemin en güzel örneğini İsveç-Kiruna’da görebiliriz. Nitekim Kiruna’dan sağlanan demir cevherinin yüksek kaliteli olduğu bilinmektedir. Bundan dolayı 100 metreyi aşan derinliklerde bile, en gelişmiş metotların ve geniş ölçüde otomatik ekipmanların kullanıldığı bu maden işletmesinin varlığını devam ettirmesi doğal kabul edilmiştir (Köthe [t.y.] : 40).

Gerek en kolay ve gerekse en ucuz işletme yöntemi olan açık işletmeden, kapalı işletmeye geçildiği takdirde ve genellikle kapalı işletmenin en zoru olan derinlerde, kuyularda çalışılması halinde, maden gittikçe pahalıya mal olur ve maden maliyeti de dört misline çıkabilir. Bu bağlamda şunu söyleyebiliriz ki, günümüzde

dünyanın öteden beri işletilen belli başlı büyük maden kömürü, demir cevheri ve petrol yataklarının karşılaşmakta oldukları en mühim güçlük, rezervlerin gitgide azalmasından çok işletmenin derinlere inmesiyle artan maliyet koşullarıdır. Nitekim elverişli jeolojik yapısı olmakla beraber daha düşük işçi ücretleri veren bölgeye sahip yerlerde yeni maden yataklarıyla rekabetin daha da güçleşmesi olağandır (Tümertekin ve Özgüç 1999: 309).

İster açık işletme yoluyla ister kapalı işletme yoluyla olsun, üretilen cevherlerin uygun kimyasal bileşime sahip olması ile, cevherler sadece tane boyu özellikleri ayarlanarak ocaktan üretildiği şekliyle yüksek fırınlarda doğrudan kullanılabilir. Demir içeriği düşük olan ve/veya empürite (safsızlık) içeren cevherler ise, gerekli cevher zenginleştirme işlemlerinin ardından uygun kimyasal özelliklere getirilmekte daha sonra ise sinter, pelet vb. şekilde aglomera (topaklaştırma) edildikten sonra kullanılabilir. Nitekim gerek endüstride demir ve çeliğe olan talebin hızla artması gerekse yüksek fırına doğrudan yüklenebilir nitelikteki cevher varlıklarının giderek azalması, düşük tenörlü cevher yataklarının da değerlendirilmesini zorunlu kılmakta ve bu da cevher zenginleştirme tesislerinin önemini giderek artırmaktadır (Tezcan 2007: 7).

Demir madenciliğinde kullanılan bazı terim ve tanımlar aşağıda kısaca açıklanmıştır [1]<sup>14</sup>:

*Tüvenan Cevher:* Ocaktan saf halde çıkarılmış ve hiçbir işleme tabi tutulmamış cevherlerdir.

*Parça Cevher:* Kırma ve eleme işlemlerinin ardından ayrılan 10-150 mm boyutlarındaki cevherlerdir.

*Toz Cevher:* 0- 10 mm arasında boyuta sahip olan cevherlerdir.

*Sinterlik Cevher:* 0,15 mm elek altı maksimum %10; 6,35 mm elek üstü maksimum % 5 olan 0,15- 6,35 mm arasında boyutu olan cevherlerdir.

*Pelet:* Zenginleştirme için belirli boyuta öğütülmüş ve sinterlenemeyecek boyuttaki cevher konsantresinin topaklanarak 4-16 mm arasında boyutlarına

---

<sup>14</sup> [1] <http://www.mta.gov.tr/v3.0/bilgi-merkezi/demir> . (Erişim Tarihi: 08.03.2017)

getirilmiş, belirli ısı işlem ile yüksek fırında tüketilebilecek dayanıma getirilmiş biçimdir.

*Sinterlik Konsantre Cevher:* Zenginleştirilmiş, 2- 25 mm arasında boyutları olan cevherlerdir.

*Kalibre Cevher:* 10 ila 30 mm boyutlarında olan cevherlerdir.

*Safsızlıklar:* Cevher bünyesinde istenmeyen maddeler safsızlıklar olarak adlandırılmaktadır. Bazen bu safsızlıkları zenginleştirme teknikleri ile ekonomik olarak cevher içerisinden uzaklaştırmak olanaksız olabilmektedir. Cevher içerisinde bulunan bu safsızlıkların en önemlileri  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , S, Cu, As, Ti, P,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ , Pb ve Zn gibi bileşiklerden oluşmaktadır.

Bu safsızlıkların yüksek fırındaki etkileri şu şekilde açıklayabiliriz:

$\text{SiO}_2$ : Cevher bünyesinde bulunan  $\text{SiO}_2$  fazlalığı metalurjik proses esnasında çok miktarda cüruf oluşumuna neden olmaktadır. Bu silisi nötralize etmek amacıyla eklenen edilen kireç taşı, sıvı demir verimliliğini düşürmekte, yüksek fırında cüruf miktarını ve yakıt kullanımını artırmaktadır.

$\text{Al}_2\text{O}_3$ : % 0.8-% 1.5 arasında olması istenen alüminanın yüzdesinin çok olduğu durumlarda gerekli sıvı demirin akışkanlığını sağlamak için, yüksek fırın ısısının artırılması gerekir. Bu ise yakıt tüketiminin artmasına sebep olmaktadır.

S: Yüksek fırın işletmeciliğinde pik demirin içrisine giren çok cüzi oranlardaki S bile çeliğin kırılmasını arttırmaktadır. Cevher, kömür ve manganez bu kükürdün kaynağı olabilmektedir. Kükürt yüzdesini azaltmak amacıyla yüksek fırın harmanına  $\text{CaCO}_3$  ve  $\text{SiO}_2$  ilave edilmesi gerekir. Bu ise yüksek fırın verimliliğini düşürür.

Alkaliler: Yüksek fırına şarj malzemesiyle giren alkaliler, fırın cidarlarına yapışarak kabuk oluşturlar ve yüksek fırın hacmini azaltırlar. Bu arada yapıştıkları yüksek fırın tuğlalarının içine doğru nüfus ederek bu tuğlaların refrakterlik özelliklerini bozmaktadırlar.

Çinko:  $\text{ZnO}$ , fırın üst cidarlarında tabakalaşma yapar ve fırın tuğlası bünyesindeki alümina ile tepkimeye girerek tuğlanın şişmesine sebep olmaktadır. Çinkonun varlığı, yüksek fırında indirgenmesi zor ve üretim kayıpları oluşturan

fayalit ve gersenit gibi bileşiklerin oluşmasına sebep olmaktadır. Cevher bünyesindeki çinkonun % 0.2' den düşük olması istenmektedir.

**Kurşun:** Demir cevherlerinde ender olarak bulunmaktadır. Pik demire geçmemekte, ama refrakter tuğlaya olumsuz yönde etki etmektedir.

**Titanyum:** Titanyum, demir cevherinde ilmenit  $FeTiO_2$  ve rutil  $TiO_2$  olmak üzere iki şekilde bulunmaktadır. Cevher içinde  $TiO_2$  % 1 den az ise bu cevher yüksek fırında herhangi bir sorun çıkarmadan kullanılabilir.

**Arsenik:** Arsenik oranının fazlalığı çeliğin soğukta kırılmasını artırır ve kaynak yapılabilme özelliğini düşürür. Normal çelikte % 0.15-0.25 arası ve su vermede % 0.05-0.10 arsenik kabul edilebilir sınırlar olarak kabul edilmektedir.

**Bakır:** % 0.3-0.4'ün üzerine çıkan bakır oranı olması halinde durumunda çeliğin haddelenmesi ve şekil verilmesi esnasında, çeliğin yüzeyinde bakırca zengin, ergime derecesi düşük bir alaşım oluşur ki, bu alaşım hadde sınırlarından geçerek yüzeyde küçük çatlaklar oluşturur.

Bu terimlerin yanı sıra, rezerv türleri hakkında açıklama yapmak da konunun daha kolay kavranmasını sağlayacaktır. Nitekim (Doğanay, Özdemir ve Şahin 2012: 265);

**Rezerv:** Herhangi bir doğal kaynak cinsinden, belli yatakta, bölgede ya da bütün dünyada mevcut olduğu varsayılan toplam miktarı ifade eder.

**Görünür Rezerv:** Gerçeğe en yakın rezerv türüne denir. Yanılma payı, %20 fazla ya da %20 eksik olabilen ve ekonomik planlamalarda esas alınan rezerv türüdür. Bununla birlikte en güvenilir rezerv sınıfıdır.

**Muhtemel Rezerv:** Gerekli jeolojik ve jeofizik etütlerin yeterli olmadığı rezerv türüdür. Rezerv miktarında %40 fazla ya da %40 eksik görülebilmektedir.

**Mümkün Rezerv:** Çok genel bir tahmine dayanan bu rezerv türünde yanılma payı %50'den fazla olabilmektedir.

**Potansiyel Rezerv:** Görünür Rezerv + Muhtemel Rezerv + Mümkün Rezervlerin toplamıdır.

*İşletilebilir Rezerv:* Herhangi bir maden yatağında mevcut olan maden miktarının, ekonomik olarak işletilebilecek yüzdesi “işletilebilir rezerv” olarak ifade edilir.

*Baz Rezerv:* Saptanmış olan görünür ve muhtemel maden rezervlerinden, günümüz şartlarında ekonomik olmayan, buna karşın planlama süreçlerinde teknolojik gelişmeye bağlı olarak değerlendirilebileceği ümit edilen rezervlerdir.

## **2.2. Demir Cevherlerinin Hazırlanması**

Kendisinden ekonomik olarak demir metali temin edilebilen doğal bir mineral olan demir cevherinin ekonomisi, büyük ölçüde zenginleştirme ve cevher hazırlama teknikleriyle sağlanan verimlilik artışı ve maliyetin düşürülmesine bağlıdır. Yüksek fırınlarda ve doğrudan indirgeme (sünger demir) tesislerinde, genellikle demir-çelik imalinde kullanılmaktadır. Bunların dışında, daha çok çimento ile yoğun ortam maddelerinin yapımında görece daha az olarak da ferro-alaşımlar, yoğunluğu yüksek beton aglomerası, boya sanayi ve hayvan yemlerinde mineral madde olarak kullanılmaktadır (Ayaz, Şahin, Kavak, Su, Akıllı 2006: 25).

Geçmişte izabe için gereken özelliklere sahip demir cevherleri doğrudan doğruya ocaklardan üretilmekteydi. Fakat endüstrinin demir ihtiyacında ortaya çıkan büyük artış ve doğada bulunan yeterli vasıftaki cevherlerin tükenmeye yüz tutması gibi faktörler, düşük tenörlü cevherlerin zenginleştirilmesi gereğini doğurmuştur. Nitekim yüksek fırınlarda kullanılmak üzere tenörü yüksek demir cevheri yataklarının yanı sıra düşük tenörlü ve istenmeyen safsızlıklar barındıran yataklar da işletilmektedir. Düşük tenörlü cevherlerin tenörünün yükseltilmesi ve içerdiği safsızlıklardan temizlenmesi için bir takım cevher hazırlama işlemlerinin uygulanması gerekmektedir (Yalçın, Ateşok 1979: 20; Yıldız 2014e: 88).

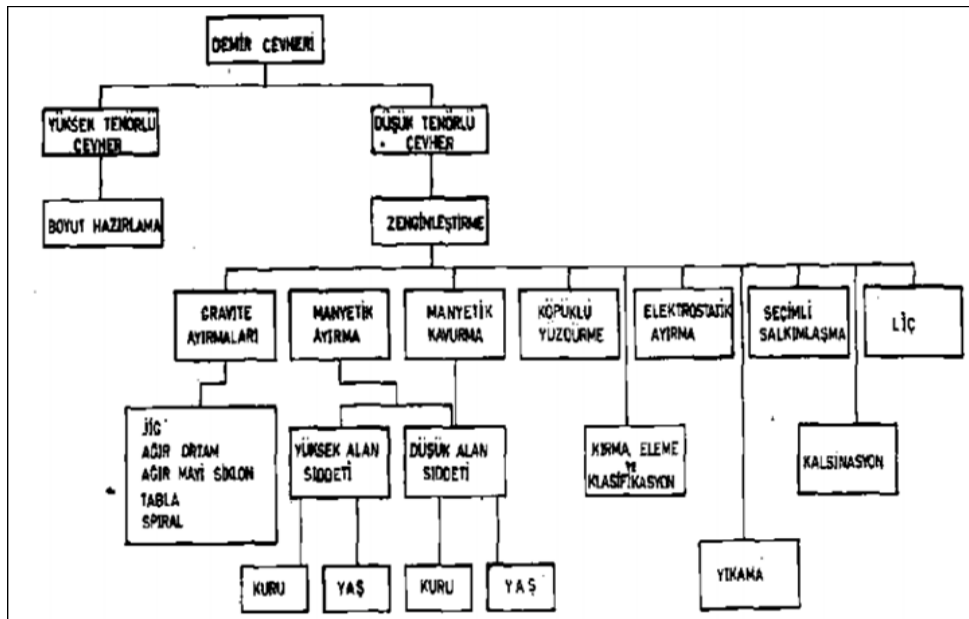
Metal üretmek amacıyla fırınlara yüklenecek cevherlerin belirli fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip olması gerekmektedir. Fiziksel özellikler daha çok cevherdeki tane boyutları ile ilgiliyken, kimyasal özellikler cevherin içerdiği Fe, P, Ti, silis ve alkali gibi değerlerin % oranlarıyla ilgilidir. Yüksek tenörlü olarak sınıflandırılan cevherler, fırına verilmeden önce kimyasal yapılarında herhangi bir

değişiklik gerektirmeyen cevherlerdir. Bu tür cevherlere daha öncede değindiğimiz üzere sadece boyut hazırlama işlemi uygulanır (Yalçın, Ateşok 1979: 21 ).

Cevher Hazırlama süreci, cevherin madenden çıkarılmasıyla başlar, cevherin yüksek fırında kullanılabilir hale gelmesiyle son bulur. Bu hazırlama sürecinde ise kırma, öğütme, eleme, yıkama, harmanlama, konsantrasyon ve aglomerasyon (topaklama) gibi işlemler uygulanmaktadır. Madenden gelen cevherlerin büyük bir bölümü için ön hazırlama işlemine gerek duyulmaz. Cevher hazırlama işlemleri ile, hammadde özelliklerinin iyileştirilmesi ve sonuçta yüksek fırının da veriminin artırılması ile daha ucuza sıvı ham demir üretilmesi amaçlanmaktadır.

Demir cevherinin hazırlanmasında uygulanan işlemler Şekil 4’de gösterilmiştir. Söz konusu işlemlerin uygulandığı düşük tenörlü cevherlerin, cevher içeriğinin yükseltilmesi için, cevherin ilk önce gang diye isimlendirilen safsızlıklardan uzaklaştırılması gerekmektedir. Bunu yapabilmek için ise cevheri, demir ve gang minerallerinin serbest taneler halinde bulunabilecekleri boyuta indirmek gerekir ki, boyut küçültme işlemlerini izleyerek, cevherin özelliklerine bağlı olarak Şekil 4’deki yöntemlerden bir veya birkaçı uygulanabilir (Yalçın, Ateşok 1979: 22).

**Şekil 4. Demir Cevherlerinin Hazırlanmasında Uygulanan İşlemler**



Kaynak: Yalçın ve Ateşok 1979: 21

Bu işlemlerden birkaçına değinebiliriz. Örneğin, köpüklü yüzdürme işlemi, ortama verilen kimyasal maddeler ile yüzdürülmesi istenen mineral yüzeylerinin hava kabarcıklarına yapışmasına, öteki mineral yüzeylerinin de su ile ıslanmasına dayanır. Bazı cevherler ise sadece su fiskiyele altında ya da yıkayıcılarda yıkılarak killi ve kumlu malzemeleri uzaklaştırmak yoluyla zenginleştirilebilirler (yıkama işlemi). Kalsinasyon işlemi ise cevherde bulunan karbondioksit ve bünye suyu gibi uçucu maddelerin ısıtılması yoluyla atılması prensibine dayanmaktadır. Böylece cevher içindeki Fe oranı yükseltilmiş olmaktadır. Önceleri bu yöntem yaygın olarak kullanıldıysa da günümüzde sinter ile daha iyi sonuçlar alınabildiğinden, pek kullanılmamaktadır (Yalçın ve Ateşok 1979: 25-26).

Minerallerin farklı manyetik hassasiyetlerinden yararlanılarak yapılan manyetik ayırma işlemi ise Fe cevherinin zenginleştirilmesinde uzun zamandır kullanılmaktadır. Manyetik ayırma hem kuru hem de yaş olarak uygulanabilmekle birlikte, daha çok uygulanan yöntem yaş sistemlerdir. Ekonomik mineral manyetit olduğunda, zenginleştirmede uygulanan yöntem, düşük alan şiddeti ve yüksek alan şiddeti olarak da sınıflandırılabilirler. Sonuçta manyetit ve ısıl işlem sonrasında ise hematit ve siderit gibi demir minerallerinin ferromanyetik özellik göstermeleri de, bu işlemin uygulanmasını yaygınlaştıran etmenler olmuştur (Boyrazlı 2008: 13-14; Karadeniz 1997: 98).

Öğütme ise, küçük tane boyutlarında yapılan bir boyut küçültme işlemidir. Ufalama işleminin son aşaması olan öğütme, 25 mm'den daha küçük tane boyutlarına uygulanmaktadır. Bu işlemler için , “öğütücü” ya da “değirmen” de denilen araçlar kullanılır. Cevher hazırlama tesislerinde harcanan enerjinin takriben % 50'si de yine öğütme devrelerinde kullanılmaktadır. Öğütülebilirlik, malzemenin yapısı ve bu yapının içerisindeki kristal ve fiziksel yapı bozukluklarına bağlıdır. Gerek fiziksel yapının gerekse boyut dağılımının homojen olmaması sebebiyle farklı öğütme ortamları farklı özellik gösterecektir. Yine öğütmenin alt sınırı, ekonomik teknik ve yapısal alt etmenler ile sınırlandırılmış, mineralin serbestleşme derecesine kadar öğütülmesi kabul edilmiştir (Gündoğdu 2013: 19).

Öğütme işlemine örnek verecek olursak, mesela Brezilya'da bir ocaktan yılda yıllık üretilen 46 milyon ton dolaylarındaki hematit cevherinin 18 milyon tonu



yüksek tenörlü iken, gerisi 28 milyon ton 40 mm'den elenip 40 mm üstünde 2 milyon ton, demir içeriği yüksek hematit elde ediliyor. Geriye kalan cevherler de 25 mm'nin altına indirildikten sonra 0,6 ila 25 mm boyutları arasında bir malzeme elde ediliyor ve bu malzeme çeşitli yıkama ve işlemleriyle % 65 Fe içeriğine yükseltiliyor (Ateşok, Yalçın 1979: 25).

Bu işlemlerin yanı sıra yüksek fırında cevherin kullanımını kolaylaştıran çeşitli aglomerasyon yöntemleri de vardır. İnce öğütülmüş cevher konsantresinde sade veya katkı maddeleriyle beraber meydana getirilen karışımdan, topaklar halinde kütle temin edilmesi işlemine aglomerasyon denir. Genellikle demir gibi metal cevherler için uygulanmaktadır. Madenciliğin mühim dallarında biri olan cevher zenginleştirme, özellikle 19. yüzyılın son yarısının ardından gelişen teknolojiyle beraber büyük önem kazanmıştır. Demir-çelik sanayisinin gelişmesi demir aglomerasyon teknolojisinin gelişmesini de beraberinde getirmiştir. Aglomerasyon işlemlerinin yapılmasının altında yatan sebepler aşağıda sıralanmıştır (Borulu 2009: 22) :

- Zenginleştirme amacıyla
- Farklı amaçlar için gereken tane iriliğinin sağlanması
- Malzemenin kabına yapışmasına engel olmak amacıyla
- Tozlanmanın ve tozlanmadan doğan cevher kayıplarının önlenmesi
- Yakma işleminde kömürün ızgara altına düşmesini engellemesi
- Yığın bünyesinde gerekli olabilecek porozite ile geçirgenliğin sağlanması
- Sıvı ve gazlarda, katı taneciklerinin akışkanlaştırılabilmesi.

Sonuçta cevher hazırlama metotlarıyla zenginleştirilen demir cevheri konsantrelerinin yüksek fırında kullanılabilmesi için, peletleme, sinterleme, birikitleme ve nodülleme gibi aglomerasyon işlemlerine tabi tutulması gerekmektedir. Söz konusu işlemler aşağıda genel özellikleriyle açıklanmıştır:

**Peletleme:** Yüksek fırına beslenen malzemelerin fiziksel özellikleri ise kok kullanım oranının azaltılmasında ve verimin artırılmasında önemli role sahiptir.

Nitekim şarj malzemelerinin içinde iri malzemelerin fazla bulunması halinde, cevher kütlesinin tamamı redüklenme imkanı bulamadan cürufun bünyesine geçeceği için, demir kayıpları (cüruf içindeki) da artmaktadır. İnce malzemelerin fazla olması durumunda ise, yüksek fırın gaz geçirgenliği düşmekte, fırın baca gazındaki toz oranı artmakta ve böylece üretim olumsuz şekilde etkilenmektedir (İçyüz 1999: 7).

Gerçekten de gaz akışını etkileyeceğinden toz şeklindeki demir cevheri yüksek fırınlar ve direkt redükleme prosesleri için uygun değildir. Bu sebeple cevherin “pelet” ismi verilen katı kürecikler haline getirilerek yeniden topaklaştırma işlemine tabi tutulması gerekir. Toz veya başka bir deyişle “ince tozlar” su ve katkı maddeleriyle karıştırılır ve çok büyük kazanlarda takriben 1 cm çaplı topaclar biçimine getirilir ve ardından fırında pişirilir (Köthe [t.y.]: 44).

Sonuçta zenginleştirilmiş demir cevheri konsantresinin katkı maddeleri eklenerek fiziksel ve ısıl işlem sonrası basma dayanımı yüksek, daha sonraki ısıl işlem süreçlerinde tüketimi için, -16 mm - +6,3 mm arasında uygun çap aralığına sahip boyutlarındaki yuvarlak topaklar haline getirilmesiyle pelet adı verilen malzemeler üretilmektedir. Peletlemenin ardından % 65’den daha yüksek tenörde konsantre elde edilir. Yine serbestleşme boyutunun yüksek olması durumunda, konsantrenin peletlenebilmesi için 45 mikrona öğütülmesi gerekmektedir. Peletler genellikle yüksek fırında ve sünger demir üretim proseslerinde kullanılmaktadır. Lakin yüksek fırında kullanılacak pelet her zaman sünger demir üretimi için gerekli olan tenörde ve indirgenebilme özelliğinde olamayacaktır. Demir cevheri konsantresinin peletleme işlemi dört aşamada gerçekleştirilmektedir. Bunlar sırasıyla; 1) karıştırma, 2) topaklama, 3) ısıl işlem ve 4) soğutma aşamalarıdır. Buna ek olarak, üretilen peletlerin taşınması, stoklanması ve fırında şarj ağırlığı altında ezilip kırılmaması için 10 mm/dakika hızında, biri sabit öteki hareketli, düz yüzeyle preste basma dayanımları ölçülür. Peletlerin basma dayanımlarının ise minimum 225-250 kg/pelet olması istenmektedir (Yıldız 2014e: 88-92).

Türkiye’de ise bu alanda yapılan çalışmalar 1980’lerde başlamıştır. Nitekim Divriği Konsantratör Tesisinin devreye alma çalışmaları 1985 Temmuz’unun başında başlatılmış ve ilk konsantre 5 Eylül 1985 tarihinde alınmıştır. Konsantrasyon tesisinde ince boyutlarda zenginleştirilen cevher, ince tane boyutunun yüksek fırında

oluşturacağı yan etkilerden ötürü doğrudan yüklemeye müsait değildir. Bu sebeple konsantratörde temin edilen filtre keki, nem, bağlayıcı (bentonit) ve ısı yardımı ile 9 ila 16 mm'lik sertleştirilmiş topaklar (peletler) haline getirilip yüksek fırına yüklenir. Bu amaçla kurulan Divriği Peletleme Tesisi de bir Türk- Batı Alman Konsorsiyumunca inşa edilmiştir. Tesisteki ilk peletler ise 23 Nisan 1986 günü elde edilmiştir [2]<sup>15</sup>.



**Şekil 5. Demir Peletleri**

Kaynak: ([http://www.globalmineralseng.com/images/slideshows/05-home/6\\_Iron-Ore-Pellets.jpg](http://www.globalmineralseng.com/images/slideshows/05-home/6_Iron-Ore-Pellets.jpg)) (Erişim Tarihi: 20.07.2017)



**Şekil 6. Demir Cevheri Sinteri**

Kaynak: ([http://www.dk-duisburg.de/en/prozess/img/sinter\\_thumb.jpg](http://www.dk-duisburg.de/en/prozess/img/sinter_thumb.jpg)) (Erişim Tarihi: 20.07.2017)

<sup>15</sup> [2] [http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/718db12cae6be37\\_ek.pdf](http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/718db12cae6be37_ek.pdf) . (Erişim Tarihi: 28.07.2017 06:16).

**Sinterleme:** Parça demir cevherleri yüksek fırına belirli bir tane büyüklüğünde verilmekte ve büyük taneler kırıldığında da belirli oranlarda tozlanmalar olmaktadır. Buna ilaveten taşıma, doldurma ve boşaltma sırasında da ince cevher tozları meydana gelmektedir. İşte bu işlemler esnasında ortaya çıkan cevher tozların aglomerasyonu sonucu “sinter” adı verilen bir malzeme elde edilmektedir. Diğer bir deyişle sinterleme, toz cevherlerin aglomerasyon yolu ile yüksek fırın için gereken parça iriliğine, gaz geçirgenliğine ve uygun mukavemete getirilmesi işlemidir. Bu topaklama işleminin ardından büyük, set ve gözenekli parçalar elde edilmektedir (Boyrazlı 2008: 28-29).

Sinter genellikle pelet haline gelmeyen cevherler için uygulanan bir ön işlemdir ve hemen her entegre tesisin sinterleme tesisi mevcuttur. Sinterleme işleminde 0-8 mm boyutlarına sahip demir cevheri tozlarına uygun katkı maddelerinin (flakslama maddeleri = flukslar =cüruf yapıcı ilave maddeler ) ve kok tozu ilave edilmekte ve karışım karıştırıcılara (tromel ve betonyer tipi) verilmektedir. Katkı malzemelerin katılması, demirin mekanik olarak karıştığı maddelerden yani gangdan ayrılması ve demirin bileşik olarak bulunduğu elemanlardan ayrılması (redüksiyon) için gereklidir. Karıştırıcıda hem katı bileşenler iyice karışmakta hem de belirli oranlarda su eklenerek toz halindeki çok ince tanecikler topaklanmaktadır. Karıştırıcı vasıtasıyla iyice karışıp topaklanan bileşenler, bantlarla genellikle döner ızgaralı olan bant sinterleme fırınına yollanır (Boyrazlı 2008: 29).

Gerek ızgara açıklarının kapanması gerekse ızgaraların yüksek sıcaklıktan korunmasını sağlamak amacıyla, ızgara üzerine önce 10-20 mm kalınlığında ince sinter verilir. Izgara üzerine yüklenen bileşen maddeler ateşleme başlığı altından geçtiği esnada karışım içinde bulunan kok ateşlenir ve yanmaya başlar. Izgara ilerledikçe üstten verilen hava ile yanma alt bölüme doğru ilerler. Yanma sonundaki sıcaklık 1350 ila 1450 arasına çıkabilmektedir. Sinterleme işlemi döner ızgaralı fırının sonuna doğru tamamlanmaktadır. Sinterleme işlemi döner ızgaralı fırının sonuna doğru tamamlanmaktadır. Sinterin Fırını terk etmesinin ardından kırma ve eleme işlemleri yapılır. Çok ince kısımlar (6 mm altındakiler) sinterlenmek üzere geri gönderilirken 6 ila 20 mm arasında boyutları olan malzemelerin bir bölümü ızgara altlığı olarak kullanılır (Boyrazlı 2008: 29-30).

**Briketleme:** Open heart fırınlarında şarj olarak tüketilmek üzere, ham cevherin ikamesi olarak malzeme sağlayan diğer bir aglomerasyon yöntemi de briketlemedir. Briketleme işlemi, cevher tozlarının bağlayıcılarla ya da bağlayıcısız olarak sıkıştırılmasıyla beraber orta veya sinterleme sıcaklığında sertleştirilmesiyle yapılmaktadır. İhtiyaç olursa pişirme işlemi de yapılmaktadır (Borulu 2009: 23; Kayadelen 1976: 41-42).

**Nodülleme:** Nodülleme işlemi, demirli malzemelerin döner bir fırına şarj edilmesi, ardından ergimeye başladığı noktaya kadar ısıtılmasıyla gerçekleştirilir. Şarj fırınının içinde karıştırılırken kısmi olarak ergiyen tanelerin, sıvılaşmış kısmı ile birbirlerine bağlanmaları sonucu da nodüller meydana gelmektedir. Nodüllerin yüksek gerilimi ve neme duyarlı olması gibi durumlar bu yöntemin avantajlarıdır. Yüksek fırında zayıf nodül redüklenebilirliği ve yüksek yakıt tüketimi gibi durumlar ise yöntemin dezavantajları olarak sıralanabilir (Boyrızlı 2008: 19).

### **2.3. Metalürjik İşlemler**

Metalürji endüstrisi, metal cevherler, sanayide yararlanılabilecek hale getirmek için uygulanan teknikler yöntemler ve tüm bu işlemlerin sonucu cevherleri (demir, krom vb. gibi) farklı sanayi dallarında kullanılabilecek yarı işlenmiş ürünler haline getiren sanayi koludur. Aynen demir ve çelik fabrikaları, ferrokrom ve bakır ergitme tesisleri vb. gibi.

#### **2.3.1. Kok Üretimi**

Günümüzde artık metalürji endüstrisinde elektrosiderürji teknolojisi yani madenleri elektrik gücü vasıtasıyla ergitme (izabe etme) giderek önemli hale gelmiştir. Lakin yine de, temel enerji kaynağı olarak metalürji koku kullanılagelmiştir. Maden kömürleri içerisinde en kıymetli ve en çok kullanılan bitümlü kok cinsinde olanlar yani taşkömürüdür. Taşkömürü ABD’de yumuşak kömür, Avrupa’da ise sert kömür olarak bilinir ve linyitten daha yüksek oranda karbon, oldukça önemli oranlarda gaz ve daha az su ve oksijen barındırmaktadır. Buhar, gaz ve kok elde etmeye müsaittir. Taş kömürünün, kok fabrikaları olarak isimlendirilen ve demir-çelik fabrikalarının da en önemli entegre tesislerinden olan fabrikalarda damıtılarak, ayrıştırılarak, bünyesinde uçucu maddeler, ziftler/yapışkan

maddeler ve benzerlerinden uzaklaştırılarak, cevher ergitmede karbon oranı yüksek olan taş kömürü elde edilir ve bu kömüre de *kok* ya da *metalürji koku* denilmektedir (Doğanay 2002a: 44-45; Tümertekin ve Özgüç 1999: 385).

Demir- çelik sanayisinde kömürün en çok kullanıldığı alan yüksek fırındır. Kok yüksek fırında tüketilen evrensel bir yakıttır. Fırında indirgeyici ve ısı sağlayıcı olarak görev almaktadır. Yine üretim maliyetleri içinde önemli bir yere sahiptir. Kömür ya da kok olarak ya da enjeksiyon halinde toz kömürün yüksek fırına yakıt olarak yüklenmesi biçiminde kullanılmaktadır [3]<sup>16</sup>.

Yüksek fırına verilecek olan kokun aşağıda belirtilen özelliklere sahip olması istenmektedir (Borulu 2009: 20):

- Sabit karbon: minimum %87
- Kül: maksimum %11
- Kükürt: maksimum %1
- Su: maksimum %5
- Basınca dayanıklılık: 100 kg/cm<sup>2</sup>
- Yanma ısısı: 7000- 8000 kcal/kg.

## 2.3.2. Yüksek Fırın Prosesi ve Çelik Üretim Süreci

### 2.3.2.1. Yüksek Fırın Prosesi

Kullanılan demir oksit in indirgeyici gazlar ile yapısındaki oksijen uzaklaştırılarak metalik demire dönüşebilme özelliğine indirgebilirlik denir. Redüksiyonu kolay olan malzeme fırına alınır ve redüksiyon sırasında bozunma beklenir. Mineraller ile aglomereler içinde redüklenme eğilimini şu şekilde sıralayabiliriz: 1) limonit ve götit, 2) hematit (parça cevher), 3) pelet, 4) sinter ve 5) manyetit. Demir minerallerinin metalik demire dönüştürülmek yoluyla indirgenmesi ise teknolojik bakımdan gaz-katı reaksiyonlarına dayanmaktadır. Yüksek fırın,

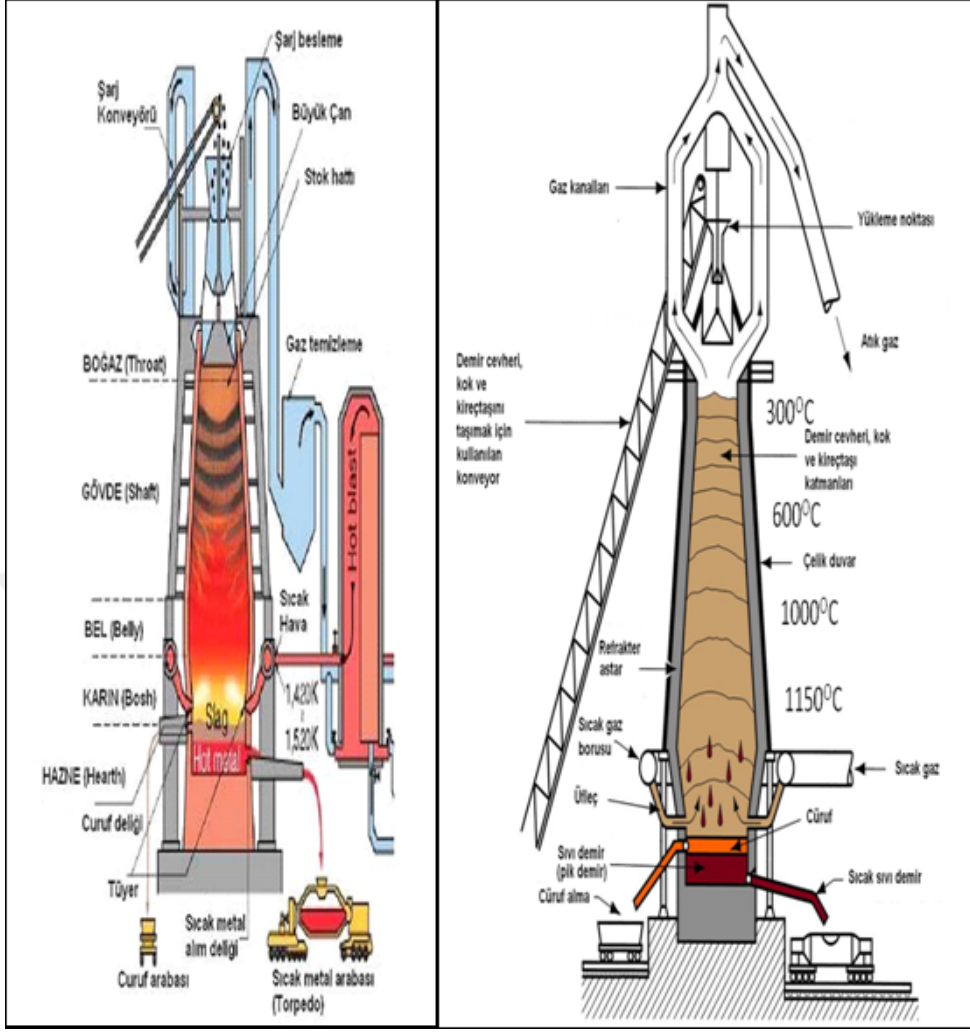
<sup>16</sup>[3] <http://muh.bartın.edu.tr/Files/ibttusb53h0vowdmk4m0fbp4p2013121612034ibttusb53h0vowdmk4m0fbp4p2013121612034.pdf> . ( Erişim Tarihi: 10.05.2017 18:46)

cevherden demir üretmek amacıyla kullanılan en yaygın yöntemdir. Yüksek fırına ek olarak, doğrudan indirgeme proseslerinin (sünger demir prosesleri) önemi de artmıştır (Gündoğdu 2013: 40).

Yüksek fırının iki işlevi vardır. Bunlar;

- Demir oksitleri metalik demire indirgemek,
- Şarj malzemesinin tümünü ergiterek, sıvı pik ile cüruf yapmak.

Ekonomik bakımdan bir fırının minimum sıcaklıkta çalıştırılması istenir. Bahsedilen iki işlevden ilki, sıcaklık yönünden hiçbir sorun oluşturmaz. Zira bu olay erime sıcaklığının çok altında olan sıcaklıklarda da gerçekleşecektir. Bu sebeple, yüksek fırındaki sıcaklık gereksinimi, metal ve cürufun erime sıcaklığına bağlıdır. Saf demir yaklaşık 1536 °C'de ergimektedir. Lakin, yüksek fırından alınan metal, çoğunlukla, karbona doymuş haldedir ve içerisinde Si, P, M ve S gibi birçok elementi de bulundurulabilmektedir. Yine yüksek fırın cürufu esasta SiO<sub>2</sub>, CaO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ve MgO gibi bileşenlerden meydana gelmektedir. Ama bu oksitlerin hiçbir karışımı 1200°C'de sıvı hale geçmezler. Dolayısıyla yüksek fırın haznesinde bulunabilecek en düşük sıcaklığın, cürufun erime noktasına bağlı olduğunu kolaylıkla anlayabiliriz (Borulu 2000: 16-17).



(1)<sup>17</sup>

(2)<sup>18</sup>

### Şekil 7. Yüksek Fırın

Yüksek fırın şematik olarak Şekil 7’de gösterilmiştir. Yüksek fırın çelik bir kılıf ve bu kılıfın içerisinde refrakterlerden oluşan 20 m ila 30 m arasında bir yüksekliğe sahip olan şafttan meydana gelmektedir. Fırının içerisinde bulunan refrakter malzemeler yüksek sıcaklıklara karşı dayanıklıdır. Dışarıdan görünümü çelik bir bacayı andırır. Yüksek fırınların kurulma amacı, çelikhane için gerekli olan sıvı ham demirin imal edilmesidir. Bu bağlamda yüksek fırınlar, demir-çelik üretiminde ana tesisler olarak görülürler (Polat 2013: 5).

<sup>17</sup>[3]<http://muh.bartın.edu.tr/Files/ibttusb53h0vowdmk4m0fbp4p2013121612034ibttusb53h0vowdmk4m0fbp4p2013121612034.pdf>. ( Erişim Tarihi: 10.05.2017 18:46).

<sup>18</sup> (<http://kisi.deu.edu.tr/userweb/fatih.kahraman/METAL%20URETIM%20TEKNIGI.ppt>) (Erişim Tarihi: 17.10.2017 23:30).



Zira günümüzde kitle çelik üretiminin ilk merhalesi sıvı ham demir üretimidir. Fırına şarj edilen demir cevherlerinin çoğunu hematit cevheri oluşturur. Hematite ek olarak diğer demir cevherleri, yüksek fırın baca tozu ve açık ocak cürufunun sinterlenip fırına şarj edilmesiyle de demirli hammaddeler sağlanmaktadır (Boyrazlı 2008: 30).

Yüksek fırına şarj edilecek malzemeler ilk önce harman sahasında harmanlanmaktadır. Harman sahasında iki tür harman yığını oluşturulmakta olup, bunlardan birincisi sinter üretimi için gerekli olan malzemelerden oluşmakta, ikincisi ise yüksek fırına şarj edilecek malzemelerden oluşmaktadır. Yüksek fırına şarj edilecek demirli malzemeler; a) parça cevher, b) pelet ve c) sinter olmak üzere üç ana grupta toplanabilir. Bu demirli malzemelerle beraber kireçtaşı, kuvarsit ve dolomit gibi cüruf yapıcı malzemeler ile kok (daha çok kok kullanılsa da, diğer karbon içerikli fueloil, kömür, katran gibi malzemelerde kullanılabilen) da eklenir. Fırın tabanında bulunan tüyerlerden sıcak hava üflenmesiyle kokun yanması ve şarj malzemelerinin (cevher +kok+ flaks) de eritilmesiyle de *sıvı ham demir ve cüruf*<sup>19</sup> elde edilmektedir (Boyrazlı 2008: 30; Ertan 2009: 8).

Fırına yüklenecek demirli malzemelerde aranan birtakım özellikler de vardır. Mesela cevherin gözenekliliği (porozitesi) açısından bakarsak gözenekli cevherler gözeneksiz cevherlere nazaran daha hafif gelmektedir. Bu sebeple hem sinter üretiminde hem de fırında hacim yönünden daha çok yer kaplayacağından ve bundan dolayı daha az tonajda üretim yapılmasına sebep olacağından, gözenekli cevherler tercih edilmemektedir. Buna mukabil, gözeneksiz cevherlere göre daha kısa sürede indirgeneceği için ise zamandan kar sağlamaktadır. Yine şarjdaki parça cevherin mukavemeti ve ısıya dayanıklılığı da minerolojik açıdan önemlidir. Fırına şarj edilecek olan parça cevherlerin şarj edilinceye kadar tozlanmaması gerekmekte ve aşınmaya dayanıklı, çok tozlu olmayan ve yük taşıyabilen vasıfta olması istenmektedir. Nitekim şarj malzemesinin tozlanması, fırının içerisindeki gaz geçirgenliğini ve gaz kullanımını etkilemektedir. Dolayısıyla üretilen demirin kalitesi de bundan olumsuz yönde etkilenmektedir (Aydın 2005: 6).

---

<sup>19</sup> Cüruf: Yüksek fırına şarj edilen malzemelerin bir kısmı oksitlenerek demir eriyinin üzerinde bir tabaka meydana getirir ki, bu tabaka literatürde cüruf olarak adlandırılmaktadır. Cüruf, hem yüksek fırında hem de çelikhanede oluşabilir.

Yüksek fırın beş kısımdan oluşmaktadır. Bunlar;

- Boğaz (Throat)
- Gövde (Stack)
- Bel (Belly)
- Karın (Bosh)
- Hazne(Hearth) kısımlarıdır.

Yüksek fırının üst kısmında çan sistemi (ya da çansız tepe sistemi) yer almaktadır. Fırının üst kısmından söz konusu sistemler yoluyla hammaddeler içeriye iletilmektedir. Malzemeler ile gazın ısınmasının ardından hacimlerinin artması sebebiyle rahat bir biçimde hareket edebilmeleri için gövde çapı aşağıya doğru genişleme göstermektedir. Fırınların iç hacmi çoğunlukla 205-850 m<sup>3</sup> arasındadır. Ortalama 1 m<sup>3</sup> fırın hacmi için 24 saatte 0,5 ila 1,4 ton arasında ham demir üretilmektedir. 1 ton ham demir üretmek için, yaklaşık 450-650 kg kadar kok ilave edilmelidir. 1 ton kokun yanması için ocağa verilen hava ise 3 bin m<sup>3</sup> kadardır (Aydın 2005: 3; [3]<sup>20</sup>).

Bel kısmı ise fırının en geniş bölgesi olup gövdenin bittiği yerde başlar ve dikey ekseninde çapı sabittir. Yine cüruf ile metalin erimesi ve sonuçta hacimlerinin azalması bu kısımda başlamaktadır. Karın bölgesi ise ters koni biçiminde olup üst kısmı bel, alt kısmı hazne ile birleşmektedir. Bu kısımda ergime işlemi ve son cüruf oluşma işlemi tamamlanmaktadır. Eriyen metal ile cüruf, karın kısmının altında yer alan ve dikey ekseninde çapı sabit olan hazne kısmında birikmektedir. Yüksek fırının şekil ve kısımlarının ölçüleri de çalışma yöntemine, hava sıcaklığına ve kullanılacak malzemelerin türüne göre değişiklik göstermektedir. Bu ölçülerin dikkatli belirlenmesi; malzemelerin rahat hareketi ve yukarıya doğru çıkan gazın malzeme ile fırın çapı boyunca temasının çok iyi ve düzenli olması için gerekmektedir. Yüksek fırının yardımcı birimleri ise;

---

<sup>20</sup>[3] <http://muh.bartın.edu.tr/Files/ibttusb53h0vowdmk4m0fbp4p2013121612034ibttusb53h0vowdmk4m0fbp4p2013121612034.pdf> ( Erişim Tarihi: 10.05.2017 18:46).

- Hammadde besleme sistemi
- Yüksek fırın üstü şarj sistemi
- Kömür enjeksiyon sistemi
- Sobalar
- Dökümhane
- Kontrol odası
- Soğutma sistemi ile refrakterler ([3]<sup>21</sup>).

Yüksek fırından elde edilen demir, birçok safsızlıklar içermektedir. Bu demire pik demir denilmektedir. %5'ten çok karbon ve bir miktar fosfor, silisyum, mangan ve kükürt içerebilmektedir. Bu safsızlıkların bir kısmı fosfat ve silikat minerallerinden, diğer bir kısmı (karbon ve kükürt) ise koktan gelmektedir. Pik demir tanecikli ve kırılğan bir yapıya sahiptir. Göreceli olarak düşük bir erime sıcaklığına (1180 C° civarında) sahiptir ve bu sebeple eritilip çeşitli şekillerde kalıplanabilmektedir. Bu sebeple pik demire “font ya da dökme demir” de denilmektedir (Chang, Goldsby 2014: 937).

Sıvı pik demir kalıplara dökülerek kütük (ingot) üretilebilir. Oldukça sert ve kırılğan olan kütük demir, mekanik ve ısı şokları olmayan alanlarda (otomobillerin motor blokları, vites kuları ve tren kampanaları ve benzeri gibi) kullanılmaktadır (Petrucci, Herring, Madura, Bissonnette 2014: 1045).

Yüksek fırınlarda demir cevherinden eritilerek temin edilen ham demirin metalürjik içyapısı yüksek miktarda karbon, fosfor ve silisyum barındırmakta ve bu sebeple de ne haddelenebilmekte ne de çekiçle dövülerek şekil verilebilmektedir. İşlenebilirliğini sağlamak amacıyla önce sözü edilen maddelere (bilhassa da karbona) ait miktarların diğer maddelerin katkısıyla düşürülmesi gerekmektedir. Çelik üretiminde bu maddeler “Isıl İşlem” diye isimlendirilen bir metot kullanılarak kireç ilavesi ile meydana getirilen bazik cüruf ile bağlanır. Çeliğin ısıl işleme tabi tutulmasındaki amaçlar şu şekilde sıralanabilir (Deren, Uzgider, Piroğlu 2003: 13):

<sup>21</sup>[3]<http://muh.bartın.edu.tr/Files/ibttusb53h0vowdmdk4m0fbp4p2013121612034ibttusb53h0vowdmdk4m0fbp4p2013121612034.pdf>. ( Erişim Tarihi: 10.05.2017 18:46).

- Karbon oranını istenilen çelik türüne göre düşürmek
- Büyük oranda fosfor uzaklaştırılırken, silisyum ve manganın okside edilmesini sağlamak.

Isıl işlem esnasında oluşan kimyasal tepkimeler sonucunda karbon azalmakta,  $C + O \rightleftharpoons CO$

ve bu durumda oluşan karbon monoksitin (CO) büyük bir bölümü de gaz halinde uçmaktadır. Isıl işlem için gereken oksijen ya havadan (yani havanın neminden, ya da saf oksijen üflenerek – oksijen üfleme metodundaki gibi) ya da oksijenin bağlı halde bulunduğu demir cevherinden ve miktarı az dahi olsa hurda demirden sağlanır (Deren, Uzgider, Piroğlu 2003: 13).

Alaşımınla beraber ısıl işlem ile de çelik malzemesinin içyapısı, dolayısıyla mekanik özellikleri değişebilmektedir. Isıl işlem esnasında uygun koşullar oluştuğunda çelik bir yandan uygun mukavemet ve sertlik özelliklerine ulaşırken, öteki yandan da hadde mamulün homojenlik özelliği iyileştirilir. Çelikler için ısıl işlemde kullanılan önemli yöntemler ise; “çeliği tavlama” ve “çeliğe su verme” yöntemleridir (Deren, Uzgider, Piroğlu 2003: 27).

Yüksek fırınlarda, hammadde olarak tüketilen demir cevheri ve kömürden, nihai ürün üretimine kadar geçen üretim sürecinde birçok yan ürün ve yan ürün gazları ortaya çıkmaktadır. Örneğin Türkiye'nin önemli demir-çelik üreticilerinden olan Erdemir, bu gazlardan yararlanmaktadır. Nitekim kalorifik değerleri de dikkate alındığında, yakıt özelliği de gösteren bu yan ürün gazların çok fazla miktarda kullanılmasının, hem şirket karlılığını artırdığı hem de çevreye ve ülke ekonomisine de olumlu katkılar sağladığı görülmüştür. Bu gazlardan birini de çelikhane gazı oluşturmaktadır ki, alt ısıl değeri 1.500 kcal/Nm<sup>3</sup> tür<sup>22</sup> (Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Verimlilik Genel Müdürlüğü 2015: 39). Yine yüksek fırın ve çelikhane atığı olan cüruftan da yararlanılmaktadır. Cüruf, çimento üretiminde, karayollarında asfalt üretiminde, balast malzeme olarak, gübre üretiminde, sinter tesisinde ve grit üretiminde kullanılmaktadır (Bilen 2010: 22-27)

---

<sup>22</sup> Nm<sup>3</sup>: Normal metre küp; kcal: Kilo kalori

Günümüze kadar en önemli demir üretim teknolojisi olan yüksek fırın teknolojisinin öneminin, gelecek yıllarda da süreceği düşünülmektedir. İyi malzemelerle hazırlanmış olması şartıyla yüksek fırın, karşı akımlı katı şarj-gaz prensibi, içerisinde redüksiyon gazının meydana gelmesi ve ergime için iyi bir temas meydana gelmesi gibi vasıflarıyla etkili ve verimli bir proses olarak kabul edilir. Lakin endüstrideki bazı mühendisler ile araştırmacılar, zamanı daha verimli kullanabilecek nitelikte yeni bir proses icat etme arayışına girmişlerdir. Sonuçta hammadde kıtlığı, çevre korunması, kurulum ve işletim maliyeti gibi durumlara yönelik farklı demir-çelik üretim teknolojileri geliştirilmiştir ki, bunlar şu şekilde sıralanabilir (Bırol 2007: 1):

- Düşük kalitedeki hammaddeler yönelik şaft fırınları
- Bir tesisin demir üretim kapasitesini artırabilmek için ya da koklaşmış kömür yetersizliği gidermeye yönelik DRI üretimi ve döner fırınlar
- Koklaşmış kömür kıtlığı ve koklaştırma proseslerinden bağımsız hale gelmek amacıyla COREX prosesi geliştirilmiştir.

Türkiye’de sekiz tane yüksek fırın bulunmaktadır. Fırınlara, üretimlerinin artması için doğurganlık özelliği sebebiyle kadın adları verilmiştir. Karabük Demir Çelik Fabrikası’nda Fatma (1939- Türkiye’nin ilk yüksek fırınıdır.), Zeynep (1950) ve Ülkü (1962) adında üç tane; Ereğli Demir Çelik Fabrikası’nda Ayşe ve Atatürk’ün annesinin adının verildiği Zübeyde olmak üzere iki tane; İskenderun Demir Çelik Fabrikası’nda ise Cemile, Ayfer ve Gönül adlarında üç tane olmak üzere toplamda sekiz yüksek fırın vardır. Cevherden demir imal etmenin bir yolu olan bu fırınlar, maliyetleri düşürerek daha ucuza çelik elde etmeyi sağlamaktadır. Yüksek fırın adetlerinin artması halinde çelik fiyatları düşeceğinden, ülke sanayisinin rekabet gücü de artacaktır (Borulu 2009: 19-20).

### **2.3.2.2. Sünger Demir Üretimi**

Demir cevherinden katı halde, 1535 C<sup>0</sup>’nin altında (ki bu sıcaklık saf demir elementinin erime noktasının altında olmaktadır), oksijenin uzaklaştırılması yoluyla, yüksek oranda metalik demir barındıran katı bir ürünün (direkt indirgenmiş demir) elde edilmesini sağlayan metotlar “Direkt İndirgeme Prosesleri (DR Prosesleri)

olarak isimlendirilmektedir. Sonuçta elde edilen katı ürüne ise, yapılan oksijen uzaklaştırma işleminden sonra süngerimsi bir görünüm arz etmesinden ötürü “sünger demir (sponge iron) ismi verilmiştir. Bu sebeple direkt indirgeme prosesleri aynı zamanda sünger demir üretim prosesleri olarak da anılır. Sünger demir daha çok elektrik ark fırınlarında çelik üretim hammaddesi olarak hurda demirle beraber kullanılır. Bu sünger demirin tekrar oksitlenmesi önlendiği müddetçe, yakın nakliyesi ve ticareti yapılabilir. Aynı zamanda sıcak olarak preslemek yoluyla briket haline getirilmiş şekli (HBI) üretilerek, deniz aşırı nakliyesi de yapılabilmektedir (Ort 2011: 12).

Sünger demir üretiminde indirgeyici olarak kömür ya da gaz; indirgeme işleminde ise dikey veya yatay fırınlar kullanılır. Nitekim kömür bazlı direkt redüksiyonlarda döner fırın, döner hazneli fırın ile çok hazneli fırınlar kullanılırken; Gaz bazlı direkt redüksiyonlarda akışkan yataklı fırın, şaft fırınları ve retortlar kullanılmaktadır. Sünger demirin katı redükleyici kullanılarak üretilmesindeki en büyük avantaj ise, düşük kaliteli kömürlerin de redükleme ve enerji kaynağı şeklinde kullanılabilmesidir. Lakin kömürün bir takım özelliklere sahip olması gerekmektedir. Kömür bünyesinde bulunan kül miktarının az olması (maksimum % 25) gibi. Dünyada kapasiteleri farklı olmak üzere çok sayıda sünger demir tesisi bulunmaktadır. Midrex, HYL, SL/RN gibi metodların uygulandığı tesislerin dışında kalanlar (genellikle patent ödememek amacıyla) kendi yöntemlerini geliştirme yoluna gitmişlerdir. Sünger demir üretimindeki en maliyetli girdileri enerji ve hammadde oluşturmaktadır. Bu sebeple sünger demir, bilhassa doğal gaz kaynaklarının çok olduğu ülkelerde üretilmektedir (Sudi Arabistan, Venezuela, Rusya, Meksika, İran ve Hindistan gibi) (Gündoğdu 2013: 49; Polat 2013: 12; Yıldız 2014f: 98-99).

Sünger demir proseslerinin başlıca avantajları ise, yüksek fırına oranla düşük yatırım giderleri, gerek parça gerekse toz cevher ve kömürün bir ön işleme gerek duyulmaksızın kullanılmasına imkan veren esneklikleri, toz partikülleri ile koklaştırma gazı emisyonlarının düşük olmasından dolayı çok az çevresel yük oluşturmaları biçiminde sıralanabilir. Yine sünger demir, indirgeme gazının temiz bileşiminden ötürü, bazı eser elementleri ve özellikle de metalik olmayan safsızlıkları çok az miktarda içermektedir. Bu ise, sünger demir ile üretilen çeliğin kimyasal

bileşiminin, hurda demir kullanılarak üretilen çeliğe görem daha temiz olmasını temin etmektedir. Bu sebeplerden dolayı, son yıllarda bu ürüne olan talep giderek artmaktadır (Ort, Yörük, Gülaboğlu 2011: 124). Bu prosesler ayrıca, mevcut işlemlerin kapasitesini arttırmak, açık fırın işletmelerinde ufak cevherlerden yararlanılmasını sağlamak ya da yüksek fırına şarj edilecek cevheri zenginleştirmek gibi amaçlar doğrultusunda da kullanılmaktadır.

### 2.3.2.3. Çeliğin Tanımı, Çeşitleri ve Üretim Yöntemleri

En az iki metal ya da biri metal diğeri a metal olan malzemelerin ergime yöntemi ile oluşturduğu farklı vasıftaki yeni maddeler alaşım denilmektedir. En çok tüketilen alaşım ise çeliktir. Kendi başına kıymet ifade etmeyen demir, içerisine katılan elementlerle değer kazanmaktadır ki, demirin en önemli alaşım elementi karbondur. Yani çelik bir demir karbon alaşımıdır (İzmir 2011: 112).

Ham demir yaklaşık % 4 oranında karbon içermektedir. . Teknik saf demir, çoğunlukla % 0,001-0,01 aralığında Mn, Cu, Si, P ve S gibi elementleri her zaman içermektedir. Alaşımsız demirin sertliği pek düşük olup, buna bağlı olarak da akma sınırı ve çekme dayanımı değerleri de oldukça düşüktür. Buna karşın, teknik saf demirin % uzama değeri yüksektir ve bununla beraber manyetik özelliğe sahiptir. Mühendislik alaşımları arasında önemli bir sahaya sahip olan çelik için demir, en mühim metal hammaddesidir. Yine endüstrinin pek çok kolunda ana ürün olarak kullanılan malzemelerin çoğu demir cinsindedir (İzmir 2011: 27).

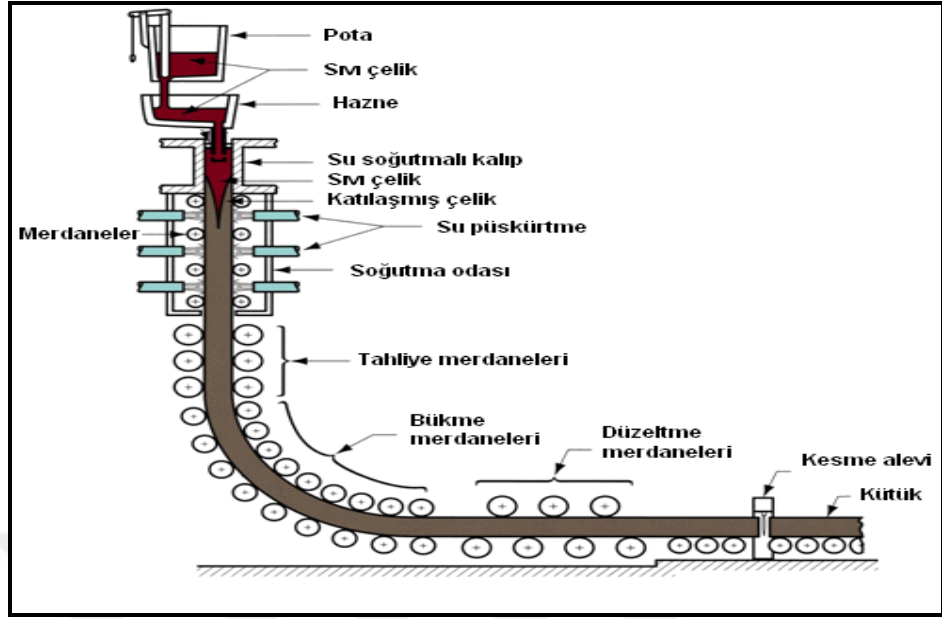
Demir üretimi esasında bir indirgeme işlemi iken(demir oksitlerin metalik demire dönüştürülmesi), demirin çeliğe dönüştürülmesi, istenmeyen safsızlıkların oksijen gazı ile tepkimeye sokulup giderildiği bir yükseltgeme işlemidir (Chang, Goldsby 2014: 937). Pik demirden çelik üretmek için yapılması gereken başlıca işlemler şunlardır (Petrucci, Herring, Madura, Bissonnette 2014: 1045) :

- Pik demirde bulunan karbon oranı %3-4 ten %0- 1,5 arasında bir değere indirilir
- Si, Mn ve P (pik demirdeki oranları %1 veya daha fazladır) ile ikinci derecedeki safsızlıklar cüruf hale getirilip, uzaklaştırılır.
- Ve istenilen özellikte çelik üretmek amacıyla gerekli elementler (Cr, Ni, Mn, Mo, V ve W vb. gibi) eklenir.

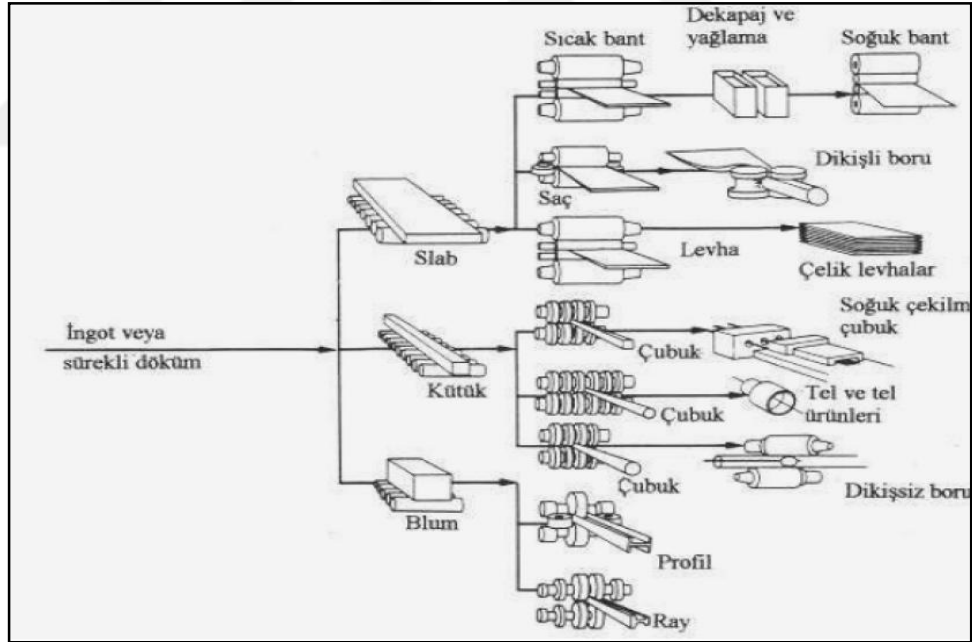
Çeliğin üretim aşamasında iki farklı yöntem kullanılmaktadır. Birincisine “Kalıplara Döküm”, diğetineyse ”Sürekli Döküm” adı verilmektedir. Kalıplara döküm işleminde, çelik katı eriyiğı belirli kalıplara yukarıdan akıtılmak yoluyla dökülmekte olup, kalıplar ya dikdörtgen ya da kare şeklindedir. Akışkan haldeki çelikse her bir kalıba yukardan, kalıbı tamamen dolduracak biçimde teker teker dökülmektedir (Deren, Uzgider, Piroğlu 2003: 21).

Sürekli döküm işleminde ise, sıvı haldeki çelik katı eriyiğinin devamlı bir şekilde dökülmesine karşılık gelmektedir. Söz konusu işleminde çelik soğutulmuş bir bakır kalıba akıtılır ve bu durumda dış kenarlar çok hızlı bir biçimde katılaşırlar. Sıvı haldeki çelik devamlı bir şekilde aşağıya doğru kalıplara dökülmeye devam ederken ya da yeniden soğutulma işleminde esnasında bir üretim bandından daire şeklinde geçirilir iken çelik aşağıya çökeltilmektedir. Bu işlemin neticesinde ve katılaşmasının tamamen oluşması halinde elde edilen kütükler, öngörülen plan çerçevesinde ısımarlanan uzunluklara bağılı olarak ileride haddelenmek üzere sınıflandırılmaktadırlar (Deren, Uzgider, Piroğlu 2003: 21).





(g)



(h)

Şekil 8. Sürekli Döküm (g)<sup>23</sup> ve Demir Çelik Haddeme İşlemi (h)<sup>24</sup>

<sup>23</sup> (g) [http://kalitelicilikciler.tr.gg/DEM%26%23304%3BR\\_%C7EL%26%23304%3BK--Ue-RET%26%23304%3BM%26%23304%3B.htm](http://kalitelicilikciler.tr.gg/DEM%26%23304%3BR_%C7EL%26%23304%3BK--Ue-RET%26%23304%3BM%26%23304%3B.htm) (Erişim Tarihi: 18.05.2017 15:33).

<sup>24</sup> (h) (Albayrak 2011: 7)

Son üretim aşamalarında, dökümle kaba şekli verilen ürünler haddelenerek, ince saclara profillere, çubuklara veyahut da tel ve boru haline çekilebilmektedir. Haddeme, iki adet döner merdanenin basma kuvvetinin tesiriyle araya giren malzemeye soğuk veya sıcak olarak plastik şekil verme işlemine denmektedir. Haddemenin esas hammaddesi ise 1\*1\*1,5 m boyutlarına sahip ingotlardır. Çoğunlukla, çelik ergime noktasının altındaki sıcaklıklarda, sıcak haddeme esnasında ilk kez ısıtılmakta ardından ise ağır haddeme merdanelerinden geçirilerek kalınlık düşürülmektedir. Sıcak haddemenin sonrasında bazı ince çelik saclar, soğuk haddeme prosesinden geçirilmektedir. Böylece birçok uygulama alanında kullanılan daha ince saclar bile üretilebilmektedir. Nihai ürün üretimi ise farklı prosesleri içerebilmektedir. Bu farklı prosesleri setavlama, galvanizleme, boyama vb. gibi işlemleri kapsamaktadır. Bu üretim basamağında tüketilen enerji miktarı diğer proseslere oranla düşük olmaktadır (Gökpınar 2012: 10; [4]<sup>25</sup>).

Bessemer (1855), Siemens – Martin (1864) ve Thomas (1879) metotlarının bulunması ile ham demirin sıvı haldeyken arıtılması sağlanabilmiş ve büyük ölçüde dökme çelik üretimi olanağı doğmuştur. Yirminci yüzyılın başından beri ise, elektrik fırınlarının da kullanılmaya başlanması ile dökme çelik üretimi büyük artış göstermiştir. Bu suretle 1890 yılından itibaren dövme çelik yerini büyük ölçüde dökme çeliğe bırakmıştır (Deren, Uzgider, Piroğlu 2003: 2). Aşağıda önemli çelik üretim yöntemlerine kısaca değinilecektir:

**Siemens-Martin Fırınları:** Gerek dünyada gerekse ülkemizde kullanım oranları giderek azalan bir yöntemdir. Bu fırınlar ilk kez 1853'te kurulmuştur. Düşük karbonlu ve alaşımlı çeliklerin imalatında kullanılmışlardır. Siemens-Martin Fırınları (Open Heart Fırınları) konverterlerden daha yavaş prosesler olsa bile, üretilen çeliğin kalitesi iyidir. 200 ila 400 ton pik ve hurda şarjıyla beraber diğer ilavelerin de eklenmesiyle çalışır. Bu fırın yaklaşık 20 m uzunluğuna ve 6 m genişliğine sahiptir. Bu çelik üretim yönteminde, ocağın iki yanından yakıt ve sıcak hava üflenir ve böylece ilk önce hurda ergitilir. Ardından ergimiş hurdanın içerisine sıvı pik ilave edilir. Çelik üretimi 8-16 saat arasında gerçekleşir. Dolayısıyla bu fırınlar hem

---

<sup>25</sup> [4] <http://w3.balikesir.edu.tr/~ay/lectures/iy2/lecture6.pdf>. (Erişim Tarihi: 17.10.2017 23:33).

ekonomik olmamakta hem de süreç denetimin güçlüğü gibi nedenlerle, günümüzde yerini Bazik Oksijen Fırınına bırakmıştır (Ertan 2009: 15; Oral 1970: 45; Yetişken 2005: 17).

**Bazik Oksijen Fırını (BOF):** Bazik oksijen konvetörleri ya da entegre tesis de denilmektedir. Bu fırın, 1800'lerde ortaya çıkan Bessemer yönteminin geliştirilmiş halidir. BOF ile bir seferde 200 tona yakın çelik üretimi gerçekleştirilmektedir. Bessemer yönteminden farkı ise, safsızlıkları yakmak amacıyla havanın değil, oksijenin kullanılmasıdır. Üretim ise eriyik halde olan pik demirin yüksek fırınlardan alınıp BOF na taşınmasıyla başlamaktadır. Çelik üretmek için pik demire kireç de ilave edilmektedir. Ardından eriyik demir yüzeyinin 1,5 m üzerinde olacak biçimde saf oksijen borusu BOF'na sabitlenmekte ve saf oksijen bu boru vasıtasıyla, BOF'un içerisine yüksek hızda üflenmektedir. Eriyik demir yüzeyinde meydana gelecek ısınma ile yanma neticesinde ise fazla karbon sıvı çelikten uzaklaşmakta, diğer safsızlıklar ise oksitlenmektedir. Rafine işleminin bitmesine müteakip ise, ilk olarak eriyik çelik fırından alınmakta ve alaşım elementleri ve diğer ilaveler ve üretilen çelik işlemeye hazır bir hale getirilmektedir (Öztürk 2014: 6).

**Elektrik Ark Ocağı (EAO) :** Elektrik ark ocağı alternatif bir çelik üretim yöntemidir. Bazik oksijen yönteminin aksine elektrik ark ocağında sıcak metal değil, soğuk metal yani hurda kullanılmaktadır. Elektrik fırını, belirli maddeleri üretmek veya değişikliğe uğratmak için yüksek sıcaklıklar temin etmek amacıyla elektrik enerjisinin kullanıldığı, derin, yuvarlak ve içi ateş tuğlası ile kaplanmış bir fırındır. En önemli elektrik ark fırını çeşidi ise, çelik üretmek amacıyla hurda demirin yüksek sıcaklıklarda ısıtılmasını sağlayan ark ocağıdır (Yetişken 2005: 18).

EAO'ları genellikle çelik hurdası, sünger demir ve pik gibi soğuk ve saf olmayan şarjların eritilmesini kapsayan üretimlerde kullanılmaktadır. EAO'larında çelik üretmek için ilk önce ilk önce ıslah edilen hurdalar sepetler vasıtasıyla elektrik ark ocağına iletilmek üzere üstten vinçle şarj edilmektedir. Eritme sırasında kimyasal enerji olarak ise oksijen kullanılmaktadır. Hurda çeliğin EAO'na boşaltılmasının ardından ocağın kapağı kapatılmaktadır. Bu kapaklar ise ark ocağına indirilen üç adet elektrot taşımaktadır. Elektrotlardan geçen elektrik ise bir ark (elektrik enerjisi)

oluşturmakta ve açığa çıkan ısı hurdayı eritmektedir. Hurdaların tamamen eritilmesinin ardından döküm sıcaklığı 1620 C<sup>0</sup>'ye kadar ısıtılan sıvı çelik, potaya dökülüp, pota fırınına yollanmaktadır. Gaz karıştırmalı potaya aktarılan sıvı çelik, burada istenilen özelliklerde alaşımlandırıldıktan sonra sürekli döküm makinesine gönderilmektedir. Çok büyük ark ocaklarını ise, bir eritmede ürettikleri çelik miktarı 400 tonu bulabilmektedir. Modern ark ocakları ise her eritmede 150 tonu bulan hurdayı işleyebilmektedir. Bu işlem takriben 90 dakika sürmektedir (Yetişken 2005: 19).

EAO ile üretim ekonomiktir. Nitekim her bir ton çelik üretimi için 7,4 Gj (gigajoule) enerji tüketilmekte, tüketilen bu enerji miktarı ise diğer bir üretim şeklini (demir cevherinden çelik üretimi) uygulandığı entegre tesislerde 16,2 Gj'yi bulmaktadır. Görüldüğü üzere EAO'larında tüketilen enerji yarı yarıya daha azdır. Bununla birlikte 7,4 Gj, yaklaşık 100.000 nüfuslu bir şehrin tüketimine de eşittir. Yine demir-çelik sanayinde, EAO'ları mini fabrikalar olarak da adlandırılmaktadır. Zira entegre tesislerden daha küçüktürler ve yapılmaları için gerekli olan sermaye yatırımının oranı da entegre tesislerin 1/3'i kadardır (Yetişken 2005: 19-20).

#### **2.3.2.4. Demir Çelik Sektöründe Yer Alan Ürünler**

Demir- çelik sektörü kapsamında yer alan ürünlere yarı (ilk kaba) mamuller incelenerek başlanacaktır (İzmir 2011: 48-51):

##### ***Yassı Kütük (Slab):***

Bazık oksijen fırınlarından temin edilen sıvı çeliğin sürekli döküm makinelerinde dökülmesiyle üretilmektedir. Slab, yarı mamul olarak sıcak haddelenmiş rulo levha imalinde kullanılmaktadır. Slabların et kalınlığı 170 -320 mm arasında, genişliği 900 -2720 mm arasında ve uzunluğu 5 -12,5 m arasında bir boyutta olabilmektedir. Çelik plaka döküm işlemi amacıyla sıcak haddehaneye gönderilmektedir.

##### ***Blum (Bloom):***

20 cm (8 inc) genişliğinden fazla, kare ya da dikdörtgen kesitli sürekli döküm çelikten üretilen bir yarı mamul olan blumlar, genellikle sıcak haddeleme veya ağır

bölmeleri ve kirişleri üretmek için hammadde olarak kullanılmaktadır. Bir blum daha büyük ölçekli bir kütük olarak görülmektedir.

***Kütük (Billet):***

EAO ve BOF’ndan temin edilen sıvı çeliğin sürekli döküm makinelerinde dökülmesiyle üretilmektedir. 5 -20 cm (2-8 inc) arası genişlikte kare veya dikdörtgen kesitli yarı mamuldür. Boyu 3,5 -12 m arasında olabilmektedir. Kütük, yarı mamul olarak sıcak haddeleme metoduyla kangal, inşaat çeliği, prfil ve dikışsiz boru üretiminde kullanılmaktadır. Özellikle düz ve nervürlü beton çelik çubukları ile köşebent ve profillerin üretiminde kullanılmaktadır. Nitekim, bir kütük küçük ölçekli bir blum olarak kabul edilir

***Yuvarlak Çubuk (Round Bar):***

Çapı 120-270 mm arasında, boyu 6, 9 veya 11,7 m olabilen bir çelik ürünüdür.

***Kangal:***

Kütüklerden imal edilen kangal tel hasır, çivi vb. ticari ürünlerin üretiminde kullanıldığı gibi, yay, zincir, cıvata, somun ve elektrot gibi endüstriyel mamullerin üretiminde de kullanılmaktadır. Çapı 5,5 ila 15 mm arasındadır.

***Kiriş Kütükleri (Beam Blanks):***

Demiryolunda kullanılan ray gibi kirişlerin (uygun özelliklere haiz; öncelikle I- kiriş ya da H- kiriş) imalinde kullanılan hammaddedir. Kiriş kütükleri çoğunlukla kütüklerden daha büyüktür. Kiriş kütüklerinin boyutu ise: 346x265x70/390x320x118 mm’dir.

Demir- çelik ürünleri esasında, yassı ürünler, uzun ürünler ve vasıflı çelikler şeklinde üç ana ürün grubu içinde sınıflandırılmaktadırlar. Dayanıklı tüketim malları ile yatırım malları sanayilerinin ana girdi maddesini oluşturan “*yassı ürünler*” grubunda; levha, sıcak haddelenmiş ürünler, soğuk haddelenmiş ürünler ve teneke yer almaktadır. Otomotiv, gemi, beyaz eşya, madeni eşya gibi sanayilerde tüketim düzeyi arttıkça, o ülkenin refahının ve kalkınmışlığının da geliştiği söylenebilir. Nitekim sanayileşmiş ülkelerdeki toplam demir- çelik üretiminin ve tüketiminin payı,

gelişmekte olan ülkelere nazaran daha yüksek olmaktadır. Günümüzde ise bu durum vasıflı çelikler için geçerli görülmektedir (Atgür 2006: 5; Yüzer 2009: 18).

**“Uzun ürünler”** daha çok; inşaat sektöründe, otomotiv ve otomotiv yan sanayinde, profil üretimi ile yapısal çelik sanayinde ve ray üretimi ile demiryollarında kullanılmaktadır. Yine cıvata, çivi vb. araç gereçlerin üretiminde kullanılan vasıflı çelikler de uzun ürünler sınıfına girmektedir (Öztürk 2014: 12).

Günümüzde demir- çelik sektörü içinde önemi hızla artan ve toplam demir- çelik üretimi içindeki payı kalkınmanın bir ölçüsü durumuna gelen **“vasıflı çelik”** ürünleri, adında da anlaşılacağı üzere, müşterinin özel isteklerini sağlayacak biçimde üretilen, kendisinden istenen bütün metalürjik, kimyasal, fiziksel ve mekanik özellikleri sağlayarak güvence altına alan çeliklerdir. Vasıflı çelikler kendi içlerinde; alaşımsız, az alaşımlı ve yüksek alaşımlı olmak üzere üç gruba ayrılırlar. Vasıflı çelik ürünleri; paslanmaz çelikler, ısıya dayanıklı çelikler ve özel yapı çeliklerinden oluşan orta ve yüksek alaşım çeliklerdir. Vasıflı çelikler daha çok, savunma sanayi, makine imalat sanayi, otomotiv ve otomotiv yan sanayi ile yay imalat sanayinde kullanılmaktadır (Atgür 2006: 6; Öztürk 2014: 14).

Çeliklerin özellikleri sayısız denecek kadar çok olup, herhangi bir çelik, özelliklerinin gerektirdiği yerlerde kullanılmaktadır. Dolayısıyla da çelikler özelliklerine ve kullanım alanlarına göre isim almaktadırlar. Bu çelikler;

- Takım çeliği,
- Ray çeliği,
- Yapı çeliği,
- Yay yapımında kullanılan çelikler,
- Cıvata ve somun çeliği,
- Soğuk ve sıcak işlerde kullanılacak çelikler,
- Yüksek sıcaklıklarda kullanılacak çelikler,
- Dış etkilere maruz yerler ile deniz koşullarında kullanılacak olan çelikler vb. gibi (İzmir 2011: 30).

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

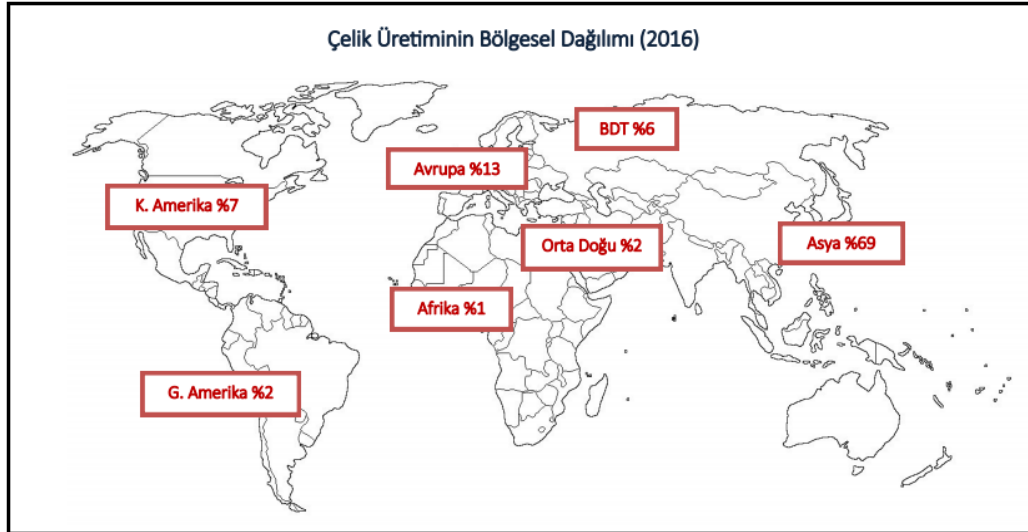
### 3. DÜNYADA VE TÜRKİYE’DE DEMİR CEVHERİ MADENCİLİĞİ VE ÇELİK SEKTÖRÜNÜN EKONOMİK GÖRÜNÜMÜ

#### 3.1. Dünyada ve Türkiye’de Demir-Çelik Sektörü

Demir cevheri madenciliği ile demir-çelik sektörünün beraber değerlendirilmeleri gerekmektedir. Nitekim, demir-çelik tüketim miktarı vb. gibi etmenler çelik üretimini, çelik üretimi ise demir cevheri kullanım miktarlarını etkilemektedir. Dolayısıyla bu bölümde öncelikle demir-çelik sektörünün dünyada ve Türkiye’deki yapılarına değinilecek, daha sonra ise demir madenciliğinin mevcut yapısı incelenecektir.

##### 3.1.1. Dünyada Demir-Çelik Sektörünün Ekonomik Görünümü

Demir-çelik sektörü, herhangi bir ülkenin sanayileşmede eriştiği noktayı ve gelişme seviyesini gösteren önemli bir ölçüttür (Duman 2008: 3-4).



Şekil 9. Dünya Çelik Üretimini Bölgesel Dağılımı 2016

Kaynak: Çevik 2017: 14

Ekonomiye doğrudan katkı sağlaması, başta bütün sanayi dallarına olmak üzere özellikle imalat sanayine sağladığı girdilerden ötürü demir-çelik sektörü ülke ekonomilerinde büyük öneme sahiptir. Sanayi toplumu olma sürecinin çekirdeğini meydana getiren sektör, istihdama ve üretime sağladığı katkının yanı sıra dış ticaretin de en büyükleri arasında yer almaktadır. Dayanıklı tüketim malları ile yatırım malları sanayileri üzerinde belirleyicilik özelliğini de içerisinde barındıran üretim teknolojileri, ölçek ekonomisinin getirdiği kazançlar ve avantajlar, rekabetin sağladığı dinamizm gibi sebeplerden ötürü demir-çelik sektörü, bir ülke ekonomisinin büyümesine etki eden ana sektörlerden birisidir. Sanayi Devrimi'ni yaklaşık 150 yıl önce başlatan çelik, geçen süre zarfında çeşitli sanayilerin temel yapı taşlarından biri haline de gelmiştir (Yalova, Sarısu 2014: 136).

Tablo 6'da 1950'den 2015'e dünya ham çelik üretim değerleri verilmiştir.

**Tablo 6. 1950'den 2015'e Dünya Ham Çelik Üretimi (milyon ton)**

<b>YILLAR</b>	<b>DÜNYA</b>	<b>YILLAR</b>	<b>DÜNYA</b>	<b>YILLAR</b>	<b>DÜNYA</b>
<i>1950</i>	<b>189</b>	<i>1998</i>	<b>779</b>	<i>2010</i>	<b>1.433</b>
<i>1955</i>	<b>270</b>	<i>1999</i>	<b>790</b>	<i>2011</i>	<b>1.538</b>
<i>1960</i>	<b>347</b>	<i>2000</i>	<b>850</b>	<i>2012</i>	<b>1.560</b>
<i>1965</i>	<b>456</b>	<i>2001</i>	<b>852</b>	<i>2013</i>	<b>1.650</b>
<i>1970</i>	<b>595</b>	<i>2002</i>	<b>905</b>	<i>2014</i>	<b>1.670</b>
<i>1975</i>	<b>644</b>	<i>2003</i>	<b>971</b>	<i>2015</i>	<b>1.620</b>
<i>1980</i>	<b>717</b>	<i>2004</i>	<b>1.063</b>	<i>2016</i>	<b>1.629</b>
<i>1985</i>	<b>719</b>	<i>2005</i>	<b>1.148</b>		
<i>1990</i>	<b>770</b>	<i>2006</i>	<b>1.250</b>		
<i>1995</i>	<b>753</b>	<i>2007</i>	<b>1.348</b>		
<i>1996</i>	<b>751</b>	<i>2008</i>	<b>1.343</b>		
<i>1997</i>	<b>800</b>	<i>2009</i>	<b>1.239</b>		

Kaynak: WSA, World Steel In Figures 2017: 7



**Tablo 7. Dünya Ham Çelik Üretimi (milyon ton)**

ÜLKE	2016		2015	
	Sıra	Ton	Sıra	Ton
Çin	1	808.4	1	803.8
Japonya	2	104.8	2	105.1
Hindistan	3	95.6	3	89.0
ABD	4	78.5	4	78.8
Rusya	5	70.8	5	70.9
Güney Kore	6	68.6	6	69.7
Almanya	7	42.1	7	42.7
Türkiye	8	33.2	9	31.5
Brezilya	9	31.3	8	33.3
Ukrayna	10	24.2	10	23.0
Dünya		1 629.6		1 620.0

Kaynak: WSA, World Steel In Figures 2017: 9

Küresel krizden dolayı 2008-2009 yıllarında düşüş gösteren ham çelik üretimi ilerleyen yıllarda genellikle yukarı yönlü bir seyir izlemiş ve son iki yılda hafif gerileyerek 2016 yılında 1,6 milyar ton olarak gerçekleşmiştir. Dünya ham çelik üretiminde Çin ilk sırada yer alırken, onu sırasıyla Japonya ve güçlü ekonomik performansı ile öne çıkan Hindistan izlemiştir. 2016 yılı verilerine göre Türkiye'nin ham çelik üretim miktarı 33,2 milyon ton olup, ülkemiz en fazla üretim yapan 8. ülke konumuna yükselmiştir. 2016 yılı itibarıyla, dünyanın en büyük 10 çelik üreticisi arasında yalnızca Çin, Hindistan, Türkiye ve Ukrayna'nın ham çelik üretiminde artış yaşanmıştır. Küresel çelik üretiminde Asya ülkelerinin ağırlığı söz konusudur. Dünya Çelik Birliği'nin sınıflandırmasına göre, Çin Japonya, Hindistan, Güney Kore ve Tayvan toplam üretimin % 69'unu gerçekleştiren Asya grubu ülkeleridir. Ülkelerin

çelik üretiminden aldığı paylar incelendiğinde; Çin'in toplam çelik üretiminin yaklaşık % 50'sini, Japonya'nın % 6,4'ünü, Hindistan'ın % 5,9'unu ve 8. Sırada bulunan Türkiye'nin ise dünya ham çelik üretiminin % 2'sini gerçekleştirdiği görülecektir. Yaklaşık yılda 1,2 milyar ton kadar üretim kapasitesine sahip olan Çin'de, üretim kapasitesinin 2016 yılından itibaren yıllık 45 milyon ton'a azaltılarak 2020'ye kadar yıllık 1 milyar ton düzeyine indirilmeyi planlanmaktadır. Nitekim 2016 yılının ilk yarısında üretim kapasitesini 16 milyon/yıl azaltan Çin'in ilerleyen dönemde söz konusu süreci hızlandırması beklenmektedir (Çevik 2017: 13-14; Özden, Haçikoğlu 2017: 4-5).

En fazla çelik üreten ilk 50 şirkete baktığımızda ise, 2015 yılında, 97,14 milyon ton üretim ile ArcelorMittal ilk sıradaki yerini açık ara farkla korumuştur. 47,75 milyon tonluk üretimle Hesteel Group ikinci sırada, 46,37 milyon tonluk üretim ile NSSMC üçüncü sırada yer alırken, 8,93 milyon tonluk üretim ile Erdemir 43. olmuştur [5]<sup>26</sup>. Ama Tablo 8'de de görüleceği üzere 2017 yılı Dünya Çelik Birliği (WSA) verilerine göre, bu sıralamada Erdemir iki basamak yukarı çıkarak 9,18 milyon ton üretim ile 41. olmuştur. Yine Baosteel Group ve Wuhan Group dec 2016'da birleşerek China Baowu Group adını almış ve en fazla üretim yapan şirketler arasında ArcelorMittal'dan sonra ikinci sırada yer almıştır (WSA, World Steel In Figures 2017: 8 ).

---

<sup>26</sup> [5] <http://www.dunya.com/ekonomi/demir-celik-uretiminde-turkiye-9039uncu-oldu-haberi-318053> . (Erişim Tarihi: 26.05.2017).

**Tablo 8. En Çok Çelik Üreten Şirketler (ham çelik, milyon ton), 2017**

Sıra	Şirket	Ton	Sıra	Şirket	Ton
1	ArcelorMittal	95.45	26	Rizhao Steel	13.86
2	China Baowu Group	63.81	27	Fangda Steel	13.68
3	HBIS Group	46.18	28	EVRAZ	13.53
4	NSSMC Group	46.16	29	MMK	12.54
5	POSCO	41.56	30	Baotou Steel	12.30
6	Shagang Group	33.25	31	Severstal	11.63
7	Ansteel Group	33.19	32	Liuzhou Steel	11.05
8	JFE Steel	30.29	33	Jinxi Steel	11.05
9	Shougang Group	26.80	34	Jingye Steel	11.01
10	Tata Steel Group	24.49	35	Anyang Steel	10.48
11	Shandong Steel Group	23.02	36	Sanming Steel	10.39
12	Nucor Corporation	21.95	37	Metinvest Holding	10.34
13	Hyundai Steel	20.09	38	Taiyuan Steel	10.28
14	Maanshan Steel	18.63	39	Zongheng Steel	10.23
15	Thyssenkrupp	17.24	40	Zenith Steel	9.24
16	NLMK	16.64	41	Erdemir Group	9.18
17	Jianlong Group	16.45	42	Nanjing Steel	9.01
18	Gerdau	15.95	43	Xinyu Steel	8.57
19	China Steel Corporation	15.52	44	CITIC Pacific	8.40
20	Valin Group	15.48	45	SSAB	7.99
21	JSW Steel	14.91	46	Techint Group	7.98
22	Benxi Steel	14.40	47	Voestalpine Group	7.47
23	SAIL	14.38	48	Essar Steel Group	7.45
24	U.S. Steel Corporation	14.22	49	Shaanxi Steel	7.30
25	IMIDRO	14.02	50	Kobe Steel	7.26

Kaynak: WSA, World Steel In Figures 2017: 8

Ara malı üreten sektör niteliği taşıyan, demir-çelik sektörünün ürünlerinin tüketimi hem küresel ekonomiden hem de girdi verdiği sektörlerdeki gelişmelerden büyük oranda etkilenmektedir. 2000 ila 2012 yılları arasında gelişmekte olan ülkelerde görülen ekonomik büyüme, altyapı yatırımlarını teşvik etmiş, dolayısıyla yüksek tüketim oranları demir ve çelik ürünlerinin tüketimine de tesir etmiştir. Bununla beraber, küresel krize değin tüketimde düzenli bir artış görülmüş ise de, 2009 yılında biraz düşüş yaşanmış ardından tekrar artış eğilimine geçilmiştir. Nitekim 20. yüzyıl başında 28 milyon ton kadar olan dünya demir-çelik tüketimi, yüzyıl sonunda 780 milyon tona çıkmıştır. 2000 yılının ardından ise özellikle Çin'de yapılan yatırımlar ile 2014'te dünya ham çelik üretim kapasitesi tahminen 2,2 milyar tona kadar yükselmiştir. Çin, bu kapasite artışının % 77'sini tek başına gerçekleştiren ve demir-çelik arzında belirleyici olan ülke olmuştur. 2015'te ise dünya ham çelik üretimi ile tüketiminin yarısı da Çin'de gerçekleşmiştir. Ayrıca, atıl kapasite oranlarındaki artış, tüketimin kapasiteyi karşılama oranında da görülmektedir (Kayır 2016: 889-890; Öcal 2014: 10).

Dünya çelik sektörü, gerek ülkeden ülkeye gerekse zaman içerisinde önemli farklılıklar göstermesine rağmen, günümüzde yaşanan sıkıntılar pek çok ülke için ortaktır. Söz konusu sıkıntılar; fazla kapasite, yetersiz iç ve dış talep ve teknolojik modernizasyon ihtiyacı olduğunu görürüz. Bu sıkıntılar kimi ülkelere 1970'lerden sonra hissedilmeye başlanmış, kimilerinde ise yenidir (Çağlar, Hızıroğlu, Zengin, Hızıroğlu, Gürsoy, Yiğit 2011: 273). Çelik sanayinin 1974-2001 yılları arasındaki dönemde sergilemiş olduğu toplam büyüme performansı % 0,6 olarak; çelik fiyatlarında ise söz konusu dönemde %2-3 oranında bir düşüş kaydedilmiştir. Dolayısıyla bu dönemde, çelik sanayinde fazla kapasite problemiyle karşı karşıya kalınmıştır. 2001'de ortalama kapasite fazlası % 25 olarak gözlenmiştir (Barlas 2013: 17).

2003 yılının sonlarına doğru baş gösteren küresel ekonomideki iyileşme eğilimi, dünya çelik piyasalarını da olumlu etkilemiştir. Çin diğer ülkelerin büyüme oranlarının iki katından daha fazla büyüme göstererek, dünya çelik piyasalarını, peşinden sürüklemiş ve sürüklemeye de devam etmektedir. 2004 yılı ham çelik üretimi, 1 milyar tonun üzerinde gerçekleşmiştir. 2001'de AB ve ABD tarafından yürürlüğe konulan koruma tedbirleriyle dünya çelik ticareti azalmıştır. Fakat 2002'de

Çin'in yüksek oranlardaki çelik ithalatı ile önce ABD'nin, daha sonra AB'nin koruma tedbirlerini kaldırmasıyla, 2003 yılının ardından dünya çelik ticaretinde yeniden hareketlenme yaşanmıştır. Öte yandan hammadde kaynaklarının sınırlı olmasından dolayı hammadde talebi artmış ve böylece çelik fiyatları yükselişe geçmiştir. Çelik fiyatlarında söz konusu artıştan en çok küçük firmalar etkilenmekle beraber bu durum büyük firmaları birleşmeye zorlamıştır (Çağlar, Hızıroğlu, Zengin, Hızıroğlu, Gürsoy, Yiğit 2011: 273).

Nitekim demir-çelik piyasasında, bazen firmalar kapasite üzerinden spekülasyona yönelik olmak üzere yönetim stratejileri ile sektöre yeni girişleri önlemeye çalışabilmektedirler. Yine demir-çelik sektöründe nispi olarak rekabet avantajına sahip olmadan yatırım kararları almak da gerçeklikten uzak görülmektedir. Göreceli olarak rekabet üstünlüğü sağlayabilmek ise kimi zaman politik ve siyasi nedenlerden ötürü mümkün olamayabiliyor (Bayrak 2013: 5).

Çelik İhracatçıları Birliği (Ç.İ.B.) verilerine göre 2015 yılında yaşanan kapasite fazlalığı, korumacı ticaret politikaları, arz ile talep tarafındaki konsolidasyon, emtia fiyatları ve kar marjlarındaki düşüşler, diğer sektörler oranla demir-çelik sektöründe daha çok daha yoğun hissedilmiştir. Bununla birlikte, bazı bölgelerdeki siyasi istikrarsızlıklar da sektörü olumsuz şekilde etkilenmiştir. Bütün bu etmenler demir-çelik sektörünü de istikrarsızlığa sürüklemeye devam etmektedir (ÇİB, 2016a).

Ağırlıklı olarak Çin'den kaynaklanan kapasite fazlalığı, sektörün yaşadığı en temel sorunların başında gelmektedir. Atıl kapasitenin devamlı olarak artması, şirketlerin verimliliğinin düşmesine neden olmaktadır. Bu da, fiyatları ve karlılığı düşürmekte, şirketleri zararına dahi olsa ihracat yaparak stoklarını eritmeye sevk etmektedir. Dolayısıyla hammadde ve mamul fiyatlarında ciddi düşüşler yaşanmaktadır. Ayrıca kapasite fazlalığının, iflas oranlarının artması ve istihdamın daralması şeklinde kendisini gösteren sosyo-ekonomik yansımaları da olmaktadır. Buna ilave olarak, bir bölgede görülen kapasite fazlalığı, üretimin bölgesel olarak kaymasına da neden olmakta, böylelikle o bölgedeki üreticiler zarar görmektedirler. Bu durum ise devletleri korumacı eğilimlere itmekte ve serbest ticaretin sekteye

uğramasına yol açmaktadır. Yine kapasite fazlalığı sorunu, gereksiz enerji tüketimine sebebiyet vermekte ve olumsuz çevresel etkilere de yol açmaktadır (ÇİB, 2016a).

Artan korumacı ticaret politikaları, bilhassa Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler için önemli bir problem haline gelmektedir. Öncelikle gelişmiş ülkelerde olmak üzere, yerli sanayiciler kar marjlarını artırmak için yerli sanayinin zarara uğradığı iddiası ile ülkeleri nezdinde türlü ticaret politikası araçlarına başvurumaktadırlar. Bu soruşturma talepleri yeri geldiğinde sektörün sağlıklı gelişimine katkı sağlamaktadır. Dünya Ticaret Örgütü (DTÖ) kurallarına uygun olarak, dumpingli mal girişı ile haksız kazancı engellemeye yönelik olması halinde, bu durum geçerlidir. Ama bu soruşturmalar, haksız gerekçelerle yapıldığında, mühim risklere sebebiyet vermektedir. Nitekim bu risk unsurları; iç piyasa fiyatlarının yükselmesi; rekabetçilik yapısının bozulmaya uğraması ve uygulanan haksız dumping marjları vasıtasıyla ürün fiyatlarına piyasa dışından müdahale edilmesinden ötürü bütün sektör paydaşları arasında orta ve uzun vadedeki dengenin bozulması ve sonuçta küresel anlamda sektörün küçülmesi şeklinde kendini göstermektedir (ÇİB, 2016a).

**Tablo 9. Çelik İhracat ve İthalat Değerleri (milyon ton, 2016)**

Sıra	Toplam İhracat	Mt	Sıra	Toplam İthalat	Mt
1	Çin	108.1	1	Avrupa Birliği (28)	40.4
2	Japonya	40.5	2	ABD	30.9
3	Rusya	31.2	3	Almanya	25.5
4	Güney Kore	30.6	4	Güney Kore	23.3
5	Avrupa Birliği (28)	29.9	5	İtalya	19.6
6	Almanya	25.1	6	Vietnam	19.5
7	Ukrayna	18.2	7	Tayland	17.6
8	İtalya	17.9	8	Türkiye	17.0
9	Belçika	16.7	9	Fransa	14.6
10	Türkiye	15.3	10	Çin	13.6
11	Fransa	13.7	11	Belçika	13.0
12	Brezilya	13.4	12	Endonezya	12.6
13	Tayvan, Çin	12.2	13	Meksika	12.5
14	Hindistan	10.3	14	Polonya	10.1
15	Hollanda	10.2	15	Hindistan	9.9
16	İspanya	9.3	16	İspanya	9.4
17	ABD	9.2	17	Mısır	9.2
18	Avusturya	7.3	18	Hollanda	8.4
19	Kanada	5.8	19	Tayvan, Çin	7.9
20	İran	5.7	20	Kanada	7.7

Kaynak: WSA, World Steel In Figures 2017: 27

Dünya çelik sektörü dış ticaretine baktığımızda, W.S.A. verilerine göre, Çin (94.5 milyon ton), Japonya (34.5 milyon ton) ve Rusya (26.9 milyon ton)'nın net ihracatçı ülkelerin başında yer aldıklarını, yine ABD (21.7 milyon ton), Vietnam (17.0 milyon ton) ve Tayland (16.1 milyon ton)'ın ise ilk üç net ithalatçı ülke olduğunu görürüz. Türkiye ise 1.7 milyon ton'luk değer ile net ithalatçı ülkeler arasında yer almaktadır (WSA, World Steel In Figures 2017: 27).

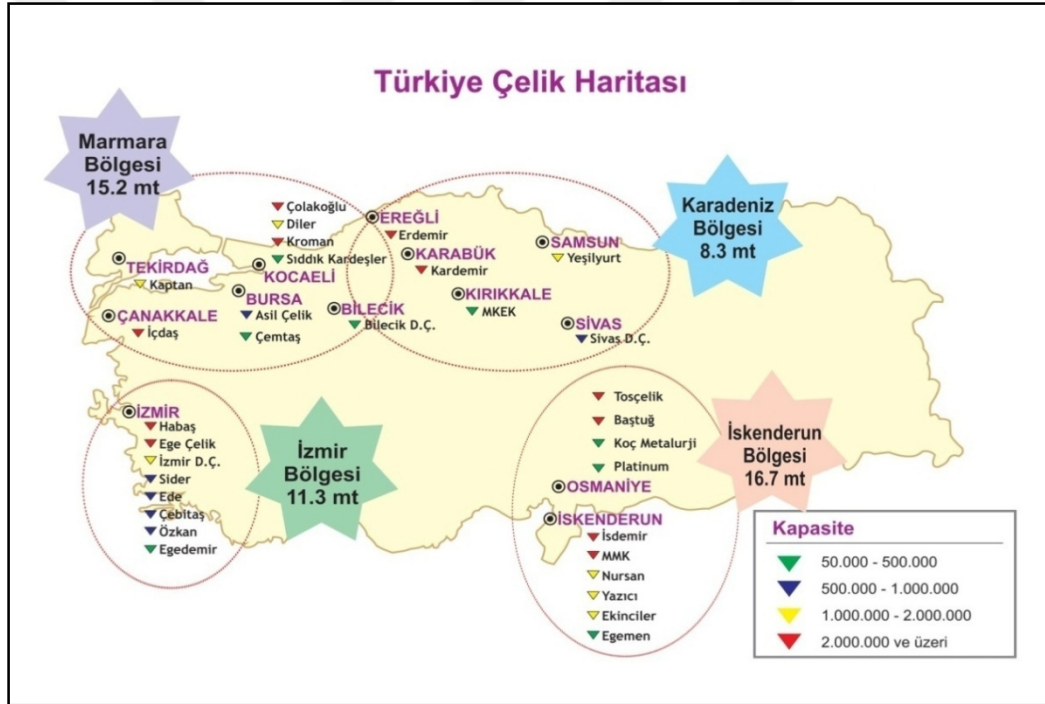
Metal Bulletin Research verilerine göre, 2025 yılına değin küresel çelik talebinin yıllık ortalama % 3,7 oranında artışla, 2 milyar 347 milyon tona varması beklenmektedir ki, söz konusu yıllık ortalama büyüme oranı, 2002-2011 yılları arasındaki % 5,6 ve 2002-2007 yılları arasındaki % 7,7 oranındaki yıllık ortalama büyüme oranının gerisinde kalmaktadır. Gelecekteki 10 ila 15 yıllık dönemde, dünya çelik talebinin yavaşlaması beklenmektedir. Nitekim Çin ekonomisindeki büyümenin yavaşlamasının ve ekonomisinin yapısının çelik yoğun yatırımlarından hizmet sektörüne doğru kaymasının, gelişmiş ülkelerin çelik tüketiminin makul düzeylerde seyretmeye devam etmesinin ve otomotiv başta olmak üzere, birçok imalat sanayinin, üretilen her birimde tüketilen çelik miktarının düşeceği tahminleri vb. gibi durumlar, bu beklentinin ana sebebidir (T.C. Kalkınma Bakanlığı 2014: 69).

Yine 2011 ila 2025 yılları arasında dünya çelik tüketiminden beklenen 934 milyon ton'luk artışın da % 90'ını; inşaat (% 68), makine (% 13) ve boru endüstrisi (% 9) tarafından yapılması beklenmektedir. 2011'de dünya çelik tüketiminin % 60'ını gerçekleştiren inşaat sektörünün, yıllık ortalama % 4,2'lik büyüyerek, 2025 yılında oranını % 64 düzeyine yükseleceği tahmin edilmektedir. Aynı dönemde ulaşım sektörünün payının ise % 16,6'dan % 15,1'e gerileyeceği de beklenmektedir (T.C. Kalkınma Bakanlığı 2014: 69-70).



### 3.1.2. Türkiye’de Demir-Çelik Sektörünün Ekonomik Görünümü

Ülkemizde ekonomik olarak demir-çelik sanayinin kurulup kurulamayacağına dair incelemelere, 1925 yılında İktisat Vekaleti tarafından başlanmış ve petrol yatakları, kömür ve demir cevherlerinin incelenmesi amacıyla Lüksemburg’lu Dr. Lucius, öte yandan kömür ve demir cevherini incelemek amacıyla da Avusturya’dan Leopen Maden Mektebi profesörlerinden Dr. Granigg getirilmiştir. Dr Lucius ve Dr. Granigg ise, Türkiye’den almış oldukları örnekleri incelemek maksadıyla ülkelerine dönmüşlerdi. 1926 yılında çıkarılan “Demir sanayinin tesisine dair 786 sayılı kanun”la ise ülkemizde demir-çelik sanayinin KİT olarak kurulması planlanmıştı. Ancak ödenek yetersizliğinden ötürü, entegre tesis kurma yolundaki çalışmalar bir süre sonuçsuz kalmıştır (Bulungiray 2006: 88-89).



Şekil 10. Türkiye Çelik Haritası

Kaynak: (<http://celik.org.tr/harita/>) (Erişim Tarihi: 09.10.2017 14:17)

Bilindiği üzere ithal ikameci sanayileşme sürecinde KİT’ler, bilhassa ara malları üretiminde ağırlık kazanmakta, tüketim malları sanayindeki özel sektör ucuz girdiyle desteklenmekte, doğrudan tüketime konu olan malların büyük bir bölümü ana mal ve hizmet kapsamında ele alınarak düşük düzeylerden fiyatlandırılmakta ve

halkın alım gücü artırılmaya çalışılarak, pazarın varlığının garanti altına alınmasına yardımcı olmaya çalışılmaktadır (Yalova, Sarısu 2014: 139).

Nitekim, yassı ürünlerin ve vasıflı çelik gibi katma değeri yüksek olan ürünlerin üretiminin yapıldığı entegre tesisler, kurulum, ürün dönüşüm tesis yatırımlarının ve modernizasyon maliyetlerinin yüksek seviyede olması ve bu yatırımların uzun vadede gerçekleştirilebilmesinden Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde, gelişmiş ülkelerin aksine elektrik ark ocaklı tesislerin özel sektör tarafından; entegre tesis yatırımlarının ise devlet tarafından yapılmasını gerektirmiştir. Dolayısıyla entegre tesis yatırımlarının yüksek seviyede sermaye birikimi ve belirli bir tesis ölçeğinde yapılmasından ötürü, entegre tesislerimiz öncelikle Türk demir-çelik sektöründe birer KİT şeklinde kurulmuş ve ilerleyen süreçte özelleştirme uygulamalarına tabi tutulmuştur (Atgür 2006: 51-52).

Türkiye'nin ilk demir çelik üretimi 1928 yılında savunma sanayinin çelik gereksinimini karşılamak amacıyla Kırıkkale'de Makine ve Kimya Endüstrisi Kurumu (M.K.E.K.) tarafından gerçekleştirilmiştir. Söz konusu yıllarda ülkemizdeki kişi başına çelik tüketimi ise 15 kg kadardı. Türkiye'nin ilk entegre demir-çelik tesisi olan Karabük Demir Çelik Fabrikaları (Kardemir) 1939 yılında, ülkemizin yassı çelik ürünleri ihtiyacını karşılamak üzere Ereğli Demir Çelik Fabrikaları (Erdemir) 1965 yılında ve günümüzde Erdemir'in bünyesinde faaliyet gösteren ve Türkiye'nin en çok uzun ürün üretimini gerçekleştiren üçüncü entegre tesisi İskenderun Demir Çelik Fabrikaları (İsdemir) ise 1977 yılında faaliyete geçmiştir (Karaarslan 2013: 17).

Bazı endüstriler kuruluşlarını, enerji kaynaklarına yakın bölgede gerçekleştirirler. Bunun altında yatan sebepler; 1) işletmenin üretim giderlerinin içinde enerji giderlerinin önemli boyutlarda olması, 2) enerji girdilerinin taşınmasının çok pahalı olması ya da imkansız olmasıdır. Dolayısıyla, herhangi bir endüstrinin –kullandığı- enerjinin taşınması ne derece güç ve pahalı ve toplam girdiler içinde enerjinin oranı ne kadar büyük ise, ilgili işletmenin, kuruluş yeri olarak enerji kaynaklarına yakın bir yöreyi seçmesi beklenir. Demir-çelik endüstrisinde hem demir cevheri girdi katsayısı yüksek hem de kok veya elektrik enerjisi girdi katsayısı yüksektir. Bu nedenle hammadde kaynağına yakın bir bölgede kurulabileceği gibi enerji kaynağına yakın bir yörede de kuruluşlarını

gerçekleştirebilirler. Ülkemizde ise çıkarılan demir cevherleri kurulan üç entegre tesisimizde kullanılmaktadır. Karabük ve Ereğli’de bulunan tesisler enerji kaynağına yakın, İskenderun’daki tesis ise gerek enerji kaynağından uzak gerekse hammadde kaynağından uzak bir bölgede, denizyolu taşımacılığı avantajına yönelik olarak kıyıda kurulmuştur (Dinler 2009: 45-47).

Kurulan üç entegre tesisin yanı sıra, 1960’lı yıllarda özel sektöre ait olan EAO’lu tesislerin 1970’lerde sayısı 5 iken, 1980’lerde bu sayı 16’ya çıkmıştır (Bulungiray 2006: 85). Nitekim, İzmir’de 1956’da temeli atılan, 1960’da ise 20 bin ton üretim kapasitesi ile üretime başlayan METAŞ’ın yanı sıra özel kesim tarafından da elektrik ark ocaklı tesislerde üretime geçilmiştir. Bilhassa 80’li yılların ikinci yarısından itibaren, başlangıçta haddehane olarak üretim gerçekleştiren kuruluşlar, EAO’lu tesislerin kuruluşunu tamamlayıp üretim yapmaya başlamaları ile ülkemizin demir-çelik üretimine ağırlığını koyduğu görülecektir. Nitekim 1980 yılında 4,2 milyon ton olan kamu-özel toplam ham çelik üretim kapasitesi, 1980’li yılların ikinci yarısından itibaren faaliyete geçen işletmeler ile daha da artış göstermiştir (Yaşar 2009: 48). Tablo 10’da Türkiye’deki demir-çelik tesislerinin faaliyete geçiş yılları verilmiştir.

**Tablo 10. Demir Çelik Sektöründeki Tesislerin Faaliyete Geçiş Tarihleri**

MKEK	1928		Diler	1984		Sider	2006
Kardemir	1937		Habaş	1987		Mega	2009
Erdemir	1965		İDÇ	1987		Bilecik	2009
Çolakoğlu	1969		Çebitaş	1989		Ede	2010
Kroman	1969		Ekinciler	1989		Platinum	2010
İçdaş	1970		Sidemir	1992		Tosçelik	2010
Çemdaş	1972		Yazıcı	1994		Özkan	2010
İsdemir	1977		Yeşilyurt	1997		Yolbulan-Baştuğ	2010
Asil Çelik	1979		Kaptan	2002		MMK-Atakaş	2011
Ege Çelik	1982		Nursan	2005		Cansan	2012

Kaynak: Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği 2011 Türkiye Demir ve Demir Dışı Metaller Meclisi Sektör Raporu

1980 yılının sonrasında sürdürülen ekonomik politika gereği, dış ticaret hacminin artırılarak Türkiye ekonomisini büyük gösterme gayreti, ark ocaklarının teşvik edilmesini gündeme getirmiş ve sektöre navlun desteği verilmiş, ihracatta vergi iadesi sağlanmış ve elektrik ücretlerinde özel tarife uygulamalarına gidilmiştir (Yıldız 2002b: 22). Uygulanan bu yanlış teşvik politikası sonucunda ise, ülkemizde çelik ürünleri üretim yapısı değişmiştir. Nitekim ülkemizin ihtiyacı olan ve daha çok entegre tesis yoluyla üretilen yassı ürün üretim oranları, uzun ürün üretimlerine göre çok gerilerde seyretmiştir.

Devlete ait olan üç entegre tesis yerine özel sektörün elinde olan EAO'lı tesislerin desteklenmesi, Kardemir ve diğer iki entegre tesisi güç durumla karşı karşıya bırakmıştır. EAO'lı tesisler ithalat yoluyla temin ettikleri ucuz hurdayı kullanarak daha az işçi istihdam ederek, sosyal yararı ve katma değeri düşük üretimler gerçekleştirmekteyken, sağlanan teşviklerle üretim maliyetleri de oldukça düşürülmüştü. Bu destekler ve teşvikler ile devlet, entegre tesisleri piyasada rekabet edemez duruma getirmekle beraber, bu tesisleri diğer KİT'lerde olduğu gibi piyasadaki yüksek faizlerden borçlandırarak zarar ettirmiş de denilebilir (Bulungiray 2006: 159).

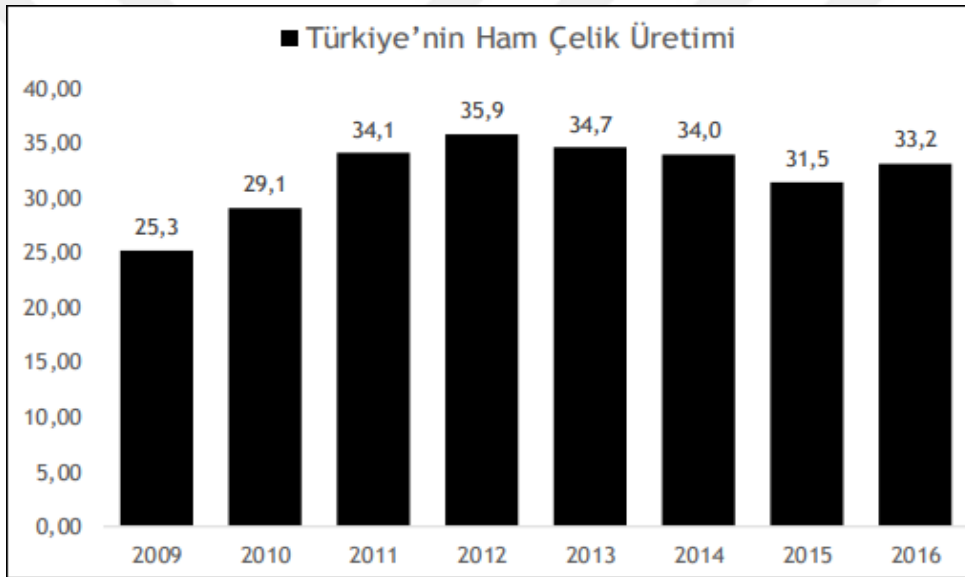
İlerleyen yıllarda ise aşırı istihdam, profesyonel yönetim eksikliği ve finansman sorunu gibi nedenler gerekçe gösterilerek tesislerin özelleştirilmesi yoluna gidilmiştir. Nitekim 1939 yılında faaliyete başlayan Karabük Demir-Çelik Fabrikaları daha sonra Türkiye Demir Çelik İşletmeleri (TDCİ) Genel Müdürlüğü adını alarak KİT özelliği kazanmış ve Sümerbank'a ilişkisi sonlanmıştı. Ardından bu kurumun bünyesine Divriği Demir Madenleri İşletmesi de katılmıştır. 1995'te özelleşerek, çalışanları ve Karabük halkı tarafından formalite bir fiyat karşılığında alınmış ve Kardemir Karabük Demir-Çelik Fabrikaları adını almıştır. 2002 yılında İsdemir'in yassı ürün üretmesi koşuluyla Erdemir'e devriyle İsdemir de özelleştirilmiştir. Erdemir ise önce 2005 yılında yapılan ihale ile özelleştirilmiş, ardından Erdemir'in % 49,29 oranındaki hisseleri 2006 yılında özelleştirme kapsamında Ordu Yardımlaşma Kurumu (OYAK) bünyesindeki % 100 OYAK iştiraki olan ATAER Holding A.Ş.'ye satılmıştır. Ayrıca, Erdemir'in Sivas-Divriği'deki demir madenlerini işleten Div-Han ile İsdemir'i bünyesine katarak, entegre tesisler vasıtasıyla yassı ürün üretimini artırma projesi, ülkemizde görülen yapısal dengesizliği gidermeye yönelik bir faaliyettir (Başoğlu 2013: 24; Karaarslan 2013: 17-18; Yaşar 2009: 46).

Demir-çelik sektörüne verilebilecek her türlü yardımı yasaklayan serbest ticaret anlaşması ve diğer olumsuz durumlara karşın yine de, Türkiye'de altyapı yatırımlarının ve sanayi yatırımlarının gelişme eğiliminde olmasından kaynaklı devamlı artan çelik talebi, demir-çelik sektörümüzün gelişmesine ve büyümesine zemin hazırlamıştır (Duman 2008: 69). Sonuçta Türk demir-çelik sektörü MKEK dışında, özel sektör tarafından yürütülen bir sektör durumuna gelmiştir.

Bütün bunlara rağmen, Türkiye'nin çelik üretiminde üretim fazlası görülmektedir. Bu üretim fazlası ise, uzun ürün üretimindeki fazlalıktan gelmektedir. Yassı ürünlerde ise üretim açığı vardır. Uzun ürünlerde görülen üretim fazlası ihracat vasıtasıyla eritmeye çalışılmakta, yassı ürünlerde görülen üretim açığı ise ithalat vasıtasıyla kapatılmaya çalışılmaktadır. Türkiye uzun ürün bakımından net ihracatçı, yassı ürün bakımından ise net ithalatçı bir ülke konumundadır. Bununla beraber, uzun ürünlerde üretim fazlası görülen Türkiye'de önemli oranlarda uzun ürün ithalatı da yapılmaktadır. Ayrıca ithal edilen uzun ürünlerin birim ithalat fiyatlarının da ihraç edilen ürünlerin birim ihraç edilen ürünlerin birim fiyatlarından çok yüksek olduğu

görülebilecektir. İthalat ve ihracat edilen ürünlerin birim fiyatları arasında görülen farklılık ise, katma değeri yüksek vasıflı çeliklerin ithalat yoluyla temin edildiğinin göstergesidir (Karaarslan 2013: 63).

Bununla birlikte, savunma, otomotiv ve makine imalat sanayi bakımından vazgeçilmez bir sektör olan vasıflı çelik ürünleri sanayinin ülkemizdeki yıllık üretimi, demir-çelik sektörünün yıllık üretiminin yaklaşık % 2 gibi çok küçük bir kısmını oluşturmaktadır. Türkiye’de vasıflı çelik üretimine, ikisi kamu orijinli “Asil Çelik ve Çeliksın”, diğeri de özel sektör orijinli “Çemtaş” olmak üzere üç işletme tarafından başlanmıştır. (Yaşar 2009: 48). Türkiye’nin toplam ham çelik üretimi Şekil 11’de verilmiştir.



**Şekil 11. Türkiye'nin Ham Çelik Üretimi (Milyon Ton)**

Kaynak: Vakıf Yatırım, 2017

Lakin bu durum son dönemlerde düzeltilmeye çalışılmış ve yassı ürün üretim kapasiteleri eskiye oranla artırılmaya çalışılmıştır. Ama yassı mamul kapasitelerindeki artışa karşın kapasite kullanım oranları genelde ithal ürünlerin tercih edilmesinden dolayı % 60 düzeylerinde kalmıştır. Bu durum ise atıl kapasitelerin meydana gelmesine sebep olmuştur. Aslında 2012 yılı itibariyle, sektör yassı ürünleri karşılayabilecek kapasiteye sahiptir. Lakin yüksek ithalat oranları ile karşı karşıyayız. Gümrük Tarife İban Pozisyonu (GTİP) kodlarına baktığımızda, % 97 oranında imali yurtiçinde mümkün olan pek çok yassı ürünün ithalat vasıtasıyla

karşılanmasının tercih edildiği anlaşılacaktır. Bunun sebebi ise, yerli üreticilerin katlanmak durumunda oldukları yüksek maliyet kalemlerinin fiyatlara yansımaları ile ithalatta izlenen bazı politikaların vergi muafiyeti sağlaması nedeniyle tüketicide avantaj oluşturmalarıdır (Barlas 2013: 18).

Tablo 11’de Türkiye’nin yıllara göre ham çelik üretim miktarları ve kullanılan yöntemler verilmiştir. Burada bazik oksijen fırını (BOF) ile üretimden kasıt daha çok yassı ürünler, elektrik ark fırını ile üretimden kasıt ise uzun ürünler üretimidir. Tablo 11’den de görüleceği üzere, 2006 yılında BOF ile üretimin oranı % 26,5 iken bu oran 2016 yılında % 34,1 seviyesine çıkmıştır. EAF ile üretimin aldığı pay ise 2006 yılında % 73,5 iken, bu oran 2016 yılında % 65,9 olmuştur.

**Tablo 11. Kullanılan Yöntemlere Göre Türkiye’de Ham Çelik Üretimi (Bin Ton)**

Yıllar	BOF (%)	BOF	EAF (%)	EAF
2006	26.5	6.185	73.5	17.130
2007	24.8	6.392	75.2	19.362
2008	26.2	7.034	73.8	19.771
2009	29.9	7.563	70.1	17.741
2010	28.3	8.238	71.7	20.905
2011	25.9	8.832	74.1	25.275
2012	26.0	9.325	74.0	26.560
2013	28.7	9.931	71.3	24.723
2014	30.2	10.283	69.8	23.752
2015	35.0	11.035	65.0	20.482
2016	34,1	11.316	65,9	21.869
% Değişim 16/15	-	2,6	-	6,8

Kaynak: Özden, Haçikoğlu 2017: 10; World Steel Association (WSA), Steel Statistical Yearbook, 2016

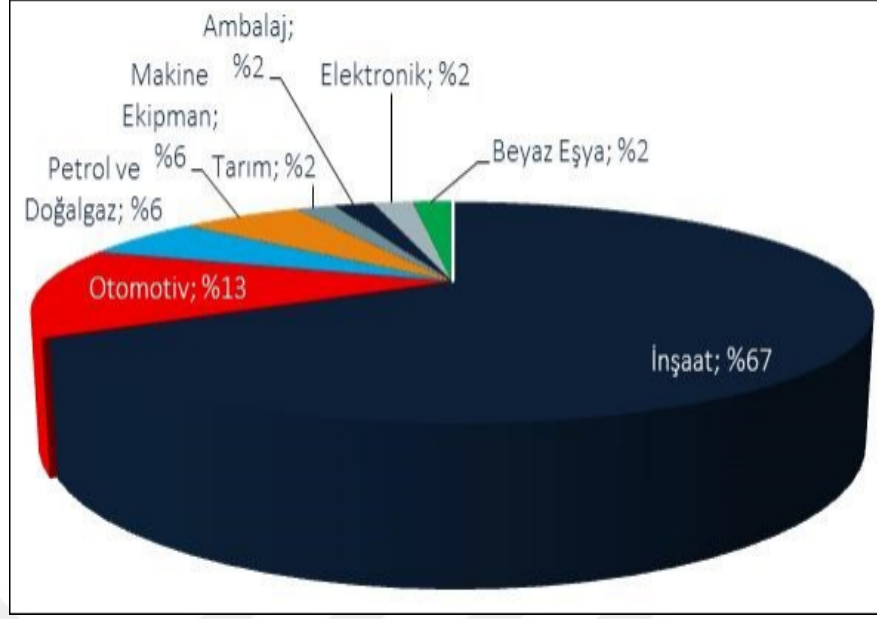
Türkiye'nin ürünlere göre ham çelik üretim değerleri ise Tablo 12'de verilmiştir. Üretimde ağırlığın uzun ürün üretiminde kullanılan kütükler lehine olduğu açıkça görülecektir. Nitekim Türkiye'nin 2016 yılı kütük üretim miktarı yaklaşık 23 milyon ton iken, bu oran slab üretiminde yaklaşık 10 milyon ton, toplamda ise yaklaşık 33 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Dolayısıyla kütük üretiminin 2016 yılındaki payı % 69,4 iken, slab üretiminin payı % 30,6 olmuştur.

**Tablo 12. Ürünlere Göre Ham Çelik Üretimi (Bin Ton)**

<b>Ürünlere Göre Ham Çelik Üretimi (Bin Ton)</b>			
	<b>KÜTÜK</b>	<b>SLAB</b>	<b>TOPLAM</b>
<b>2007</b>	<b>22.028</b>	<b>3.726</b>	<b>25.754</b>
<b>2008</b>	<b>22.650</b>	<b>4.156</b>	<b>26.806</b>
<b>2009</b>	<b>20.524</b>	<b>4.779</b>	<b>25.303</b>
<b>2010</b>	<b>21.827</b>	<b>7.316</b>	<b>29.143</b>
<b>2011</b>	<b>24.400</b>	<b>9.707</b>	<b>34.107</b>
<b>2012</b>	<b>27.054</b>	<b>8.831</b>	<b>35.885</b>
<b>2013</b>	<b>26.294</b>	<b>8.360</b>	<b>34.654</b>
<b>2014</b>	<b>24.612</b>	<b>9.423</b>	<b>34.035</b>
<b>2015</b>	<b>23.231</b>	<b>8.286</b>	<b>31.517</b>
<b>2016</b>	<b>23.040</b>	<b>10.146</b>	<b>33.186</b>
<b>% Değişim</b>			
<b>16/15</b>	<b>-0,8</b>	<b>22,4</b>	<b>5,2</b>
<b>% Pay</b>			
<b>2016</b>	<b>69,4</b>	<b>30,6</b>	<b>100,0</b>

Kaynak: Özden, Haçikoğlu 2017: 10





**Şekil 12. Türkiye’de Çelik Tüketiminin Sektörlere Göre Dağılımı (2010)**

Kaynak: Çevik 2016: 29

Şekil 12’de Türkiye’deki sektörlerin çelik tüketim oranları, Tablo 13’te ise Türkiye’nin Nihai Çelik Ürünleri Tüketimi (2009-2016) verilmiştir.

**Tablo 13. Türkiye’nin Nihai Çelik Ürünleri Tüketimi (2009-2016) (Bin Ton)**

Yıllar	Tüketim		
	Uzun	Yassı	Toplam
2009	9.699	8.349	18.048
2010	11.660	11.944	23.604
2011	13.738	13.210	26.948
2012	14.841	13.627	28.468
2013	16.693	14.633	31.301
2014	16.168	14.605	30.739
2015	17.927	16.454	34.381
2016	17.622	16.448	34.070

Kaynak: Özden, Haçikoğlu 2017: 13

Türkiye'nin demir-çelik ticaretindeki konumuna bakıldığında, Türkiye demir-çelik üreticilerinin gerek ihracatta gerekse iç piyasadaki en önemli rakiplerinin Çin, Rusya ve Ukrayna olduğu anlaşılacaktır. Dolayısıyla birçok Ortadoğu ve Afrika ülkesine ihracat yapan Türk demir-çelik üreticileri, hammadde, enerji ve işçilik gibi maliyet avantajları rakip ülkelerin çelik şirketleri ile ciddi bir rekabet içindedir. Örneğin Türk çelik üreticilerinin en büyük rakiplerinden olan B.D.T. ülkelerindeki çelik tesisleri, dünyanın en az maliyetle üretim yapan tesislerinden oluşmaktadır. Yine Türk çelik sektörü, Uzakdoğu'daki pazarının büyük bir kısmını Çin rekabeti yüzünden kaybetmiştir. ABD ve bazı Avrupa ülkelerinde de Pazar kaybı görülen Türkiye'nin Körfez ülkelerindeki rekabetçi gücü ise devam etmektedir diyebiliriz. Ülkemiz demir-çelik sektörünün rekabet avantajını devam ettirebilmesi amacıyla; yerli hammadde üretimlerinin desteklenmesi ve teşvik edilmesi ve tesislerde ürün çeşitliliğinin pazarın taleplerine yönelik olması ve verimliliğe yönelik çalışmaların yapılması gerekmektedir (Akman 2007: 103-104).

Bilindiği üzere entegre tesislerde gerçekleştirilen demir-çelik üretim çoğunlukla yüksek yatırımlar gerektiren ama rekabet edilebilirlik adına ölçek ekonomilerden yararlanma imkanı sunduğu için daha avantajlı bir üretim teknoloji olarak kabul edilebilir. Ancak bu yöntemin dezavantajı, yaralı ömürleri süresince yanar halde olmalarından dolayı talepte görülebilecek daralmalara karşı uyum sağlamakta esneklik gösterememesidir. Bu sebeple söz konusu dezavantajı azaltmaya yönelik olarak tesisler, lamine ve silikon çelik varlıklara büyük oranda yatırım yapmaktadırlar ki, sebebi, bu yatırımlar ile firmaya ürün çeşitlendirmesine imkan verecek opsiyonların sağlanmasıdır (Bayrak 2013: 36).

Ülkemizde çelik sektörüne yönelik olarak, uzun vadede vasıflı, paslanmaz çelik ve yapısal çelik vb. gibi yüksek katma değerli ürünlerin üretim ile tüketim paylarının artırılması beklenmektedir. Nitekim, Türkiye gibi deprem bölgesinde yer alan bir ülkede, yapısal çeliğe yönelik tüketim alışkanlıklarının yerleşmesi nihayetinde yüksek üretim kapasitelerine ulaşılması olasıdır (Barlas 2013: 18). Buna ek olarak, bilindiği üzere entegre demir-çelik sektörümüz, hammadde tedariki açısından ithalata bağımlıdır. Dolayısıyla bu sektörün toplam çelik üretimindeki paylarını artırabilmeleri, yani işletmelerin kurulmasından çok var olan entegre tesis üreticilerinin kapasitelerini artırmalarına bağlıdır (Başoğlu 2013: 26).

Bununla beraber, ülkemiz 2015'te, en büyük hammadde ithalat kalemi olan 4,3 milyar dolar tutarındaki hurdanın yanı sıra, (% 25 oranında azalma ile) 0,8 milyar dolar tutarında 10 milyon ton demir cevheri, 343 milyon dolar tutarında 1,17 milyon ton pik demir, 581 milyon dolar tutarında 5,4 milyon ton koklaşabilir kömür ile 455 milyon dolar 400 bin ton ferroalyaj olmak üzere toplamda 6,6 milyar dolar tutarında ithalat yapmıştır. Demir-çelik sektörünün toplam ithalat değeri de, 2014'teki değerine oranla gerilemiştir (9,98 milyar dolardan, 6,6 milyar dolara) [6]<sup>27</sup>. Bu veriler bize, hammadde açısından demir-çelik sektörümüzün dışa bağımlılığının gösterir niteliktedir.

Çelik İhracatçıları Birliği (Ç.İ.B.)'nce açıklanan 2016 yılı verilere göre, Türkiye'nin miktar bazındaki çelik ihracatı ise 2015 yılına göre % 2,4 artış göstermiş ve 16,5 milyon tona yükselmiştir. Sektörün, değer bazındaki ihracatı ise % 3,1 düşüş göstererek (emtia fiyatlarındaki düşüşten dolayı) 9,1 milyar dolar olmuştur. Değer bazındaki düşüş, Aralık ayında yerini % 22'lik bir artışa bırakmıştır. Yine çelik sektörünün direkt ihracatına diğer birliklerin etkinlik alanına giren demir-çelik ürünleri de ilave edildiğinde Türkiye'nin 2016 yılı toplam çelik ihracatı; miktar bazında 17,4 milyon ton, değer bazında ise 11,1 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir (ÇİB, 2017).

2016'da çelik sektörünün miktar bazında en çok ihracat yaptığı bölge 5,3 milyon ton ile Ortadoğu Bölgesi oldu. Ortadoğu'yu % 29'luk bir artışla 3,6 milyon tona varan AB ülkeleri; % 1 artışla 2,5 milyon tona ulaşan Kuzey Amerika ülkeleri ve % 2,3 artış ile 2,3 milyon tona ulaşan Kuzey Afrika ülkeleri izlemiş oldu. Çelik sektörümüzün yıl genelinde miktar bazında en çok artış yakaladığı ülkeler ise; Yemen, İsrail, İspanya, Mısır ve Hollanda'dır. 2016'da en fazla ihraç edilen çelik ürünlerimiz ise; 7 milyon ton ile inşaat çeliği, 2 milyon ile yassı sıcak, 1,8 milyon ton ile dikişli boru ile 1,5 milyon ton ile profil olmuştur (ÇİB, 2017).

Türk çelik sektörü 2016 yılında, çeşitli siyasi ve ekonomik sıkıntılara ek olarak dünya çelik fiyatlarında yaşanan düşüş, önemli ihracat pazarlarından olan MENA Bölgesi'nde istikrarsızlığın sürmesi, sektöre yönelik haksız dumping iddiaları

---

<sup>27</sup> [6] <http://celik.org.tr/demir-celik-sektoru/> (Erişim Tarihi: 26.05.2017 18:45).

ve Çin, Ukrayna ve Rusya gibi ülkelerin Dünya Ticaret Örgütü kurallarına aykırı olarak yapmış oldukları ihracat gibi pek çok olumsuz durumla karşı karşıya kalmıştır. Ama yine de Türk çelik sektörü yılsonu ihracat hedefini yakalamıştır. Ayrıca Ortadoğu, yaşanan olumsuzluklara rağmen Türk çelik sektörünün en büyük ihracat pazarı olmaya devam etti (ÇİB, 2017).

2015 yılı verilerine göre en fazla ihraç edilen ürünlerimiz sırasıyla 7,2 milyon ton ve 3 milyar dolar ile inşaat çeliği, 1,9 milyon ton ve 1,4 milyar dolar ile boru, 1,7 milyon ton ve 758 milyon dolarla yassı sıcak, 1,5 milyon ton ve 805 milyon dolarla profil ve 778 bin ton ve 337 milyon dolar değer ile filmaşın olmuştur (ÇİB, 2016b).

ÇİB Yönetim Kurulu Başkanı Namık Ekinci, demir-çelik sektörü bakımından 2017 yılı sonrasında gündemi belirleyecek olan en önemli konularda birinin korumacılık olduğunu ifade etmiştir. Nitekim gelişmiş ülkelerin kendi sanayilerini korumak adına sadece Çin'e değil, aynı zamanda diğer bütün ülkeler karşı tedbirler aldığı yaşanan bir gerçektir. Korumacı politikalar yürüten söz konusu gelişmiş ülkeler, DTÖ kurallarına uygun olarak gerçekleştirilen, yani dampingsiz ve devlet teşviksiz ihracatı da, yasal olmayan ihracatla aynı kefeye koymaktalar. Bu durum ise Türkiye gibi diğer adil ticaret yapan ülkeleri de olumsuz yönde etkilemektedir. Sonuçta, mevcut durum itibarıyla, dış pazarların gittikçe daralması, çelik ticaretini bölgesel bir ticarete dönüştürmüştür (Duran, 2016).

### **3.1.3. Dünya'da ve Türkiye'de Döküm Sanayi**

2015'te Modern Casting dergisinde yapılan Dünya Döküm Sanayi 49. Sayı verilerine göre; 2014'te dünyada bir önceki yıla oranla % 2,3 artışla 103,6 milyon ton döküm üretimi yapılmıştır. Dünyada hali hazırda 34 bin 90 ton kadar dökümhanede üretilen dökümün parasal değeri ise takriben 200 milyar dolar kadar olup, döküm sektöründe yaklaşık 2 milyon civarında da kişi çalışmaktadır. Dünya döküm üretiminde ilk on sırada yer alan ülkeler ise sırasıyla; Çin, ABD, Hindistan, Japonya, Almanya, Rusya, Brezilya, Güney Kore, İtalya ve Türkiye'dir. Çin ve ABD ise 2014 yılında, dünya döküm üretiminin % 55'in, ilk on ülke ise % 88'ini gerçekleştirmiştir. Dünya döküm üretiminin % 46'sı pik döküm, takriben ¼'i sfero döküm, % 11'i çelik döküm ve % 16'sı ise demir dışı dökümlerden meydana gelmektedir (Kayır 2016: 890).

Türkiye yaklaşık 1,75 milyon tonluk bir üretimle ilk on ülke arasına girmeyi başarmıştır. Türkiye döküm üretiminde, % 37'lik pay ile pik dökümü ilk sırada yer alırken, onu % 34 ile sfero döküm, % 8 ile çelik döküm, % 17 ile alüminyum döküm ve % 2,9'luk payla da diğer demir dışı dökümler izlemiştir. Avrupa'da 3., dünyada ise 10. Sırada yer alan Türkiye'nin 2014 yılı verilerine göre 888 adet dökümhanesi bulunmaktadır. Ayrıca ülkemiz dünya döküm sektörüne 4 milyar dolar kadar katma değer katarak, döküm sektöründe ne derece başarılı bir ülke olduğunu da göstermiştir (Kayır 2016: 890).

### **3.2. Dünyada ve Türkiye'de Demir Cevheri Madenciliğinin Ekonomik Görünümü, Demir Cevheri Rezervleri ve Üretim Miktarları**

Hammadde piyasalarında yaşanan gelişmelerden doğrudan etkilenen demir-çelik sektöründe; entegre tesisler yoluyla demir-çelik üretimini gerçekleştiren işletmelerde toplam maliyetin % 86,4'ünü, EAO ile üretimini gerçekleştiren işletmelerde ise toplam maliyetin % 75,5 kadarını hammadde giderleri oluşturmaktadır. Hammadde piyasalarında görülen % 10'luk bir artış, demir-çelik ürünlerinin maliyetini % 7,5-8,5 arasında etkileyebilmektedir (Öcal 2014: 13). İşletme maliyetlerinin oranları Tablo 14'de verilmiştir.

**Tablo 14. İşletme Maliyetlerinin Oranları**

	BOF	EAO
<b>Demir Cevheri</b>	47,6	-
<b>Kok Kömürü</b>	25,7	-
<b>Hurda</b>	13,1	75,5
<b><u>Toplam Hammaddeler</u></b>	<b><u>86,4</u></b>	<b><u>75,5</u></b>
<b>Yan Ürün ve Enerji Katkıları</b>	-11,8	0,0
<b>Elektrik</b>	2,3	9,7
<b>Doğal Gaz</b>	0,2	0,2
<b><u>Toplam Enerji</u></b>	<b><u>2,5</u></b>	<b><u>9,9</u></b>
<b>Sarf Malzemesi</b>	14,7	10,1
<b>Hizmetler</b>	8,2	4,4
<b><u>Toplam</u></b>	<b><u>100,0</u></b>	<b><u>100,0</u></b>

Kaynak: Öcal 2014: 13

Demir-çeliğe olan talebin son yıllarda artması ile beraber, hammadde fiyatlarında yüksek bir hızla artış görülmüştür. Bu sebeple, çelik üreticileri açısından hammadde maliyelerini yönetmek oldukça önemli bir mesele haline gelmiştir. Bilhassa küresel ekonomik kriz öncesinde hızlı bir biçimde yükselen hammadde fiyatları, hammadde kaynaklarına sahip ülkelerin ciddi maliyet avantajlarına sahip olmalarına neden olmuştu. Buna karşın üretimlerini hammadde ithal hammadde ile gerçekleştiren üreticiler ise mamul ve hammadde fiyatları ile başa çıkmak zorunda kalmışlardı. 2008 yılında baş gösteren küresel ekonomik kriz ise mamul ve hammadde fiyatlarının hızlı bir düşüş trendine girmesine, bilhassa da hammadde üreticilerinin tarihi yüksek fiyatlardan çok hızlı bir biçimde tarihi dip fiyatlara inişle karşı karşıya kalmalarına yo açmıştı. Sonuç olarak, hammadde fiyatlarında görülen bu hızlı dalgalanmaların, çelik üreticileri ile hammadde tedarikçileri açısından, hammadde fiyatlarının yönetilmesi gereken bir risk unsuru olduğu görülecektir (Başoğlu 2013: 9).

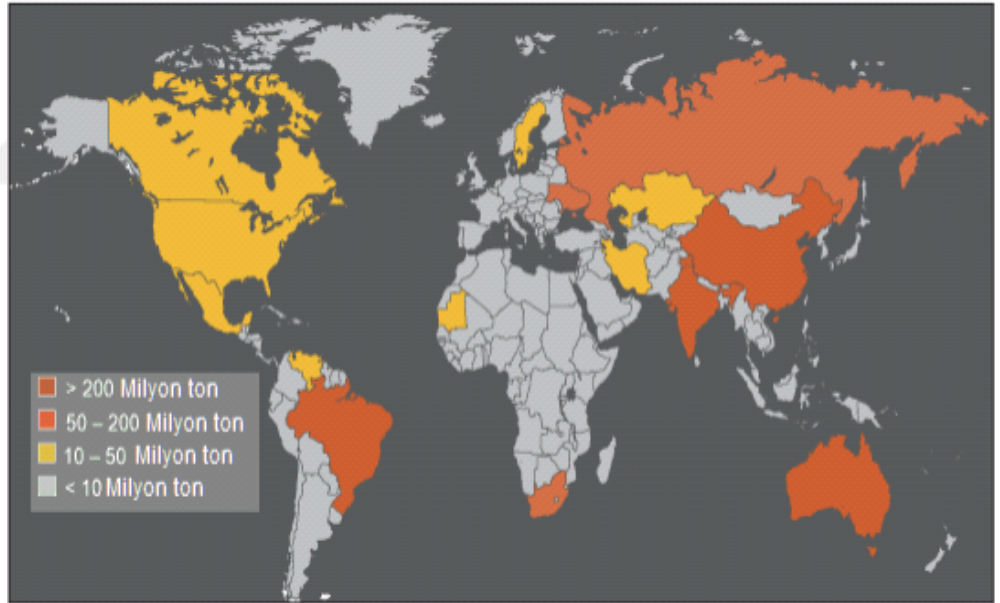
Dolayısıyla bu başlık altında en başta demir cevheri rezervleri ve üretim miktarları ile mevcut durumu açıklanmaya çalışılacak, ardından diğer hammaddelerin durumu kısaca incelenecektir.

### 3.2.1. Dünyada Demir Cevheri Madencilikinin Mevcut Durumu

#### 3.2.1.1. Dünyada Demir Cevheri Rezervleri ve Üretim Miktarları

ABD Jeolojik Araştırmalar Kurumu (United States Geological Survey: USGS) Ocak 2017 verilerinde, dünya demir rezervlerinin 800 milyar tondan daha büyük bir kısmının ham (işlenmemiş) cevherden, 230 milyar tondan daha fazlasının ise demir içeriğinden oluştuğu tahmin edilmiştir. Bununla birlikte, mevcut kullanılabilir dünya demir rezervlerinin 170 milyar tonunun ham cevherden ve bunun 82 milyar ton kadarının ise demir içeriğinden oluştuğu da tahmin edilmiştir.

Demir cevheri rezervleri bütün ülkelere yayılmış durumdadır. Şekil 13’de dünya demir rezervlerinin dağılımı gösterilmiştir. Avustralya, Rusya, Brezilya, Çin, Hindistan, Ukrayna ve Kanada, dünyada en büyük demir cevheri rezervine sahip ülkelerinin başında gelmektedirler.



Şekil 13. Dünya Demir Cevheri Rezervlerinin Dağılımı

Kaynak: TMMOB Maden Mühendisleri Odası 2015c: 5

Dünya ham demir üretimi 1900’lü yılların başlarında 100 milyon ton’un altında iken, 1950’li yıllarda 200 milyon ton’u aşmıştır. Lakin II. Dünya Savaşı’nın ardından çelik endüstrisinin Avrupa dışında da yayılmaya başlaması ile demire olan talep daha da artmıştır. Dolayısıyla yeni demir cevheri kaynakları işletilmeye açılmış ve daha sonraki yıllarda da dünya demir üretiminde çok büyük artışlar yaşanmıştır.

Nitekim dünya demir üretimi ilk kez 1995’te 1 milyar tonu geçmiştir (1.030.000.000) (Şahin 2010: 214).

2015 yılı dünya demir üretimi ise 2 milyar 280 milyon ton kadar iken, bu oran 2016 tahmini verilerine göre 2 milyar 230 milyon ton olarak gerçekleşmiştir ve üretimde bir önceki yıla oranla düşüş yaşanmıştır. Metal içeriği yönünden ise, 2016 yılında, 1 milyar 360 milyon ton kadar bir üretim gerçekleştirilmiştir. Tablo 15’de dünyadaki önemli demir cevheri üreticisi ülkelerin rezerv ve üretim miktarları gösterilmektedir (U.S.G.S. Mineral Commodity Summaries, January 2017: 91).

**Tablo 15. Dünya Demir Cevheri Rezerv ve Üretim Miktarları (milyon ton)**

Maden Üretimi						
Ülkeler	Kullanılabilir Cevher		Demir İçeriği		Rezervler	
	2015	2016*	2015	2016*	Ham Cevher	Demir İçeriği
ABD	46	41	29	26	3,000	790
Avustralya	817	825	486	491	52,000	23,000
Brezilya	397	391	257	254	23,000	12,000
Kanada	46	48	28	29	6,000	2,300
Çin	375	353	232	219	21,000	7,200
Hindistan	156	160	96	98	8,100	5,200
İran	27	26	13	11	2,700	1,500
Kazakistan	21	21	12	12	2,500	900
Rusya	101	100	61	60	25,000	14,000
Güney Afrika	73	60	46	38	1,200	770
İsveç	25	25	15	15	3,500	2,200
Ukrayna	67	58	40	35	6,500	2,300
Diğer Ülkeler	132	120	82	75	18,000	9,500
<b>Dünya Toplamı</b>	<b>2,280</b>	<b>2,230</b>	<b>1,400</b>	<b>1,360</b>	<b>170,000</b>	<b>82,000</b>

\*Tahmini değerler

Kaynak: U.S.G.S. Mineral Commodity Summaries, January 2017: 91



Avustralya, Kanada ve Hindistan'da ise dünya üretimindeki düşüşün aksine bir miktar artış görülmüştür. 2016 yılı demir cevheri üretiminde ilk beş ülke ise sırasıyla; Avustralya, Brezilya, Çin, Hindistan ve Rusya olmuştur (USGS. Mineral Commodity Summaries, January 2017: 91).

Görülüyor ki, dünyada önemli demir üreticisi ülkeler aynı zamanda en büyük rezervlere de sahip ülkeler konumundadır. Büyük rezervleri olan ülkeler kendi cevher ihtiyaçlarının yanı sıra dünya ülkelerini ihtiyaçlarına da cevap vermektedirler. Yine 170 milyar tonluk dünya demir rezervinin de %70'inden fazlasının bu ülkelerde bulunduğu düşünülmektedir (TMMOB Maden Mühendisleri Odası 2015c: 5-6).

Yine Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı, % 32'si Avustralya'da tespit edilmekle beraber geri kalan kısmı Latin Amerika (% 29), Afrika (% 13), Avrupa (% 11), Asya (% 11) ve Kuzey Amerika (% 4)'da olan; bunun yanı sıra 360 mt'u "kesin" olarak, 231 mt'u "muhtemel" olarak ve 306 mt'u "potansiyel olarak sınıflandırılan, yeni üretim kapasitelerinin 2013 ila 2015 yılları arasında faaliyete geçebileceğini de bildirmişti (USGS 2013 Minerals Yearbook Iron Ore, 2014).

Sünger demir ve pik demir üretimi ise, demir cevheri tüketiminin dolaylı göstergeleridir. Dünya demir cevheri tüketimi, 2012 yılı tüketimi ile mukayese edildiğinde, pik demir üretiminde % 3,8'lik, ham çelik üretiminde % 3,1'lik ve sünger demir üretiminde % 2,8'lik bir artışla, 2013 yılında az artmış olduğu görülecektir (U.S.G.S. 2013 Minerals Yearbook, Iron Ore [Advance Release]; October 2015). Tablo 16'de dünya pik demir üretim değerleri verilmiştir.

**Tablo 16. Dünya Pik Demir Üretimi, Tüketimi ve Ticareti, 2015 ve 2016 Yılı (milyon ton)**

	2014 Yılı Üretimi	2015 Yılı Üretimi	-İhracat 2015	+İthalat 2015	Görünen Tüketim, 2015
CIS	77.6	78.9	7.7	0.1	71.3
NAFTA	35.9	33.0	0.1	4.5	37.4
Merkezi ve Kuzey Amerika	31.4	29.1	2.2	0.3	27.2
Afrika	5.3	5.1	0.3	0.1	4.9
Orta Doğu	2.5	2.3	0.0	0.0	2.3
Asya	900.1	907.4	1.6	1.8	907.7
Okyanusya	4.3	4.3	0.0	0.0	4.3
AB (28)	93.3	91.0	91.0	3.8	93.8
Türkiye	10.2	10.3	0.0	1.1	11.4
<i>Dünya</i>	<i>1 162.3</i>	<i>1 163.4</i>	<i>13.0</i>	<i>11.8</i>	<i>1 162.2</i>

Kaynak: WSA, World Steel In Figures 2017: 18

Aşağıda önemli demir üreticisi ülkelerin durumlarına kısaca değinilecektir:

**Avustralya:** Avustralya doğal kaynakları bakımından çok zengin bir ülke konumundadır ki, bunlardan birini de demir cevherleri olarak göze çarpmaktadır (dünya ham cevher sıralamasında birincidir- 52 milyar ton ile-). Yıllık ham cevher üretimi 817 milyon ton civarında olup, 2016 yılı itibariyle ham demir üretiminde ilk sırada yer almaktadır. Nüfusunun az olması, dolayısıyla demir çelik ürünlerine ülkede olan gereksinimin de düşük olması sebebiyle, Avustralya dünyanın en önemli demir cevheri ihracatçısı ülkelerinden biri durumuna gelmiştir (% 95'inden fazlasını ihraç etmektedir). Cevher ihraç ettiği başlıca ülkeler; Çin, Japonya, Güney Kore ve Tayvan'dır. Çin'deki demir- çelik yatırımları dikkate alındığında, Avustralya'daki demir cevheri yataklarının ve demir madenciliğinin öneminin daha da artacağı düşünülmektedir. Avustralya'da faaliyet gösteren Hamersley ve Newman şirketleri, aynı zamanda ülkenin en önemli üreticileridir. Ülkede üretimin % 90'ından fazlası, batı kesiminde yapılmaktadır (Doğanay 2002a: 40; USGS. Mineral Commodity Summaries, January 2017: 91; Yıldız 2009d: 28).

**Brezilya:** Demir cevheri rezervleri açısından önde gelen ülkelerden biri olan Brezilya, zengin yataklarından II. Dünya Savaşı sonrası faydalanmaya başlamıştır. 1946 yılında sadece 398 bin ton olan cevher üretimi, takriben on yıl sonrasında, 1955'te 2,3 milyon tona, 1970'te 20 milyon tona, 1982'de 64 milyon tona, 1996'da 185 milyon tona ve 2016 tahmini değerlerine göre ise ham cevher üretimi 391 milyona yükselmiştir. 2016 yılı itibariyle cevher üretiminde ikinci sırada yer alan Brezilya, ham cevher rezervi bakımından ise üçüncüdür. Brezilya, Companhia Vale do Rio Doce (CVRD) isminde, daha önceki millileştirme esnasında kurduğu dünyanın en büyük demir madeni şirketini 1995'te özelleştirme kararı almış ve özelleştirme karşılığı tepkileri azaltmak amacıyla, devlet ancak % 34'lük bir payını Valepar'a satmıştır. CVRD'nin üretimi ve ihracatı dev boyutlardadır. (Tümerekin ve Özgüç 1999: 330; USGS. Mineral Commodity Summaries, January 2017: 91).

**Çin:** Çin'de demir madenciliği yer altında ve emek yoğun olarak yapıldığından, genellikle yurtiçi talebi karşılayacak üretimi gerçekleştirememektedir. Öte yandan ülkenin yüzölçümü büyük olduğundan, üretilen cevherlerin çeşitli bölgelerde bulunan çelik üretim tesislerine ulaştırılmasında -alt yapının yetersiz oluşundan- zorluk yaşanmaktadır. Bu ve benzeri sorunlar sonucu da, Çin dünyanın en büyük demir ithalatçısı ülkesi olmuştur (Yıldız 2009d: 27).

Dünya ham cevher rezervleri bakımından dördüncü olan Çin, metal içeriği yönünden çok da zengin sayılmamaktadır. Daha 2015 yılına kadar cevher üretiminde birinci sırada yer alan Çin, dünya üretiminde üçüncülüğe gerilemiş ve 2016 yılında ülkenin cevher üretimi 353 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (USGS. Mineral Commodity Summaries, January 2017: 91).

**Hindistan:** Hindistan'da büyük hematit ve manyetit yatakları bulunmaktadır. Bihar, Medhya Pradesh, Karnataka ve Orissa Eyaletleri'ndeki yataklar, % 65 Fe'den daha fazla hematit içermektedir. Goa'da ise orta tenörde hematit vardır. Yine Hindistan'da yıllık toplam maden üretiminin ağırlık yönünden %40'ını da demir cevheri üretimi oluşturmaktadır. Kendi çelik üretimi için gerekli olan kısmını ayırdıktan sonra, ürettiği demir cevherlerinin % 50'sine yakınına ihraç etmektedir. Demir ihracatını, bir devlet kuruluşu olan National Mineral Development Corporation ile Kudremukh Iron Ore Co. Ltd. gerçekleştirmektedir. Hindistan ham

demir rezervi bakımından dünyada beşinci, demir üretimi bakımından ise dördüncüdür. 2016 yılında cevher üretimi 160 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (DPT 2001: 10-14; USGS. Mineral Commodity Summaries, January 2017: 91).

**Rusya:** Rusya'nın 2004 yılı demir cevheri üretimi 97 milyon ton olmuştur. Ülkede 1932'de bulunan Kursk Magnetic Anomaly yatağı, en önemli maden yatağı bölgesidir. Nitekim bölgenin rezervi büyük, demir içeriği ise gayet yüksektir. Bölgede Kursk Oblast'ta Mikhaylovskiy ile Belgorod Oblast'ta Lebedinskiy ve Stonlonskiy maden ocakları ve zenginleştirme tesisleri bulunmaktadır. Lebedinskiy, Rusya'nın en büyük demir cevheri işletmesidir. Sibiry ve Urallar bölgesinde de önemli yatakları bulunmaktadır. Urallar'daki Sverdlosk'da yer alan Kachkanar maden kompleksi, en büyük konsantre ve pelet üreticisi konumundadır. Bu yatakta yaklaşık % 15,8 Fe tenörlü 2 milyar ton rezerv bulunmaktadır. Aynı bölgede yer alan Vysokogorskiy'de % 38 Fe tenörlü 375 milyon ton rezerv de mevcuttur (Yıldız 2009d: 28-29).

Dünya ham rezervi bakımından ikinci olan Rusya (25 milyar ton ile), demir içeriği yönünden de fena sayılmamaktadır (14 milyar ton). 2016 verilerine göre 100 milyon ton cevher üretimi ile, dünya üretiminde beşinci sırada yer almıştır (USGS. Mineral Commodity Summaries, January 2017:91).

**Güney Afrika:** Güney Afrika'daki demir rezervleri ancak 1930 yılının ardından önem kazanmaya başlamıştır. Zira birkaç yerel demir cevheri ergitme atölyesi dışında, ülkede çağdaş nitelikte ilk demir- çelik fabrikası, 1928'de inşa edilmeye başlamış ve 1930'da işletmeye açılmıştır. Bu ve benzeri metalürji sanayi tesislerinin kurulmaya başlaması, demir cevherine verilen önemi artırmıştır. Zamanla cevher ihracatı artmış ve ihracat ülke rezervlerinin işletmeye açılmasını teşvik edici bir unsur olmuştur. Güney Afrika'nın en büyük rezervleri Transvaal Eyaleti ve Oranj Eyaleti yataklarında işletilmektedir. Güney Afrika rezervlerinin en ekonomik yönü, büyük çoğunluğunun açık ocak şeklinde işletilmesi olarak göze çarpmaktadır. Buna ilaveten, tenörlerinin % 60-68 Fe arasında olması da diğer bir ekonomik avantajdır. Ülkede daha çok hematit cevheri bulunmaktadır. İscor ise dünyada yüksek tenörlü parça cevher üreten önemli üreticilerden biridir. Bu firma Afrika'nın Northen Cope ve Northen Province bölgelerinde yüksek demir içerikli yataklara sahip olup, bölgede

çalıştığından beri 1 milyar tonu aşan miktarlarda üretim gerçekleştirmiştir. Güney Afrika'nın 2016 yılında açıklanan mevcut rezervleri yaklaşık 1,2 milyar ton kadar olup, aynı yıl demir üretimi ise 60 milyon kadardır (Doğanay 2002a: 134; DPT 2001: 18; USGS. Mineral Commodity Summaries, January 2017: 91)

**Ukrayna:** Ukrayna'da demir cevheri üretimi bazı yıllarda 125 milyon tona kadar dahi çıkmıştır. Parça cevher tenörü % 58 Fe, konsantre tenörü ise % 65 Fe kadardır. Ukrayna'da üretim 6 tane açık işletmede ve 4 tane yeraltı işletmesinden yapılmakta, yani, demir cevherinin % 75'i açık ocak geri kalan % 25'i ise yeraltı işletmesinden sağlanmaktadır. Üretilen cevherlerin % 25'i Rusya ile Doğu Avrupa ülkelerine ihraç edilmekte, ihraç karşılığının % 50'si ise mal olarak alınmaktadır (DPT 2001: 19). USGS 2016 yılı verilerine göre Ukrayna'nın ham cevher rezervi 6,5 milyar ton kadardır. Yine 2015'te 67 milyon ton olan cevher üretimi, 2016'da 58 milyon tona düşmüştür (USGS. Mineral Commodity Summaries, January 2017: 91).

**Kanada:** Iron Ore Company of Canada (IOCC)'nin hisselerinin büyük bir kısmını, bir Avustralya araştırma şirketi olan North Ltd. almıştır. IOCC Kanada'nın hem en büyük demir cevheri üreticisi hem de dünyanın en büyük pelet üreticisi firmalarındandır. Firmanın işletmeleri Carol Lake ve Labrador bölgesinde bulunmaktadır. Yıllık pelet üretimleri ise takriben 12 milyon tondur. IOCC, Labrador bölgesinde, Labrador City ile Wabush'ta yer alan iki demir yatağında üretim yapmakta ve bu işletmelerden yıllık yaklaşık 20 milyon ton kadar cevher üretmektedir. Zenginleştirilen cevherlerin bir bölümü ise Japonya'ya ve Avrupa ülkelerine ihraç edilmektedir Kanada'nın demir üretici firmalarından biri de Quebec Cartier Mining olup, yıllık 8,6 milyar ton pelet üretmektedir. Kanada'nın ham cevher rezervi 6 milyar ton kadardır. 2016 yılı cevher üretimi ise yaklaşık 48 milyon kadardır (DPT 2001: 19; USGS. Mineral Commodity Summaries, January 2017:91).

**ABD:** ABD'nin demir cevherleri çoğunlukla düşük tenörlüdür ve en büyük üreticisi Minntac'tır. Minesota'da yer alan takonit (yaklaşık 300 milyon tonluk) yatakları ise Minntac ve Hibbing Tactonite firmalarınca işletilmektedir. Bu yörenin yataklarının ortalama tenörü ise % 19,5- 20,2 Fe arasındadır. ABD demir cevheri üretiminin tamamı Michigan ve Minesota'da bulunan 9 maden ocağından yapılmaktadır. Minesota'nın kuzey batısında yer alan demir yataklarını dünya

ölçüsünde dahi önemli yeri vardır. Bu eyalette bulunan Mesabi yatakları, yüzeyde yer aldığından, işletme bakımından son derece elverişlidir. Michigan'daki yataklar ise geniş ölçüde faylanmaya ve kıvrılmaya uğradığından, işletilmesi son derece güçtür. Yine ABD, kendi ürettiği cevherlerin % 98'ini çelik sektörünün ihtiyacını karşılamada kullanmaktadır. 2016 yılı verilerine göre, ABD'nin mevcut ham cevher rezervi 3 milyar ton kadardır ve 2015'te 46 milyon ton olan cevher üretimi, 2016 yılında 41 milyon tona düşmüştür (Atalay 2001: 158; DPT 2001: 17-18; USGS. Mineral Commodity Summaries, January 2017: 91).

**İran:** National Irain Steel Corporation 1997'de dünya çelik üreticileri arasında yirmi altıncı olmuştur. 2016'da ise on dördüncü olmuştur. İran'ın amacı artan çelik üretimi için gerekli olan demir cevheri ihtiyacını kendi kaynaklarından sağlamaktadır. İran'ın en büyük 4 demir yatağı; Chadormala, Chogart, Gol e Gohar ile Sangan'dır. İsfahan'da bulunan çelik fabrikalarına, Chogart yıllık 5 milyon ton civarında cevher sevk etmiştir. Gol e Gohar yatağında ise yılda yaklaşık 5 milyon ton kadar konsantre Mobarakeh çelik tesislerinde tüketilmektedir. Açıklanan 2016 yılı verilerine göre, İran 2,7 milyar ton demir cevherine sahiptir. Aynı yıl demir üretimi ise 26 milyon ton kadardır (DPT 2001: 15; USGS. Mineral Commodity Summaries, January 2017:91; WSA, World Steel In Figures 2016: 9).

**İsveç:** İsveç, Avrupa'nın en önemli demir cevheri üreticisi ülkelerinden biridir. Ülkenin 2016 yılı ham cevher rezerv miktarı 3,5 milyar ton civarındadır. Aynı yıl demir cevheri üretimi ise 25 milyon ton kadardır. İsveç'in demir yatakları; a) Beyslagen yakınlarında bulunan Merkezi İsveç'te, b) Kuzeyde Lappland bölgesinde toplanmıştır. Merkezi İsveç'teki cevher yatakları önceden beri işletilmektedir. Göllerin kuzeyinde uzanan başlıca işletme alanları ise, Gröngesberg, Dannemora ve Noberg'tir. İsveçte bulunan demir üreticisi Luossavaara- Kiirunavaara AB (LKAB) ise bir devlet kuruluşu olup, Avrupa'nın en büyük demir cevheri üreticisi ve ihracatçısı konumundadır. Ülkenin yıllık demir ihracatı, toz, parça, konsantre ve pelet olmak üzere yaklaşık 23,5 milyon ton kadardır. Cevher üretimi kapalı ocaklardan gerçekleştirilmektedir. Svappavaara işletmesinde bulunan konsantre ve pelet tesislerinin 2020'ye kadar üretimlerini sürdürmesi yönünde karar alınmıştır. Bu tesislerin kapasitesi yıllık 3,8 milyon ton pelet civarındadır. Şirketin diğer bir işletmesi olan Malmberget'te ise üretim çalışmaları kapsamında -1.000 m

kotuna kadar inilmiştir. Bu çalışma sonucunda, 110 milyon ton rezervli başka bir yatağa da erişilmiştir. İşletmenin diğer cevher üretim yeri ise Kiruna bölgesinde yer almaktadır. Kiruna ise günümüzde kapalı işletme şeklinde çalıştırılan ve kaliteli cevherleriyle tanınan bir bölgedir (DPT 2001: 16; Tümertekin ve Özgüç 1999: 336; USGS. Mineral Commodity Summaries, January 2017: 91).

İsveç'in demir- çelik üretimi, büyük dünya üreticileri kadar olmasa da, onu benzerlerine göre farklı kılan bir özelliği vardır ki bu, "elektrosiderürji teknolojisi"dir. Ülkenin demir- çelik endüstrisi, diğer ülkelerdeki gibi büyük ölçüde termik güce yani taşkömürü enerji gücüne değil, hidrolik güce yani su gücü elektriğine dayandırılmıştır (Doğanay 2002a: 96).

**Kazakistan:** Kazakistan, demir cevheri madenleri bakımından zengin bir ülkedir. Ülke rezervlerinin büyük kısmı Kuzey Kazakistan bölgesinde işletilmektedir. Başlıca yatakları; Atbasar, Kökçatav, Rudny, Turgay, Atasu, cezkazgan, Lisakovsk, Köstenay, Temirtav (Temirtav), Ayat, Kaçar ve Petropavlovsk'tur. Üretimin büyük bir kısmı, Rusya'nın Güney Ural sanayi bölgesinde ve Novokuznetzk sanayi bölgesine gönderilse de, ülke kendi demir- çelik sanayisini de kurmuştur.. Esasında Temirtav ve Ekibastuz demir- çelik tesisleri bu yataklardan beslenmektedir. Kazakistan'ın dökme demir ve çelik üretimi de giderek gelişme göstermektedir (Doğanay 2002a: 130-131). 2016 yılı verilerine göre ise, Kazakistan'ın ham cevher rezervleri 2,5 milyar ton civarında olup, yıllık cevher üretimi ise 21 milyon ton kadardır (USGS. Mineral Commodity Summaries, January 2017: 91).

### **3.2.1.2. Dünyada Demir Cevheri Üretimi Yapan Önemli Şirketler**

Üç büyük demir cevheri şirketi Vale, BHP Billiton ve Rio Tonto, dünyanın denizyolu ile taşınan demir cevherlerinin de 2/3'sini sağlamaktadır. Yine birçok ülkenin yeterli kalitede yerli tedarikçilerinin de olmadığı göz önüne alınırsa, denizyoluyla taşınan cevher ihracat pazarının önemi bir kat daha anlaşılacaktır. Dolayısıyla az sayıda oluşan tekelleşme, hem bu pazarın yapısını hem de fiyat dinamiğini belirler olmuştur [7]<sup>28</sup>. Sektördeki BHP Billiton, Rio Tonto Group ve Anglo

<sup>28</sup> [7] <http://www.demircelik.com.tr/-1-181-demir-cevheri-endustrisi-devrilme-noktasinda-mi-.html> (Erişim Tarihi: 17.10.2017 23:39).

American gibi önemli şirketlerin genel merkezi ise İngiltere (Londra)'da bulunmaktadır (Deoitte 2010: 4).

**Tablo 17. Dünyada En Çok Demir Cevheri Üreten Şirketler, 2015**

<b>En Çok Demir Cevheri Üreten Şirketler</b>					
<b>Sıra 2015</b>	<b>Şirket</b>	<b>Ülke</b>	<b>Kontrollü Üretim, 2015 (milyon mt)</b>	<b>Dünya Üretimindeki Payı, 2015 (%)</b>	<b>Sıra 2014</b>
1	Vale SA	Brezilya	346.1	17.2	1
2	BHP Billiton Group	Avustralya	273.8	13.6	2
3	Rio Tonto Group	Birleşik Krallık	263.3	13.1	3
4	Fortescue Metals Group Ltd.	Avustralya	160.5	8.0	4
5	ArcelorMittal	Birleşik Krallık	61.0	3.0	5
6	Anglo American Plc	Birleşik Krallık	44.9	2.2	8
7	Metalloinvest Holding Company OJSC	Rusya	39.5	2.0	7
8	Metinvest	Ukrayna	37.9	1.9	10
9	CliffsNatural Resource In..	ABD	29.8	1.5	9
10	NMDC	Hindistan	28.9	1.4	6

Kaynak: Engineering and Mining Journal (E&MJ), Iron Ore Market Report 2016

Tablo 17'da da görüleceği üzere, 2015 yılı dünya demir cevheri üretiminde 346,1 milyon ton üretim ile ilk sırada Vale yer alırken onu 273,8 milyon üretim ile BHP Billiton, 263,3 milyon ton üretimle ise Rio Tonto takip etmiştir. Bu şirketlerin dünya üretimindeki payları ise sırasıyla; Vale için % 17,2 , BHP Billiton için % 13,6 ve Rio Tonto için % 13,1 olarak gerçekleşmiştir.

Vale, 2015 yılı en büyük demir cevheri üreticisi olsa da, söz konusu yılda 12 milyar doların üzerinde zarar ettiğini de açıklamıştır. Yine Vale'nin 2016 yılında, mevcut düşük fiyat ortamında, dünya piyasalarından 70 ila 100 milyon tonluk demir cevherinin çekileceğine yönelik tahmini, demir cevheri üretiminde yaşanan büyük



zararların mevcut fiyatlar ile üretim ve satış yapmayı giderek zorlaştırdığını ortaya koymaktadır. Son dönemlerde hurda ile demir cevheri fiyatlarında gözlenen hareketlilik, marjların yeniden makul düzeylerde dengeleneceğine yönelik öngörüyü desteklemekte, lakin bunun kalıcı olduğunu söylemek mümkün görünmemektedir. Bu yönüyle dünya piyasalarında hem fiyatlar hem de yatırımlar bakımından, bir adım sonrasının görünmediği bir belirsizlik sürecine girildiği gözlenmektedir. Girdi fiyatlarındaki yüksek oranlı dalgalanmalar da sağlıklı bir tahminde bulunmayı zorlaştırmaktadır. Nitekim Türkiye piyasasındaki fiyatlar da dünya fiyatlarıyla aynı yönde dalgalanmaktadır (Yayan, 2016).

### **3.2.1.3. Demir Cevheri Üretim Standartları ve Sektördeki Önemli**

#### **Kuruluşlar**

Yüksek fırına şarj edilecek cevherin kalitesi, cevherin bulunabilirliğine, fırının niteliğine, üretilecek olan pik veya çeliğin kullanım amacına göre tüketiciler tarafından belirlenmektedir. Genellikle cevherin yüksek tenörlü olması, silis, kükürt, titan, alkali ve fosfat gibi safsızlıkları içermemesi (ya da az içermesi) istenen durumdur. Dünyadaki önemli üreticilerin cevher özellikleri Tablo 17’de verilmiştir. Demir cevheri madencilğinde etkin olan uluslararası organizasyonların başında Association of Iron Ore Exporting Countries gelmektedir ki, bu kuruluş 1975 yılında kurulmuştur. Avustralya, Hindistan, Liberya, Cezayir, İsveç, Moritanya, Peru ve Venezuela başlıca üyeleridir. Birliğin merkezi Cenevre’de yer almaktadır. Bunun yanı sıra UNCTAD (Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı) ve WSA gibi uluslararası kuruluşlar da dünyadaki önemli kuruluşlar arasında yer almaktadır (DPT 2001: 21-22).

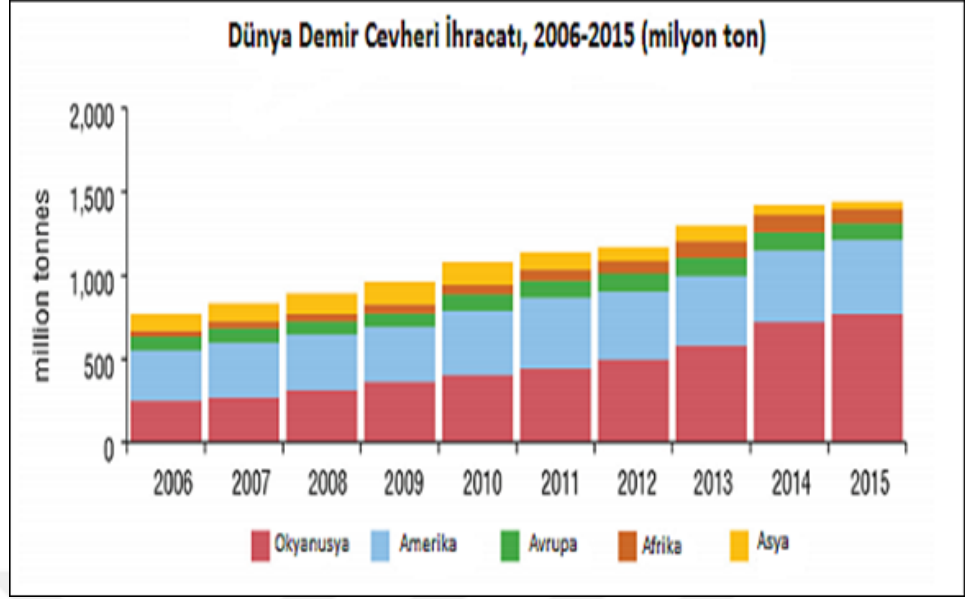
**Tablo 18. Dünyada Önemli Üreticilerin Ürettikleri Cevher Özellikleri**

Üretici	Cevher	% Fe	% SiO <sub>2</sub>	% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	% S	% P
Hamersley	Parça	64	5	2	0.05	0.06
	Toz	64	7	3	0.07	0.05
Mt Newman	Parça	64	5	2	0.06	0.07
	Toz	64	7	3	0.06	0.07
Goldsworthy	Parça	64	5	5	0.04	0.06
	Toz	62	7.5	2.5	0.04	0.07
Robe River	Toz	56.5	6	3	0.05	0.07
Savage River	Pelet	67.5	3	0.5	0.05	0.03
CVR, İtabiria	Parça	66	5		0.08	0.03
	Sinter toz	64.5	6	1.5	0.07	0.05
CVR, Carajas	Parça	66.5	1	1.5	0.02	0.065
	Toz	65	1.7	1.7	0.02	0.06
Nibrasco	Pelet	64.5	3.5	1	0.03	0.04
MBR	Parça	66	1	1.5	0.05	0.01
	Sinter toz	66	1.5	1.5	0.05	0.01
	Pelet toz	68	1.2	1.5	0.05	1.01
İscor	Parça	66	4.5	2.5	0.025	0.07
	Toz	65	6	2.5	0.055	0.07

Kaynak: DPT 2001: 22

#### **3.2.1.4. Dünya Demir Cevheri Piyasası ve Fiyatları**

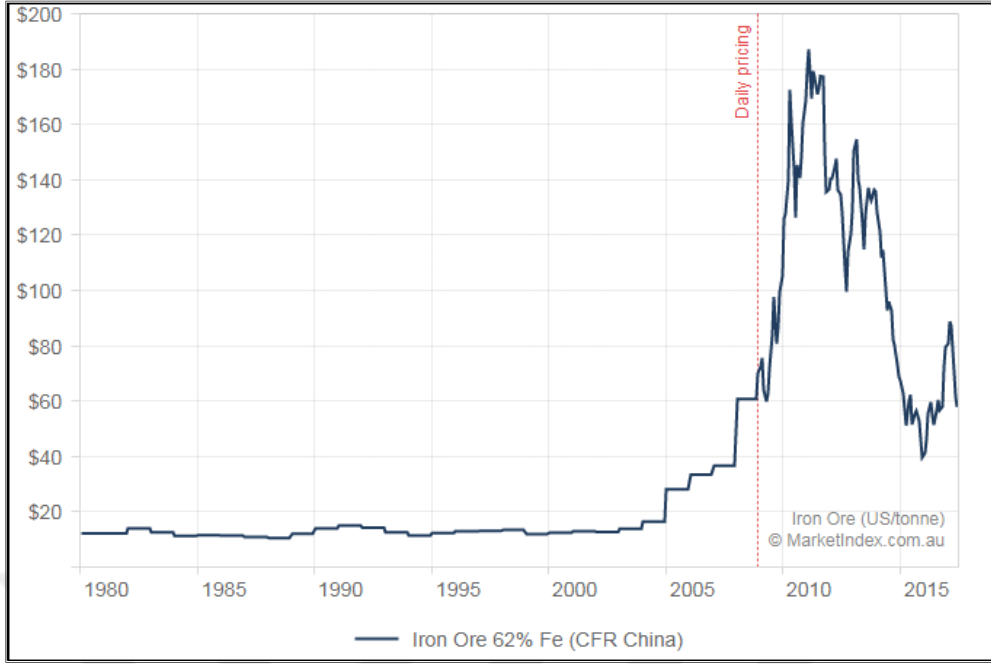
Dünya demir cevheri pazarı çoğunlukla 110.000 kadar çalışanı bulunan, yaklaşık 100 şirket arasında bölünmüş haldedir. Örneğin demir cevheri ihracatında başta olan ülkelerden Avustralya, Brezilya, Hindistan, Kanada ve Güney Afrika'nın 2008 yılı toplam ihracatı 53 milyar ABD dolarını bulmuştur ki, zaten 2008 yılı toplam küresel demir cevheri ihracatı da 67 milyar ABD doları kadar gerçekleşmişti (Deloitte 2010: 6). Şekil 14'e baktığımızda dünya demir cevheri ihracatının yıllara göre eğiliminin artan bir seyirde olduğunu görürüz.



**Şekil 14. 2006-2015 Yılları Arası Dünya Demir Cevheri İhracatı (milyon ton)**

Kaynak: UNCTAD, 2016

Vale, BHP Billiton ve Rio Tinto adlı şirketler, yıllık üretim kapasiteleri bakımından uluslararası demir cevheri talebinin yarısından fazlasını karşılamaktadırlar. Demir cevheri fiyatları 2005 ile 2008 yılları arasındaki dönemde, bahsedilen firmaların yıllık kontratlarında hızla artmış ve 30 dolar/ton seviyesinden, 90 dolar/ton düzeyine çıkmıştı. Ama 2008 yılında yaşanan küresel ekonomik kriz sebebiyle demir-çelik fiyatlarında görülen % 70'lik gerilemeye rağmen, demir cevheri yıllık sözleşme fiyatları 80 dolar/ton seviyesinde istikrar kazanmıştı. Spot piyasada fiyat tayinine temel oluşturan, yıllık cevher referans fiyat sistemi, 2010 yılının ilk yarısında bırakılmış ve çeyrek bazda (üçer aylık dilimler olarak) fiyatların belirlenmesi metoduna geçilmiştir. Yine de kalıcı bir sistem oluşturulamamış, spot piyasadaki cevher fiyatları ise oynak bir seyir izlemeye devam etmiştir (T.C. Kalkınma Bakanlığı 2015: 74-75).



**Şekil 15. 1980'den 2017'e Demir Fiyatları**

Kaynak: (<http://www.marketindex.com.au/iron-ore#faq>) (Erişim Tarihi: 15.07.2017)

Şekil 15'te demir cevheri fiyatlarının 1980 ila 2017 yılları arasındaki değerleri gösterilmiş, Tablo 19'da ise 2009-2016 yılları arası demir fiyatları verilmiştir.

**Tablo 19. Uluslararası Mal Fiyatları (2009-2016)**

Mallar	Birim	Yıllık Ortalamalar							
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Demir Cevheri	\$/mt	80,0	146,7	167,8	128,5	135,1	99,8	55,2	57,7

Kaynak: (<http://www.kalkinma.gov.tr/Pages/TemelEkonomikGostergeler.aspx>) (Erişim Tarihi: 18.10.2017 17:05)

Hammadde fiyatlarında 2014 yılından itibaren başlayan düşüş eğilimi ise 2015 yılında da devam etmiştir. Çin'in büyümesinin yavaşlaması ile denizaşırı mal piyasalarına Çin talebinin düşüş göstermesi, Brezilya ile Rusya'da yaşanan resesyon ile madencilerin üretim düzeylerini kısmamaları da düşüş eğilimini desteklemiştir. Gerek Çin'de gerekse diğer cevher üreticisi ülkelerde yüksek maliyetli madenlerin değer yitiren para birimleri ve maliyetlerde görülen göreceli düşüşün desteğiyle üretimi azaltmaya direnmeleri, fiyatlardaki aşağı yönlü eğilimi teşvik etmiştir (Erdemir Grubu Faaliyet Raporu 2015: 48). Bununla birlikte günümüz demir cevheri fiyatları ile geleceğe dönük fiyat tahminine bakacak olursak, İstanbul Maden İhracatçıları Birliği (İMİB) verilerine göre, emtia fiyatları içinde demir cevherinin ton başına kuru 2016 yılında yaklaşık 60 dolar seviyesinde gerçekleşmiştir. Yine Tablo 20'deki tahmini verilere baktığımızda 2030 yılında da demir fiyatlarının 60 dolar seviyelerinde olması beklenmektedir (İMİB Çalışma Raporu: 2016: 13).

**Tablo 20. Emtia Fiyatları**

<b><i>Emtia Fiyatları</i></b>	<b><u>2017t</u></b>	<b><u>2018t</u></b>	<b><u>2025t</u></b>	<b><u>2030t</u></b>
<b><i>Demir Cevheri USD kuru / ton</i></b>	<b>65,0</b>	<b>55,0</b>	<b>57,9</b>	<b>60,0</b>

t: tahmini

Kaynak: İMİB Çalışma Raporu: 2016: 13

Rapor edilen dünya demir cevheri ithalatı, 2012'de 1,15 Gt'a göre % 44 artıp 2013'te 1,20 Gt'a yükseldi. Bu, geçen dört yıl boyunca yavaşça bir büyüme ile birlikte, geçmiş 12 yıl süresince ithalatta yıl ve yıl aynı eğilimle artmaya devam etti. 2002 yılından beri Çin, Almanya, Japonya ve Güney Kore, 2002'de % 62'ye göre 2013'te % 88'e tırmanan payları ile dünya demir cevheri ithalatının 2/3'den daha fazlasını açıkladı. Söz konusu 10 yıllık süre boyunca Çin'in payı, % 21'den % 68'e üç kattan daha fazla arttı (U.S.G.S. 2013 Minerals Yearbook, Iron Ore [Advance Release]; October 2014).

Rapor edilen dünya demir cevheri ihracatı ise 2012 yılında 1,17 Gt'a göre % 9,4 artıp, 2013 yılında 1,28 Gt'a yükseldi. Avustralya % 46'luk oranla demir cevheri ihracatının ana menşei oldu. Onu Brezilya % 26, Kuzey Afrika % 5,1 , Ukrayna %

3.0 ve Kanada % 3.0'lik oranla takip etti (U.S.G.S. 2013 Minerals Yearbook, Iron Ore [Advance Release]; October 2014).

### **3.2.2. Türkiye’de Demir Cevheri Madenciliğinin Mevcut Durumu**

#### **3.2.2.1. Türkiye’de Demir Madenciliğinin Kısa Tarihçesi**

Türkler, çok eski zamanlardan bu yana demiri işlemektedirler. MS 5. yüzyılda Türkler’in harp sanayisi, diğer milletlere göre demircilik alanında üstün bir seviyeydedi. Osmanlı Devleti’nde ise “Tophane” ilk büyük sanayi merkezi konumunda bulunmaktaydı. Yine, Osmanlılar devrinde kurulmuş olan Zeytinburnu Demir Fabrikası, memleketin o günkü ihtiyaç duyduğu demirli malzemelerin karşılanmasına yönelik kurulmuştur (Aytekin 1960: 14).

Buna karşın, sayısal veriler, Osmanlı İmparatorluğu madenlerinin çoğunlukla yabancılarca üretilip yine yabancılar tarafından tüketildiğini ortaya koymaktadır. Konumuz açısından örnek verecek olursak, taşkömürünün % 28,5’u üreticileri tarafından yurtdışına ihraç edilmiştir. Yine 1905 ila 1911 yılları arasında üretilen 564 bin 493 ton demirli pirit ihraç edilmiştir. Bu durum, Osmanlı İmparatorluğu döneminde madenlerin, üreticileri tarafından ne ölçüde istismar edildiğinin bir göstergesidir (Tamzok 2008: 183). Buna karşın çeşitli düzenlemeler sonucunda, Türkiye’de, 1939 yılında demir üretiminin, 1941 yılında ise taşkömürü üretiminin tamamı devlet işletmeciliği ile yapılmıştır (Tamzok 2008: 203).

I. Dünya Savaşı ile Kurtuluş Savaşları’nda milli bir demir-çelik sanayine duyulan gereksinim ve daha sonraki yıllarda genel ithalat içinde demir ve çelik ithalatının büyük bir yer tutması, söz konusu ağır sanayinin kurulmasını zorunlu kılmıştır (50. *Yılda Türk Sanayi* 1973: 29).

Ülkemizde ekonomik bir şekilde demir sanayinin kurulup kurulamayacağına yönelik inceleme İktisat Vekaleti tarafından 1925 yılında başlanmıştır. 1938 ile 1932’de çeşitli uzman ve kurullara yaptırılan incelemelerin ardından ilk çelik fabrikası 1932’de Kırıkkale’de Askeri Fabrikalar Genel Müdürlüğü’ne bağlı olarak faaliyete başlamıştır. Daha sonra Kırıkkale Çelik Fabrikası 1950 yılında Makina Kimya Enstitüsü Kurumu (MKEK)’na devredilmiş, daha önce de belirtilen sebeplerden dolayı, Karabük’te kurulması kararlaştırılmıştır. 1933 yılında

uygulamaya konulan ve Cumhuriyet tarihimizin ilk sanayi planı olan I.Beş Yıllık Sanayi Planı kapsamında, Karabük'te bir demir-çelik fabrikasının kurulması planlanmış ve ülkenin diğer demir-çelik ürünlerini karşılamak üzere ilk ağır demir sanayinin kurulması ise tamamlanmıştır. Yine Fabrika'nın demir cevheri ihtiyacının ithalat yoluyla karşılanması düşünülmüştür. Lakin 1937 yılında Divriği demir yataklarının tespit edilmesi, uzun bir süre demir ithalatı ihtiyacını ortadan kaldırmıştır (50. *Yılda Türk Sanayi* 1973: 301; Yaşar 2009: 46).

### **3.2.2.2. Türkiye'de Demir Cevheri Rezervleri ve Yatakların Dağılımı**

Türkiye'nin demir cevheri rezervleri, hala tam olarak saptanabilmiş değildir. Maden zenginliğimiz husundaki en güvenilir tahmin ile yayınlar, MTA Genel Müdürlüğü raporlarıdır. Böyle olmakla beraber, MTA'nın farklı yayınlarında bile rezervler hakkında değişik veriler olabilmektedir. Bu değişik veriler kısmen tahmin hatalarından veyahut da farklı rezerv sınıflarının temel alınmasından kaynaklanmaktadır (Doğanay 2011b: 245).

Türkiye dünyadaki demir cevheri rezervlerine sahip diğer ülkeler ile karşılaştırıldığında gerek miktar gerekse kalite yönünden oldukça fakir sayılabilecek bir konumdadır. Türkiye hem mevcut rezervi hem de senelik üretim miktarı açısından dünya demir madenciliği ile karşılaştırıldığında, çok küçük kalmaktadır. Ülkemizin demir madenlerinin dünyadaki konumunu daha iyi belirtebilmek amacıyla; Amerika ve Rusya gibi dev demir-çelik işletmeleri olan ülkelerdeki yıllık demir cevheri üretiminin, Türkiye'nin yüksek tenörlü demir cevherinin görünür rezerv miktarından fazla olduğunu ifade edebiliriz. Nitekim, maden rezervlerimizin zenginlik sınıflandırılmasında, demir madenlerimiz "normal-fakir" sınıfında yer almaktadır (Mencik 2009: 19; Orhan 2007: 96; Öncan 1966: 302).

Türkiye'de günümüze kadar 900 tane demir cevherleşmesi belirlenmiş ve bu cevherleşmelerden ekonomik olabileceği düşünülen 500 tanesinin detaylı etüdü yapılmıştır. Etüdü yapılan demir cevheri zuhur ve yataklarının ise, coğrafi açıdan bazı bölgelerde yoğun, bazı bölgelerde ise seyrek dağılımlar sergilediği tespit edilmiştir (Zimitoğlu, Işık ve Bulut 2016: 69).

MTA Enstitüsü tarafından açıklanan son verilere göre ise, Türkiye'nin demir rezervi (% 55 Fe) toplamı 122 milyon ton (82 milyon 458 bin 750 ton metal demir içeriğine sahip)'dur [8]<sup>29</sup>.

Yapılan çalışmalar sonucunda saptanan demir cevherleri, demir-çelik fabrikalarının kullanımları temel alınarak üç grupta toplanmıştır (Turgut 2010: 11):

- **İşletilebilir demir cevheri rezervleri:** Günümüze değin hemen hepsinde belirli seviye sınırlı arama çalışmaları ve üretim yapılmış yataklardır. % 51-62 Fe arasında tenöre sahip cevherlerdir. 23 tane yatağın bulunduğu zamanki rezervleri ise 137 milyon ton kadardır.

- **Sorunlu demir cevheri rezervleri:** Bu tür yatakların arama çalışmaları yapılmış ve görünür + muhtemel rezerv potansiyelleri saptanmıştır. Fakat entegre tesislerin istemedikleri bir takım safsızlıkları içermesi sebebiyle, yataklar belirli zamanlarda kısmen işletilmiştir. Günümüzde bu yatakların önemli bir kısmı çalışmamaktadır. % 18 ila % 54 Fe arasında tenöre sahip cevherlerimizdir.

- **Potansiyel demir cevheri rezervleri:** Türkiye'de yeterli oranda arama faaliyetleri yapılmamış 27 tane sahada toplam yaklaşık 320 milyon ton kadar potansiyel rezerv saptanmıştır. Bu yatakların tenörleri ise % 14-52 Fe arasındadır. Bu yatakların tamamına yakını, entegre tesislerin istemeyeceği sınırlar içerisinde safsızlıklar barındırmaktadır. Dolayısıyla kesin olarak cevher rezervi saptanıp, teknolojik sorunları çözülmeyen işletilmeleri mümkün görülmemektedir. Ülkemizde demir cevheri oluşumuna ve yatakların genel dağılımına dikkat edildiğinde, coğrafik dağılım açısından; Sivas-Malatya, Kayseri-Adana, Balıkesir-Kütahya ve Kırşehir-Yozgat bölgelerinde; metal demir içerik dağılımları açısından ise Divriği ve Hekimhan Havzalarında yoğunlaşmalar görülmektedir.

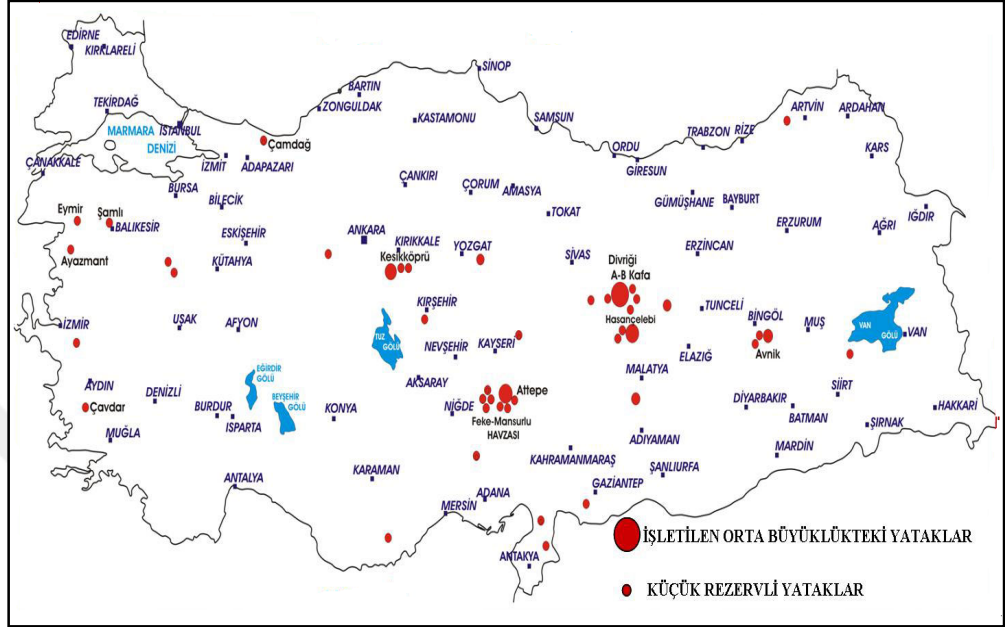
Ülkemiz demir cevheri yatakları, genellikle rezervi küçük yataklar (*% 100 demir içeriği olarak 25 milyon ton ve daha az miktarda rezervi olan yataklar*) olarak göze çarparlar. Hakikaten de ülkemizde bugüne dek, büyük demir cevheri yatakları (*% 100 demir içeriği olarak rezervi 500 milyon tondan fazla*) keşfedilmemiştir. Buna karşın orta büyüklükteki yataklar (*% 100 demir içerikli ve rezerv miktarı 10 milyon tonu aşan rezervler*), yalnızca dört tane olup, bunlar Divriği A ve B Kafası (Sivas

---

<sup>29</sup> [8] <http://www.mta.gov.tr/v3.0/bilgi-merkezi/maden-rezervleri> . (Erişim Tarihi: 18.10.2017 19:46).



ili), Hasançelebi (Malatya ili) ve Çamdağı 1 ve 2 (Sakarya ili) yataklarıdır. Ülkemizde demir cevheri rezervleri içinde, demir içeriği olarak 10 milyon ton ve daha fazla olan yataklar ise 10 tane olup (Doğanay 2011b: 248), coğrafi dağılımları Şekil 16 'de gösterilmiştir.



Şekil 16. Türkiye Demir Haritası

Kaynak: ([http://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/turkiyede-madencilik/images/maden\\_yataklari/b\\_h/demir.jpg](http://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/turkiyede-madencilik/images/maden_yataklari/b_h/demir.jpg)) (Erişim Tarihi: 26.05.2017)

Türkiye için önemli olan bu demir yataklarının birkaçına aşağıda kısaca değinilecektir:

**Sivas-Malatya Demir Cevheri Yatakları:** Günümüz verilerine göre, ülkemizin en büyük demir cevheri zenginliği, bu iki ilin sınırları içinde yer almaktadır. Bu cevherlerden Sivas-Divriği yakınındaki rezervler A ve B Kafa ve C Plaseri olmak üzere üç ayrı gövdede toplanmışlardır. Divriği A- Kafa demir cevheri, Divriği yöresindeki bilinen en büyük demir yatağıdır. Sivas-Divriği bölgesi demir cevherlerinin önemi ayrı bir başlık altında inceleneceğinden burada kısaca bahsedilmiştir. Yine Kangal ve Gürün çevresinde önemli yataklar mevcuttur (Doğanay 2011b: 249-251; Ünlü, Stendal, Makovicky, Sayılı 1995: 20).

Malatya'daki demir cevheri yatakları ise Hekimhan-Deveci rezervleri ve Hekimhan-Hasançelebi yatakları olmak üzere iki sahada toplanmışlardır. Hekimhan-Hasançelebi demir yatağı ülkemizin en büyük demir yatağıdır. Tenörü ise düşüktür. Daha çok manyetit cevheri vermektedir. Hasançelebi manyetit yatağı takriben 5 km uzunluğunda ve 300 m genişliğinde 20 km<sup>2</sup> kadar bir alanı kaplamaktadır. Hasançelebi yatağında bulunan masif cevherlerin tenörü % 50 Fe kadar iken, saçılımlı cevherlerin tenörleri %20 Fe kadardır. Ortalama olarak % 20-25 Fe arasında bir tenöre sahip, yaklaşık 60 milyon tonun üzerinde rezerv saptanmıştır. Buna ilaveten Deveci yataklarındaki rezervler ise daha çok limonit ve siderit cevherleri vermektedir. Söz konusu iki sahada, Türkiye'nin en zengin rezervli yatakları arasındadır (Doğanay 2011b: 251; Temur 2001: 182-183).

**Kayseri-Adana Demir Cevheri Yatakları:** Kayseri-Adana sahasındaki demir cevheri rezervleri, ülkemizin ikinci derecede önem taşıyan rezerv sahalarıdır. Yüksek tenörlü cevherler vermesi, bu sahaya ayrı bir önem kazandırmaktadır. Uzun yıllar demir-çelik fabrikalarımıza, bu sahalardan cevher gönderilmiştir. Kayseri ili yatakları çoğunlukla Çubuklu (Karamada) Köyü çevresi yataklarından ve Dereköy (Derebağ) ile Kızıl yataklarından oluşmaktadır. Çoğunlukla manyetit ve hematit filizi vermektedir. Adana ili yatakları ise, Feke-Mansurlu (Attepe), Bahçe-Çotlu, Kozan-İzniktepe ve Saimbeyli-Kaburluk bölgesi önemli yataklanmalardır. Niğde ve Kahramanmaraş illeri de dahil edildiğinde, bu sahada daha birçok önemli rezervler bulunmaktadır (Doğanay 2011b: 251).

**Sakarya İli Demir Cevheri Yatakları:** Sakarya'daki yataklar, Çamdağı yatakları ile temsil edilmektedir. Söz konusu rezervler, Kocaeli ilçe merkezinin güneydoğusu ile bu merkezin Ortaköy kasabası sınırları içerisinde ve Çamdağı bölgesinde yer almaktadır. Takriben, 30 km uzunluğunda 2-6 km genişliğinde bir sahaya yayılmış durumdadır. Sahadaki rezervler düşük tenörlü olup, bunlardan Çamdağı 1 olarak adlandırılan saha cevherleri % 37, Çamdağı 2 denilen saha rezervleri ise % 18,4 Fe tenörüne sahiptir. Genellikle karbonatlı ve silisli cevherler vermelerinden ötürü işletilebilmeleri büyük ölçüde güçleşmiştir. Ancak, cevher zenginleştirme tesislerinin kurulması ile, bu cevherlerden ekonomik olarak yararlanılabilir. Yine bu rezervler, Karabük Demir-Çelik Tesisleri'nin tayini aşamasında önemli bir rol de oynamıştır (Doğanay 2011b: 252).

**Batı Anadolu Demir Cevheri Yatakları:** Ege, İç Batı Anadolu ve Güney Marmara bölgelerindeki yataklar bu gruba dahildir. Güney Marmara bölümündeki en önemli rezervler Balıkesir ili sınırları içinde bulunmaktadır. Bir kısmı Ege bölümü sınırları içerisinde yer alan Eğmir demir cevheri yatakları ise özellikle MTA kaynaklarında Havran-Eğmir demir yatağı ismiyle geçmiştir. Bu yataklardan çıkarılan cevherler, Akçay İskelesi vasıtasıyla, Ereğli Demir-Çelik Fabrikalarına gönderilmektedir. Bölge keşfedilmiş ve 1953'ten itibaren işletilmeye başlanmıştır. Bununla birlikte, Balıkesir- Ayvalık (Altınova= Ayazmant diye de geçer) çevresinde de önemli sayılabilecek rezervler mevcuttur. Ayazmant demir rezervleri İlk Çağ'dan bu yana zaman zaman işletilmiştir. Cumhuriyet devrinde işletilmesine ise 1954 yılında başlanmış ve halen de devam edilmektedir (Doğanay 2011b: 253).

Tablo 21, 22 ve 23'de sırasıyla Türkiye'nin işletilebilir, sorunlu ve potansiyel demir cevheri rezervleri daha ayrıntılı bir şekilde verilmiştir. Bununla birlikte, demir cevherlerinde görülen en önemli ekonomik işletme güçlüklerini hatırlamakta fayda var. Bunlar (Doğanay 2011b: 247);

a) Tenör düşüklüğü: İşletmelerin zarar edip etmeyişinde, ana belirleyicilerden biri de tenör faktörüdür. Tenörün yüksek olması istenmektedir. Zira düşük tenörlü yataklardaki cevherlere zenginleştirme teknolojisi uygulanması gerekeceğinden, maliyetlerde bir miktar artış görülecektir.

b) Dekapaj sorunu: Dekapaj bilhassa açık işletme yapılan madenlerde, rezerv kütlelerinin üzerini açmak amacıyla yapılan hafriyat kaldırma yani örtü toprağını kaldırıp taşıma işlemleri olarak da ifade edilebilir. Söz konusu kütle ne kadar kalın ve hacimli ise maden rezervini açmak amacıyla yapılan harcama ile zaman kaybı da o kadar artar. Bunlar da maliyeti artıran önemli faktörlerdir.

c) Empürite (safsızlık) faktörü: Kesinleşmemiş ya da değişebilir anlamındadır. Rezervin varsayılan ve değişebilen miktarıdır. Daha çok cevherin içeriğindeki safsızlıklarla ilgilidir ve önemli bir maliyet etmenidir.

**Tablo 21. Türkiye İşletilebilir Demir Cevheri Rezervleri**

YATAK ADI	İLİ-İLÇESİ	REZERV (1000 TON)				TENÖR (%Fe)	BULUNUŞ REZERVİ
		GÖR.	MUHT.	TOP.	İŞL.		
A Kafa	Sivas-Divriği	41.000	-	41.000	41.000	54	79.900
B Kafa	Sivas-Divriği	10.000	-	10000	10.000	56	31.500
Dumluca	Sivas-Divriği	200	-	200	200	57	7.800
Purunsur	Sivas-Divriği	100	1.800	1900	100	55	1.945
Taşlıktepe	Sivas-Divriği	60	300	360	60	62	360
Otlukilise	Sivas-Divriği	1.420	1.000	2420	1.300	54	12.500
*Çetinkaya	Sivas-Kangal	3.500	-	3500	3.500	54	8.000
Attepe	Adana-Feke	10.000	-	10000	10.000	57	34.000
*Karamadazı	Kayseri-Yahyalı	800	1.000	1800	300	51	3.000
Kesikköprü	Ankara-Bala	2.000	1.000	3000	2.000	54	9.000
*Büyükeymir	Bahkesir-Havran	3.690	5.400	9090	340	53	7.650
Şamlı	Bahkesir-Samlı	684	257	941	543	58	1.000
Tacın	Kayseri- Pınarbaşı	70	100	170	70	51	250
Kızıl+Menteş	Kayseri-Yahyalı	-	-	-	-	-	3.670
Karaçatı	Kayseri-Yahyalı	9.480	15.000	24.480	2.500	54	-
Koruyeri	Kayseri-Yahyalı	7.000	-	7000	7.000	52	8.000
Yenigireği	Adana-Karaisalı	40	100	140	40	57	600
Elmadağ	Adana	1.000	400	1400	1.000	53	1.400
Ayıgediği	Kayseri-Yahyalı	590	300	890	590	54	1.100
Uyuzpınar	Adana-Feke	236	-	236	236	58	236
Sırzı	Malatya- Hekimhan	275	-	275	275	49	275
Deveci	Malatya- Hekimhan	48.000	-	48000	48.000	38	88.000
Ekinbaşı	Sivas-Divriği	9.700	2.300	12000	8.000	55	12.000
<b>TOPLAM</b>		<b>149.845</b>	<b>28.957</b>	<b>178.802</b>	<b>137.540</b>	<b>54</b>	<b>312.186</b>

\*safsızlık sorunu

\*\*dekapaj sorunu

\*\*\*düşük tenörlü

Kaynak: Coşar 2006: 14

**Tablo 22. Türkiye Sorunlu Demir Cevheri Rezervleri**

YATAK ADI İLİ-İLÇESİ		REZERV (1000 TON)				AÇIKLAMA	BULUNUŞ REZERVİ
		GÖR.	MUHEMEL +MÜMKÜN	TOPLAM	%Fe		
Çavdar	Aydın-Söke	2.800	9.200	12.000	42.00	***	12.000
Kesikköprü	Ankara-Bala	1.800	-	1.800	44.52	*(SiO <sub>2</sub> ve S)	1.800
Ayazmant	Balıkesir- Ayvalık	5.600	-	5.600	52.00	*(Cu)	7.000
Beritdağ	K.Maraş- Göksun	150	-	150	52.00	**	150
Uzunpınar	Kayseri- Pınarbaşı	900	600	1.500	50.00	*( SiO <sub>2</sub> )	4.000
Çamdağ 1	Sakarya- Karasu	1.300	20.000	21.300	37.00	*( SiO <sub>2</sub> )	30.000
Çamdağ 2	Sakarya- Karasu	1.500	77.500	79.000	18.38	*(CaCO <sub>3</sub> )	79.000
Otlukilise	Sivas-Gürün	34.000	-	34.000	31.76	*(SiO <sub>2</sub> - Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> - ***)	34.000
Hasançelebi	Malatya- Hekimhan	16.000	525.000	685.000	19.00	*(TiO <sub>2</sub> )- ***	685.000
Avnik	Bingöl-Genç	35.000	5.000	40.000	43.65	*(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	40.000
Çetinkaya	Sivas-Kangal	500	-	500	54.00	***	6.200
Bizmişen	Erzincan- Kemaliye	14.000	7.500	21.500	53.00	*(S)- ***	21.500
B.Eymir	Balıkesir- Havran	3.350	-	3.350	53.00	*(As)	3.350
Karamadazi	Kayseri- Yahyalı	500	-	500	51.00	***	3.400
Karakuz	Malatya- Hekimhan	1.500	16.000	17.500	41.08	** (SiO <sub>2</sub> - Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	15.000
	TOPLAM	262.900	660.800	923.700			942.400

\*safsızlık sorunu    \*\*dekapaj sorunu    \*\*\*düşük tenörlü

Kaynak: Coşar 2006: 16

**Tablo 23. Türkiye Potansiyel Demir Cevheri Rezervleri**

YATAK ADI	İLİ VE İLÇESİ	REZERV (1000 TON)				AÇIKLAMA
		GÖRÜNÜR	MUHTEMEL +MÜMKÜN	TOPLAM	%Fe	
Sultandere	Afyon-Çay	-	465	465	50.40	*
Pınarbaşı	Adıyaman- Çelikhan	-	31.000	31.000	28.56	*(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )
Kuşçayırı	Çanakkale- Merkez	-	430	430	35.00	*(Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ve SiO <sub>2</sub> )
Örendüzü	İçel-Gürpınar	-	11.000	11.000	35.00	**_***
Hortuna	İzmir-Torbali	-	2.000	2.000	45.80	*(As)
Nergele	K.Maraş-Elbistan	-	4.000	4.000	52.00	*(As)
Cakcak Dere	K.Maraş-Elbistan	-	1.200	1.200	40.00	*(SiO <sub>2</sub> )
Payas	Hatay-İskenderun	6.000	62.000	68.000	35.00	*( Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ve SiO <sub>2</sub> )
Kastal	Hatay-Kırıkhan	2.000	4.000	6.000	33.76	*(Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> - SiO <sub>2</sub> - TiO <sub>2</sub> )- ***
Cabbaradağı	G.Antep-İslahiye	-	10.000	10.000	30.00	*( Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ve SiO <sub>2</sub> )-***
Korudağ	G.Antep-İslahiye	-	80.000	80.000	30.00	*( Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ve SiO <sub>2</sub> )-***
Küreci	Kütahya-Emet	20	620	640	42.00	*(SiO <sub>2</sub> )
Çatak	Kütahya-Emet	-	1.900	1.900	50.00	*(S)
Karaağul	Kütahya-Emet	-	2.000	2.000	48.80	*(PbS ve Zn)
Güncek	Kütahya-Simav	-	140	140	40.00	**
Kalkan	Kütahya- Simav	-	500	500	50.00	(S ve SiO <sub>2</sub> )
Dişbudak	Sivas-Divriği	-	300	300	41.41	*(SiO <sub>2</sub> )-***
Kızıldağ	Sivas-Divriği	-	240	240	28.50	*(SiO <sub>2</sub> ve S)-***
Kurudere	Sivas-Div.Çaltı	20	100	120	50.00	*(S)
Yellice	Sivas-Divriği	-	125.000	125.000	19.00	***
Uzunkuyu	Yozgat-Sarıkaya	-	6.600	6.600	14.20	**_***
Atkayası	Yozgat- Sarıkaya	-	380	380	22.00	**_***
Karabacak	Yozgat- Sarıkaya	-	4.500	4.500	30.00	**_***
Yılanpınar	Yozgat-Sorgun	-	30.000	30.000	20.00	**_***
Battallar	Yozgat- Sorgun	-	13.000	13.000	20.00	**_***
İnüstü	Yozgat- Sorgun	-	42.000	42.000	20.00	**_***
Karaçam	Eskişehir-His	400	1.750	2.150	45.00	*(Ni- As)
TOPLAM		8.440	435.125	443.565	23.98	

\*safsızlık sorunu

\*\*dekapaj sorunu

\*\*\*düşük tenörlü

Kaynak: Coşar 2006: 17

### 3.2.2.3. Türkiye’de Demir Cevheri Üretimi

Türkiye’de üretilen demir cevherleri, Karabük, Ereğli ve İskenderun’daki entegre demir-çelik tesislerinde tüketilmektedir. Türkiye’de farklı bölgelerde demir yatakları olmasına karşın, bu yatakların pek çoğu işletmeye müsait boyutlarda değildir. Entegre demir-çelik tesislerinde kullanılacak nitelikteki demir cevheri

rezervleri daha çok Sivas, Erzincan, Kayseri, Adana, Ankara, Malatya, Kırşehir ve Balıkesir bölgelerinde bulunmaktadır. Türkiye demir cevheri üretimindeki problemlerden birisi, tenörü yüksek, doğrudan beslemeye elverişli ve işletilebilir demir cevheri rezervlerinin sınırlı olmasıdır. Bu nedenle yüksek tenörlü demir cevheri yataklarında rezerv geliştirme çalışmaları ile birlikte düşük tenörlü yatakların da zenginleştirilebileceği tesislerin kurulması gerekmektedir. Türkiye'deki işletilebilir demir cevheri rezervlerinin tüketim hızına paralel olarak önümüzdeki 20 yıl içerisinde tükeneceği tahmin edilmektedir. Potansiyel ve sorunlu cevher yataklarının ise işletilmeleri zorunlu olmaktadır. Zira demir cevherleri üzerinde rezerv, kalite, verimlilik ve maliyet gibi etmenler açısından iyileştirme sağlanamadığı müddetçe yüksek fırınların hammaddesi olan demir cevherinde dışa bağımlılık gitgide artacaktır. Dolayısıyla demir cevheriyle ilgili, ülkemiz çıkarları doğrultusunda, yerli kaynaklardan faydalanabilmek için gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir (Doğantepe 2013: 19-20).

Türkiye'nin Etibank öncesi dönemlere ait demir cevheri üretimlerine dair sağlıklı veriler bulunmadığından, Cumhuriyet Dönemi'ndeki ilk üretimin 1938 yılında Etibank tarafından Divriği Demir Yatağı'ndan 76.512 ton olarak yapıldığı söylenebilir. Yine demir cevheri üretimi Karabük Demir Çelik Fabrikalarının ihtiyacına göre gerçekleştirilmiştir. II. Dünya Savaşı yıllarında ise üretimde ciddi düşüşler yaşanmıştır (Tamzok 2008: 197).

**Tablo 24. Türkiye'nin Bazı Yıllardaki Demir Cevheri Üretimi  
(1939-2015, bin ton)<sup>30</sup>**

Yıllar	Demir Cevheri Üretimi	Yıllar	Demir Cevheri Üretimi	Yıllar	Demir Cevheri Üretimi
1939	231	1953	497	2003	3.695
1940	130	1954	586	2004	3.857
1941	61	1955	873	2005	3.820
1942	19	1956	930	2006	3.785
1943	92	1957	1.164	2007	4.849
1944	90	1958	982	2008	4.697
1945	126	1959	872	2009	3.855
1946	112	1960	790	2010	5.814
1947	149	1961	764	2011	6.450
1948	192	1962	823	2012	6.557
1949	211	1970	2.949	2013	8.492
1950	234	1974	2.256	2014	6.982
1951	225	2001	4.300	2015	6.010
1952	481	2002	4.002		

Kaynak: Ersundu 2007: 46; Güner (a) 1978: 52, 70, 107, 274; World Steel Association (WSA), Steel Statistical Yearbook, 2016

Türkiye'deki entegre demir-çelik tesislerinde direkt kullanılabilir ve ortalama 55 Fe tenörlü yataklardan yaklaşık 2 milyon ton kadarı Ermaden A.Ş.<sup>31</sup>, yaklaşık 2

<sup>30</sup> 1939-1974 yılları arası verilerde Güner (a) (1978)'in; 2001-2005 yılları arası verilerde Ersundu (2007)'nin, 2006-2015 yılları arası verilerden ise WSA, 2016'nın verilerinden yararlanmıştır.



milyon tonu ise diğer özel madenci şirketler tarafından olmak üzere yıllık takriben 4-5 milyon ton kadar demir cevheri üretimi yapılmaktaydı (Orhan 2007: 98). Bu oran günümüzde biraz daha artmış, örneğin Ermaden'in üretimi de 3 milyon ton civarında gerçekleşmeye başlamıştır.

Türkiye'deki demir cevheri üretiminin yaklaşık yüzde 80'i; Erdemir Madencilik, Demir Export A.Ş., Bilfer Madencilik, Ceylan İnş ve Tic. A.Ş., Hekimhan Madencilik, Özkoyuncu Madencilik ve Güncem Madencilik tarafından gerçekleştirilmektedir (Tuncel, Arı, Yoleri, Şahiner 2017: 26).

Nitekim Türkiye'nin üretim miktarları Tablo 24'de de görüleceği üzere, yaklaşık 6 milyon ton seviyelerinde seyretmektedir. Yine tablodaki verileri incelediğimizde, Türkiye'nin 1939 yılı üretimi 231 bin ton dolaylarında gerçekleşirken, daha önce de değindiğimiz gibi bu oran II. Dünya Savaşı yıllarında azalma görülmüş ve üretim 19 bin ton'a kadar bile gerilemiştir. 1945 yılı sonrasında üretimde tekrar artış yaşanmış ve 1957 yılında ilk defa 1 milyon ton civarında, 1970 yıllarında ise 2 milyon ton civarında üretim gerçekleştirilmiştir. Yine, Türkiye'nin demir cevheri üretiminin 2006 yılında 3 milyon 785 bin ton'dan, 2016'da yaklaşık 6 milyon tona yükseldiği görülecektir. 2006-2015 yılları arasında en çok üretimin yapıldığı yıl ise yaklaşık 8,5 milyon ton ile 2013 yılıdır.

Yine, Türkiye'nin demir cevheri üretiminin yaklaşık 2 milyon tonu -önceki ismi Divriği-Hekimhan A.Ş. olup Erdemir Grubu'na devrinin ardından Ermaden ismini alan- söz konusu Şirket'in sahip olduğu tesislerde zenginleştirilmekteydi ve bu tesisten yılda yaklaşık 1 milyon ton kadar pelet, 700 bin ton kadar sinterlik konsantre ve bununla beraber C Plaseri ile B Kafa tozlarından da 300 bin ton sinterlik konsantre üretimi gerçekleştirilmekteydi. Buna karşın günümüzde ülkemizin yıllık demir cevheri ihtiyacı yaklaşık 10-12 milyon ton kadardır. Yurtiçi üretim kapasitesi yaklaşık 6,5 milyon ton kadar olmasına rağmen, fiili üretimimiz yaklaşık olarak 5 milyon tonun biraz üzerinde seyretmektedir. Aradaki fark ise entegre tesislerce yılda yaklaşık 150 ila 200 milyon dolar (başka bir görüşe göre ise 500

---

<sup>31</sup> Şirket'in bazı yıllara ait üretim miktarlarına "Sivas-Divriği Demir Cevherleri ve Divriği Demir Madenleri İşletmesi'nin Durumu ve Önemi" adlı başlıkta değinilecektir.

milyon ABD doları) kadar döviz ödenerek ithal edilmektedir (Akkoyunlu 1999: 8; Ersundu 2007: 50).

Demir cevheri üretimimiz ilk yıllar yeterli olmuş olsa da, ilerleyen yıllarda ihtiyacı karşılamada yetersiz kalmıştır. Demir cevheri ithalatımızın maden ithalatı içindeki payı büyüktür. Nitekim madencilik sektörü dış ticaret verileri dikkate alındığında, demir cevheri ithalatının taş kömürü ithalatının ardından ikinci sırada yer aldığını görürüz. Gelecek yıllarda planlanan çelik üretim kapasitesinin artırılmasıyla hammadde gereksinimi daha da artacağı ortadadır. Bu sebeple düşük tenörlü sahaların da bir an önce değerlendirilerek üretime alınması gerekmektedir (Ersundu 2007: 50).

#### **3.2.2.4. Pazar Yapısı, Maliyetler ve Fiyatlar**

Ülkemiz belirli bir süreye kadar demir cevheri ihtiyacının önemli bir kısmını kendi kaynaklarından karşılayabilecek potansiyelindedir. Fakat yıllardan beri demir cevheri arama faaliyetlerine gerekli önemin verilmemiş olması ve bulunmuş rezervler ile yetinilmiş olması ve zenginleştirilmeleri elzem olan cevherler için de zenginleştirme tesisi yatırımlarının yetersiz olması dolayısıyla, günümüzde Türkiye, yıllık yaklaşık 12 milyon ton kadar olan demir cevheri ihtiyacının yarısından fazlasını ithalat yolu ile karşılar olmuştur. Özeleştirme öncesinde KİT'ler hem en büyük üretici hem de en büyük tüketici konumunda olduğundan, Türkiye'de rekabete dayalı bir pazar yapısı oluşmamıştır. Nitekim demir-çelik sektöründe yapılan özelleştirmelerin ardından entegre tesisler, kendilerine ait ruhsat alanlarındaki üretimlerini devam ettirmiş, ayrıca diğer demir madenlerinden az da olsa cevher olarak kullanmışlardır. Bugünkü koşullarda, mevcut rezervleriyle Türkiye'nin demir cevheri üretilip uluslararası pazarlarda rekabet etme ihtimali ve şansı pek bulunmamaktadır (Yıldız 2009d: 54). Yine, ülkemiz az da olsa demir cevheri ihraç etmektedir. Ancak bu durum, ülkemizin ihracatta diğer ülkelere göre rekabet avantajına sahip olduğu anlamına gelmemektedir.

Türkiye'deki demir cevheri üretim maliyetleri çok olmasa da, yerli üreticiler elektrik, taşıma ve akaryakıt bedellerinin çok yüksek olması sebebiyle ithalat değerleriyle rekabette zorlanmaktadır. Ülkemizde üretilen demir cevherleri entegre tesislere çoğunlukla demiryolları vasıtasıyla taşınmaktadır. Cevher taşıma

maliyetlerinin toplam cevher maliyeti içerisindeki payı; İsdemir için % 20-35, Kardemir için % 20-45 ve Erdemir için % 30-35 oranında değişmektedir ki, verilen bu değerler çok yüksektir. Bu durum ise, ülke kaynaklarımızın rekabet gücünü kırmış ve entegre tesislerimizin yurtiçi cevhere olan talebini olumsuz yönde etkilemiştir. Entegre demir-çelik tesislerinde tüketilen demir cevherinin fiyatı, talep ile kaliteye bağlı olmak üzere, pazarlıkla belirlenmektedir. Dünyada, büyük demir cevheri üreticileri ve tüketicileri arasında her yıl yapılan anlaşmalarla FOB (baz fiyat) belirlenmekte, öteki fiyatlar da bu baz fiyat esasında şekillenmektedir (Günümüz dünya demir cevheri piyasasında fiyatlar üçer aylık belirlenmektedir.) (Yıldız 2009d: 62).

Yüksek fırın işletmecileri kendi ekonomik analizlerini yapar iken cevherin yerinde teslim (landed cost) maliyetini de hesaba katmaktadırlar. Yüksek fırın verimini artırması ve kok kullanımının azalması gibi nedenlerle yüksek Fe tenörlü ve az safsızlık barındıran demir cevherlerini tercih etmekle beraber, ekonomik olması halinde daha düşük kaliteli cevherleri de tüketmektedirler. Hangi cevherden ne miktarda kullanılacağı ve bunun için ne kadar bedel ödeneceği, yüksek fırın işletmeciliğinin üretim şartlarına, iktisadi değerlendirmelerine ve pazarlık gücüne bağlı olmaktadır. Kısaca, fiyat oluşturma sistemi, ülkemizde üretilen yerli cevher bedelinin belli oranda diğer ülkelerdeki ekonomik şartlara göre şekillendiğini göstermektedir. Nitekim bu durum taşıma masraflarının çok olması dolayısıyla, yerli üreticiler aleyhine haksız rekabete sebep olmaktadır (Yıldız 2009d: 62-63). Söz konusu olumsuz durumun nasıl oluştuğunu bir örnekle açıklayabiliriz. Bu doğrultuda, Türkiye ile önemli demir cevheri üreticisi ülkelerinin arasında yer alan Brezilya'nın, geçmişteki fiyat durumlarını gösteren Tablo 25'de incelenebilir.

**Tablo 25. Türkiye ve Brezilya için Fiyat Karşılaştırılması**

Maliyet Kalemi	Türkiye*	Brezilya**
Mazot	2,23 YTL/lt	1,11 YTL/lt
Demiryolu nakliyatı	36,50 YTL/ 1000 ton/km	13,38 YTL/ 1000 ton/ km
1 ton cevherin maliyeti***	40,86 YTL/ton	17,47 YTL/ton

\*Mayıs 2006 güncel fiyatları

\*\*Brezilya demir cevheri üretici ile özel görüşme

\*\*\*Türkiye'deki madenler göz önüne alınarak ortalama 8,50 lt/ton mazot tüketimi ve 600 km demiryolu taşımacılığı varsayılarak hesaplanmıştır.

Kaynak: Yıldız 2009d: 63

Cevher üretimi ile nakliye bedelleri, demir cevherinin yerinde teslim maliyetinin en önemli iki kalemidir. Söz konusu maliyet kalemlerinin Türkiye'deki temel girdileri olan, demiryolu taşımacılığı ve mazotun, Türkiye ve Brezilya için fiyatları Tablo 25'te gösterilmiştir. Tablodaki veriler biraz eski de olsa da durumun anlaşılması bakımından faydalı olacağı kanısındayız. Tabloda, Türkiye'deki cevher üretiminin ton başına 23,39 YTL daha fazlaya mal olduğu görülmektedir. Bu durum, benzer şartlarda üretilen cevherlerin, sadece nakliye ve mazotun hesaba katılmasıyla yerinde teslim maliyetleri hesaplandığında ortaya çıkmaktadır. Tamamen üreticisinden bağımsız bir şekilde gelişen bu maliyetler, yerli cevherlerin, deniz taşıma ücreti dahil edilmiş olan ithal cevher fiyatları ile rekabet etme şansı bulunmamaktadır. Buna ilaveten, maliyetlerde dikkat çeken diğer bir unsur ise vergilerdir. Nitekim madenlerin vergilendirilmesi veya teşvik edilmesi her ülkede farklılık arz etmektedir. Dolayısıyla bu farklılıkların yerli üretici aleyhine olmaması için dikkat edilmelidir (Yıldız 2009d: 63).

### **3.2.2.5. Türkiye Demir Cevheri Dış Ticareti**

Türkiye, 1952 ile 1963 yılları arasında başta İtalya ve B. Almanya olmak üzere farklı Avrupa ülkelerine demir cevheri ihraç etmiştir. Ama Özdoğan'ın (1968) çalışmasında da belirttiği üzere, takriben 10 yıl içinde dünya piyasalarında meydana

gelen gelişmeler ile önce ihracat gerilemiş, nihayetinde ise güçleşmişti. Birinci Dünya Savaşı'nın ardından, hem alt yapının yeniden inşası hem de teknolojik gelişmeler ile demir-çelik talebi hızla artmış, bu ise demir cevheri talebini etkilemiştir. Arama teknolojilerinin gelişmesiyle beraber Kanada, Güney Afrika, Güney Asya ve Avustralya gibi ülkelerde yeni dev yatakların keşfedilmesiyle de, arz talebin üzerine çıkmıştır. Yine dev yatakların üzerinde, başlıca sanayi ülkelerinin iştirakiyle büyük ölçekli açık işletmeler açılmış, böylece işletme verimi artmış, maliyetleri ise düşmüştür. İlerleyen süreçte cevher hazırlama teknolojisinde gelişmeler yaşanmış, görece düşük tenörlü yatakların işletmeye açılmasıyla arz talep dengesi arz lehine bozulmuş, fiyatlar ise düşmüştü. Ayrıca cevher tüketicisi ülkelerin, genellikle geri kalmış ülkelerdeki işletmelere yatırım yapmasından dolayı, cevher arzını da kendileri gerçekleştirmeye başlamışlardı. Bu durum ise, pazarlardaki fiyat kontrolünü ellerinde tutmalarıyla sonuçlanmıştı (Özdoğan 1968: 45-46).

Deniz ulaştırma olanaklarının gelişmesiyle navlun ücretleri ucuzlamış, dolayısıyla demir cevheri fiyatları da düşmüştü. Nitekim deniz aşırı ülkelerde tüketilen cevherin mühim bir bölümü deniz aşırı ülkelere sağlanmaktadır ki; CIF maliyet içindeki ulaştırma masrafları oran çok fazladır. Bununla beraber, birçok ithalatçı ülkenin gerek işletmelerin sermayelerine ortak olmaları gerekse uzun vadeli ticaret anlaşmalarıyla, gelecekteki cevher gereksinimini uygun şartlarla garanti altına almaya çalışmaları da, belirtilen söz konusu gelişmelerden biridir. Böylece Türk cevherleri Avrupa pazarlarında rekabet edemez hale gelmiş veya yalnız sahillerdeki cevherlerin ihraç imkanı kalmıştır. Oysa, Türkiye'de demir yatakları umumiyetle sahilden uzak iç Anadolu bölgelerinde bulunmaktadır. Bu cevherleri sahillere kadar taşımak için yüksek demiryolu taşıma masraflarına katlanmak icap etmekte, bu ise mevcut ulaştırma tarifelerine göre, sahilden 300 km uzaktaki cevherlerin FOB fiyatlarının %50'sini, 500 km uzaklıktakilerin ise %80 ini teşkil etmektedir. Sahilden 150 km den daha uzaktaki cevherin ihracının artık mümkün olmayacağı hesaplanmıştır (Özdoğan 1968: 45-46).

Bununla beraber, Türkiye'nin günümüze kadarki süreçte geniş yataklara sahip olmadığı; hatta çoğu zaman kendi ihtiyacını karşılamakta yetersiz kaldığı görüşü hakim olmuştur. Dolayısıyla ülkemiz, sanayisi için gerekli olan cevherlerin, bir kısmını kendi kaynaklarından diğer kısmını ise ithalat yoluyla karşılama yoluna

gitmiştir. Bu bir bakıma doğrudur. Bilindiği üzere rezervlerimizin görece az miktarı, tenör ve içeriği yönünden doğrudan kullanıma müsait demir cevheri yataklarından oluşmaktadır. Diğer kısmı ya zenginleştirilmesi gerekliliğinden ötürü ya da tenörünün düşük, işletme koşullarının zor olması nedeniyle pek işletilmemekte veya entegre tesislerce talep görmemektedir. Oysa, Çin firmaları ülkemiz entegre tesislerinin yıllardan beri çeşitli gerekçelerle kullanmadıkları söz konusu cevherleri satın alarak cevher harmanlarına katmaktadırlar. Çin gibi uzak mesafeli bir ülkenin bile sorunlu diye adlandırılan cevherleri bizden satın alması dikkat çekmektedir.

Türkiye'deki entegre tesisler, uluslararası pazarda belirlenen fiyatlara bağlı olarak demir cevheri ithalatı için yılda yaklaşık 500 milyon ABD dolarının üzerinde bedel ödemektedir. Bilindiği üzere, ithal edilen madenler içinde kömür ile demir cevheri ilk iki sırada yer almaktadır. Dünya demir cevheri fiyatlarında yaşanan olası bir artışta, entegre tesislerimiz olanaklar kapsamında yurtiçi kaynaklara yönelse de, entegre tesisler tarafından tek yönlü belirlenen fiyat politikası sebebiyle, ülkemiz demir madenciliği olumsuz yönde etkilenmiş ve ülkemiz demir madenciliğinde ciddi bir gelişme gözlenememiştir. Öte yandan demir-çelik sektöründe, ferrokrom, ferromangan ve ferrosilis gibi ferro alyajların ithalatına yönelik de önemli oranlarda döviz ödenmektedir. Demir-çelik sektörümüz dışa bağımlı olmadan bu ihtiyaçlarının karşılanması için de gerekli olan yatırımların bir an önce gerçekleştirilmesi gerekmektedir (Yıldız 2009d: 61).

Ülkemizde demir cevheri ithalatında görülen güçlüklerin yanı sıra fiyatlarda yaşanan artışlar demir cevheri sektörünün rekabet gücünü azaltmış ve hammadde olarak hurda demiri işleyen EAO'lu tesislerde kapasite artışlarına sebep olmuştur. Bu süreçte ülkemizdeki entegre demir-çelik tesislerinin toplam demir-çelik üretimindeki payı ise giderek gerileme göstermiştir. Bu durum ise gerek hurda demir gerekse demir cevheri açısından ithalata bağımlılığı artırırken, Türk madencilik sektörünün, Türk demir-çelik sektöründe katkısını azaltmaya başlamasına sebep olmuştur. Yine, Çin'in 2000 yılından başlayarak hammadde üretimini artırması ve dünya piyasalarından hammadde çekmeye başlaması ile gerek demir cevheri gerekse hurda demir fiyatlarında 2003 yılından beri hızla artış yaşanmaya başlamıştır. Bu da sektördeki cevher ve hurda hammadde temininde maliyetlerin artmasına yol açmıştır

(Yaşar 2009: 54). Tablo 26’de Türkiye’nin demir cevheri dış ticaret verileri verilmiştir.

**Tablo 26. 2010-2016 Yılları Arası Türkiye Demir Madeni Dış Ticareti**

<b>DEMİR MADENİ DIŞ TİCARETİ</b>				
<b>YILLAR</b>	<b>İHRACAT</b>		<b>İTHALAT</b>	
	<b>MİKTAR (KG)</b>	<b>DEĞER (\$)</b>	<b>MİKTAR (KG)</b>	<b>DEĞER (\$)</b>
<b>2010</b>	<b>200.600,518</b>	<b>18.664.531</b>	<b>7.220.977,221</b>	<b>923.742.505</b>
<b>2011</b>	<b>296.673,537</b>	<b>29.239.524</b>	<b>6.644.309,228</b>	<b>1.169.657.390</b>
<b>2012</b>	<b>423.502,997</b>	<b>31.348.206</b>	<b>7.842.125,146</b>	<b>1.148.803.453</b>
<b>2013</b>	<b>954.120,981</b>	<b>84.697.383</b>	<b>8.114.387,569</b>	<b>1.159.543.375</b>
<b>2014</b>	<b>1.073.333,015</b>	<b>82.749.573</b>	<b>8.543.993,350</b>	<b>1.067.141.663</b>
<b>2015</b>	<b>338.036,164</b>	<b>15.540.201</b>	<b>10.011.445,976</b>	<b>800.476.223</b>
<b>2016</b>	<b>398.412,955</b>	<b>17.471.484</b>	<b>10.420.731,631</b>	<b>697.699.037</b>

Kaynak: MTA 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 ve 2016 verileri

Tablo 26’e baktığımızda Türkiye’nin demir ihracatının, demir ithalatından açık ara farkla önde olduğu görülecektir. Türkiye 2010 yılında yaklaşık 923 milyon dolar ödeyerek yaklaşık 7 milyon ton, yine 2016 yılında yaklaşık 697 milyon dolar ödeyerek 10 milyon ton kadar demir cevheri ithal etmiştir. Ülkemizin demir cevheri ihracatı ise çok düşük seviyelerde kalmakta, Türkiye 2016 yılında yaklaşık 398 bin ton demiri yaklaşık 17 milyon dolar karşılığında yurtdışına satmıştır.

Türkiye’nin 2015 yılı demir cevheri ithalatının ülkelere göre dağılımında Brezilya (4.842 bin ton) ilk sırada yer alırken onu Rusya (1.541 bin ton), İsveç (1.487 bin ton), Ukrayna (1.394 bin ton), Kanada (495 bin ton) ve diğer ülkeler (252 bin ton) takip etmektedir (Çevik 2016: 20). İstanbul Maden İhracatçıları Birliği (İMİB) 2017 yılı (Ocak- Haziran Dönemi) ihracat değeri verilerine göre, Türkiye

yaklaşık 22 milyon dolar (FOB-USD) değerinde demir cevheri ihraç etmiştir (İMİB, 2017).

### **3.2.2.6. Entegre Tesislerimizin Demir İhtiyacı ve Projeksiyonlar**

Türkiye’de 2014 yılına kadar yapılmış, entegre fabrikaların demir hammadde projeksiyonu Tablo 27’te gösterilmiştir. Entegre tesislerinin hammadde kullanım projeksiyonuna bakıldığında, 2008 ile 2014 yılları arasında önemli bir artış yaşanmadığı görülecektir. Söz konusu yıllarda Kardemir’in cevher ihtiyacının önemli bir bölümünü ülkenin kaynaklarından sağladığı görülmektedir. Zira limanlara olan uzaklığın getirdiği taşıma ücretleri bunun en önemli sebebidir (Yıldız 2009d: 59-60).





**Tablo 27. Demir Cevheri Hammadde Gereksinim Projeksiyonu (ton)**

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
<b>E</b> <b>R</b> <b>D</b> <b>E</b> <b>M</b> <b>i</b> <b>R</b>	Yerli Toz	364.586	364.586	364.586	364.586	364.586	381.050	364.586
	İthal Toz	1.043.399	1.043.399	1.043.399	1.043.399	1.043.399	1.105.489	1.043.399
	Yerli Parça	215.836	215.836	215.836	215.836	215.836	161.410	215.836
	İthal Parça	799.394	799.394	799.394	799.394	799.394	597.816	799.394
	İthal Pelet	1.960.788	1.960.788	1.960.788	1.960.788	1.960.788	1.466.348	1.960.788
	<b>İ</b> <b>S</b> <b>D</b> <b>E</b> <b>M</b> <b>i</b> <b>R</b>	Yerli Toz	1.300.000	1.300.000	1.300.000	1.300.000	1.300.000	1.300.000
İthal Toz		4.770.086	5.045.776	5.045.776	5.045.776	5.045.776	5.045.776	5.045.776
Yerli Parça		300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000
İthal Parça		141.140	161.176	161.176	161.176	161.176	161.176	161.176
Yerli Pelet		800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000
İthal Pelet		1.185.130	1.275.290	1.275.290	1.275.290	1.275.290	1.275.290	1.275.290
<b>K</b> <b>A</b> <b>R</b> <b>D</b> <b>E</b> <b>M</b> <b>i</b> <b>R</b>	Yerli Toz	1.260.000	1.470.000	1.470.000	1.470.000	1.470.000	1.470.000	1.470.000
	Yerli Parça	330.000	330.000	330.000	330.000	330.000	330.000	330.000
	Yerli Pelet	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000

Kaynak: Yıldız 2009d: 59

### 3.2.2.7. Diğer Hammaddeler

#### 3.2.2.7.1. Kömür Madenciliği ve Demir-Çelik Sektörü

Demir cevheri madenciliği ve demir-çelik sektörü incelenirken hiç şüphesiz kömür madenciliğine -özellikle taşkömürü açısından- de değinilmesi gerekmektedir. Hakikaten de veriler incelendiğinde, sektör için koklaşabilir taşkömürü hammadde maliyetlerinin payının büyük olduğu görülecektir.

Dünyadaki antrasit-bitümlü, alt-bitümlü kömürler ile linyit toplam rezervleri 891 milyar ton kadardır. Bu toplam rezervin 403 milyar tonu ise antrasit-bitümlü kömür (taşkömürü) rezervlerinden oluşmaktadır. Dünyada petrol rezervleri belirli bir bölge ve ülkelerde yoğunlaşsa da, kömür rezervleri hem miktar açısından çoktur hem de coğrafi bakımdan hemen hemen dünyanın bütün bölgelerinde 100'den fazlaya yakın ülkeye yayılmış durumda olup, 50'den fazla ülkede üretiliyor durumdadır. Ancak kömür rezervlerinin % 75'i dört ülkede yer almaktadır. Dünyadaki kömür rezervleri açısından önemli ülkeler sırasıyla; % 27,5'lik oranla ABD, % 17,6'lık oranla Rusya, % 12,8'lik oranla Çin, % 8,6'lık oranla Avustralya ve % 6,8'lik oranla Hindistan'dır (TMMOB Makina Mühendisleri Odası 2006a: 9; Türkiye Taşkömürü Kurumu, Mayıs 2017: 3).

Türkiye'deki en mühim taşkömürü rezervleri ise Zonguldak Havzası'nda yer almaktadır. Havza'da günümüze kadar yapılan arama çalışmalarında, -1200 m derinliğe kadar tespit edilmiş toplam jeolojik rezerv 1,5 milyar ton'dur. Bunun yaklaşık yarısı ise görünür rezerv olarak kabul edilmektedir (Türkiye Taşkömürü Kurumu, Mayıs 2017: 23)

**Tablo 28. Taşkömürü Tüketiminde Önemli Ülkeler ve Tüketim Miktarları (Milyon ton)**

	2014			2015*		
	<u>Buhar</u>	<u>Koklaşab</u> <u>ilir</u>	<u>Toplam</u>	<u>Buhar</u>	<u>Koklaşab</u> <u>ilir</u>	<u>Topla</u> <u>m</u>
<i>Çin</i>	3.205,7	677,7	3.883,4	3.094,4	658,1	3.752,5
<i>ABD</i>	742,5	20,1	762,6	628,8	17,6	646,4
<i>Hindistan</i>	740,0	101,7	841,7	763,5	105,6	869,1
<i>Japonya</i>	137,0	51,1	188,1	141,2	50,3	191,5
<i>Kore</i>	100,1	34,8	134,9	100,4	38,9	139,3
<i>Rusya</i>	77,4	56,4	133,8	88,3	59,7	148,0
<i>Polonya</i>	61,0	12,6	73,6	58,3	13,4	71,7
<i>Kazakistan</i>	62,6	16,0	78,6	60,7	15,2	75,9
<i>Almanya</i>	47,4	14,3	61,7	47,5	14,5	62,0
<i>Türkiye</i>	25,9	6,3	32,2	30,6	6,2	36,8
<i>Diğer</i>	807,6	94,6	902,2	813,9	92,0	905,9
<i>Dünya</i>	6.007,2	1.085,6	7.092,8	5.827,6	1.071,5	6.899,1

Kaynak: Türkiye Taşkömürü Kurumu, Mayıs 2017: 10

Tablo 28’da taşkömürü tüketiminde önemli ülkeler ve bu ülkelerin tüketim miktarları verilmiştir. Dünyada üretilen kömürün yarısından fazlası elektrik üretimi için kullanılır. Dünya demir-çelik sektöründe ise, dünya toplam taşkömürü üretiminin yaklaşık % 14’ü kullanılmaktadır. EAO’lı demir-çelik tesislerindeki önemli gelişmelere rağmen, dünya çelik üretiminin % 70’i kömürle gerçekleşmektedir. Nitekim ark ocaklarında kullanılan elektriğin büyük bir bölümü de kömür ile üretilmektedir. Dünyada üretilen koklaşabilir taşkömürünün % 88’i ham çelik için pik demir imalinde tüketilmektedir. Dünya koklaşabilir kömür tüketiminin % 28’i ise ithal kömürden oluşmaktadır (Türkiye Taşkömürü Kurumu, Mayıs 2017: 17).

Ülkemizde 1970 yılında 1,8 milyon ton olan demir-çelik tesisleri (kok fabrikaları) taşkömürü tüketimi, 1990’da 4,7 milyon ton düzeyine kadar çıkmış, 2000’li yıllarda ise 4 milyon ton/yıl düzeylerinin üzerinde seyretmiştir. 2015 yılı verilerine göre, Türkiye’de demir-çelik sanayinde, kok fabrikalarında, yaklaşık 6.040 bin ton taşkömürü tüketilmiştir. Ülkeler ve ödenen döviz miktarları bazında incelendiğinde, Türkiye’nin kömür ithalatında; Rusya, Kolombiya, Güney Afrika,

Avustralya ve ABD'nin paylarının mühim olduğu görülecektir. Ülkemiz kömür ithalatına; 2002'de 749 milyon dolar, 2003 yılında ise 986 milyon dolar ödemiştir. 2002 ila 2006 yılları arasında yapılan ithalat sonucunda, kömür ithalatına ödenen döviz miktarında % 174'lk bir artış yaşanmıştır. 2016 yılında gerçekleştirilen madencik ürünleri ihracatından ülkemiz 4,5 milyar ABD doları gelir elde ederken, aynı yıl kömür ithalatına 5,3 milyon ABD doları döviz ödemesi yapmıştır. Türkiye, 2017 yılı ilk çeyreğinde kömür ithalatı için 5 milyon 379 bin ABD doları döviz ödemesi yapmıştır. Türkiye demir-elik sektörü, dünyada ticarete konu olan koklaşabilir taşkömürünün % 2'sini ithal etmekte, bu durum ise ülkemizi dünyada önemli bir koklaşabilir kömür ithalatçısı ülkesi konumuna getirmektedir (Türkiye Taşkömürü Kurumu, Mayıs 2017: 28-30). Türkiye'nin taşkömürü, üretim tüketim ve ithalat dengesini gösteren Tablo 29 ise aşağıda verilmiştir.

**Tablo 29. Türkiye Taşkömürü Üretim, Tüketim ve İthalat Dengesi (Bin ton)**

<b>YILLAR</b>	<b>ÜRETİM</b>	<b>İTHALAT</b>	<b>TOPLAM TÜKETİM</b>
2000	2373	12.990	15.363
2001	2587	8.028	10.615
2002	2732	11.693	14.425
2003	2064	16.166	18.230
2004	2029	16.427	18.456
2005	2177	17.360	19.537
2006	2318	20.286	22.604
2007	2492	22.946	25.438
2008	2630	19.489	22.119
2009	2.879	20.364	23.243
2010	2.591	21.333	23.924
2011	2.619	23.679	26.298
2012	2.292	29.195	31.487
2013	1.915	28.200	30.115
2014	1.788	29.000	30.788
2015	1.434	31.494	32.928
2016	1.315	34.880	36.195

Kaynak: (Türkiye Taşkömürü Kurumu, Mayıs 2017: 28)

Yine, ülkemizde genelde madencilik ürünlerinin ihracatı ile sağlanan toplam dövizin, kömür ithalatı için yetersiz olduğu da görülecektir. Nitekim yaklaşık 8,5 milyar ton kadar rezervi olan bir ülkenin kömür ithalatı yapması bazı kesimler tarafından düşündürücü olarak görülmektedir (Soran 2013: 56).

### 3.2.2.7.1. Hurda

Demir-çelik üretiminde ikincil hammadde olarak kullanılan hurda, ham demir ile rekabet halindedir. Daha önce de değindiğimiz üzere hurda EAO'lı tesislerin ana hammaddesini oluşturmaktadır. Bir ülkenin net hurda ihracatçısı veya ithalatçısı olması ise pek çok faktöre bağlıdır. Bu faktörleri; ülkede kullanılan çelik üretim yöntemleri, gelişmişlik seviyesi, geçmişteki hurda tüketim seviyesi vb. şeklinde sıralayabiliriz (Albayrak 2011: 29).

Nitekim, bir ülkenin hurda üretme potansiyelinin, o ülkenin çelik üretimi ve tüketiminin yanı sıra, takriben 20 ila 25 yıl kadar öncesinde tüketmiş olduğu çelik miktarı ile ilişkili olduğunu da söyleyebiliriz. Bu bağlamda hurda üretiminin çoğunlukla geçmişte yüksek oranlarda çelik tüketmiş olan gelişmiş ülkelerde yoğunlaşmış olduklarını belirtebiliriz. AB ve Çin, yaklaşık yıllık 100 milyon kadar hurda üretimleri ile dünyanın en büyük hurda üreticileri arasında bulunmaktadır (Uysal 2015: 16). Avrupa ülkeleri, Japonya gibi gelişmiş ülkeler, hurdalarını daha çok kendileri tüketmekte veyahut da ihraç etmektedirler. Çin ise, ürettiği hurdayı tüketip üstüne bir de 6-7 milyon ton kadar hurda ithalatı yapan bir ülkedir. ABD ise hem en büyük hurda ihracatçısı ülkelerinden biri olma konumunu sürdürmekte hem de hurdanın ikamesi olabilecek hammaddeleri üretmektedir. Genellikle ABD haricindeki bütün çelik hurda üreticisi ülkelerin çoğunda üretim ve tüketim dengelenmektedir (Albayrak 2011: 29).

Ülkemiz ise, demir-çelik hurda yeterlilik oranı bakımından en düşük, ithalata bağımlılık oranı bakımından ise en yüksek ülke konumundadır. Dolayısıyla son yıllarda Türkiye, dünyanın bir numaralı hurda ithalatçısı ülkesidir. Buna karşın, Türkiye'nin ne fiyat belirlemede ne de arzı şekillendirmede söz hakkı bulunmaktadır (DTM 2010: 6). Türkiye'nin 2007 yılı hurda ithalat miktarı yaklaşık 17 milyon ton kadardır. Yine 2007 yılında EAO'lı tesislerde üretilen çelik miktarı ise yaklaşık 19 milyon ton kadardır. Bu durum bize hurda ithalatında dışa bağımlılığın ne derece tehlikeli bir noktada olduğunu göstermektedir (Duman 2008: 85).

**Tablo 30. Dünya Hurda İthalatında İlk Beş Ülke (2015)**

<b>Küresel Hurda İthalatında İlk 5 Ülke (2015)</b>		
	<b>İthalat (Milyon Ton)</b>	<b>Pay</b>
<i>Türkiye</i>	<i>16,3</i>	<i>19,3%</i>
Hindistan	6,7	8,0%
Güney Kore	5,8	6,9%
İspanya	5,0	6,0%
İtalya	4,6	5,5%
Almanya	4,2	5,0%
<b>Toplam</b>	<b>84,0</b>	

Kaynak: Özden, Haçikoğlu 2017: 5

Coğrafi yakınlık ve yüksek arz nedeniyle, ülkemizde kullanılan hurdanın yaklaşık yarısı Rusya ve Ukrayna gibi ülkelerden düşük fiyatlı olarak ithal edilmektedir. Ancak, 1993 yılında da olduğu gibi, söz konusu ülkeler kaynaklı olarak hurda ithalatımızda yaşanabilecek herhangi bir kısıtlama, hurda fiyatlarını yükseltip EAO'lu tesisler için önemli bir sorun çıkarma riskini de her zaman bünyesinde taşıyacaktır (Yalova, Sarısu 2014: 136).

İthal edilen hurdalar içerisinde kirlilik oranı yüksek olan hurdalar da, daha üretim aşamasına geçilmeden maliyetleri artırmakta, kaliteyi düşürmekte ve çevresel problemlere neden olabilmektedir. Ayrıca hurda kirlilik oranının görsel muayene ile belirlenmesi de net sonuçlar vermemekte ve alıcı ile satıcı arasında ihtilaflara sebep olmaktadır. Tablo 31'de de anlaşılacağı üzere, görsel muayene neticesinde kirlilik oranı miktarı net olarak saptanamadığında bile büyük kayıplar ortaya çıkabilmektedir ki, bu bile EAO'lu tesisler için sorun oluşturmaktadır (Uysal 2015: 41). Yine yapılan bazı çalışmalar ile ithal edilen hurdaların elemeli ve elemesiz tüketilmesinin çok büyük maliyet farklarına yol açtığı ve bu maliyet farklarının sektördeki (EAO'lu tesisler ile üretim yapanlar için) yaklaşık işçilik maliyetlerine denk geldiği de tespit edilmiştir (Uysal 2015: 5).

**Tablo 31. Kalite Oranı Belirlemede Sapmalardan Dolayı Oluşan Kayıp**

<b><u>İthal edilen hurda 40.000 ton</u></b> <b><u>olsun;</u></b>	<b><u>İthal edilen hurda 40.000 ton</u></b> <b><u>olsun;</u></b>
<b>Gerçekte Kirlilik Oranı;</b> <b>% 2,0 yani 800 ton</b>	<b>Gerçekte Kirlilik Oranı;</b> <b>% 1,1 yani 440 ton</b>
<b>Görsel Muayene Sonucu;</b> <b>% 1,5 yani 600 ton</b>	<b>Görsel Muayene Sonucu;</b> <b>% 1,0 yani 400 ton</b>
<b>FARK; % 0,5 yani 200 ton</b>	<b>FARK; % 0,1 yani 40 ton</b>
<b>Hurdanın 350\$/ton olduğu</b> <b>düşünüldüğünde</b> <b>KAYIP; 70.000 \$</b>	<b>Hurdanın 350\$/ton olduğu</b> <b>düşünüldüğünde</b> <b>KAYIP; 14.000 \$</b>

Kaynak: Uysal 2015: 41

2013 yılında, dünya çapında tüketilen 570 milyon ton'luk hurdanın yaklaşık 103 milyon ton'u uluslararası ticarete konu olmuştur. Aynı yıl uluslararası ticarete konu olan hurdanın yaklaşık % 20'sini ise Türkiye ithal etmiş ve dünyanın en büyük hurda ithalatçısı ülkesi olmaya devam etmiştir. Yani ülkemiz 2013 yılında yaklaşık 19,7 milyon ton demir-çelik hürdası ithal etmiştir. Elektrik ark ocakları 1 ton sıvı çelik üretmek amacıyla takriben 1,15 ton hurda tüketmektedirler. Bu hesap ile hurda kullanımının 2018'de 34 milyon ton'a çıkacağı tahmin edilmektedir ki, bu rakamlara entegre tesislerde soğutma amacıyla kullanılan % 20 oranındaki hurda miktarı dahil edilmemiştir (Uysal 2015: 2-3).

Yapılan bazı çalışmalar sonucunda, Türkiye'nin bölgede çelik üreticisi olmaya devam edeceği ve bu bağlamda hurda ihtiyacının artacağı tahmin edilmiştir. Yine, yapılan yatırımlar ile yapılacak olan yatırımlara dikkat edildiğinde (yassı ürünlere yönelik olan yatırımlar), elektrik ark ocaklı tesislerde kullanılan hurda ile üretim, yassı ürünün kalitesini düşüreceğinden ve üretimi zorlaştıracığından, Türkiye için sürdürülebilir görülmemektedir. Ayrıca sanayileşmenin artması sonucunda kontamine hurdaların ortaya çıkması ve beyaz eşya gibi hurdaların artması ile hurdaların içindeki bakır ve kalay gibi istenmeyen maddelerin de artacağından, hurda



maliyetinin daha da yükseleceği öngörülmektedir. Yine hurda fiyatlarında görülen oynaklıktan dolayı üreticilerimiz genellikle fiyat makasında kalmaktadır. Bu sebeple Türkiye'nin EAO'larında kullanılmak üzere, demir cevheri gibi birincil kaynaklarını kullanarak hurda alternatifini (DRI: sünger demir ve HBI: sıcak briketlenmiş demir) şarj malzemeleri üretmesi gerekmektedir. Ama DRI gibi tesislerin kurulması için ucuz gaz ve ucuz kömür gereklidir. Bu kaynaklar da ülkemizde sınırlı olduğu için yatırımın geri dönüş süresinin uzun olması göz önünde bulundurulmalıdır (Albayrak 2011: 41-42).

### **3.3. Madencilik ve Sanayi Açısından Demir Cevheri**

#### **Madenciliği ve Çelik Üretimini Önemi**

Yerkabuğunda yer alan cevher, endüstriyel hammadde, kömür ve petrol gibi ekonomik değere haiz herhangi bir maddeyi yeryüzüne çıkararak üretime ve tüketime sunma işine *madencilik* denilmektedir. Madencilik ekonomi için gerekli olan doğal hammaddeyi sağlamayı amaç edinir ve milletlerin sosyo-ekonomik kalkınmaları için ihtiyaç duydukları enerji ile sanayinin temel hammaddelerini sağlayan bütün faaliyetleri kapsamaktadır. Teknolojik gelişmelere bağlı olarak ihtiyaç duyulan madenler zamanla farklılaşabilmektedir. Demir ise pek çok anlamda kullanım imkanı ile rakipsizliğini korumaktadır (Özdemir 2010: 209).

İnsanlık tarihinin en eski üretim sektörlerinden biri olan madencilik gerek ön araştırma ve işletme yatırımının en yüksek oluşu gerekse yatırımın geri kazanılmasının en riskli olduğu sektördür. Bugünkü sanayi veya sanayi ötesi toplumları çoğunlukla geçmişte maden varlıklarını iyi değerlendirmiş ve halen de değerlendirmekte olan ülkelerden oluşmaktadır. Madencilikten sağlanan artış, kişi başına düşen milli geliri de doğrudan etkilemektedir (Güner (b) 2007: 154-155).

Madencilik, uygun stratejiler benimsendiği takdirde, bir ülkenin dışa bağımlılığını büyük oranda azaltabilecek ve yüksek kazanç sağlayıp bölgesel kalkınmayı tetikleyebilecek nitelikte bir sektördür. Ülkemizdeki her gelir artışı ise, kalkınma olarak değerlendirilemez. Kalkınmada esas olan ülkedeki gelir artışının kendini besleyecek biçimde ve uluslararası rekabet avantajına sahip bir yapıda olabilmesidir. Dolayısıyla, ülkelerin kalkınmaları sahip oldukları doğal kaynaklardan

faýdalanabilmeleri ve bu kaynakları uç ürünler haline getirerek tüketime sunmaları ya da ihraç etmeleriyle yakından ilişkilidir. Türkiye, madencilik sektöründe büyük oranda ithalat yapmakta, kendi malzemelerini ise yarı mamul veya mamule dönüştürmede yetersiz kalmaktadır. Bu sebeple, madenlerimizin ekonomiye sağlayabileceği katkı da tam olarak değerlendirilememektedir. Ülkemizin kalkınmasına yönelik madencilik ile sanayi entegrasyonuna verilebilecek en güzel örnek ise entegre demir-çelik tesisleridir (Keser 2012: 20; Yıldız 2002b: 22).

Demir-çelik sanayi, demir ve çelik ürünleri üretimi için, hammaddeden başlayan ve nihai tüketime kadar her ürünün kendine has üretim şekillerini kapsayan işlemler ve sistemler bütününden oluşmaktadır. Sanayi Devriminden beri toplumların kalkınmasına katkıda bulunan demir ve çelik endüstrisi ile bu endüstrinin ürünleri; hem dayanıklılıkları ile hem yaygın kullanım alanları hem de bazı teknik üstünlükleri ile çağdaş toplumun ayrılmaz parçalarını oluşturmakla beraber, sanayinin temelini de hazırlamıştır. Demir-çelik, metal iş kolu içinde ana sanayiye oluşturan ve birçok sektöre de girdi sağlayan, sanayinin öncü sektörü niteliği taşıyan bir sektördür. Nitekim demir-çelik sektörünün inşaattan otomotive, demiryolundan bütün metal cihaz ve eşya üretimine katkısı vardır. Bu özelliğinden ötürü demir-çelik sanayisinde, gözlemlenen gelişmeler ile kalkınma süreci arasında sıkı bir ilişki vardır (Çağlar, Hızıroğlu, Zengin, Hızıroğlu, Gürsoy, Yiğit 2011: 271).

Serdar Koçtürk bir çalışmasında, ülkelerdeki çelik üretiminin yine söz konusu ülkelerdeki gelişim ile korelasyon içinde olduğunu gösterebilmek amacıyla, 1997-2004 yılları arasında milli gelirimizin artış oranı ile yassı mamullerin tüketim artış oranlarını karşılaştırmıştır. Sonuçta genel olarak, ülkenin büyüme oranı düşerken, çelik üretiminin de düştüğünü; artarken çelik tüketiminin de arttığını tespit etmiştir. (Koçtürk 2006: 186).

Demir ve çelik tüketiminin yapısı ise, genellikle ekonominin kalkınma aşamaları ile ilgilidir. Gelişmekte olan ya da sanayileşmenin başında bulunan ülkelerde yatırımların büyük bir bölümü altyapıya harcandığından bu ülkelerde inşaat çeliği ve profiller, yassı mamullere (ulaştırma araçları, makine ve bazı metal eşyalar) görece daha fazla kullanılmaktadır. Kişi başına gelir arttıkça, inşaat çeliği ile profil tüketiminin toplam tüketim içindeki payı azalış göstermektedir. Yine, yassı

mamullerin tüketiminin marjinal artış hızı, kalkınmanın ilk aşamalarında daha büyüktür (50. Yılda Türk Sanayi: 307). Sanayileşmenin, oluşturduğu içsel ve dışsal ekonomiler, hızlı teknolojik gelişme ve eğitici etkileriyle kalkınmada ana itici güç olduğu bilinmektedir (Seyidoğlu 2009: 511). 1939 yılında kurulan Karabük Demir-Çelik Fabrikası'yla ülkemizde demir ve çelik ağır sanayi yerleşmiştir. 1964 yılı sonlarında faaliyete geçen Ereğli Demir-Çelik Fabrikaları'yla da bu ağır sanayi dalı çok daha güçlü hale gelmeye başlamıştır (Türkiye Demir Madenciliğinin Tarihçesi 1970: 3).

**Tablo 32. Demir Madenciliği ve Demir-Çelik Ana Sanayinin, 1985 ve 1990 Yılları İleri ve Geri Bağlantı Etki (İ.B.E. ve G.B.E.) Değerleri**

Sektörler	1985		1990	
	İ.B.E.	G.B.E.	İ.B.E.	G.B.E.
Demir-Çelik Ana Sanayi	1,804137	0,682232	1,572222	0,78962
Demir Cevheri Çıkarımı	0,032473	0,285015	0,024881	0,418397

Kaynak: Özdemir, Yüksel 2006: 4-5

Üretmiş oldukları malları tüketen sektörler arz sağladıkları için, doğrudan ileri bağlantı etkileri yüksek olan sektörlerin ekonomide önemli yeri vardır. Doğrudan geri bağlantılı etkileri yüksek olan sektörler ise, ekonomideki diğer sektörlerden girdi talebinde bulduklarından, yani diğer sektörlerin üretim seviyelerini uyaracağından, ekonominin uyarılmasına ve canlanmasına neden olmaktadır. Özdemir ve Yüksel'in Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)'nin 1985 ve 1990 yıllarına ait girdi-çıktı tablolarından yararlanarak yapmış oldukları bir çalışmada, söz konusu yıllara ait veriler incelenmiş ve doğrudan ileri bağlantı etkileri yüksek olan sektörlerden ilk 5.si demir-çelik ana sanayi (1,80) olmuştur. Yine demir-çelik ana sanayi 1990 yılında doğrudan geri bağlantı etkisi yüksek olan sektörler arasında ilk 3. sırada yer almıştır (Özdemir, Yüksel 2006: 4-5). Bu durum bize, demir-çelik sektörünün kilit sektörler arasında yer aldığını göstermektedir. Demir cevheri ise demir-çelik sektörünün ana girdilerinden olduğundan büyük önem arz etmektedir. Tablo 32'de de görüleceği üzere, demir cevheri çıkarımının 1985 yılı

ileri bağlantı etkileri **0,032473**, geri bağlantı etkileri ise **0,285015** iken bu değerler 1990 yılında geri bağlantı etkileri lehine dönmüş ve söz konusu değer **0,418397** olarak gerçekleşmiştir.

Ara malı ve yatırım malı endüstrileri imalat sanayine girdi sağlayan demir-çelik sektöründeki gelişmeler, var olan avantaj ve dezavantajlar diğer sektörlerin maliyet yapılarını da doğrudan etkileyebilmektedir (Atgür 2006: 30). Bu nedenle, ülkelerin demir-çelik sektöründe sağlayacağı üstünlükler bütün sanayi üretiminde dışsallıklar oluşturacaktır (Atgür 2006: 6). Demir-çelik sanayimizin genişlemesi ile; döviz tasarrufu sağlanması, istihdam kapasitemizin artması, pek çok yeni sanayi dalımızın doğması ve imalat sanayimizin genişlemesi gibi durumlar yaşanmaya başlamıştır (Aytekin 1960: 24). Ayrıca, demir işletmeciliği de gerek demir-çelik tesisleri gerekse indirekt olarak taşıma altyapı -sanayi ilişkilerini ortaya koyabilmektedir (Kaynak 1970: 37).

Dünyanın en hızlı büyüyen ekonomilerinden biri de Türkiye ekonomisidir. Bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de büyüyen ekonomi ile artan sanayi üretiminden dolayı hızla gelişen sektörlerin başında lokomotif bir sektör olan demir-çelik sektörü yer almıştır. Örneğin 2005 yılında yaklaşık 12 milyon ton kadar ihracat ile ülkemizin bütün sektörlerindeki ihracat sıralamasında 3. sırada yer alan demir-çelik sektörü, aynı yıl GSMH'nin % 3'üne, toplam ihracatın % 8'ine ve istihdamın da % 0,2'sine sahipti (Akman 2007: 50).

Günümüz sanayisinde döküm ürünlerinin birçok alanda kullanıldığını görmekteyiz. Yaklaşık % 80 ila % 90 arasındaki üründe en az bir parçanın döküm yoluyla üretildiği şeklinde bir oran verilebilir. İmalat sanayinin önemli bir ara malı olan dökme ürünler, uçak ve otomobil vb. ürünlerin önemli parçaları, ev gereçleri ve cerrahi ekipmanların üretimine kadar hayatımızın hemen hemen her alanında kullanılmaktadır. Döküm firmalarının Türkiye ekonomisine büyük katkısı vardır. Nitekim ISO1. ve 2.500 Büyük Firma verileri incelendiğinde döküm firmalarının ülkemiz ekonomisindeki yeri bariz bir şekilde görülecektir (Akın 2014: 43). Tablo 33'de 2014 ve 2015 yıllarında ISO 500'de yer alan demir-çelik şirketleri verilmiştir.

2000-2006 yılları verilerine göre, Türkiye demir-çelik eşya sektöründe faaliyet gösteren yaklaşık 30 bin 731 işyerinde yaklaşık 130 bin kişi istihdam

edilmekteydi. Yine demir-çelik eşya sektöründe önemli bir yer tutan döküm ürünleri sektöründe ise yaklaşık 17 bin 944 kişi istihdam edilmekteydi (Sezgin, 2006).

**Tablo 33. ISO 500’de Yer Alan Demir Çelik Şirketleri (2014-2015)**

ISO 500	2014		2015	
	Sıralamadaki Yeri	Üretimden Satışlar (milyon TL)	Sıralamadaki Yeri	Üretimden Satışlar (milyon TL)
Erdemir	8	6.114	7	6475
İsdemir	7	6.245	9	5890
İçdaş	6	6.350	10	5773
Çolakoğlu	11	4.780	17	4099
Tosçelik	20	2.603	21	2976
Kardemir	32	2.170	34	2220
Kroman	28	2.353	43	1921
Yolbulan Baştuğ	47	1.833	46	1830
Diler	48	1.809	50	1745
İzmir Demir	49	1.734	51	1721
MMK	63	1.328	59	1496
Kaptan	76	1.054	67	1215
Yazıcı	65	1.279	68	1205
Yeşilyurt	86	976	109	855
Ege Çelik	106	821	156	642
Asil Çelik	116	762	157	640
Özkan	141	653	173	596
Koç Çelik	246	406	189	546
Çemtaş	439	244	464	248
Çebitaş	300	338	475	240
Nursan	85	980	-	-
Kürüm	145	612	-	-
Ede	404	260	-	-

Kaynak: Çevik 2016: 35

Bu çerçevede demir madenciliği ve demir-çelik sanayinin önemine şu örneklerle de değinebiliriz:

Genellikle dünyada veya bir ülkede az bulunan, oluşum itibariyle bir bölgede, bir ülkede yoğunlaşmış, kullanımı öteki sanayi kollarını doğrudan ilgilendiren, alternatifi az, bir ülkede veya bir bölge için özel ekonomik önemi olan ve askeri amaçlar için kullanım özelliği olan madenler “stratejik madenler” olarak tanımlanabilmektedir. Bazen stratejik görülmeyen bir madenin ise, olağanüstü hallerde stratejik olması ihtimal dahilindedir. Yine stratejik madenler, bu madeni

kullanan teknolojilere sahip olunması ile bir anlam kazanmaktadırlar. Örneğin, Zonguldak Havzası'ndaki taşkömürü üretimi, o bölgenin sos-ekonomik yapısına baktığımızda, bölge için vazgeçilmez bir ekonomik faaliyet olarak göze çarpmaktadır. Nitekim bilindiği üzere, demir-çelik üretmek için kok kömürü üretiminde kullanıldığından, taşkömürünün önemi bir kat daha artmıştır. Dolayısıyla bu anlamda, taşkömürü ile demir cevheri hem askeri hem de sosyo-ekonomik yönden Türkiye için stratejik maden niteliği taşımaktadır (Yıldız 2003c: 28-29).

Gerçekten de, Asya ile Avrupa kıtaları arasında bir köprü vazifesi gören, çok geniş bir sahil şeridi ve kara sınırına sahip olan Türkiye, boğazlar ve jeopolitik konumu itibariyle de stratejik önemi olan bir ülkedir. Bu durum ise, diğer ülkelere nazaran daha güçlü ve büyük bir savunma gücüne gereksinim duyduğumuzun göstergesidir. Türkiye'nin savunması ile görevli "Türk Silahlı Kuvvetleri (TSK)"nin savunma görevini en iyi biçimde ihya edebilmesi, ancak ordunun modern silahlarla donatılması ve ihtiyaç olan askeri tesislere malik olunmasıyla mümkündür. Bununla beraber, ülke savunmasında gerek duyulan altyapı tesislerinin yapımı, her çeşit silah ve cephane, diğer araç ve gereçlerin üretimi için lazım olan malzemelere bakıldığında, ilk sırayı demir-çelik ürünlerinin aldığı anlaşılacaktır. Özellikle de her türlü zırhlı araç imalatında yassı çelik ürünlerine ihtiyaç vardır. Yine silah sanayinde vasıflı çelik ürünleri vazgeçilmez öneme haizdir. Denizaltı ve harp gemisi üretiminde de büyük oranda yassı çelik ürünleri kullanılmaktadır (Duman 2008: 99-100).

Demir ve çeliğin stratejik önemine Erdemir'den örnek verebiliriz. Nitekim Erdemir kuruluşundan itibaren başarılı bir işletme olmuştur. Başarısının altında yatan sebep ise, devlet, yabancı sermaye ve küçük tasarruf sahiplerinin iştirakiyle kurulmasına karşın, özel bir kanuna tabi olmasıdır. Nitekim, 1990'lara değin devletin yaklaşık % 60 olan hisselerine düşen karlar dağıtılmazdı ve sürekli olarak Erdemir'in büyümesi amacıyla gerekli yatırımlarda kullanılırdı. 1962'den 1965'e kadar geçen sürede yatırım tamamlanarak, demir cevheri ile kömüre dayalı entegre tesis üç senede tamamlanabilmişti. Yıllık 570 bin tonluk sıvı çelik üretimiyle de Türkiye'nin o zamanki tek yassı ürün üreten tesisi olmuştur. Erdemir'in kurulmasının ardından ise, Türkiye'de otomotiv sanayi kurulmuş, dikişli boru fabrikaları gemi inşa alanlarında genişlemeler olmuş ve dayanıklı tüketim malları imalatı başlamıştır. Bu sanayilerin hemen hepsi o dönemde Erdemir tarafından üretilen yassı ürünleri kullanmışlardı.

1963 yılında Kıbrıs'ta Rumlar'ın adadaki Türklere karşı giriştiği harekatta, - Türkiye'ye gerekli çıkartma gemileri verilmediğinden- Türkiye uluslararası anlaşmalardan doğan haklarına dayanarak sadece havadan müdahale etmişken; Erdemir'in üretime geçmesinin ardından 1965 sonrasında Türkiye, Erdemir'in ürettiği levhalarla kendi çıkartma gemilerini üretilip 1974 Kıbrıs Barış Harekatı'nı gerçekleştirebilmiştir. Dolayısıyla Erdemir ve onun gibi tesislerin Türkiye'nin savunma sanayi için vazgeçilmez nitelikleri vardır (TMMOB Maden Mühendisleri Odası 2005a: 24-25).

Ülkeler açıkça ifade etmeseler de, demir-çelik sektörlerini yabancı sermayeye teslim etmemektedirler. Sektör ise hammadde kaynakları ile bir bütünlük arz etmektedir. Hammadde ihtiyacının tedariki açısından ağırlıklı olarak dışarı bağımlı olan entegre demir-çelik tesisleri yerli sermayenin elinde bulunsa da, sektörün dışa bağımlılığı söz konusu olacaktır (TMMOB Makina Mühendisleri Odası 2006a: 26).

Bir sanayi dalının milli gelire katkı oranı, o sanayinin ekonomi içindeki yerini belirleyen genel bir ölçü olarak karşımıza çıkmaktadır. Hakikaten de, demir-çelik metalürji sanayisinin, mesela 1967 yılında GSMH içindeki katma değer payı, yaklaşık % 1 gibi çok düşük bir oran olmakla beraber, ekonominin büyümesi bakımından önemli bir rol oynamıştır. Ayrıca yatırımlar, demir-çelik sanayisi ile doğrudan ve dolaylı ilişkisi açısından da iki kısımda düşünülebilir. Doğrudan yatırımlar doğrudan doğruya demir ve çelik sanayisi yatırımları, dolaylı yatırımlar ise, özellikle demir ve çelik ürünlerinin kullanıldığı yatırımlardır. Asıl önemli olan yatırımlar ise dolaylı yatırımlardır. Nitekim, Ereğli tesislerinin kuruluşuna ve Karabük tesislerinin genişlemesine rastlayan 1962 ila 1964 yılları arasında demir-çelik sanayisinde yapılan doğrudan yatırımlar, sanayi yatırımlarının 1/3'üne ve toplam brüt yatırımlarının ise % 8'ine tekabül etmiştir (50. Yılda Türk Sanayi 1973: 311). Demir Çelik İşletmeleri'nin 1968-1972 yılları arasında milli ekonomiye katkısı ise Tablo 34'te verilmiştir.

**Tablo 34. Demir Çelik İşletmeleri'nin Ulusal Ekonomiye Katkısı (1968-1972)**

<b>Yıllar</b>	<b>Net Katkı (TL)</b>	<b>Katma Değer (TL)</b>
1968	400.822.304,-	732.929.895,-
1969	381.629.316,-	780.089.303,-
1970	788.755.758,-	1.386.452.654,-
1971	782.156.175,-	1.076.620.879,-
1972	906.738.631,-	1.492.351.114,-

Kaynak: (50. Yılda Türk Sanayi 1973: 31).

Yine Karabük Demir Çelik İşletmeleri'nin 1970'lerdeki yurtiçi alımı ortalama 721 milyon TL'dir ki, o dönemlerde bunun ülke ekonomisine önemli bir canlılık getirdiği söylenebilir. Yine yıllık 200 milyon TL tutarındaki demir cevherini değerlendirmesi de madencilik sanayine önemli katkıda bulunmaktaydı. Ayrıca ulaştırma sanayine doğrudan katkısı 190 milyon TL, dolaylı katkısı ise 270 milyon TL dolaylarındaydı. Mühendislik mamulleri açısından katkısı da 300 milyon TL'ye varmakta ve hadde mamullerinin işletme dışındaki inşaat sektöründe yapmış olduğu iş hacmi ise 10-12 milyar TL kadardı (50. Yılda Türk Sanayi 1973: 31).

Yine, bilindiği üzere, Avrupa bir daha topyekün savaşa girmek adına çeşitli yollar aramış ve bunu gerçekleştirebilmek ancak ekonomik çıkarları birleştirmekte mümkün olmuştur. 9 Mayıs 1950'de Fransız Planlama Örgütü Başkanı Jean Monnet'in fikirlerinden etkilenen dönemin Fransız Dışişleri Bakanı, Ruhr havzasındaki zengin kömür ile demir madenlerinin Almanya ile beraber ve bir "uluslarüstü" örgüt vasıtasıyla işletilebileceğini açıklamıştır. Bu planın temelinde, savaş sanayinin esas maddeleri olan demir ve çeliğin üretim ve kullanım yetkisinin uluslarüstü bir organa aktarılmasıyla, gelecekte çıkarılabilecek Fransa-Almanya çatışmasının önlenmesi bulunmaktaydı. Böylece bu çağrıya başta Almanya olmak üzere İtalya, Hollanda, Belçika ve Lüksemburg'un da olumlu cevap vermesi üzerine, altı ülkenin (Altılar) arasında 1951'de Paris Anlaşması imzalanmış ve Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu (AKÇT) kurulmuştur. AKÇT'nin kurulması ile Altılar



arasında gerekleŒen kömür ve elik ticareti de beŒ yıl içinde % 129 oranında artmıŒtır. 1957 yılında ise Roma AnlaŒması imzalanmıŒ ve Avrupa Atom Enerji Topluluğu (AAET) ile Avrupa Ekonomik Topluluğu (AET) oluŒturulmuŒtur (Balkır 2010: 426; Oksay 2006: 107-108). Sonuçta AKÇT'nin söz konusu baŒarısı ile bu ülkeler önce ekonomik daha sonra da siyasi btnleŒmeye varacak bir birlikteliğe, yani AB'ni kurma yolunda yavaŒ bir Œekilde ilerleyecekti. Bu durum, demir ve elik sanayinin, ülkelerin kaderini etkileyebilecek nitelikte bir sanayi dalı olduğunu göstermektedir.





## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### 4. DİVRİĞİ DEMİR MADENİ İŞLETMESİ'NİN SIVAS İLİ EKONOMİSİNDEKİ YERİ

#### 4.1. Sivas-Divriği Demir Cevherleri ve Divriği Demir Madeni İşletmesi'nin Ekonomik Önemi

Anadolu yarımadasının ortasında ve İç Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Kızılırmak Bölümü'nde yer alan Sivas ilinin yüzölçümü 28.488 km<sup>2</sup>'dir. Kuzeyden güneye ve doğudan batıya giden önemli yolların kavşağında yer alan Sivas'ta kentin içinden geçen demiryolu vasıtasıyla Doğu Anadolu'ya, Güneydoğu Anadolu'ya, Karadeniz'e, Akdeniz'e ve Batı Anadolu'ya ulaşabilmektedir. Büyük ölçüde karasal iklimin etkisinde kalmakta olan ilin, kuzeyinde Karadeniz ikliminin diğer kesimlerde ise Doğu Anadolu ikliminin etkileri görülmektedir. İlde kışları soğuk ve çoğunlukla bol kar yağışlı; yazları sıcak ve kurak; bahar aylarındaysa çoğunlukla yağmurlu geçmektedir (Ayaz, Şahin, Kavak, Su, Akıllı 2006: 1-4).

Kalkınmada Öncelikli Yörelere kapsamında bulunan Sivas, mevcut sosyo-ekonomik gelişme düzeyiyle hem iç Anadolu Bölgesi içerisinde hem de Türkiye ekonomisi içerisinde önemli düzeyde ağırlıklı olmayan illerimizden birisidir. Zengin maden rezervleri bulunan Sivas'ın ekonomisini genellikle; tarım, hayvancılık, dokuma, deri, madencilik ile küçük el sanatları faaliyetleri şekillendirmekle beraber, tarım sektörü ilde hakim sektör konumundadır. Sürekli göç veren Sivas'ta, sanayi sektörü yeterince gelişemediğinden ötürü, Sivas'ın GSYİH göstergeleri düşük seviyelerde seyretmektedir. Dolayısıyla, ilin kişi başına düşen GSYİH değerleri, gerek ülke gerekse İç Anadolu Bölgesi ortalamasının altındadır. Ancak, Sivas'ın sahip olduğu potansiyel kaynakların verimli bir şekilde değerlendirilmesi ile daha yüksek hasıla seviyelerine ulaşılması olanaklı görülmektedir (Doğan 2007: 40).

ORAN Kalkınma Ajansı tarafından yapılan bir çalışmada, Sivas ilinin bölgesel ve ulusal ölçekte öne çıkan / rekabetçi sektörlerinin başında “metal cevherleri madenciliği” ve “diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı” gelmiştir. Bu bağlamda, Sivas ili maden rezervi bakımından oldukça zengin bir

konumdadır diyebiliriz. Sivas Ticaret ve Sanayi Odası (STSO) kayıtlarında, bir bütün olarak metal cevherleri madencilği sektörüne baktığımızda, Sivas ilinde nitelik olarak KOBİ olan 31 firma faaliyet göstermektedir ki, bu firmalar, ürünlerini hem yurtiçinde hem de dış pazarlarda satmaktadırlar. Bununla beraber, Sivas bilhassa sölestin, demir cevheri ve talk madenleri bakımından önemli sayılabilecek bir potansiyele sahiptir. Öyle ki, Sivas'taki demir cevheri rezervi, bir görüşe göre Türkiye'deki rezervlerin % 44'ünü (ORAN Kalkınma Ajansı 2014b: 14-16), başka bir görüşe göre ise % 36'lık bir payını oluşturmaktadır. MTA Orta Anadolu I. Bölge Müdürlüğü tarafından yapılan çalışmalar sonucunda, Sivas ilinde 43 adet demir kaynağı tespit edilmiştir. Yine kayıtlara göre Sivas ilinde 7 tane demir madeni işletmesi mevcuttur (Çerikçioğlu 2007: 62). Sivas'taki demir madenlerinin çoğu ise Divriği ilçesinde yer almaktadır.

Divriği ilçesi, Sivas'ın diğer ilçelerine oranla dış göçün fazla yaşandığı bir bölgedir. Zira, Divriği'nin dağlık alanlarla çevrili olması sebebiyle tarım alanları sınırlıdır. Bununla beraber tarımın yeterli seviyede yapılamaması, hayvancılığın da yeterli seviyede gelişmemesine etki etmiştir. Bu durumlara karşın, uzun yıllar yörenin en mühim geçim kaynağı, demir madencilği olmuştur (Göktolga, Koçkaya, Koçkaya, Şahbaz 2010: 166).

Cumhuriyet Dönemi'nde ülkede ağır sanayi kurma gereksinimi doğunca, hammadde kaynakları üzerine eğilmeye başlanmıştır. Yine bu amaçla yurt dışından birçok yabancı uzman ülkemize getirilmiştir. Divriği demirleri de işte bu esnada ele alınmaya başlanmıştır (demiryolunun da Divriği'den geçmesiyle). Demiryolu inşaatı esnasında manyetik ölçü aletlerinin sapmasının araştırmalara yön verdiği de söylenmektedir. 1936 ile 1940 yılları süresince pek çok uzman, yatakları incelemiş ve türlü görüşlerde raporlar vermişlerdir. Yeni kurulmuş olan MTA Enstitüsü de çoğunluğunu yabancı uzmanların oluşturduğu araştırmacılar ile günün koşullarının elverdiği kadar, yatakların potansiyelini ortaya koymaya çalışmıştır (Koşal 2005: 3).

Türkiye, demir gereksiniminin yarısına yakın bir kısmını yurtiçi kaynaklarından, geri kalan kısmını ise ithalat yoluyla karşılamaktadır. Sivas-Divriği-Malatya Bölgesi ise, demir madeni potansiyeli ve üretim miktarları bakımından ülkemizin birinci öncelikli bölgesi konumdadır. Türkiye yerli demir cevheri

hammadde gereksiniminin yaklaşık yarısı ise Divriği yöresindeki demir yataklarından sağlanmaktadır. Cumhuriyetin ilk yıllarından itibaren Sivas sanayisinde kamu yatırımlarının ağırlığı kendini göstermiştir ki, Divriği Demir Çelik Tesisleri de bu durumun önemli örneklerinden biri olmuştur. İşletmeye alındığı 1938 yılından beri, Türkiye'nin demir-çelik sanayisi için gerekli olan hammaddenin en mühim kaynağı olmuştur. Divriği'de üretilen cevher, 1986 yılına değin kırılıp elendikten sonra herhangi bir zenginleştirme işlemine gerek olmaksızın sinter tesislerine veya yüksek fırınlara doğrudan şarj malzemesi olarak gönderilmekteydi. Buna karşın, Divriği demir madeni dışındaki, ülkemizdeki demir madenlerinin ya olduğu gibi ya da ithal cevherler ile karıştırılarak yüksek fırınlarda kullanıldığı bilinen bir gerçektir. Ortalama cevher tenörünün yüksek fırın için uygun olması ve rezervlerinin büyük işletme yatırımlarını karşılayabilecek büyüklükte olması vb. sebeplerden ötürü, yatakların önemi kat be kat artmış ve günümüze kadar işletile gelmiştir. Yatakların topografik hali de maden işletmeciliği için çok müsaittir (Atak, Altaş, Acarkan, Çelik 1995: 413; Çerikçioğlu 2007: 62; Koşal 2005: 19-20; Ökmen 1996: 246; Yıldız 1989a: 24).

Sivas'taki önemli demir yatakları öncelikle; Divriği (A-B Kafa, C-Plasri, Dumluca, Ekinbaşı ve Purunsur), Gürün (Otlukilise) ve Kangal (Yellice, Çetinkaya, Pınargözü, Davutoğlu)'da bulunmaktadır. Sivas bölgesinde tenörü % 40 ila % 61  $Fe_3O_4$  (manyetit) olan yatakların görünür + muhtemel rezervi yaklaşık 62 milyon; tenörü % 18 ila % 20  $Fe_3O_4$  (manyetit) olan yatakların görünür + muhtemel rezervi ise yaklaşık 125 milyon ton kadardır. Ferrocom Madencilik Sanayi ve Tic. A.Ş. Divriği yöresinde, Demir Export A.Ş. Divriği-Purunsur, Pınargözü (Davutoğlu) ve Gürün-Otlukilise yörelerinde faaliyet göstermektedirler. Örneğin, Ferrocom Madencilik Sanayi ve Tic. A.Ş.'nin Divriği'deki demir cevheri üretimi 2004 yılında 25.567 bin ton olmuştur. Erdemir Demir Çelik İşletmesi ise % 45 ila % 55 arasındaki tenöre sahip demir cevherlerini konsantre tesislerinde zenginleştirerek % 67 Fe tenörle yarı mamül / pelet haline getirerek, Kardemir A.Ş.'ne göndermektedir (Çerikçioğlu 2007: 62; Demirci ve Yüksek 2010b: 26). Yine bu peletleme ve konsantre tesisinde, 1985-1998 yılları arasında ise yaklaşık 7 milyon ton sinterlik konsantre (TMMOB Maden Mühendisleri Odası 2005b: 26), 1986-2006 yılları

arasında ise 18 milyon 807 bin ton pelet üretilerek entegre demir-çelik tesislerine ürün sağlanmıştır (Orhan 2007: 98).

Bununla beraber, Divriği Konsantrasyon ve Peletleme Tesislerinin devreye alınmasıyla birlikte de, ithal pelet yerine (daha çok) yerli pelet kullanılmaya başlanmış ve pelet kullanan yüksek fırınlarda kok tüketimi 800 ila 900 kg /t-sıvı metalden 575 kg/t-sıvı metale inmiştir. Ayrıca, demir tenörü yüksek peletlerin kullanılması ile de yüksek fırın verimi olumlu yönden etkilenmekte, % 60 Fe'nin üzerindeki her % 1'lik tenör artışı, erimi % 3 artırmaktadır. Neticede, bu tesislerin kurulumu ve ardından pelet üretimi ile demir-çelik sanayisinin dışa bağımlılığı bir nebze de olsa azalmış ve daha yüksek sıvı metal üretimi temin edilmiş olmaktadır [2]<sup>32</sup>.



### **Şekil 17. Divriği Demir Madenleri**

Kaynak: Okyay 2012: 54

Sivas'ın en önemli demir madeni olan Divriği Demir Madenleri“ A Kafa İşletmesi, B Kafa İşletmesi, C Plaseri vb.”ni günümüzde elinde bulunduran Erdemir Maden tarafından önemli sayılan bazı tarihi bilgilere aşağıda kısaca değinilmiştir:

<sup>32</sup> [2] [http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/718db12cae6be37\\_ek.pdf](http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/718db12cae6be37_ek.pdf) . (Erişim Tarihi: 28.07.2017 06:16)

- **1938** yılında Divriği Demir Madeni Etibank tarafından işletmeye alındı.
- **1955** yılında Türkiye Demir ve Çelik İşletmeleri kuruldu.
- **1986** yılında Divriği-Hekimhan Madenleri Sanayi ve Ticaret A.Ş. (Div-Han) pelet tesisini devreye aldı.
- **2004** yılında Div-Han özelleştirme kapsamında Ereğli Demir-Çelik Fabrikaları T.A.Ş.'ye devri gerçekleştirilmiştir.
- **2006** yılında ise Erdemir özelleştirme kapsamında OYAK Grubu'na satıldı.
- **2009** yılında Ermaden OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Belgesini alarak sektördeki ilklerden birini başardı.
- **2011** yılında Ermaden Ekinbaşı Yeraltı İşletmesini devreye aldı [9]<sup>33</sup>.

1937 yılında Divriği'de demir madenin keşfinin ardından, söz konusu maden cevher rezervinin büyüklüğü ile tenör zenginliği dikkate alınarak, 19 Mayıs 1938 yılında Etibank tarafından işletmeye açılmıştır. 15 Aralık 1940 tarihinden itibaren ise Divriği Demir Madenleri İşletmesi olarak faaliyetlerine devam etmiştir. Tesis 21 Haziran 1955 tarihinde Türkiye Demir ve Çelik İşletmeleri (T.D.Ç.İ.) bünyesine geçmiş ve Divriği Madenleri Müessesesi" ismini almıştır Divriği ile Hekimhan Madenleri Devlet Bakanlığı bünyesindeki TDCİ Genel Müdürlüğüne bağlı Divriği ve Hekimhan Müessesesi Müdürlükleri iken Yüksek Planlama Kurulu'nun 1993 tarihli kararıyla merkezi Divriği'de olmak üzere Divriği-Hekimhan Madenleri San. ve Tic. A.Ş. (Div-Han A.Ş.) adı altında birleşerek bağlı bir ortaklık haline dönüştürülmüştür. İşletmenin 2004 yılında Özelleştirme İdaresi Başkanlığı tarafından Ereğli Demir-Çelik Fabrikaları A.Ş. (Erdemir)'ye ihaleyle satılmasının ardından<sup>34</sup> ünvanı da Erdemir Madencilik A.Ş. (Ermaden) olarak değiştirilmiştir. Ermaden ise Erdemir ile beraber 2006 yılında Ordu Yardımlaşma Kurumu Grubu (Oyak Grubu)'na satın alınarak faaliyetlerini günümüze değin devam ettirmiştir (50. Yılda Türk Sanayi: 30; Orhan 2007: 93; Okyay 2012: 54).

<sup>33</sup> [9] <https://www.erdemirmaden.com.tr/kurumsal/tarihce/>. (Erişim Tarihi: 08.03.2017 15:32).

<sup>34</sup> DİV-HAN A.Ş. 15.04.2004 tarihli sözleşme yoluyla, 38.545.737 YTL (= 28.500.000 dolar) satış/devir bedeli belirlenip özelleştirilmiştir (Merken 2008: 136)

Tablo 35. Divriği Demir Madenleri İşletmesi, 1941-1953 Üretimi, Satışı ve İşçi Masrafları

Divriği Demir Madenleri İşletmesi								
1941-1953 İstihsalı, satışı ve işçi masrafları								
Yıllar	İstihsal	Satılan demir cevheri		Vasatı işçi adedi	İşçi Masrafları (Lira)			
	Demir cevheri Ton	Miktarı Ton	Tutarı Lira		Ödenen ücret	Sosyal yardım	Yekûn	Yevmiye başına düşen
1941	49 673	66 026	350 828	900	231 000	—	231 000	1.28
1942	19 044	93 453	1 308 632	680	209 000	—	209 000	1.57
1943	91 751	97 602	1 366 907	1 570	648 000	855 000	1 003 000	3.02
1944	90 430	107 722	1 508 595	1 560	690 471	844 869	1 025 340	3.56
1945	125 708	101 567	1 405 649	1 221	610 560	850 244	960 804	3.79
1946	112 210	121 548	1 476 198	940	347 500	218 891	566 391	3.65
1947	145 620	136 404	1 660 470	820	384 000	244 000	628 000	3.76
1948	185 434	156 594	2 172 847	651	487 100	318 341	805 441	3.95
1949	209 648	219 955	3 006 743	668	564 505	475 768	1 040 273	4.48
1950	220 847	191 333	2 483 966	981	681 100	726 750	1 407 850	5.03
1951	220 010	218 518	2 953 368	860	667 862	620 439	1 288 301	4.89
1952	362 447	296 455	4 087 821	1 051	948 056	689 221	1 637 277	5.29
1953	342 192	342 575	4 458 532	1 025	1 218 447	753 096	1 971 543	6.17

Kaynak: (Türkiye Madencilik Faaliyeti 1954-1955: 122).

1950'li yıllarda Karabük Demir Çelik Fabrikaları'nın demir cevheri ihtiyacını tamamen karşılayan Divriği Demir Madeni İşletmesi'nin yıllık üretimi de, Karabük'teki entegre tesisin ihtiyacına göre ayarlanmaktaydı. Divriği Demir Madenlerinin ilk çalışma yılı olan 1938'de 72 bin 898 ton olan cevher üretimi 1945'te 125 bin 708 ton, 1953'te ise 342 bin 192 ton olarak gerçekleşmiştir (Türkiye Madencilik Faaliyeti 1954-1955: 121).



**Tablo 36. Div-Han (2003 yılı) ve Ermaden (2004-2005 yılları) Demir Üretimi**

<b>ÜRETİM (TON)</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
*A Kafa Tüvenan Cevher	1.617.600	1.900.000	1.753.520	1.675.477
Pelet	776.516	776.150	1.120.000	1.135.288
Pelet Keki	16.465	19.272	41.094	38.292
Konsantre	269.005	265.582	31.680	1.752
Ara Ürün	50.905	79.352	54.823	81.810
B Kafa Parça	10.090	-	215.794	189.767
B Kafa Toz	-	-	90.315	108.114
C Kafa Krible	-	-	3.608	28.912
C Kafa Tozlu Parça	-	-	-	73.674
Zengin Toz	48.549	4.391	55.662	86.257
Koruyeri Hematit	-	-	-	35.001
Toz Hematit (Çimentoluk)	-	27.250	20.312	12.051
Manganez	-	-	44.446	1.479
<b>TOPLAM</b>	<b>1.171.530</b>	<b>1.171.997</b>	<b>1.677.734</b>	<b>1.792.397</b>

\*A Kafa tüvenan cevher, pelet üretiminde kullanılmaktadır.

Kaynak: Orhan 2007: 99

Tablo 36’de söz konusu madenlerin özelleştirilmeden hemen önceki ve sonraki üretim değerleri verilmiştir. Tablo 36’teki verilere göre, 2006 yılı toplam üretim miktarı 2003 ile 2004 yıllarına göre % 53 artmıştır. Divriği’deki A Kafa işletmesinde hem açık hem de yeraltı işletmesi yapılmaktadır.

2006’da açık işletmede 1 milyon 430 bin 594 ton; yeraltı işletmesinde 244 bin 883 ton olmak üzere toplamda 1 milyon 675 bin 477 ton tüvenan manyetit cevheri üretimi gerçekleştirilmiştir. Yine 2000 yılından itibaren işletilmeyen B Kafa hematit yatağında 2005 yılından itibaren çalışmalara başlanarak, 2005 yılında 301 bin 58 ton, 2006 yılında ise 297 bin 881 ton cevher üretilmiştir. Ayrıca 1982’den beri işletilmeyen Türkiye’nin en yüksek demir tenörlü cevheri olan C-Plaseri Ocağı 2006’da işletilmeye yeniden açılmış ve söz konusu yılda 102 bin 586 ton cevher üretilmiştir. 1938-2006 yılları arasında Divriği işletmelerinden yaklaşık 82 milyon

tonluk bir üretim gerçekleştirilmiştir (Orhan 2007: 98-100). Yine Divriği Demir Madenlerinden 1938-2003 yılları arasında A Kafa İşletmesi'nden 51,45 milyon ton, B Kafa İşletmesi'nden 9,8 milyon ton ve C Plaser'den de 10,2 milyon ton olmak üzere toplamda 71,45 milyon ton tüvenan cevher üretimi yapılmıştır (Coşar 2006: 45).

Türkiye'nin kanıtlanmış demir cevheri rezervlerinin % 80'ini (bazı kaynaklarda % 70-72'si olarak da geçmektedir) elinde bulunduran **Erdemir Maden**, 9 demir cevheri ve 1 manganez sahası ile Türkiye demir cevheri üretiminin yaklaşık % 50'sini, demir cevheri gereksiniminin ise % 20'sini karşılamaktadır. Erdemir Maden Sivas ili merkezine 180 km uzaklıktaki Divriği ilçesinde kurulu olmakla beraber, Türkiye'nin demir-çelik sektörünün ihtiyacını karşılayan tek pelet tesisine de sahiptir. Şirket, buradaki kurulu tesiste; parça demir, toz demir cevheri ve entegre demir-çelik tesislerde tüketilmek üzere pelet demir üretimi yapmaktadır Ermaden'in 1,5 milyon ton pelet ve 750 bin ton parça üretim kapasitesi vardır (Erdemir Grubu Faaliyet Raporu 2015: 17; Okyay 2012: 54).

Türkiye'de yapılan etütler sonucunda toplam 60 yatağın ekonomik değerinin olduğu saptanmıştır. Bu 60 sahanın ise 15 adedi Erdemir Maden üzerine ruhsatlıdır (Orhan 2007: 96). İstanbul Sanayi Odası (İSO)'nın yayınladığı "Türkiye'nin 500 Sanayi Kuruluşu" listesinde bulunan Ermaden, 2009'da 243. sırada yer alırken, 2010 yılında 206., 2011 yılında ise 162. sıraya yükselmiştir (Keser 2012: 14). Bu da Ermaden'in Türkiye ekonomisindeki yerini gösterir niteliktedir.

Tablo 37'de de görüleceği üzere, 2011'de toplam 2 milyon 521 bin 880 ton tüvenan manyetit cevheri, toplam 1 milyon 309 bin 633 ton hematit cevheri ve toplam 1 milyon 495 bin 323 ton pelet üretimi gerçekleştirilmiştir. Yapılmış olan rezerv tespit çalışmalarına ek olarak yeni rezerv arama faaliyetlerine ve keşiflerine devam edilmediği takdirde, mevcut rezervin birkaç yıla kadar yeteceği düşünülmektedir (Okyay 2012: 54-55).

**Tablo 37. Erdemir Madencilik A.Ş.’nin Yıllık Üretim Miktarları (2007-2011)**

ÜRÜNLER		2007	2008	2009	2010	2011
Manyetit	A Kafa Açık İşletme	1.773.857	1.545.772	1.589.194	1.547.944	1.420.248
	A Kafa Yer İşletmesi	22.682	132	508.636	864.960	850.176
	Ekinbaşı Yeraltı İşletmesi	-	-	-	-	251.456
	Toplam Manyetit Üretimi	1.796.539	1.545.905	2.097.830	2.412.904	2.521.880
Hematit	B Kafa Yer İşletme	335.721	343.984	536.312	730.229	736.259
	C Plaseri	52.370	95.580	203.472	263.136	287.698
	Koruyeri Yeraltı İşletmesi	98.279	100.003	147.529	195.998	285.676
Toplam Hematit Üretimi		486.370	539.567	887.313	1.189.363	1.309.633
Yıkanmış Cevher		103.715	83.293	122.807	129.486	202.331
Ara Ürün		67.719	40.748	61.591	56.903	43.110
Pelet Keki		65.863	36.968	26.753	19.714	19.983
Pelet		1.292.433	1.117.333	1.371.470	1.492.803	1.495.323

Kaynak: Okyay 2012: 56

2011’de yapılan geliştirme faaliyetleri ile C-Plaseri’nde gerçekleştirilen 7 sondaj çalışması sonucunda, sahanın görünür rezervi 568 bin ton artırılmıştır. Bununla beraber, aynı sistem içerisinde olan Ekinbaşı yöresinde yer alan demir rezervinin üretilmesi amacıyla yapılan hazırlık çalışmaları (yeraltı işletmesi) 2011’de nihayete erdirilmiş ve rezerv üretime alınmıştır. Yine, bu ocaktan yapılacak üretim (5 milyon 391 bin 63 ton) ile 2011-2017 yılları arasında peletleme tesisinin ömrünün

uzatılması da beklenmektedir. Ekinbaşı mevkiinde ise, hazırlık işleri kapsamında toplamda 6.300 m civarında galeri sürülmüş, 121 m hizmet kuyusu, 150 m cevher kuyusu ve 5.065 m<sup>3</sup> kırıcı odası kazısı gerçekleştirilmiştir. Daha önce B Kafa açık işletme sahasında üretilmiş olan ama düşük tenörlü olduğu için stoklanan 1 milyon 800 bin ton civarında, % 32 ila % 38 Fe arasında tenöre sahip olan hematit cevherinin zenginleştirilmesi amacıyla da bazı faaliyetler yapılmıştır. Söz konusu faaliyetler sonucunda, demir-çelik fabrikalarına satılabilecek özellikte 1 milyon 117 bin ton kadar cevher elde edileceği ortaya konulmuş ve 2013'te bu projenin hayata geçirilmesi planlanmıştır (Okyay 2012: 55-56).

Erdemir Madencilik tarafından, Divriği'de iletilen C-Plaseri hematit ve Dumluca'da bulunan manyetit demir yatağı sahalarında rezerv artırımına yönelik olarak 2011'de sondaj faaliyetleri yürütülmüş ve bu faaliyetler ile önceki döneme ait veriler doğrultusunda, sahaların görünür rezervleri yeniden hesaplanarak ilave rezervler saptanmıştır. Ülkemizin en büyük demir cevheri yataklarından biri olan Divriği demir yatakları 1938'den bu yana işletilmekte ve artık bilinen rezervin sonlarına gelindiği düşünülmektedir. Hali hazırda birkaç yıl kadar yetecek rezerv olduğunun bilincinde olan şirket yetkilileri, kurulu tesisin ömrünü artıracak yeni kaynakların bulunması için çalışmaktadır. Bölgede saptanan anomaliler ışığında yapılacak olan sondaj çalışmalarıyla yeni sahaların keşfedilmesi, tesisin ömrünün uzaması bakımından oldukça önemli sonuçlar doğuracağı açıktır (Okyay 2012: 55-56).

Yine Erdemir Maden'de, 2015 yılı itibariyle, Divriği peletleme tesisinin ömrünü uzatmak ve rezerv kapasitesini artırmak amacıyla Cüreke bölgesinde saptanan manyetit cevherinin 3 milyon 158 bin tonunun üretilmesi maksadıyla yatırım çalışmalarına başlanmıştır (Erdemir Grubu Faaliyet Raporu 2015: 54). Ayrıca 2015 yılında, Erdemir Maden Divriği tesislerinde üretilen toz cevher ile pelet maksimum kapasiteyle tüketilmiştir. Diğer taraftan diğer yurtiçi kaynaklar da kalite ve fiyat dengeleri dikkate alınarak tüketim limitlerinin mümkün kılındığı en yüksek düzeylerde alınmış ve kullanılmıştır (Erdemir Grubu Faaliyet Raporu 2015: 48).

Sivas'ta metalik cevher madenciliğini etkileyen faktörleri incelediğimizde bunların başında; firmaların hali hazırdaki teknoloji düzeyi, kur riski, iç talepte

yaşanan dalgalanmalar, hammadde üretiminin yeterliliği, hammadde tedarikinin yeterliliği, işletmelerin kapasite kullanım oranları gibi faktörler gelmektedir (ORAN Kalkınma Ajansı 2014b: 14-16). Dolayısıyla yatırım ya da işletme kararları alınırken bu hususların da göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Sivas bölgesindeki mevcut demir cevheri madeni işletmelerinin esas sorunlarını (Demirci, Yüksek, Sül 2003: 320):

- a) İşletmelerin pazarlara olan uzaklığı
- b) Tüketim noktalarına ulaştırma maliyetlerinin yüksek olması
- c) Maliyetlerin azaltılamaması
- d) Açık işletmelerin nihai sınırlarına ulaşılması
- e) Bölge içerisinde ara mamul imal edilememesi
- f) Verimliliklerin düşük seviyede olması
- g) Görünür rezervlerin sınırlı olması vb. şeklinde sıralayabiliriz.

Sivas Demir-Çelik İşletmesinin sorunlarını ise (Demirci, Yüksek, Sül 2003: 322);

- a) Hurda sağlanmasında darboğazların aşılammaması
- b) Girişimcilik sorunlarının yaşanması
- c) Tesislerin devreye alınamaması
- d) Kaliteli uç ürünlerin imalatına geçilememesi
- e) Verimliliğin düşük seviyede olması şeklinde sıralayabiliriz.

Divriği ekonomisinin temelini oluşturan demir tesisindeki istihdamın azaltılması da, ilçe ekonomisini olumsuz yönde etkilemeye başlamıştır. Yine göç sebebiyle Divriği ekonomisinde sürekli bir daralma yaşanmıştır (Göktolga, Koçkaya, Koçkaya, Şahbaz 2010: 171).

Sivas yeterli ölçüde sanayileşememiştir. Sivas'ı günümüze kadar sürükleyecek ağırlıklı sektör madencilik olmakla beraber, bu sektörde hem daha çok katma değer üretmek hem de oluşacak yan sanayide istihdamla neticelenecek biçimde ara ve uç ürünlere geçilememesi vb. sebeplerden ötürü, sektörün sürükleyici rolü ortadan kalktığı söylenebilir. Günümüz şartlarında madencilik sektörü, demir-çelik sektörü ve buna paralel olarak makine sektörünün Sivas için sürükleyici sektör

olarak geliştirilmesi mümkün görülmektedir. Yine bu doğrultuda ciddi ve kapsamlı bir mastır planının yapılması uygun olacaktır (Demirci, Selçuk, Yüksek 2003: 339).

Nitekim, Sivas ilinde mevcut olan maden işletmeleri ile günümüze değin verilmiş olan maden ruhsatları Sivas madencilik sektörünün hem bölgemiz hem de Türkiye için çok önemli olduğunu göstermektedir. Sivas, özellikle demir cevheri üretiminde önemini uzun yıllar korumuştur. Mevcut şartlarda demir rezervleri azalmıştır. Yakın gelecekte ise bu bölgede yapılan üretimlerin tamamının yeraltı işletmelerinde yapılacağı ve işletme koşullarının zorlaşacağı düşünülmektedir. Öte yandan üretim ile rezervler karşılaştırıldığında, yakın gelecekte Sivas'taki demir üretiminin son derece azalmış olacağı da ileri sürülebilir (ORAN Kalkınma Ajansı 2011a: 6).

Buna karşın, özellikle de madencilığe dönük arama çalışmalarının daha çok yüzeye yakın kalmış olması, derinlere doğru büyük maden potansiyelinin var olma ihtimalini artıran bir unsurdur. Dolayısıyla, sektöre yapılabilecek yeni yatırımlar, Sivas'ın kalkınmasında sürükleyici güç olabilecektir. Bu bilinçle hareket edilerek bir yandan derine doğru aramalara kaynak aktarılması, öte yandan mevcut problemlerin azaltılarak işletmelerin büyümelerinin temin edilmesi önemli bir etken olarak karşımıza çıkmaktadır (Demirci ve Yüksek 2007a: 81).

Bu durumun getirdiği riski ortadan kaldırabilmek amacıyla gerek demir aramalarını yoğunlaştırmak gerekse Hasaңcelebi bölgesindeki demir cevherlerinin Divriği demir işletmesiyle irtibatlandırılarak buradaki işletme faaliyetlerinin ömrünü uzatmak gerekmektedir. Başka bir deyişle, Hasaңcelebi demir cevherinin ön zenginleştirmesini takriben, öğütülmesi ve Yamadağ üzerinden Divriği'ye pompalanması, Sivas demir cevheri madenciliği için büyük önem arz eden bir husustur. Yine bu karmaşık organizasyon Sivas Demir Çelik Fabrikası (Sidemir) ile irtibatlandırılarak ve bu tesisin bir sünger demir tesisiyle desteklenmesi, hem Sivas'ta refah seviyesini artıracak hem de bölgede 5000 ila 6000 kişiye istihdam sağlayacak bir husustur (Demirci ve Yüksek 2010b: 25).

Yine, Sivas'taki krom yataklarının mevcudiyeti de göz önünde bulundurulursa, bölgede bir ferro-krom tesisinin kuruluşuna yönelik fizibilite çalışması da yapılabilir (Keser 2012: 17). Sivas ili Kalkınmada Öncelikli Yörelere

(K.Ö.Y.) ile Yatırımların ve İstihdamın Teşviki Yasası kapsamında bulunması gibi fırsatları ve yeraltı zenginlikleri, coğrafi konumu, ulaşım imkanları ve Demir-Çelik Fabrikası gibi güçlü yönlerini de değerlendirerek bu sektörde başarılı olabilir (İl Sosyal ve Ekonomik Planlama Merkezi 2006: 234).

Divriği Demir madenlerinin ve bu madenleri işleten İşletme'nin Sivas-Divriği yöresi ve ülkemiz açısından önemini ise şu örneklerle açıklayabiliriz:

İstihdam ağırlıklı bir sektör olan madencilik sektöründe, maden işletmelerinin yol, su, elektrik ve altyapı ihtiyaçları aynı zamanda kalkınma ve yaşamın da ana unsurlarıdır. Gerek dünyada gerekse ülkemizde maden işletmelerinin çevresinde yerleşim yerleri ve yan sektörlerin oluşma sebebi de budur (TMMOB Makine Mühendisleri Odası 2006a: 25).

Türkiye'de madenciliğin genelde kırsal kesimlerde olduğunu ve kırsal kesimlerde yapılacak olan madencilik faaliyetlerinin de büyük şehirlere olan göçü önleyebilecek önemli bir faaliyet (TMMOB Maden Mühendisleri Odası 2005b: 12) olduğunu göz önünde bulundurursak, Divriği için demir madenciliğinin ne kadar önemi olduğunu anlayabiliriz. Sivas'ın sosyo-ekonomik yapısı incelendiğinde, daha çok Merkez ilçe ve Divriği ilçesinin belirli bir gelişmişlik düzeyinde olduğu görülecektir (Şimşek 2003: 151).

Divriği yöresini en önemli ekonomik faaliyetlerinin başında demir madenciliği gelmektedir. Demir madenciliği vesilesiyle yörede uzun yıllar önemli boyutta istihdam olanakları sağlanmıştır. Divriği Demir Madenlerinin devlet tarafından işletildiği dönemlerdeki istihdam oranı daha çoktu. Erdemir Maden tarafından işletildiği dönem itibariyle söz konusu maden işletmelerinde çalışanların sayısının bir hayli azaldığı çeşitli çevrelerce dile getirilmiştir. Nitekim özelleştirilmeden önceki istihdam vb. verilerine aşağıda değinilmiştir.

Elde ettiğimiz veriler çerçevesinde Divriği Demir Madenlerinin eski yıllara ait sayısal verilerinden bazılarını şu şekilde izah edebiliriz. Madenlerin bir dönem TDÇİ bünyesinde olduğundan bahsetmiştik. 1972 yılında ise TDÇİ'nin genel istihdam durumu (Divriği de dahil); 1.425 işçi, 1.063 memur olmak üzere toplamda 12.488 kişidir (50. Yılda Türk Sanayi: 30).

Sivas Ticaret ve Sanayi Odası (S.T.S.O.) 1984 yılı verilerine göre, Divriği Madenleri Müessesesi'nde 1315'i kadrolu, 170'i geçici olmak üzere 1485 çalışan işçi bulunmaktaydı. Yine 173'de kadrolu memur vardı. İşletmenin söz konusu yıldaki sermayesi ise 25 milyar TL kadardı. Karabük ile İskenderun Demir-Çelik Fabrikaları'nın demir cevheri gereksiniminin büyük bir kısmını karşılayan işletmenin 1983 yılı fiili üretimi ise 1.310.000 ton/yıl kadardı. Yine aynı yıl Sivas'ın o zamanki demir rezervleri 303.279.300 ton olarak görülmekteydi ve yine söz konusu dönemde TDÇİ (Divriği Madenleri Müessesesi), Bilfer Madencilik Şirketi ve Demir Eksport tarafından üretim gerçekleştirilmekteydi (S.T.S.O. 1984: 112).

2001 yılı Sanayi ve Ticaret Bakanlığı verilerine göre ise, Yine daha sonraları Div-Han A.Ş. ismini alan işletmelerin Divriği'deki istihdam durumu ise 947 kişiydi (Ateş 2003: 48). İşletmelerin 13.03.2003 yılı itibariyle mevcut değerleri ise; Yıllık Üretimi: 3.000.0000 ton - Kapasite Kullanımı: %30 - İstihdamı: 947 kişi - Birim Fiyatı (milyon TL): 50/ton - Satış Hasılatı (trilyon TL/yıl) 150,00'ydü (Demirci, Selçuk, Yüksek 2003: 335).

Div-Han A.Ş.'nin ayrıntılı istihdam oranlarına ait bir veri de Şendeniz tarafından; işletme müdürlüklerinde, 1 genel müdür, 4 adet genel müdür yardımcısı ve genel müdür yardımcılarına bağlı olmak üzere 15 adet müdür bulunmakta olduğu, bununla birlikte, 657 sayılı yasa statüsünde 23 adet, sözleşmeli statüde 75 olmak üzere toplamda 98 adet mühendis ve teknik personel bulunan müdürlüklerde 346'sı sözleşmeli olan 388 memur, 514'ü geçici ve 638'i de daimi olmak üzere 1152 işçi istihdam edilmekte olduğu belirtilmiştir (Şendeniz 2002: 113-114).

Elde edilen bu veriler, özellikle de KİT dönemlerinde demir madenciliği ile Divriği yöresinde ve çevresinde önemli istihdam olanaklarının sağlandığını göstermektedir. Şüphesiz yörenin en büyük demir yataklarını işleten Divriği Demir Madenleri İşletmesi'nin Cumhuriyet'in ilk yıllarından bu yana ismi değişse de, yöre ve ülke ekonomisine yönelik dolaylı ve dolaysız katkıları hiç şüphesiz ki büyüktür. Nitekim Sivas'ın sosyo-ekonomik yapısı açısından, Merkez ilçe ve Divriği ilçesinin önemli olduğundan bahsetmiştik ki, Divriği'nin Sivas içindekini sosyal ve ekonomik yerini belirleyen en önemli etmenin demir madenciliği olduğu söylenebilir.



E.A.O'lu tesisler daha çok ithal hurda ile üretim gerçekleştirirken, üretim sonucunda oluşturdukları katma değer de entegre tesislere göre az olmaktadır. Örneğin, uzun ürün üreten EAO'lu tesislerin oluşturduğu katma değer ton başına 40 ABD doları iken, uzun ürün üreten entegre tesislerin oluşturduğu katma değer ton başına 90 ABD dolarıdır. Ayrıca, yassı ürün üreten entegre tesislerin oluşturdukları katma değer ise ton başına 160 ABD doları olarak gerçekleşmektedir ki, bu durum bize entegre tesis ile çelik üretimi gerçekleştirmenin ülkeler ve ülkemiz açısından daha avantajlı olduğunu göstermektedir (Bulungiray 2006: 87).

Ülkemizde üretilen demir cevherinin büyük bir kısmı ise entegre demir-çelik tesislerinde tüketilmektedir. Bu üretim miktarı her ne kadar ihtiyacı tam olarak karşılamasa da, ülkemizdeki demir madenciliği ile demir-çelik sanayisinin birbirleriyle karşılıklı olarak etkileşime girip, ek katma değer oluşturmasına katkıda bulunmuştur ve bulunmaya da devam etmektedir. Nitekim ithal hurda ile üretimde bu katkının az olacağı aşikardır. Bu sebeple, yerli hurda kaynaklarının da sınırlı olduğunu göz önünde bulundurursak, özellikle de Divriği Demir Madenleri olmak üzere, ülkemizdeki müsait demir madenlerini kullanarak sünger demir üretmek yoluyla, ithal hurda ile üretim yapan elektrik ark fırınlarının, Türkiye ekonomisine olan katkılarını artırabiliriz.

Demir cevheri madenciliğinde, ithal ikamesi yaparak ülke ekonomisine katkıda bulunabiliriz. Örnek verecek olursak, entegre demir-çelik tesislerimiz 2000 yılında kullanmış oldukları 3 milyon ton demir cevheri ile pelet ithalatı için 90 milyon dolar ödemiştir. Bu nedenle demir cevheri ithalatı ve hurda ithalatı arasında ülke ekonomisi açısından önemli bir farklılık görülmemektedir. Demir cevheri madenciliği, girdi sağlayan diğer sektörlerdeki gelişme sebebiyle ekonomide, tüketilen cevher değerinin % 60'ı kadar ek bir gelişme sağlamaktadır. Demir cevheri madenciliğinde her 4000 ABD doları değerindeki üretim ise, 1 kişiye doğrudan, 1,7 kişiye ise dolaylı yoldan istihdam sağlamaktadır. 2000 yılı demir cevheri ithalatının istihdam kaybı ise yaklaşık 50 bin kişi olarak gerçekleşmiştir. Demir cevheri madenciliğimizin, meydana getirdiği istihdama ek olarak Devlet Demir Yolları'na takriben 25 milyon dolar ve ithal ikamesi yaparak da ülkemize, söz konusu dönemde 125 milyon dolar civarında döviz tasarrufu sağlamıştır (Yıldız 2002a: 24). Türkiye'nin yerli demir cevheri üretiminin yaklaşık yarısını, geçmiş yıllarda ise daha

fazlasını karşılayan Divriği Demir Madenlerinin, ithal ikamesi açısından önemini buradan da anlayabiliriz.

Nitekim ülkemiz demir cevheri ithalatçısı bir ülke konumundadır ve bu sebeple, ithal ettiği veya üret(e)mediği fazladan her ton cevher, Türkiye ekonomisinin önemli sorunlarından biri olan cari açığı daha da artırıcı nitelikte olmaktadır. Yine döviz kurlarında yaşanan dalgalanmalar, demir cevherinde dışa bağımlılık ve kaynak çeşitliliği gibi etmenlerde dikkate alındığında, yerli demir cevherlerinin öneminin daha da arttığı görülecektir (Yıldız 2009d: 759).

Kurulduğu günden beri Divriği Demir Madenleri İşletmesi'nin cevherini kullanan Kardemir Karabük Demir-Çelik Fabrikası aynı zamanda Türkiye'de ağır sanayi hamlesini de başlatan tesis olma özelliğini de taşımaktadır. Ülkemizin sanayileşmesi ve kalkınmasında önemli rol oynayan diğer gerekli tesislerin kurulmasını da sağladığından "Fabrikalar Kuran Farika" unvanı ile de anılmaktadır. 1954 - 1960 yılları arasında kurulum çalışmaları tamamlanan tesis, Türkiye'nin dört bir yanında fabrikalar kurmaya başlamıştır (Bulungiray 2006: 92).

Nitekim Kardemir'in emeğinin geçtiği tesislerden bazılarını şu şekilde sıralayabiliriz: tersaneler (*Alabey, Pendik, Taşkızak Tersanesi çeşitli bölümleri vb.*), çimento fabrikaları (Hereke Nuh Çimento, İzmir Batı Anadolu, İstanbul Ak Çimento vb.), şeker fabrikaları (Afyon Şeker, Konya Şeker, Niğde Bor Şeker vb.), TRT-PTT radyo televizyon anten kuleleri, askeri fabrikalar (Kırıkkale Dişli ve Tüfek Fabrikaları, Kırklareli Çelik Çekme Boru Fabrikası, Kayseri Tank Palet Fabrikası vb.), Etibank Tesisleri, petrokimya tesisleri, demiryolu ve köprüler, Ereğli Demir-Çelik Fabrikaları (2 kok ünitesi, 2 yüksek fırın, çelikhane vb.), İskenderun Demir-Çelik Fabrikaları (yüksek fırınlar, 1., 2. ve 3. kok fabrikaları, çelikhane, haddehane vb.), Divriği Maden İşletmeleri kompleks inşaat ve diğerleri (Bulungiray 2006: 92-94). Kardemir Karabük Demir Çelik Fabrikaları'nın ise daha çok yerli demir cevherlerinden, bilhassa Divriği Demir Madenlerinin cevherinden üretim yaptığı ise bilinen bir gerçektir. Özellikle söz konusu dönemde Karabük'teki entegre tesisin Divriği Demir Madenlerinin ürettiği cevherle üretimini gerçekleştirdiği bilgisine ulaşılmıştır.

Bir ülkenin zengin doğal kaynaklara sahip olması o ülkenin kalkınmışlık seviyesini belirlemez. Asıl belirleyici unsur, eldeki kaynakların ne oranda değerlendirilebildiğidir (Soran 2013: 32-33).

Sonuçta, Türkiye'nin ve aynı ölçekte Sivas'ın kalkınabilmesi amacıyla bir yandan -yeterince maden hammaddesi üretme- öte yandan -bireylere yeterince maden hammaddesi tükettirme- durumu söz konusudur. Örneğin Sivas'ı ele aldığımızda, her bir birey için 20 ton maden hammaddesi ürettirip tükettirebildiğimizde bu bireyin milli gelire katkısı,  $20 \text{ ton} \times 50 \text{ dolar/ton} \times 10: 10.000 \text{ dolar/kişi-yıl}$  mertebesinde bir zenginliğin göstergesi olacaktır. Bu zenginlik ise ortalama bir Sivaslı'nın zenginliğinin 8 ila 10 katı kadardır. İşte madencilik önemi ve milletlerin kalkınmasındaki yeri ile milletin varlığının sürekliliği bu zenginlikte görülmektedir (Demirci, Yüksek, Sül 2003: 313) ki, Sivas ve dolayısıyla Türkiye açısından demir madencilik ve demir-çelik sanayisinin daha da gelişimi ile, söz konusu durumun gerçekleşmesine katkıda bulunulmaya devam edilebilecektir.

## **4.2. Demir Cevheri Madencilik Sorunları ve Çözüm Önerileri**

### **4.2.1. Demir Cevheri Aramaları**

Türkiye'de önemli boyutlarda arama sondajları son olarak 1990'larda Türkiye Demir ve Çelik İşletmeleri Genel Müdürlüğü'nce Divriği yöresinde yapılmıştır. Bu tarihin ardından demir madencilikinde planlı bir ciddi arama yapılmamış olup, yapılan aramalar firmaların kendi sahalarında yapmış oldukları rezerv genişletme çalışmalarından öteye geçmemiştir. Türkiye genelinde, mostra veren demir cevheri zonlarının etüt ve arama faaliyetleri çoğunlukla tamamlanmıştır denilebilir. Artık, yapılacak arama çalışmalarının, mostrası olmayan ve derinlerde olması muhtemel cevher yataklarına yönelik olması gerekmektedir. Ama bu tür aramalar, çok masraflı oluşu kadar, ekonomik cevher bulamama riski de yüksektir. Demir üreticilerinin ise, bu tür arama çalışmalarına yeteri kadar kaynak ayırıp, riski göze almaları gerekmektedir. Bilindiği üzere ülkemiz demir cevheri rezervleri bugünkü tüketim seviyesi ile entegre demir-çelik tesislerimizin ihtiyaçlarını uzun süre karşılayabilecek halde değildir. MTA Genel Müdürlüğü'nün yaptığı faaliyetler neticesinde Adana-

Sivas kuşağı, demir cevherleşmesi yönünden en önemli bölge olarak saptanmıştır. Bu bölgeye yönelik olarak hazırlanacak arama projeleriyle, demir cevheri açısından yeni yataklar ve ilave rezervlerin bulunması olasıdır. Potansiyelin yoğun olduğu bölgelerdeki öncelikli yöreler saptanıp, entegre tesis işleticileriyle demir madenlerinin işbirliği halinde arama yapmaları bir zaruret haline gelmiştir. Bu tür yatakların değerlendirilmesi amacıyla gerekirse devlet ile sektör ortak çalışmalarda bulunmalı, bunu gerçekleştirebilmek için ise taraflar maddi kaynak ayırmalı ve muhtemel riskleri de birlikte paylaşmalıdırlar. Yine yıllarca maden aramacılığını üstlenmiş MTA Genel Müdürlüğü'nün de yeniden yapılandırılması gerekmektedir. Söz konusu yapılanma çerçevesinde verilecek olan yasal ve finansal desteklerle MTA Genel Müdürlüğü, diğer modern metotlarla maden aramacılığı ile beraber demir cevheri aramacılığında yerini almalıdır (DPT 2001: 50-51; TMMOB Maden Mühendisleri Odası 2015c: 23-24).

Ülkemizde GSYİH'nin yıllara göre dağılımına ve madencilik sektörünün GSYİH içindeki payına baktığımızda sektör payının 2004-2016 yılları arasındaki değerinin % 1,1 ila %1,5 arasında değiştiğini görürüz [10]<sup>35</sup>. Bu durum ise, Türkiye'nin madencilik sektörüne gerekli önemi vermediğinin bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Zira gelişmiş ülkelerin bugünkü refah seviyesine ulaşmalarında, kendi maden kaynaklarına gerekli yatırımları yapmaları ve sadece bununla da yetinmeyip madenlerini kendi ihtiyaçları doğrultusunda ya da dış pazarlara yönelik olarak, katma değeri yüksek uç ürünlere dönüştürdüğü bilinen bir gerçektir.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB) madencilikten sorumlu olsa da, günümüzde madencilik çalışmaları üç farklı Bakanlıkça yönlendirilmeye çalışılmakta, lakin sektöre tam anlamıyla sahip çıkılmamaktadır. ETKB daha çok enerji konularında yoğun faaliyetlerde bulunmakta, dolayısıyla madencilik sektörünün sorunları ile yeterince ilgilenememektedir. Madencilik faaliyetinde bulunulabilmesi için yaklaşık 10 kadar Bakanlıktan -Bakanlığa bağlı dairelerden- 20'nin üzerinde izin alınması gerekmektedir. Lakin bu dairelerin pek çoğunda maden mühendisi çalıştırılmadığından, madencilerin işleri yeterince yürümektedir.

---

<sup>35</sup> [10] <http://www.migem.gov.tr/istatistikler/istatistik-yeni/GSYHDAGILIM.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID> (Erişim Tarihi: 28.02.2017 16:10).

Genelde gerekli izinleri almaya bir yıl da yetmemektedir. Bundan dolayı Sivas'taki madencilik yatırımlarının da gecikmeden, iyi takip edilebilmesi amacıyla bu kuruluşlarda yeterince maden mühendisi çalıştırılmalıdır (Sül 2007: 163; Tezcan 2007: 31). Bu nedenle ya sektöre sahip çıkacak bir "Madencilik Bakanlığı" kurulmalı ya da bürokratik işlemlerin azaltılması veya kolaylaştırılması yönünde çalışmalar yapılmalıdır.

Konuya Sivas açısından bakacak olursak, söz konusu kuruluşların ve alınan izinlerin bir kısmı ise (Sül 2007: 163):

1. Sivas Ticaret ve Sanayi Odası (STSO)<sup>36</sup>: Kapasite Belgesi
  2. Belediye : İzin Belgesi
  3. Çevre Müdürlüğü : ÇED<sup>37</sup> Belgesi
  4. Orman Müdürlüğü : Orman İzin Belgesi
  5. Özel İdare : GSM Belgesi
  6. Emniyet-Jandarma : Patlatıcı Madde Ruhsatı
  7. Turizm-Kültür Müdürlüğü : Sit İzni
  8. Tarım Müdürlüğü : Mera İzin Belgesi
  9. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ): İzin Belgesi
  10. Türk Silahlı Kuvvetleri (TSK) : Askeri Yasak Bölge İzni
  11. Milli Emlak : Arazi Belgesi
  12. Tapu Kadastro Müdürlüğü : Arazi Tespiti
  13. Köylü-Muhtar : Tarla ve Mera
  14. MİGEM : Sevk İrsaliyesi ve İşletme İzni
- şeklinde sıralanmıştır.

#### 4.2.2. Demir Cevheri İşletmeciliği

Ülkemiz demir madenciliği hem açık hem de yeraltı işletmeciliği ile yapılmaktadır. Divriği demir madeni dışında, ülkemizdeki demir madenleri ya olduğu gibi ya da ithal cevherler ile karıştırılarak yüksek fırınlarda kullanılmaktadır. Yine Divriği'de Türkiye'nin ilk ve tek demir cevheri zenginleştirme tesisi 1985'te, peletleme tesisi ise 1986 senesinde üretime başlamıştır. Cevher üretimi yapan maden

<sup>36</sup> Sivas ili için bu odadan alınan izin geçerlidir.

<sup>37</sup> Çevresel Etki Değerlendirmesi

işletmeleri / ocakları, büyük yerleşim merkezlerinden uzak ve yüksek seviyeli bölgelerde bulunmaktadır. Bu tür işletmelere ulaşmak ise oldukça güçtür. Bu sebeple işletmelerin çoğu kış aylarında faaliyetlerini durdurmaktadırlar. Böylece işletmelerin üretim maliyetleri büyük ölçüde artmış olmaktadır. Öte yandan, açık işletmeler derinleşmiş, ocak içi taşıma, dekapaj, su atımı gibi faaliyetlerin de maliyetlerinde artış gözlenmiştir. Üretim maliyetlerinde görülen bu artış ise, sektörün dünyadaki demir cevheri madenciliğiyle olan rekabet avantajının zayıflamasına sebep olmuştur (Atak, Altaş, Acarkan ve Çelik 1995: 413; DPT: 2001: 51).

Yine de, yeraltındaki rezervlerimizden, ekonomik ve rekabet edilebilir olanlarını üretme olanağımız vardır. Nitekim İsveç'te takriben 1000 metre derinlikten senede 20 milyon ton kadar demir cevheri, yeraltı işletmeciliğiyle üretilmektedir. İsveç ise buna rağmen dünyanın önemli demir cevheri ihracatçısı ülkelerinden biri konumundadır. Çin'de de yeraltından üretim yapan çok sayıda maden bulunmaktadır. Dolayısıyla özel sektör bünyesinde olan demir sahalarının daha etkin hale getirilmesi amacıyla gerekli yasal düzenlemelerin yapılması gerekmektedir (Koçak, Tüvar, Alaca, Güney 2003: 63; TMMOB Maden Mühendisleri Odası 2015c: 25).

Duruma Sivas açısından bakacak olursak, Sivas'ın iklim koşullarının soğuk ve karlı olması dolayısıyla bir yıllık süre içerisinde ortalama 7 ay madencilik faaliyetlerine imkan vermektedir. Bir yılda 12 ay madencilik faaliyeti yapan diğer bölgelerle aynı miktarda yıllık maden üretimini Sivas'ta yapabilmek, ancak, iki kat iş makinesi, alt yapı yatırımı ile işçilik teminatı vb. yapmak lazımdır. Bununla beraber yine iki kat çalışma alanı, nakliye yolu ile stok sahasının hazırlanması da gerekmektedir. Birçok maden arama ruhsatlarının 3 yıl gibi bir süresi vardır. Sivas'ta ise bu sürenin kar ve soğuktan ötürü ancak yarısına yakını kullanılabilir. Bu durum ise Sivas'ı diğer sıcak bölgelere nazaran avantajsız bir konuma düşürmektedir (Sül 2007:162).

#### **4.2.3. Cevherlerin Taşınması**

Ülkemiz borçlu bir ülke konumunda olduğundan, mevcut madenlerimi acele bir şekilde işleyip katma değer sağlamamız ve mümkün mertebe ithalatı azaltmamız büyük önem arz etmektedir. Lakin bu hususa yönelik en büyük sorun, mevcut

madenlerimizin özellikle entegre demir-çelik tesislerine taşınması bakımından, demiryollarımızın yetersiz olmasıdır (Orhan 2007: 100). Yine yerli demir cevheri fabrika maliyetlerinin % 65' nakliyeden (karayolu + demiryolu), % 35 kadarlık bir kısmı ise madenci payından gelmektedir (Akkoyunlu 1999: 9).

Dolayısıyla yerli cevher maliyetlerinin düşürülmesinde taşıma maliyetlerinin azaltılması büyük önem taşımaktadır. Dolayısıyla Devlet Demir Yolları (DDY) kapasite ve işletme sorunları daha fazla geciktirilmeden halledilmelidir. Nitekim başta Ermaden olmak üzere mevcut madenlerimizi işleten firmalar, ürünleri kullanıcılara arz ederken, DDY'nin kapasite ve verimliliğini göz önüne alarak projelendirmelerini yapmaktadırlar. Bu durum ise esasında firmaların çalışmalarını sınırlamaktadır. Nitekim Ermaden ne kadar cevher üretebilse, yurtiçinde o kadar talep göreceğinin bilincindedir. Demiryollarındaki mevcut sorunlar (kapasite, verimsizlik vb.), bilhassa Hasançelebi gibi yeni yatırım projelerini de olumsuz yönde etkilemektedir (Orhan 2007: 100).

#### **4.2.4. Demir Cevheri İthalatı**

Öncelikle ülkemiz demir madenlerini kullanmak amacıyla Karabük Demir Çelik Fabrikaları (Kardemir) 1938'de, Ereğli Demir-Çelik Fabrikaları (Erdemir) ve İskenderun Demir Çelik Tesisleri (İsdemir) 1975'te kurulmuş ve söz konusu tesisler uzun yıllar hammadde ihtiyaçlarını yerli kaynaklarımızdan karşılamışlardır. Demir-çelik tesislerimizde yapılan iyileştirmelerin ardından kapasite artışlarının yaşanmasına karşın, demir madenciliğine yeteri kadar yatırım yapılmadığından, bu tesislerin hammadde ihtiyaçları yurtiçi kaynaklarımızdan kalite, miktar ve fiyat olarak karşılanamayacak hale gelmiştir (DPT 2001: 48).

Entegre demir-çelik tesislerimiz, ucuz olduğu gerekçesiyle 1998 yılında 140 milyon dolar ödeyerek 4 milyon ton civarında demir cevheri ithal etmiş, sonuçta da yerli demir madenciliği durma noktasına gelmiştir. Söz konusu entegre tesislerimiz senede 9,5 milyon ton demir cevheri ihtiyaçları için yaklaşık 235 milyon dolar ödemektedirler. Demir-çelik endüstrisinin gelecek yıllarda beklenenden daha hızlı genişlemesi, hammadde talebinin zamanında ve tam olarak karşılanmasını gerektirmektedir. Bu durum gerçekleşirse ve Türkiye'de demir cevheri rezerv, kalite, verimlilik ve maliyetler hususunda iyileştirme sağlanamazsa, demir cevheri

ithalatının yıllara göre artarak devam edeceğini söyleyebiliriz (DPT 2001: 48; [11]<sup>38</sup>).

Bununla beraber, tesislerin fabrika maliyetini tespit ederken, ithal cevhere ödenen döviz çıplak hesaplanmakta olduklarını ama çeşitli teşviklerden doğan gerçek döviz maliyetini göz ardı ederek hesapladıklarını da dikkate almalıyız (Akkoyunlu 1999: 9).

Bu sebeple demir cevheri ile ilgili ülkemiz çıkarları göz önünde bulundurularak ithalat politikası belirlenmeli, yurtiçi kaynakların kullanımını özendirici tedbirler alınmalı ve dolayısıyla bir miktar da olsa demir cevheri ithalatına sınırlama getirilmelidir (DPT 2001: 48). Netice itibarıyla stratejik bir maden olan demir cevheri talebinin ithalat yoluyla teminine dayanan bir politika hem rasyonel olmaktan uzaktır hem de cari açığı hafifletmeyen bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır.

Her işletme ürettiği malı ucuza mal etmek ister. Dolayısıyla entegre demir-çelik tesislerimin fiyat belirlenirken, yerli demir cevherlerin belli bir kalitede ve dış pazarda rekabet edebilecek fiyattan temin etmeyi istemeleri doğal karşılanmalıdır. Bu sebeple vergiler, teşvikler vb. hususların incelenmesi sonuca göre ülkemizdeki demir cevheri üreticileri desteklenmelidir. Nitekim, yerli cevherlerin maliyetlerini olumsuz yönde etkileyen unsurların bedeli kadar yerli üreticilere fon sağlanabilir ya da bu bedel kadar geri ödeme yapılabilir (Yıldız 2009d: 75).

Entegre demir-çelik tesislerinin yerli cevherleri uzun vadeli kullanımları teşvik edilebilirse, demir cevheri üreticilerinin uzun vadeli yatırım yapabilmelerine olanak sağlanmış olunur (TMMOB Maden Mühendisleri Odası 2005b: 24).

#### **4.2.5. Cevherin Pazarlanması**

Yerli cevher ile ithal cevher karşılaştırıldığında, işletilebilir rezervlerimizin yetersiz olduğu ve kullanılabilmesi için ek yatırım gerektirdiği görülmektedir. Sorunlu olarak adlandırılan Hasaңcelebi yatağı ise rezerv yönünden uygun kabul edilmektedir. İthal cevherler ise hem rezervler yönünden hem de cevher hazırlama

---

<sup>38</sup> [11] [http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/bd987257ff0eddc\\_ek.pdf](http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/bd987257ff0eddc_ek.pdf) . (Erişim Tarihi: 18.10.2017 22:28).



yöntemleri tatbik edilerek piyasaya sürüldükleri için, yerli cevherlere göre avantajlı kabul edilmektedirler. Bilindiği üzere demir cevheri hammadde ihtiyacımızın ancak yarısına yakın bir bölümü ülke kaynaklarından karşılanmaktadır. Mevcut ekonomik koşullarda, entegre tesisler, tercihlerini ucuz, bununla birlikte yüksek kaliteli cevherler yönünde yapmaktadırlar. Buna karşın yüksek maliyetlerden ötürü, yurtiçi kaynaklara gerektiği kadar ilgi göstermemektedirler ve ithal cevherleri tercih etmektedirler. Divriği Pelet ve Konsantre Tesisi'nde üretilen demirli hammaddeler dışında ülke içinde üretilen cevherlerin genelde tenörleri %50-60 Fe arasındadır. Bu tür cevherler safsızlıklar içerdiğinden zenginleştirilmeleri gerekmektedir (DPT 2001: 51).

Yerli demir cevheri madenciliğinin geliştirilmesinde, cevher kalitesi ile üretim kapasiteleri de önem arz etmektedir. Neticede, Türkiye'de rezervi yüksek lakin cevher hazırlama yöntemlerinin uygulanması gereken sorunlu yataklara yönelik uygun projeler ve yatırımların yapılması gerekmektedir. Nitekim Erünsal tarafından yapılan çalışmada, demir cevherlerimizin fiziksel ve kimyasal açıdan iyileştirilmeleri gerekse de, metalurjik özellikler açısından ithal cevherler ile rekabet edecek nitelikte oldukları sonucuna ulaşılmıştır (Erünsal 2005: 37-42).

#### **4.2.6. Demir Cevherlerinin Zenginleştirilmesi**

Türkiye'de 1985'te işletmeye alınan Divriği Konsantre ve Pelet Tesisi ile Demir Eksport Şirketi tarafından Purunsur'da işletilen ve Bilfer Madencilik ve Turizm A.Ş. tarafından Balıkesir Ayvalık'ta kurulan zenginleştirme tesisi dışında kayda değer bir tesis kurulmamıştır (TMMOB Maden Mühendisleri Odası 2015c: 17).

Demir-çelik fabrikalarımızın demir madenlerine çok uzak olması dolayısıyla, demir cevherlerimizin zenginleştirilmesi ayrı bir önem kazanmaktadır. Demir cevheri zenginleştirmesinin, Türkiye'ye sağlayacağı yararlarından bazıları şunlardır (Öncan 1966: 304-305):

- ✓ Nakliye masraflarından tasarruf etmek (gang nakliyesinden + rutubet nakliyesinden tasarruf)
- ✓ Yüksek tenöre sahip cevherlerin tüketim ömrünü uzatmak
- ✓ Sinter ve yüksek fırınlarda randıman ve kapasite artışını temin etmek

- ✓ Maden kaynaklarımızın rasyonel olarak değerlendirilmesinin sağlanması
- ✓ Maden bölgelerimizin kalkınmalarını temin etmek
- ✓ Nakliye sıkışıklığının az da olsa azalması.

Yeni cevher hazırlama tesislerinin kurulmasıyla ve mevcut tesisin kapasitesinin artırılması ile demir cevherleri ile birlikte sevk edilmekte olan gang ve rutubet uzaklaştırılacak ve Türkiye’de demir cevheri nakli sorunu -demiryollarının yükü- biraz hafifleyecektir. Nitekim, sinterlemede problem çıkartan kükürtlü sinterlik oranını azaltmak ve yüksek fırından kolay işlenebile ve yüksek fırın üretimini artırabilmek amacıyla, Divriği Pelet Tesisi’nin kapasitesinin yıllık 2 milyon ton’a yükseltilmesi gerekmektedir (TMMOB Maden Mühendisleri Odası 2005b: 24).

#### **4.2.7. Sünger Demir Üretimi**

Dünya toplam pik demir üretiminin % 95’i yüksek fırın prosesi ile gerçekleştirilmektedir. Lakin bütün dünyada koklaşabilir nitelikte kömür rezervlerinin azalması, gerek çevresel gerekse ekonomik kaygılar, 1950’li yıllardan beri sektörü ikame metalik demir üretim metotları arayışına itmiştir. Bu metotlardan biri olan direk indirgeme / sünger demir prosesleri vasıtasıyla üretilen demir miktarı yaklaşık 60 milyon ton kadardır. Bu miktar beklentileri tam olarak karşılamasa da, ilerleyen yıllarda sünger demirin, çelik imalatı amacıyla elektrik ark fırınlarında pik demirle birlikte ergitilen hurda demire iyi bir alternatif olduğu kabul edilmiştir. Ülkemizin çelik imalatı için yıllık takriben 15 milyon ton hurda demir ithal ettiğini göz önünde bulundurduğumuzda, yerli cevherlerin sünger demir proseslerinde yararlanmaya elverişli hale getirilmesi büyük önem arz etmektedir (Ort, Yörük ve Gülaboğlu 2011: 123).

#### **4.2.8. Özelleştirme**

Ülkemizde esasen “Erdemir (İsdemir de bünyesinde) ve Kardemir” olmak üzere iki özel şirket demir-çelik politikalarının belirlenmesinde etkindir ve Kardemir’in özelleştirilmesi süreci yaklaşık 10 yıl sürmüştü ve bu süreçte ülkemiz demir madenciliği için olumsuz geçen yıllar olmuştur (Yıldız 2009d: 76). Yani söz

konusu politikalardan, demir madenciliği ile demir-çelik sektörü aynı yönde etkilenmiştir. Dolayısıyla bu sektörler beraber ele alınmalıdır.

Artan küreselleşme baskısı ve özelleştirme uygulamaları çerçevesinde, Türkiye’de, kamuya ait demir-çelik tesisleri de tek tek özelleştirmeye tabi tutulmuştur. Özelleştirilen bu tesisler devraldıkları demir yataklarını maksimum karla işletmek için gereken özeni göstermemektedirler. Yine büyük rezervli lakin iyileştirilmeleri gereken yataklara yönelik yeteri kadar araştırmalar yapmadan, büyük yatakların yüksek tenörlü kısımlarının üretimini hedeflemektedirler. Bu nedenle, bu anlayış çerçevesinde hareket eden özel kuruluşlar ile maden yataklarımızın ciddi bir kısmının yeraltında bir daha kazanılamayacak biçimde terk edilmesine kadar gidilebilecektir. Bu durum, maden kaynaklarımızın maksimum kar güdüsüyle heba edilmesine neden olabilecektir. Dolayısıyla, olası bu tür davranışlara karşı, kayıt ve kurallar konularak, etkin denetleme mekanizmaları sağlanmalıdır (Tezcan 2007: 37).

Bilindiği üzere sadece maden sahalarımızın değil aynı zamanda ve daha da önemlisi demir çelik fabrikalarımızın özelleştirilmesine de gidilmiştir. Bununla birlikte, gerek uluslararası para ve finans kuruluşları gerek DTÖ ve gerekse AB’ye verilen taahhütler neticesinde, böylesine stratejik ve verimli bir kuruluşların satılmasına karşı çıkan görüşler de mevcuttur. Nitekim Erdemir’in özelleştirilmesi pek çok kesim tarafından da eleştirilmiştir. Erdemir’in En Büyük 500 Kuruluş içinde yer alması, yalnızca kuruluş değerinin yaklaşık 12 milyar dolar olması gibi hususlar, bu görüşlerin temelini oluşturmaktadır. Yine örnek verecek olursak, 2004 yılında Erdemir’in elde ettiği net karın, satış rakamının yaklaşık 1/3’ini oluşturması, dolayısıyla Erdemir’in satılmaması durumunda oradan elde edilecek gelir ile her 3 yılda bir Erdemir kurmanın mümkün olması ve satılması ile sağlanacak geliri zaten 3 yılda bir hazineye kazandıracak olması gibi hususlar da bu tür görüşleri destekler niteliktedir (TMMOB Makina Mühendisleri Odası 2007b: 46).

Yine, ani fiyat düşüşlerinin görüldüğü dönemlerde pek çok çelik üreticisi şirketin kapanmasına neden olabilecek herhangi bir dalgalanma yaşandığında, devlet tarafından sektörü korumaya yönelik alacağı önlemlerin faydalı olabilmesi için, ithalata dayanmayan ve yurtiçi ihtiyaca cevap veren bir üretim yapısına sahip olunmalıdır. Türk demir-çelik sektörü MKEK hariç artık tamamen özel kesimin

elinde olduğundan olası bir kriz ortamında devletin sektör lehine müdahalelerde bulunması da güçleşecektir (Duman 2008: 86).

Sonuçta, yapılan özelleştirme yönteminden çok, 1980'lerin sonunda Batılı ülkeler tarafından dayatılan neo-liberal politikalar ile KİT'lerin büyük borç altında bırakılıp, modernizasyon yatırımlarının yapılmamasıyla kaderlerine terk edilmesine neden olan politikaların eleştirilmesi daha doğru olacaktır (Bulungiray 2006: 154).

#### **4.2.9. AB Süreci**

Bilindiği üzere demir-çelik ağır sanayimiz özel teşebbüs yetersizliğinden ötürü devlet eliyle KİT olarak kurulmaya başlamıştır. Yine sektöre gereken yatırımlar da devlet eliyle yapılmıştır. AB'ye girme sürecinde ise, Birlik, sektöre devlet tarafından verilecek desteklere rekabet ortamını bozacağı gerekçesiyle karşı çıkmakta ve sektörün özelleştirilmesi yönünde fikir beyan etmekteydi. Gerçekten de en son Erdemir'in de özelleştirilmesiyle devlet bu sektörden genel olarak el çekmiştir diyebiliriz. Ancak çelik sektörümüzün yaşadığı birtakım yapısal sorunların giderilmesine yönelik ülkemiz yetkilileri Birlik'ten 5-6 yıl kadar süre alarak devlet yardımını sürdürmüştür. Bununla beraber Birlik'teki pek çok ülkenin sanayileşmiş olması ile Türkiye'nin yeteri kadar sanayileşmemiş olması durumunu ve sektörümüzün devlet teşvikli ve Çin gibi haksız ticaret yapan ülkeler ile rekabette zorlanması gibi hususları göz önünde bulundurursa, AB ile yapılan anlaşmaların ve uyum müzakerelerinin revize edilmesi gerekliliği daha iyi anlaşılacaktır.

AB'nin sektörümüze katkıları ve kısıtlamaları bağlamında bakacak olursak, örneğin, Türkiye'nin 1996 yılında Gümrük Birliği'ne girmesine müteakip Birlik'le imzaladığı AKÇT anlaşması ile beraber, ülkemizin AB'ye olan ihracatı, 1996 yılında 438 bin ton olarak, 2001 yılında ise 2,7 milyon ton olarak kaydedilmiştir. Buna karşın, 2002-2005 yılları arasında AB ekonomilerinde yaşanan yavaşlamanın neticesinde, Türkiye'nin AB'ye olan demir-çelik ürünleri ihracatında düşüş gözlenmiş ama her iki yılda da 2 milyon ton civarında gerçekleşmiştir. Yine anlaşmanın imzalandığı 1996 yılında AB'den yaptığımız demir-çelik ürünleri ithalatı 1,2 milyon ton kadar iken, 2005 yılında 2 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Söz konusu verilere göre ülkemizin AKÇT ile imzaladığı serbest ticaret anlaşmasının bir

yönüyle Türk çelik sektörüne olumlu yönde katkı sağlayarak, ivme kazandırdığı söylenebilir (Atgür 2006: 47).

Ancak AB, çelik sanayisini korumak için, 2002 yılında 15 demir-çelik ürünü ithalatında Genel Tarife Kotası uygulamasına geçmiş ve Gümrük Birliği Anlaşması'na rağmen Türkiye'nin de bu uygulamaya tabi tutulması, hem sektörümüzün hem de ülkemizin aleyhine bir durum olarak karşımıza çıkmıştır. Bunun yanı sıra, pek mümkün görünmemekle beraber, Türkiye'nin A.B'ye girmesi halinde, çelik üretimine bir takım kısıtlamalar getireceği ve dışa bağımlılığımızın artacağı da ortadadır. Zira, AB içerisinde çelik üretim fazlalığı mevcuttur. Yine, AB'ye uyum çalışmalarında Türkiye demir-çelik sanayisine, özellikle de sıcak haddeleme kapasitesine ve devlet teşviklerine getirilen kısıtlamalar, bu görüşü destekler niteliktedir (TMMOB Makina Mühendisleri Odası (2007b): 46).

AB'nin imzaladığı serbest ticaret anlaşmalarının eş zamanlı olarak Türkiye'de yürürlüğe girmemesi, Türk çelik sektörü için çok büyük bir problemdir. Geçmiş yıllarda yaşanan bir olayı örnek verecek olursak; AB 20 ülke ile serbest ticaret anlaşması imzalamış, Türkiye için ise bütün gayretlerine rağmen yalnızca 13 ülkede yürürlüğe girebilmişti. Çelik sektörü için ciddi bir pazar olan Cezayir'i kaybetmiştik. Zira, Avrupa ülkeleri Türkiye'ye nazaran Cezayir pazarına % 15'lik vergi avantajıyla ihracat yaparlarken, Türkiye % 15'lik bir vergiye tabiydi (Koçtürk 2006: 189-190).

#### **4.2.10. Diğer Sorunlar**

Sanayi alt sektörleri yerine hizmet sektörünün genişlemesi, sanayi sektörüne hammadde temin eden madencilik sektörünü de zor durumda bırakır ki, ülkemizde de bu durum yaşanmaktadır. Nitekim sanayi ve madencilik birbirlerini karşılıklı olarak besleyen sektörlerdir. Aynı zamanda birbirlerine entegre oldukları oranda büyürler. Bu sebeple, ülke sanayisinin yeterince gelişmemesi madencilik sektörünü de olumsuz yönde etkilemektedir. Bu durum ise, madencilik sektörünün ülke ekonomisine katkısını giderek düşürmektedir. Son yıllarda bazı yanlış ekonomik politikaların izlendiğini şu örnekte görebiliriz: 2008 yılı bütün maden ihracatımızın değeri 3,2 milyar dolar iken, yalnızca demir cevher ve kömür ithalatımızın değeri 3

milyar dolardır (Yıldız 2009d: 76). Yani sadece ithal demir ve kömüre ödediğimiz döviz bile toplam maden ihracatımıza hemen hemen denk hale gelmiştir.

Yine, ciddi fiyat dalgalanmaları yapan bir ürün olan çeliğin fiyat dalgalanmaları da sektörü zora sokabilmektedir. Örnek verecek olursak, sıcak haddelenmiş çeliğin 2000 yılı Ocak ayı ortalama fiyatının 250 ABD doları düzeyinden 2009 yılı Eylül ayı ortalama fiyatı 200 ABD doları düzeyine kadar göstermiş olduğu değişimi verebiliriz. Öte yandan çelik ürünlere olan talep, kriz ve ve durgunluk dönemlerinde yaşanan fiyat dalgalanmalarının da etkisiyle istikrarsız bir yapıda olabilmektedir. Fiyat ile talep edilen miktar üzerinde görülen bu değişkenlik hem sektör firmalarının devir hızı oranlarını etkilemekte hem de karlılık oranlarına önemli olumsuzluklar yansıtabilir (Bayrak 2013: 35).

Türkiye, Çin'in büyük demir-çelik üretimine karşın fiyat bazında rekabet edemeyeceğinden, katma değeri yüksek olan demir-çelik ürünlerinin üretimini araştırmalı ve AR-GE çalışmalarına gereken önemi vermeli ve teşvik etmelidir. Türkiye ferro-krom üreticisi ülkelerden birisidir ve bilindiği üzere paslanmaz çelik gibi vasıflı ürünler ferro-krom ile üretilmektedir. Takım çeliği ve kalıp çeliği gibi vasıflı çeliklerin Türkiye'de üretilmesi için yatırımlar teşvik edilmeli, böylelikle dışarıya bağımlılık da azaltılmalıdır. Yurtdışından kontrolsüz bir şekilde gelen çelik ithalatının engellenmesi amacıyla ihtisas gümrüklerinin kurulması veya akredite kurumlar vasıtasıyla kontrolü sağlanmalıdır (TMMOB Makina Mühendisleri Odası (2007b): 54).

Ülkemiz için belirlenecek olan “demir-çelik stratejisi”nin esasları, ülkemizin ihtiyacı olan demir çeliğin kalite, miktar ve çeşitlilik olarak ülkemiz tesislerinde üretilmesi, üretim için gerekli olan tesislerimizin gelişmiş teknolojiler kullanılarak kurulması, tesislerimizin rekabet gücünü artırmak amacıyla sürekli modernize edilmesi, tesislerimizin ihtiyacı olan başta demir cevheri ile kömürün öncelikle yurtiçi kaynaklardan sağlanması üzerine kurulmalıdır. Cevher ve kömür gibi hammadde girdilerinin dünya piyasasında çok yükselmesinden ötürü, Türkiye'de yeni cevher ve kömür kaynaklarının araştırılmasına yönelik çalışmalar yürütülmelidir. Zonguldak taşkömürü havzasında yer alan taşkömürü üretim

teknolojisinin geliştirilerek demir-çelik sanayimizde yaygın olarak kullanılabilmesi hususu da önem arz etmektedir (TMMOB Makina Mühendisleri Odası (2007b): 54).

T.C. Kalkınma Bakanlığı (2014) verilerine göre, Türk demir-çelik sektörü, yıllardır bahsedilen uzun-yassı ürün üretim dengesizliğini, nihayet 2008 yılının ardından gerçekleştirdiği yoğun yatırımlar ile sonlandırmıştır. 1996 yılında Avrupa Kömür-Çelik Topluluğu ile imzalanan Serbest Ticaret Anlaşması'nın Türk çelik sektörüne direkt ve endirekt devlet yardımlarını yasaklaması sebebiyle, sektörümüz 1996 yılından sonra gerçekleştirdiği kapasite ve dönüşüm yatırımlarını kendi kaynaklarından finanse etmiştir. Yaptığı bu yatırımlarla, 2012 yılı itibariyle, ülkemizin üretim kapasitesi tüketim miktarını karşılayabilecek seviyeye çıkmış durumdadır. Lakin, buna rağmen ithalatı daha cazip kılan koşulların devam ediyor olması sebebiyle, milyarlarca dolar yatırımla oluşturulan yassı ürün üretim kapasiteleri, etkin bir biçimde kullanılamamaktadır (T.C. Kalkınma Bakanlığı 2014: 2).

Buna ek olarak, yurtiçi tüketimin yaklaşık yarısı kadar bir kısmı da ithalat ile karşılanmaktadır. Yine ithalatın büyük bir bölümü, bilhassa devlet yardımları ile üretimlerini devam ettiren ve hammadde, enerji gibi karşılaştırmalı avantajları olan ülkelere olması, ithal edilen ürünlerin genellikle ikinci kalite ürünlerden oluşması gibi hususlar, bir yandan sektörün yassı çelik üretimini, öte yandan çelik tüketicisi sektörleri tahrip etmektedir. Dolayısıyla, Türkiye çelik piyasasının ikinci kalite ürünlerin kolayca girdiği korumasız bir pazar olduğu görünümüne hızlı bir şekilde son verilmeli ve devlet destekli üretim gerçekleştiren üreticilerini oluşturduğu haksız rekabet ortamının giderilmesi veya ek tedbirler ile koşulların dengelenmesi gerekmektedir (T.C. Kalkınma Bakanlığı 2014: 2).

Ayrıca Dahilde İşleme Rejimi (DİR)'nin yurtiçi üretim kapasitesinin yeterli düzeye gelmiş olduğu yassı ürünlerde halen ithalatı teşvik ediyor olması durumu, sektörün tamamıyla kendi kaynaklarıyla milyarlarca dolar tutarındaki yatırımlarla oluşturduğu kapasitelerin atıl halde kalmasına sebep olmakta ve büyümesini sınırlamaktadır. Bu bağlamda, sektörün büyüme eğilimini devam ettirebilmesi amacıyla, D.İ.R. uygulamalarının, yerli üretimi destekleyecek ve azami ölçüde katma

değer oluşturmasına imkan sağlayacak biçimde, günümüzün değişen koşullarına göre düzenlenmesi büyük önem arz etmektedir (T.C. Kalkınma Bakanlığı 2014: 2-3).





## GENEL BİR DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Ekonomiye doğrudan katkı sağlaması, başta bütün sanayi dallarına olmak üzere başta imalat sanayine sağladığı girdilerden ötürü demir-çelik sektörü ülke ekonomilerinde büyük öneme sahiptir. Dayanıklı tüketim malları ile yatırım malları sanayileri üzerinde belirleyicilik özelliğini de içerisinde barındıran üretim teknolojileri, ölçek ekonomisinin getirdiği kazançlar ve avantajlar, rekabetin sağladığı dinamizm gibi sebeplerden ötürü demir-çelik sektörü, bir ülke ekonomisinin büyümesine etki eden ana sektörlerden birisidir.

1950 yılında dünya çelik üretimi yaklaşık 189 milyon ton iken, bu miktar 2004 yılında yaklaşık 1 milyar tonu, 2016 yılı itibariyle ise 1,6 milyarı bulmuştur. 2016 yılı itibariyle, dünyadaki önemli çelik üreticisi ülkelerin başında ise sırasıyla; Çin, Japonya, Hindistan, ABD ve Rusya gelmektedir. Türkiye ise dünya ham çelik üretiminde 8. sırada yer almakta ve dünya çelik üretiminin yaklaşık % 2'sini gerçekleştirmektedir. Yine 2016 yılında Türkiye çelik ihracatında 10. sırada yer alırken, çelik ithalatında 8. Sırada yer almaktadır. En fazla çelik üreten şirketler ise; ArcelorMittal, China Baowen Group ve HBIS Group olmuştur. Ülkemiz entegre demir-çelik tesislerinden olan Erdemir ise en fazla çelik üreten şirketler arasında 41. sırada yer almıştır.

Dünya çelik sektörü, gerek ülkeden ülkeye gerekse zaman içerisinde önemli farklılıklar göstermesine rağmen, günümüzde yaşanan sıkıntılar pek çok ülke için ortaktır. Söz konusu sıkıntıların; fazla kapasite, yetersiz iç ve dış talep ve teknolojik modernizasyon ihtiyacı olduğunu görürüz. Bu sıkıntılar kimi ülkelere 1970'lerden sonra hissedilmeye başlanmış, kimilerinde ise yenidir. Çin diğer ülkelerin büyüme oranlarının iki katından daha fazla büyüme göstererek, dünya çelik piyasalarını, peşinden sürüklemiş ve sürüklemeye de devam etmektedir. 2004 yılı ham çelik üretimi, 1 milyar tonun üzerinde gerçekleşmiştir.

2001'de AB ve ABD tarafından yürürlüğe konulan koruma tedbirleriyle dünya çelik ticareti azalmıştır. Fakat 2002'de Çin'in yüksek oranlardaki çelik ithalatı ile önce ABD'nin, daha sonra AB'nin koruma tedbirlerini kaldırmasıyla, 2003 yılının ardından dünya çelik ticaretinde yeniden hareketlenme yaşanmıştır. Bu hareketlenme 2008 yılı Ekonomik Krizi ile yine azalmış, ardından tekrar düzelmeye eğilimine

girmiştir. Öte yandan hammadde kaynaklarının sınırlı olmasından dolayı hammadde talebi artmış ve böylece çelik fiyatları yükselişe geçmiştir.

Çelik fiyatlarında söz konusu artıştan en çok küçük firmalar etkilenmekle beraber, bu durum büyük firmaları birleşmeye zorlamıştır. Çelik İhracatçıları Birliği (Ç.İ.B.) verilerine göre 2015 yılında yaşanan kapasite fazlalığı, korumacı ticaret politikaları, arz ile talep tarafındaki konsolidasyon, emtia fiyatları ve kar marjlarındaki düşüşler, diğer sektörler oranla demir-çelik sektöründe daha çok daha yoğun hissedilmiştir. Bununla birlikte, bazı bölgelerdeki siyasi istikrarsızlıklar da sektörü olumsuz şekilde etkilenmiştir. Bütün bu etmenler demir-çelik sektörünü de istikrarsızlığa sürüklemeye devam etmektedir. Artan korumacı ticaret politikaları, bilhassa Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler için önemli bir problem haline gelmektedir.

Hammadde piyasalarında yaşanan gelişmelerden doğrudan etkilenen demir-çelik sektöründe; entegre tesisler yoluyla demir-çelik üretimini gerçekleştiren işletmelerde toplam maliyetin % 86,4'ünü, EAO ile üretimini gerçekleştiren işletmelerde ise toplam maliyetin % 75,5 kadarını hammadde giderleri oluşturmaktadır. Ülkemiz 2015'te, en büyük hammadde ithalat kalemi olan 4,3 milyar dolar tutarındaki hurdanın yanı sıra, (% 25 oranında azalma ile) 0,8 milyar dolar tutarında 10 milyon ton demir cevheri, 343 milyon dolar tutarında 1,17 milyon ton pik demir, 581 milyon dolar tutarında 5,4 milyon ton koklaşabilir kömür ile 455 milyon dolar 400 bin ton ferroalyaj olmak üzere toplamda 6,6 milyar dolar tutarında ithalat yapmıştır. Demir-çelik sektörünün toplam ithalat değeri de, 2014'teki değerine oranla gerilemiştir. Bu veriler bize, hammadde açısından demir-çelik sektörümüzün dışa bağımlılığının gösterir niteliktedir.

USGS (2017) verilerinde, mevcut kullanılabilir dünya demir rezervlerinin 170 milyar ton (Fe metal içeriği 82 milyar ton) kadar olduğu belirtilmiştir. Demir cevheri rezervleri bütün ülkelere yayılmış durumdadır. Avustralya, Rusya, Brezilya, Çin, Hindistan, Ukrayna ve Kanada, dünyada en büyük demir cevheri rezervine sahip ülkelerinin başında gelmektedirler. Dünya ham demir üretimi 1900'lü yılların başlarında 100 milyon ton'un altında iken, 1950'li yıllarda 200 milyon ton'u aşmıştır. 2015 yılı dünya demir üretimi ise 2 milyar 280 milyon ton kadar iken, bu

oran 2016 tahmini verilerine göre 2 milyar 230 milyon ton olarak gerçekleşmiştir ve üretimde bir önceki yıla oranla düşüş yaşanmıştır.

Dünya demir cevheri pazarı çoğunlukla 110.000 kadar çalışanı bulunan, yaklaşık 100 şirket arasında bölünmüş haldedir. Üç büyük demir cevheri şirketi Vale, BHP Billiton ve Rio Tinto, dünyanın denizyolu ile taşınan demir cevherlerinin de 2/3'sini sağlamaktadır. Emtia fiyatları içinde demir cevherinin ton başına kuru ise 2016 yılında ve 2017 yılı son çeyreğinde yaklaşık 55-60 dolar bandında seyretmektedir.

Türkiye dünyadaki demir cevheri rezervlerine malik diğer ülkeler ile karşılaştırıldığında gerek miktar gerekse kalite yönünden oldukça fakir sayılabilecek bir konumdadır. Türkiye'de günümüze kadar 900 tane demir cevherleşmesi belirlenmiş ve bu cevherleşmelerden ekonomik olabileceği düşünülen 500 tanesinin detaylı etüdü yapılmıştır. Etüdü yapılan demir cevheri zuhur ve yataklarının ise, coğrafi açıdan bazı bölgelerde yoğun, bazı bölgelerde ise seyrek dağılımlar sergilediği tespit edilmiştir. Türkiye'de üretilen demir cevherleri, Karabük, Ereğli ve İskenderun'daki entegre demir-çelik tesislerinde tüketilmektedir. Türkiye'de farklı bölgelerde demir yatakları olmasına karşın, bu yatakların pek çoğu işletmeye müsait boyutlarda değildir. Entegre demir-çelik tesislerinde kullanılabilir nitelikteki demir cevheri rezervleri daha çok Sivas, Erzincan, Kayseri, Adana, Ankara, Malatya, Kırşehir ve Balıkesir bölgelerinde bulunmaktadır. Demir cevheri üretimimiz ilk yıllar yeterli olmuş olsa da, ilerleyen yıllarda ihtiyacı karşılamada yetersiz kalmıştır. Demir cevheri ithalatımızın maden ithalatı içindeki payı ise büyüktür. Nitekim madencilik sektörü dış ticaret verileri incelendiğinde, demir cevheri ithalatının taş kömürü ithalatının ardından ikinci sırada yer almış olduğunu görürüz.

Türkiye'nin 1939 yılı üretimi 231 bin ton dolaylarında gerçekleşirken, bu oran II. Dünya Savaşı yıllarında azalmış ve üretim 19 bin ton'a kadar gerilemiştir. 1945 yılı sonrasında üretimde tekrar artış yaşanmış ve 1957 yılında ilk defa 1 milyon ton civarında, 1970 yıllarında ise 2 milyon ton civarında üretim gerçekleştirilmiştir. Yine, Türkiye'nin demir cevheri üretiminin 2006 yılında 3 milyon 785 bin ton'dan, 2016'da yaklaşık 6 milyon tona yükseldiği görülecektir. 2006-2015 yılları arasında en çok üretimin yapıldığı yıl ise yaklaşık 8,5 milyon ton ile 2013 yılıdır. Yurtiçi

Üretim kapasitesi genelde yaklaşık 6,5 milyon ton kadar olmasına rağmen, fiali üretimimiz yaklaşık olarak 5 milyon tonun biraz üzerinde seyretmektedir. Aradaki fark ise entegre tesislerce yılda yaklaşık 150 ila 200 milyon dolar (başka bir görüşe göre ise 500 milyon dolar) kadar döviz ödenerek ithal edilmektedir.

Bu tez çalışmasında, Divriği Demir Madeni İşletmesi'nin ülkemiz ve Sivas-Divriği yöresi ekonomisindeki yeri ve önemi araştırılmıştır. Söz konusu madenlerimiz 1937 yılında Divriği'de demiryolu çalışmaları sürerken keşfedilmiş ve 1938 yılında Etibank tarafından işletilmeye başlanmıştır.

1940 yılında ise Divriği Demir Madenleri İşletmesi adını alan madenlerimiz, 1955'te Türkiye Demir elik İşletmeleri bünyesinde Divriği Demir Madenleri Müessesesi adını alarak faaliyetlerini yürütmeye devam etmiştir. Yüksek Planlama Kurulu'nun 1993 tarihli kararı ile ise Türkiye Demir elik İşletmeleri bünyesinde bulunan diğer müessese olan Hekimhan Demir Madenleri Müessesesi ile Divriği Demir Madenleri Müessesesi'nin bağlı bir ortaklık haline getirilmesi ve isminin de Divriği-Hekimhan (Div-Han) Madenleri A.ř. olması kararlaştırılmıştır. Divriği Demir Madenleri de bu süreçte hep KİT olarak faaliyet göstermiştir. Söz konusu madenlerimizin özelleştirilerek 2004 yılında Erdemir'e satılmasının ardından ise işletme adı Erdemir Maden olarak değiştirilmiştir. Son olarak Erdemir'in yarya yakın hissesi (Erdemir Maden ile), Ordu Yardımlaşma Kurumu'na devredilmiştir. Dolayısıyla "Divriği Demir Madenleri İşletmesi", günümüzde "Erdemir Maden (Ermaden)" ismiyle faaliyetlerine devam etmektedir.

Yapılan bu çalışmada, yüksek tenörlü demir cevherlerini elinde bulunduran söz konusu maden işletmesinin, genelde Türkiye ekonomisi özelde ise Sivas-Divriği yöresi ekonomisi için, önemli olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada, Divriği Demir Madenleri İşletmesinin Cumhuriyetin ilk yıllarından bu yana katkısının, bölgesel olmaktan çok ülke geneline olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Gerçekten de, bahsi geçen madenlerimizin Türkiye ekonomisine katkılarını, yerli demir cevheri üretiminin çoğunu gerçekleştirmek, Türkiye entegre demir-elik tesislerinin demir cevheri ihtiyacının uzun yıllar karşılanması sağlamak, ülkemiz demir-elik sektörünün gelişimine vesile olmak, ithal ikamesi yaparak katma değerin ülke içinde kalmasını sağlamak, döviz tasarrufu sağlamak ve gerek demir madenciliğinde gerekse dolaylı

olarak demir-çelik sektöründe istihdamın artmasını sağlamak vb. şeklinde sıralayabiliriz.

Söz konusu madenlerimizin ve maden işletmesinin bölgesel ekonomiye katkısı ise daha çok altyapı ve istihdam alanında olmuştur. Nitekim kırsal bölgede faaliyet gösteren İşletme (Divriği ilçesinde) tarafından sağlanan istihdam vesilesi ile, kırsal kesimden kente göçün önüne özellikle de madenlerin devlet eliyle işletildiği dönemde belli bir oranda geçilmiştir denilebilir. Ayrıca demir madenciliğinin, yöredeki altyapı yatırımlarını tetiklediği de söylenebilir. Sivas ili genelinde konuya bakıldığında ise, Sivas'ın yeterince sanayileşmemiş bir olmasına karşın, Türkiye'nin ağır sanayileşme sürecine katkıda bulunduğu görülecektir.

Tezin hazırlanması esnasında elde ettiğimiz veriler ve demir-çelik sektörümüze yönelik yapılmış bazı SWOT analizi<sup>39</sup> sonuçlarını birlikte değerlendirip, mukayese ettiğimizde, özellikle de Ermaden'in işlettiği Divriği Demir Madenleri açısından demir cevheri madenciliğimizin güçlü ve zayıf yönleri ile fırsatları ile tehditlerinin şu şekilde sıralanabileceğini düşünmekteyiz:

***Güçlü yönleri ve fırsatları:***

1. Türkiye'nin ihtiyacı olan yerli demir cevheri üretiminin yaklaşık % 50'sini karşılıyor olması.
2. Türkiye'nin hali hazırda ilk ve tek peletleme ve konsantrasyon tesisine sahip olması.
3. Derinlere doğru arama faaliyetleri sonucunda yeni rezervler bulma ihtimalinin yüksek olduğu bir bölge olması.
4. Zenginleştirilme sonucu elde edilecek olan cevherlerin / peletlerin ithal cevherler ile rekabet edebilecek güçte olması
5. Taşıma açısından uygun demiryolu ağı güzergahında olması.
6. Uygun maliyet koşullarının temin edilmesi ile ürettiği cevherlere yurtiçi entegre demir-çelik tesislerinden talep alma ihtimalinin yüksek olması.

---

<sup>39</sup> (Yalova, Sarısu 2014: 194-199)

7. Hurdayı temel hammadde olarak kullanan EAO'lı tesislere göre, demir cevherini hammadde olarak kullanan entegre tesislere kalite avantajı sağlaması. Nitekim hurdanın çoğunu ithal eden ülkemizde, kullanılan hurdanın büyük bir kısmının kalitesi belirsiz ve içerisinde bakır gibi çeliğin kalitesini düşüren önemli safsızlıklar barındırmaktadır. Oysa zenginleştirme tesislerinde zenginleştirilen Divriği demir madeni peletleri gibi ürünlerde bu oran daha az olabilmektedir.

8. Divriği'nin geçmişten bugüne en büyük demir cevheri madenlerinin olduğu bu İşletme'de gelecekte yeni ve orta büyüklükte rezervlerin bulunması ve işletilmesi kapasitesine sahip olması.

9. Bilindiği üzere ülkemizin ihtiyacı olan yassı çelik ürünleri genellikle entegre tesislerde üretilmektedir. Entegre tesisler ise daha çok demir cevheri ile üretim yaptığından, Divriği'deki demir cevheri önemini hala korumaktadır diyebiliriz. Yine gelecekte uluslararası piyasalarda, uzun ürünlere olan talebin azalacağı öngörüsü de, yassı ürünlere ve vasıflı çeliklere olan talebin artacağını göstermektedir. Bu da cevher arama faaliyetleri açısından bir fırsat olarak görülebilir.

10. Sivas'ın Kalkınmada Öncelikli Yörelere ve Yatırımların Teşviki Yasası kapsamında olması.

11. Bazı dönemlerde, özellikle de Çin'in yatırımlarını artırdığı dönemlerde demir cevheri fiyatlarda önemli artışlar görülebilmektedir. Bu durum gerek daha çok ithal cevherler ile üretim yapan entegre tesislerimiz gerekse ülkemiz açısından önemli döviz çıkışlarına neden olabilmektedir. Bu sebeple özellikle bu dönemlerde göz önünde bulundurulursa demir cevheri madenciliğimizin geliştirilmesi gerekliliği ortaya çıkacaktır. Nitekim uluslararası piyasalarda cevher fiyatlarında yaşanan artış, demir cevherlerimizin özellikle de Divriği'deki büyük demir cevheri yataklarımızın rekabet gücünü artırmaktadır ve böylece mümkün mertebe ithal ikamesi yaparak döviz çıkışını da azaltabiliriz.

12. Malaya-Hekimhan-Hasançelebi'deki demir cevherlerinin peletlenmesi vb. hususu, bu İşletme'de gerçekleştirilirse, söz konusu durum işletmenin ömrünü uzatacak bir imkan olarak karşımıza çıkacaktır.

### ***Zayıf Yönleri ve Tehditleri:***

1. Sivas'ta genellikle kış mevsiminde madencilik faaliyetleri durdurulmaktadır. Bu da Sivas'taki demir cevheri madenciliğini de doğrudan etkilemekte, kış mevsiminde üretim yapan diğer işletmelere göre rekabet avantajını düşürmektedir.

2. Ermeden'in elinde bulundurduğu, Divriği'nin büyük demir madeni işletmelerinde yüzeye yakın demir cevheri işletme imkanı, pek söz konusu olmadığından, cevher aramalarına ve işletmelerine yeraltından devam edilecektir. Bu ise maliyetlerin artmasına yol açacaktır. Ama bu durum gözümüzü korkutmamalı, cevher kalitesinin yüksek olması vb. avantajlar da dikkate alınarak, İsveç-Kiruna yer altı demir işletmeciliğini kendimize örnek alabiliriz. Nitekim Kiruna'daki demir madeninden yerin -100 metre kotundan demir çıkarıldığı bildirilmektedir.

3. Bölgedeki özel şirketlerin daha çok kar maksimizasyonuna göre hareket ettikleri dikkate alınır, MTA Genel Müdürlüğü'nün de özel şirketler ile ortak arama faaliyetlerinde bulunması gerekliliği ortaya çıkacaktır. Eğer arama faaliyetlerine gereken hız ve önem verilmezse, bölgedeki mevcut rezervlerin 10 sene ya da daha kısa bir sürede bitmesi söz konusudur

4. Özellikle de Erdemir başa olmak üzere, entegre demir fabrikalarımızın demir cevheri ihtiyacını daha çok ithal cevherler ile karşıladığı görülecektir. Bu durum demir cevherlerimize yapılacak olan yatırımların zaman zaman düşmesine neden olabilmektedir.

5. Demir cevheri arama faaliyetleri öncesinde yaklaşık 20 kadar kurumdan izin alınması gerekliliği ve iznin alınması için gereken sürenin uzaması gibi etmenler de demir madenciliğimizi olumsuz yönde etkilemektedir.

6. Demir madenciliğinde maliyetleri artıran unsurların başında cevher taşımacılığı ve sektörün rekabet gücünü azaltabilecek vergilendirme usulü gelmektedir. Dolayısıyla mevcut cevherlerimizin ithal cevherler karşısında avantajlı bir konumda olabilmesi amacıyla, bu vb. maliyet artırıcı unsurların düzenlenmesi ve devletin sektörü desteklemesi gerekmektedir.

Dolayısıyla bu hususlar göz önünde bulundurularak, Divriği Demir Madenlerinin ülke ekonomisine katkılarının devamı sağlanabilir. Bununla beraber, bilindiği üzere son yıllarda Türkiye dünyanın bir numaralı hurda ithalatçısı ülkesidir. Sünger demir ise hurdanın alternatifi bir üründür. Uygun demir cevheri ve daha çok doğal gaz, kömür gibi yakıtlar kullanılarak üretilmektedir. Ülkemizde hali hazırda bir sünger demir tesisi ise bulunmamaktadır. Dolayısıyla Divriği'deki demir cevherlerinin genellikle yüksek tenörlü olduğu hususunu da göz önünde bulundurursak, ileride Divriği'de kurulabilecek herhangi bir sünger demir tesisinden üretilen sünger demir ile ithal ettiğimiz hurdanın maliyetlerinin analiz edilip karşılaştırılması, Türkiye demir madenciliği sektörünün uygun yatırımlar yapması açısından yol gösterici olabilir.



## KAYNAKLAR

- Acar (a), Ahmet (1971). *Türkiye Demir Potansiyelinin Ortaya Çıkarılmasında Jeofizik Alanında Yapılan Çalışmalar*. Madencilik Dergisi. Sayı: 10/1 Yıl: Ocak/1971. Ss: 34-46. (<http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/584.pdf>) 28.07.2017 05:58
- Acar (b), Didem Özbey (2007). *Türkiye’de Açık Ocak Kömür Madenciliği Sonrası Peyzaj Onarım Çalışmasının İrdelenmesi*. Ankara Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı / Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi
- Akın, Umut (2014). *Kobiler ve Mikro İşletmelerde Demir Döküm Sanayi Sektör Analizi*. İstanbul Teknik Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Metaluji ve Malzeme Mühendisliği Anabilim Dalı / Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi
- Akkoyunlu, Şefik (1999). “Demir Cevheri Üretimi”. *Madencilik Bülteni* (Nisan-Mayıs 1999). Sayı: 054. Ss.: 8-9. ([http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/b2606a5068901da\\_ek.pdf](http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/b2606a5068901da_ek.pdf)). Erişim Tarihi: 06.03.2017 17:07
- Akman, Engin (2007). *Dünya’da ve Türkiye’de Demir Çelik Sektörü ve Türk Demir Çelik Sektörünün Rekabet Gücü*. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü / İşletme Anabilim Dalı / Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi
- Albayrak, Birsen Atakan (2011). *Dünya Hurda Hareketleri ve 2020 Türkiye Projeksiyonu*. İstanbul Teknik Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Metaluji ve Malzeme Mühendisliği Anabilim Dalı / Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi
- Asil, Sacit (2007). *Demir Cevheri Numunelerinde X-Işını Floresans Yöntemiyle Molibden ve Kalay Tayini*. İstanbul Teknik Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Kıyı Bilimleri ve Mühendisliği Anabilim Dalı / Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi
- Aşan, Bahadır Burç (2016). *Siderit Cevherindeki Demirin Farklı Sıcaklıklarda Bazı Metallerle Olan İlişkisi*. Fırat Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Kimya Anabilim Dalı / Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi

Atak., S., Altaş, A., Acarkan, N. ve Çelik, M.S. (1995). “Bazı Demir Cevherlerinin Niteliklerinin İyileştirilmesi”. Türkiye 14. Madencilik Kongresi. Ss.: 413-417

Atalay, İbrahim (2001). *Genel Beşeri ve Ekonomik Coğrafya*. (3.Baskı). İzmir: Meta Basım

Ateş, Ahmet (2003). *Sivas Sanayi Potansiyeli ve Yatırım Alanları Araştırması* (Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, Sanayi Araştırma ve Geliştirme Vakfı tarafından) (2. Baskı)

Atgür, Musa (2006). *Avrupa Birliği'ne Uyum Sürecinde Türkiye'de Demir-Çelik Sektörü: Analizi, Sorunlar ve Çözüm Önerileri*. Balıkesir Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü / İktisat Anabilim Dalı / Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi

Ayaz, Emrah., Şahin, Müberra., Kavak, N. Sinem., Su, Gülşen ve Akıllı, Nilgün (2006). *Sivas İlinin Maden Potansiyeli*. (Ed. Emrah Ayaz ve Müberra Şahin). Sivas : Sivas Valiliği, MTA 1. Bölge Yayınları

Aydın, Özlem (2005). *Yüksek Fırın İşletmeciliğinde Optimizasyon*. Yıldız Teknik Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Metalurji Mühendisliği Anabilim Dalı / Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi

Aytekin, Veli (1960). “İkinci Demir ve Çelik Sanayi”. *Madencilik Bülteni* (Kasım). Sayı:01/1. Ss.:14-25. ([http://www.madencilik.org.tr/article/e2b1fd45c790e70\\_ek.pdf](http://www.madencilik.org.tr/article/e2b1fd45c790e70_ek.pdf) ). Erişim Tarihi: 18.10.2017 22:08

Balkır, Canan (2010). *Uluslararası Ekonomik Bütünleşme Kuram, Politika ve Uygulama: AB ve Dünya Örnekleri*. İstanbul: Bilgi Üniversitesi Yayınları

Barlas, Şeyma (2013). “Türkiye Demir-Çelik ve Demir Dışı Metaller Sektörü Strateji Belgesi ve Eylem Planı”. *Anahtar Dergisi* (Eylül 2013). Sayı: 297. Ss: 17-20

Başer, Nuri Erkin (2011). *Birinci Sanayi Devriminde Teknolojik Gelişmenin Rolü* . Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı / Yayınlanmamış Doktora Tezi

Baçoğlu, Mustafa Serdar (2013). *Metal Sektöründe Emtia Fiyat Riski: Londra Metal Borsası 'nda Bir Uygulama*. Bülent Ecevit Üniversitesi Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü / İşletme Anabilim Dalı / Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi

Bayrak, Mehmet Ragıp (2013). *Demir- Çelik Tüketiminin Kullanım Yoğunluğu Modeli İle Tahmini : Türkiye Uygulaması*. Karabük Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü / İşletme Anabilim Dalı / Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi

Bilen, Muhammed (2010). *Çelikhane Curuflarından Liç-Karbonatlaştırma Prosesi ile Kalsiyum Karbonat Kazanılması*. Çukurova Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Maden Mühendisliği Anabilim Dalı / Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi

Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Verimlilik Genel Müdürlüğu (2015). "Çelikhane Gazı Üretim ve Kullanımının Artırılması Projesi (ERDEMİR - Ereğli Demir Ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş.)". *Anahtar Dergisi*. Haziran 2015 / Sayı: 318. Ss: 39

Birol, Burak (2007). *Divriği Pelet Konsantresinden Kompozit Pelet ve Demir Tanesi Üretimi*. Yıldız Teknik Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Anabilim Dalı / Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi

Borulu, Nurcan (2009). *Pirit Küllerinden Yüksek Fırına Malzeme Hazırlanması*. Atatürk Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Kimya Mühendisliği Anabilim Dalı / Yayınlanmamış Doktora Tezi

Boyrızlı, Mustafa (2008). *Demir Cevheri İçerisindeki Safsızlıkların Olumsuz Etkilerinin Giderilme Yollarının Araştırılması*. Yıldız Teknik Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Anabilim Dalı / Yayınlanmamış Doktora Tezi

Bulungiray, Naim (2006). *Özelleştirmenin Sosyo-Ekonomik Etkileri Üzerine Bir Uygulama: Kardemir Örneği*. Marmara Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü / İktisat Anabilim Dalı / Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi

Çağlar, Ünal., Hızıroğlu, Mahmut., Zengin, Hayrettin., Hızıroğlu, Kadir., Gürsoy, Bilge ve Yiğit, Sema (2011). *Küreselleşmenin Sektörel Etkileri Araştırma Projesi* (Ed. Cengiz Ceylan). İstanbul: İstanbul Ticaret Odası Yayınları. Yayın No: 2010-98

Çevik, Bora (2017). “Demir Çelik Sektörü (Şubat 2017)”. Türkiye İş Bankası İktisadi Araştırmalar Departmanı.  
([https://ekonomi.isbank.com.tr/UserFiles/pdf/sr201703\\_demircelik.pdf](https://ekonomi.isbank.com.tr/UserFiles/pdf/sr201703_demircelik.pdf)).Erişim Tarihi: 18.10.2017 13:36

Chang, Raymond ve Goldsby, Kenneth A. (2014). *Genel Kimya*. (Çev. (Ed.): Recai İnam ve Serpil Aksoy). (11. Baskı) Ankara: Palme Yayıncılık

Coşar, Şengül (2006). *Demir Konsantrelerinin Peletlenmesinde Bor Minerallerinin ve Atıklarının Kullanımının Araştırılması*. İstanbul Teknik Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Maden Mühendisliği Anabilim Dalı / Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi

Çerikçioğlu, Büşra (2007).”Sivas Yöresi Maden Potansiyeli” içinde: Maden Kenti Sivas Zirvesi (05- 07 Nisan 2007). Göze Mit, Yavuz Gül, Tuğba Camuzcu (Ed.). Sivas : Sivas Valiliği. Ss: 59-68

Çelik İhracatçıları Birliği (ÇİB) (2017). “Çelik Sektörü İhracat Hedefine Ulaştı”. (<http://www.cib.org.tr/tr/ihracat-bulteni-2017-celik-sektoru-ihracat-hedefine-ulasti.html>) Erişim Tarihi: 26.05.2017

Çelik İhracatçıları Birliği (ÇİB) (2016y). “Dünya Çelik Sektörünün Genel Görünümü”. (<http://www.cib.org.tr/tr/istatistikler-dunya-celik-sektorunun-genel-gorunumu.html>). Erişim Tarihi: 26.05.2017

Çelik İhracatçıları Birliği (ÇİB) (2016x). “Türk Çelik Sektörünün Genel Görünümü” (<http://www.cib.org.tr/tr/istatistikler-turk-celik-sektorunun-genel-gorunumu.html>). Erişim Tarihi: 26.05.2017

Deane, Phyllis (2000). *İlk Sanayi İnkılabı*. (Çev. Tefik Güran). Ankara: Türk Dil Kurumu Basımevi

Deoitte (2010). “Türkiye Madencilik Sektörü Raporu” ([www.iso.org.tr/file/turkiyemadencilik-296.pdf](http://www.iso.org.tr/file/turkiyemadencilik-296.pdf)). Erişim Tarihi: 18.10.2017 18:03

Demirci, Ahmet., Selçuk, Burhan., Yüksek, Salih (2003). “Sivas’ta Sanayi ve Sanayi Kuruluşları” içinde Cumhuriyetin 80. Yılında Sivas Sempozyumu (15-17 Mayıs 2003) Bildirileri (Ed. Şeref Boyraz). Sivas: Sivas Hizmet Vakfı. Yayın No: 05. Ss.: 327-347

Demirci, Ahmet., Yüksek, Salih (2007a). “Sivas Bölgesi Madenciligi” içinde: Maden Kenti Sivas Zirvesi (05- 07 Nisan 2007). Göze Mit, Yavuz Gül, Tuğba Camuzcu (Ed.). Sivas : Sivas Valiliği. Ss.: 69-81

Demirci, Ahmet., Yüksek, Salih (2010b). “Sivas’ta Madencilik ve Sivas’ın Kalkınmasında Madencilğin Yeri” içinde: 1. Ulusal Sivas Sempozyumu: Sivas’ın Dünü Bugünü ve Geleceği Tebliğler kitabı (2010). İbrahim Subaşı (Ed.) (2. Baskı). Sivas: Sivas Platformu Yayınları: 5. Ss.: 21-33.

Demirci, Ahmet., Yüksek, Salih., Sül, Ömer Lütfi (2003). “Sivas’ta Maden Potansiyeli, Bu Potansiyelin Önemi ve Maden İşletmeleri” içinde Cumhuriyetin 80. Yılında Sivas Sempozyumu (15-17 Mayıs 2003) Bildirileri (Ed. Şeref Boyraz). Sivas: Sivas Hizmet Vakfı. Yayın No: 05. Ss.: 311-325

Deren, Hilmi., Uzgider, Erdoğan ve Piroğlu, Filiz (2003). *Çelik Yapılar*. İstanbul: Çağlayan Kitabevi

Dinler, Zeynel (2008). *Bölgesel İktisat*. (Sekizinci Basım). Bursa: Ekin Kitabevi

Doğan, Adem (2007). “Sivas İli Ekonomisinin Makro-Ekonomik Göstergeler Açısından Türkiye ve İç Anadolu Bölgesindeki Yeri”. *Selçuk Üniversitesi Karaman İ.İ.B.F. Dergisi*, Yerel Ekonomiler Özel Sayısı. Ss.: 40-52

Doğanay, Hayati (2002a). *Ekonomik Coğrafya 1: Doğal Kaynaklar*. (4.Baskı). Erzurum: Aktif Yayınevi

Doğanay, Hayati (2011b). *Türkiye Ekonomik Coğrafyası*. (Beşinci Baskı). Ankara: Pegem Akademi

Doğanay, Hayati., Özdemir, Ünal. Ve Şahin, İbrahim Fevzi (2012). *Genel Beşeri ve Ekonomik Coğrafya*. (4.Baskı). Ankara: Pegem Akademi

Doğantepe, Gökhan (2013). *Hematit Karakterli Demir Cevherinden ve Yüksek Fırın Baca Tozundan Sünger Demir Üretilebilirliğinin Araştırılması*. Karabük Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Anabilim Dalı / Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi

DPT (2001). *Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Metal Madenler Alt Komisyonu Demir Çalışma Grubu Raporu*. Ankara:DPT:2624-ÖİK:635

Duman, Ayhan (2008). *Cumhuriyet Döneminde Türkiye’de Demir Çelik Sanayii*. Marmara Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü / İktisat Anabilim Dalı / Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi

DTM (2010). “Demir-Çelik Sektörü Girdi Tedariki Stratejisi Değerlendirmeler (10 Aralık 2010)”. İhracata Dönük Üretim Stratejisi Değerlendirme Kurulu III. Toplantısı

Duran, Aram Ekin (2016). “Demir-Çelik Sektöründe Toparlanma Yılı Olacak”. *Ekonomist* (28 Aralık 2016). (<http://www.ekonomist.com.tr/diger/demir-celik-sektorunde-toparlanma-yili-olacak.html>) Erişim Tarihi: 18.10.2017 15:39

*50 Yılda Türk Sanayi* (1973). Ankara: Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı

Engineering and Mining Journal (E&MJ), *Iron Ore Market Report 2016*. (<http://www.e-mj.com/features/6593-iron-ore-market-report-2016.html>). Erişim Tarihi: 28.07.2017 07:31

Erdemir Grubu Faaliyet Raporu, 2016 (<https://www.erdemir.com.tr/Sites/1/upload/files/ERDEMIR-06-TR-1354.PDF> ). Erişim Tarihi: 30.09.2017 02:50

Ersundu, Ali Erçin (2007). *Yerli Demir Cevherlerinin Sünger Demir Üretimine Uygunluğunun Araştırılması*. İstanbul Teknik Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / İleri Teknolojiler Anabilim Dalı / Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi

Ertan, Serap (2009). *Atık Plastiklerin Demir Cevherinin İndirgenmesinde Kullanılabilirliğinin Araştırılması*. Karabük Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Metal Eğitimi Anabilim Dalı / Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi

Erünsal, Ersin (2005). “Yüksek Fırın ve Sinterde Kullanılan Yerli Demir Cevherleri ile İthal Demir Cevherlerinin Karşılaştırılması”. *Madencilik Dergisi* (Haziran). Cilt: 44. Sayı:2. Ss: 37-43 Haziran 2005  
([http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/8d30a9594728bc3\\_ek.pdf](http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/8d30a9594728bc3_ek.pdf)). Erişim Tarihi: 28.07.2017 07:34

Gimpel, Jean (2005). *Ortaçağda Endüstri Devrimi*. (Çev: Nazım Özüaydın). Ankara: TÜBİTAK

Gökce, Ahmet (2013). *Maden Yatakları*. (Beşinci Baskı). Sivas: Cumhuriyet Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları

Gökpinar, Volkan (2012). *İnşaat Çeliği ve Yassı Mamul Üreten Demir Çelik Tesislerinde Enerji Verimliliği ve Yan Ürünlerin Değerlendirilmesi*. Mustafa Kemal Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Makine Mühendisliği Anabilim Dalı / Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi

Göktolga, Ziya Gökalp., Koçkaya, Figen., Koçkaya, Kenan ve Şahbaz, Pınar (2010). “Göçün Divriği Ekonomisi Üzerindeki Etkisi” İçinde: 2. Yerel Ekonomiler Kongresi “Ekonomik Krizlerin Yerel Ekonomilere Etkileri” (17-19 Haziran 2010) (Ed. Mustafa Yıldırım). Ss.: 164-172.

Gündoğdu, Neşe (2013). *Demir-Çelik Tesislerinde Açığa Çıkan Tufalden Demirin Geri Kazanımı*. İstanbul Teknik Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Anabilim Dalı / Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi

Güner (a), Agah Oktay (1978). *Türkiye'nin Kalkınması ve İktisadi Devlet Teşekkülleri*. (2. Baskı). İstanbul: Damla Yayınevi

Güner (b), M. Oğuz (2007). “Madencilik ve ÇED” içinde: Maden Kenti Sivas Zirvesi (05- 07 Nisan 2007). Göze Mit, Yavuz Gül, Tuğba Camuzcu (Ed.). Sivas : Sivas Valiliği. Ss.: 154-161

Güran, Tevfik (2003). *İktisat Tarihi*. İstanbul: Acar Basım

İçyüz, İsmail Hakkı (1999). “Demir Cevheri ve Demir Madenciliği”. *Madencilik Bülteni* (Nisan-Mayıs 1999). Sayı: 054. Ss.: 6-7.

([http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/4fda78aa8a09b4d\\_ek.pdf](http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/4fda78aa8a09b4d_ek.pdf)). Erişim Tarihi:

İpekoğlu, Üner ve Tanrıverdi, Mehmet (1997). *Cevher Hazırlama*. (Üçüncü Baskı). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Yayınları. No:238.

İzmir, Mehmet (2011). *Demir Çelik Hurda Kalitesi, Eksperliği*. İzmir : Tawıl Group - Sometal

Heaton, Herbert (1995). *Avrupa İktisat Tarihi İlkçağdan Sanayi Devrimine*. (Çev: Mehmet Ali Kılıçbay). Ankara: İmge Kitabevi

İGEM (2016). “Demir-Çelik, Demir-Çelikten Eşya Sektörü. Ekonomi Bakanlığı”, İhracat Genel Müdürlüğü (İGEM) Maden, Metal ve Orman Ürünleri Daire Başkanlığı

İl Sosyal ve Ekonomik Planlama Merkezi (2006). *Sivas 2023 Stratejik İl Gelişme Planı*. Sivas: Sivas Valiliği

İstanbul Maden İhracatçıları Birliği (İMİB) (2017). Ocak – Haziran Maden Toplamı İhracat Değerleri (<http://www.imib.org.tr/tr/istatistikler-2/> ) 28.07.2017 07:05

İstanbul Maden İhracatçıları Birliği (İMİB) (2016). (<http://www.imib.org.tr/tr/istatistikler-2/> ) 08.07.2017 22:09

İstanbul Maden İhracatçıları Birliği İMİB (2016). İMİB Çalışma Raporu: 2016 (<http://www.imib.org.tr/wp-content/uploads/2017/04/CALISMA-RAPORU-2016c-web.pdf> ) 28.07.2017 06:58

Karaarslan, Zeren (2013). *Kardemir A.Ş. Kapasite Artışının Katma Değeri Yüksek Ürünlere Dönüştürülmesi Sürecinin Analizi*. Karabük Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü / İşletme Anabilim Dalı / Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi



Karadeniz, Mehmet (1997). *Cevher Zenginleştirme Tesis Artıkları, Çevreye Etkileri Önlemler*. İstanbul : İstanbul Ofset Basım Yayın

Kayadelen, Mehmet (Çev.) (1976). "Demir Cevherinin İşlenmesi ve Sünger Demir Üretiminde Son Gelişmeler". *Madencilik Dergisi*. Cilt: 15. Sayı:5. Yıl: Eylül/1976 Ss: 39-47 ([http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/d779cae2d46cf6a\\_ek.pdf](http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/d779cae2d46cf6a_ek.pdf))  
06.03.2017 17:17

Kayır, Yusuf Ziya (2016). "Dünya'da ve Türkiye'de Demir Çelik Üretimi" içinde: 18. Uluslararası Metalurji ve Malzeme Kongresi. TMMOB Metalurji ve Malzeme Mühendisleri Odası. Ss.: 889-892

Kaynak, Yılpar (1970). "Türkiye'de Demir Madenciliğinin Önemi Ve Geleceği". *Madencilik Dergisi*. Cilt: Kasım/ 1970 Sayı: 09/6. Ss.:37-38.  
(<http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/573.pdf>) 16.10.2017 15:45

Keser, Saniye (2012). "TR72 Bölgesi Madencilik Raporu" Aralık 2012. ORAN Kalkınma Ajansı.  
([http://oran.org.tr/materyaller/Editor/document/PlanlamaBirimi/Madencilik\\_Sektor\\_Raporu.pdf](http://oran.org.tr/materyaller/Editor/document/PlanlamaBirimi/Madencilik_Sektor_Raporu.pdf)). Erişim Tarihi: 01.03.2017 16:32

Koçtürk, Serdar (2006). "Sektör Analizleri: Metal ve Mekanik İmalat Sanayi" içinde: İstanbul Sanayi Odası 5. Sanayi Kongresi (Sürdürülebilir Rekabet Gücü, Küresel Değişimde Yeni Dinamikler ve Türk Sanayinin Yol Haritası (1-2 Kasım 2006) Özet Kitapı. İstanbul: İstanbul Sanayi Odası

Koşal, Cengiz (2005). "Divriği A-B-C Demir Yataklarının Jeolojisi ve Oluşumu Üzerine Çalışmalar". *Maden Tetkik ve Arama Dergisi*. Cilt 81, Sayı 81 Ss: 1-21

Kılıçay, Özden (2004). *Türkiye'de Serbest Piyasa Ekonomisi*. İstanbul: Beta Yayınevi

Koçak, Ahmet., Tüvar, Oktay., Alaca, Atakan ve Güney, Abdurrahman (2003). "Sivas İli Zenginleştirilebilir Demir Yatakları ve İlave Rezerv Durumları" içinde: Sivas İli Yeraltı Kaynaklarının Değerlendirilmesine Yönelik Yatırım Önerileri. Sivas: Sivas Hizmet Vakfı Yayınları. Ss: 61-63

Köthe, Rainer ([t.y.]). *Çelik: Dünyayı Fetheden Metal*. (Çev: Hakan Koçak).  
İstanbul: Bolukur Teknik Yayıncılık

Lawyer, J.E. ve McComb, James (1965). “Aglomere Demir Cevherinin Önemi”.  
(Çev: Yusuf Oral Zengin). *Madencilik Dergisi*. Sayı: 05/18 - 19 Yıl: Aralık/1965  
(<http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/266.pdf>) 28.07.2017 06:43

MEGEP (2011). *Metalürji Teknolojisi Demir Cevherinin İşlenmesi*. 521MMI329.  
Ankara: T.C. Milli Eğitim Bakanlığı

Mencik, Duygu (2009). *Türkiye’de Madencilik*. İstanbul: İstanbul Ticaret Odası  
Yayımları.Yayın No:2009-15

Merken, Akın (2008). *Özelleştirme kapsamındaki KİT’lerin Finansal Analizi,  
Özelleştirme Sonrası Ekonomiye Uzun Vadeli Etkisi: Örnek Bir Çalışma (Erdemir)*.  
İstanbul Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü / İşletme Anabilim Dalı / Finansman  
bilim Dalı / Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi

MTA 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 ve 2016 verileri  
(<http://www.mta.gov.tr/v3.0/bilgi-merkezi/maden-dis-ticaret> ) 28.07.2017 06:51

Oksay, Serhan (2006). *Küresel Ekonomi ve Bölgeselleşmeler*. İstanbul: Okumuş  
Adam Yayınları

Okyay, Volkan (2012). “Sivas-Divriği Demir Yatakları”. *Madencilik Türkiye*. Yıl: 3  
(1 Haziran 2012). Sayı 23. Ss:54-56 (<http://www.madencilik-turkiye.com/dosyalar/edergi-1338204648.pdf>) 28.07.2017 07:52

Oral, Kutlay (1970). “Demir Cevherinin Metalürjisinin Doğuşu ve Tekamülü”.  
*Madencilik Dergisi*. Sayı: 09/6 Yıl: Kasım/1970 SS: 39-47  
(<http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/574.pdf> ) 01.03.2017 15:33

ORAN Kalkınma Ajansı (2011a). “Sivas Enerji ve Madencilik Sektörel Çalışma  
Grubu Raporu” (Mayıs 2011).

ORAN Kalkınma Ajansı (2014b). “Kayseri ve Sivas İlleri Rekabet Gücü Analizi” / Kayseri ve Sivas İllerinde Öne Çıkan Sektörler İçin Rekabet Gücü Analizi.

(([http://www.oran.org.tr/materyaller/Editor/document/PlanlamaBirimi/Dokmerkezi/Kayseri-Sivas-Rekabet-Analizi\\_Ozet.pdf](http://www.oran.org.tr/materyaller/Editor/document/PlanlamaBirimi/Dokmerkezi/Kayseri-Sivas-Rekabet-Analizi_Ozet.pdf) ). Erişim Tarihi: 01.03.2017 16:40

Orhan, Sedat (2007). “Sivas’ta Demir Madenciliği” içinde: Maden Kenti Sivas Zirvesi (05- 07 Nisan 2007). Göze Mit, Yavuz Gül, Tuğba Camuzcu (Ed.). Sivas : Sivas Valiliği. Ss: 93-100.

Ort, Nesibe (2011). *Attepe demir cevherinin akışkan yatakta direkt indirgenmesi*. Atatürk Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Kimya Mühendisliği Anabilim Dalı / Yayınlanmamış Doktora Tezi

Ort, Nesibe., Yörük, Sedat. ve Gülaboğlu, M. Şahin (2011). “Attepe Demir Cevheri Fiziksel Özelliklerinin Direkt İndirgenme Sürecinde Değişimi”. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi* Cilt 17, Sayı 3, Sayfa 123-132.

Öcal, Yasin (2014). *Demir-Çelik Sektöründe Atık Yönetimi*. T.C. Kalkınma Bakanlığı, İktisadi Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü, Uzmanlık Tezi

Ökmen, Mustafa (1996). “Sivas’ta Kentsel Gelişme”. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. Cilt: 2, Sayı: 1, Ss.: 239-264

Öncan, Turgut (1966). “Demir Cevherlerimizin Zenginleştirilmesinin Türkiye İçin Önemi”. *Madencilik Dergisi*. Cilt V. Sayı 20. Ss: 301-306. Kasım 1966  
(<http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/286.pdf> ). Erişim Tarihi: 01.03.2017 14:38

Önkibar, Gültekin (2006). *Entegre Demir-Çelik Tesisi Tufalinden Doğrudan Redüklenme Yöntemi ile Ham Demir Üretimi*. Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü/ Metaluji ve Malzeme Mühendisliği Anabilim Dalı / Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi

Özdemir, Abdullah ve Yüksel, Fatma (2006). “Türkiye’de Enerji Sektörünün İleri ve Geri Bağlantı Etkileri”. *Yönetim Ve Ekonomi*. Cilt:13 Sayı:2.

Özdemir, Nevin (2010). “Madenler ve Enerji Kaynakları” içinde: Genel Beşeri ve Ekonomik Coğrafya (Ed. Cemalettin Şahin). Ankara : Gündüz Eğitim Yayınları

Özden, Ayşe ve Haçikoğlu, Maral (2017). “Demir Çelik Sektörü (Mart 2017)”. A&T Bank Ekonomik Araştırmalar Bölümü (<https://www.atbank.com.tr/demir-celik-sektoru>). Erişim Tarihi: 18.10.2017 13:38

Özdoğan, Ruhi (1968). “Demir-Çelik Endüstrisinin Türkiye'nin Endüstriyel Kalkınmasındaki Yeri”. *MTA Dergisi*. Cilt: 71. Sayı: 71. Ss.: 45-46

Öztürk, Muhammed Mert (2014). *Türkiye'de Demir Çelik Sektörünün İktisadi Analiz*. Kırıkkale Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü / İktisat Anabilim Dalı / Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi

Pamuk, Şevket (2011). *Osmanlı-Türkiye İktisadi Tarihi 1500-1914*. (7.Baskı). İstanbul: İletişim Yayınları

Petrucci, Ralph H., Herring, F. Geoffrey., Madura, Jeffrey D., Bissonnette, Carey (2014). *Genel Kimya: İlkeler ve Modern Uygulamalar*. (Çev. Ed.): Tahsin Uyar, Serpil Aksoy, Recai İnam). (10. Baskı). Ankara : Palme Yayınları

Polat, Gökhan (2013). *Atık Plastik Katkısının Demir Cevheri Peletlerinin Redüksiyon Özelliklerine Etkisinin İncelenmesi*. Yıldız Teknik Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Anabilim Dalı / Yüksek Lisans Tezi

Sezgin, Tarhan (2006). “Demir-Çelik, Demir-Çelik Eşya”. T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı(DTM), İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi (İGEME)

Seyidoğlu, Halil (2009). *Uluslararası İktisat Teori, Politika ve Uygulama*. (17.Baskı). İstanbul: Güzem Can Yayınları. Yayın No: 24.

Sivas Ticaret ve Sanayi Odası (STSO) (1984). “Sivas İli 1984-1985 Yılı Ekonomik Raporu”

Soran, Erol (2013).*Maden İşletmelerinde Duran Varlıklar İçin Ayrılmış Amortismanların Uluslararası Muhasebe Standartları ve Vergi Uygulaması*

*Açısından Değerlendirilmesi*. Gazi Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü / İşletme Anabilim Dalı / Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi

Sül, Ömer Lütfi (2007). “Sivas Madenciliğinin Gelişmesini Engelleyen Nedenler” içinde: Maden Kenti Sivas Zirvesi (05- 07 Nisan 2007). Göze Mit, Yavuz Gül, Tuğba Camuzcu (Ed.). Sivas : Sivas Valiliği. Ss.: 162-164

Sür, Ayhan., Sür, Özdoğan. ve Yiğitbaşıoğlu, Hakan (2009). *Mineraller ve Kayaçlar*. Ankara: Bilim Yayıncılık

Şahin, İlker (2015). “Demir Çelik Sektörü” (Nisan 2015). Türkiye İş Bankası İktisadi Araştırmalar Bölümü

Şendeniz, Yunus (2002). *Maden İşletmeleri ve Takım Çalışması Uygulamaları (Sivas İli Örneği)*. Cumhuriyet Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü / İşletme Anabilim Dalı / Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi

Şimşek, Mustafa (2003). *Sivas İli Uygun Yatırım Alanları Araştırması* (Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş. tarafından). Sivas: Sivas Hizmet Vakfı

Tamzok, Nejat (2008). “Osmanlı İmparatorluğu’nun Son Döneminden Çok Partili Döneme Madencilik Politikaları, 1861-1948”. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi* 63-4. Yıl: Ekim 2008. Ss: 179-204.

T.C. Kalkınma Bakanlığı (2014). *Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018) Demir-Çelik Çalışma Grubu Raporu*. Ankara

T.C. Kalkınma Bakanlığı (2015). *Onuncu Yıllık Kalkınma Planı (2014-2018), Madencilik Politikaları Özel İhtisas Komisyonu Raporu*. Ankara

Temel Britannica : Temel eğitim ve kültür ansiklopedisi, Çobanaldatan (1993). “Demir ve Çelik”. Cilt:5. İstanbul : Ana Yayıncılık. Ss: 117-132

Temur, Sedat (2001). *Metalik Maden Yatakları*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım

Tez, Zeki (2012). *Madencilik, Metalürji ve Mineralojinin Çileli Tarihi*. İstanbul: Doruk Yayınları

Tezcan, Meryem (2007). *Türkiye Demir Madenciliği ve Gelecekteki Durumun Değerlendirilmesi*. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü/ Maden Mühendisliği Anabilim Dalı / Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi

Tuncel, Serpil., Arı, Nahit., Yoleri, Birnigar ve Şahiner, Mesut (2017). Dünya’da ve Türkiye’de Demir. MTA Genel Müdürlüğü, Fizibilite Etütleri Daire Başkanlığı, Eylül 2017

Turgut, Enes (2010). *Doğrudan Redüksiyon ile Sünger Demir Üretimi*. Kocaeli Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Anabilim Dalı / Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi

Tümertekin, Erol ve Özgüç, Nazmiye ( 1999 ). *Ekonomik Coğrafya: Küreselleşme ve Kalkınma* (2. Baskı). İstanbul : Çantay Kitabevi

Türkcan, Ergun (2009). *Dünya’da ve Türkiye’de Bilim, Teknoloji ve Politika*. İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları

*Türkiye Demir Madenciliğinin Tarihçesi* (1970). *Madencilik Bülteni* . Cilt: Kasım/ 1970. Sayı: 09/6 Ss.:3 (<http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/568.pdf>) .  
06.03.2017 17:04

*Türkiye Madencilik Faaliyeti. MTA Dergisi* (Yıl: 1954-1955) . Sayı: 46-47. Ss.: 115-132

Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB) (2012). “2011 Türkiye Demir ve Demir Dışı Metaller Meclisi Sektör Raporu”  
([http://www.tobb.org.tr/Documents/yayinlar/TOBB\\_demir\\_rapor\\_kitap\\_2012.pdf](http://www.tobb.org.tr/Documents/yayinlar/TOBB_demir_rapor_kitap_2012.pdf))  
Erişim Tarihi: 18.10.2017 16:04

Türkiye Taşkömürü Kurumu (Mayıs 2017). “2016 Yılı Taşkömürü Sektör Raporu”  
([http://www.taskomuru.gov.tr/file/duyuru/TTKGM\\_Sektor\\_Raporu\\_2016.PDF](http://www.taskomuru.gov.tr/file/duyuru/TTKGM_Sektor_Raporu_2016.PDF))  
29.09.2017 02:46

Türk Mimar ve Mühendisleri Odası (TMMOB) Maden Mühendisleri Odası (2005a).  
“Söyleyişi: Demir-Çelik Sanayimiz ve Geleceği”. *Madencilik Bülteni* (Mart). Sayı:  
072. Ss.:24-25. ([www.maden.org.tr/resimler/ekler/de81d9105c85bca\\_ek.pdf](http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/de81d9105c85bca_ek.pdf)).  
18.10.2017 20:46

Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği (TMMOB) Maden Mühendisleri Odası  
(2005b). “Demir-Çelik Raporu”  
([http://www.maden.org.tr/genel/bizden\\_detay.php?kod=111&tipi=5&sube=0](http://www.maden.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=111&tipi=5&sube=0))

Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği (TMMOB) Maden Mühendisleri Odası  
(2015c). “Türkiye’de Demir Cevheri Madenciliği” . TMMOB Maden Mühendisleri  
Odası Araştırma Komisyonu Raporu. *Madencilik Bülteni* (14. Sayı Eki) Özel Sayı,  
Ekim 2015 ([http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/2a35cd5dbe7937a\\_ek.pdf](http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/2a35cd5dbe7937a_ek.pdf))  
28.07.2017

Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği (TMMOB) Makina Mühendisleri Odası  
(2006a) “Erdemir Gerçeği Oda Raporu”, Nisan 2006  
([http://www.emo.org.tr/ekler/1665c93b72f55b2\\_ek.pdf?tipi=36...X..](http://www.emo.org.tr/ekler/1665c93b72f55b2_ek.pdf?tipi=36...X..) ) 29.09.2017  
05:38

Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği (TMMOB) Makina Mühendisleri Odası  
(2007b). “Demir Çelik Sektöründe Stratejik Planlama Zorunlu”. Mühendis ve  
Makine Dergisi. Cilt: 48. Sayı: 574. Ss: 44-54

UNCTAD (2016). The Iron Ore Market 2016.  
([http://unctad.org/Sections/ditc\\_commb/docs/suc2017\\_IronOre\\_Flyer\\_en.pdf](http://unctad.org/Sections/ditc_commb/docs/suc2017_IronOre_Flyer_en.pdf)).  
Erişim Tarihi: 17.10.2017 21:57

U.S.G.S. Mineral Commodity Summaries, Iron Ore, January 2017  
([https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/iron\\_ore/mcs-2017-feore.pdf](https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/iron_ore/mcs-2017-feore.pdf))  
01.03.2017 17:59

U.S.G.S. 2013 Minerals Commodity Yearbook, Iron Ore [Advanced Release];  
October 2014 ([https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/iron\\_ore/myb1-2013-feore.pdf](https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/iron_ore/myb1-2013-feore.pdf)) 20.07.2017

Uysal, Uygur (2015). *Demir-Çelik Hurda İthalatında Yaşanan Sorunların Belirlenmesi ve Çözüm Önerileri*. Mustafa Kemal Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Makine Mühendisliği Anabilim Dalı / Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi

Ünlü, Taner., Stendal, Henrik., Makovicky, Emil ve Sayılı, I. Sönmez (1995). “Divriği (Sivas) Demir Yatağının Kökeni, Orta Anadolu, Türkiye- Bir Mikroskobisi Çalışması”. *MTA Dergisi*. Sayı: 117. Ss.: 17-28

Vakıf Yatırım (2017). “Sektör Raporu| Demir-Çelik” (7 Şubat 2017).  
([http://www.vkyanaliz.com/Files/docs/news\\_7829-636220563337542037.pdf](http://www.vkyanaliz.com/Files/docs/news_7829-636220563337542037.pdf))  
28.07.2017 07:00

World Steel Association (WSA) Steel Statistical Yearbook, 2016.  
(<https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr...fetc.../Steel+Statistical+Yearbook+2016.pdf>)  
Erişim Tarihi: 23.09.2017 05:09

World Steel Association (WSA), World Steel In Figures 2016  
(<https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:4f060d8b-3602-4ffe-9e87-7e93e0659449/Word+Steel+in+Figures+2016.pdf>) 01.03.2017 16:13

World Steel Association (WSA), World Steel In Figures 2017  
(<https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:0474d208-9108-4927-ace8-4ac5445c5df8/World+Steel+in+Figures+2017.pdf>) 28.07.2017 06:55

Yalova, Yüksel ve Sarısu, Ayhan (2014). *Türkiye Örneğinde Demir Çelik Sektöründeki Dönüşüm ve İsdemir Uygulaması: Özelleştirme Bağlamında Dönem Analizi*. İstanbul: Yeniüzyıl Yayınları

Yalçın, Turgut. Ve Ateşok, Gündüz (1979). “Demir Cevherlerinin Zenginleştirilmesi”. *Madencilik Dergisi*. Sayı: 18/2 Yıl: Haziran/1979 Ss. 20-32  
[http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/5a4d6bf330f23a8\\_ek.pdf](http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/5a4d6bf330f23a8_ek.pdf) 01.03.2017 15:11

Yaşar, Okan (2009). “Türk İmalat Sanayinde Lokomotif Bir Sektör: Demir Çelik Sanayi”. *Marmara Coğrafya Dergisi*. Sayı: 20. Ss.: 42-76



Yayan, Veysel (2016). “Dünya Çelik Sektöründe Yeni Dengeler Oluşuyor” (24 Kasım 2016). ( <http://celik.org.tr/dunya-celik-sektorunde-yeni-dengeler-olusuyor/>). Erişim Tarihi: 18.10.2017 19:47

Yetişken, Yaşar (2005). *Çelik Üreten Bir Endüstri Tesisinin Termoekonomik Optimizasyonu*. Sakarya Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Makine Mühendisliği Anabilim Dalı / Yayınlanmamış Doktora Tezi

Yıldız, Necati (1989a). “Divriği Manyetit Cevheri Zenginleştirme Tesisi”. *Madencilik Dergisi*. Cilt XXVIII. 3:23-33. ([http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/4ad5632029cbfbc\\_ek.pdf](http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/4ad5632029cbfbc_ek.pdf)) 28.07.2017 06:28

Yıldız, Necati (2002b). “Siyaset Potasında Eritilen Demir Madenciliği”. *Madencilik Bülteni* (Haziran). Ss: 22-25. ([http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/07edb0aa6986220\\_ek.pdf](http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/07edb0aa6986220_ek.pdf)) Erişim Tarihi: 06.03.2017 15:24

Yıldız, Necati (2003c). “Strateji ve Stratejik Maden”. *Madencilik Bülteni* (Mart). Sayı: 065. Ss.: 28-29

Yıldız, Necati (Ed.) (2009d). *Demir Raporu* (Mart 2009). Ankara: TMMOB Maden Mühendisleri Odası ([http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/440a3d316c5614c\\_ek.pdf](http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/440a3d316c5614c_ek.pdf)) 01.03.2017 15:07

Yıldız, Necati (2014e). “Demir Cevherinin Peletlenmesi”. *Madencilik Türkiye*. Yıl: 1 Eylül 2014. Ss: 88-92 (<http://www.madencilik-turkiye.com/pdfler/mak-1409586060.pdf>) 04.03.2016 16:05

Yıldız, Necati (2014f). “Sünger Demir Üretimi”. *Madencilik Türkiye* (15 Ekim 2014). Ss: 98-104 (<http://www.madencilik-turkiye.com/pdfler/mak-1413378137.pdf>) 28.07.2017 06: 30

Yılmaz, Gökçen (2008). *Amerika’da Sanayi Devrimi*. Cumhuriyet Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü / İktisat Anabilim Dalı / Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi

Yüzer, Hakan (2009). *Kur Değişimlerinin Dış Ticaret Üzerine Etkisi: Bir Demir Çelik Sektörü Örneği*. Marmara Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü / İktisat Bölümü / İktisat Anabilim Dalı / Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi

Zimitoğlu, Okan., Işık, Mehmet Akif ve Bulut, Fırat (2016). “Karaağaçlı (Divriği-Sivas) Demir Cevherleşmesinin Jeolojik Özellikleri ve Cevher-Yan Kayaç İlişkileri: Ön Bulgular”. *MTA, Doğal Kaynaklar ve Ekonomik Bülten*. 21: 69-73

### **Metin İçerisinde Geçen İnternet Kaynakları**

- [1] <http://www.mta.gov.tr/v3.0/bilgi-merkezi/demir> . (Erişim Tarihi: 08.03.2017)
- [2] [http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/718db12cae6be37\\_ek.pdf](http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/718db12cae6be37_ek.pdf) . (Erişim Tarihi: 28.07.2017 06:16)
- [3] <http://muh.bartın.edu.tr/Files/ibttusb53h0vowdmk4m0fbp4p2013121612034ibttusb53h0vowdmk4m0fbp4p2013121612034.pdf> . ( Erişim Tarihi: 10.05.2017 18:46)
- [4] <http://w3.balikesir.edu.tr/~ay/lectures/iy2/lecture6.pdf> . (Erişim Tarihi: 17.10.2017 23:33).
- [5] <http://www.dunya.com/ekonomi/demir-celik-uretiminde-turkiye-9039uncu-oldu-haberi-318053> . (Erişim Tarihi: 26.05.2017)
- [6] <http://celik.org.tr/demir-celik-sektoru/> . (Erişim Tarihi: 26.05.2017 18:45)
- [7] <http://www.demircelik.com.tr/-1-181-demir-cevheri-endustrisi-devrilme-noktasinda-mi-.html> . (Erişim Tarihi: 17.10.2017 23:39)
- [8] <http://www.mta.gov.tr/v3.0/bilgi-merkezi/maden-rezervleri> . (Erişim Tarihi: 18.10.2017 19:46).
- [9] <https://www.erdemirmaden.com.tr/kurumsal/tarihce/> . (Erişim Tarihi: 08.03.2017 15:32)

[10] <http://www.migem.gov.tr/istatistikler/istatistik-yeni/GSYHDAGILIM.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID> (Erişim Tarihi: 28.02.2017 16:10)

[11] [http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/bd987257ff0eddc\\_ek.pdf](http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/bd987257ff0eddc_ek.pdf) . (Erişim Tarihi: 18.10.2017 22:28)

### **Diğer İnternet Kaynakları**

<https://tr.wikipedia.org/wiki/Demir> . (Erişim Tarihi: 27.04.2017 17:14)

<https://tr.wikipedia.org/wiki/Metalurji> . (Erişim Tarihi: 23.12.2016 15:56)

<https://tr.wikipedia.org/wiki/%C3%85ngstr%C3%B6m> . (Erişim Tarihi: 27.04.2017 18:38)

<https://en.wikipedia.org/wiki/Magnetite> . (Erişim Tarihi: 26.05.2016 16:14)

<http://www.hamitarıslan.com/malzemeler.html> . (Erişim Tarihi: 28.04.2017 18:43)

<http://www.hekimhanmadencilik.com.tr/uploads/products/imgs/big/2xGzCdiPdW.jpg> . (Erişim Tarihi: 28.04.2017 18:48)

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d0/Pyrite\\_foolsgold.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d0/Pyrite_foolsgold.jpg) . (Erişim Tarihi: 28.04.2017 18:47)

<http://www.hamitarıslan.com/upload/2016/08/dokme-demirler-web2.jpg> . (Erişim Tarihi: 08.05.2017 16:10)

([https://tr.wikipedia.org/wiki/Kok\\_k%C3%B6m%C3%BCr%C3%BC](https://tr.wikipedia.org/wiki/Kok_k%C3%B6m%C3%BCr%C3%BC) . (Erişim Tarihi: 01.12.2016 17:05)

[http://www.globalmineralseng.com/images/slideshows/05-home/6\\_Iron-Ore-Pellets.jpg](http://www.globalmineralseng.com/images/slideshows/05-home/6_Iron-Ore-Pellets.jpg) . (Erişim Tarihi: 20.07.2017)

[http://www.dk-duisburg.de/en/prozess/img/sinter\\_thumb.jpg](http://www.dk-duisburg.de/en/prozess/img/sinter_thumb.jpg) . (Erişim Tarihi: 20.07.2017)

[http://kalitelicelikciler.tr.gg/DEM%26%23304%3BR\\_%C7EL%26%23304%3BK--Ue-RET%26%23304%3BM%26%23304%3B.htm](http://kalitelicelikciler.tr.gg/DEM%26%23304%3BR_%C7EL%26%23304%3BK--Ue-RET%26%23304%3BM%26%23304%3B.htm) . (Erişim Tarihi: 18.05.2017 15:33)

<http://celik.org.tr/harita/> . (Erişim Tarihi: 09.10.2017 14:17)

<http://www.marketindex.com.au/iron-ore#fats> . (Erişim Tarihi: 15.07.2017)

[http://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/turkiyede-madencilik/images/maden\\_yataklari/b\\_h/demir.jpg](http://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/turkiyede-madencilik/images/maden_yataklari/b_h/demir.jpg) . (Erişim Tarihi: 26.05.2017)

<http://www.kalkinma.gov.tr/Pages/TemelEkonomikGostergeler.aspx> . (Erişim Tarihi: 18.10.2017 17:05)

<http://kisi.deu.edu.tr/userweb/fatih.kahraman/METAL%20URETIM%20TEKNIGI.ppt> (Erişim Tarihi: 17.10.2017 23:30)

## ÖZ GEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Ayşe ALTAN  
Uyruğu : T.C.  
Doğum Tarihi ve Yeri : 1991 / Sivas-Merkez  
e-posta : ayse.iktisat@gmail.com

### EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Yılı
Lisans	Cumhuriyet Üniversitesi	2014
Yüksek Lisans		

### İŞ TECRÜBESİ

Tarih	Kurum	Görev
-------	-------	-------

### YABANCI DİL BİLGİSİ

Yabancı Dilin Adı	YDS (40)	ÜDS ( )	TOEFL ( )	EILTS ( )
-------------------	----------	---------	-----------	-----------