

**T.C**  
**KARABÜK ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**İŞLETME ANABİLİM DALI**

**DEMİR - ÇELİK TÜKETİMİNİN KULLANIM**  
**YOĞUNLUĞU MODELİ İLE TAHMİNİ: TÜRKİYE**  
**UYGULAMASI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Mehmet Ragıp BAYRAK**

**KARABÜK-2013**

**T.C**  
**KARABÜK ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**İŞLETME ANABİLİM DALI**

**DEMİR ÇELİK TÜKETİMİNİN KULLANIM YOĞUNLUĞU**  
**MODELİ İLE TAHMİNİ: TÜRKİYE UYGULAMASI**

**Mehmet Ragıp BAYRAK**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Danışman**  
**Yrd. Doç. Dr. Muhammet BELEN**

**KARABÜK-2013**

<b>Mehmet</b>	<b>DEMİR - ÇELİK TÜKETİMİNİN KULLANIM</b>	<b>Yüksek</b>
<b>Ragıp</b>	<b>YOĞUNLUĞU MODELİ İLE TAHMİNİ:</b>	<b>Lisans</b>
<b>BAYRAK</b>	<b>TÜRKİYE UYGULAMASI</b>	

## YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU

İşletme Anabilim Dalı'nda  
Yrd. Doç. Dr. Muhammet BELEN danışmanlığında,  
Mehmet Ragıp BAYRAK tarafından hazırlanan bu  
çalışma 12.12.2013 tarihinde jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul  
edilmiştir

Jüri Başkanı

(Unvanı- Adı Soyadı - İmza)

Doç. Dr. Abdullah KARAKAYA

Jüri Üyesi

Jüri Üyesi

(Unvanı- Adı Soyadı - İmza)

Yrd. Doç. Dr. Muhammet BELEN

(Unvanı- Adı Soyadı - İmza)

Yrd. Doç. Dr. Halim AKBUĞUT

Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun .....  
tarih ve ..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Enstitü Müdürü

(Unvanı- Adı Soyadı - İmza)

## **Tez Bildirim Sayfası**

Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğine göre hazırlamış olduğum " Demir - Çelik Tüketiminin Kullanım Yoğunluğu Modeli ile Tahmini: Türkiye Uygulaması " adlı tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu, hazırlanması, yürütülmesi, araştırılmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmada kullanılan doğrudan kendime ait olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğini beyan ederim.

Lisansüstü Eğitim-Öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

20.08.2013

Mehmet Ragıp BAYRAK

# İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ .....	IV
KISALTMALAR.....	V
ÖZET .....	VI
ABSTRACT.....	VII
TABLolar ve ŞEKİLLER LİSTESİ .....	VIII
GRAFİKLER LİSTESİ.....	IX
GİRİŞ.....	1
1. DEMİR-ÇELİK ÜRETİMİNDE ENDÜSTRİYEL YAPI.....	3
1.1. DEMİR-ÇELİK SEKTÖRÜNDE PİYASA MEKANİZMASI .....	4
1.1.1. Global Demir-Çelik Endüstrisinin Yakın Geçmişi .....	5
1.1.2. Demir-Çelik Endüstrisinde Arz ve Talep .....	9
1.1.3. Demir-Çelik Endüstrisinde Teknoloji .....	10
1.1.4. Demir-Çelik Endüstrisinde Enerji .....	13
1.1.5. Demir-Çelik Endüstrisinde Fiyat.....	15
1.1.6. Demir-Çelik Endüstrisinde Geri Dönüşüm .....	18
1.2 TÜRKİYE DEMİR-ÇELİK SEKTÖRÜ'NÜN SWOT ANALİZİ .....	22
1.2.1. Güçlü Yönler .....	22
1.2.2. Zayıf Yönler .....	23
1.2.3. Fırsatlar .....	24
1.2.4. Tehditler .....	25
2. EKONOMİ VE DEMİR-ÇELİK ENDÜSTRİSİ AÇISINDAN ÇELİK TÜKETİM TAHMİNİNİN ÖNEMİ .....	28
2.1. AŞIRI KAPASİTE TEORİSİ.....	30
2.1.1. Tanımlar .....	30

2.1.2. Monopollü Rekabet Modelinde Uzun Dönem Dengesinin Kapasite Açısından Özelliği .....	34
2.2. DEMİR-ÇELİK ENDÜSTRİSİNDE YATIRIM .....	35
2.2.1. Aşırı Yatırım.....	36
2.2.2. Kullanım Yoğunluğu Kavramı .....	39
2.2.3. Çelik Tüketim Tahmininin Önemi .....	41
3. TÜRKİYE’DE ÇELİK TÜKETİMİNİN TAHMİNİ.....	45
3.1. TÜRKİYE’DE ÇELİK TÜKETİMİ .....	46
3.2. GEÇMİŞTE YAPILAN ÇALIŞMALAR .....	48
3.3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ VE VERİLER .....	50
3.4. TÜRKİYE’DE ÇELİK TÜKETİMİNİ TAHMİN ETMEK İÇİN KULLANIM YOĞUNLUĞU (INTENSITY OF USE) YÖNTEMİ.....	51
3.4.1. Çelik Tüketimini Belirleyen Faktörler .....	53
3.4.2. Çelik Tüketimi Modeli .....	57
3.4.3. İnşaat Sektöründe Çelik Tüketiminin Tahmin Edilmesi .....	59
3.4.4. İmalat Sanayii Çelik Tüketiminin Tahmin Edilmesi .....	67
BULGULAR.....	78
SONUÇ.....	79
KAYNAKLAR .....	82
ÖZGEÇMİŞ .....	90

**ÖNSÖZ**

Araştırmanın amacı Türkiye'nin kısa vadede ihtiyaç duyduğu demir-çelik tüketim miktarını öngörerek, demir çelik sektörü işletmelerinin kısa vadede alacağı yatırım kararlarına katkıda bulunmaktır. Bu amaçla demir – çelik sektörünün Türkiye ve dünyadaki dinamikleri göz önüne bulundurularak Türkiye ekonomisindeki çelik tüketen başlıca sektörler toplulaştırılmış ve literatürde kabul görmüş ekonometri modelleri bu sektörlerle uygulanmıştır. Ayrıca Karabük Üniversitesi bünyesinde kurulmuş olan Türkiye'nin ilk Demir-Çelik Enstitüsü'nün akademik bilgi birikimine katkı sağlamak da çalışmanın bir diğer amacı olmuştur.

Araştırma boyunca gösterdiği ilgi, alaka ve sabırdan ötürü değerli danışanım Yrd. Doç. Dr. Muhammet BELEN 'e teşekkür ederim. Yüksek lisans öğrenimim boyunca ders aldığım ve akademik gelişimime katkıda bulunmuş tüm hocalarıma özellikle Prof. Dr. Helmut ZSIFKOVITS ve hayatımın her evresinde benden maddi manevi desteğini esirgemeyen sevgili aileme teşekkür eder, şükranlarımı sunarım.

Mehmet Ragıp BAYRAK



**KISALTMALAR**

BDT	Bağımsız Devletler Topluluğu	
BOF	Oksijenli Yüksek Fırın	(Basic Oxygen Furnace)
EAF	Elektrik Ark Ocaklı Fırın	(Electric Arc Furnace)
GDP	Gayri Safi Yurt İçi Hâsıla	(Gross Domestic Product)
IU	Kullanım Yoğunluğu	(Intensity of Use)
MCP	Ürün-Malzeme Kompozisyonu	(Material Composition of Product)
OHF	Açık Ocaklı Fırın	(Open Heart Furnace)
PCI	Ürün-Gelir Kompozisyonu	(Product Composition of Income)
PNX	Net İhracat	(Product Net Exported)
Vb.	Ve benzeri	
Vd.	Ve diğerleri	
WB	Dünya Bankası	(World Bank)
WSA	Dünya Çelik Üreticileri Birliği	(World Steel Association)

## DEMİR-ÇELİK TÜKETİMİNİN KULLANIM YOĞUNLUĞU (IU) MODELİ İLE TAHMİNİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ

BAYRAK, Mehmet Ragıp

İşletme Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Muhammet BELEN

### ÖZET

Ekonomik faaliyetlerin sürdürülebilirliği adına hammadde tedarik zincirinin sürekliliğinin sağlanması büyük öneme sahiptir. Diğer birçok endüstriyel sektörün hammadde tedarikçisi konumunda olan demir-çelik endüstrisi bu özelliğiyle çekirdek endüstri olarak tanımlanabilir. Bir ekonominin demir-çelik tüketimi bu ekonominin gelişmişlik düzeyi hakkında fikir edinmek adına genel kabul görmüş bir göstergedir. Bu nedenle ekonomide demir-çelik tüketiminin tahmin edilmesi üreticiler, yatırımcılar ve düzenleyici otoriteler açısından önemli ve kullanışlı bir bilgi olma özelliği taşır.

“Kullanım Yoğunluğu” (IU) modeli demir-çelik tüketimini tahmin etmek için literatürde yaygın olarak kullanılmaktadır. Teorik arka planında demir-çelik tüketimi ile ekonomik gelişmişlik arasında ilişki olduğu varsayımı vardır. Buna göre bir ekonomide çelik tüketimi ters “U” şeklinde çizilen bir eğri ile ifade edilebilir. Ekonominin dinamik faktörleri demir-çelik tüketimini doyuma ulaştığı belli bir tepe noktaya kadar sürdürecektir ve bu noktadan sonra demir-çelik tüketimi azalmaya başlayacaktır. Çünkü talep ekonominin hizmet yoğun sektörlerine kayacaktır.

Bu tez çalışması Türkiye’de 2011-2015 yıllarını kapsayan dönem için demir-çelik tüketiminin tahminini içermektedir. Tüketimin tahmini için IU modeli kullanılmış olup Tilton (1986) tarafından geliştirilmiş, Roberts (1990) tarafından da IU modeline dâhil edilmiş olan (MCP) Ürün-Malzeme Kompozisyonu ve (PCI) Ürün-Gelir Kompozisyonu faktörleri kullanılmıştır. Yapılan tahminler ve analizler sonucunda da Türkiye’de 2010 yılında 25,1 milyon ton olan demir-çelik tüketiminin 2015 yılı sonunda 30,9 milyon ton seviyesinde olabileceği tahmin edilmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** IU Yöntemi, Demir-Çelik Endüstrisi, Tüketim, Tahmin,

## **FORECASTING TURKISH STEEL CONSUMPTION: THE INTENSITY OF USE TECHNIQUE**

BAYRAK, Mehmet Ragip

Master Dissertation, Department of Business

Supervisor: Assistant Prof. Muhammet BELEN

### **ABSTRACT**

Supply chain of raw materials in industry is so crucial to sustain economic activities. Being as one of the most important raw material supplier of others, steel industry can be defined essential manufacturer of industry in an economy. Steel consumption is widely accepted as an indicator of economic development level in a country. So forecasting of steel consumption is useful link and information to producers, to investors and to governmental structure.

Intensity of Use (IU) is one of the common techniques to forecast steel consumption of an economy. Basically the theoretical background assumes that steel consumption is related to economic growth and may explain with inverse “U” shape curve. Steel consumption increases by driven forces of economy and reaches a peak until saturation is occurred. After the peak steel consumption will start to decrease and finally demand will be shift to service intensive sectors of the economy.

This dissertation is focused on steel consumption forecasting in Turkey for the time period 2011-2015. In order to estimate steel consumption, Intensity of Use (IU) technique has been applied to time series data from 1980 to 2010. All the steel consumer industries in Turkey are aggregated to construction and manufacture industries. Material Composition of Product (MCP) and Product Composition of Income (PCI) factors that developed by Tilton (1986) and modeled by Roberts (1990) considered while building models of steel consumption. According to the results of analysis crude steel consumption in Turkey will increase from 25.1 (the year 2010) to 30.9 million tones by the end of year 2015.

**Key Words:** Intensity of Use (IU), Steel Industry, Consumption, Forecasting

## TABLolar LİSTESİ

**Tablo 1.1. Dünya Ham Çelik Üretimi**

**Tablo 3.1. IU Yöntemi ile Çelik Tüketim Tahmini: ABD Uygulaması**

**Tablo 3.2. IU Yöntemi ile Çelik Tüketim Tahmini: Polonya Uygulaması**

**Tablo 3.3. IU Yöntemi ile Çelik Tüketim Tahmini: Japonya Uygulaması**

**Tablo 3.4. İnşaat Sektörü MCP Değeri Tahminleri (2011-2015)**

**Tablo 3.5. Türkiye’de Kişi Başına Milli Gelir Tahminleri (2011-2015)**

**Tablo 3.6. İnşaat Sektörü Ürün-Gelir Kompozisyonu Tahmin Değeri (2011-2015)**

**Tablo 3.7. İnşaat Sektörü Çelik Tüketim Tahminleri (2011-2015)**

**Tablo 3.8. İmalat sanayii MCP Değeri Tahminleri (2011-2015)**

**Tablo 3.9. İmalat Sanayii PCI Değeri Tahminleri (2011-2015)**

**Tablo 3.10. Reel Döviz Kuru Değişim Oranı Tahminleri (2011-2015)**

**Tablo 3.11. İmalat Sanayii Net İhracat Değeri Tahminleri (2011-2015)**

**Tablo 3.12. İmalat Sanayii Çelik Tüketim Tahminleri (2011-2015)**

**Tablo 3.13. IU Yöntemi ile Çelik Tüketim Tahmini: Türkiye Uygulaması**

## ŞEKİLLER LİSTESİ

**Şekil 1.1. Demir-Çelik Ürünlerinin Dağıtım Kanalları**

**Şekil 1.2. Demir-Çelik Döngüsü**

**Şekil 2.1. Firmanın Optimum Kapasitesi**

**Şekil 2.2. Eksik ve Aşırı Kapasite**

**Şekil 2.3. Tam Kapasite**

**Şekil 2.4. Denge Çıktı Düzeyi**

**Şekil 3.1. Kullanım Yoğunluğu (IU) Eğrisi**

**GRAFİKLER LİSTESİ**

**Grafik 1.1. Dünya’da Ortalama Çelik Fiyatları**

**Grafik 1.2. Türkiye’nin Hurda İthalatı**

**Grafik 3.1. Türkiye’de Ham Çelik Tüketimi**

**Grafik 3.2. Türkiye’de Kişi Başı Ham Çelik Tüketimi**

**Grafik 3.3. Türkiye’de Çelik Kullanım Yoğunluğu**

**Grafik 3.4. Sektörlere Göre Global Çelik Tüketimi**

**Grafik 3.5. İnşaat Sektörü Ürün-Malzeme Kompozisyonu Zaman Yolu Grafiği**

**Grafik 3.6. İnşaat Sektörü Ürün-Malzeme Kompozisyonu**

**Grafik 3.7. İnşaat Sektörü Ürün-Gelir Kompozisyonu Zaman Yolu Grafiği**

**Grafik 3.8. İnşaat Sektörü Ürün-Gelir Kompozisyonu**

**Grafik 3.9. İnşaat Sektörü Çelik Tüketimi**

**Grafik 3.10. İmalat Sanayii Ürün-Malzeme Kompozisyonu Zaman Yolu Grafiği**

**Grafik 3.11. İmalat Sanayii Ürün-Malzeme Kompozisyonu**

**Grafik 3.12. İmalat Sanayii Ürün-Gelir Kompozisyonu**

**Grafik 3.13. İmalat Sanayii Çelik Tüketimi**

## GİRİŞ

Demir-Çelik endüstrisi ülkelerin ekonomik kalkınmasında, özellikle sanayi alanında kalkınmasında her daim önemli yer edinmiş bir endüstridir. Ekonomik büyüme ve demir çelik endüstrisi arasındaki ilişki, endüstrinin hemen hemen her sanayi sektörüne girdi sağlamasından kaynaklanır. Bu bağlamda demir-çelik endüstrisi, devletler tarafından stratejik bir faaliyet alanı olarak değerlendirilmekte ve sermaye yoğun yatırımlardan oluşan bu endüstrinin faaliyetlerinin sürekliliğinin sağlanması önemsenmektedir. Ayrıca demir-çelik sektörü ülkelerin ulusal güvenliğinin sağlanması adına da önem verilen sektörler arasında yer alır.

Yeni milenyum, 2008 Küresel Finans Krizi'ni bünyesinde barındırmasına rağmen 1970'lerden günümüze en yüksek ekonomik büyüme oranlarının gerçekleştiği dönem olmuştur. Globalleşme, Çin ve Türkiye'nin de aralarında bulunduğu diğer gelişmekte olan ülke ekonomilerinin olumlu katkısı, gerçekleşen bu yüksek ekonomik büyüme oranlarına etki eden önemli faktörlerdir. Demir-Çelik piyasası bu gelişmenin bir parçasıdır (OECD, 2008).

Türkiye'nin iki binli yıllarda kapasite kullanımı ve üretim hacmi anlamında büyük gelişme göstermiş sektörlerinin başında gelen demir çelik endüstrisi, küresel boyutta da kendine yer edinme adına önemli adımlar atmış ve yükselen bir trend yakalamıştır. Türkiye demir çelik endüstrisi gösterdiği tüm bu olumlu performansa rağmen bünyesinde barındırdığı gerek yapısal bazlı gerekse ülke bazlı sorunların yarattığı tehditleri de her an hissetmektedir.

Türkiye Demir-Çelik Üreticileri Derneği ve Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının yayınlamış olduğu Türkiye Demir-Çelik ve Demir Dışı Metaller Sektörü Raporu'ndan edinilen bilgilere göre Türkiye'nin, 2023 ihracat hedefi doğrultusunda demir-çelik sektörünün 2023 yılında 55 milyar dolarlık ihracat gerçekleştirmesi, dünya pazarından % 4 pay alması ve yıllık ortalama %7,4 büyümesi hedeflenmiştir. Bununla birlikte demir-çelik sektörünün ödemeler dengesi açığını kapatma yönünde önemli katkı sağlaması ve uzun vadede vasıflı, paslanmaz ve yapısal çelik gibi katma değeri yüksek ürünlerin, üretim ve tüketim paylarını arttırması öngörülmektedir. Ayrıca, Türkiye'nin deprem bölgesinde olması nedeniyle yapısal çeliğe yönelik tüketim alışkanlıklarının yerleşmesi sonucunda ciddi üretim kapasitelerine ulaşması beklenmektedir.

### **Amaç ve Kapsam**

Bu tez çalışmasının amacı demir-çelik sektörü işletmelerinin yatırım kararlarında önemli yeri bulunan tüketimin tahminin yapılmasıdır. Bu kapsamda literatürde kabul görmüş yöntemler araştırılmış ve (IU) Kullanım Yoğunluğu Modeli Türkiye için kullanılmıştır. 2011-2015 dönemine ilişkin yapılan tahminlerle önemli bir endüstri olan demir- çelik sektörünün kısa vadeli yatırım ihtiyacının tespitine katkı sağlamayı amaçlamıştır.

### **Çalışmanın Ana Hatları**

Çalışma üç bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde demir-çelik endüstrisinde piyasa yapısı ve piyasanın dinamikleri incelenmiş, üreticilerin tüketicilerin ve yatırımcıların yani piyasadaki karar vericilerin, karar sürecinin perde arkasındaki faktörler incelenmiştir. Demir-Çelik endüstrisinin ve demir-çelik piyasasının işleyiş mekanizması ortaya konulmaya çalışılmış sektörün ekonomik konjonktürü araştırılmıştır. İkinci bölümde sektörün üretim dolayısıyla yatırım karar süreçlerinde çelik tüketimine ilişkin öngörülerin ve araştırmaların önemi vurgulanmış ve sektör adına adeta kronik bir sorun olan fazla kapasite sorununun teori tabanlı nedenleri üzerinde durulmuştur. Üçüncü ve son bölümde ise Türkiye’de çelik tüketen sektörler inşaat ve imalat sanayii olarak belirlenmiş ve Türkiye’de çelik tüketiminin 2011-2015 projeksiyonu, kullanım yoğunluğu (IU) yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Çalışma bulguların elde edilmesi ve sonuç kısmı ile sona ermektedir. Buna göre 2010 yılında 25 milyon ton seviyelerinde olan demir-çelik tüketiminin 2015 yılına gelindiğinde 31 milyon seviyelerinde olabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Sektörün yurt içi ve yurt dışı talebe yönelik sahip olduğu üretim alt yapısı dikkate alındığında mevcut kapasite düzeyinin yeni yatırımlar gerektirmeden pazarın talebini karşılayabileceği öngörülmüştür.

## 1. DEMİR-ÇELİK ÜRETİMİNDE ENDÜSTRİYEL YAPI

Demir-Çelik sanayi, birbirini tamamlayan başka bir ifadeyle entegre özellikte bir sanayi sektörüdür. Bağımsız olarak çalışabilen ve çeşitli demir-çelik ürünleri üreten alt sektörlerden oluşmaktadır. Demir- çelik sanayi; “Uzun Hadde Ürünleri ”, “Yassı Hadde Ürünleri”, “Vasıflı Çelik Ürünleri”, “Demir-Çelik Döküm Sanayi ”, “Çelik Borular” ve “Ferro Alaşımlar” alt sektörlerinden oluşmaktadır (DPT, 2000). Sanayileşmenin temeli ve kalkınmanın lokomotifi demir-çelik sanayidir. Birçok imalat sektörü demir-çelik mamullerine ihtiyaç duyar. Bu sektörün önemi; ziraat, inşaat, otomotiv, demiryolu, beyaz eşya, savunma ve diğer tüm cihaz, makine ve eşya üretimini gerçekleştiren imalat alt sektörlerine girdi vermesinden kaynaklanmaktadır (Yaşar, 2009: 44).

Demir-Çelik üretimi yatırım yoğunudur ve gelişmekte olan ülke ekonomilerinin çoğu modern teknolojiye sahip değildir (Crandall, 1981/ D’Costa, 1999: 23). Böyle ülkelerde faaliyet gösteren demir-çelik firmaları gelişmiş ülke ekonomilerinden daha iyi teknolojik alt yapı desteği alacağını düşündüğü için teknoloji transferinde bu ülkeleri tercih ederler (Baark, 1991: 911/ D’Costa, 1999: 23).

Çelik üretimindeki başlıca hammadde olan demir, cevher madenleri açısından zenginlik gösteren ülkeler için önemli bir ihracat ürünüdür. Çelik üretiminin dünyadaki coğrafi dağılımına baktığımızda cevher madenlerinin bol olduğu ülkeler ya da bu ülkelere yakın ülkelerin çelik üretiminde dünyanın önde gelenleri olduğunu görürüz. Dünya’da kaliteli cevherin yoğun olarak bulunduğu ülkeler Brezilya, Rusya, İsveç ve Avustralya’dır (Labson, 1997: 237). Dünya Çelik Üreticileri Birliği (WSA) raporlarına baktığımızda Brezilya ve Rusya dünyanın önde gelen çelik üreticileri arasında yer aldığını görürüz.

Bu bölümde ülke ekonomileri için stratejik öneme sahip olan demir-çelik sektöründe üreticilerin ve yatırımcıların piyasanın işleyişinde dikkate aldığı dinamikler incelenmiş global piyasanın işleyiş mekanizması açıklanmaya çalışılmıştır.



## 1.1 DEMİR - ÇELİK SEKTÖRÜNDE PİYASA MEKANİZMASI

Üretim birimlerinin kapasitesi planlama açısından önemli bir bilgi niteliğindedir. Üretim sistemi yöneticilerinin, firmanın üretim yeteneğini girdiler ve çıktılar cinsinden ifade etmesini ve planlar yaparak bu büyüklüklere ilişkin diğer kararları almalarına olanak sağlar. Kapasite kararları bazen sık sık verilirken bazen de uzun zaman aralıklarıyla verilebilir. Genellikle bu kararın sıklığını etkileyen faktörler; talebin miktarı ve istikrarı, makine ve teçhizat ile ürün tasarımındaki teknolojik değişim hızı ve rekabet durumudur. Bu sıklığı etkileyen diğer faktörler arasında mal ve hizmetin türü ve ürün şeklindeki değişikliklerin önemli olup olmaması gibi faktörler bulunmaktadır (Aksoy ve diğ., 2008:139).

Ekonomik faaliyetlerde metal tüketiminin perde arkasında yer alan belirleyici faktörlerin tespitine yönelik yoğun çabalar harcanmaktadır. Üretim ve tüketimin geleceği doğru yatırım ve üretim kararlarının verilebilmesi için gerek teorik gerekse pratik açıdan merakla cevap aradığı bir soru olarak karşımıza çıkmaktadır (Campbell, 1999: 21).

Demir çelik ürünlerini kullanan firmalar çok geniş bir endüstri yelpazesini oluşturmaktadır. Demir çelik ürünleri metal eşya, makina imalat, otomotiv ve diğer taşıt sanayileri başta olmak üzere pek çok sektörün temel girdileri arasındadır. Ayrıca, inşaat sektörü de dünya çelik üretiminin yaklaşık yarısını binalarda, köprülerde ve yol yapımı başta olmak üzere inşaat faaliyetlerinde tüketmektedir. Çelik kullanan diğer önemli sektörler; demir çelik ürünlerinin paketleme ve depolama amaçlı kullanıldığı kimya sanayii ve çelik borular ile taşımacılık yapan petrol ve doğalgaz endüstrileridir (Koca, 2008: 6).

Demir-Çelik piyasasında ekonomik aktörlerin istek ve ihtiyaçları açısından temel argümanlar gerek arz gerekse de talep yönlü olarak geçerlidir. Üretim maliyetlerindeki ve talep düzeyindeki göreceli değişimlere bağlı olarak üretim modelleri şekillenmektedir. Demir-Çelik piyasasındaki bu değişimleri neden-sonuç ilişkisi açısından açıklamak ise bir hayli zordur. Piyasanın gösterdiği bu dalgalanmaları algılayabilmek adına yatırımcılar, temelinde bilgi asimetrisi olan bazı güçlükler yaşarlar. Üreticilerin bu noktada karşılaştıkları zorluklar şöyle ifade edilebilir (D'Costa, 1999: 13-14).

- i. Demir-Çelik piyasası işleyişinin fiyatı sinyal kabul eden bir yapıda olduğunu varsaymak doğru olmaz çünkü kapasite planlaması ekonomik konjonktürün neden olduğu olum ve olumsuz koşulları üreticilere adeta dikta eder (Colclough ve Manor, 1991/ D'Costa, 1999: 13). Burada dikkat edilmesi gereken bir diğer husus firmaların kapasite üzerinden spekülasyona yönelik yönetim stratejileri ile sektöre yeni girişleri engellemeye yeltenebilmeleridir (Baden-Fuller, 1990: 5/ D'Costa, 1999: 13).
- ii. Dışsal olarak göreceli üstünlükler argümanının statik karakteri, yatırımların uzun dönemde göstereceği etkinin değerlendirilmesinin mümkün olmamasına yol açmaktadır (Moreira, 1995/ D'Costa, 1999: 13). Atıl ve getirisi düşük yatırımların yol açabileceği etkilerin tahmin edilmesi zordur. Bu yüzden demir-çelik sektöründe göreceli olarak rekabet avantajı sağlanamadan yatırım kararı almak rasyonaliteden uzaktır.
- iii. Göreceli rekabet üstünlüğünü sağlamak politik ve siyasi sebeplerden dolayı mümkün olmayabilir. Sermaye ve iş gücüne yönelik kamu otoritesinin düzenlemeleri yatırım ortamını negatif dışsallıkların fazla olduğu bir hale getirebilir.
- iv. Ekonominin demir-çelik ürünlerine olan entegrasyon derecesi talep açısından doygunluk gösterebilir. Bu durumda genel ekonomik durum demir-çelik tüketimini azaltıcı yönde baskı oluşturacaktır.
- v. Demir-Çelik piyasasında üreticilerin genel algısı sektörün inovasyon ve teknolojik yenilikten uzak olduğu varsayımdır.

Demir-Çelik üreticileri dikey bütünleşmenin sağlayacağı katma değeri ciddi olarak düşünmeli ve değerlendirmeli, tedarikçilerle uzun vadeli anlaşma yoluna giderek korunmalı ve üretim tesislerini başlıca hammadde tedarikçilerine yakın konumlandırarak ayrıca alternatif hammadde arz ve tedarik maliyetlerini göz önünde bulundurmalıdır (Ernst & Young Global Steel, 2013: 10).

### **1.1.1 Global Demir-Çelik Endüstrisinin Yakın Geçmişi**

1929-1933 ABD Büyük Buhranı ve II. Dünya Savaşı'nı takip eden yıllarda görülen endüstriyel gelişmeler metal ürünlere olan talebi hızla arttırmış bu durum üretim ve tüketim üzerinde etkili olmuştur. Bunun sonucunda demir-çelik tüketiminin

hızla arttığı ülkeler başta Batı Avrupa ülkeleri olmak üzere, Kuzey Amerika, Japonya ve eski adıyla Sovyetler Birliği olmuştur (Labson, 1997: 237; Wärell ve Olsson, 2009: 2).

Demir-Çelik, özellikle II. Dünya Savaşı sonrası dönemde sahip oldukları ileri teknoloji düzeyi ve mevcut olan talep doğrultusunda üretimi uzun yıllar gelişmiş ülke ekonomilerinin hegemonyasında kalan bir ürün olmuştur. Çelik ne düşük değerli bir üründür ne de fiyatı salt olarak piyasa mekanizması tarafından belirlenir. Düşük iç talep, sınırlı teknoloji, yetersiz sermaye yatırımları ve yanlış politikalar, demir-çelik endüstrisi için gelişmekte olan ekonomileri cazip hale gelmekten uzak tutmuştur. Gelişmiş ülke ekonomileri, iç pazarlarında meydana gelen büyüme potansiyelindeki yavaşlama ve talep artışındaki düşüş neticesinde gelişmekte olan ekonomilere teknoloji transferinde bulunmaya başlamış, bumerang etkisi ortaya çıkmış ve geçmişin teknoloji yoksunu ülkeleri, gelişmiş ekonomilerin karşısına rakip olarak çıkmışlardır (D'Costa, 1999: 5).

Demir-Çelik ürünleri piyasası, diğer metal ürünlerde de olduğu gibi, geçtiğimiz on yıllar içerisinde büyük bölgesel değişiklikler göstermiştir ve bu süreç halen devam etmektedir. Çelik tüketimi, üretimi ve ticareti normları dramatik şekilde değişmiş ve oluşan yeni durum küresel çapta etki göstermiştir (Wärell ve Olsson, 2009: 3). Çin, G. Kore ve Hindistan gibi ülkeler global çelik üretimindeki paylarını artırmış ve sektörün büyümesinde öncü rol oynar konuma gelmişlerdir. AB, ABD ve Japonya gibi demir-çelik sektörünün etkin ülkeleri üretimde düşüş göstermeye başlamasına rağmen piyasanın önemli aktörleri arasında bulunmaya devam etmektedirler (Labson, 1997: 247; Wärell ve Olsson, 2009: 3).

Tablo 1.1. Dünya demir-çelik üretiminin yakın geçmişini değerlendirebilmek adına önemli bilgiler sunmaktadır. 2000'li yıllarda Çin'in global düzeyde sektörü domine eden çarpıcı üretim artışı gözlenmektedir. Dünya ekonomisinin lokomotif konumunda bulunan Çin, demir-çelik sektöründeki bu hegemonyasıyla fiyat üzerinde en etkili ülke olma özelliğine sahiptir. Dünya'nın önde gelen demir-çelik üreticisi ülkeleri arasında yer edinen Türkiye demir-çelik üretiminde senelik 40 milyon ton seviyelerini zorlayan bir duruma gelmiştir.

**Tablo 1.1. Dünya Ham Çelik Üretimi (İlk 10 Ülke) (Milyon ton)**

	2000	(%) (pay) 2000	2008	2009	2010	2011	Sıra 2011	(%) (pay) 2011	(%) Değişim 2011/2010
<b>Çin</b>	127,2	15	512,3	577,1	638,7	695,5	1	45,5	8,9
<b>Japonya</b>	106,4	12,6	118,7	87,5	110	107,6	2	7	-2,2
<b>ABD</b>	101,8	12	91,4	58,2	80,5	86,4	3	5,7	7,3
<b>Hindistan</b>	26,9	3,2	57,8	63,1	68,3	72,2	4	4,7	5,7
<b>Rusya</b>	59,1	7	68,5	60	66,9	68,7	5	4,5	2,7
<b>G. Kore</b>	43,1	5,1	53,6	48,6	58,9	68,5	6	4,5	16,3
<b>Almanya</b>	46,4	5,5	45,8	32,7	43,8	44,3	7	2,9	1,1
<b>Ukrayna</b>	31,4	3,1	37,3	29,9	33,4	35,3	8	2,3	5,7
<b>Brezilya</b>	27,9	3,3	33,7	26,5	32,9	35,8	9	2,3	7
<b>Türkiye</b>	14,1	1,7	26,8	25,3	29,1	34,1	10	2,2	17,2
<b>Diğerleri</b>	262,9	31	295,2	226,6	267,7	279,5	-	18,3	4,4
<b>TOPLAM</b>	847,1	100	1.341,1	1.235,9	1.430,2	1.527,3	-	100	6,8

**Kaynak:** Türkiye Demir-Çelik ve Demir Dışı Metaller Sektörü Strateji Belgesi ve Eylem Planı (2012-2016)

Japonya, ABD, Rusya, Almanya, Ukrayna, İtalya, Fransa ve İspanya gibi büyük üreticiler, 2012 yılı itibariyle kriz öncesi üretim seviyesinin altında kalırken, 2007-2012 döneminde, % 46 ile Çin Halk Cumhuriyeti, % 43 ile Hindistan, % 39 ile Türkiye ve % 35 ile Güney Kore üretimini en fazla arttıran ülkeler arasında yer almıştır. Bu ülkeler

sayesinde dünya demir-çelik üretimi, 2007 yılındaki seviyesinin % 15 üzerine çıkmıştır (Türkiye Çelik Üreticileri Derneği, <http://www.d cud.org.tr>,2013).

Gelişmiş ülkelerde demir-çelik sanayisinin öneminin nispeten azaldığı, buna karşılık gelişmekte olan ülkelerde özellikle yüksek vasıflı demir-çelik tüketiminin hızla arttığı görülür. Demir-Çelik piyasasındaki bu coğrafi yer değiştirme, gelişmekte olan ülkelerin, kısmen gösterdikleri ekonomik büyümeden kısmen de kullanım yoğunluğundaki (IU) artıştan kaynaklanmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerin, özellikle de gelişmekte olan piyasa ülkelerinin metal piyasasındaki işlem hacminin büyümesinde itici güç olacağına inanılmaktadır (Tilton, 1990 / Wärell ve Olsson, 2009: 3).

Demir-Çelik kullanım yoğunluğunun İngiltere ve Amerika'ya göre Çin ekonomisinde doyma noktasına daha kısa sürede ulaşması beklenmektedir. ABD ekonomisinin çelik kullanım yoğunluğuna ulaşması 75 yıl sürmüştür. Demir-Çelik sektörünün Çin'de yakalamış olduğu mevcut büyüme oranlarını sürdürmesi halinde ekonominin kullanım yoğunluğunun 23 yılda zirveye ulaşması (doygunluk göstermesi) beklenmektedir. Çin ekonomisi için nokta atışı doğru tahminde bulunmak bir hayli zor olmasına rağmen ABD ve Japonya'da yatırım döngüsünün zirve yaptığı noktalar olan yaklaşık 600 - 700 kg. olan kişi başı tüketim ile kıyaslama makul olacaktır. Çin ekonomisinin kullanım yoğunluğunun zirve yapacağı tarih yaklaşık olarak 2020 yılını işaret etmektedir. Takip eden yıllarda Çin'in demir-çelik üretimi ve tüketimi azalmaya başlayacaktır (Ernst & Young Global Steel Report, 2013: 26).

Demir - çelik sektörünün işleyişi ve piyasanın mekanizması, bulunduğu ülkenin ekonomik gelişmişlik düzeyi göz ardı edilerek değerlendirilemez. Gelişmiş ekonomilerde sektör, ekonomiye paralel olarak olgunluğa ulaşma belirtileri gösterebilir. Geleneksel olarak bir ekonomideki ekonomik büyüme ve çelik sektöründeki büyümenin paralellik arz ettiği söylenebilir. Ancak demir-çelik sektörü bulunduğu ülkenin ekonomik şartlarına göre iç pazar ya da dış pazar odaklı olarak faaliyet gösterir ki kısa, orta ve uzun vade perspektifinden yapılan değerlendirmeler daha uygun olur. Türkiye, demir-çelik endüstrisi iç pazara odaklı üretim yapan bir ülke olmasına rağmen demir-çelik tüketimi ve gayri safi yurt içi hâsıla arasında uzun vadeli bir ilişki bulunmamıştır (Belen, Karamelikli ve Bayrak, 2012: 1260). Kısa vadede ise demir-çelik tüketiminin ekonomik aktiviteler paralelinde gerçekleştiği yani ekonomik büyüme ile yakından ilişkili olduğu bilinmektedir. Hatta kimi araştırmalarda (Örneğin Crompton ve Wu,

2003:205-219) demir-çelik tüketiminin gelecek değerlerinin tahmini yapılırken Bayesgil istatistik yaklaşımın ön bilgisi olarak, demir-çelik tüketimi ve ekonominin kısa dönemde gösterdiği faaliyetin ilişkilendirilmesi modele dâhil edilmiştir.

### **1.1.2. Demir-Çelik Sektöründe Arz ve Talep**

Demir- Çelik ürünleri diğer birçok metal ürün gibi arz-talep kanunlarına uyum gösterir. Burada dikkat edilmesi gereken husus talep edilen miktar ile tüketilen miktar ayrımıdır. Talep edilen miktar iki bileşenden oluşur. Tüketilen miktar, talep edilen miktar ve stok hareketlerine yönelik talep edilen miktardır. Literatürde bazı metal ürünlere olan talebin, talep kanununa uymayabileceğini belirtilmiş ancak demir-çelik için gelir esnekliğinin dünyada 1.030 - 1.286 arasında bir değere sahip olduğu ortaya konarak talep kanununun geçerli olduğu ifade edilmiştir (Tcha ve Takashina, 2002: 70). Göreceli olarak girdi maliyetlerindeki değişimler ve talepte meydana gelebilecek kaymalar üretimin büyüklüğü üzerinde etkili olacaktır. Demir-Çelik ürünleri, üreticilerin atıl kapasite baskısı altında aldığı kararların etkisiyle daha çok endüstriyel pazarların talep düzeyine bağlı olarak piyasada ticareti yapılan mal grubudur.

Divisia Index yaklaşımından yararlanarak yaptıkları çalışmada Tcha ve Takashina (2002) diğer şartlar sabit iken dünyada metal ürün fiyatlarının yükselmesi sonucu metal tüketiminde düşüş olsa dahi tüketimdeki değişimin fiyattaki değişime oranla daha düşük olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Aynı yaklaşım metal fiyatları ile kişi başına metal tüketimi arasındaki ilişkinin bölgesel olarak farklılıklar ve kesin olmayan göstergeler sunduğunu göstermiştir. Bu durumun sonucu olarak metal fiyatlarındaki artışın kişi başına metal tüketimi üzerinde her zaman düşüş yönünde etkili olmadığını aksine kısa vadede metal fiyatlarındaki artışın kişi başı metal tüketimi üzerinde artış etkisi yapabileceğini belirtmişlerdir (Tcha ve Takashina, 2002: 71).

Piyasa mantığına ilişkin, öncelikli olarak demir-çelik endüstrisi için piyasanın fiyatı işaret kabul eden bir mekanizmaya dayalı olarak işlediğini söylemek doğru olmaz zira kapasite kullanımının değişen ekonomik koşullar doğrultusunda şekilleneceği bilinir. Çünkü demir-çelik sektöründe kapasite kullanımı sektöre yeni girişleri engelleme adına da kullanılabilen bir stratejidir. Bilinçsiz yatırımların dinamik etkisi ve yaratacağı dışsallığın ne yönde olacağının öngörülmesi oldukça zordur. Bu yüzden göreceli olarak rekabet dezavantajı olan ekonomilerde yapılan yatırımın yasal zemininde sorunların oluşması da olasıdır (D'Costa, 1999: 14). 1980'lerde ve

1990'larda aralarında demir-çelik endüstrisinin de yer aldığı birçok metal endüstrisinin gösterebileceği gelişmeyi hali hazırda gösterdiği ve bu durumdan öte bir büyüme beklenmemesi gerektiği inancı hâkimdi. 1970'lerin petrol fiyatlarındaki artış ve makroekonomik politika uygulamaları takip eden yıllarda metal ürünler talebindeki ve tüketimindeki azalışa gerekçe olarak kabul edilmiştir. 1973'te gelişmiş ülkelerde görülen ekonomik büyüme yavaşlaması ve metal kullanım yoğunluğundaki azalış metal endüstrisinin işlem hacmindeki ilk düşüşün temel sebepleri olarak görülmüştür. Gelişmiş ülkelerde ikinci düşüşün sebebi ise hali hazırda devam eden ekonomik büyüme yavaşlaması ve metal kullanım yoğunluğundaki azalmanın birlikteliğine eklenen uluslararası borç krizinin varlığı olmuştur. Japonya ve ABD'nin 1990'lı yılların başında elektrik ark ocaklı üretim teknolojisini yaygınlaştırması ve üretim maliyetlerini düşürmesi demir-çelik sektörünün küresel çapta krizden çıkışında etkili olan başlıca faktörler arasında yer almıştır (D'Costa, 1999: 14).

Demir - çelik endüstrisinde göreceli rekabet üstünlüğünün sağlanmasında politik nedenler de dezavantaj oluşturabilir. İş gücünün hareketliliğini önleme ya da zorlaştırma adına hükümetlerin uyguladıkları politikalar buna örnek olarak verilebilir (Deams, 1990/ D'Costa, 1999: 14). Ayrıca talep yönlü perspektifi ele alırsak gelişmiş ekonomilerde sahip olunan ekonomik olgunluk ve sanayileşme adına kat edilen mesafe, çelik tüketiminin azalması anlamına gelir. Bu perspektif değişen tüketim kültürünün göstergesi olarak doğrudan ithal edilen çelikten ziyade, araba ve dayanıklı tüketici aletleri gibi çelik içerikli ürünlerin tüketimini dikkate alır. Son olarak demir-çelik piyasası aktörleri yeniliklerin uzak olduğu varsayımını kabul eder ki bu belki de piyasa mantığının en önemli yaklaşımıdır. Sonuç olarak ise stratejik teknoloji yatırımları yaparak göreceli rekabet üstünlüğü sağlamanın serbest piyasa mekanizması içinde gelişecek bir süreç olmadığı söylenebilir (D'Costa, 1999: 14).

### **1.1.3. Demir – Çelik Sektöründe Teknoloji**

Demir –çelik endüstrisinde 1970'li yılların sonundan 1990'lı yılların başına kadar geçen zaman diliminde sektörün küresel düzeyde öncü ülkesi konumunda olan Amerika Birleşik Devletleri, aynı zamanda dünyanın en büyük üreticisi olmuştur. Özellikle 1990'lı yıllarda Japonya ve Güney Kore'nin gösterdiği teknolojik ilerleme, bu iki ülkeyi ABD ile rekabet eder düzeye getirmiştir. 2000'li yıllara gelindiğinde ise demir-çelik endüstrisinde bu ülkelere teknoloji ithal eden ülke konumunda olan Çin

Halk Cumhuriyeti sektöre yaptığı yatırımlar ile kapasite artışı sağlamıştır. WSA raporlarına göre 2000 yılında 848,934 milyon ton olan ham çelik üretiminin 2010 yılında 1417,264 milyon ton seviyelerine ulaşmasında Çin başlıca rol oynayan ülke olmuştur. Bu zaman periyodunda sektörün dünyadaki lider üreticisi konumuna gelmiştir.

Demir-Çelik sektöründe teknolojinin adaptasyonu ve yayılımı ile ilgili geçmişte yapılmış bazı çalışmalara değinmek gerekirse, Meyer ve Herregat (1974) 1960'lı yıllar boyunca 11 sanayileşmiş ülkede oksijenli yüksek fırın teknolojisi kullanan tesislerin kullandıkları bu teknolojinin çelik üretim kapasitelerine etki eden faktörlerini araştırmışlardır. Oster (1982) oksijenli yüksek fırın teknolojisinin mikro ekonomik düzeyde Amerika'da bulunan tesislerdeki kullanımının yaygınlaşması sürecini incelemiştir. Kwasnicki ve Kwasnicka (1996) bir değerlendirme modeli kullanarak 1860 yılından beri Amerika'da kullanılmış olan beş farklı çelik üretim teknolojisinin piyasalara adaptasyon sürecini değerlendirmişlerdir. Labson ve Gooday (1994) ise yayılım eğrilerinden yararlanarak oluşturdukları modelle elektrik ark ocaklı üretim teknolojisinin Amerika, Japonya ve Batı Avrupa'daki kullanım oranlarına değinmiş ve adaptasyon sürecini açıklamaya çalışmışlardır.

Birincil çelik, açık ocaklı fırın (OHF) ve oksijenli yüksek fırın (BOF) olmak üzere iki farklı teknoloji ile üretilebilmektedir. OHF teknolojisinden farklı yapılandırmalarla, özellikle 1990'lı yıllarda Doğu Avrupa ülkeleri, Hindistan ve Çin'de yaygın olarak yararlanılmıştır. Enerji kullanımı yüksek olan OHF teknolojisinin başlıca avantajı cevherden üretimin yanı sıra hurdadan üretime de uygun olmasıdır. Ancak nispeten yatırım maliyeti düşük ve verimliliği yüksek olan BOF teknolojisi hızla yayılarak OHF teknolojisinin yerini almıştır. Ayrıca net enerji girdisine ihtiyaç duymayan BOF teknolojisinin işleyişi, gaz ve buhar salımı ile enerji üretimine yönelik değerlendirmeye de elverişlidir. BOF teknolojisinin operasyonu, fırına oksijen enjekte edilmesi yoluyla ergime formuna giren cevherdeki karbon içeriğinin oksitlenerek azaltılmasını içerir. Uygulamada oksijen enjeksiyonu için çok sayıda farklı yöntemin kullanımı mümkün kılan BOF operasyonu bulunmaktadır. Çeliğin kalitesi çelikhanede daha fazla arıtma süreci uygulanarak iyileştirilebilmekte ve geliştirilebilmektedir. İkincil çelik, hammadde olarak hurda kullanımı ile elektrik ark ocağı (EAF) teknolojisi ile üretilmektedir. Hurda, yüksek elektrik akımı ile eritilmekte ve faydasız içerikten (pas vs.) arındırılmaktadır. Elektrik ark ocağı teknolojisi ile çalışan tesisler yüksek fırınlı



tesislerle kıyaslandığında nispeten üretim kapasitesi düşük dolayısıyla göreceli olarak düşük sermaye yatırımı gerektiren tesislerdir. Elektrik ark ocağı teknolojisinden yaygın olarak inşaat sektöründe kullanılan düşük kalite ve niteliksiz uzun çelik ürünlerinin üretiminde yararlanılmaktadır (Crompton, 2001: 88). Bu teknolojiyi kullanan tesisler genel olarak bir ya da iki elektrik ark ocağı, sürekli döküm makinesi ve bir de haddeleme ünitesinden oluşur.

Elektrik ark ocaklı tesislerin çoğunluğu nitelik ve teknolojik düzey olarak yassı çelik ürünlerinin üretimini gerçekleştirecek düzeyde değildir. Otomobil, beyaz eşya, makine ve imalat sanayi gibi dayanaklı tüketim mallarının üretimini yapan sanayi sektörleri yüksek kalite, paslanmaz ve nitelikli çeliğe ihtiyaç duyarlar ve hurdanın dönüştürülmesi esasına dayanan elektrik ark ocağı teknolojisi bu ihtiyacı karşılamakta yetersiz kalabilir. Döküm teknolojisinde görülen ilerlemeler ve düşük artık içerikli hurda alternatiflerinin tedarik edilebilirliğinin kolaylaşması bu yetersizliği gidermek adına elde edilen kazanımlar olmuştur. Yüksek elektrik enerjisi kullanımı sonucu oluşan maliyetler elektrik ark ocağı teknolojisinin oksijenli yüksek fırın teknolojisine nazaran düşük kapasiteli olması neticesinde, yüksek kapasite ile üretim yapabilen ve ölçek ekonomisinden yararlanabilen oksijenli yüksek fırın teknolojisi ile üretim yassı çelik ürünlerinin üretiminde hâkim olan çelik üretim teknolojisidir (Crompton, 2001: 88).

Elektrik ark ocağı teknolojisinin önemli iki temel avantajı daha yüksek verim elde edilebilmesi ve nispeten küçük ölçekte çalışabilmesinin getirisi olarak karar alma süreçlerinde sağladığı esnek hareket edebilme imkânıdır. Bu tesisler nihai kullanıcı konumundaki endüstriyel pazarlara yakın yerlerde kurulabilmekte, pazarın değişkenlik gösteren talebini kısa sürede karşılayabilmekte ve değişen talep miktarına göre üretim kapasitelerini belirleyebilmektedirler. Bu teknoloji ile çalışan firmalarda pazara yakın yerlerde tesis kurmanın bir diğer getirisi ise taşıma maliyetlerinin göreceli olarak düşük olmasıdır. Japonya ve ABD’de 1970 -1997 yıllarını kapsayan dönemde demir – çelik sektöründe yapılan yeni kapasite yatırımlarında yaygın olarak elektrik ark ocağı teknolojisi kullanılmıştır. Özellikle 1980-1990 yılları arasında ABD’de bu teknolojinin sektöre hızlı bir şekilde adapte edildiği gözlenmiştir (Crompton, 2001: 89). Oksijenli yüksek fırın teknolojisi kullanan tesislerin, kuruluş yeri seçimi, tesis yerleştirme süreci nispeten yüksek maliyet unsurları barındırır ve McManus (1999)’a göre daha yüksek

üretim maliyeti ile çalışırlar. Elektrik ark ocaklı tesisler ABD’de demir-çelik endüstrisinde yaygın olarak kullanılan teknoloji konumundadır.

Demir – çelik sektörü, küresel boyutta son 30 yılda elektrik ark ocaklı tesis teknolojisine adaptasyon göstermiştir. Yeni kapasite yatırımlarının da artışı ile birlikte endüstriyel pazarların, tüketici pazarlarının değişen talebini karşılamaya odaklı stratejilerle üretimin arttığını göz önüne aldığımızda, üretimde kullanılan teknolojinin de demir-çelik yatırımlarının geleceğini etkileyen faktörler arasında olduğunu belirtmemiz yerinde olur.

#### **1.1.4. Demir-Çelik Sektöründe Enerji**

Enerji, bir ekonomide yer alan tüm sektörlerde faaliyet gösteren firmaların üretim maliyetlerine doğrudan etki eden bir gider kalemidir. Farklı boyutları olan enerji, özellikle arz güvenliğinin ve sürdürülebilirliğinin sağlanması boyutuyla dünya ekonomisi ve dünya siyasetinde belirleyici rol oynayabilen konular arasında yer alır.

Demir-Çelik endüstrisi dünyanın enerji tüketimi en yüksek imalat sanayi sektörüdür (De Beer ve diğ., 1998: 124). Enerji tüketimi yüksek olan bu sektörde faaliyet gösteren firmaların maliyet ve giderleri içinde enerji kalemi tutar olarak nispeten yüksek meblağlarda yer tutar. Özellikle gelişmekte olan ve pazar ekonomisine geçiş sürecinde, teknolojisi yetersiz ve demode olan ülkelerde demir çelik sektörünün enerji tüketimi nispeten daha fazladır (Guo ve Fu, 2010: 4356). Demir – çelik üretiminde kullanılan teknolojiler göz önüne alınarak enerji verimliliğinin sağlanmasına yönelik geliştirilebilecek stratejiler ve projelerin araştırılması adına De Beer vd. (1998) önemli bir çalışmadır. Worrell vd. (1997) Demir – çelik endüstrisinin 1980 – 1991 yılları arasındaki enerji tüketimini ayrıştırma analizi yöntemiyle, 7 farklı ülkeyi (Brezilya, Çin, Fransa, Almanya, Japonya, Polonya ve ABD) kapsayan çalışmaları ile değerlendirmişlerdir. Brezilya, Almanya, Çin ve ABD için enerji verimliliği artışının, Fransa ve Japonya için endüstriye yönelik yapısal değişikliklerin gözlemlenen enerji tasarrufunda kilit rol oynadığını tespit etmişlerdir. Endüstri yapısı, düşük enerji kullanım yoğunluğu içermesine rağmen Polonya’da enerji verimliliğinin azaldığı, ülkenin pazar ekonomisine geçiş sürecinin bu durumun nedeni olabileceği sonucuna ulaşmışlardır. Price vd. (2002) Dünya’nın en büyük çelik üreticisi olan Çin’de, demir – çelik sektörünün kömür tabanlı enerji tüketimini ve karbon yayılımını, istatistiksel verilerden yararlanarak diğer ülke örnekleri ile karşılaştırmış ve göreceli olarak yüksek

miktarlarda ve oranlarda olduğu sonucuna ulaşmıştır. Sakamoto vd. (1999) Japonya'da elik endüstrisinin 1990 yılında tüketilen tüm endüstriyel enerji içindeki payının % 13 - % 15 olduğunu Japonya evre Ajansı kaynaklarına dayanarak belirtmişlerdir. Araştırma Japon elik endüstrisinde faaliyet gösteren şirketlerin enerji tüketim süreçlerini inceleyerek tüketilen toplam enerji içinde payı en yüksek olan süreçleri tespit etmeyi ve enerji tasarrufu sağlamaya yönelik alınabilecek önlemleri değerlendirmeyi amaçlamıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre BOF teknolojisi kullanan entegre tesislerin EAF teknolojisi kullanan tesislere göre 2,6 kat daha fazla enerji tükettiklerini bulgulamış, en fazla enerji tüketen süreçlerin sırasıyla yüksek fırın (blast furnace), haddeleme & boru çekme (rolling & piping) ve sinterleme (sintering) olduğunu tespit etmişlerdir.

Kyoto Protokolü'nün kapsamında yer alan ve karbon gazı salımını azaltmayı amaçlayan bunun için kısıtlanması gereken ekonomik faaliyetler arasında yer alan sektörlerin önde gelenleri imento sektörü ve demir-elik sektörüdür. Demir – elik sektörü iklim değişikliğinde etkileri büyük olan sektörlerden biri olmakla birlikte, sektörün bugün sahip olduğu mevcut teknolojilerle elik üretiminden kaynaklanan CO<sub>2</sub> yayılımını düşürmesi pek mümkün görülmemektedir. Bu nedenle Türkiye'de faaliyet gösteren sektör firmaları araştırma geliştirme konusunda demir-elik sektörünün emisyon değerlerini düşürmeye ve enerji yoğun sektör olarak kullanılan enerji miktarını azaltmaya yönelik teknolojileri geliştirme üzerine odaklıdır (TMMOB, 2008).

İyi bilindiği üzere demir – elik endüstrisi, dünyanın enerji tüketimi en yüksek olan sanayi sektörüdür. 1996 yılında Japonya'dan dünyanın en büyük elik üreticisi unvanını devralan Çin, iç talepteki genişleme ve ekonomik büyüme performansının etkisiyle bugün de bu unvanını korumaktadır. Bu duruma paralel olarak oluşan eğilim Çin'de enerji tüketiminin de artışı yönünde olmuştur (Guo ve Fu, 2010: 4357). Sektörde enerji sarfiyatı düşük aynı zamanda verimliliği yüksek tesis teknolojilerinin kullanımının, firmaların üretim maliyetleri üzerinde etkili olduğu iyi bilinir. Çünkü bu durum firmanın nihai mamul fiyatlarını doğrudan etkilemektedir ve sonuç olarak ise serbest piyasa ekonomisi şartlarında firmanın rekabet edebilirliğinin sağlanması firma faaliyetlerinin sürekliliği adına önem kazanmaktadır.

### 1.1.5. Demir-Çelik Endüstrisinde Fiyat

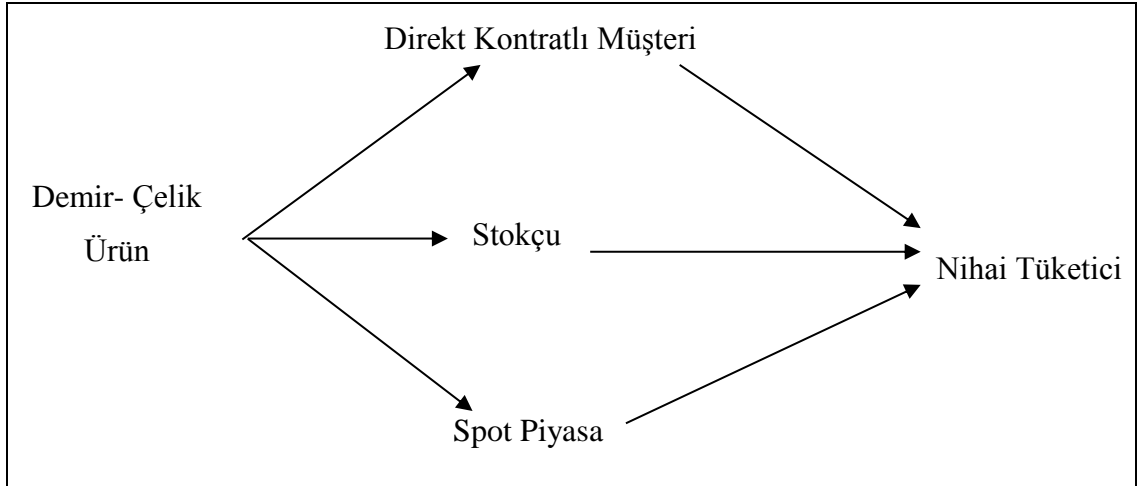
Endüstriyel metallerin fiyat dalgalanmaları bu metalleri tüketen sanayi sektörlerinin üretim maliyetlerinde artış ya da azalış yönlü etki yaratmaktadır. Genel olarak fiyat dalgalanmaları 2 yıl ya da daha kısa bir süre devam ederse bu metalleri hammadde olarak kullanan üreticiler için stok kontrol ve yönetimi dalgalanmaların yol açabileceği olumsuz koşulları gidermek adına faydalı olabilmektedir. Ancak daha uzun süreli fiyat dalgalanmalarının hammadde tedariki üzerinde yapacağı etkinin yanı sıra lojistik finansmanı üzerinde oluşturacağı yük üreticilerin daha başka korunma stratejilerine yönelmelerini gerektirebilir. Metal endüstrisinde oluşan fiyat dalgalanmalarının doğasını ve arka planını anlamak bu dalgalanmaların oluşturduğu olumsuzluklarla mücadelede üreticiler adına faydalı olacaktır (Roberts, 2009: 87).

Metal üreticilerinin, tüketicilerinin ve yatırımcılarının karşılaştığı en önemli sorunlardan biri de metal ürünlerin öngörülmesi güç ve şiddetli fiyat dalgalanmalarıdır. Bu konuda yapılan birçok yorumda gözlenen başlıca yanlış algı bu fiyat dalgalanmalarının döngüsel ve mevsimsel olduğuna yöneliktir. Burada dikkat edilmesi gereken bu dalgalanmaların düzenli zaman aralıklarıyla ve belirgin bir fiyat bandında olmadığıdır. Amerikan Ekonomik Araştırmalar Bürosu (NBER) döngüsel hareketleri tekrar eden ancak belirli dönemlerde olmayan yani mevsimsellik göstermeyen hareketler olarak tanımlamaktadır. Fiyata yönelik analiz yapılırken bu dalgalanmaların iki farklı açıdan incelenmesi gerekir. İlk olarak fiyat dalgalanmasının gösterdiği değişkenlik derecesi yani şiddetin, ikinci olarak ise bu dalgalanmaların görüldüğü sürenin ve zaman diliminin incelenmesidir (Roberts, 2009: 88).

Demir çelik ürünleri, pek çok kullanıcı sektör açısından tedarik zincirinin başlarında yer alan ürünler olduğu için, demir çelik sektörü, kullanıcıya yönelik nihai ürün pazarlarında, örneğin otomotiv ve inşaat sektöründe görülen talep değişmelerinden bir zaman farkıyla ve daha yüksek esneklik ile etkilenmektedir. Dolayısıyla, demir çelik kullanan sektörlerin nihai ürün pazarlarında oluşan yüzde 3- 4'lük bir artış, kısa vadede demir çelik üretiminde yüzde 15'lik bir artışa yol açabilmektedir. Demir-Çelik üretiminde, nihai ürün piyasalarındaki talebe bağlı olarak görülen kısa vadeli üretim dalgalanmaları, fiyatlara da yansımaktadır. Bunun sonucunda, uluslararası demir çelik ürün fiyatları altı aylık bir zaman dilimi içerisinde yüzde 30'lara varan oranda dalgalanabilmektedir (Yayan, 2008 / Koca, 2008: 11).

Avrupa Birliği (AB) ve diğer batı ülkeleri döküm sektörünün zorluğu, katma değerinin düşüklüğu, emeğe dayalı olması nedeniyle, bu sektörde yeni yatırımlar yapmayıp ihtiyaçlarını Doğu Avrupa, Türkiye, Çin, Hindistan gibi ülkelerden temin etme yoluna gitmektedirler. Hammadde fiyatlarındaki dalgalanmalar, enerji fiyatlarının yüksekliği, Çin, Hindistan ve Doğu Avrupa ülkeleri ile yaşanan rekabet, sektördeki büyümeyi etkileyebilecek faktörler olarak ön plana çıkmaktadır. (BSTB, 2012: 6)

AB ülkelerinde demir-çelik ürünleri nihai tüketiciye üç farklı kanal aracılığıyla ulaştırılmaktadır. Özellikle nitelikli çelik ürünler tüketiciye yapılan anlaşma doğrultusunda direkt olarak ulaştırılabilmektedir. Burada dağıtım kanalları ile fiyatlandırma arasındaki ilişkiye dikkat etmek gerekir. Demir-Çelik ürünlere olan talebin fazla olduğu dönemlerde spot piyasada fiyat kontratla verilen fiyatın üzerinde seyredecek, aksi durumda ise ilişki tersine dönecektir (Richardson, 1998: 63-64).



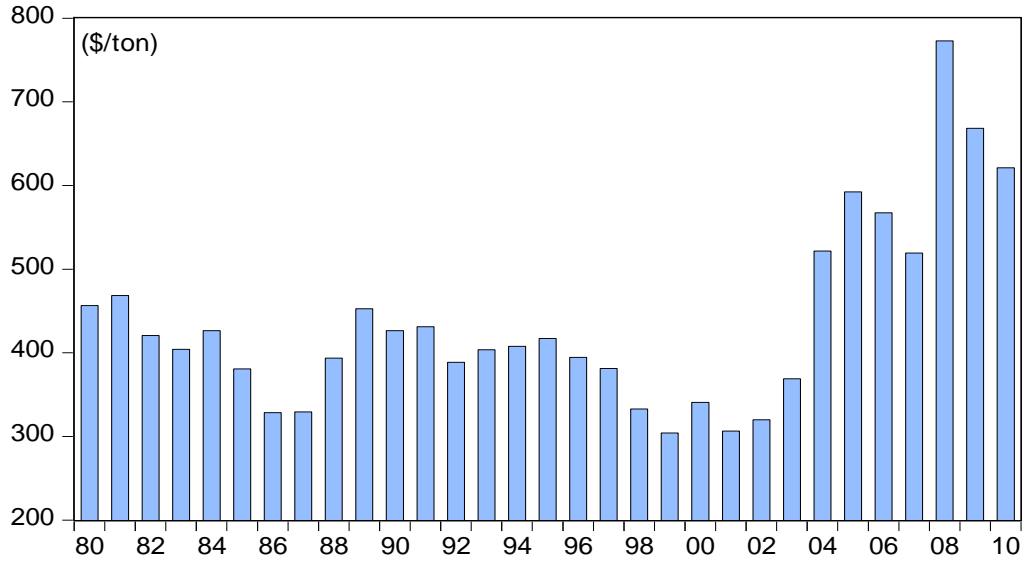
**Şekil 1.1 Demir-Çelik Ürünlerinin Dağıtım Kanalları**

**Uyarlanan Kaynak:** Richardson, P.K. (1998). Steel price determination in the European Community, *Journal of Product & Brand Management*, Vol. 7: 64.

Fiyatın oluşumunda oldukça etkili olan bu dağıtım kanalları Şekil 1.1’de belirtilmiştir. Spot fiyat piyasada her zaman referans fiyat olma özelliğine sahip olacaktır. Spot piyasada fiyat hareketleri müzakere edilebilir kontratlarda hem üretici hem de tüketici açısından önemli bir gösterge olacaktır. Piyasadaki arz ve talep dengesi doğrultusunda stokçularda fiyatın oluşmasında ve demir-çelik ürünlerin nihai tüketicinin kullanımına sunulmasında kuşku yok ki etkili olacaktır.

Ekonomide birçok sektörde olduğu gibi demir-çelik endüstrisinde de fiyat direkt ve dolaylı olarak diğer birçok ekonomik faaliyetin belirleyicisi rolündedir. Aşırı kapasite ve yatırımın kronikleştiği bir sektör olan demir-çelik sektörü, üreticisine tüketicisine ve dolayısıyla yatırımcısına sürpriz yaparcasına dalgalanabilen bir fiyat karakterine sahiptir. Bu açıdan bakıldığında tüketimin fiyatla olan sıkı bağımlılığı üretimi etkilemekte, üretim miktarı da kapasite kullanımını etkilemektedir. Demir-Çelik endüstrisinde faaliyet gösteren firmalar için tüketim miktarının öngörülmesi kadar fiyat düzeyleri ve değişkenliğinin de iyi gözlenmesi ve takip edilmesi gerekmektedir. 1980-2010 yılları arasında gerçekleşen dört farklı tip (cold rolled coil sheet, hot rolled coil sheet, steel rebar, steel wire rod) çeliğin ton fiyatlarının ortalamasından yararlanarak hazırlanmış Grafik 1.1 aşağıda yer almaktadır. Fiyatlar, WB veri tabanından elde edilmiştir.

Dünya'da Ortalama Çelik Fiyatları  
1980-2010



Kaynak: Dünya Bankası

**Grafik 1.1.** Dünya'da Ortalama Çelik Fiyatları

**Uyarlandığı Kaynak:** Dünya Bankası (<http://data.worldbank.org/topic/energy-and-mining>)

### **Demir-Çelik Fiyatlarını Etkileyen Faktörler**

Demir-Çelik ürünleri genellikle farklılaştırılmamış ürünler olarak ticarete konu olsa da fiyatın direkt olarak arz talep dengesini kısa sürede sağladığı bir piyasa görünümünde değildir. Fiyattaki dalgalanmalar daha çok ekonomik dalgalanmaların etkisi altında gerçekleşme eğilimindedir. Fazla kapasite demir-çelik sektörünün ayırt edici özelliğidir ve talep yüksek olsa dahi fiyatın düşük seviyelerde seyretmesinin temel nedenidir. Çelik fiyatları genel olarak aşağıda belirtilen faktörlerin etkisi altındadır (Richardson, 1998: 65).

- Yurtiçi Pazarın Çelik Ürünlerine Olan Entegrasyon Derecesi
- Dağıtım Kanallarının Kontrolü
- Taşıma Maliyetleri
- Ülkeler Arası Talep Farklılıkları
- Döviz Kurlarındaki Değişmeler
- Kapasite Kullanımı
- Stoklar ve Maliyet yapısı

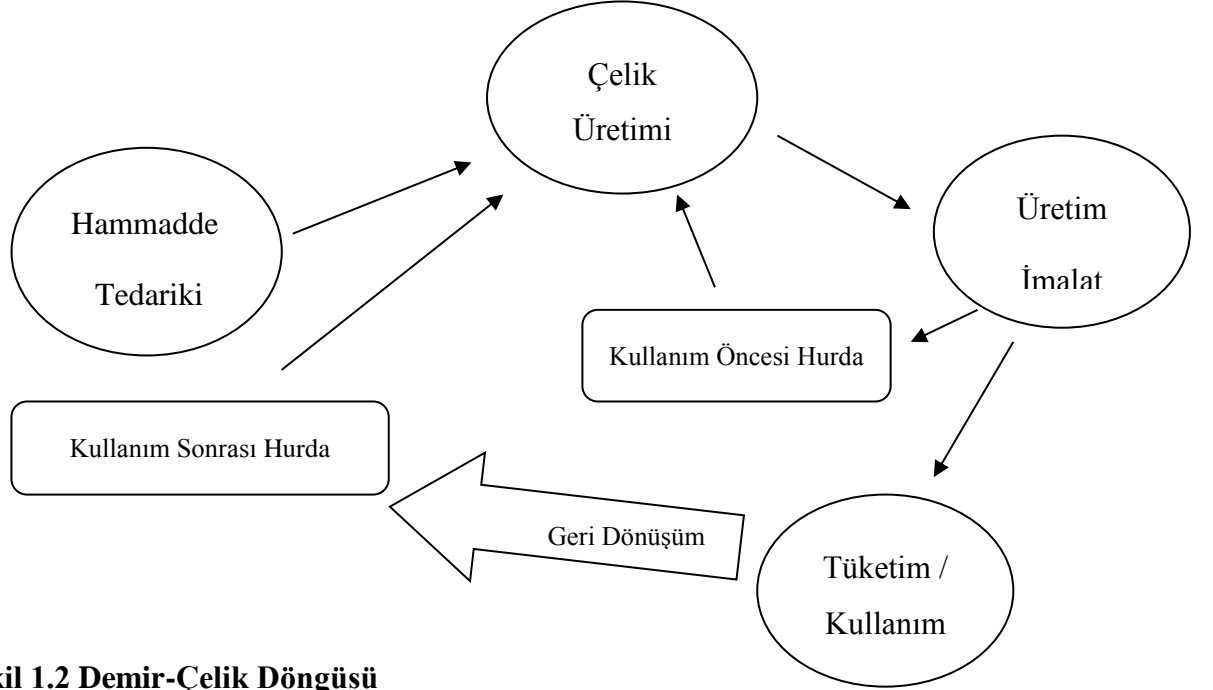
Demir - Çelik fiyatlarında esas belirleyici taleptir. Çelik tüketimi, fiyattan ziyade ekonominin genel durumuyla yakın ilişkilidir. Sanayi üretimi faaliyetlerinin önemli hammaddelerinden olan çelik, fiyat esnekliği düşük olan bir maldır. Ekonomik faaliyetler arttıkça fiyatlar artmaktadır. Aksi durumda ise demir-çelik üreticileri fiyatları faaliyet giderlerini karşılamaya yetebilecek düzeylere kadar kırabilmektedirler.

#### **1.1.6. Demir-Çelik Endüstrisinde Geri Dönüşüm**

Birçok çevreci, bilim insanı ve eğitim düzeyi yüksek kişiler tarafından önemle vurgulanan konulardan birisi de metallerin geri dönüşümünün sağlanmasıdır. Özellikle gelişmiş ülkelerde doğal kaynakların tükenmesi riski karşısında sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması önemsenmektedir. Yasal düzenlemelerle atıkların kategorize edilmesi sağlanmakta ve ekonomiye yeniden kazandırılması amaçlanmaktadır.

Demir-Çelik sektörü geri dönüşümün birçok açıdan önem arz ettiği bir sanayi koludur. Cevherden üretim yapan entegre tesislerin aksine elektrik ark ocaklı tesisler hammadde olarak hurda kullanır ve hurdanın tedarik zinciri metal ürünlerin geri

dönüşümü sürecini bünyesinde barındırır. WSA tarafından şematiğe yansıtılmış çelik yaşam döngüsü Şekil 1.2.'de yer almaktadır.



**Şekil 1.2 Demir-Çelik Döngüsü**

**Uyarılanan Kaynak:** World Steel Association, Life cycle assessment in the steel industry (2010).

Çelik yaşam döngüsü Şekil 1.2'de belirtildiği üzere sektörde sürdürülebilirlik açısından önem arz eder. Burada dikkat çeken nokta, entegre tesislerin demir-çelik sektöründe sahip olduğu önemdir. Çünkü elektrik ark ocaklı tesislerin işleyiş sürecine hammadde olarak dahil olan ve yurt içinden temin edilen hurda öncelikle entegre tesislerin kurulup işletilmesi ve üretim yapmasıyla ortaya çıkmaktadır. Türkiye'nin 3 Nisan 1937'de kurulan ilk entegre demir çelik tesisi olan Kardemir Demir-Çelik A.Ş.'nin fabrikalar kuran fabrika olarak tanımlanmasının yersiz olmadığı açıktır. Türkiye'de demir-çelik üreticilerinin ithal girdi maliyetlerine bakıldığında, ark ocaklı tesisler tarafından kullanılan hurda başı çekmektedir. Yurtiçi hurda kaynaklarının yetersizliği sebebiyle, ark ocaklı tesislerimizin en önemli girdisi olan hurdanın ağırlıklı olarak yurt dışından temin edilmek zorunda kalınması, bu tesislerin üretim maliyetlerini yurt dışı piyasalardaki gelişmelere doğrudan bağımlı hale getirmektedir. Ayrıca, uluslararası hurda piyasadaki fiyat dalgalanmaları, firmaların üretim maliyetlerini olumsuz yönde etkilemektedir. Dünya demir çelik sanayiindeki üretim artışına bağlı



olarak her geçen gün artan hurda talebi, önümüzdeki dönemde Türkiye Demir-Çelik Endüstrisi'nin hurda temini konusunda sıkıntılar yaşamasına yol açabilecektir.

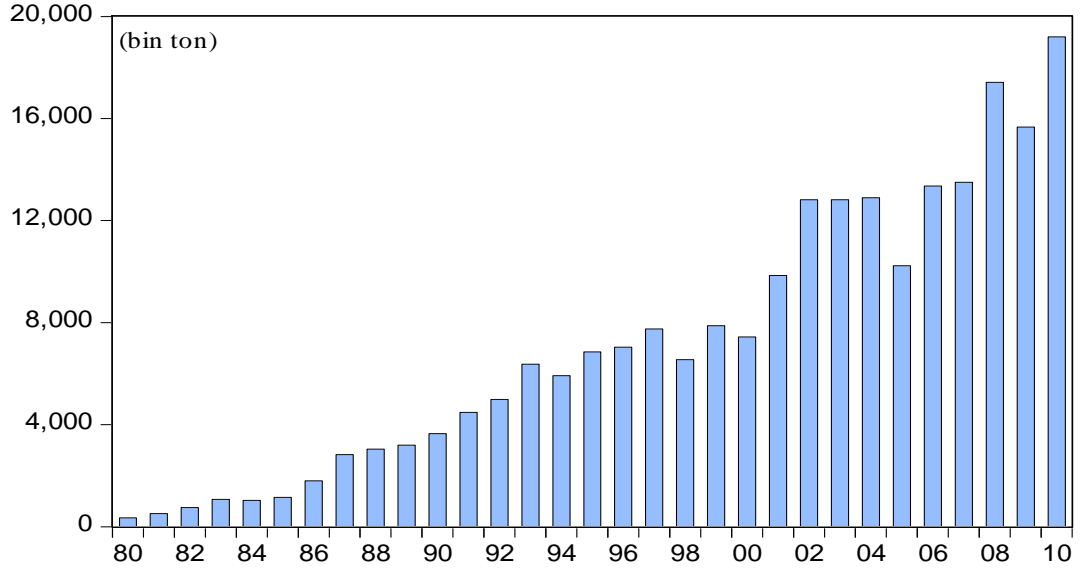
Türkiye'nin hurda ithalatında en önemli ülkeler, bölgesel yakınlık nedeniyle, AB ülkeleri ile BDT (Bağımsız Devletler Topluluğu) ülkeleridir. Türkiye'deki üreticiler ABD'den de hurda ithalatı yapmaktadır. Türkiye 1990'lı yıllardan sonra ortaya çıkan BDT kaynaklı hurda arzından en çok yararlanan ülke olmuştur. Ancak son yıllarda Rusya ve Ukrayna'nın hurda ihracatını kısıtlamaya yönelik uyguladığı tedbirler, Türkiye demir-çelik üreticilerinin bu ülkelere yaptıkları hurda ithalatını azaltmış, üreticilerin ABD ve AB ülkeleri gibi başka tedarikçilere yönelmelerine neden olmuştur (Türkiye Çelik Üreticileri Derneği, <http://www.dcu.org.tr>, 2013).

Türkiye açısından metal geri dönüşümü oldukça önemlidir. Çünkü ülkede faaliyet gösteren demir-çelik üretimi tesislerinin büyük çoğunluğu hurda hammaddeden üretim içeren elektrik ark ocağı teknolojisini kullanmaktadır. Türkiye hurda ihtiyacı oldukça fazla bir ülkedir ve hurda ithalatında dünyanın önde gelen ülkesidir. Bu durum metal ürünlerde geri dönüşümün ülke adına ne kadar önemli olduğunun da kanıtı niteliğindedir. (Ayres, 1997: 5) geri dönüşümün geleceğini ve önemini şu sözlerle vurgulamıştır.

“Çağımız bir ekonomik dönüşüm sürecindedir. “Kovboy ekonomisi” zihniyeti geçmişte kalmıştır ve geçmişte kalmalıdır da. Aksi halde doğanın bize sunduğu imkân ve olanaklar artık bedava elde edilemeyecek ve bu durum büyük çapta değişikliklere yol açacaktır. Geri dönüşüm yakın gelecekte tüm dünyada enerji ve sermaye kaynaklarının daha tasarruflu kullanımı zorunludur. Ekonomik faaliyetlerin çevresel etkisinin azaltılması gerekliliği açık ve net bir şekilde ortadadır ve gittikçe önem kazanmaktadır. Enerji ve doğal kaynakların maliyetlerinin yükselmesi çevresel atık maliyetlerinin yükselmesi birlikte gerçekleşmektedir. Bu durum çevresel atık maliyetlerinin etki alanını da gittikçe genişletmektedir.”

Grafik 1.2. Türkiye'nin hurda ithalatını göstermektedir. 2010 yılı itibariyle 20 milyon ton seviyelerine ulaşan hurda ithalatı, hurdanın Türkiye Demir-Çelik Endüstrisi için ne denli önemli bir hammadde olduğunun göstergesi niteliğindedir.

**Türkiye'nin Hurda İthalatı  
(1980-2010)**



Kaynak: World Steel Association Statistics Archive

**Grafik 1.2.** Türkiye'nin Hurda İthalatı

**Uyarlandığı Kaynak:** WSA Yıllık İstatistik Raporları

Çevresel etkilerinin yansira ekonomik kaynakların da daha tasarruflu, verimli ve etkin kullanılmasını teşvik eden bir süreç olarak geri dönüşüm sürdürülebilir kalkınma açısından da oldukça önemli ve kritik bir role sahiptir. Çünkü kullanılmış çelik geri kazanılıp üretime sokulduğunda hammadde kaynağı korunmuş olur. 1000 kg. kullanılmış çelik geri kazanılıp tekrar çelik üretiminde kullanıldığı zaman 1050 kg. demir cevherinden, 454 kg. kok kömüründen ve 55 kg. kireç taşından tasarruf edilmiş olunur ([www.geridonusum.org/metal](http://www.geridonusum.org/metal)).

- Hurdadan çelik üretildiğinde; su kirliliği ve hava kirliliği ¼ oranında azalır.
- Enerjinin % 74 ve hammaddenin % 90 korunduğu,
- Su tüketiminin % 40 azaltıldığı,
- Atık su kirlenmesinde % 76, hava kirlenmesinde % 86 ve maden atıklarında % 97 azalma olduğu, gözlenmiştir.

## 1.2. TÜRKİYE DEMİR-ÇELİK SEKTÖRÜ'NÜN SWOT ANALİZİ

Türkiye Demir-Çelik ve Demir Dışı Metaller Sektörü, yaşanmakta olan küreselleşme sürecinde üretim, pazarlama, ihracat, ticaret alanlarında dünya ile entegrasyonunu büyük ölçüde tamamlamış bir sektördür. Sektör bu alanlardaki yeterliliğini gelişmiş ve gelişmekte olan pazarların tamamına yakınına yaptığı ihracat ile kanıtlamıştır. Sektör gayri safi yurtiçi hâsıladaki payı, imalat sanayi üretimindeki payı, ihracat, net döviz girdisi, istihdam, rekabet edebilirlik, yatırımlar, dışa açıklık ve makroekonomik büyüklükler açısından ülkemizdeki en önemli beş sektörden biridir (BSTB, 2012: 4).

Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından 2012 yılı Aralık ayında yayınlanan ve sektörün 2023 yılı vizyonu hedeflerine doğrultusunda alt yapı çalışması niteliğinde olan “Demir-Çelik ve Demir Dışı Metaller Sektörü Strateji Belgesi ve Eylem Planı (2012-2016)”nda yer alan durum analizine bu bölümde yer verilmiştir. Sektörün zayıf yönleri ve tehditler göz önüne alındığında 2023 yılı hedeflerine giden sürecin oldukça zorlu olacağı anlaşılmaktadır. Sanayi üretimindeki ve ihracattaki payı, ekonomiye sağladığı döviz girdisi, istihdam, rekabet edebilirlik, yatırımlar, dışa açıklık ve makroekonomik büyüklükler açısından Türkiye'nin en büyük ihracatçı sektörlerinden olan ve 2009 yılındaki 15 milyar ABD dolarlık ihracatı ile uluslararası piyasalardan önemli oranda pay almıştır. Sektörün, bu konumunu daha fazla geliştirebilmesi için “Sektörün Rekabet Gücünü Artırmak ve Sürdürülebilirliğini Sağlamak” genel amaç olarak belirlenmiştir. Demir-Çelik ve Demir Dışı Metaller Sektörü Strateji Belgesi ve Eylem Planı'nda yer alan SWOT analizi sektörün kısa vadede görünümünün değerlendirilmesi adına önemlidir. Analizde sektörün güçlü ve zayıf yönleri ile sektörün bünyesinde barındırdığı fırsatlar ve tehditler bu bölümde yer almaktadır.

### 1.2.1. Güçlü Yönler

Türkiye Demir-Çelik ve Demir Dışı Metaller Sektörü Strateji Belgesi ve Eylem Planı'nda sektörün güçlü olduğu yönlerle ilişkin tespit edilmiş durum genel olarak Türkiye'nin gelişen piyasa olmasından kaynaklanan yapısal özelliklerine dayandırılarak açıklanmıştır. Sektörün global piyasalara uyum sağlamak ve rekabetçiliğini arttırmak adına kat ettiği yol sektörün güçlü yönleri olarak karşımıza çıkmaktadır.

Türkiye’de demir-çelik sektörünün önde gelen öge olduğu metal sektörüne ilişkin öncelikli avantaj; otomotiv, beyaz eşya ve inşaat sektörlerinin ülkenin jeopolitik konumu ve olumlu genel ekonomik konjonktürün de etkisiyle yakalamış olduğu büyüme trendidir. Metal sektörünün uluslararası rakipleri karşısında rekabet edebilirliği adına günün teknolojiye dayalı bilişim ve yazılım sistemlerine adaptasyonu firmaların gösterdiği önemli gelişmelerdendir. Kalite sertifikasyonuna sahip tesis sayısının artması yine sektör adına olumlu izlenimler arasında yer almaktadır.

Üretim kapasitesi açısından ulaşılmış olduğu olgunluk seviyesi sektör adına önem teşkil eden gelişmelerden olmuştur. Özellikle iş gücü maliyetleri başta olmak üzere çeşitli maliyet kalemleri açısından Avrupalı rakiplerine nazaran avantajlı konumda olan Türkiye Metal Sektörü ülkenin coğrafi konumunun sağladığı bir avantaj olarak da lojistik açıdan güçlü durumdadır. Talep düzeyinin yüksek ancak bu talebi karşılamaya yönelik yatırımların yetersiz olduğu demir-çelik ve demir dışı metaller sektörü yatırımlarının teşviki bir diğer olumlu gelişme olarak göze çarpmaktadır. Bunlara ek olarak ayrıca;

- Sektörün edinmiş olduğu tecrübe ve bilgi birikimi,
- Özellikle Kuzey Afrika ve Orta Doğu ülkelerinde edinmiş olduğu pazar payı,
- Sektör firmalarının kârlılık düzeyinin yüksek olması,

Türkiye Demir-Çelik ve Demir Dışı Metaller Sektörü Strateji Belgesi ve Eylem Planı’nda sektöre ilişkin belirtilmiş güçlü yönler arasında yer almaktadır.

### **1.2.2. Zayıf Yönler**

Türkiye Demir-Çelik ve Demir Dışı Metaller Sektörü Strateji Belgesi ve Eylem Planı’nda sektöre ilişkin belirtilmiş başlıca zayıf yönler enerji ve hammadde tedariki başta olmak üzere yüksek üretim maliyetleridir. Dâhilde işleme rejiminin girdi tedariki açısından ortaya koyduğu olumsuzluklar ve düşük kaliteli ucuz ürün ithalatını engellemeye yönelik düzenlemelerin zayıflığı sektör adına zayıf yönler teşkil etmektedir. Belgede belirtilmiş başlıca zayıf yönler;

- Sektör firmalarının kurumsallaşma açısından geri kalmış olması,
- Katma değeri yüksek ürünlerin üretiminde yetersiz kalınması,

- Demir yolu altyapısının yetersizliği, limanlara uzak işletmeler açısından taşıma maliyetlerinin yüksekliği,
- Üniversite-devlet-sanayii üçgeninde ulusal ve uluslararası ilişkilerin yetersiz olması,
- Yatırımların AB mevzuatı dışında kamu teşvikinden mahrum olması,
- AR-GE bilincinin yetersiz olması,

Belgede belirtilmiş zayıf yönlerin özetle ifadesidir.

### 1.2.3. Fırsatlar

Türkiye Demir-Çelik ve Demir Dışı Metaller Sektörü Strateji Belgesi ve Eylem Planı'nda sektöre ilişkin görünen fırsatlar Türkiye ve bölge ülkelerinin içinde bulunduğu ekonomik ve siyasi görünüm çerçevesinde şekillenmektedir.

Özellikle inşaat sektörü ve imalat sanayiinin Türkiye ve bölge ülkelerinde yapmış olduğu atılım hamleleri Türkiye Metal Sektörü adına fırsat teşkil edebilecek yatırım ve girişimci ortamının ortaya çıkması adına zemin hazırlamıştır.

Türkiye'nin özellikle 2000'li yıllarda yakalamış olduğu ekonomik ve siyasi istikrar ortamı ekonominin yatırım yapılabilirliği açısından olumlu etki göstermiştir. Döviz kurları, enflasyon, faizler vb. makroekonomik göstergeler istikrarlı seviyelerde seyretmiştir. Çin 'in başını çektiği gelişen piyasa ekonomileri arasında yer alan bir ülke konumuna gelmiş olan Türkiye özellikle bölgesinin otomotiv ana ve yan sanayii üssü olma vizyonuna odaklanmış ve gelişme göstermiştir. Belgede ayrıca;

- Komşu ve bölge ülkeleri ile iyi ilişkilerin geliştirilmiş olması,
- Ekonomik ve siyasi açıdan kargaşa içinde bulunan ülkelerin yeniden yapılandırılması,
- Gelişmiş bilgi teknolojilerinin kullanımının yaygınlaşması,
- Kişi başına düşen milli gelirin artış göstermiş olması,
- Avrupa'nın bazı metal ürünlerde rekabetçiliğinin azalması,
- Bazı ürünler üretim kapasitesinin yetersiz olması ve ilave üretim kapasitesine ihtiyaç duyulması,
- Türkiye'nin deprem bölgesinde yer alması nedeniyle çelik yapı ve mimarinin teşvik edilmesi ve yaygınlaşması,

- Gelişmiş ülkelerin ekonomilerine oranla Türkiye’de metal tüketiminin düşük olması,

Belgede belirtilen ve fırsat olarak tanımlanan gelişmeler arasında yer almaktadır. Özetle Türkiye’nin yakın bölgesinde istikrarlı bir ülke görünümünde olmasının yatırımcı ve girişim iştahını tetikleyen gelişmelere yol açması tanımlanan fırsatların dayanak noktası olmuştur.

#### **1.2.4. Tehditler**

Türkiye Demir-Çelik ve Demir Dışı Metaller Sektörü Strateji Belgesi ve Eylem Planı’nda sektöre ilişkin görünen tehditler sektörün rekabet edebilirliği adına potansiyel tehlike arz eden gelişmelerdir. Belgede açıklanan başlıca tehditler;

- Devlet yardımından mahrum olma,
- Küresel metal sektöründeki birleşmeler nedeniyle güçlü firmaların ortaya çıkması,
- Enerji ve hammadde tedarikinde dışa bağımlılık,
- Kontrolsüz ithalatın giderek artması,
- Orta Doğu ve Doğu Avrupalı çelik üreticilerinin katma değeri yüksek mamul yatırımları,
- Çin, Hindistan ve Japonya gibi ülkelerin Türkiye’ye ihracatındaki hızlı artış eğilimi,
- Zaman zaman hammadde fiyatlarında rekor artışların ve fiyat belirsizliğinin yaşanması,
- Çelik ve diğer metallere ikame malzemelerdeki gelişmeler.
- Dünyada yaşanan ekonomik ve politik gelişmelerin iç ve dış piyasadaki olumsuz etkileri,
- Haksız rekabet yapan üreticilerin olması,
- Yurt içi pazara giriş kolaylığı, üretici sayısının fazla olması ve artma beklentisi,
- Kapalı ekonomi üreticileri ile rekabet zorluğu,
- Yükselen lojistik maliyetleri,
- Katı çalışma ve çevre mevzuatından kaynaklanan ilâve maliyetlerin olması,
- Türkiye’de maden arama ve işletilmesinin yeterince yapılamaması,

- Dünyadaki tekelleşme nedeniyle sınırlı sayıda hammadde üreticisine bağımlı kalma eğiliminin olması,
- Dampıngli fiyatlarla Türkiye'ye ürün ithalatının olması,

olarak açıklanmıştır. Genel olarak uluslararası rekabetçiliğin yitirilmesi endişesini yatırımcı ve girişimcilere hissettiren tehditler, fırsatlara dönüştürülebilme imkânı taşıdıkça metal sektöründe sürdürülebilirliğin sağlanması adına önemli olmaktadır.

Demir çelik sanayinin imalat sektörü ve Türkiye ekonomisi içinde ağırlıklı konumunu sürdürebilmesi için alınması gereken önlemler şunlardır (Yaşar, 2009: 76-77) :

1. Uzun-yassı ürün üretim dengesizliğinin giderilmesi için yassı ürün üretimine yönelik yatırımların desteklenmesi ve böylece yassı ürünlerde ithalata bağımlılığın azaltılması gerekmektedir.
2. Vasıflı çelik kapasitesinin desteklenerek artırılması ve böylece ithalatın azaltılması gerekmektedir.
3. Pazar alanlarının geliştirilmesi ve kriz dönemlerinin daha kolay aşılabilmesi için kaliteli ve katma değeri yüksek ürünlerin geliştirilip üretilmesi gerekmektedir.
4. İşletmelerin çevre standartları konusunda AB ülkeleri seviyesine gelebilmeleri için teşviklerin artırılması ve Kyoto Protokolü dikkate alınarak çevresel yapılanmaların daha fazla teşvik edilmesi gerekmektedir.
5. Enerji maliyetlerinin OECD ülkeleri seviyesine çekilebilmesi için vergi ve fonlar hafifletilmelidir.
6. Bölgerarası gelişmişlik farklarının azaltılması için, sağlanacak teşviklerle demir çelik sanayi kuruluşlarının geri kalmış bölgelerde yatırım yapmaları özendirilmelidir.
7. AR-GE çalışmalarına devlet desteği artırılmalı, sektör sorunlarının çözümüne yönelik bir enstitü kurulmalıdır.
8. İç bölgelerde yer alan sektör işletmelerinin demir yollarından daha uygun şartlarda yararlanabilmesinin yolu açılmalıdır.

Global çelik piyasasında durgun talep ve fiyat dalgalanmalarının düşük olacağı bir 2013 yılı beklenmektedir. 2012 yılının son aylarında önemli ölçüde düşük seyreden çelik fiyatları, global üretimin yavaşlaması ve kapasite daralmasının yanı sıra Çinli çelik üreticilerinin marjinal üretim maliyeti seviyesine yakın çalışmalarıyla toparlanma sürecine girecektir. Demir-çelik üreticileri için aşırı kapasite önemli bir sorun olmaya

devam etmektedir. Arzdaki artışın altında seyreden talep artışı üreticilerin % 80 seviyesinin altında kalan kapasite kullanım oranlarına tanık olmaya devam edeceğine işarettir. Çin kaynaklı talepteki yavaşlama ve baskılanmış fiyatlar global demir-çelik sektörüne 2013 yılında yük olmaya devam edecektir (Ernst & Young Global Steel Report, 2013: 7).



## 2. EKONOMİ VE DEMİR-ÇELİK ENDÜSTRİSİ AÇISINDAN ÇELİK TÜKETİM TAHMİNİNİN ÖNEMİ

Demir çelik sanayi ülke kalkınmasında lokomotif bir sektördür. İlişki içinde bulunduğu sektörlerle hammadde ve mamul ilişkisi geliştirdiği gibi ulaşım ve ticaret sektörlerini de geliştirici bir etki yaratmaktadır. Bununla birlikte demir çelik sanayinin kendi yan sanayisi ile de kuvvetli bir ilişkisi bulunmaktadır. Yassı çelik ürünleri üretiminin gerçekleşmesi için gerekli olan ana hammadde (cevher, kömür) ve yardımcı hammadde (dolomit, kireçtaşı, kolemanit, çakmak taşı) miktarları ile yıllık yassı çelik ürünü satış miktarları göz önünde bulundurulduğunda, demir-çelik sektörü madencilik sektörü ve ulaşım sektörü ile yakın ilişki içindedir. Bununla birlikte, yassı çelik ürünlerini hammadde olarak kullanan sektörlerin başında boru ve profil sanayi, otomotiv sanayi, yakıt araç ve gereçleri imalatı, teneke tüketicileri, ev ve büro eşyaları imalatı ile tarım araçları imalatı gelmektedir. Bilindiği üzere, elektrik ark ocaklı çelik üretiminin temel hammadde girdisi “hurda” olup, hurda bir “geri dönüşüm malzemesi” olarak değerlendirilmekte ve sanayiden üretim artışı ve ekonomik ömrünü tamamlayarak kullanılmaz hale gelen ekipman ve tesislerin çelik aksamalarının sökülmesi suretiyle elde edilmektedir. Hal böyle olunca, çelik sektörümüz ihtiyaç duyduğu “hurda”yı “girdi” olarak otomotiv sektörü, makine imalat sektörü, savunma sanayi ve savunma araç ve ekipmanları, madencilik ve enerji sektörü, gemicilik ve ulaşım sektörü gibi alanlardan temin etmektedir. Vasıflı çelik sektörü, otomotiv ana ve yan sanayi, makine imalat sanayi, savunma sanayi, iş makineleri imalat sanayi, madencilik, petrol endüstrisi ekipman ve sondaj araçları, metal eşya sanayi, tarım makineleri gibi çok sayıda ana sanayi ve yan sanayi koluna hayati önem taşıyan kritik malzemeleri girdi malzeme olarak sağlamaktadır (DPT, 2007: 51, 77-78).

Ekonominin ortaya koymuş olduğu hem ekonomik hem de çevresel çıktılara baktığımızda her birinin ardında ekonomik aktörlerin her gün yapmış olduğu milyonlarca tercihlerin, seçimlerin ve almış oldukları kararların (ne üretilecek, hangi hammadde kullanılacak, ulaşım nasıl sağlanacak vs.) sonucu oluştuğu genel kabul görmüş bir olgudur. Bu nedenle verilen kararların, yapılan tercihlerin arka planında yer alan ve ekonomik aktörlerin içinde bulunduğu karar alma süreçlerini etkileyen faktörleri ve eğilimlerini araştırmak önemli hale gelmektedir (Söderholm ve Tilton, 2012: 76). Peki bu karar alma sürecindeki faktörler neler? ve ekonomi bu faktörleri her karar verici

aktör için sağlıyor mu? Bu sorulara verilecek cevaplar ekonomik faaliyetlerin işleyişi adına önem kazanmaktadır.

Bilgi asimetrisinin varlığı, yani ekonomik aktörler arasındaki bilgi seviyesinin farklılık göstermesi Akerlof (1970) tarafından “ters seçim” olarak tanımlanan bir durumu karşımıza çıkarmaktadır. Madeni ürünlerin ticaretinde ters seçim, geri dönüşümü mümkün olan kullanılmış bir metalin satıcısının bu ürünün alıcısına satıcı tarafından ürünün faydalı ömrü ve kalitesi ile ilgili doğru bilginin transfer edil(e)memesi gibi bir örnekle ifade edilebilir (Söderholm ve Tilton, 2012: 76). Benzer şekilde demir-çelik endüstrisinde de üretim, tüketim ve yatırım kararlarının alınmasında ters seçim sorunu olasıdır. Aşırı kapasite sorununu yapısal olarak bünyesinde barındıran bu endüstride içinde bulunan asimetric bilgi durumunu gözlemlene adına fikir edindirici niteliktedir. Davranış bilimi araştırmaları sıklıkla göstermektedir ki karar alma süreçlerinde süregelen ve kişilerin gösterdiği ön yargılı tutumlar maliyetleri azaltıcı potansiyel etkenleri göz ardı etmektedir. (Samuelson ve Zeckhauser, 1988/ Söderholm ve Tilton, 2012: 76).

Demir-Çelik sektörü dünyadaki ekonomik gelişmelerle ve ülkelerin ekonomik gücüyle doğrudan ilişkili bir sektördür. Ekonomik kalkınmanın temeli, güçlü bir demir çelik sektörüne sahip olmaktır. Bu sektörün önemi, tüm endüstriyel dallara girdi vermesinden kaynaklanmaktadır (Akman, 2007: 1/ Korkmaz, Gürkan ve Akman,2009: 77). Gelecek dönem metal ihtiyacının tespiti sadece metal endüstrisinin yatırımları için değil aynı zamanda maden yatırımları, stok düzeylerinin belirlenmesi, arazi politikalarının belirlenmesi, sektör vergi politikalarının belirlenmesi gibi geniş bir ekonomik alanı ilgilendiren konudur (Roberts, 1990: 56). Demir-Çelik sektöründe en önemli hammaddeler hurda ve demir cevheri olurken, demir cevheri fiyatlarındaki artışlar, demir-çelik fiyatlarını önemli derecede etkilemektedir. Bunun yanında demir-çelik üretiminde önemli girdilerden olan enerji fiyatlarındaki değişimler demir-çelik ürün fiyatlarını arttırmaktadır. Dünyada önemli demir cevheri üreticileri olarak Brezilya ve Avustralya öne çıkmaktadır. Bu iki ülke dünya demir cevheri ihracatının % 65-70’ini gerçekleştirmektedir. Sektör demir cevherinde meydana gelen artışların devam edeceği yönünde bir beklenti içerisindedir (Toraman, 2008: 45). Hurda ve demir cevheri fiyatlarının, enerji birim fiyatlarının, lojistik yatırımların gelecekte göstereceği değişim hareketleri metal tüketim miktarının gelecek değerleri ile ilişkili olacaktır.

Çeliğin ülke ekonomileri için temel bir yapı taşı olması nedeniyle devletler tarafından desteklenmiş ve dünya genelinde çelik üretimine arz/talep dengesi ve serbest piyasa koşulları gözetilmeksizin yatırım yapılmıştır. Bu durum da aşırı kapasitelerin oluşmasına yol açmıştır. Aşırı kapasiteye paralel olarak oluşan arz ve talep arasındaki uyumsuzluk devam ettiği sürece gerek çelik üretiminde gerekse de çelik fiyatlarında sürekli dalgalanmalar yaşanacaktır (Hatch, 2000: 10/ Korkmaz, Gürkan ve Akman, 2009: 77). 2000 yılından itibaren demir-çelik sektöründe yeniden yapılanma gözlenmiş, şirket birleşmeleri yaşanmış ve mülkiyet yapısı özel sektör ağırlıklı olmuştur. Aşırı kapasiteler 2002 yılına kadar şirketleri zor durumda bırakmış, bazı şirketler el değiştirmiştir. Çin’de ve gelişmekte olan ülkelerde yaşanan talep artışı sayesinde sektörün kârlılığı ve finansal gücü artmıştır (Marsh, 2006/ Korkmaz, Gürkan ve Akman, 2009: 77).

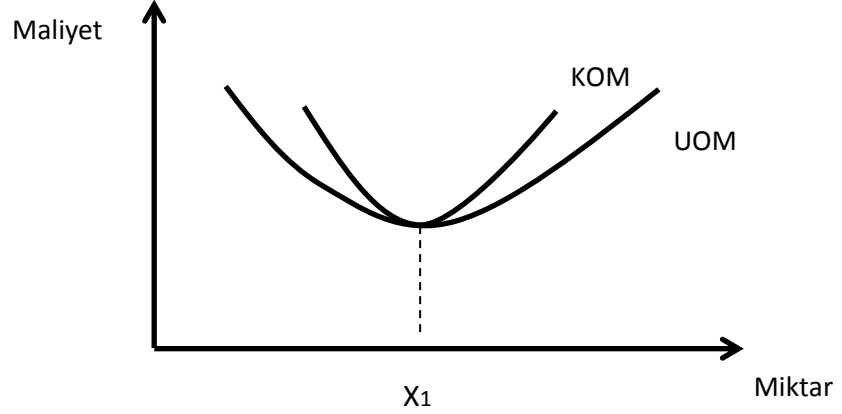
## **2.1. AŞIRI KAPASİTE TEORİSİ**

Monopollü rekabet modelinin sonuçlarına göre uzun dönem dengesi, firmanın uzun dönem ortalama maliyet eğrisinin alçalmakta olduğu bölgede gerçekleşir. Uzun dönem dengesinin gerçekleştiği “output” düzeyi ile uzun dönem ortalama maliyet eğrisinin minimum noktasına karşı gelen düzeyi arasındaki fark nedeniyle bu durum, "aşırı kapasite teoremi" olarak isimlendirilir (Krouse, 1990: 130/ Davut, 1997: 181). Aşırı kapasite teoremi üzerindeki tartışmalar literatürde geniş bir yer tutmaktadır ve aşırı kapasitenin varlığı üzerinde yoğunlaşmaktadır.

### **2.1.1. Tanımlar**

Minimum etkin ölçek veya minimum optimal ölçek iki farklı şekilde tanımlanmaktadır: Birinci olarak, uzun dönem ortalama maliyet eğrisinin minimum noktasına karşı gelen “output” düzeyi minimum optimal ölçek olarak isimlendirilmektedir (Lipsey, Steiner ve Purvis, 1987: 223/ Davut, 1997: 181). İkinci olarak, uzun dönem ortalama maliyet eğrisinin yatay hale geldiği ilk noktaya karşı gelen “output” düzeyine minimum optimal ölçek denilmektedir (Begg, Fischer ve Dornbusch, 1991: 118 / Davut,1997:181). Bu tanımda L veya yayvan U şeklinde uzun dönem ortalama maliyet eğrileri esas alınmakla beraber, bu tanıma kullanan kaynaklarda U şeklinde uzun dönem ortalama maliyet eğrilerinin minimum noktasının da minimum optimal ölçek olarak isimlendirildiği görülmektedir (Begg, Fischer ve Dornbusch, 1991: 158/ Davut, 1997: 181).

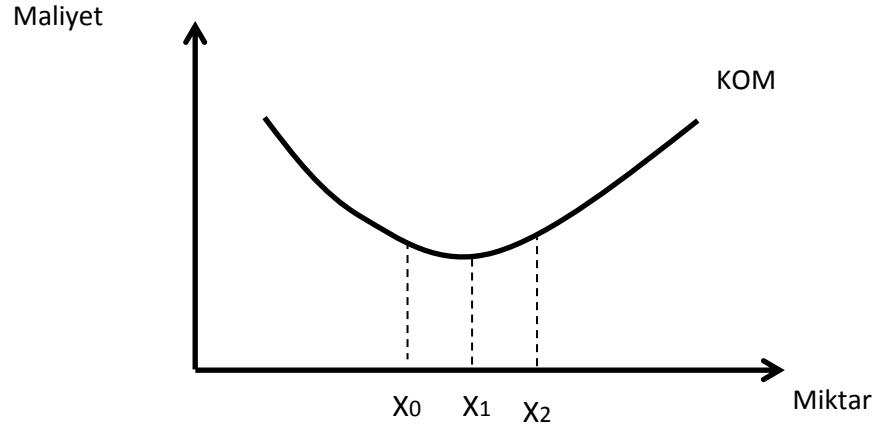
Optimum çapta tesis, uzun dönem ortalama maliyet eğrisinin (UOM) minimum noktasında ona teğet olan kısa dönem ortalama maliyet eğrisinin (KOM) temsil ettiği tesis olarak tanımlanmaktadır (Ünsal, 1997: 203/ Davut, 1997: 182). Şekil 2.1'de, KOM optimum çapta tesisi,  $X_1$  ise minimum optimal ölçeği göstermektedir.



**Şekil 2.1.** Firmanın Optimum Kapasitesi

**Kaynak:** Davut, L.,(1997). Aşırı Kapasite Teoremi ve Kapasite Terimi, SBF Dergisi Cilt:52, Sayı:1,(182).

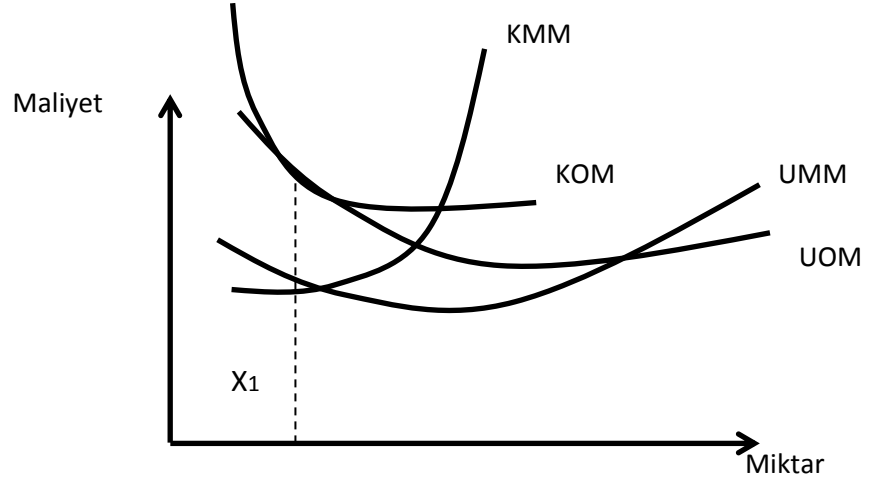
Tam kapasite teriminin maliyet esasına göre tanımlanmasında ise üç farklı yaklaşım söz konusudur. Bir yaklaşıma göre, tam kapasite kısa dönem ortalama maliyet eğrisinin minimum noktasına karşı gelen “output” düzeyidir (Türkay, 1996: 127/ Davut, 1997: 182). Tam kapasiteden daha küçük “output” düzeyleri eksik kapasite, daha büyük “output” düzeyleri ise aşırı kapasite olarak isimlendirilmektedir. Kısa dönem ortalama maliyet eğrisinin minimum noktasına karşı gelen “output” düzeyi, bu eğrinin temsil ettiği tesis çapında en etkin “output” düzeyi olarak tanımlanmaktadır (Krouse, 1990: 130/ Davut, 1997: 182). Bu yaklaşım doğrultusunda Şekil 2.2’de  $X_1$  tam kapasiteyi,  $X_0$  ve  $X_2$  sırasıyla eksik ve aşırı kapasiteyi göstermektedir.



**Şekil 2.2.** Eksik ve Aşırı Kapasite

**Kaynak:** Davut, L.,(1997). Aşırı Kapasite Teoremi ve Kapasite Terimi, SBF Dergisi Cilt:52, Sayı:1,(182).

Kapasite tanımında bir başka yaklaşıma göre ise, kısa dönem ve uzun dönem marjinal maliyet eğrilerinin kesiştiği noktaya karşı gelen “output” düzeyi belli bir tesis çapında tam kapasiteyi göstermektedir (Friedman, 1963: 67/ Davut, 1997: 183). Bu yaklaşımda tam kapasitenin uzun dönem ortalama maliyet eğrisinin minimum noktasına göre belirlenmesine karşı çıkmaktadır. Kısa ve uzun dönem ortalama maliyet eğrilerinin teğet olduğu nokta söz konusu kısa dönem ortalama maliyet eğrisinde tam kapasiteyi belirleyici olarak kabul edilmektedir. Bu noktaya karşı gelen “output” düzeyi beklenen “output” düzeyi ise, kurulan tesis bu “output” düzeyini üretmek üzere doğru büyüklüktedir. Bu durumda firmanın tesis çapını büyütmek veya küçültmek için hiçbir dürtüsü yoktur (Friedman, 1963: 67 / Davut, 1997: 183). Kısa ve uzun dönem marjinal maliyet eğrilerinin kesiştiği noktaya karşı gelen “output” düzeyinde kısa ve uzun dönem toplam maliyet eğrileri teğettir. Dolayısıyla bu yaklaşım çerçevesinde tam kapasite, kısa ve uzun dönem toplam maliyet eğrilerininin teğet olduğu “output” düzeyi olarak tanımlanmaktadır. Şekil 2.3'de  $X$  ' “output” düzeyi bu yaklaşıma göre KOM ' ile gösterilen tesis çapında tam kapasiteyi göstermektedir.



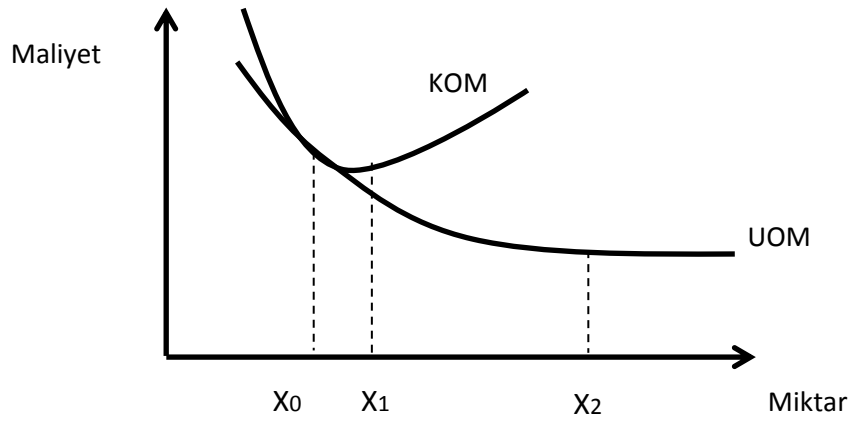
**Şekil 2.3.** Tam Kapasite

**Kaynak:** Davut, L.,(1997). Aşırı Kapasite Teoremi ve Kapasite Terimi, SBF Dergisi Cilt:52, Sayı:1,(183).

Böylece bu yaklaşımda kapasite, kısa ve uzun dönem ortalama maliyet eğrilerinin teğet olduğu nokta esas alınarak belli bir tesis çapını göstermekte olan kısa dönem ortalama maliyet eğrisi için tanımlanmaktadır. Uzun dönem ortalama maliyet eğrisi kısa dönem ortalama maliyet eğrilerini bir zarf gibi içine almaktadır. Uzun dönem ortalama maliyet eğrisi üzerindeki her nokta, bu noktaya karşı gelen “output” düzeyini üretmek üzere tesis çapıyla ilgili tüm ayarlamalar yapıldıktan sonra söz konusu olan ortalama maliyetleri göstermektedir. Uzun dönem ortalama maliyet eğrisine teğet olan kısa dönem ortalama maliyet eğrileri de teğetliğin gerçekleştiği “output” düzeylerini üretmek için en uygun tesis büyüklüklerini göstermektedir. Firma belli çapta bir tesisi kurup üretime geçtiği zaman kısa dönem üretim koşulları ile karşı karşıya kalmaktadır. Kısa dönemde her zaman kurduğu tesisi en düşük ortalama maliyeti verecek şekilde kullanması söz konusu değildir. Bu nedenle kısa dönem ortalama maliyet eğrisinin minimum noktasını esas alarak tam kapasiteyi tanımlamak daha uygun görünmektedir (Davut, 1997: 184).

### 2.1.2 Monopollü Rekabet Modelinde Uzun Dönem Dengesinin Kapasite Açısından Özelliği

Monopollü rekabet modelinde uzun dönem dengesi gerçekleştiğinde tipik firma için denge “output” düzeyi uzun dönem ortalama maliyet eğrisinin alçalmakta olduğu bölgededir, sıfır kar söz konusudur ve tesis çapı optimumdan küçüktür. Şekil 2.4'de monopollü rekabet piyasasında uzun dönem dengesi sağlandığında tipik firma için denge “output” düzeyinin  $X_0$  noktasında gerçekleştiğini varsayalım.  $X_0 - X_1$  aralığı nedeniyle bu durum aşırı kapasite olarak isimlendirilmektedir (Davut, 1997: 184).



**Şekil 2.4.** Denge Çıktı Düzeyi

**Kaynak:** Davut, L.,(1997). Aşırı Kapasite Teoremi ve Kapasite Terimi, SBF Dergisi Cilt:52, Sayı:1,(184).

Tam kapasitenin kısa dönem ortalama maliyet eğrisine atıfta bulunarak tanımlanması esas alınırsa Şekil 2.4'de  $X_1$  KOM eğrisine göre tam kapasite “output” düzeyini gösterir ve  $X_0 < X_1$  olduğu için eksik kapasite söz konusudur. Dolayısıyla, tam kapasitenin bu tanımı ışığında  $X_0 - X_1$  aralığını aşırı kapasite olarak isimlendirmek iki nedenle yanlış yönlendiricidir: 1) Söz konusu aralığın  $X_0 - X_1$  bölümü Türkçe'de eksik kapasite olarak isimlendirilen durumu göstermektedir. İngilizce'de ise, tam kapasiteden farklı durumların hepsi aşırı kapasite olarak isimlendirilmekte, bazen Türkçe'de eksik kapasite denilen durumu belirtmek üzere negatif aşırı kapasite deyimini kullanılmaktadır. Burada her iki dilde aynı durumu ifade etmek üzere aynı terimlerin kullanılmamasından kaynaklanan bir durum söz konusudur. 2) Söz konusu aralığın eksik kapasiteyle ifade edilene ek olarak bir bölümü daha vardır ve  $X_1 - X_2$  olarak gösterilmektedir (Davut, 1997: 184).

Kapasite tanımında kısa ve uzun dönem marjinal maliyet eğrilerinin kesiştiği nokta esas alınır Şekil 2.4'de Xo noktası tam kapasite durumunu göstermektedir. Bu tanıma göre, monopollü rekabet modelinde uzun dönem dengesinde aşın kapasite söz konusu değildir. Dolayısıyla bu yaklaşıma göre de aşırı kapasite teriminin bu durumda kullanılması uygun değildir (Davut, 1997: 185).

## 2.2. DEMİR-ÇELİK ENDÜSTRİSİNDE YATIRIM

Yatırım özellikle, belli bir zaman için yatırımcı açısından fonların bağlandığı süre boyunca, beklenen enflasyon ve gelecek ödemelerin belirsizliğini giderecek ilerideki ödemeleri elde etmek amacıyla, paranın şimdiden bağlanması durumudur. Bu tanım işletmeler tarafından araziye ve ekipmana yapılan yatırımları kapsadığı gibi, bireysel yatırımcılar tarafından hisse senedi, tahvil, emtia ya da gayrimenkul gibi yatırım araçlarına yapılan yatırımları da içerir (Reily ve Norton, 1995/ Mengi ve Türkmen, 2013: 32).

Üretim işlemler yönetimi, üretim planlama ve denetimi anlamında yatırım, “tevsî yatırım” ve “yenileme yatırımları” olarak tanımlanır. Tevsî yatırım; Mevcut tesislerin yeni bina ve / veya üretim araçları ilave edilmek suretiyle genişletilmesi, yenileme yatırımları ise mevcut tesislerdeki eski makine ve araçların ileri teknoloji ürünü makine ve üretim araçlarıyla değiştirilmesidir (Üreten, 2005: 301).

Çelik, demir ve karbon alaşımından oluşan bir metaldir. Genel olarak iki farklı teknolojiye dayanarak üretilir. Cevherden üretim yapan yüksek oksijenli fırınlı entegre tesisler ve elektrik ark ocaklı (yarı-entegre) tesisler günümüz üretim teknolojileridir. Entegre tesisler demir cevherinden üretim yaparken yarı-entegre tesisler hurda yada pik demirden üretim yaparlar (Ozorio ve diğ. 2013: 55).

Çelik, ciddi fiyat dalgalanmaları yapan bir üründür. Bu dalgalanmaya örnek olarak sıcak haddelenmiş çelik fiyatlarının 2000 yılı Ocak ayında ortalama US \$250 seviyesinden 2009 Eylül ayında ortalama US \$1200 seviyelerine kadar göstermiş olduğu değişimi gösterebiliriz (Ozorio ve diğ. 2013: 55). Diğer yandan çelik ürünlere olan talebin fiyat dalgalanmalarının da etkisiyle kriz ve durgunluk dönemlerinde istikrarsız yapıda olduğunu söyleyebiliriz. Fiyat ve talep edilen miktar üzerinde gerçekleşen bu değişkenlik demir-çelik firmalarının devir hızı oranlarını etkilemekle birlikte kârlılık oranlarına da ciddi olumsuzluklar yansıtabilir (Ozorio ve diğ. 2013: 55).



Cevherden üretim yapan entegre tesislerde demir-çelik üretimi genellikle yüksek yatırımlar gerektiren fakat rekabet edebilirlik adına ölçek ekonomilerinden yararlanma imkânı sunduğu için daha avantajlı olan üretim teknolojisidir. Bu yöntemle üretimin dezavantajı ise yüksek fırınların genellikle faydalı ömürleri boyunca yanar durumda olmalarından dolayı talepte görülen daralmalara karşı bu tesislerin uyum sağlama açısından esneklik gösterememeleridir. Mevzu bahis sorundan kaynaklanan zararın azaltılmasına yönelik entegre demir-çelik tesisler lamine ve silikon çelik varlıklara yüklü miktarda yatırım yaparlar. Lamine varlıklara yapılan bu yatırımların amacı firmaya ürün çeşitlendirme yoluyla değerlendirebileceği opsiyonların sağlanmasıdır. Bu değerlendirme sonucu entegre tesisler oksijenli yüksek fırın yanı sıra sıcak laminasyon makinesi yatırımı da yapmaktadır. Değerlendirme sonuçlarına bakıldığında ise bu opsiyonun yüksek fırınlı entegre tesis yatırımlarının Net Bugünkü Değerini arttırdığı gözlenmiştir (Ozorio ve diğ., 2013: 55).

### **2.2.1 Aşırı Yatırım**

Aşırı yatırım, firma varlıklarının sürekliliğinin sağlanması ve yenilenmesi amacıyla yapılan net bugünkü değeri pozitif olan yeni yatırımlarda gereğinden fazla finansman kullanılan yatırım harcamalarıdır (Richardson, 2006: 160). Aşırı yatırım sorunu, yatırım harcamalarının gereğinden fazla olmasından kaynaklanan bir sorundur. Literatürde yatırım harcamaları ile nakit akışı arasında pozitif yönlü ilişkinin var olduğunu belirten ve ispatlayan çalışmalar vardır (Örneğin; Hubbard, 1998). Söz konusu pozitif ilişkiyi yola çıkararak aşırı yatırım sorununa ilişkin iki farklı yaklaşım bulunmaktadır. İlk yaklaşım; aşırı yatırım sorununu temsil teorisi çerçevesinde ele alır. Temsil sorunu (agency problem), firma yöneticileri ile hissedarlar arasında çıkar çatışması olduğunu ifade eder ve sebep olduğu maliyetlere vurgu yapar. Jensen (1986) ve Stulz (1990) konuya ilişkin önemli çalışmalardır. Bu yaklaşıma göre aşırı yatırım sorunu yöneticilerin, nakit akımlarını gereksiz ve yersiz harcamalara yönlendirmesinden kaynaklanmaktadır. Şirket yöneticilerinin amaçları ve çıkarları hissedarların çıkarları ile farklılık göstermeye başladığında, içsel olarak oluşturulan nakit akışının firmanın mevcut varlıklarının finansmanında gereğinden fazla kullanımı söz konusu olacaktır. Ayrıca net bugünkü değeri pozitif olan yatırımlarda, fonların yöneticiler tarafından ziyan edilmesi potansiyeline sahiptir (Richardson, 2006: 161). Konuya ilişkin ikinci yaklaşım, yatırım harcamaları ve nakit akımları arasındaki pozitif yönlü ilişkiyi piyasa

başarısızlığına bağlar ve bu çerçevede ele alır. Yüksek maliyetli dış kaynaklı finansman, içsel olarak oluşturulan nakit akışının uygulanabilir yatırım fırsatlarına doğru genişletilmesi için potansiyel yaratmaktadır (Hubbard, 1998: 195).

Aşırı yatırım (over-investment), ekonomide bir bütün olarak artan talebi karşılamak için sabit sermaye varlıklarına yapılan yatırımların kapasite kullanımını azaltması nedeniyle kârlılık oranında düşüşe yol açan kriz habercisi bir eğilimdir (Kotz, 2011:2). Kotz'a (2011) göre aşırı yatırım iki farklı tipte gerçekleşir. Bunlardan ilki piyasa rekabetçiliğinin şiddetli olmasından kaynaklanır. Şiddetli rekabet piyasadaki firmalar üzerinde kapasite artışına yönelik baskı yapar, yatırımların artmasını ve bu yolla pazar payını artırma amacını teşvik eder. Ancak bütün firmaların bunu başarması mümkün olmayacaktır çünkü herhangi bir pazarda pay ancak %100'e kadar çıkabilir. Tabi burada ekonomide devletin tekelleşmeyi engelleyici düzenlemelerinin varlığı unutulmamalıdır. Aşırı yatırımın bir diğer tipi ise talebin çeşitli etken koşullarda normal düzeyinin üzerine çıkması durumudur. Bu geçici durum firmaları kapasite artışına yönelik yatırım yapmaya teşvik edecek ancak talep normal seviyelerinde seyretmeye başladığı zaman düşüş eğilimi gösterecektir. Bu durumda da ortaya çıkan kapasite fazlası aşırı yatırımın kaynağı olacaktır.

Talep düzeyi ve fiyatlarda gözlenen değişkenliğin özellikle sermaye yoğun yatırımın yüksek tutarda olduğu entegre tesisler üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak için demir-çelik firmaları ürün çeşitlendirme stratejilerine yönelirler. Farklı sektörlerin talebini karşılamaya yönelik üretilmiş çeşitli çelik ürünlerin ve fiyatlarının birbirleriyle aynı yönde ilişkileri olmasına rağmen uzun süre birlikte hareket etmemektedirler. Talep ve fiyat dalgalanmaları karşısında gösterilen esneklik avantajından yararlanmak için entegre tesisler lamine ürünlere yatırım yapmayı değerlendirilebilir bir opsiyon olarak görmektedirler (Ozorio ve diğ., 2013: 56). Firmaların yapacakları yatırım büyüklüğünün öngörülmesi için de çelik tüketimin geleceğine ilişkin değerlerin elde edilmesi firmanın kapasite planlaması ve stratejisinin geliştirilmesi adına yararlı olacaktır.

Demir çelik sektöründe küresel düzeyde ciddi boyutta fazla kapasite sorunu mevcuttur, bu problem üreticilerin kârlılığı üzerinde baskı yapmaya devam etmektedir. Üretim kapasitesindeki büyümenin devam edeceği beklentisi bu problemi daha da çözümü zor hale getirmektedir. Örneğin 2011 yılında çelik üretim kapasitesindeki 80 milyon tonluk artışla dünyadaki tahmini toplam kapasite fazlası 493 milyon tona

ulaşmıştır. Aşırı kapasite sorunu sektörün günümüzdeki en ciddi sorunudur. Aşırı kapasiteden kaynaklanan görünümünden birisi de sektördeki birleşme yönlü satın almalar olarak göze çarpmaktadır. Özellikle Avrupa'nın kapasite fazlası bulunan demir-çelik fabrikaları Çin ve Hindistan merkezli şirketler tarafından satın alınmaktadır (Ernst & Young, 2012: 10). Demir-Çelik sektörünün küresel çaptaki aşırı kapasite sorunu dünyanın dört bir yanından sektör temsilcilerinin ve çatı niteliğindeki kuruluş World Steel Association girişimleriyle organize edilen toplantı, kongre ve sempozyumlarda değerlendirilmekte ve çözüm yolları aranmaktadır.

Geleneksel olarak kurumsal finans teorisi beklenen getirinin, ağırlıklı ortalama sermaye maliyetinden fazla olduğu projelere yatırım yapılması gerektiğini belirtir. Beklenen getirinin ölçülmesinde ise kurumsal finans, içsel getiri oranı (IRR) ve net bugünkü değer yöntemi (NBD) yöntemlerinden sıklıkla yararlanır. Her iki yöntemde beklenen nakit akımlarından yararlanır ancak NBD yöntemi, riske göre düzeltilmiş getiri oranını dikkate alınabilmesi nedeniyle projenin yaratacağı değere odaklıdır ve göreceli olarak daha fazla göz önüne alınan göstergeler sunar. NBD yöntemi aynı zamanda projelerin yatırım önceliklerinin belirlenmesinde çeşitli yatırım fırsatlarının değerlendirilmesi imkânı sunar. Ancak gelecek belirsizliğinin yüksek düzeyde olması ve yönetimsel esnekliğin fazla olduğu durumlarda bahsettiğimiz bu geleneksel değerlendirme yöntemleri yatırım kararı alınması sürecinde geniş kapsamlı göstergeler sunma yeteneğine sahip olamamaktadır. Bu bağlamda belirsizliğin yüksek olduğu ortamlarda yönetimsel karar almada alternatif değerlendirme olanakları sunarak en uygun kararın verilmesine yardımcı olacak bazı araçlardan da yararlanmak doğru olacaktır. Söz konusu durumlar için kullanılacak en kullanışlı araçlardan birisi de Reel Opsiyonlar Teorisi olacaktır. Reel Opsiyonlar yöntemi ile varlık değerlemesi indirgenmiş nakit akımlarının en uygun olan yatırım kararıyla birlikteliğinin sağlanmasını içermektedir. Optimal yatırım kararları hissedar değerinin maksimize edilmesi adına değerlendirilen alternatif opsiyonlar olmaktadır (Ozorio ve diğ., 2013: 56).

20-30 yıllık yakın geçmişe bakıldığında finansal modellerin ve bilgisayar destekli tekniklerin geliştirilmesi ve değerlendirilmesiyle Reel Opsiyonlar Teorisi dünyanın birçok ülkesinde farklı endüstrilerin yatırım kararlarının değerlendirilmesinde kullanılmıştır. Myers (1977), Reel opsiyon terminolojisini ilk kez kullanan araştırma

olmakla birlikte gerçek proje değerlemesinin finansal opsiyonlarla benzer şekilde yapılabileceğini ileri sürmüştür.

Brennan ve Schwartz (1985), vazgeçilmiş yada geçici olarak atıl durumda kalmış madencilik sektörü projelerine yönelik uygulama opsiyonu geliştirmiştir. İlgili bir diğer akademik çalışma Bjerksund ve Ekem (1990) tarafından petrol sahalarının araştırılmasına yönelik bir projenin opsiyonlarının ve bu opsiyonlar arasındaki etkileşimin değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır.

Kullanım alanı bulduğu tüm endüstrilerde önemli ve değerlendirilebilir bir reel opsiyon, üretim sürecinin çıktılarında ve/veya girdilerinde değişiklik yapılabilmesi imkanı veren opsiyondur. Böylece talep düzeyi ve fiyatlarda görülen dalgalanmalar karşısında firma yönetiminin, karlılığı daha fazla olan ürün karmasına ya da hammadde girdisine yönelme imkânı olacaktır (Ozorio ve diğ., 2013: 56).

### 2.2.2. Kullanım Yoğunluğu Kavramı

Üretilen mal ve hizmetler için sarf edilen metal miktarının tespitinde geniş kabul görmüş ve yaygın olarak kullanılan ölçüt; bir ekonominin, sektörün ya da endüstrinin ilişkili olduğu bütün iş döngüsünün metal tüketiminin göz önüne alındığı kullanım yoğunluğu (IU) kavramıdır. Kullanım yoğunluğunun deneysel ölçümü i metalinin ( $X_i$ ) tüketimine ilişkin belirlenmiş ya da görünürdeki kullanım miktarından türetilerek yapılmaktadır (Cleveland ve Ruth, 1998: 17).

$$X_i = (X_i / Y) (Y / GDP) (GDP) \quad (1)$$

Eşitlik (1)'de yer alan  $Y$  bir sektörde tüketilen i metalinden üretilen üretim (çıktı) miktarını,  $GDP$  ise ekonominin toplam çıktısı olarak Gayri Safi Yurt İçi Hâsılayı ifade etmektedir. Kullanım yoğunluğu geleneksel olarak katma değer olarak üretilmiş metal miktarının, toplam ekonomik faaliyetin ölçüsü  $GDP$  'ye göre oranı olarak tanımlanmaktadır (Tilton, 1990 / Cleveland ve Ruth, 1998: 17).

$$IU = X_i / GDP = (X_i / Y) (Y / GDP) \quad (2)$$

IU analizlerinin çoğunda ( $X_i$ ) fiziksel bir büyüklük (ağırlık ya da hacim) olarak bir metalin kullanım miktarının açıklanmasında kullanılır. IU iki faktör tarafından belirlenir. Bunlardan ilki eşitlik (2)'nin sağ tarafında yer alan ilk çarpan değeri olan ( $X_i / Y$ ) ve ürün karmasının içerdiği metal miktarını yansıtan (MCP) ürün-malzeme kompozisyonudur. İkinci etmen ise ( $Y / GDP$ ) ekonomide bir birimlik gelir ya da çıktı içerisinde yer alan metal içerikli ürünü ifade eden (PCI) ürün-gelir kompozisyonudur. Bu iki etmende görülen değişimler doğal olarak da IU' da görülen değişimler sosyal, ekonomik, teknolojik, kurumsal ve çevresel faktörlerin etkisi altındadır. Bu faktörler literatürde genel olarak aşağıdaki şekilde tanımlanmaktadır (Cleveland ve Ruth, 1998: 18).

- a) Teknolojik gelişmeler mal ve hizmetlerin üretiminde kullanılan metal miktarının azalmasına yol açar. Malzeme bilimi ve mühendislik açısından teknolojik gelişmenin yanı sıra tesis organizasyonu ve işletme yönetimi açısından da bilgisayar destekli sistemlerin teknolojik gelişmeler hammadde verimliliği artırabilir.
- b) İkame malzemelerin geliştirilmesi ve kullanımının yaygınlaşması IU üzerinde etkili olabilecek bir diğer faktördür. Örneğin yapı malzemesi olarak ahşap malzemenin yerine demir-çelik, alüminyum vb. malzemelerin kullanılması.
- c) Nihai talepte meydana gelebilecek değişiklikler IU üzerinde etkili olur çünkü tüketicinin tercih ettiği ürün karması zamanla çeşitli faktörlerin (gelir, zevk ve tercihler vb.) değişmesiyle farklılık gösterebilir.
- d) Ekonominin gelişmişlik ve olgunluk seviyesiyle ilişkili olarak temel metallere doyması IU üzerinde azaltıcı tesir gösterecektir. Otoyollar, köprüler, barajlar gibi büyük çaplı alt yapı yatırımlarının yapılmış olduğu ekonomide faaliyetler metal kullanım yoğunluğu nispeten daha düşük olan ekonomik alanlara kayar.
- e) Metal kullanımına ilişkin kamusal düzenlemeler ve yasal alt yapı kullanım yoğunluğunu etkileyebilecek faktörlerdendir. Örneğin ABD'nin 1990'lı yıllarda yapmış olduğu benzindeki kurşun miktarına kısıtlamalar getiren düzenleme kurşun kullanım yoğunluğunda bir düşüşe yol açmıştır.

Bir metalin kullanım yoğunluğuna etki eden başka birçok faktörden söz edilebilir. Burada mevzubahis faktörler birbirinden bağımsız değişimlerdir. Örneğin

teknolojik değişimler ikame malzemelerin geliştirilmesinden kaynaklanır ve uygulamada bu iki değişimin birbirinden bağımsız olduğu söylemek oldukça zordur. Buna rağmen ekonomideki metal tüketim seyrinin gözlemlenmesi adına yapılan araştırmalar bu faktörlere odaklanır (Cleveland ve Ruth, 1998: 18).

### 2.2.3. Çelik Tüketim Tahmininin Önemi

Ekonomik karar verme süreçlerinde alternatiflerin maliyetleri ancak piyasa süreci içerisinde anlamlı olarak hesaplanabilir. Olası alternatiflerin ne olduğunu bilmeden maliyetlerin ne olacağını hesaplamak imkânsızdır. Vazgeçilen alternatiflerin ancak karar verme eylemi ile ortaya çıktığı düşünöldüğünde, varsayımsal durumlar için alternatif maliyetlerin hesaplanması imkânsızdır (Buchanan, 1969 / Oğuz, 2005: 258).

İşletme faaliyetlerinin sürdürölmesinde etkin ve verimli çalışmak oldukça önemlidir. Etkin çalışmaktan kasıt doğru işlerin yapılması, verimli çalışmaktan kasıt ise işlerin doğru yapılmasıdır. Etkin bir pazarlama bilgi sisteminin oluşturulması ve sistemin verimli şekilde işletilmesi sermaye mallarının (fiziki yatırımların) fazla olduğu buna karşılık piyasa talebine ilişkin pazarlama araştırmasının doğrudan yapılamadığı sektörlerde faaliyet gösteren işletmeler için daha da önemlidir. Demir-Çelik sektörü işletmeleri de bu işletmeler arasında yer alır. Doğal kaynaklara erişim ve arz durumu demir-çelik sektörü işletmelerinin dikkate alması gereken önemli bir etkidir. Tüketim tahminlerinin yapılması doğal kaynak arzında meydana gelebilecek aksaklıkları da göz önüne alan senaryolar çerçevesinde yapılırsa daha sağlıklı olacaktır.

Doğal kaynaklara erişimi tehdit eden başlıca iki faktör vardır. Bunlardan ilki doğal kaynakların arzındaki kısa vadeli tedarik sorunlarıdır. Bu tip sorunların tipik özelliği kısa vadede oluşmaları ve ansızın ortaya çıkmalarıdır. Arzdaki bu daralma; savaşlar, ambargolar, ihracat kısıtlamaları, maden kazaları, grevler, kartel piyasa yapılması, küresel ekonomik krizler ve yeni yatırımların kapasite olarak talebi karşılayamaması gibi nedenlerden kaynaklanabilmektedir. Bu tip arz daralmaları oldukça yüksek maliyetli ve tahrip edici nitelikte olmakla birlikte genellikle birkaç ay ya da yıl sürmekte, nadiren ise bu daralmalar on yılı aşkın süreler alabilmektedir. Doğal kaynakların arzında görölen bu daralmalar modern uygarlık seviyesini tehdit edebilecek herhangi bir gerilemeye neden olmadan zamanla etkisini yitirmektedir. Örneğin küresel maden endüstrisinin Çin'in yükselen demir-çelik, bakır ve birçok doğal kaynak türevli hammadde ihtiyacını öngöremeyerek kapasite düzeyinin yetersiz kalması ve talebi

karşılayamaması yakın geçmişte hammadde arzının daralmasına ve fiyatların yükselmesine yol açmıştır. Doğal kaynak arzında meydana gelen daralmanın ikinci tetikleyici unsuru ise doğal kaynakların tükenmesidir. Kâğıt, çelik, plastik vb. hammadde kereste, demir cevheri, petrol gibi yenilenebilen ve yenilenemeyen doğal kaynaklardan elde edilen ürünlerdir. Bu nedenle hammadde tedarikinin sürekliliği bu doğal kaynakların varlığına bağlıdır. Hammadde fiyatlarının uzun dönemde yüksek seviyelerde seyretmesi doğal kaynakların tükenmesi sebebiyle ortaya çıkan bir durumdur (Söderholm ve Tilton, 2012: 77).

Metal sanayi sektörü yatırımlarında ve politika kararlarında en zorlu konulardan biri ilgili metale uzun vadede duyulacak ihtiyacın değerlendirilmesidir. Bu husus sadece madenlere ilişkin yatırım planlarına değil aynı zamanda hükümetlerin doğal kaynaklara ilişkin stratejik planlarına, arazi politikalarına, madencilik ve metal sanayi sektörüne yönelik maliye politikalarına, endüstriyel yapılanmaya ilişkin proje ve programlarına etki edecek belirleyici faktörlerden olacaktır (Roberts, 1990: 56). Metal tüketimi kapsamında yer alan demir-çelik tüketiminin geleceği, sektörün birçok sektöre sağladığı girdi düşünüldüğünde, ülke ekonomilerinin temelini oluşturan reel sektörün faaliyetlerinin sürekliliği ve geleceği ile ilişkilidir. Reel sektörün yatırım politikaları ve bu sektöre yönelik devlet tarafından uygulanacak maliye politikaları göz ardı edilerek, demir-çelik sektörünün geleceğini öngörmek ve değerlendirmek doğru olmayacaktır.

Metal sanayi sektöründe faaliyet gösteren firmalar için geleceğe yönelik talep ve tüketimin öngörülmesi ve değerlendirilmesi, işletme sürekliliğinin sağlanması amacı düşünüldüğünde kuşkusuz apayrı bir önem kazanmaktadır. Çünkü işletme fonksiyonlarının işlerliği ve bu fonksiyonları oluşturan departmanların stratejik planlarının doğrudan etkilenmesi söz konusu olacaktır. Firmaların pazarlama stratejisinin geliştirilmesinden, sermaye bütçelemesi kararlarına kadar geniş bir yelpaze, firma üst yönetiminin geleceğe yönelik öngörülerinin etkisi altındadır.

İşletme faaliyetlerinin sürdürülmesinde etkin ve verimli çalışmak oldukça önemlidir. Etkin çalışmaktan kasıt doğru işlerin yapılması, verimli çalışmaktan kasıt ise işlerin doğru yapılmasıdır. Etkin bir pazarlama bilgi sisteminin oluşturulması ve sistemin verimli şekilde işletilmesi sermaye mallarının (fiziki yatırımların) fazla olduğu buna karşılık piyasa talebine ilişkin pazarlama araştırmasının doğrudan yapılamadığı

sektörlerde faaliyet gösteren işletmeler için daha da önemlidir. Demir-Çelik sektörü işletmeleri de bu işletmeler arasında yer alır.

Demir-Çelik endüstrisinde yatırım döngüsü oldukça uzundur. Çünkü sermaye maliyetlerinin aşırı yüksekliği ve üretim kapasitesinin belirli standartlarda büyüklüğü sektöre yatırım maliyetlerini arttırmakta bu durum ise metalürjik ürünlerin pazardaki durumuna etki etmektedir. Demir-Çelik endüstrisi ölçek ekonomilerinden yararlanmanın olmazsa olmaz olduğu sektörler arasında yer alması nedeniyle pazar araştırmalarının yapılmasında ve stratejik planların hazırlanmasında tüketim öngörüsünün mümkün olduğunca isabetli yapılması gerekmektedir.

1970'li yılların ikinci yarısında ve 1980'li yılların başında gelişmiş ülkeler demir-çelik üretimi kapasitesi anlamında oldukça yüksek oranlarda büyüme oranları yakalamış ve yüksek meblağlarda kapasite yatırımları yapmışlardır. Öyle ki 1980'li yılların başlarında İngiltere Demir-Çelik Sektörü iki binli yıllara oranla 2-3 kat daha fazla üretim kapasitesine sahipti. İngiltere'de meydana gelen bu küçülmenin başlıca nedenleri arasında demir-çelik tüketimini etkileyen faktörleri belirleme konusunda çekilen zorluklar ve geleceğe yönelik demir-çelik tüketimi tahminlerinin iyi yapılamaması yer almıştır. 1973-1985 yılları arasında İngiltere'de BOF sayısı 25 ten 14'e düşmüş, sektörün çalışan sayısı ise 412 000 kişi azalmıştır (Evans, 1996: 56).

Üretimi için ağır maliyetlere katlanılması gereken demir-çelik, gittikçe azalan doğal kaynakların ve enerji kaynaklarının da olumsuz etkisini üzerinde hissetmektedir. Doğaya ve çevre kirliliğine yol açması nedeniyle çevresel maliyetler de barındıran demir-çelik üretimi, geri dönüşümün ve çelik yaşam döngüsü içerisinde yer alan süreçlerin ne kadar önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Yaşam döngüsünde kullanımın tahmini ve geri dönüşüm süresinin büyüklüğü sektörün iktisadi şartlar altında çalışması anlamında önemlidir. Gelişmiş ülkelerin çoğunda olduğu gibi kullanımda alternatif teknoloji ve malzemelerin geliştirilmesi demir-çelik ürünlerine olan talebi düşürecek ekonomik faaliyetler ortaya çıkan yeni tablo çerçevesinde şekillenecektir.

IU teorisi gelişmekte olan ekonomilerde kullanımın belirli bir noktaya kadar artış göstereceğini ifade eder. Bu nokta kişi başına tüketimin maksimum olduğu düzeydeki fert başı milli gelir düzeyi olarak teoride belirtilmiştir. Gelir düzeyinde artış meydana geldikçe ekonomi metalürjik ürün tüketimine doycak ve faaliyetler hizmet



yoğun sektörlere kayacaktır. Ancak literatürde Labys (2004) gibi hizmetler sektörüne kaymanın yani demetalizasyon olmayacağını belirten çalışmalar da vardır. Labys çalışmasında, sanayi üretiminin gelişmiş ülke ekonomileri için vazgeçilmez olduğunu ve gelişmiş bir ekonomide demetalizasyonun yerine transmetalizasyonun olacağını ifade etmektedir. Labys'e göre teknolojik yenilikler ve yenilikçi girişimler yeni metal malzemelerin geliştirilmesini sağlayacak ve bu durum sanayi üretiminin bu yeni metaller üzerinden katma değeri yüksek ürünlerin üretimi şeklinde devam edecektir.

### 3. TÜRKİYE'DE ÇELİK TÜKETİMİNİN TAHMİNİ

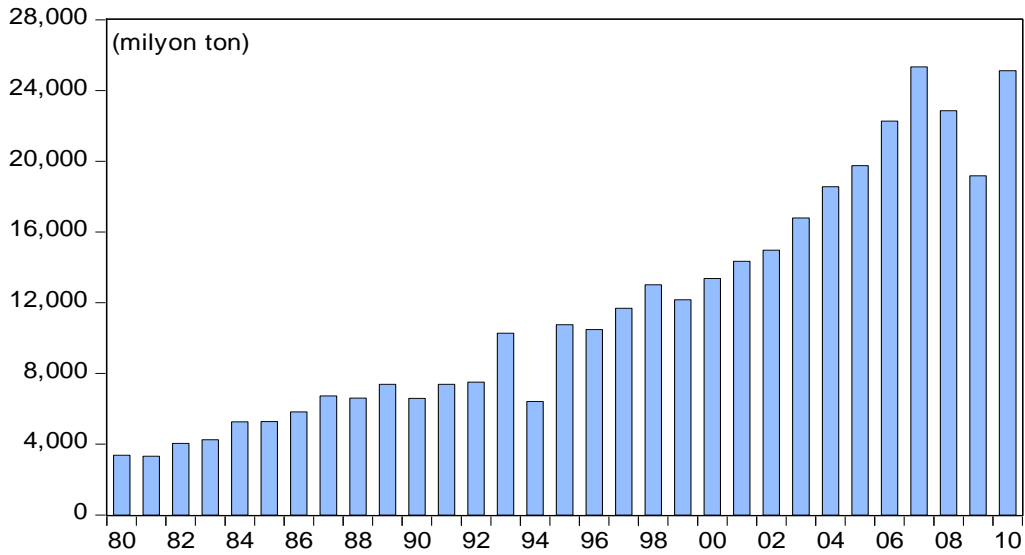
Ekonominin genel görünümü çerçevesinde sahip olduğu gösterge niteliği demir-çelik ürünlerinin tüketimine önem kazandırmaktadır. Türkiye’de İmalat Sanayi Fiyat Endeksi “çekirdek enflasyon” olarak adlandırılmaktadır. Tüketici ve Toptan Eşya Fiyat Endeksleri gibi genel kullanıma açık mal ve hizmet sepetlerinden oluşan enflasyon endekslerinin temel enflasyonist eğilimleri tam olarak yansıtmadığı varsayımı ile bazı mal grupları ile fiyat değişmelerine yol açan bir takım unsurların enflasyon endeksinden çıkarılması sonucu ulaşılan bir enflasyon tanımıdır. Bu amaçla, dışsal etkilere (enerji fiyatlarında artış, mevsimsel koşullar, maliye politikası vb.) daha açık olan ve geçici nitelikler taşıyabilen, enerji, temel gıda maddeleri fiyatları ve dolaylı vergiler bu tür enflasyon hesaplamaları içerisine katılmamaktadır. Amaç, fiyatlar genel seviyesindeki değişimi sürekli kılan unsurları tespit etmek ve bunlara yönelik daha gerçekçi politika kararları alabilmektir. Özellikle, enflasyon hedeflemesine yönelik ülkelerde bu türden alternatif endeks oluşumları değişik formları ile kullanılmaktadır (<http://muhasabeturk.org/ecopedia/385-c-2/1494-cekirdek-enflasyon-nedir-ne-demek-anlami-tanimi.html>, erişim tarihi: 4 Haziran 2013).

Türkiye’de imalat sanayii ve inşaat sektörünün faaliyetleri demir-çelik tüketimini yakından ilgilendirir. Özellikle imalat sanayiinin faaliyetlerinde kullandığı hammaddenin maliyeti ve toplam üretim maliyetleri çekirdek enflasyon üzerinde etkilidir. Demir-Çelik ve maden işletmelerinin çıktı düzeyi imalat sanayiinin ihtiyaç duyduğu girdi düzeyi ile bağlantılıdır. Demir-Çelik sektörünün neredeyse bütün ekonomik sektörlerin faaliyetlerine girdi temin eden niteliği kamunun makroekonomi politika kararlarında etkili olmaktadır. Avrupa Birliği Müktesebatına uyum çerçevesinde kamunun yatırım teşviklerinden ve desteklerinden yararlanamayan bir konumda olan Türkiye Demir-Çelik Endüstrisi 1980’li yıllardan günümüze özellikle 2000’li yılların başından itibaren göstermiş olduğu performans ile Türkiye’nin uluslararası piyasalarda rekabetçiliğine güç katmıştır. Türkiye’de demir-çelik sektörü için ekonominin gelecek görünümü gerek kendi performansı gerekse hammadde tedarikçisi olduğu sektörlerin performansı açısından önemlidir.

### 3.1.TÜRKİYE’DE ÇELİK TÜKETİMİ

1980 yılından 2010 yılına kadar geçen 31 yıllık süreçte Türkiye’nin ham çelik tüketimi yıllık 3,3 milyon tondan 25,1 milyon ton seviyelerine yükselerek yaklaşık 7,6 kat artış göstermiştir. Türkiye’nin dış dünyaya açılma ve serbest piyasa ekonomisi dinamiğini hızlandırma sürecinin başlangıcı olan 1980’li yılları takip eden otuz yıllık dönem bünyesinde ikisi yerel (1994, 2001) diğer ikisi küresel (1997, 2008) toplamda dört ekonomik krizi barındırmasına rağmen hızlı ve yüksek ekonomik büyüme oranlarının sağlandığı bir görünüm ortaya koymuştur. Grafik 3.1. Türkiye’nin 1980-2010 dönemindeki ham çelik tüketimini göstermektedir. 1994 ve 2009 Ekonomik krizlerinin demir-çelik tüketimini olumsuz etkilediğini gözlemlemek mümkündür.

Türkiye’de Ham Çelik Tüketimi  
(1980-2010)



Kaynak: World Steel Statistics Archive

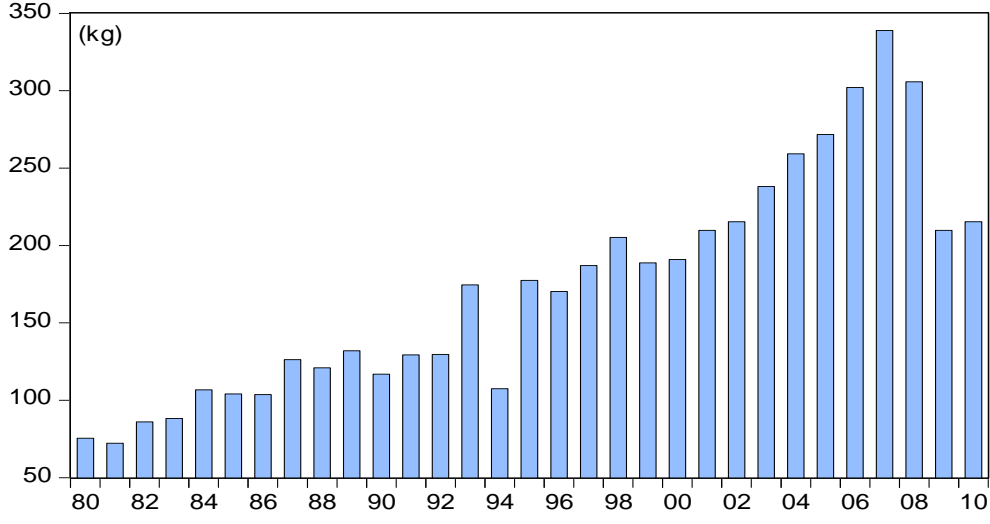
#### **Grafik 3.1.** Türkiye’de Ham Çelik Tüketimi

#### **Uyarlandığı Kaynak:** WSA Yıllık İstatistik Raporları

1980 yılında senelik 4 milyon tonun altında olan demir-çelik tüketimi 2010 yılı itibariyle senelik 24 milyon tonun üzerine çıkmıştır. Grafik 3.1. Türkiye’nin gelişen bir ekonomi olduğunu kanıtlar niteliktedir. Demir-Çelik sanayii Türkiye’de daha çok yurt içi piyasanın talebini karşılamaya odaklanmıştır. Gelişen ekonomik piyasalar arasında yer alan Türkiye 1980-2010 yıllarını kapsayan dönemde tarım toplumundan sanayi toplumuna geçiş sürecini hızlı bir şekilde yaşamış ve ülkelerin sanayileşme durumunu gösterme adına önemli bir gösterge olarak kabul edilen kişi başına çelik tüketimi

açısından da yükseliş göstermiştir. Grafik 3.2. 1980-2010 dönemi için kişi başına demir-çelik tüketimini göstermektedir. Nüfus artış hızının da önemli bir etken olduğu kişi başına demir-çelik tüketiminin Türkiye’de refah düzeyinin artış gösterdiği 2000’li yıllarda artış göstermesi ekonomi gelişmişlik adına fikir edinmek için gösterge niteliğindedir.

Türkiye'de Kişi Başı Ham Çelik Tüketimi  
(1980-2010)



Kaynak: World Steel Statistics Archive

### **Grafik 3.2.** Türkiye’de Kişi Başı Ham Çelik Tüketimi

#### **Uyarlandığı Kaynak:** WSA Yıllık İstatistik Raporları

Türkiye’de sanayi toplumuna geçiş sürecinin hızlanması, ekonomik faaliyetlerde makineleşmenin yaygınlaşması, imalat sanayii başta olmak üzere birçok ekonomik sektörün gelişmesini sağlamaktadır. Kişilerin dayanıklı tüketim mallarının kullanımını artırması ve artan nüfus ile birlikte ekonomik faaliyetlerin gelişmesi ekonomide inşaat sektörünün, başta konut olmak üzere tesis, fabrika ve yaşam alanlarının inşası için çalışması çelik tüketimini arttırmıştır. Özellikle imalat sanayii ve inşaat sektörünün kazandığı bu ivme, söz konusu sektörlerin temel girdileri arasında yer alan demir-çelik ürünlerinin de tüketimini artırmış ve bu iki sektör, Türkiye’de demir-çelik sektörünün göstermiş olduğu büyümede başrolü üstlenmiştir.

### 3.2. GEÇMİŞTE YAPILAN ÇALIŞMALAR

Ekonomik ve politik önemi göz önüne alındığında çelik tüketim miktarının tahmin edilmesi amacıyla birçok farklı yöntemin geliştirildiği gözlemlenmektedir. Geleneksel demir-çelik tüketim tahmini yaklaşımı yapısal modellerin kullanımını içermekte olup bilinen başlıca örnekleri Priovolos (1987) tarafından kullanılan dünya demir cevheri modeli ve Labson ve diğ. (1995) tarafından kullanılan dünya demir-çelik ticareti modelleridir. Bu modeller tipik olarak arz, talep ve fiyat değişkenlerini içeren ve birbirleri ile bağlantılı ekonometrik eşitlikler setlerinin birleştirilmesiyle oluşturulmuştur. Örneğin Labson ve diğerleri (1995) tarafından kullanılan model, Çin'in farklı ekonomik büyüme senaryoları göz önüne alınarak 2000 yılına kadar olan süreçte demir-çelik piyasasının göstereceği değişimleri öngörmek amacıyla kullanılmıştır.

Literatürde kabul görmüş ikinci yaklaşım vektör otoregresif (VAR) modellerinden yararlanarak demir-çelik tüketiminin tahmin edilmesidir. VAR modelleri yaklaşımı bir dizi dinamik değişkenler setinin geçmiş değerleri arasındaki ilişkilerden yola çıkarak doğrusal eşitliklerden yararlanıp düzenlenen gelecek değerlerin tahmin edilmesini içermektedir. Chen ve diğ. (1991) tarafından yapılan çalışmada bu yöntem kullanılmış ve 2000 yılına kadar olan süre için Çin'in çelik tüketim miktarı tahmin edilmeye çalışılmıştır. Wu (1998) bu yaklaşıma detaylı tanımlamalar uygulayarak katkıda bulunurken her iki çalışmada da Bayesyen yaklaşım kullanılmış ve modellerde ön bilginin kullanımı sağlanmıştır. Crompton (1999) bir adım daha ileri giderek Güney Doğu Asya ülkeleri için yaptığı demir-çelik tüketimi öngörüsünde Gayri Safi Yurt İçi Hâsıla değerlerinin zaman yolu grafiklerine odaklanmıştır. 1997 Güney Doğu Asya krizinin etkilerini ekonomik büyümenin çelik tüketimi ile ilişkilendirmiş ve önbilgi olarak modele dâhil etmiş, kriz etkisinin bölge ülkelerindeki çelik tüketimine yaptığı etkiyi de gelecek değer tahminlerine yansıtmıştır.

Demir-Çelik tüketiminin tahmin edilmesi için kullanılan bir diğer yöntem olan kullanım yoğunluğu (intensity of use) yöntemi, tahmin için kullanılan üçüncü yaklaşımdır. Bu yaklaşımın bir avantajı farklı nihai tüketici endüstri sektörlerine tek tek odaklanmak yerine ekonomide faaliyet gösteren ve başlıca çelik tüketicisi olan sektörlerin toplulaştırılarak modellenebilmesidir. Roberts (1990) Amerika'da demir-çelik tüketimi tahmin etmek amacıyla bu yöntemi kullanmıştır. 1984 – 2000 döneminin çelik tüketimini tahmin etmek amacıyla Amerika'da demir-çelik tüketen başlıca

sektörleri makine, ulaştırma ve imalat sanayii kolları olarak tanımlamıştır. Böylece nihai kullanıcı endüstrilerin demir-çelik tüketim trendini ortaya koymuş ve ilgili endüstri kollarının GSYH 'ya olan katılımlarındaki hareketliliği de inceleme fırsatı bulmuştur. Roberts (1990) ABD'de çelik tüketiminin 2010 yılında 116,3 milyon ton seviyelerinde olabileceğini tahmin etmiş ancak küresel finans krizinin etkileri bu yılın tüketim miktarında düşürücü rol oynamıştır. Tablo 3.1. de Roberts'in tahmin ettiği miktarlar ve gerçekleşen miktarlar yer almaktadır.

**Tablo 3.1.** IU Yöntemi ile Çelik Tüketim Tahmini: ABD Uygulaması (milyon ton)

	1990	1995	2000	2005	2010
Roberts'in Tahmini	110.5	111.3	112.6	114.3	116.3
WSA'ya Göre Gerçekleşen Tüketim	103.05	112.5	133.2	113.2	90.4

Tablo 3.1.'deki değerleri incelediğimizde Roberts (1990)'in öngördüğü ve gerçekleşen miktarlar 1995 ve 2005 yıllarında yakınlaşma gösterirken diğer yıllarda aradaki fark açılmıştır.

Aynı metodu kullanarak Polonya'da 2003 – 2008 yılları arasında çelik tüketimini tahmin etmek için yaptığı araştırmada Rebiász (2006) demir-çelik içerikli hammaddeden yararlanan iş kolları olarak makine ve donanım imalatı, elektronik makine ve ekipmanları imalatı, motorlu taşıtlar ve diğer ulaşım araçları imalatı, bina inşaatı ve diğer metal kullanan sektörler olarak tanımlamıştır. Rebiász (2006) çalışmasında Polonya'da çelik tüketiminin 2008 yılında 9.52 milyon ton seviyelerinde olabileceğini öngörmüştür.

**Tablo 3.2.** IU Yöntemi ile Çelik Tüketim Tahmini: Polonya Uygulaması (milyon ton)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Rebiasz'ın Tahmini	8.35	8.5	8.85	9.02	9.25	9.52
WSA'ya Göre Gerçekleşen Tüketim	8.91	9.82	9.34	12.43	13.95	12.49

Tablo 3.2. deki değerleri incelediğimizde Rebiász (2006)'ın öngördüğü ve gerçekleşen değerlerin 2006 yılından itibaren uzaklaşma gösterdiği, çalışmanın 2006 yılında yapıldığı göz önüne alındığında ise ex-post tahminlerin başarılı olduğu ancak

ex-ante tahminlerde öngörülen ve gerçekleşen değerler arasındaki farkın açıldığı gözlenmektedir.

Crompton (2000), kullanım yoğunluğu metodunu kullanarak Japonya için yaptığı çalışmada ise çelik tüketen sanayi kollarını makine, elektronik makine ve donanımları, ulaştırma araçları imalatı, inşaat ve fabrikasyon metal içerikli ürünler sanayii olarak belirlemiştir. Tablo 3.3. Crompton'ın Japonya için yapmış olduğu ex-ante çelik tüketim tahminlerini göstermektedir.

**Tablo 3.3.** IU Yöntemi ile Çelik Tüketim Tahmini: Japonya Uygulaması (milyon ton)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Crompton'ın Tahmini	72.39	71.58	71.57	71.64	72.59	73.07
WSA'ya Göre Gerçekleşen Tüketim	79.6	75.2	73.6	76.4	80.05	82.9

Crompton (2000), Japonya için çelik tüketiminin 72-73 milyon ton seviyelerinde istikrar göstereceğini ön görmüş ancak ex-ante tüketim tahmini yaptığı dönemde Japonya'nın çelik tüketimi Tablo 3.3.'ten de anlaşılacağı üzere 73-82 milyon ton seviyeleri arasında dalgalanma göstermiştir.

Literatürde ayrıca Nezhad ve Anvari (2008)'nin panel data kullanarak 2004-2014 yıllarını kapsayan 10 yıllık süreç için İran çelik tüketimi tahmin ettiği çalışma ve Kareem (2007)'nin doğrusal regresyon yöntemiyle 2005-2010 yıllarını kapsayan süreç için Nijerya'nın çelik tüketimini tahmin ettiği çalışmalar da mevcuttur. Evans ve Walton (1997)'de İngiltere'nin çelik tüketimini 1993-1999 yıllarını kapsayan dönem için ex-post ve ex-ante tahminlerle belirlemeye çalışan bir araştırmadır.

### 3.3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ VE VERİLER

Kullanım yoğunluğu yöntemi kullanılarak Türkiye'de çelik tüketiminin tahmin edildiği bu çalışmada 1980-2010 yıllarını kapsayan verilerden yararlanılmış ve 2011-2015 yıllarını kapsayan dönem için Türkiye'de gerçekleşmesi muhtemel çelik tüketim miktarı öngörülmüştür. Metodolojik uygulamanın basitliğinin sağlanması ve ilgili döneme ait güvenilir aynı zamanda temin edilebilir verinin elde edilebilmesi adına Türkiye'de hammadde olarak çelik tüketen sektörler toplulaştırılarak inşaat sektörü ve imalat sanayii olarak belirlenmiştir.

Kullanım yoğunluğu yönteminden yararlanarak çelik tüketim tahmininin yapıldığı çalışmada yararlanılan zaman serisi ve regresyon analizlerine ilişkin modeller E-Views 7 programından yararlanılarak oluşturulmuştur. Analizlerde kullanılan veriler 1980-2010 yılları arasındaki dönemi kapsayan zaman serisi verileridir. Çelik tüketim miktarlarına ilişkin veriler WSA istatistiksel rapor arşivinden (<http://www.worldsteel.org/statistics/statistics-archive.html>), Türkiye ekonomisine ilişkin GDP ve kişi başı GDP verileri 2000 yılı sabit fiyatlarıyla \$ para birimi cinsinden WB ülkeler veri tabanından (<http://data.worldbank.org/country/turkey>) alınmıştır. T.C. Kalkınma Bakanlığı Ekonomik ve Sosyal Göstergeler (<http://www.dpt.gov.tr>) veri tabanından imalat ve inşaat sektörlerinin toplam GDP' ye yaptıkları katkı oranları, oran olarak toplam ithalat ve ihracat içindeki payları, reel efektif döviz kurları, nüfus ve GDP büyüme oranlarına ilişkin öngörüler alınarak analizlerde kullanılmıştır.

### **3.4. TÜRKİYE'DE ÇELİK TÜKETİMİNİ TAHMİN ETMEK İÇİN KULLANIM YOĞUNLUĞU (INTENSITY OF USE) YÖNTEMİ**

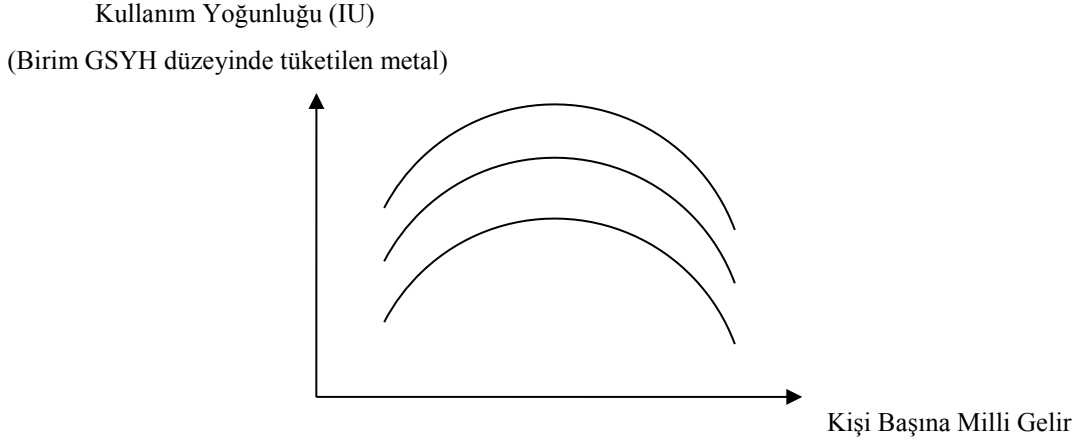
Demir – Çelik ürünlerine olan talebin tahminini yapmak için kullanılabilen başlıca model, kullanım yoğunluğu (intensity of use) modelidir. Kullanım yoğunluğu ( $IU_t$ ), bir ekonomideki metal tüketiminin ( $D_t$ ), ülkenin milli gelirine ( $Y_t$ ), bölünmesi ile elde edilen oran olarak ifade edilir (Tilton, 1986 / Roberts, 1996: 190).

$$IU_t = D_t / Y_t$$

(1)

Modele göre tüm ekonomik sektörler, ekonominin tümü olarak tek bir ölçü olarak toplulaştırılırlar. Gayri Safi Yurt İçi Hâsıla (GDP), bir ekonomide belirli bir zaman diliminde üretilen mal ve hizmetlerin toplamını, toplam ekonomik çıktı olarak ölçümler (Roberts, 1996: 190). Kullanım yoğunluğu modeli; bir ülkedeki ekonomik gelişmişlik düzeyinin, ilgili metalin kullanım yoğunluğunu açıkladığını varsayar. Şekil 3.1.farklı seviyelerde kullanım yoğunluğu (intensity of use) eğrilerini göstermektedir. Şekilden gözlemlenebileceği üzere kişi başına milli gelirin gösterdiği artış birim GDP düzeyindeki metal kullanımını belirli bir noktaya erişinceye kadar arttırmaktadır. Yükselmeye devam eden kişi başına milli gelir, ekonominin metal yoğun ürünlere doygunluk göstermeye başlamasıyla birlikte metal kullanımında azalış trendi başlatmaktadır.

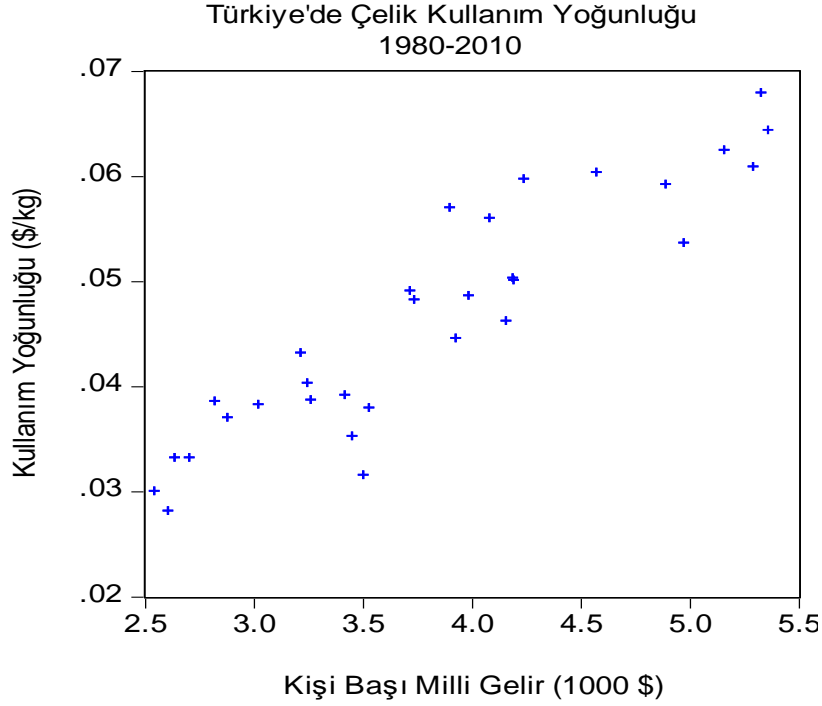




**Şekil 3.1.** (IU) Kullanım Yoğunluğu Eğrisi

**Uyarlandığı Kaynak:** Guzmán ve diğ. / Resources Policy 30, (2005) : 22

İlk olarak Malenbaum (1973) tarafından ortaya atılan ve Tilton (1986) tarafından geliştirilen kullanım yoğunluğu modeline göre bir ülkedeki çelik tüketimi, ekonomik gelişmenin ölçütü olarak kabul edilebilecek fert başına milli gelirin durumuna göre değişkenlik gösterecektir. Fert başına milli gelirin nispeten düşük olduğu, temel ekonomik aktivitenin tarım ve hayvancılık olduğu geri kalmış ülkelerde çelik kullanım yoğunluğu düşük olacaktır ve bu durum, ekonomik kalkınmaya bağlı olarak temel ekonomik aktivite endüstriyel alanlara kayana kadar devam edecektir. Ülke ekonomisinin sanayi yoğun faaliyetler içermeye başlaması gelişmekte olan ülkelerde olduğu gibi çelik tüketiminin yoğunluğunu arttırmaya başlayacaktır. Sanayileşmesini ve ekonomik gelişmesini tamamlamış ülkelerde ekonomi çelik vb. metal ürünlere doygunluk göstermeye başlayacak ve temel ekonomik aktivite endüstriyel alanlardan hizmetler sektörüne doğru kaymaya başlayacaktır. Gelişmekte olan ekonomiler arasında yer alan Türkiye, henüz çelik vb. metallere doygun bir ekonomi haline gelmemiştir. 1980 – 2010 yılları arasında fert başına milli gelir ve kullanım yoğunluğu arasındaki ilişkiyel görümün yer aldığı Grafik 3.3. Türkiye’de çelik kullanım yoğunluğunun, fert başına milli gelir artışına bağlı olarak yükseliş trendinde olduğu izlenimi vermektedir.



**Grafik 3.3. Türkiye’de Çelik Kullanım Yoğunluğu**

Ekonomik gelişmişliğin sağlanması ile birlikte evler, fabrikalar, yollar, motorlu taşıtlar ve dayanıklı tüketim mallarının kişi başına kullanımı artış gösterecek, ekonomi metal yoğun aktivitelere doymuş olacaktır. Metal kullanım yoğunluğunun zirveye ulaştığı bu dönem sonrası ekonomik faaliyetler hizmetler sektöründe yoğunlaşmaya başlayacak ve bu durumun sonucunda metal kullanım yoğunluğu azalmaya başlayacaktır.

Genel anlamda bir metalin talebi o metali içerik olarak bünyesinde barındıran ürüne olan talebin etkisi altındadır. Çünkü hammadde olarak kullanmak için elde edilen çoğu metal işlenmemiş halde nihai tüketiciye sunulmaz. Bu bağlamda bir ekonomide bir metalin tüketim miktarını tahmin edebilmek için üretilen bir ürünün içerik olarak ihtiyaç duyduğu metal miktarının ve metal içeren ürüne olan nihai tüketici talebinin bilinmesi gerekmektedir (Roberts, 1996: 184).

### 3.4.1.Çelik Tüketimini Belirleyen Faktörler

#### Gayri Safi Yurt İçi Hâsıla (GSYH)

Gayri Safi Yurt İçi Hâsıla (GSYH), bir ekonomide belirli bir dönemdeki nihai mal ve hizmet üretimindeki gösterge olarak kabul edilmektedir. GSYH’nin sadece para ile ölçülen ekonomik faaliyetleri dikkate alması yapılan ekonomik araştırmalar

açısından bir avantaj teşkil etse de barter gibi para ile ölçümün yapılmadığı aktivitelerin GSYH hesaplamalarında göz ardı ediliyor olması bu göstergeye yönelik eleştirilerdendir. Türkiye’de çelik tüketimi ve GSYH arasındaki ilişkiyi incelemek için yapılan çalışmada (Belen, Karamelikli ve Bayrak, 2012) hata düzeltme (VECM) ve vektör oto regresyon (VAR) modellerini kullanarak 1968-2010 dönemi için Türkiye’de demir-çelik tüketimi ile ekonomik büyüme arasında eş bütünleşme ve Granger nedenselliğini incelemişlerdir. Bu çalışma sonucunda çelik tüketimi ve GSYH arasında uzun dönemli denge ilişkisinin olmadığını tespit etmişlerdir.

Çelik tüketimini tahmin modeli kurulurken GSYH, ekonominin belirli bir dönemde ortaya koymuş olduğu üretim çıktısı olarak değil, ekonomideki mal ve hizmet tüketiminin gerçekleşebilmesi için ihtiyaç duyulan harcanabilir gelirin ölçüsü olarak yorumlanır (Roberts, 1996: 184).

### **Ürün – Malzeme Kompozisyonu (Material Composition of Product)**

Ürün-Malzeme Kompozisyonu (MCP); Tilton (1986) tarafından geliştirilmiş olup üretilen bir birim mal için tüketilen metal hammaddeyi ifade etmek amacıyla kullanılan kavramdır. Dönem boyunca ekonomik faaliyette bulunan sektörlerin birim çıktısının içerdiği çeliğin (malzemenin) tespiti bu belirleyicinin arka planındaki düşüncedir.

Üretimde girdi olarak çelik kullanan sanayi sektörlerinin önünde çeliği yerli üreticilerden tedarik etme ya da ithalat yoluyla dış ülkelerden tedarik etme olmak üzere iki alternatif vardır. Üretimde çelik kullanan sanayi sektörleri hangi yolla tedarik ederse etsinler, yurt içinde yapmış oldukları üretim ülkede kullanılan çelik olarak değerlendirilir. Burada dikkat edilmesi gerek husus yurt dışında üretim gerçekleştirmek için yurt içinden tedarik edilen çeliğin ihracat kalemi sayılması ve dolayısıyla, belirli bir dönemde tüketilen çelik miktarı içinde değerlendirilmemesidir.

$$MCP_t = \frac{M_t}{PD_t + PX_t} = \frac{\text{Üretimde Kullanılan Çelik Miktarı}}{\text{Toplam Üretim Miktarı}}$$

(2)

Üründeki malzeme içerik ( $MCP_t$ ), ilgili sektörün üretimde kullandığı çelik miktarının ( $M_t$ ) sektörün yerel pazarlara yönelik yaptığı üretim ( $PD_t$ ) ile ihracata yönelik yaptığı üretimin ( $PX_t$ ) toplamına bölünmesiyle hesaplanır. Burada amaç

sektörün belirli bir dönemde gerçekleştirdiği birim üretim için kullandığı birim çelik miktarına ulaşmaktır.

Üründeki malzeme içerik (MCP), çeliğe ikame malzemelerin durumu, yeni ürün geliştirme, üretim süreçlerine yönelik teknolojik iyileştirme ve geliştirme gibi faktörlerin etkisinde kalabilir ve zamanla değişkenlik gösterebilir. Ürün - malzeme kompozisyonu (MCP) modellenirken, teknolojik değişme ve ikame malzemelerin (hammaddelerin) etkisinin MCP değerinin gelecek tahmini için gerçeğe uyarlanması oldukça zorlu bir işlemdir. MCP' nin modellenmesinde teknolojik değişimin ve çelik tüketimi üzerinde yapacağı etkinin belirsizliği, tam olarak ikame hammaddelerin fiyat değişiminin hangi yönde olacağı ve malzeme fiyatlarındaki değişikliğin çelik tüketimi üzerinde bir etkisinin olup olmayacağı belirsizdir. Çünkü otomobil satın almak isteyen bir kişinin çelik fiyatlarında meydana gelecek değişikliğe duyarlılığı ile otomobil üreticisinin göstereceği duyarlılık oldukça farklıdır ve belki de anlamsızdır. MCP üzerindeki belirleyici faktörlerin spesifik olarak tanımlanması ve ölçülmesinin ortaya koyduğu zorlukları göz önüne alarak ürün – malzeme kompozisyonunun (MCP) değişikliğin en iyi açıklayıcısının bir zaman değişkeni ( $T_t$ ) kullanmak olduğu varsayılmaktadır. MCP değeri için gelecek değer tahmininde kullanılacak eşitliğin genel ifadesi şu şekildedir (Crompton, 2000: 107).

$$MCP_{it} = \phi_i + \rho_i T_i \quad (3)$$

Burada  $\phi_i$  sabit terim,  $\rho_i$  zamana göre  $i$  endüstrisindeki MCP'nin değişimini gösteren oran ve  $T_i$  zaman trendini ifade eden değerdir. Eşitlik başka çeşitli yollarla da özelleştirilebilir. Bu anlamda en kullanışlı alternatif eşitlik (3)' te yer alan bağımsız değişkenin yerine  $\varphi_i \ln(T_i)$  logaritmik zaman trendi değişkeninin yerleştirilmesidir (Crompton, 2000: 107).

### **Ürün - Gelir Kompozisyonu (Product Composition of Income)**

Ürün - Gelir Kompozisyonu (PCI), çelik malzeme içerikli ürünün harcanabilir gelir içerisindeki payını açıklamak için kullanılan bir kavramdır. Bu değer ile elde edilmeye çalışılan bir birimlik gelir içerisindeki çelik malzeme ürününün payıdır ve (%) oran olarak ifade edilmektedir. Kullanım yoğunluğu teorisine katkı olarak Tilton (1986)

tarafından geliştirilmiş olup çelik içerikli ürünün toplam tüketiminin, tüketimin toplam gelire oranlanması ile aşağıdaki şekilde ifade edilebilir.

$$PCI_t = \frac{PD_t + PI_t}{GDP_t} = \frac{\text{Çelik içerikli ürün için yapılan harcama}}{\text{Toplam gelir}} \quad (4)$$

Tüketiciler tarafından tüketilen çelik içerikli ürün tedarik zincirinden kendilerine ulaştırılmak üzere iki farklı şekilde yola çıkabilir. Çelik hammadde içerikli bu ürün ya yerli üreticiler tarafından üretilecek ( $PD_t$ ) ya da ithal edilecek ( $PI_t$ ) ve tüketiciye sunulacaktır. Burada dikkat edilmesi gereken nokta ithal edilen çelik hammadde ya da çelik içerikli ürünün tüketimi artırıcı yönde yaptığı etkidir.

Ürün – Gelir Kompozisyonu (PCI); tüketicilerin diğer ürünler karşısında çelik içerikli ürünleri tercih eğilimini ölçmektedir. PCI, tüketicinin tercihlerinde ve gelir düzeyinde meydana gelecek değişimlerden etkilenmektedir. Özellikle kişi başına gelirden meydana gelen değişimler PCI üzerinde iki şekilde tesir gösterebilir. Öncelikli olarak harcamalar üzerinde etki gösterir ve harcama alışkanlıklarının değişmesi ile değişen PCI oranı, yurt içindeki sektörel büyüklüklerin değişmesine yol açabilir İkinci olarak ise kişisel gelirin kısa vadede göstereceği dalgalanmaların tüm sektörlerin PCI değerinde yapacağı değişimlerdir (Crompton, 2000: 107). Tüketiciler genelde aldıkları ürünün fiyatı ve kalitesiyle ilgilenirler. Ürünün nerede, nasıl üretildiği ve hangi kanallarla kendilerine sunulduğu gibi konularla ilgilenmezler. Çünkü tüketiciler için önemli olan ihtiyaçlarını karşılamaktır. Bir ülkede PCI oranının çelik içerikli ürünler için yükselmesi, nüfus artış oranının azalması ya da sabit olması durumunda kişi başına çelik tüketim miktarında da artış yapacak ve bu durum ekonomik kalkınma anlamında bir gösterge niteliğinde olacaktır.

$$PCI_{it} = \alpha_i \left( \frac{1}{Y_t} \right) + \beta_i + \delta_i \left( \frac{dev Y_t}{Y_t} \right) \quad (5)$$

Fert başına milli gelir ( $Y_t$ ) ve kişi başına milli gelirin cari değerinin, trend değerinden sapmasını ifade eden ( $dev Y_t$ ) modelin açıklayıcı değişkenleri olmaktadır. Burada; ( $dev Y_t$ ) = cari ( $Y_t$ ) – trend ( $Y_t$ ) göz önüne alınmalıdır çünkü kişi başına gelirdeki değişimin uzun vadede GSYH değerinden göstereceği sapmanın dikkate

alınmasıyla konjonktürel dalgalanmaların PCI değeri üzerinde yapacağı etki modele yansıtılmış olur, benzer bir yöntem Roberts (1990) tarafından Amerika'nın çelik tüketimi tahmini için kullanılmıştır (Rebiász, 2006: 39).

### **Net İhracat (PNX)**

Global ekonomide mal ve hizmetlerin dolaşımı, bugün neredeyse dışa kapalı ekonomik yapıya sahip ülkenin kalmadığı dünyada hızla artış göstermiştir. İhracat ve ithalat değerlerinin netleştirilmesi ham çelik ve çelik içerikli ürünlere olan talebin öngörülmesi için önemli bir unsurdur.

Uluslararası ticaret, döviz kurlarından faiz oranlarına, tarifelerden kotalara, üretim maliyetlerinden satış fiyatlarına geniş yelpazede sayılabilecek birçok ekonomik faktörün etkisi altındadır ve öngörülmesi bu çalışmanın kapsamı dışındadır. Ekonometrinin temel prensiplerinden olan basitlik (simplicity) ve cimrilik (parsimony) ilkeleri gereği analizin uygulanabilirliği göz önüne alınmış ve ürün malzeme kompozisyonu (MCP) değerinin tahmini için kullanılan eşitlik (3) benzeri bir yöntem kullanılmıştır. Benzeri bir yaklaşım Japonya için yapmış olduğu çelik tüketim tahmini çalışmasında Crompton (2006) tarafından ve Polonya için yapmış olduğu çalışmada Rebiász (2006) tarafından da gösterilmiştir.

### **3.4.2. Çelik Tüketimi Modeli**

Tilton (1986) tarafından ortaya atılan ürün-malzeme kompozisyonu (MCP) ve ürün-gelir kompozisyonu (PCI), Roberts (1987) tarafından geliştirilen kullanım yoğunluğu (intensity of use) modelinde yer almış ve Roberts (1990) tarafından Amerika'da çelik tüketiminin tahmini amacıyla kullanılmıştır.

$$M_t = MCP_t \cdot PCI_t \cdot GDP_t + MCP_t \cdot PNX_t$$

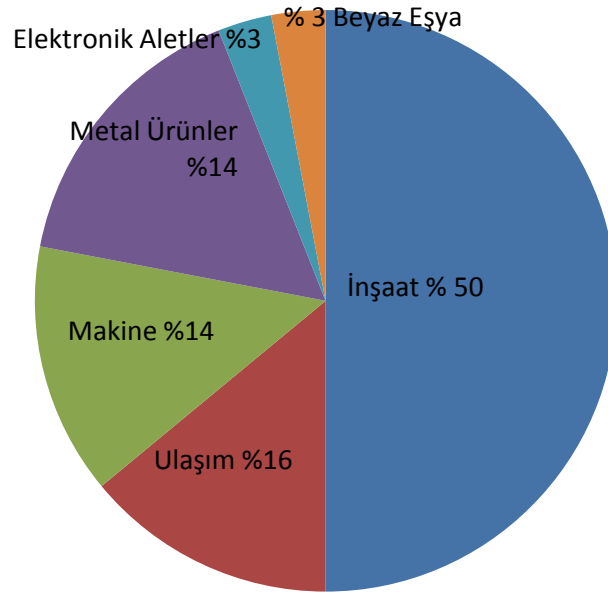
(6)

Ürün- Malzeme Kompozisyonu (MCP), Ürün-Gelir Kompozisyonu (PCI), Gayri Safi Yurt İçi Hâsıla (GDP) ve Net İhracat (PNX), görünürdeki metal tüketimini açıklayan etken faktörlerdir (Roberts, 1996: 185). Model çelik tüketimi için tanımlanan her bir sektör için kullanılarak ilgili sektörün tüketim miktarının belirlenmesini sonrasında ise her bir sektör için bulunan tüketim miktarlarının toplanmasıyla

ekonomide gerçekleşen/gerçekleşecek tüketim miktarının belirlenmesini/öngörülmesini amaçlamaktadır.

Metal tüketiminin tahmin edilmesi için geliştirilmiş olan bu modelin, çelik tüketiminin tahmini için uygulaması literatürde yapılan çalışmalarda da yer almaktadır. Model Roberts (1990) tarafından Amerika, Crompton (2000) tarafından Japonya ve Rebiász (2006) tarafından Polonya için uygulanmıştır. Çalışmamızın bu bölümünde modelin Türkiye için uygulaması yapılmaya çalışılmış ve elde edilen bulgular paylaşılmıştır.

Türkiye’de çelik tüketen sektörlerin inşaat sektörü ve imalat sanayii olarak tanımlandığı bu çalışmada, sektörleri tanımlanırken Dünya Çelik Üreticileri Birliği (World Steel Association) tarafından yayınlanan çelik tüketiminin sektörlere göre dağılımı oranlarından yararlanılmıştır. Bu dağılım oranları Grafik 3.4.’te yer almaktadır. İnşaat sektörü dışında demir-çelik tüketen sektörler bir arada değerlendirilmiş ve analizde imalat sanayii olarak dikkate alınmıştır.



**Grafik 3.4.Sektörlere Göre Global Çelik Tüketimi (2010)**

**Uyarlandığı Kaynak:** OECD, Perspectives on steel by steel-using industries, 68th Steel Committee Meeting, Paris 6-7 May 2010.

1980 – 2010 yıllarını kapsayan dönemde her yıl için, Türkiye’de tüketilen çeliğin sektörlere göre dağılımını gösteren oranlardan yola çıkarak bu sektörlerin tanımlanması ideale en yakın yaklaşım olurdu ancak bu detayda verinin elde edilmesi maalesef mümkün olmamıştır. Dünya Çelik Üreticileri Birliği’nin (World Steel Association) sürdürülebilirlik raporlarından elde edilen oranlar ve Avrupa Çelik Üreticileri Birliği’nin (EUROFER) çeşitli raporlarında yer alan oranlardan yola çıkarak genelleştirilen bu oranların gelişmekte olan ekonomiler arasında yer alan Türkiye için uygun olacağı, çalışma kapsamındaki varsayımlardan biridir.

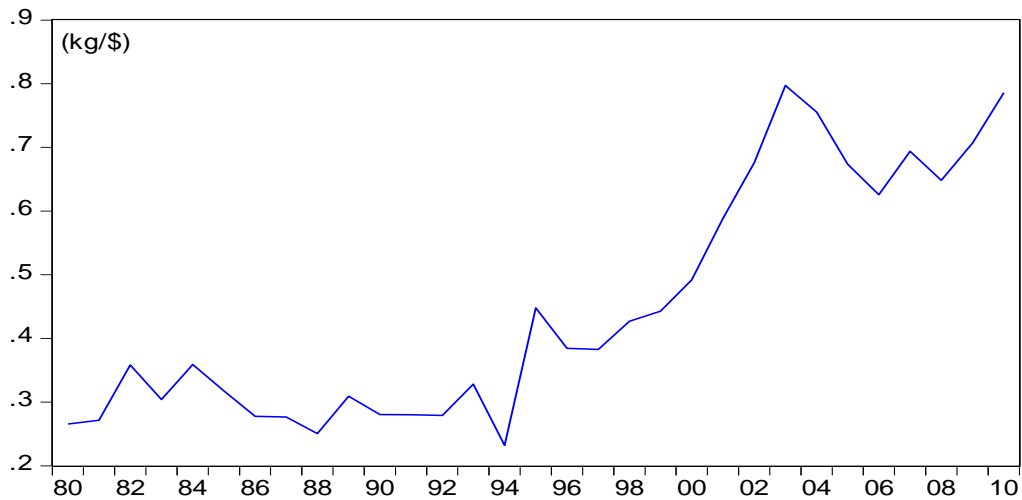
### 3.4.3. İnşaat Sektöründe Çelik Tüketiminin Tahmin Edilmesi

Türkiye’nin lokomotif sektörleri arasında yer alan inşaat sektörü özellikle 2000’li yıllarda yurt dışına açılmış ve Ortadoğu, Orta Asya ve Kuzey Afrika ülkelerinde faaliyetlerini artırmıştır. Demir-Çelik sanayii tarafından üretilen yapısal çelik ürünleri, başlıca bu sektörün faaliyetlerinde tüketilmektedir.

#### İnşaat Sektörü Ürün Malzeme Kompozisyonu (MCP)

1980-2010 yıllarını kapsayan dönemde Türkiye’de tüketilen çeliğin %50 oranında inşaat sektörü faaliyetlerinde değerlendirildiği varsayımı altında yapılan hesaplamalara göre inşaat sektörü için MCP değerinin yıllara göre değişimi Grafik 3.5.’te belirtildiği şekilde gerçekleşmiştir.

İnşaat Sektörü  
Ürün-Malzeme Kompozisyonu  
1980-2010



**Grafik 3.5.** İnşaat Sektörü Ürün-Malzeme Kompozisyonu Zaman Yolu Grafiği



Grafik 3.5. İnşaat sektöründe demir-çelik tüketiminin ekonominin genel görünümü ve sektörün faaliyet hacmi paralelinde değişim gösterdiği söylenebilir.2000’li yıllarda gözlemlenen hızlı artış ekonomik görünümdeki iyileşmenin yanı sıra 17Ağustos 1999 depremi sonrası yeniden yapılanmanın ve çelik yapılardaki yaygınlaşmanın sonucu gerçekleşmiş olabilir. Türkiye’de gerçekleştirilen her bir dolarlık (\$) inşaat sektörü faaliyetinde kullanılan çelik miktarının (kg) tespit edilmesi anlamına gelen bu değerlerin hesaplanmasında kullanılan GSYH inşaat sektörünün toplam GSYH içindeki parasal değeri göz önüne alınarak belirlenmiştir. Çelik tüketim verileri miktar olarak dikkate alınmış olup zaman serisi verileri Dünya Çelik Üreticileri Derneği (World Steel Association) istatistik arşivinden temin edilmiştir. Türkiye için GSYH değeri Dünya Bankası (World Bank) 2000 yılı sabit fiyatlı \$ olarak dikkate alınmış, inşaat sektörünün GSYH içindeki payını temsil eden değerlerin hesaplanması için gerekli olan oranlar ise Kalkınma Bakanlığı Ekonomik ve Sosyal Göstergeler veri tabanından elde edilmiştir. Eşitlik (2)’de yerine konan inşaat sektörü çelik tüketimi ve inşaat sektörü GSYH değerleri 1980-2010 dönemi zaman serisi verileri analiz edilmiş ve eşitlik (3) deki regresyon modeli dinamikleştirilerek en küçük kareler yöntemi (ordinary least square) ile gelecek devre değerleri tahmin edilmeye çalışılmıştır. İktisadi zaman serilerinin genelinde olduğu gibi inşaat sektörünün MCP değeri de stokastik karakterli fark durağan süreç olarak gözlenmiştir.

### İnşaat Sektörü MCP Tahmin Modeli

$$MCP_t = 0.715541 * MCP_{t-1} + 0,0486209006747 + 0,00601536456243 * @TREND$$

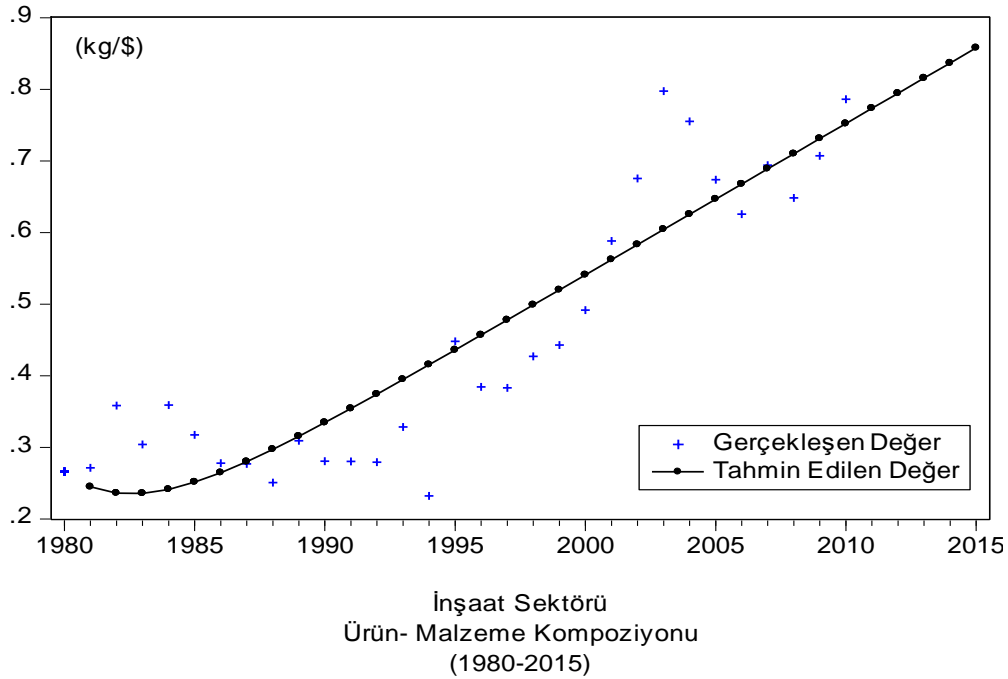
	$MCP_{t-1}$	Sabit	@TREND
t istatistikleri	5,388263	1,465823	2,231723
p değerleri	0,00	0,1542	0,0341

$Adj. R^2$	$F$	$DW$
0,87620	103.6249	2.2138

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_1 Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

Modelinde olduğu gibi bağımsız değişkenle birlikte bağımlı değişkenin gecikmeli değerinin de yer aldığı tür modeller fark denklemdir. Fark denklemleri

değişkenin değerleri arasındaki ilişkinin farklı zaman dilimleri için açıklandığı denklemlerdir. Bu denklemler değişkenin art arda gelen değerleri arasındaki ilişkiyi ve bunlar arasındaki farkları gösterir.  $Y_t$  Değişkeni ile  $Y_{t-1}$  arasındaki farkı  $\Delta$  ile gösterirsek  $\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$  olacaktır. Burada  $\Delta$  fark işlemcisidir ve bir devrelik fark alındığından birinci dereceden fark işlemcisi olarak adlandırılır. Birinci dereceden fark işlemcisi ile birinci dereceden fark alma aynı şeydir. Farklı derecelerden fark söz konusu ise  $\Delta_s$  olarak ifade edilir. Burada  $s$  indisi kaçınıcı dereceden fark alındığını ifade eder (Gürüş, Çağlayan ve Gürüş, 2011: 346).



**Grafik 3.6. İnşaat Sektörü Ürün-Malzeme Kompozisyonu**

Grafik 3.6. İnşaat sektöründe MCP değerinin gerçekleşen ve ex-post tahmin edilen değerlerinin dağılımını yansıtmaktadır. Kısa vadede sektörün büyüme performansına paralel demir-çelik tüketiminin artış göstereceği Grafik 3.6. daki görünümünden çıkarılabilir.

Hata terimlerinin Breusch-Pagan-Godfrey testi ile değişen varyans (heteroscedasticity) sorunu olmadığı gözlenmiştir. Sonrasında hata terimlerinin otokorelasyona sahip olmadığı Breusch-Godfrey Serial Correlation LM testi ile anlaşılması yine hata terimlerinin normal dağılımı histogram ve Jarque-Bera (0,83861/p=0,6583) değerleri incelenerek kontrol edilmiştir. Hata kareler toplamının durağan olduğu da korelogram analizi ile gözlenmiştir.

Modelin, gelecek devre değerlerini tahmin etme (forecasting) niteliği adına ortalama hata kareler toplamı (root mean squared error) 0.08 değeri ile tahmin için minimize edilmiştir.

**Tablo 3.4. İnaşat Sektörü MCP değeri tahminleri (kg/\$)**

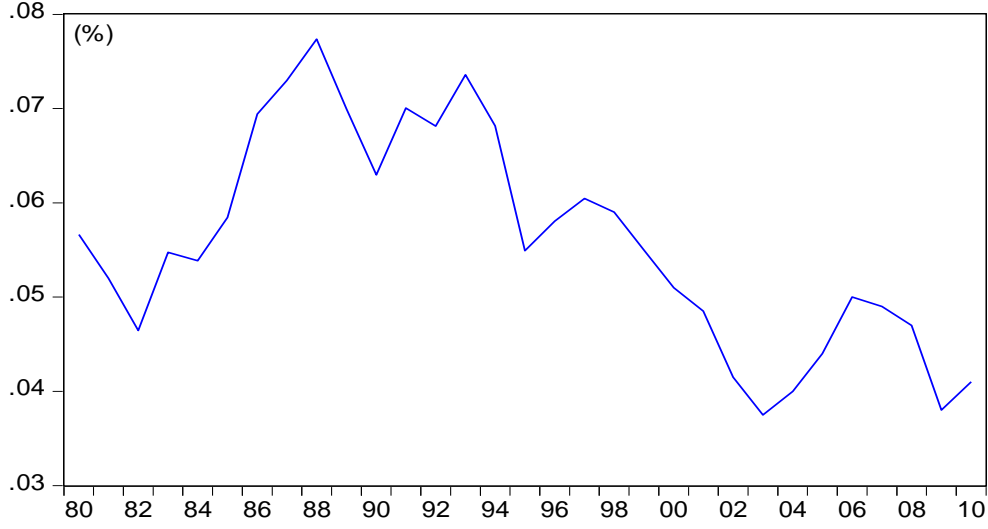
2011	2012	2013	2014	2015
0,7733	0,7944	0,8156	0,8367	0,8579

Tablo 3.4. Bir dolarlık inşaat için tüketlenen demir-elik miktarını (kg) göstermekte olup sektörde tüketime artış eğiliminde olduğu izlenimi vermektedir. Birim inşaat başına tüketlenen demir-elik miktarının artış göstermesi elik yapıların artış göstermekte olduğu şeklinde yorumlanabilir.

### **İnaşat Sektörü Ürün-Gelir Kompozisyonu (PCI)**

Tüketicilerin bir birimlik gelirlerinde yer alan inşaat sektörü ürünü harcamasının temsil edildiği bu değerin eşitlik (4) 'te belirtilen formül üzerinden hesaplanabilmesi sektörün yıllara göre elik ürünler için yaptığı harcamalar ve ilgili yıllar için elde ettiği gelirlere ait verilerin temin edilebilirliği mümkün olmamıştır. Rebiâsz (2006) bu gibi durumlarda ilgili sektörün toplam GSYH 'ye yaptığı katkı oranının kullanılabileceğini belirtmiştir. Bu doğrultuda araştırma için ihtiyaç duyulan imalat sanayi ve inşaat sektörü PCI değerleri verileri ilgili sektörlerin toplam GSYH içindeki payları esas alınarak elde edilmiştir. 1980-2010 yıllarını kapsayan dönemde Türkiye'de inşaat sektörü için PCI değerinin yıllara göre değişimi Grafik 3.7.'de belirtildiği şekilde gerçekleşmiştir.

İnşaat Sektörü  
Ürün-Gelir Kompozisyonu  
1980-2010



**Grafik 3.7.** İnşaat Sektörü Ürün-Gelir Kompozisyonu Zaman Yolu Grafiği

**Uyarlandığı Kaynak:** T.C. Kalkınma Bakanlığı Ekonomik ve Sosyal Göstergeler (1980-2010)

İnşaat sektörünün toplam GSYH'ye yaptığı katkı oranı Kalkınma Bakanlığı Ekonomik ve Sosyal Göstergeler veri tabanından elde edilmiştir. Grafik 3.7. 1980-2010 yıllarını kapsayan dönem için bu oranın göstermiş olduğu değişimi gözlemleme imkanı sunmaktadır. İnşaat sektörü PCI değerinin elde edilmesi süreci fert başına milli gelirin gösterdiği değişim ile ilgili olduğundan bu değer tahmin modelinde bağımsız değişken olarak yer almıştır. Ancak fert başı milli gelir değişkeni dışsal olarak (exogenous variable) modelde yer aldığı için bu değere ilişkin gelecek değerlerin de tahmin edilmesi ve modele dâhil edilmesi gerekmektedir.

Kalkınma Bakanlığı Ekonomik ve Sosyal göstergeler verilerinden yola çıkarak Gayri Safi Yurt İçi Hâsıla ve Nüfus büyüme oranlarına ilişkin öngörülerin birbirine oranlanması ile elde edilen % değerler kadar fert başına milli gelir tutarlarının 2011-2015 yıllarında alacağı tahmini değerler tespit edilmiştir. Gayri safi yurt içi hâsıla değerleri 2000 yılı sabit fiyatlarıyla \$ cinsinden olup WB veri tabanından alınmıştır.

**Tablo 3.5.** Türkiye'de Kişi Başına Milli Gelir Tahminleri

2011	2012	2013	2014	2015
5709 \$	5853 \$	5958 \$	6210 \$	6447 \$

İnşaat sektörü ürün-gelir kompozisyonu (PCI) modeline dışsal olarak dâhil edeceğimiz kişi başına milli gelir ( $Y_t$ ) değişkenin gelecek değerlerini tahmin ettikten sonra PCI modelinden inşaat sektörünün gelecek devre PCI değerlerinin tahmini aşamasına geçilmektedir.

### İnşaat Sektörü Ürün – Gelir Kompozisyonu (PCI) Tahmin Modeli

$$PCI_t = -0,00254855260298 * @TREND - 0,325063377434 * 1/Y_t + 0,153649265224 + 0,5277845136 * PCI_{t-1}$$

	$PCI_{t-1}$	$1/Y_t$	Sabit	Trend
t istatistikleri	4,923118	-4,229201	4,592371	-4,569893
p değerleri	0,0000	0,0003	0,0001	0,0001

$Adj. R^2$	$DW$	$F$
0,858442	2,220414	59,62093

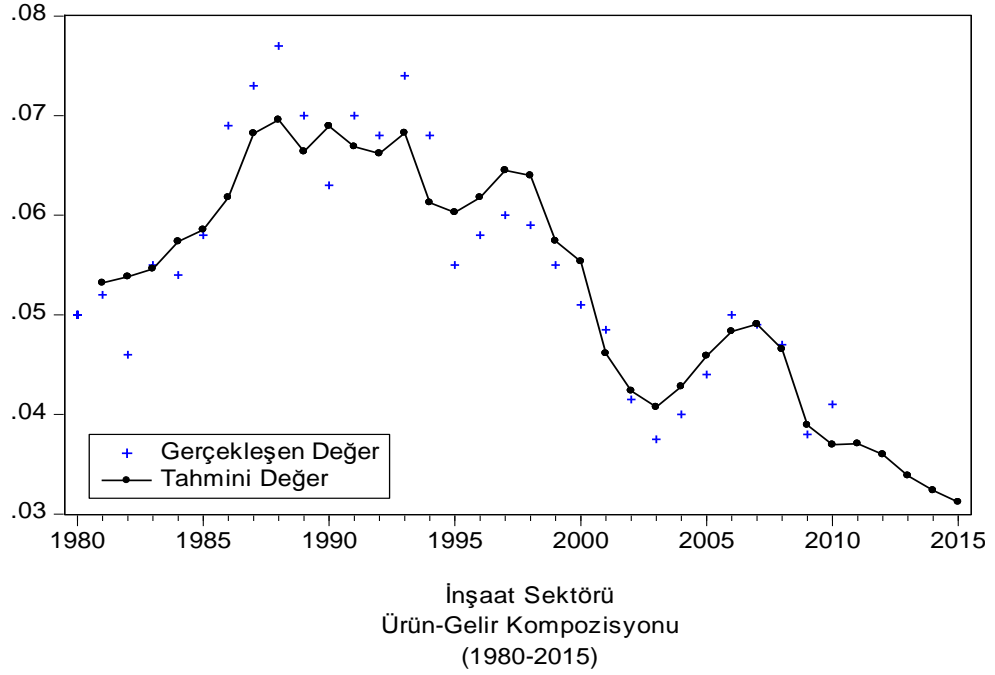
Hata terimlerinin Breusch-Pagan-Godfrey testi ile değişen varyans (heteroscedasticity) sorunu olmadığı gözlenmiştir. Sonrasında hata terimlerinin otokorelasyona sahip olmadığı Breusch-Godfrey Serial Correlation LM testi ile anlaşılmiş yine hata terimlerinin normal dağılımı histogram ve Jarque-Bera (1,74/p=0,41) değerleri incelenerek makul değerlere sahip oldukları tespit edilmiştir. Hata kareler toplamının durağan olduğu da korelogram analizi ile gözlenmiştir. Modelin, gelecek devre değerlerini tahmin etme (forecasting) niteliği adına ortalama hata kareler toplamı (root mean squared error) 0.003 değeri ile tahmin için minimize edilmiştir.

**Tablo 3.6. İnşaat Sektörü Ürün-Gelir Kompozisyonu Tahmin Değerleri**

2011	2012	2013	2014	2015
% 3,71	% 3,60	% 3,39	% 3,24	% 3,12

Tablo 3.6 İnşaat sektörü için PCI değerinin 2011-2015 döneminde gerçekleşmesi muhtemel değerlerini yansıtmaktadır. Tablo 3.6'daki görünüm Türkiye'de kişilerin gelirleri içinde inşaat sektöründen talep ettikleri mal ve hizmetlerde azalma olduğuna işaret etmektedir. Türkiye 'de inşaat sektörünün günümüzde Orta Doğu, Kuzey Afrika,

Kafkaslar ve Orta Asya gibi dış pazarlarda faaliyetlerine ağırlık verdiği göz önünde bulundurulursa bu azalmanın normal olduğu söylenebilir.



**Grafik 3.8.** İnşaat Sektörü Ürün-Gelir Kompozisyonu

Grafik 3.8.'den anlaşıldığı üzere inşaat sektörünün ürün – gelir kompozisyonu (PCI) değerlerinin az da olsa düşüş eğiliminde olması Türkiye'nin gittikçe alt ve üst yapı yatırımlarının tamamlandığı gelişmiş ekonomi görünümü kazanması anlamında yorumlanabilir. Bu durumun ekonomik faaliyetlerin çelik tüketiminin yoğun olduğu sektörlerden, hizmetler sektörüne ve ileri teknoloji ürünlerinin üretimi için ihtiyaç duyulan malzemelerin (titanyum, uranyum, vb.) tüketildiği sanayi faaliyetlerine kaydığının göstergesi olarak kullanım yoğunluğu teorisinin mantıksal temelleri ile uyum gösterdiği söylenebilir.

### İnşaat Sektöründe Gelecek Dönem Çelik Tüketim Miktarlarının Tahmin Edilmesi

Bir ekonomide çelik tüketen sektörlerin toplulaştırılarak değerlendirmeye alındığı ve teorik arka planı kullanım yoğunluğu (intensity of use) hipotezine dayanan çelik tüketim modelini Türkiye'de inşaat sektörü açısından değerlendirdiğimizde ortaya çıkan görünüm Tablo 3.7'de belirtildiği gibi oluşmuştur. Modelimiz hatırlamak adına belirtmemiz faydalı olacaktır.

$$M_t = MCP_t \cdot PCI_t \cdot GDP_t + MCP_t \cdot PNX_t$$

Burada modelin sonunda yer alan ( $PNX_t$ ) net ihracat değeri, inşaat sektörünün faaliyetlerini gerçekleştirmek için tükettiği çelik açısından göz önüne alındığında anlamsız olacaktır. Çünkü bir ülke sınırları içerisinde çelik tüketilerek yapılan bir inşaatın ihraç ya da ithal edilmesi mümkün olmayacaktır. Türk inşaat sektörünün yurt dışında gerçekleştirdiği bir inşaat için Türkiye’den tedarik ettiği çelik ihracat, yabancı menşeli bir firmanın ise Türkiye’de gerçekleştireceği bir inşaat için yurt dışından tedarik edeceği çelik ise ithalat olacaktır. Dünya çelik üretici birliği (World Steel Association, WSA) tarafından yayınlanan periyodik raporlarda yer alan tüketim verileri;  $Tüketim = Üretim + İthalat - İhracat$ , eşitliğinden yola çıkarak hesaplandığı için, tüketim rakamı hali hazırda çeliğin ithalat ihracat farkını bünyesinde barındırmaktadır.

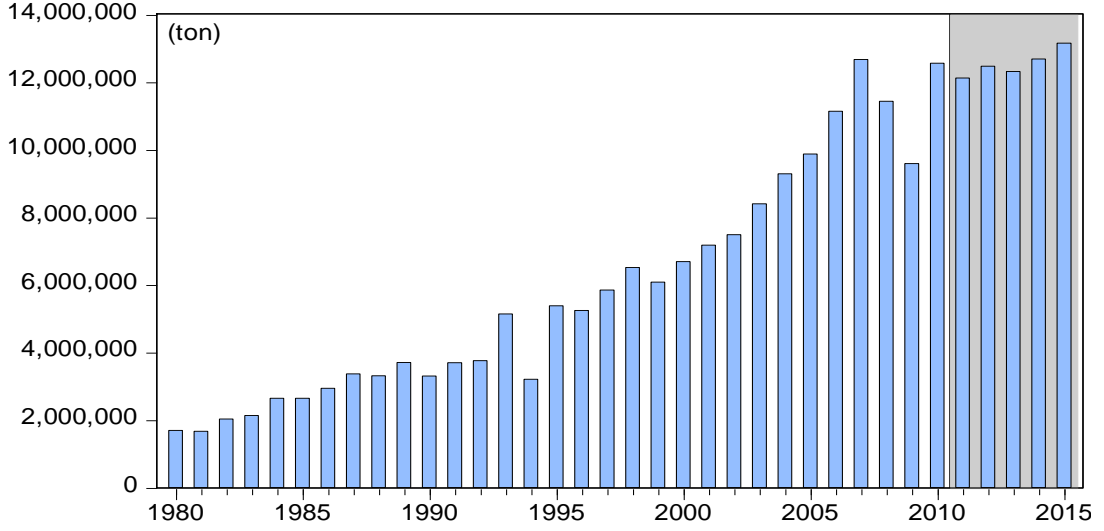
İmalat sanayii açısından durumu değerlendirecek olursak ( $PNX_t$ ) oldukça önemli anlam ifade edecektir. Çünkü bu sanayi kolu tarafından üretilen; otomobil, beyaz eşya, elektronik aletler vb. ürünler ülkeler arası değişimi yapılabilen ürünlerdir, WSA tarafından hesaplanan çelik tüketim miktarları dışında kalmaktadır. İmalat sanayii ürünlerinin ithalat ve ihracatının dikkate alınması önemlidir.

**Tablo 3.7. İnşaat Sektörü Çelik Tüketim Tahmini Değerleri**

	<b>MCP</b>		<b>PCI</b>		<b>GDP</b>		<b>İnşaat Sektörü Çelik Tüketimi</b>
	<b>(kg/\$)</b>		<b>(%pay)</b>		<b>(\$)</b>		<b>(milyon ton)</b>
<b>2011</b>	0,7733		0,0371		422.782.710.854		12.11
<b>2012</b>	0,7944		0,0360		436.311.757.602		12.46
<b>2013</b>	0,8156		0,0339		445.910.616.269		12.31
<b>2014</b>	0,8367		0,0324		468.206.147.082		12.68
<b>2015</b>	0,8579		0,0312		491.616.454.437		13.15

İnşaat sektörünün çelik tüketimi değerleri tablo 3.7’de de belirtildiği gibi öngörülmüştür. Ayrıca 2011 – 2015 yılları arasında gerçekleşen ve öngörülen tüketim değerlerine ilişkin görünüm Grafik 3.9’da yer almaktadır.

İnşaat Sektörü Çelik Tüketimi  
1980-2015



**Grafik 3.9.** İnşaat Sektörü Çelik Tüketimi

#### 3.4.4. İmalat Sanayii Çelik Tüketiminin Tahmin Edilmesi

Bir ülkenin ekonomisinin gelişmişlik düzeyini tespit etmek adına belki de en güvenilir gösterge olarak kabul edilebilecek olan imalat sanayiinin faaliyet kolları da çeliğin hammadde olarak ihtiyaç duyulduğu ürünler üretir. Otomobilden beyaz eşyaya, ulaşım ve ulaştırma araçlarından mutfak malzemelerine kadar geniş yelpazede ürünün üretilmesi için çelik gereklidir. İmalat sanayii tüm bu ürünlerin üretildiği alt sektörleri bünyesinde barındırmaktadır. Ekonomide üretilen malların, ara malların, mamullerin, yarı mamullerin üretilmesi ve üretiminin sürekliliğinin sağlanması yönüyle de önem arz eder öyle ki, imalat sanayii makroekonomik açıdan reel sektörü temsil eder ve makroekonomik gösterge olan çekirdek enflasyon hesaplamalarının da odağında bulunur.

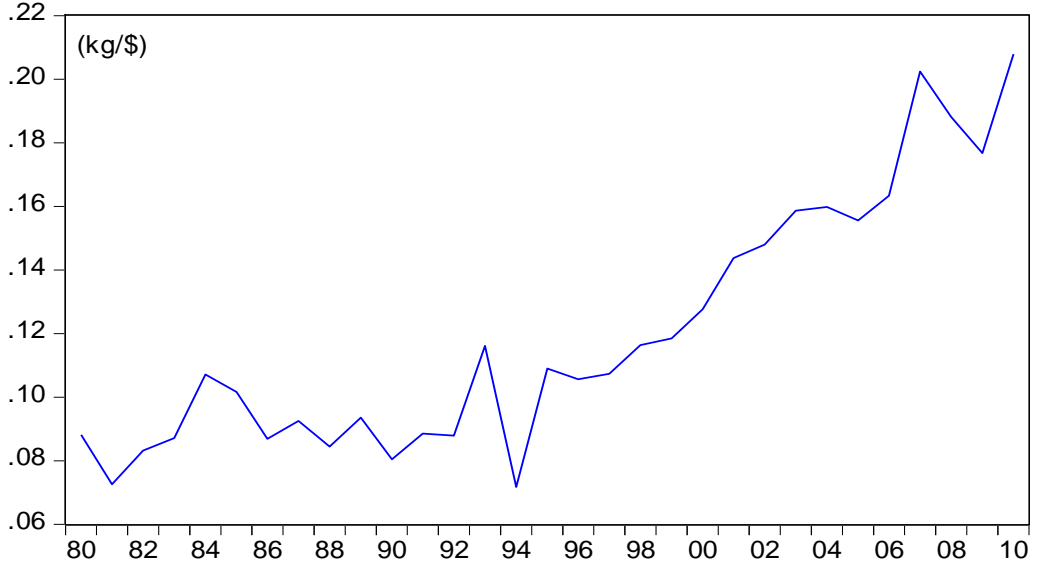
#### İmalat Sanayii Ürün-Malzeme Kompozisyonu (MCP)

Türkiye’de 1980 – 2010 yılları arasında gerçekleşen toplam çelik tüketiminin % 50’sinin imalat sanayii tarafından tüketildiğini varsaymamızın temel nedeni, imalat sanayii kollarının girdi olarak, inşaat sektörüyle beraber çeliği tüketen başlıca sektörler (otomotiv, beyaz eşya vb.) olmasıdır. Söz konusu dönem için imalat sanayii kollarının birim değerlik faaliyetinde kullanılan çelik miktarına ilişkin değer (MCP) zaman yolu grafiği Grafik 3.10’da yer almaktadır. WSA’dan elde edilen çelik tüketim verileri ve T.C Kalkınma Bakanlığı Ekonomik ve Sosyal Göstergeler veri tabanından elde edilen,



imalat sanayiinin toplam üretimini temsil eden sektörün GSYH’de ki payı ve Dünya Bankası’ndan alınan 2000 yılı sabit fiyatlarıyla \$ GSYH tutarından yararlanılarak hesaplanmıştır.

**İmalat Sanayii  
Ürün-Malzeme Kompozisyonu  
(1980-2010)**



**Grafik 3.10.** İmalat Sanayii Ürün-Malzeme Kompozisyonu Zaman Yolu Grafiği

Ürün- Malzeme Kompozisyonu (MCP) değerinin imalat sanayii için 1980-2010 yıllarını kapsayan dönemde sergilemiş olduğu zaman yolu grafiğini incelediğimizde 1994 ekonomi krizi ve 2008 küresel finans krizinin etkilerini kolayca gözlemlemek mümkündür. İmalat sanayiinde faaliyet gösteren firmaların sabit sermaye yatırımlarının yüksek olması bu işletmelerde faaliyet kaldırıcının önemini arttırmakta dolayısıyla bu endüstri tarafından üretilen ürünlerin talebinde meydana gelen ani daralmaların etkisi daha şiddetli olmaktadır. Trend fonksiyonundan yararlanarak imalat sanayisinin MCP değerini tahmin etmek istediğimiz zaman, iktisadi değişkenlerin zaman serisi verilerinin birçoğunda gözlemlenen durağanlık sorununun karşımıza çıktığını gözlemledik. Eşitliğe ilişkin E-views programından elde ettiğimiz çıktıdan elde ettiğimiz değerler ise aşağıdaki şekilde gerçekleşmiştir.

$$MCP_t = 0,0020636529459 * @TREND + 0,0261986674502 + 0,538464544116 * MCP_{t-1}$$

	@TREND	Sabit	$MCP_{t-1}$
t istatistikleri	3.008124	2.252241	3.249672
p değerleri	0.0056	0.0326	0.0031

$Adj. R^2$	$F$	$DW$
0.847810	81.77590	2.327971

Augmented – Dickey Fuller ve Philips Perron birim kök testlerinin uygulandığı imalat sanayii MCP değerine ilişkin 1980-2010 yıllarını kapsayan zaman serisi verilerinin birim kök içerdiği ve 1. dereceden durağan olduğu tespit edilmiştir. Hata terimlerinin Breusch-Pagan-Godfrey testi ile değişen varyans (heteroscedasticity) sorunu olmadığı gözlenmiştir. Sonrasında hata terimlerinin otokorelasyona sahip olmadığı Breusch-Godfrey Serial Correlation LM testi ile anlaşılmış yine hata terimlerinin normal dağılımı histogram ve Jarque-Bera değerleri (4,84/p=0,0881) incelenerek uygun değerlere sahip oldukları tespit edilmiştir. Hata kareler toplamının durağan olduğu da korelogram analizi ile gözlenmiştir. Modelin, gelecek devre değerlerini tahmin etme (forecasting) niteliği adına ortalama hata kareler toplamı (root mean squared error) 0.016 değeri ile tahmin için minimize edilmiştir.

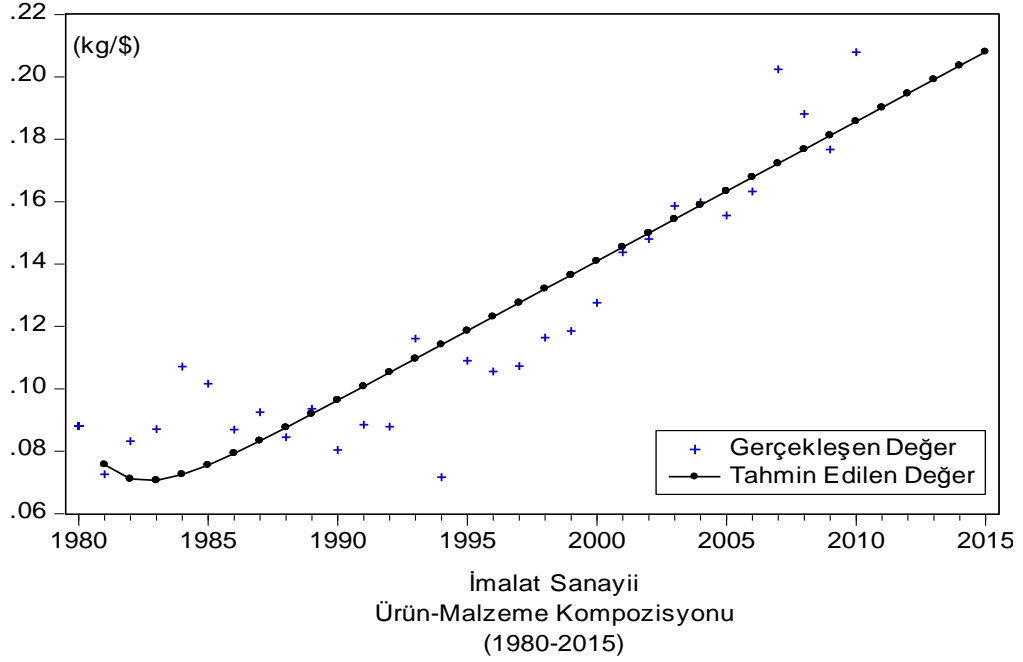
İmalat sanayii MCP değerlerinin tahmini Tablo 3.8’de yer almaktadır. İmalat sanayiinin üretimde kullandığı çeliğin artışına işaret eden görünüm başta gemi sanayii ve demir yolu ulaşım araç ve ekipmanlarının üretimine yönelik yatırımların yapıldığı son yıllarda imalat sanayiinde çelik tüketiminin artışını destekler bir trend ortaya koymaktadır.

**Tablo 3.8. İmalat sanayii MCP Değeri Tahminleri (kg/\$)**

2011	2012	2013	2014	2015
0,1902	0,1946	0,1991	0,2036	0,2080

İmalat sanayiinin Tablo 3.8’de belirtildiği gibi demir-çelik tüketiminde artış gösteren bir eğilime sahip olması, Tablo 3.9’da yer alan PCI değerinin ise azalma

eğilimi göstermesi imalat sanayiinin önümüzdeki yıllarda ihracata dayalı üretim stratejileri geliştireceğinin bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Grafik 3.11.'de imalat sanayiinde ürün-malzeme kompozisyonunun görünümünü yer almaktadır. İmalat sanayii MCP değerine ilişkin öngörü yükseliş trendine işaret etmektedir.



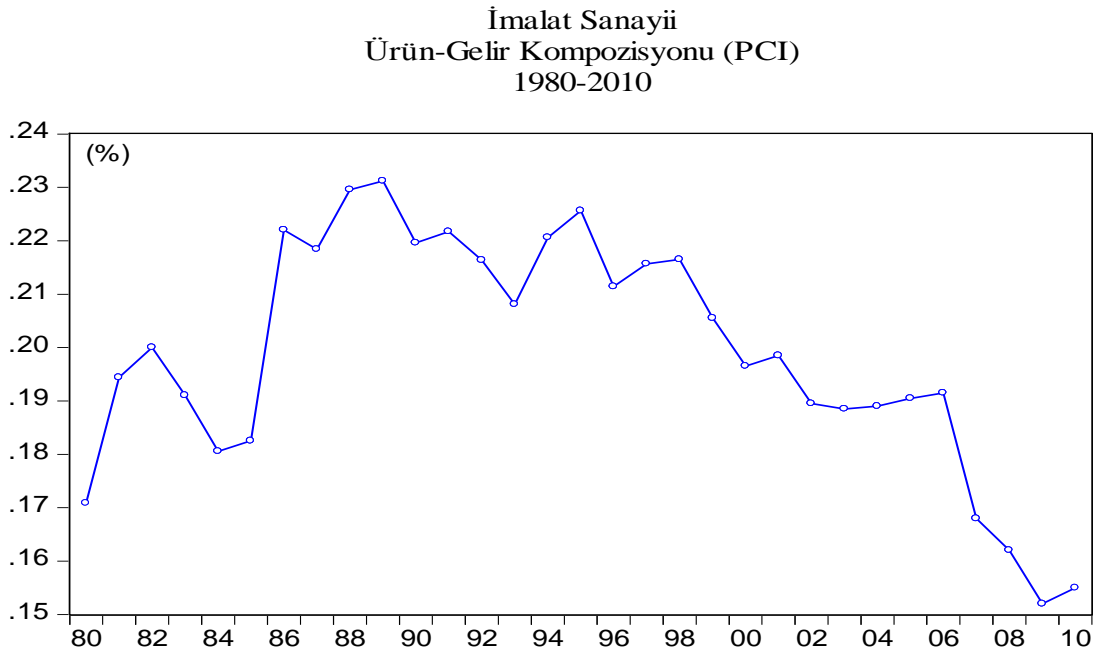
**Grafik 3.11.** İmalat Sanayii Ürün-Malzeme Kompozisyonu

Grafik 3.11.'den edindiğimiz izlenim imalat sanayiinde demir-çelik hammadde kullanımında artış dolayısıyla imalat sanayiinde büyüme işareti olarak kabul edilebilir. İmalat sanayii alt sektörleri ve faaliyet alanlarıyla çelik tüketiminin oldukça fazla olduğu bir endüstridir. Özellikle hammadde ve aramalı olarak çelik kullanımı fazladır. İmalat sanayisindeki teknolojik gelişmeler bu sektörün kullandığı çelik üzerinde de etkili olur çünkü nitelikli çelik (paslanmaz çelik vb.) ancak bu sektörün talep etmesi durumunda girişimcilerin yatırım projeleriyle kendine üretim alanı bulacaktır. Bir ekonomide paslanmaz çelik ve ürünlerine olan talep endüstriyel gelişmişlik seviyesi ile yakından ilişkilidir.

### **İmalat Sanayii Ürün-Gelir Kompozisyonu (PCI)**

İmalat sanayii bünyesinde faaliyet gösteren alt sektörler tekstil sektörü gibi çelik ürünlerin üretim sürecinde ihtiyaç duyulmadığı faaliyetlerden otomotiv sektörü gibi çelik ürünlerin olmazsa olmaz nitelikte hammadde olduğu sektörlerle kadar geniş bir

yelpazeyi kapsar. İmalat sanayii alt sektörleri tarafından üretilen dayanıklı tüketim malları ve iktisadi anlamda sermaye malı niteliğindeki sabit yatırım teçhizatının üretim süreçlerinin hemen hemen tamamı çelik tüketiminin olduğu üretim süreçlerinden oluşur. Bir ekonomide bireylerin harcanabilir gelirlerindeki artış yönlü değişim kuşkusuz dayanıklı tüketim malları ve sabit sermaye yatırımı mallarının talebinde artış yapacak ve ekonomik faaliyetler sanayi temelinde yapılanarak büyüme ve kalkınmaya katkı sağlayacaktır. Türkiye özellikle 1980'li yıllardan itibaren kalkınma hamleleriyle uluslararası bir ekonomi görünümü kazanmış ve artış gösteren fert başına milli gelir sanayileşmenin hem sonucu hem de sebebi olmuştur. İmalat sanayi PCI değerine ilişkin zaman yolu grafiğini incelediğimizde 1980-2010 yıllarını kapsayan dönemlerde bu değer belirlenen seviyede istikrar gösterdiği söylenebilir. Grafik 3.12. İmalat sanayii PCI değerine ilişkin izlenim sunmaktadır.



**Grafik 3.12.** İmalat Sanayii Ürün-Gelir Kompozisyonu

**Uyarlandığı Kaynak:** T.C. Kalkınma Bakanlığı Ekonomik ve Sosyal Göstergeler (1980-2010)

Grafik 3.12'de gözlemlendiği gibi imalat sanayii ürünlerinin toplam gelir içindeki 30 yılı kapsayan dönemde payı %15 seviyesinin altına iniş göstermemiştir. İmalat sanayii için özelleştirdiğimiz modele dışsal değişken olarak dâhil edilen ve fert başına milli geliri ifade eden (Yt) bağımsız değişkeninin gelecek dönem değerleri, inşaat sektörü için kullanılan değerler ile aynıdır.

$$PCI_t = 0,829313095889 * PCI_{t-1} + 0,0904570462702 * 1/YT + 0,00913970453017$$

	<b>1/YT</b>	<b>Sabit</b>	<b>PCI<sub>t-1</sub></b>
t istatistikleri	2.603687	0.455798	8.425224
p değerleri	0.0148	0.6522	0.0000

<b>Adj. R<sup>2</sup></b>	<b>F</b>	<b>DW</b>
0.754720	45.61621	1.919740

Augmented-Dickey Fuller ve Philips-Perron birim kök testleri PCI zaman serisinin orijinal halinin birim kök içerdiğini ve 1.dereceden durağan olduğu bilgisini sağlamıştır. Hata terimlerinin Breusch-Pagan-Godfrey testi ile değişen varyans (heteroscedasticity) sorunu olmadığı gözlenmiştir. Sonrasında hata terimlerinin otokorelasyona sahip olmadığı Breusch-Godfrey Serial Correlation LM testi ile anlaşılmiş yine hata terimlerinin normal dağılımı histogram ve Jarque-Bera değerleri (0,155/p=0,9250) incelenerek uygun değerlere sahip oldukları tespit edilmiştir. Hata kareler toplamının durağan olduğu da korelogram analizi ile gözlenmiştir. Modelin, gelecek devre değerlerini tahmin etme (forecasting) niteliği adına ortalama hata kareler toplamı (root mean squared error) 0.012 değeri ile tahmin için minimize edilmiştir.

**Tablo 3.9. İmalat Sanayii PCI Değeri Tahminleri (%)**

<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>
0.1621	0.1590	0.1562	0.1532	0.1502

İmalat sanayii PCI değerlerine ilişkin 2011-2015 dönemi öngörülleri Tablo 3.9'da yer almaktadır. Görünüm, kullanım yoğunluğu modelini destekler niteliktedir. Çünkü fert başına gelir artış gösterdikçe kişilerin gelirlerindeki metal içerikli ürün harcaması azalmaktadır. Tablo 3.8'de yer alan MCP değeri artış gösterirken Tablo 3.9'da yer alan PCI değerinin azalış göstermesi imalat sanayiinin dış pazarlara odaklı üretim stratejisi belirleme eğiliminde olduğu şeklinde yorumlanabilir.

### **İmalat Sanayii Net İhracat Değeri (PNX<sub>t</sub>)**

Dış ticarete kapalı bir ekonomi varsayımı bu değer modeline dâhil edilmesini gerektirmez ancak günümüzde dünyada bu tip bir ekonomiyi neredeyse hiç olmaması ve Türkiye'nin de açık bir ekonomi olması (PNX<sub>t</sub>) değerinin dikkate alınması gerekliliğini

ortaya koyar. Çünkü inşaat sektörünün aksine imalat sanayii ürünleri aracılığıyla tüketilen çelik için net ihracat değerleri anlam ifade etmektedir. Çünkü imalat sanayii tarafından üretilen ürünler uluslararası ticaret işlemlerine sıkça konu olan ürünlerdir ve ülkeler arası hareketliliği fazladır.

İmalat sanayii alt sektörleri tarafından üretilen ürünler için kullanılan çelik, ürünün ihraç edilmesi durumunda yurt içi tüketim hesaplamalarından çıkarılacak benzer şekilde imalat sanayisinin ithal edilen çelik içerikli ürünleri yurt içi kullanım hesaplamalarına dâhil edilecektir. Burada netleştirilen ihracatın dikkate alınmasıyla imalat sanayii ürünleri vasıtasıyla tüketilen çeliğe ilişkin daha sağlıklı bir izlenim edinilmiş olacaktır. Kalkınma Bakanlığı Ekonomik ve Sosyal Göstergeler veri tabanından elde edilen katkı oranlarından yola çıkarak, 1987-2010 döneminde Türkiye'nin yapmış olduğu toplam ithalat ve toplam ihracat tutarları sektörün bu tutarlardaki payları dikkate alınmış ve analize dâhil edilmiştir. Net ihracattaki değişme reel döviz kurundaki (\$) 1987 değişim oranı ve zamanın fonksiyonu olarak tanımlanmış modele dışsal olarak dâhil edilen döviz kurunu değişim oranlarının gelecek değerlerine ilişkin tahminler ise eğilim fonksiyonu kullanılarak hesaplanmıştır. Döviz kurunun gelecek değerlerine ilişkin tahmin model aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.

$$EXC_t = 1,91340357675@TREND + 0,581612409831*EXC_{t-1} + 39,280233469$$

	@TREND	Sabit	$EXC_{t-1}$
t istatistikleri	2.250347	2.173246	3.055310
p değerleri	0.0358	0.0419	0.0062

$Adj. R^2$	$F$	$DW$
0.842738	59.94695	2.040558

Augmented-Dickey Fuller ve Philips Perron birim kök testleri PCI zaman serisinin orijinal halinin birim kök içerdiğini ve 1. dereceden durağan olduğu bilgisini sağlamıştır. Hata terimlerinin Breusch-Pagan-Godfrey testi ile değişen varyans (heteroscedasticity) sorunu olmadığı gözlenmiştir. Sonrasında hata terimlerinin otokorelasyona sahip olmadığı Breusch-Godfrey Serial Correlation LM testi ile anlaşılmiş yine hata terimlerinin normal dağılımı histogram ve Jarque-Bera değerleri (11,74/p=28,14) incelenerek makul değerlere sahip oldukları tespit edilmiştir. Hata

kareler toplamının durağan olduğu da korelogram analizi ile gözlenmiştir. Modelin, gelecek devre değerlerini tahmin etme (forecasting) niteliği adına ortalama hata kareler toplamı (root mean squared error) 12.84 değeri ile tahmin için minimize edilmiştir.(1987 Ocak=100) Reel döviz kuru (\$) değişim oranları gelecek dönem tahminler Tablo 3.10'da belirtildiği gibi öngörülmüştür.

**Tablo 3.10. Reel Döviz Kuru Değişim Oranı Tahminleri**

2011	2012	2013	2014	2015
197.2860	201.8593	206.4326	211.0059	215.5791

Tablo 3.10'da öngörülen kur endekslerindeki artış aşırı değerlenmesi önlenmiş ₺ TL anlamına gelmektedir. Bu durumun doğal sonucu ekonominin üreten reel kesiminin yani imalat sanayiinin ihracat hacminin artışı olarak yorumlanabilir.

Reel döviz kuru değişimlerinin tahmin edilen değerlerinin de eklendiği net ihracat değeri ( $PNX_t$ ) tahmin modeli;

$$(PNX_t) = -251125353.995 * EXC_t + 1416085836,24 @TREND + 24956138506,6$$

	@TREND	Sabit	$EXC_t$
t istatistikleri	7.918743	6.641207	-6.477803
p değerleri	0.0000	0.0000	0.0000

$Adj. R^2$	F	DW
0.73160	32.3470	1.231765

Augmented-Dickey Fuller ve Philips Perron birim kök testleri PCI zaman serisinin orijinal halinin birim kök içerdiğini ve 1. dereceden durağan olduğu bilgisini sağlamıştır. Hata terimlerinin Breusch-Pagan-Godfrey testi ile değişen varyans (heteroscedasticity) sorunu olmadığı gözlenmiştir. Sonrasında hata terimlerinin otokorelasyona sahip olmadığı Breusch-Godfrey Serial Correlation LM testi ile anlaşılmiş yine hata terimlerinin normal dağılımı histogram ve Jarque-Bera değerleri (0,38/p=0,82) incelenerek makul değerlere sahip oldukları tespit edilmiştir. Hata kareler toplamının durağan olduğu da korelogram analizi ile gözlenmiştir. Modelin, gelecek

devre değerlerini tahmin etme (forecasting) niteliği adına ortalama hata kareler toplamı (root mean squared error) 2.51 değeri ile tahmin için minimize edilmiştir.

Tablo 3.11. İmalat sanayiinin net ihracat değerlerinin tahminini göstermektedir. ( $PNX_t$ ) değerinin artış eğilimde olması imalat sanayiinin parasal anlamda ihracat hacminin büyümesi anlamına gelmekte Tablo 3.8’de öngördüğümüz MCP değeri ile birleştirdiğimizde çelik içerikli ürün miktarının ihracatta artış göstereceğine işaret etmektedir. Demir-Çelik Türkiye’de imalat sanayii tarafından üretim için tüketilecek ancak imalat sanayii ürünü olarak yurt dışına ihraç edilecektir.

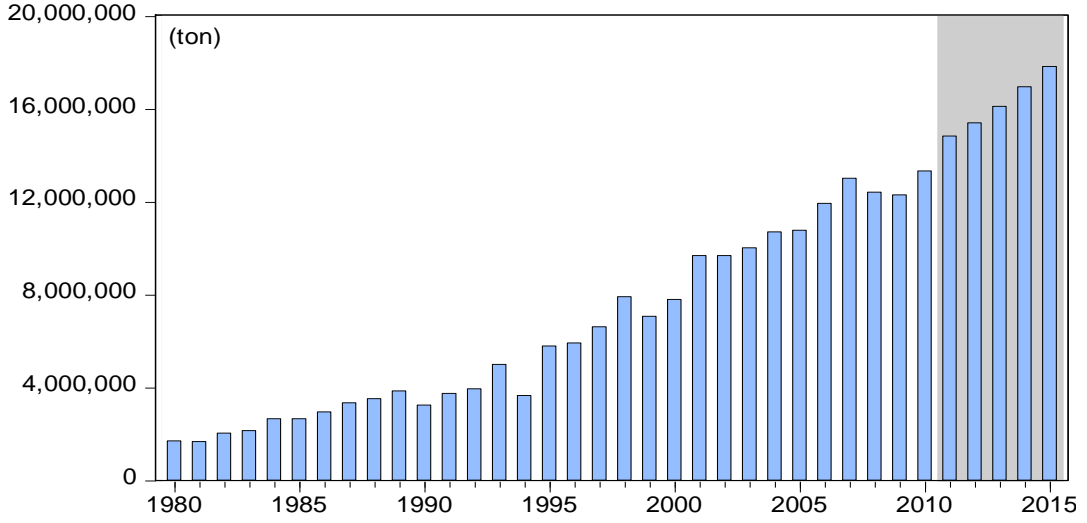
**Tablo 3.11** İmalat Sanayii Net İhracat Değeri ( $PNX_t$ ) Tahminleri (2011-2015) (\$)

$(PNX_t)$				
<b>2011</b>	9.398.658.331,5 \$	<b>PNX x MCP</b>	<b>2011</b>	1.79 milyon ton
<b>2012</b>	9.666.280.280,7 \$		<b>2012</b>	1.88 milyon ton
<b>2013</b>	9.933.901.117,5 \$		<b>2013</b>	1.98 milyon ton
<b>2014</b>	10.201.521.307,2 \$		<b>2014</b>	2.07 milyon ton
<b>2015</b>	10.469.141.120,6 \$		<b>2015</b>	2.17 milyon ton

İmalat sanayii ürünlerinden kaynaklı çelik tüketimini tahmin ederken modelin sağında yer alan ( $PNX_t$ ) x ( $MCP_t$ ) bölümü imalat sanayii için hesaplanmış olan değerlerin çarpımıyla elde edilmiştir. 1980-2010 döneminde Türkiye’de tüketilen toplam çelik miktarının %50 oranında imalat sanayii tarafından gerçekleştirildiği varsayımı altında 2011-2015 yıllarını kapsayan çelik tüketim miktarı tahminleri Grafik 3.13’te yer almaktadır. 2011-2015 yıllarını kapsayan dönem için imalat sanayiinin emir-çelik tüketiminde açık bir artış gözlenmektedir. Ekonominin üreten kesimini temsil eden imalat sanayii Türkiye’nin ekonomik büyüme hedeflerine ulaşmasında sahip olduğu önemi korumaya devam edecektir.



İmalat Sanayii Çelik Tüketimi  
(1980-2015)



**Grafik 3.13.** İmalat Sanayii Çelik Tüketimi

Türkiye’de imalat sanayii ürünlerinin kullanımından kaynaklanan çelik tüketiminin 2015 yılında 17,9 milyon ton seviyelerinde bir görünüm sergileyeceği analizlerimiz sonucu anlaşılmaktadır. Sektörün ekonomik büyümesi açısından olumlu bir süreç ve eğilim gözlenmektedir.

**Tablo 3.12.** İmalat Sanayii Çelik Tüketim Tahminleri (2011-2015)

	MCP	PCI	GDP	MCP x PNX	İmalat Sanayii Çelik Tüketimi
	(kg/\$)	(%pay)	(\$)	(kg)	(milyon ton)
<b>2011</b>	0,1902	0,1621	422.782.710.85	1.787.624.81	14.81
<b>2012</b>	0,1946	0,1590	436.311.757.60	1.881.058.14	15.38
<b>2013</b>	0,1991	0,1562	453.764.227.90	1.977.839.71	16.08
<b>2014</b>	0,2036	0,1532	476.452.439.30	2.077.029.73	16.93
<b>2015</b>	0,2080	0,1502	500.275.061.26	2.177.581.35	17.81

Tablo 3.12’ye yansıyan bulgularımız Türkiye’de imalat sanayiinin demir-çelik tüketimi tahminlerinin mevcut büyüme senaryolarını destekler nitelikte olduğunu göstermektedir. Demir-çelik sektörü için, imalat sanayiinin yer aldığı ülke ekonomisi içindeki payı önem arz etmektedir. Çünkü imalat sanayii demir-çelik sektörü faaliyetleri sonucu üretilen ürünlerin başlıca talep edicisi olacaktır. Bu açıdan baktığımızda mevcut

büyüme senaryoları altında inşaat sektöründen daha fazla çelik tüketeceğini ön gördüğümüz imalat sanayii Türkiye'deki tüketimin itici gücü olabilir

## BULGULAR

Türkiye'nin tahmini çelik tüketiminin 2011-2015 yılı için öngörüldüğü Tablo 3.13 aşağıda yer almaktadır. Gerçekleşen tüketim miktarları ise 2011 yılı için tahmin edilen 26,9 milyon tona karşılık 28,7 milyon ton ham çelik tüketimi olarak gerçekleşmiştir. Son olarak 28.07.2013 tarihinde WSA'nın internet sitesi ve istatistik arşivi araştırılmış ancak 2012 yılına ilişkin istatistik verilerin yer alacağı WSA 2013 yıllık istatistik raporuna ulaşamamıştır.

**Tablo 3.13.** IU Yöntemi ile Çelik Tüketim Tahmini: Türkiye Uygulaması

<b>Türkiye'de Ham Çelik Tüketimi 2011-2015</b>			
	<b>İmalat Sanayii (milyon ton)</b>	<b>İnşaat Sektörü (milyon ton)</b>	<b>Tahmin Edilen Toplam Tüketim (milyon ton)</b>
<b>2011</b>	14.8	12.1	26.9
<b>2012</b>	15.3	12.4	27.8
<b>2013</b>	16.0	12.3	28.4
<b>2014</b>	16.9	12.6	29.6
<b>2015</b>	17.8	13.1	30.9

Ekonomide çelik tüketiminin başlıca iki sektöre toplulaştırıldığı bu analizde Türkiye'nin kısa vadedeki çelik tüketimi gelecek görünümünün oluşturulması, her bir sektöre ait öngörülerin toplanması ile elde edilmiştir. İmalat sanayii için PCI değerinin düşüş MCP değerinin ise yükseliş eğilimi göstermesi, imalat sanayiinde yurt dışı pazarlara yönelik üretimin artabileceğine işaret olarak kabul edilebilir. İnşaat sektörünün benzer şekilde artan MCP değerine karşın, PCI değerinde düşüş eğilimi sergilemesi çelik yapıların inşasında artışa yönelik gösterge niteliği taşıyabilir.

Sonuç olarak bu çalışmada yapılan analizlerle Türkiye'de ham çelik tüketiminin Tablo 3.13'te de belirtildiği gibi 2015 yılına gelindiğinde 30,9-31 milyon ton seviyelerinde olabileceği bulgulanmıştır. Türkiye Demir-Çelik Üreticileri Derneği yetkililerinin belirttiğine göre 45-50 milyon ton yıllık kapasiteye sahip olan demir-çelik sektörünün yapısal ve nitelikli çelik bir hariç ham çelik üretimine yönelik kapasite yatırımlarına ihtiyacı olmayabilir.

## SONUÇ

Geride bıraktığımız yüzyıl boyunca demir-çelik endüstrisi radikal nitelikte birçok teknolojik yeniliğe şahit olmuştur. Endüstride görülen bu teknolojik yenilikler üretim maliyetlerinde düşüş, ürün kalitesinde artış ve doğal kaynakların tedarikini kolaylaştırıcı etkiler yapmıştır. Demir-Çelik üretim teknolojisi Bessemer Yöntemi'nden elektrik ark ocaklı üretime kadar geçirdiği evrim süreci ile üretim kapasitesinin optimal düzeylerde tutulabilmesi amacına ulaşılması için yoğun uğraşlar göstermiştir. Oksijenli yüksek fırın, sürekli döküm ve bilgisayar destekli üretim süreçlerinin geliştirilmesi demir-çelik endüstrisinin global çapta göstermiş olduğu teknolojik durumun göstergeleri niteliğinde olmuştur. EAF teknolojisinin geliştirilmesi ile cevherden üretime bağlılık ortadan kalkmış demir-çelik endüstrisinde üretim teknolojisi repertuarına önemli bir yenilik eklemiştir. Bütün bunlara rağmen endüstride teknolojik yeniliğin verili olduğu varsayımı yerinde değildir. Çünkü teknolojik yeniliğin adaptasyonu süreci endüstride standart olarak gerçekleşmemektedir. Demir-Çelik endüstrisinin gelecekte göstereceği değişimin öngörülmesine ve üretim kapasitesinin belirlenmesine yönelik stratejiler sadece teknolojik yenilik odaklanmak yerine bu yeniliklerin endüstride göstereceği benimsenme düzeyini de içermelidir.

Sermaye yoğun yatırım karakteri, demir-çelik endüstrisinde kapasite belirleme kararlarının piyasanın gelecekte demir-çelik ürünlerine göstereceği talep düzeyi ve gerçekleşecek tüketim öngörülerine bağlılığını arttırmaktadır. Bu durum da firmaların pazara ilişkin veri, gözlem ve bilgi düzeyinin yüksek ve güvenilir olmasını şart kılmaktadır.

Kapasite yatırımları ve endüstriyel genişlemeye ilişkin politika kararlarının bünyesinde barındırdığı ve cevaplanması gereken bir soru da finansmana ilişkin stratejidir. Demir-Çelik endüstrisinde tesis ve donanım yapılan uzun vadeli yatırımlar kısa vadede kar ufkunun daralmasına yol açabilmektedir. Sermaye piyasalarının gelişmiş olmadığı ülkelerde ekonomi yönetimleri, ekonominin endüstriyel dönüşümünü risk düzeyi yüksek olmasına rağmen borçla finansmana teşvik edebilmektedir. Ülkedeki sermaye birikiminin demir-çelik endüstrisi gibi çekirdek nitelikli sektörlerle kaydırılması bu stratejideki hareket noktası olmaktadır.

Araştırmanın bulgularından yola çıkarak elde ettiğimiz başlıca sonuç, Türkiye ekonomisinin gelişen piyasa görünümünün devam edeceği yönündedir. Demir-Çelik

tüketiminin artarak devam etmesi ekonominin demir-çelik ürünlere henüz doygunluk göstermediği izlenimini destekler niteliktedir.

Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşunun 100. yılı olması sebebiyle ortaya konan 2023 yılı vizyonu 500 milyar \$ ihracat hedefini içermektedir. Bu ihracat hedefine ulaşılabilmesi için önemli katkı sağlaması beklenen sektörler arasında demir-çelik sektörü de yer almaktadır. İhracat hacminin artışının sağlanabilmesi için öncelikle yerli pazarın talebinin sorunsuz bir şekilde karşılanması gerekmektedir. Bu açıdan baktığımızda da yerel piyasanın tüketim miktarına ilişkin öngörüler önem kazanmaktadır.

Orta Doğu ve Avrupa ülkelerinin Türkiye Demir-Çelik Sektörü'nün başlıca ihracat pazarları olması bölge ülkelerinin içinde bulunduğu ekonomik durumun sektörü yakından ilgilendirmesi anlamına gelmektedir. Bölgedeki mevcut siyasi karışıklıklar bu ülkelerle demir-çelik ticaretinin yapılmasını güçleştirse de bu ülkelerin yeniden yapılanması Türkiye inşaat firmalarının ve imalat sanayii sektörünün katkılarıyla olacaktır. Kısa ve orta vadede Orta Doğu pazarı Türkiye Demir-Çelik Sektörü firmaları için fırsat niteliğindedir. Küresel finans krizinin yol açtığı tahribatı hali hazırda göstermeye devam eden Euro Bölgesi ülkeleri ekonomik faaliyetleri birkaç ülke dışında kısa ve orta vadede durgunluk senaryoları üzerinden yürütülmektedir. Euro Bölgesi'nin bu durumu Türkiye Demir-Çelik Sektörü firmalarının bölgedeki faaliyetleri adına olumsuz bir tablo ortaya koymaktadır.

İmalat sanayii çelik tüketiminde artış, inşaat sektörünün çelik tüketiminde tahmin edilen artış gibi ekonomik büyüme habercisi niteliğindedir. Ancak imalat sanayiinde ki çelik tüketim artışı miktar olarak inşaat sektöründeki çelik tüketiminden fazladır. Bu durum Türkiye'nin alt yapı yatırımlarını tamamlamaya başladığı ve özellikle 2000'li yılların başından itibaren büyük gelişme gösteren gemi inşa sanayisi gibi faaliyet kollarının geliyeceği şeklinde yorumlanabilir. İmalat sanayiindeki çelik tüketim artışı, ekonominin genelinde imalat sanayiinin payının da artacağı anlamına gelebilir. Özellikle ulaştırma araçlarının ve alt yapısının imalatı kısa ve orta vadede imalat sanayiinde artış beklenen üretim alanlarıdır. Ekonomik işlem hacminin artışına işaret eden çelik tüketimindeki artış miktarı firmaların iş gücü talebinde de artış olacağı şeklinde yorumlanabilir.

Ekonominin reel kesiminde faaliyet gösteren hemen her üreticinin yatırım kararlarını ilgilendiren çelik tüketim miktarı özellikle maliye politikası kararlarının alınmasında hangi sektörün faaliyetlerinde ne oranlarda vergilendirme yapılacağını belirleme ve hangi sektörün faaliyetlerinin sübvansede edileceğini belirleme yönüyle de karar verici mekanizmalara fikir verir. Reel sektörün kalbi niteliğindeki demir-çelik sektörünün yatırım kararlarını optimal düzeylerde verebilmesi ekonominin genelini etkinlik açısından etkileyecektir.

Demir-Çelik sektörü işletmelerinin kapasite planlaması açısından son derece önemli olan çelik tüketiminin 2015 yılına gelindiğinde yaklaşık 31 milyon ton seviyesinde olabileceğini ön gören bu çalışmanın sonucu olarak Türkiye'nin yıllık yaklaşık 50 milyon ton seviyesinde olan üretim kapasitesinin yeterli olduğu söylenebilir. Teorik olarak diğer koşullar sabitken sektörün tam kapasiteye yakın çalışabilmesi, fiyatların ortalama 300 \$ /ton seviyelerinde seyrettiği varsayımı altında 2015 yılına gelindiğinde 57 milyar \$ ihracat büyüklüğüne işaret edebilir. Enerji ve hammadde arzında güvenliğin sağlanmasının ve fiyat dalgalanmalarının global konjonktür üzerindeki etkisini ön görmenin zorluğu, sektörün geleceğine ilişkin belirsizliğin de temel nedeni olmaktadır.

## KAYNAKLAR

- Abbott, A. J., Lawler, K. A. and Armistead, C. (1999).The UK demand for steel, *Applied Economics*, 31:11, 1299 — 1302
- Akman, E. (2007), “Dünya’da ve Türkiye’de Demir Çelik Sektörü ve Türk Demir Çelik Sektörünün Rekabet Gücü”, ZKÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak. [Aktaran: Korkmaz,T., Gürkan,S.,Akman,E.(2009) Çelik Sektöründe Vadeli İşlem Sözleşmesi (Futures): Londra Metal Borsası Örneği Muhasebe ve Finansman Dergisi,; 48:32-48.]
- Aksoy,A.,Üner,M.,Ersoy,A.,Bingöl,D.,Aktepe,E.,Parıltı,N.,Üçok,T. (2008) Genel İşletmecilik, Detay yayıncılık, Ankara.
- Ayres, R.U., (1997) “Metals Recycling: Economic and Environmental Implications.” In: Book of proceedings; the recycling of metals. ASM International Europe, Brussels, (Third ASM International Conference, 11-13 June, Barcelona, Spain).
- Baark, E. (1991) "The Accumulation of Technology: Capita l Goods Production in Developing Countries Revisited ", *World Development*, 19, 7.[ Aktaran: D’Costa, A., (1999). *The Global Restructuring of the Steel Industry: Innovations, Institutions and Industrial Change*, Routledge Studies in International Business and the World Economy.]
- Baden-Fuller, C.W.F. (1990) "Introduction" , in C.W.F. Baden-Full er (ed.), *Managing Excess Capacity*, Oxford: Basil Blackwell.[Aktaran: D’Costa, A., (1999). *The Global Restructuring of the Steel Industry: Innovations, Institutions and Industrial Change*, Routledge Studies in International Business and the World Economy.]
- Begg, D., Fischer, S., Dornbusch, R. (1991) *Ekonorru'cs*, 3. B., Londra, McGraw-Hill. [Aktaran: Davut,L.(1997). *Aşırı Kapasite Teoremi ve Kapasite Terimi*, Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, Sayı 1-4, Cilt:52: 181-187.]
- Belen M.,Karamelikli H.,Bayrak M.R. (2012). "Türkiye'de Çelik Tüketimi ve Gayri Safi Yurt İçi Hâsıla Arasındaki İlişki" IISS 12 Uluslararası Demir - Çelik Sempozyumu Bildiriler Kitabı (1256-1260), Karabük.
- Bergstresser, D. (2006). Discussion of ‘Over-investment of Free Cash Flow, *Review of Accounting Studies* 11: 191-202

- Buchanan, J. M. (1969). *Cost and Choice*, Chicago: Markham. [Aktaran: Oğuz, F., (2011) "Bilgi, Regülasyon ve Rekabet: Bir Piyasa Süreci Yaklaşımı" *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 6 (2) 2005, 253-267.]
- Campbell, G.A. (1999). Recent trends in world metal consumption, *Minerals & Energy-Raw Materials Report*, 14:1, 15-26.
- Chen, D., et al. (1991). "Forecasting steel demand in China." *Resources Policy* 17.3: 196-210.
- Cleveland, C., Ruth, M. (1998). Indicators of Dematerialization and the Materials Intensity of Use, *Journal of Industrial Ecology* Vol.2 Issue 3: 15-50.
- Colclough, C. and Manor, J. (eds) (1991) *States or Markets? Neo liberalism and the Development Policy Debate*, Oxford: Clarendon Press. [Aktaran: D'Costa, A., (1999). *The Global Restructuring of the Steel Industry: Innovations, Institutions and Industrial Change*, Routledge Studies in International Business and the World Economy.]
- Crandall, R.W. (1981) *The US Steel Industry in Recurrent Crisis: Policy Options in a Competitive World*, Washington, D.C.: Brookings Institution. . [Aktaran: D'Costa, A., (1999). *The Global Restructuring of the Steel Industry: Innovations, Institutions and Industrial Change*, Routledge Studies in International Business and the World Economy.]
- Crompton, P. (1999). Forecasting Steel Consumption in South–East Asia, *Resources Policy* 25, 111–123
- Crompton, P., (2000). Future Trends in Japanese Steel Consumption, *Resources Policy* 26, 103–114
- Crompton, P., (2001). The Diffusion of New Steel Making Technology, *Resources Policy* 27, 87–95
- Crompton, P., Wu, Y., (2003): Bayesian Vector Auto Regression Forecasts of Chinese Steel Consumption, *Journal of Chinese Economic and Business Studies*, 1:2, 205-219
- D'Costa, A., (1999). *The Global Restructuring of the Steel Industry: Innovations, Institutions and Industrial Change*, Routledge Studies in International Business and the World Economy.



Davut,L.(1997). Aşırı Kapasite Teoremi ve Kapasite Terimi, Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, Sayı 1-4, Cilt:52: 181-187.

Daems, H. (1990) "Industry and Country Exit: Reflections on International Differences in Exit Behaviour", in e.W.E Baden-Fuller (ed. ), *Managing Excess Capacity*, Oxford: Basil Blackwell.[Aktaran: D'Costa, A., (1999). *The Global Restructuring of the Steel Industry: Innovations, Institutions and Industrial Change*, Routledge Studies in International Business and the World Economy.]

De Beer, J., Worrell, E., Blok, K. (1998). Future Technologies for Energy – Efficient Iron and Steel Making, *Annu. Rev. Energy Environ.*, 23:123–205

DPT (2007), Dokuzuncu Kalkınma Planı

Erol, C. (1998) *Finans Teorisinin Temel Makaleleri*, SPK Yayınları, Yayın No:124

Ernst & Young Global Steel Report, (2012).

Ernst & Young Global Steel Report, (2013).

Evans M., (1996), *Modelling steel demand in the UK*, *Ironmaking and Steelmaking*, Vol.23 No.1.(52-91).

Evans, M., Walton,S.B. (1997). Time Series Properties and Forecasts of Crude Steel Consumption in the UK, *Journal of Forecasting* Vol.16:47-63

Fanyu, P., Tilton, J.E. (1999) Consumer Preferences, Technological Change, and the Short-Run Income Elasticity of Metal Demand, *Resources Policy* 25, 87–109.

Friedman, M. (1963) "More on Archibald Versus Chicago" *Review of Economic Studies* 82: 65-67. [Aktaran: Davut,L.(1997). Aşırı Kapasite Teoremi ve Kapasite Terimi, Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, Sayı 1-4, Cilt:52: 181-187.]

Grinblatt, M., Titman,S.(2002). *Financial Markets and Corporate Strategy*

Guo, Z. C., Fu, Z. X. (2010). Current situation of energy consumption and measures taken for energy saving in the iron and steel industry in China, *Energy* 35, 4356- 4360.

Guzman, J.I., Nishiyama,T.,Tilton,J.E.(2005). Trends in the intensity of copper use in Japan since 1960, *Resources Policy* Volume 30, Issue 1, Pages 21–27.

Güriş, S., Çağlayan,E., Güriş,B., (2011) *EViews ile temel ekonometri*. Der Yayınları,.

Hatch Beddows (2000), *Forward Contracts: A Revolution in Steel Markets?*, Hatchconsulting, London. [Aktaran: Korkmaz,T., Gürkan,S.,Akman,E.(2009) Çelik Sektöründe Vadeli İşlem Sözleşmesi (Futures): Londra Metal Borsası Örneği Muhasebe ve Finansman Dergisi,; 48:32-48]

Hubbard, R.G. (1998) *Capital-Market Imperfections and Investment*, *Journal of Economic Literature*, 36, 193-225

Jensen, M., Meckling W., (1976). *Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure*, *Journal of Financial Economics*, Volume 3, Issue 4, Pages 305–360

Jensen, M., (1986). *Agency Cost Of Free Cash Flow, Corporate Finance, and Takeovers*, *American Economic Review*, Vol. 76, No. 2.

Kareem,B., (2007). *A Prediction of Nijeria Steel Bars Demand and Supply Using Regression Method*, *Journal of Engineering and Applied Sciences* 2 (3): 580-584

Kıyılar, M., Belen, M.,(2006). *Kurumsal Yönetim Kavramı ve İlkeleri: Bir Kurumsal Yönetim Formu Olarak Türkiye’de Holding Yapılanma Biçimlerinin Değerlendirilmesi*, VII. Türkiye Muhasebe Denetimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı İstanbul,(89-121).

Krouse, C. (1990) *The Theory of industrial Economies*, Oxford, Basil Blackwell Ltd. [Aktaran: Davut, L.(1997). *Aşırı Kapasite Teoremi ve Kapasite Terimi*, Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, Sayı 1-4, Cilt:52: 181-187.]

Koca, M.A. (2008) *Türk Demir-Çelik Sanayii için Strateji Önerileri: Bütünleşme ve Ortak Girdi Temini*, *Planlama Uzmanlığı Tezi*, Devlet Planlama Teşkilatı Yayın No: DPT: 2785

Korkmaz,T., Gürkan,S.,Akman,E.(2009) *Çelik Sektöründe Vadeli İşlem Sözleşmesi (Futures): Londra Metal Borsası Örneği* *Muhasebe ve Finansman Dergisi*,; 48:32-48

Kotz, D.M. (2011). *Over – Investment and the Economic Crisis of 2008*, Third Triennial Research Conference of the International Confederation of Associations for Pluralism in Economics (ICAPE) at the University of Massachusetts Amherst, November 11-13, (1-33).

Kwasnicki, W., Kwasnicka, H., (1996). Long-term Diffusion Factors of Technological Development: An Evolutionary Model and Case Study, *Technological Forecasting and Social Change* 52, 31–57.

Labson, S.B., Crompton, P.L., (1993). Common Trends in Economic Activity and Metals Demand: Cointegration and Intensity of Use Debate, *Journal of Environmental Economics and Management* 25, 147-161

Labson, B.S., Gooday, P., (1994). Factors Influencing the Diffusion of Electric Arc Furnace Steelmaking Technology, *Applied Economics* 26, 917–925

Labson, S.B., (1997). Changing Patterns of Trade in the World Iron Ore and Steel Market: An Econometric Analysis, *Journal of Policy Modeling* 19(3):237-251

Labys, W.,C.,(2004) "Dematerialization and transmaterialization: what have we learned? 1." Research Paper Series, WVU Regional Research Institute.

Lipsey, R. Steiner, P. Purvis, D. (1987) *Economies*, 8. B. Harper and Row Publishers.[Aktaran: Davut,L.(1997). Aşırı Kapasite Teoremi ve Kapasite Terimi, *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, Sayı 1-4, Cilt:52: 181-187.]

McManus, G.J., (1999). Alternative Technology. *Iron and Steel Engineer*, March 23.

Marsh, P. (2006), “Blazing Success: How Prospects for the Steel Industry are Being Reignited”, *The Financial Times*, March 3. [Aktaran: Korkmaz,T.,

Gürkan,S.,Akman,E.(2009) Çelik Sektöründe Vadeli İşlem Sözleşmesi (Futures): Londra Metal Borsası Örneği *Muhasebe ve Finansman Dergisi*,; 48:32-48.]

Mengi, T., Türkmen,S.,Y., (2013) Yatırım Hileleri, *Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* (10) 31-39.

Meyer, J., Herregat, G.(1974) "The Basic Oxygen Steel Process" in L. Nasbeth and G.F. Ray, eds., *The Diffusion of New Industrial Processes: An International Study*. Cambridge: Cambridge University Press.

Moreira, M.M. (1995) *Industrialization, Trade and Market Failures: The Role of Government Intervention in Brazil and South Korea*, New York : St. Martin's Press.

[Aktaran: D’Costa, A., (1999). *The Global Restructuring of the Steel Industry: Innovations, Institutions and Industrial Change*, Routledge Studies in International Business and the World Economy.]

- Myers, S., (1977). Determinants of Corporate Borrowing, *Journal of Financial Economics*, 147-175.
- Nezhad, M.Z., Anvari,E., (2008). Prediction of Iron and Steel Consumption of Iran Using Panel Data, *Journal of Applied Sciences* 8 (2): 364-368.
- OECD, (2004). Annual Report.
- OECD, (2008). Annual Report.
- Oğuz, F., (2011) “Bilgi, Regülasyon ve Rekabet: Bir Piyasa Süreci Yaklaşımı” *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 6 (2) 2005, 253-267.
- Oster,S.,(1982) The Diffusion of Innovation among Steel Firms: The Basic Oxygen Furnace, *The Bell Journal of Economics* Vol. 13, No. 1 (Spring, 1982), pp. 45-56
- Ozorio,M., Pinto,C.,Baidya,T.,Brandao,L.,(2013). Investment Decision in Integrated Steel Plants Under Uncertainty, *International Review of Financial Analysis* 27:55-64
- Price, L., Sinton, J., Worrell, E., Phylipsenb, D., Xiulianc, H., Jid, L., (2002). Energy Use and Carbon Dioxide Emissions from Steel Production in China, *Energy*, Volume 27, Issue 5, Pages 429–446
- Priovolos, T.,(1987) Commodity bonds: a risk management instrument for developing countries. World Bank.
- Radetzki, M., Tilton, J.E.,(1990). Conceptual and methodological issues, in: Tilton, J.E. (Ed.), *World Metal Demand: Trends and Prospects. Resources for the Future*, Washington, DC.
- Rebiasz, B., (2006). Polish steel consumption, 1974–2008, *Resources Policy* 31, 37–49.
- Reilly, F. K., Norton, E. A. (1995). *Investments*, Fourth Edition, USA: The Dryden Press. [Aktaran: Mengi, T., Türkmen, S.,Y., (2013) Yatırım Hileleri, *Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* (10) 31-39.]
- Richardson, P.K. (1998). Steel price determination in the European Community, *Journal of Product & Brand Management*, Vol. 7, 62-73
- Richardson, S. (2006). Over-investment of Free Cash Flow, *Review of Accounting Studies* 11: 159-189

- Roberts, M. C. (1990). Predicting Metal Consumption: the case of US Steel, *Resources Policy* 16 (I), 56 -73.
- Roberts, M. C. (1996). Metal Use and the World Economy, *Resources Policy*. Vol. 22, No. 3, pp. 183 - 196.
- Roberts, M. C. (2009). Duration and Characteristics of Metal Price Cycles, *Resources Policy* 34, 87–102
- Sakamoto, Y., Tonooka, Y., Yanagisawa, Y. (1999). Estimation of Energy Consumption for Each Process in the Japanese Steel Industry: A Process Analysis, *Energy Conversion & Management* 40, 1129-1140.
- Samuelson, W., Zeckhauser, R. (1988). Status quo bias im decision making. *Journal of Risk and Uncertainty*; 1:7-59. [Aktaran: Söderholm, P., Tilton, J.E. (2012). Material Efficiency: An Economic Perspective, *Resources, Conservation and Recycling* 61, 75–82.]
- Söderholm, P., Tilton, J.E. (2012). Material Efficiency: An Economic Perspective, *Resources, Conservation and Recycling* 61, 75– 82.
- Stulz, R., (1990). Managerial Discretion and Optimal Financing Policies, *Journal of Financial Economics* Volume 26, Issue 1, Pages 3–27.
- T.C. Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Demir Çelik Sektörü Raporu 2012/2
- Türkay, O. (1996) *Mikroiktisat Teorisi*, 6. B. Ankara, İmaj Yayıncılık. [Aktaran: Davut, L. (1997). Aşırı Kapasite Teoremi ve Kapasite Terimi, *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, Sayı 1-4, Cilt:52: 181-187.]
- Türkiye Demir-Çelik ve Demir Dışı Metaller Sektörü Strateji Belgesi ve Eylem Planı (2012-2016)
- Türkiye Demir-Çelik Üreticileri Derneği <http://www.dcud.org.tr>
- Türkiye Makine Mühendisleri Odası, Türkiye ve Dünyada Enerji Verimliliği Oda Raporu, 2008. [http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya\\_ekler/a551829d50f1400\\_ek.pdf](http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/a551829d50f1400_ek.pdf)
- Tcha, M. Takashina, G. (2002). Is World Metal Consumption in Disarray?, *Resources Policy* 28, 61-74

Tilton, J.E. (1986). Beyond intensity of use. Mater. Soc.; (United States); Journal Volume: 10:3, 245-250.[Aktaran: Roberts, M. C. (1996). Metal Use and the World Economy, Resources Policy. Vol. 22, No. 3, pp. 183 - 196.]

Tilton, J. E. (1990). World Metal Demand, Resources for the Future, Washington, D.C. [Aktaran 1: Wårell, L., Olsson, A.,(2009). Trends and Developments in the Intensity of Use: An Econometric Analysis, Paper Presented Securing the Future and 8th ICARD, Skelleftea, Sweden.] [Aktaran 2: Cleveland, C., Ruth,M. (1998). Indicators of Dematerialization and the Materials Intensity of Use, Journal of Industrial Ecology Vol.2 Issue 3: 15-50.]

Tilton, J. E. (1999). The Future of Recycling, Resources Policy 25, 197–204

Ünsal. E.M. (1997) Mikro İktisada Giriş, Ankara. [Aktaran: Davut, L. (1997). Aşırı Kapasite Teoremi ve Kapasite Terimi, Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, Sayı 1-4, Cilt:52: 181-187.]

Üreten, S. (2005). Üretim / İşlemler Yönetimi, 5. Baskı, Gazi Kitabevi.

Wårell, L., Olsson, A.,(2009). Trends and Developments in the Intensity of Use: An Econometric Analysis, Paper Presented Securing the Future and 8th ICARD, Skelleftea, Sweden.

Worrell, E., Price, L., Martin, N., Farla, J., Schaeffer R. (1997). Energy Intensity in the Iron and Steel Industry: A Comparison of Physical and Economic Indicators, Energy Policy, Vol. 25, Nos. 7-9, pp. 727-744.

Wu, Y. (2000). The Chinese Steel Industry: Recent Developments and Prospects, Resources Policy 26,171–178

Yaşar,O.,(2009) Türk İmalat Sanayinde Lokomotif Bir Sektör: Demir Çelik Sanayi, Marmara Coğrafya Dergisi, Sayı:20,42-78.

Yayan, V.,(2008). Recent Developments in the Turkish Steel Markets and Projections, Steel Orbis Turkish Steel Markets Conference. [Aktaran: Koca, M.A. (2008) Türk Demir-Çelik Sanayii için Strateji Önerileri: Bütünleşme ve Ortak Girdi Temini, Planlama Uzmanlığı Tezi, Devlet Planlama Teşkilatı Yayın No: DPT: 2785]

World Steel Statistics Year Books 2012,2011,2010,2001,2000,1991,1990

World Bank, www.worldbank.org.

[www.geridonusum.org](http://www.geridonusum.org)

[www.muhasebeturk.org](http://www.muhasebeturk.org)

## ÖZGEÇMİŞ

1984 Ankara doğumlu olan Mehmet Ragıp BAYRAK, ilk ve orta öğrenimini aynı şehirde tamamlamış, 2009 yılında ise Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü'nden onur öğrencisi olarak mezun olmuştur. 2010 yılında Karabük Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi'ne Araştırma Görevlisi olarak atanmış ve Fakültenin kurucu kadrosunda yer almıştır. Yazar İbank A.Ş. Genel Müdürlüğü'nde Uzman Yardımcısı olarak iş hayatını sürdürmektedir.

2010/2011 Akademik yılında Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nde yüksek lisans öğrenimine başlamıştır. Enstitü'nün AB öğrenci değişimi programı Erasmus ile yurt dışına gönderdiği ilk öğrenci olmuştur. Yüksek lisans öğrenimi kapsamında Avrupa'nın ve Avusturya'nın metalürji ve madencilik alanında önde gelen okullarından Leoben Üniversitesi'nde araştırmalar yapmış, dersler almıştır. İyi düzeyde İngilizce, giriş düzeyinde Almanca bilen Mehmet Ragıp BAYRAK' ın, tam metin olarak yayınlanmış bildirileri ve araştırma raporunda bölümü bulunmaktadır.

### **Ulusal Kongrelerde ve Sempozyumlarda Sunulan Tebliğler**

Bayrak M.R. (2012) "Sürdürülebilir Kalkınma için Türkiye'de Düşük Karbon Ekonomisi ve Kyoto Protokolü'nün Finansman Kaynakları" Tüketim Toplumu ve Çevre Sempozyumu, KARABÜK

### **Uluslararası Kongrelerde ve Sempozyumlarda Sunulan Tebliğler**

Belen M., Karamelikli H., Bayrak M.R. (2012) "Türkiye'de Çelik Tüketimi ve Gayri Safi Yurt İçi Hasıla Arasındaki İlişki" IISS 12 Uluslararası Demir - Çelik Sempozyumu, KARABÜK

### **Araştırma Raporu**

Belen,M.,Yıldırım,M.,Çakmak,A.Ç.,Özkan,D.,Albayrak,M.,Bayrak,M.R.,Çubuk ,N.,Demirel,S.,Çankırlı,S. (2012). Demir-Çelik Uzun Ürünleri Pazar Araştırması Raporu, Karabük Üniversitesi Demir-Çelik Enstitüsü Yayınları