

**TC  
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
İŞLETME ANA BİLİM DALI  
İŞLETME YÖNETİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ETKİNLİK HESAPLAMA YÖNTEMİ OLARAK VERİ  
ZARFLAMA ANALİZİ VE İMKB'DE İŞLEM GÖREN  
İMALAT SANAYİ ŞİRKETLERİNİN GÖRELİ  
FİNANSAL ETKİNLİKLERİNİN  
DEĞERLENDİRİLMESİNE İLİŞKİN BİR UYGULAMA**

**TEKİN TUNA ARIĞ  
08713003**

**TEZ DANIŞMANI  
Yrd. Doç. Dr. ESRA ÖZTAMAN**

**İSTANBUL  
2011**

TC  
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
İŞLETME ANA BİLİM DALI  
İŞLETME YÖNETİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ETKİNLİK HESAPLAMA YÖNTEMİ OLARAK  
VERİ ZARFLAMA ANALİZİ VE İMKB'DE  
İŞLEM GÖREN İMALAT SANAYİ  
ŞİRKETLERİNİN GÖRELİ FİNANSAL  
ETKİNLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİNE  
İLİŞKİN BİR UYGULAMA

TEKİN TUNA ARIĞ  
08713003

TEZ DANIŞMANI  
Yrd. Doç. Dr. ESRA ÖZTAMAN

İSTANBUL  
2011

TC  
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
İŞLETME ANA BİLİM DALI  
İŞLETME YÖNETİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ETKİNLİK HESAPLAMA YÖNTEMİ OLARAK  
VERİ ZARFLAMA ANALİZİ VE İMKB'DE  
İŞLEM GÖREN İMALAT SANAYİ  
ŞİRKETLERİNİN GÖRELİ FİNANSAL  
ETKİNLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİNE  
İLİŞKİN BİR UYGULAMA

TEKİN TUNA ARIĞ  
08713003

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih:.....

Tezin Savunulduğu Tarih:.....

Tez Oy birliği/Oy çokluğu ile başarılı bulunmuştur.

	Unvan Ad Soyad	İmza
Tez Danışmanı :		
Jüri Üyeleri :		

İSTANBUL  
2011

## ÖZ

### ETKİNLİK HESAPLAMA YÖNTEMİ OLARAK VERİ ZARFLAMA ANALİZİ VE İMKB'DE İŞLEM GÖREN İMALAT SANAYİ ŞİRKETLERİNİN GÖRELİ FİNANSAL ETKİNLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİNE İLİŞKİN BİR UYGULAMA

**Tekin Tuna ARIĞ**  
**Mayıs, 2011**

Bu tez çalışmasının temel amacı ülkemiz ekonomik büyümesinin anahtar sektörlerinden biri olan imalat sanayiinin görelî finansal etkinliğinin ölçülmesi ve değerlendirilmesidir. Bu amaç doğrultusunda çalışmanın kapsamını İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda işlem gören imalat sanayindeki şirketler oluşturmaktadır. Amaçlanan değerlendirme ve karşılaştırmanın yapılabilmesi için birden çok girdi-çıktının olduğu ve girdi-çıktıların farklı ölçü birimlerine sahip olduğu durumlarda, işletmelerin görelî etkinliğini ölçmeyi amaçlayan ve 1978 yılında Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından geliştirilen veri zarflama analiz yönteminden yararlanılmıştır. Analiz için en uygun girdi-çıkıtı kümesi değişkenleri temel analiz yönteminde genel kabul görmüş finansal oranlardan oluşmaktadır. Bu doğrultuda girdi kümesi değişkenleri Cari Oran, Likidite Oranı, Nakit Oranı, Finansal Kaldıraç Oranı ve Finansman Oranı olarak belirlenmiştir. Çıktı kümesi değişkenlerinde ise Aktif Kârlılık Oranı (ROA), Özsermaye Kârlılık Oranı (ROE), Satışların Getirisi (ROS) ve Piyasa Değeri/Defter Değeri yer almaktadır. Bu oranların hesaplanmasında araştırmaya konu olan imalat sanayi şirketlerinin İMKB'den alınmış 2009 yılı Aralık dönemi bilançolarından yararlanılmıştır. Girdi çıktı kümelerinin belirlenmesini takiben analiz için en uygun veri zarflama yöntemi olarak girdi yönelimli CCR modeli seçilmiş ve EMS v1.3 paket programı ile analiz gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak, 2009 Aralık dönemi itibariyle analize dahil olan 149 şirket içerisinde toplamda 34 tanesi etkin olurken imalat sanayinin ortalama etkinlik skoru yüzde 82,75 olarak hesaplanmıştır. Bunun yanında, çalışmada etkin olmayan firmaların etkin hale gelebilmeleri için gerekli potansiyel iyileştirme oranları da hesaplanarak önerilerde bulunulmuştur. Ayrıca imalat sanayinin en fazla etkin firmaya sahip sektör içi alt birimi "Taş ve Toprağa Dayalı Sanayi" olarak bulgularda yer almaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Veri Zarflama Analizi, Finansal Etkinlik, İmalat Sanayi, İMKB.

## **ABSTRACT**

### **DATA ENVELOPMENT ANALYSIS AS AN EFFICIENCY CALCULATION METHOD AND APPLICATION INCLUDING EVALUATION ABOUT THE RELATIVE FINANCIAL EFFICIENCIES OF ISE INDUSTRIAL COMPANIES**

**Tekin Tuna ARIĞ**

**May, 2011**

The main purpose of this study is to measure and evaluate relative financial efficiencies of manufacturing industry which is one of the key sectors of our country's economic growth. For this purpose, the scope of the study is that the listed manufacturing firms on Istanbul Stock Exchange (ISE). During the application period the data envelopment method, which is able to analyze the multiple input-output and input-output units, was used. It is developed by Charnes, Cooper and Rhodes in 1978. The selected input-output variables are the most commonly accepted financial ratios. In this direction input variables are determined as Current Ratio, Liquidity Ratio, Cash Ratio, Financial Leverage Ratio and Financing Ratio. On the other hand, output variables are determined as Return on Assets (ROA), Return on Equity (ROE), Return on Sales (ROS) and Market Value / Book Value. These rates were calculated by using the databases of Istanbul Stock Exchange (ISE). And the research period is the balance sheet term of 31th December 2009. After the determination of input-output sets, the appropriate data envelopment analysis as a method for input-oriented CCR model was selected. And then the efficiency scores of CCR model are measured by using computer software, which is called EMS v1.3. As a result, 34 of 149 companies are efficient and the efficiency scores of the listed manufacturing firms is % 82,75 as an average for the period of December 2009. And the potential recovery rates are calculated for the inefficient manufacturing firms and made some recommendations how they might perform better. In addition to that the sub-unit of manufacturing industry "Stone and Soil-Based Industry" has the highest number of efficient firms, is located in findings.

**Keywords:** Data Envelopment Analysis, Financial Activity, Manufacturing Industries, ISE.

## **ÖNSÖZ**

Bu bitirme çalışmasının hazırlanması aşamasında değerli yardımlarını, önerilerini ve yol göstericiliğini benden hiç esirgemeyen tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Esra ÖZTAMAN'a teşekkürü bir borç bilirim.

Yüksek lisans öğrenimim süresince desteğini her zaman hissettiğim Anıl Savaş TEKİN'e, bugün sahip olduğum konuma gelmem için her türlü fedakârlıktan kaçınmayarak her konuda yanımda olan aileme ve nişanlıma sonsuz teşekkürler.

**İstanbul; Mayıs 2011**

**Tekin Tuna ARIĞ**

## İÇİNDEKİLER

<b>TEZ ONAY SAYFASI</b>	
<b>ÖZ</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>iv</b>
<b>ÖNSÖZ</b>	<b>v</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b>	<b>vi</b>
<b>TABLO LİSTESİ</b>	<b>xi</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b>	<b>xii</b>
<b>KISALTMALAR</b>	<b>xiii</b>
<b>1. GİRİŞ</b>	<b>1</b>
<b>2. İMALAT SANAYİİ</b>	<b>4</b>
2.1. Sektöre İlişkin Genel Bilgiler	5
2.1.1. Üretim Endeksi	5
2.1.2. Kapasite Kullanım Oranı	7
2.1.3. Dış Ticaret	9
2.1.4. İmalat Sanayiinin Alt Birimleri	13
2.2. Gıda, İçki ve Tütün İmalat Sanayii	13
2.2.1. Gıda Ürünleri ve İçecek Sektörü	13
2.2.1.2. Sektöre İlişkin İstatistikî Bilgiler	14
2.2.2. Tütün Ürünleri Sektörü	15
2.2.2.1. Sektöre İlişkin İstatistikî Veriler	15
2.3. Dokuma, Giyim Eşyası Ve Deri İmalat Sanayii	16
2.3.1. Tekstil ve Hazır Giyim Sektörü	16
2.3.1.1. Tekstil ve Hazır Giyim Sanayinin Gelişimi	17
2.3.1.2. Dünyadaki Yeri	18
2.3.1.3. Kapasite	18
2.3.2. Deri ve Deri Ürünleri Sektörü	19
2.3.2.1. Sektörün Türkiye Ekonomisindeki Yeri	19
2.3.2.2. Türk Deri ve Deri Ürünleri Sektörü	20
2.3.2.3. Sektörün Dünya Ekonomisi ve AB Ülkelerindeki Durumu	20
2.3.2.4. Sektörün Türkiye'deki Genel Durumu	21
2.3.2.5. Sektörün 2013-2023 Projeksiyonu	21

2.4. Orman Ürünleri Ve Mobilya İmalat Sanayii	22
2.4.1. Orman Ürünleri Sektörü	22
2.4.1.1. Sektörün Tanımı ve Sınıflandırılması	22
2.4.1.2. Ormancılık Sektörünün Özellikleri	23
2.4.1.3. Ormanların Ülkemiz Ekonomisindeki Yeri	23
2.4.2. Mobilya Sektörü	24
2.4.2.1. Sektörün Dünya Ekonomisi ve AB Ülkelerindeki Durumu	26
2.4.2.2. Sektörün Türkiye'deki Genel Durumu	26
2.4.2.3. Sektörün 2013–2023 Projeksiyonu	27
2.5. Kimya, Petrol Kauçuk Ve Plastik Ürünler İmalat Sanayii	28
2.5.1. Kimya Sanayii	28
2.5.1.1. Sektörün Dünya Ekonomisi ve AB Ülkelerindeki Durumu	29
2.5.1.2. Sektörün Türkiye'deki Gelişimi	32
2.5.1.3. Sektörün Türkiye'deki Genel Durumu	33
2.5.1.4. Sektörün 2013–2023 Projeksiyonu	35
2.6. Metal Ana Sanayi	37
2.6.1. Sektörün Dünya Ekonomisi ve AB Ülkelerindeki Durumu	38
2.6.2. Sektörün Türkiye'deki Genel Durumu	39
2.6.3. Sektörün 2013-2023 Projeksiyonu	42
2.7. Metal Eşya, Makine Ve Gereç Yapım İmalat Sanayii	43
2.7.1. Makine ve Teçhizatı Hariç Metal Eşya Sanayii	43
2.7.2. Makine İmalat Sanayii	44
2.7.2.1. Sektörün Dünya Ekonomisi ve AB Ülkelerindeki Durumu	44
2.7.2.2. Sektörün Türkiye'deki Genel Durumu	45
2.7.2.3. Makine Sektörüne İlişkin İstatistikî Veriler	45
2.7.2.4. Sektörün 2013-2023 Projeksiyonu	46
2.8. Kâğıt Ve Kâğıt Ürünleri, Basım Ve Yayın İmalat Sanayii	47
2.8.1. Kâğıt Ve Kâğıt Ürünleri İmalatı	47
2.8.1.1. Sektöre İlişkin İstatistikî Bilgiler	48
2.8.2. Basım ve Yayım; Plak, Kaset vb. Kayıtlı Medyanın Çoğaltılması	48
2.8.2.1. Sektöre İlişkin İstatistikî Bilgiler	49
2.9. Taş Ve Toprağa Dayalı İmalat Sanayii	49
2.9.1. Dünya Taş ve Toprağa Dayalı Sektörün Genel Durumu	51
2.9.2. Türkiye Taş ve Toprağa Dayalı Sektörün Genel Durumu	52
2.9.3. Çimento Sektörü	53



2.9.3.1. Sektörün Dünya Ekonomisi ve AB Ülkelerindeki Durumu	53
2.9.3.2. Sektörün Türkiye'deki Genel Durumu	55
2.9.4. Cam Sektörü	58
2.9.4.1. Sektörün Dünya Ekonomisi ve AB Ülkelerindeki Durumu	58
2.9.4.2. Sektörün Türkiye'deki Genel Durumu	59
<b>3. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ VE İLGİLİ KAVRAMLAR</b>	<b>61</b>
3.1. Performans Kavramı	61
3.2. Verimlilik Kavramı	62
3.3. Etkinlik Kavramı	65
3.3.1. Etkinlik Türleri	66
3.3.1.1. Teknik Etkinlik	67
3.3.1.2. Ölçek Etkinliği	69
3.3.1.3. Tahsis Etkinliği	70
3.3.2. Etkinlik Ölçme Yöntemleri	72
3.3.2.1. Oran Analizi	73
3.3.2.2. Parametrik Yöntemler	74
3.3.2.3. Parametrik Olmayan Yöntemler	74
3.3.2.4. Etkinlik Ölçüm Yöntemlerinin Karşılaştırılması	75
3.4. Veri Zarflama Analizi	76
3.4.1. Tanım ve Tarihsel Gelişim	76
3.4.2. Uygulama Alanları	79
3.4.3. Uygulama Aşamaları	80
3.4.3.1. Karar Verme Birimlerinin Seçilmesi	81
3.4.3.2. Girdi ve Çıktıların Seçimi	81
3.4.3.3. Modelin Seçimi	83
3.4.3.4. Göreli Etkinliğin Ölçülmesi	84
3.4.3.5. Sonuçların Değerlendirilmesi	85
3.4.4. Güçlü ve Zayıf Yönleri	86
3.4.4.1. Güçlü Yönleri	86
3.4.4.2. Zayıf Yönleri	87
3.4.5. Matematiksel Yapı	88
3.4.5.1. Kesirli Programlama ile VZA	88
3.4.5.2. Doğrusal Programlama ile VZA	90
3.4.5.3. Dualite Yöntemi İle VZA	92
3.4.6. Modeller	93

3.4.6.1. CCR Modeli	95
3.4.6.2. BCC Modeli	97
3.4.6.3. CCR-BCC Etkinlik Değerlerinin Karşılaştırılması	99
<b>4. UYGULAMA</b>	<b>102</b>
4.1. Araştırmanın Problemi	102
4.2. Araştırmanın Amacı	102
4.3. Araştırmanın Önemi	102
4.4. Araştırmanın Sınırlılıkları	104
4.5. Araştırmanın Varsayımları	104
4.6. Araştırmanın Karar Verme Birimlerinin Seçimi	104
4.7. Araştırmanın Girdi ve Çıktı Kümelerinin Seçimi	105
4.7.1. Cari Oran	106
4.7.2. Likidite Oranı	107
4.7.3. Nakit Oranı	107
4.7.4. Finansal Kaldıraç Oranı	108
4.7.5. Finansman Oranı	109
4.7.6. Aktif Kârlılık Oranı (ROA)	109
4.7.7. Özsermaye Kârlılık Oranı (ROE)	110
4.7.8. Satışların Getirisi (ROS)	110
4.7.9. Piyasa Değeri / Defter Değeri	111
4.8. Araştırmaya Uygun Veri Zarflama Modelinin Seçimi	111
4.9. Araştırmada Kullanılan KVB'lerin Görelî Finansal Etkinliğinin Ölçülmesi ve Sonuçların Değerlendirilmesi	112
4.9.1. Süper Etkinlik Analizi	125
<b>5.SONUÇ</b>	<b>127</b>
<b>KAYNAKÇA</b>	<b>131</b>
<b>EKLER</b>	<b>136</b>
Ek 1. Analize Dahil Olan Şirketlerin Sıra No, Kod ve Adları	136
Ek 2. Orman Ürünleri ve Mobilya Sektör İçî Alt Biriminin Referans Kümesi ve İyileştirme Oranları	139
Ek 3. Kâğıt ve Kâğıt Ürünleri, Basım ve Yayın Sektör İçî Alt Biriminin Referans Kümesi ve İyileştirme Oranları	140
Ek 4. Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Ürünler Sektör İçî Alt Biriminin Referans Kümesi ve İyileştirme Oranları	141

Ek 5. Taş ve Toprağa Dayalı Sanayi Sektör İçi Alt Biriminin Referans Kümesi ve İyileştirme Oranları	142
Ek 6. Metal Ana Sanayi Sektör İçi Alt Biriminin Referans Kümesi ve İyileştirme Oranları	143
Ek 7. Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım Sektör İçi Alt Biriminin Referans Kümesi ve İyileştirme Oranları	144
Ek 8. Diğer İmalat Sanayii Sektör İçi Alt Biriminin Referans Kümesi ve İyileştirme Oranları	145
<b>ÖZGEÇMİŞ</b>	<b>146</b>

## TABLO LİSTESİ

	Sayfa No
<b>Tablo 1:</b> Sektöre İlişkin Genel Bilgiler .....	5
<b>Tablo 2:</b> 2009 - 2011 Ocak Ayı Üretim Endeksi (2005=100) .....	6
<b>Tablo 3:</b> Yıllık Ortalama Sanayi Üretim Endeksi, 2005=100 .....	7
<b>Tablo 4:</b> Kasım 2010 Kapasite Kullanım Oranı .....	8
<b>Tablo 5:</b> Sektörlere Göre Kapasite Kullanım Oranı .....	9
<b>Tablo 6:</b> Aylara Göre Dış Ticaret (Değer: 1.000 USD, Değişim: %) .....	10
<b>Tablo 7:</b> Kapasite Kullanım Oranları (%) .....	19
<b>Tablo 8:</b> Türkiye Mobilya Sektörü Temel Verileri (Milyon \$) .....	27
<b>Tablo 9:</b> Türk Demir Çelik Sektörünün Yıllara Göre Ham Çelik Üretimi (Milyon Ton) .....	42
<b>Tablo 10:</b> Türk Çimento Sektörü Üretim ve Tüketim Miktarları .....	57
<b>Tablo 11:</b> Dünya Cam İthalatı (1.000 \$) .....	59
<b>Tablo 12:</b> Dünya Cam İhracatı (1.000 \$) .....	59
<b>Tablo 13:</b> Verimlilik Nedir, Ne Değildir? .....	64
<b>Tablo 14:</b> Etkinlik Ölçüm Yöntemlerinin Karşılaştırılması .....	76
<b>Tablo 15:</b> CCR-BCC Modellerinin Karşılaştırılması Örneği - KVB'lerinin Girdi-Çıktı Verileri .....	100
<b>Tablo 16:</b> Araştırmada Kullanılan Girdi ve Çıktı Değişkenleri .....	105
<b>Tablo 17:</b> Gıda İçki ve Tütün Sektör İçi Alt Biriminin Etkinlik Sonuçları .....	113
<b>Tablo 18:</b> Gıda İçki ve Tütün Sektör İçi Alt Biriminin Referans Kümesi .....	114
<b>Tablo 19:</b> Gıda İçki ve Tütün Sektör İçi Alt Biriminin İyileştirme Oranları ...	115
<b>Tablo 20:</b> Dokuma, Giyim Eşyası Ve Deri Sektör İçi Alt Biriminin Etkinlik Sonuçları .....	117
<b>Tablo 21:</b> Dokuma, Giyim Eşyası Ve Deri Sektör İçi Alt Biriminin Referans Kümesi .....	118
<b>Tablo 22:</b> Dokuma, Giyim Eşyası Ve Deri Sektör İçi Alt Biriminin İyileştirme Oranları .....	119
<b>Tablo 23:</b> Orman Ürünleri ve Mobilya Sektör İçi Alt Biriminin Etkinlik Sonuçları .....	120
<b>Tablo 24:</b> Kâğıt ve Kâğıt Ürünleri, Basım ve Yayın Sektör İçi Alt Biriminin Etkinlik Sonuçları .....	121
<b>Tablo 25:</b> Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Ürünler Sektör İçi Alt Biriminin Etkinlik Sonuçları .....	121
<b>Tablo 26:</b> Taş ve Toprağa Dayalı Sanayi Sektör İçi Alt Biriminin Etkinlik Sonuçları .....	122
<b>Tablo 27:</b> Metal Ana Sanayi Sektör İçi Alt Biriminin Etkinlik Sonuçları .....	122
<b>Tablo 28:</b> Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım Sektör İçi Alt Biriminin Etkinlik Sonuçları .....	123
<b>Tablo 29:</b> Diğer İmalat Sanayii Sektör İçi Alt Biriminin Etkinlik Sonuçları ...	123
<b>Tablo 30:</b> Sektör İçi Alt Birimlere Göre Etkin Firma Sayıları ve Ortalama Etkinlik Skorları .....	124
<b>Tablo 31:</b> Etkin Olan Şirketlerin Referans Sayıları .....	125
<b>Tablo 32:</b> Süper Etkinlik Analizi Sonuçları .....	126

## ŞEKİL LİSTESİ

	<b>Sayfa No</b>
Şekil 1: Üretim Endeksinin Gelişimi (2005=100).....	6
Şekil 2: Kapasite Kullanım Oranının Gelişimi.....	8
Şekil 3: 2009-2010 Ocak-Ekim Dönemi İmalat Sanayi Dış Ticareti .....	10
Şekil 4: 2009-2010 Ekim Ay İmalat Sanayi Dış Ticareti .....	11
Şekil 5: Dış Ticaretin Gelişimi .....	11
Şekil 6: Üretim ile İthalatın Senkronizasyonu.....	12
Şekil 7: Kimya Sanayi Sektör Dağılımları .....	29
Şekil 8: 1999 – 2009 Yılı Kimyasal Madde Satışı Karşılaştırması .....	31
Şekil 9: 2009 Yılı Kimyasal Madde Satışları (Milyar EUR).....	32
Şekil 10: 2010 Yılı Dünya Ham Çelik Üretimi (Milyon Ton) .....	38
Şekil 11: Sektör İhracat Gelir Hedefi .....	47
Şekil 12: Avrupa Birliği Ülkelerinde Çimento Tüketim Miktarları, 2009 .....	54
Şekil 13: Ülkeler Bazında Çimento Üretim Miktarları, 2009.....	54
Şekil 14: Türkiye Çimento Üretimi, 2010 .....	56
Şekil 15: Türkiye Çimento Tüketimi, 2010.....	57
Şekil 16: Uluslararası Satışların Bölgesel Dağılımı .....	60
Şekil 17: Teknik Etkinlik Değişimi .....	68
Şekil 18: Teknik Etkinlik.....	68
Şekil 19: Ölçeğe Göre Sabit ve Değişken Getiri .....	70
Şekil 20: Farrell Teknik ve Tahsis Etkinliği.....	71
Şekil 21: Örnek KVB'leri İçin Ölçeğe Göre Getirinin Belirlenmesi .....	101
Şekil 22: Araştırmaya Uygun Veri Zarflama Analiz Modeli .....	112
Şekil 23: Etkinlik Dağılımı.....	124

## KISALTMALAR

<b>AB</b>	: Avrupa Birliği
<b>BCC</b>	: Banker-Charnes-Cooper Modeli
<b>CCR</b>	: Charnes-Cooper Rhodes Modeli
<b>CRS</b>	: Constant Return To Scale - Ölçeğe Göre Sabit Getiri
<b>DEA</b>	: Data Envelopment Analysis
<b>DMU</b>	: Decision Making Unit
<b>DP</b>	: Doğrusal Programlama
<b>DPT</b>	: Devlet Planlama Teşkilatı
<b>DRS</b>	: Decreasing Return To Scale - Ölçeğe Göre Azalan Getiri
<b>EMS</b>	: Efficiency Measurement System
<b>GSYİH</b>	: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
<b>GSMH</b>	: Gayri Safi Milli Hasıla
<b>IRS</b>	: Increasing Return To Scale - Ölçeğe Göre Artan Getiri
<b>ISIC</b>	: Uluslararası Standart SanBayi Sınıflaması
<b>İMKB</b>	: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası
<b>KKO</b>	: Kapasite Kullanım Oranı
<b>KVB</b>	: Karar Verme Birimi
<b>MPM</b>	: Milli Prodüktivite Merkezi
<b>NACE</b>	: Ekonomik Faaliyetlerin İstatistikî Sınıflandırılması
<b>NAFTA</b>	: Kuzey Amerika Ekonomik İşbirliği Örgütü
<b>ÖE</b>	: Ölçek Etkinliği
<b>PD / DD</b>	: Piyasa Değeri / Defter Değeri
<b>ROA</b>	: Return On Assets
<b>ROE</b>	: Return On Equity
<b>ROS</b>	: Return On Sales
<b>SBM</b>	: Slacks Based Measurement – Aylak Tabanlı Ölçüm
<b>STE</b>	: Saf Teknik Etkinlik
<b>SUPSBM</b>	: Super Slacks Based Measurement-Süper Aylak Tabanlı Ölçüm
<b>TÇMB</b>	: Türkiye Çimento Müstahsilleri Birliği
<b>TE</b>	: Teknik Etkinlik
<b>TÜİK</b>	: Türkiye İstatistik Kurumu
<b>VRS</b>	: Variable Return Scale – Ölçeğe Göre Değişken Getiri
<b>VZA</b>	: Veri Zarflama Analizi
<b>WSA</b>	: Dünya Çelik Üreticileri Birliği

## 1. GİRİŞ

İmalat sanayi ülkemiz milli geliri içerisinde oldukça önemli bir paya sahiptir. Yine imalat sanayi, ticarete açık sektörler içerisinde görece verimliliği en yüksek olan sektör olma özelliğini taşımaktadır. Bu nedenle ülkemiz ekonomik büyümesinin anahtar sektörlerinden biridir.

Anahtar sektör olan imalat sanayinde aynı zamanda etkinlik ve verimlilik göstergeleri pek çok açıdan önem arz etmektedir. Bunun nedeni, ekonomik anlamda kaynakların sınırlı olduğu günümüzde etkinlik ve verimlilik gibi konuların önemini her zaman korumuş ve korumaya devam etmesidir. Sonuçta, ekonomik anlamda büyümenin gerçekleştirilmesi verimlilik artışı ile mümkün olmaktadır. Verimlilik artışının sağlanmış olması, ülkenin sahip olduğu kaynakları optimum şekilde kullandığını göstermektedir. Kaynakların optimum kullanımı ile üretim artışı sağlanacaktır. Üretimde meydana gelen bu artış, ekonomik anlamda büyümeyi beraberinde getirecektir.

Diğer bir yandan; özellikle günümüzde var olan rekabet, firmaları kaynaklarını optimal, başka bir ifade ile en etkin şekilde kullanmaya itmektedir. Dönemsel olarak firma yöneticileri firmanın hedeflenen planlarından sapmaları belirlemek, rakiplerine karşı piyasadaki konumunu görmek amacı ile ölçümlere ve değerlendirmelere ihtiyaç duymaktadırlar. Tabiki bunun yapılabilmesi için firmaların faaliyet gösterdikleri sektör içinde performanslarını görece olarak değerlendirmeleri ve etkinlik sınırında yer almak için referans almaları gereken firmaları belirlemeleri gerekmektedir.

Bu aşamada yöneticiler için sorun, kullanılan birçok girdi ile üretim sonucunda elde edilen çıktılar eş zamanlı değerlendirilerek hangi işletmelerin etkinliğinin düşük olduğunu belirlemede ortaya çıkmaktadır. Bu noktada birden çok girdi-çıkıtının olduğu ve girdi-çıkıtların farklı ölçü birimlerine sahip olduğu durumlarda, işletmelerin görece etkinliğini ölçmeyi amaçlayan ve 1978 yılında Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından geliştirilen veri zarflama analizi (VZA) yöneticilere önemli bir yardımcı araç sunmaktadır. Doğrusal programlama tabanlı bir teknik olan VZA'da

temel varsayım, tüm işletmelerin benzer stratejik hedeflere sahip olması ve aynı tür girdi kullanıp aynı tür çıktı üretmesidir.

İşte ülkemiz açısından böylesine büyük bir öneme sahip olan imalat sanayinin ve bünyesinde yer alan çok sayıda firmanın finansal açıdan ne derece etkin olduğu sorusu bu tez çalışmasının ana problemini oluşturmaktadır.

Bu probleme cevap bulabilmek için de tez çalışmasının temel amacı İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda işlem gören imalat sanayi şirketlerinin, Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemi kullanılarak görece finansal etkinliklerinin değerlendirilmesi ve karşılaştırılması olarak belirlenmiştir.

Sonuç olarak analiz sonucunda elde edilen bulgular; İMKB'ye kote olmuş imalat sanayinde faaliyet gösteren şirketlerden hangilerinin finansal açıdan etkin olduğunu göstermesi, bu şirketlerin aldıkları referans kümeleri aracılığıyla etkin olmayan şirketlere, kendilerini bu etkin şirketler ile kıyaslama yapma olanağı sağlaması ve böylelikle etkin olmayan şirketlerin nasıl bir iyileştirme yapması yönünde yol gösterici olması açısından önem taşımaktadır. Bunun yanında analizde kullanılan verilerin günümüze kadar yapılan benzer araştırmalar içerisinde en güncel veri setine yani 2009 yılı Aralık dönemine ait olması bu tez çalışmasının mevcut literatüre katkı niteliği taşımasını sağlayacaktır.

Bahsedilen amaç doğrultusunda analizde kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri temel analiz yöntemlerinde genel kabul görmüş finansal oranlardan oluşmaktadır. Analiz sonucunu olumsuz etkileyebilecek uç değerlere sahip olan şirketler analize dâhil edilmeyerek, sektör genelinde yapılan bu geniş analizin sonuçları tutarlı ve anlamlı hale getirilmiştir. Aşağıda, çalışmanın içeriği bölümler halinde açıklanmaya çalışılmıştır.

Çalışma üç ana bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde; analize konu olan imalat sanayi hakkında genel bilgilere yer verilmiştir. Bu bilgiler, sektörün alt birimleri dahilinde açıklanmaya çalışılmıştır. İlgili alt sektör birimlerine ait istatistiksel veriler, üretim endeksleri ve gelişimi, Türkiye ve Dünya ekonomisindeki durumları, sektör projeksiyonları bu bölümde ele alınmıştır.

Araştırmanın ikinci bölümünde ise performans, verimlilik ve etkinlik kavramları açıklanarak etkinlik ölçüm yöntemleri karşılaştırılmıştır. Bunu takiben etkinlik ölçüm modellerinden çalışmada uygulanacak olan Veri Zarflama Analizinin üzerinde



durulmuştur. VZA'nın nasıl bir istatistiksel model olduğu, tarihsel gelişimi, uygulama alanları ve aşamaları, güçlü ve zayıf yönleri, matematiksel temelleri ve bu çalışma için önemli görülen VZA modelleri açıklanmıştır.

Üçüncü bölüm olan uygulama bölümünde ise ilk olarak çalışmanın ortaya çıkma nedeni olan problem açıklanmış ve bu problemin çözümünden elde edilecek amaç belirlenmiştir. Böylelikle çalışmanın, teoriye ve uygulamaya katkısı ele alınarak önemine değinilmiştir. Bunun yanında araştırma ile ilgili daha önce yapılmış çalışmalara, analiz sınırlılıkları ve varsayımları konusuna da bu bölümde değinilmiştir. İMKB'ye kote olan ve imalat sanayiinde faaliyet gösteren şirketler karar verme birimleri olarak seçilerek, görece finansal etkinliklerinin ölçümü için analize uygun girdi ve çıktı kümeleri belirlenmiştir. Girdi ve çıktı kümelerini oluşturacak finansal oranların hesaplanmasında kullanılacak veriler, şirketlerin 2009 yılı Aralık dönemi bilançolarından elde edilmiştir.

Bunun sonucunda analize uygun veri zarflama modeli kurularak VZA için özel hazırlanmış bir bilgisayar programı olan EMS v1.3 ile analiz gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen değerler tablolar aracılığıyla açıklanmıştır.

Ayrıca bu tablolarda İmalat Sanayi'nin her bir alt birimi için ayrı ayrı etkin firmalar tespit edilerek, etkin olmayan firmalardan bazıları örnek olarak seçilip, tablolardaki veriler yardımıyla etkin olabilmeleri için nasıl bir yol izlemeleri gerektiği açıklanmıştır. Buna ek olarak süper etkinlik analizi yapılmış ve şirketlerin elde ettikleri gerçek etkinlik değerleri belirlenerek, etkin birimlerin en etkinden en az etkine doğru kendi içinde sıralaması verilmiştir.

## 2. İMALAT SANAYİİ

İmalat sanayii; ülkemiz milli geliri içerisinde oldukça önemli bir paya sahiptir ve ticarete açık sektörler içerisinde görece verimliliği en yüksek olan sektör olma özelliğini taşımaktadır. Bu nedenle ülkemiz ekonomik büyümesinin anahtar sektörü konumundadır. İmalat sanayiinde ortaya çıkan eğilimler ekonominin geleceği için birçok sinyal vermektedir. Çünkü sahip olduğu geniş alt sektör yelpazesi nedeniyle ekonominin tüm diğer sektörlerinden ciddi ölçüde ara girdi talep eden bir niteliğe sahiptir.<sup>1</sup>

Diğer bir yandan; giderek zorlaşan küresel rekabet koşullarında üretimde verimlilik kavramı özel bir önem kazanmaktadır. Bugün artık en az girdi ile en yüksek değeri yaratmayı başaran işletmeler ve ekonomiler küresel rekabette ayakta kalabilmektedirler. Küresel koşullarda rekabet eden Türk Sanayisi de tüm kaynaklarını en verimli şekilde kullanmak zorundadır. Verimlilik artışı aynı zamanda ekonomik büyümeyi de hızlandırabilecek bir etmendir.<sup>2</sup>

İmalat sanayinde etkinlik ve verimlilik göstergeleri pek çok açıdan önem arz etmektedir. Sanayileşmenin göstergelerinden birisinin de imalat sanayinde verimlilik olduğunu söylemek yanlış olmaz. Hangi düzeyde olursa olsun etkinlik ve verimlilik üzerine bir şeyler söyleyebilmek, etkinlik ve verimlilikte iyileşme sağlayabilmek için öncelikle etkinliğin ve verimliliğin ölçülmesi gerekmektedir. Etkinlik ve verimlilikteki artış kaynakların daha etkin biçimde yeniden dağılması, teknolojik gelişme, daha etkin bir yönetim ve bilgi artışları gibi olumlu sonuçlara neden olmaktadır.<sup>3</sup>

Ekonomik anlamda büyümenin gerçekleştirilmesi verimlilik artışı ile mümkün olmaktadır. Verimlilik artışının sağlanmış olması, ülkenin sahip olduğu kaynakları

---

<sup>1</sup> Aykut Mert Yakut, “Türk İmalat Sanayiinde Toplam Faktör Verimliliği ve Uluslararası Rekabet Analizi:1972 – 2001”, **10. İktisat Öğrencileri Kongresi, 3-4 Mayıs 2007** (İzmir: Ege Üniversitesi, 2007): 5.

<sup>2</sup> İstanbul Sanayi Odası, **İmalat Sanayinin Temel Göstergeler Açısından Yapısal Analizi** (İstanbul, 2010), 13.

<sup>3</sup> Yusuf Akan, Gürkan Çalmaşur, “Etkinliğin Hesaplanmasında Veri Zarflama Analizi Ve Stokastik Sınır Yaklaşımı Yöntemlerinin Karşılaştırılması (Erzurum Alt Bölgesi Üzerine Bir Uygulama)”, **10. Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu 27-29 Mayıs 2009** (Erzurum: Atatürk Üniversitesi, 2009): 2.

optimum şekilde kullandığını göstermektedir. Kaynakların optimum kullanımı ile üretim artışı sağlanacaktır. Üretimde meydana gelen bu artış, ekonomik anlamda büyümeyi beraberinde getirecektir.<sup>4</sup>

## 2.1. Sektöre İlişkin Genel Bilgiler

**Tablo 1: Sektöre İlişkin Genel Bilgiler**

Sektördeki İşyeri Sayısı (Adet) (2008)	3.216.663
Sanayi İçindeki Payı	98,42%
Sanayi İçindeki Sırası	1
Sektörde Ücretli Çalışan Sayısı (Kişi) (2008)	2.538.408
Sanayi İçindeki Payı	93,64%
Sanayi İçindeki Sırası	1
Sektör Üretim Değeri (Milyon TL) (2008)	477.140
Sanayi İçindeki Payı	84,15%
Sanayi İçindeki Sırası	1
Sektör Katma Değeri (Milyon TL) (2008)	93.804
Sanayi İçindeki Payı	85,03%
Sanayi İçindeki Sırası	1

Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş., **Belirli Göstergelerle İmalat Sanayindeki Aylık Gelişmeler** (Ankara, 2010), 1.

Sanayi sektörü; imalat sanayi (Nace: D), madencilik ve taş ocakçılığı (Nace: C) ve elektrik, gaz, su (Nace: E) sektörlerinden oluşmaktadır. İmalat sanayi, sanayi sektöründeki; işyerlerinin yüzde 98,42'sini, ücretli çalışanların yüzde 93,64'ünü, üretim değeri bakımından yüzde 84'ünü ve katma değer açısından da yüzde 85,03'ünü temsil etmektedir. İlgili veriler **Tablo 1**'de yer almaktadır. Bu bağlamda imalat sanayi sektörü, sanayiinin en önemli iş koludur.<sup>5</sup>

### 2.1.1. Üretim Endeksi

2011 yılı Ocak ayında 2005=100 temel yılı sanayi üretim endeksi imalat sanayiinde 114,81 olarak gerçekleşmiştir. Üretim endeksi, 2010 yılı aynı ayına göre yüzde 20,45 artış göstermiştir. 2009, 2010 ve 2011 yılı ocak ayı üretim endeksleri ve bir önceki

<sup>4</sup> age, 2.

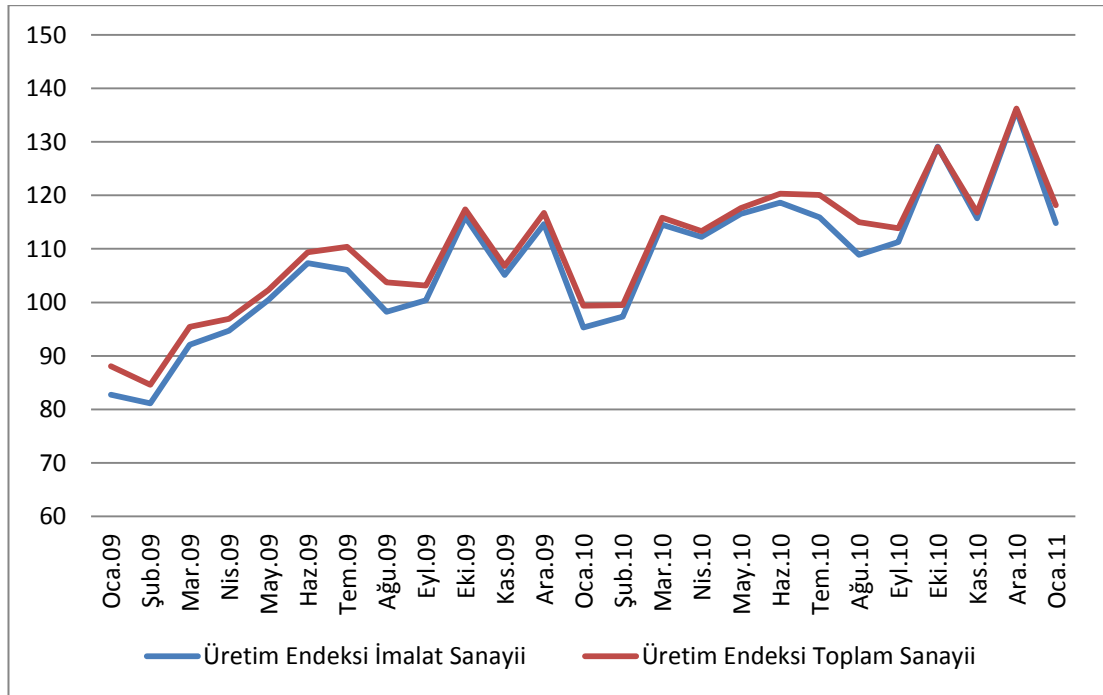
<sup>5</sup> Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş., **Belirli Göstergelerle İmalat Sanayindeki Aylık Gelişmeler** (Ankara, 2010), 1.

yıla göre değişim yüzdeleri **Tablo 2**'de yer almaktadır. Aynı zamanda imalat sanayii ve toplam sanayii üretim endeksinin 2009 Ocak ayından 2011 Ocak ayına kadar gerçekleşen gelişimi **Şekil 1**'de görülmektedir.

**Tablo 2: 2009 - 2011 Ocak Ayı Üretim Endeksi (2005=100)**

		Endeks	Değişim (%) (Yıllık)
<b>Toplam Sanayi</b>	<b>2009</b>	88,10	-21,55
<b>İmalat Sanayi</b>		82,73	-24,72
<b>Toplam Sanayi</b>	<b>2010</b>	99,35	12,77
<b>İmalat Sanayi</b>		95,31	15,21
<b>Toplam Sanayi</b>	<b>2011</b>	118,18	18,95
<b>İmalat Sanayi</b>		114,81	20,45

Türkiye İstatistik Kurumu



**Şekil 1: Üretim Endeksinin Gelişimi (2005=100)**

Türkiye İstatistik Kurumu

İmalat sanayi alt sektörlerinin 2008, 2009 ve 2010 yılı için ortalama üretim endeksleri 2005 yılı temel alınarak **Tablo 3**'te verilmiştir. 2009 yılı için imalat sanayiinde genel bir üretim azalışı eğilimi görülmektedir. Yine sanayii geneline

bakıldığında 16, 30 ve 35 kodlu sektörler için azalma eğilimi 2010 yılında da devam etmiştir. Bunun yanında ise diğer sektörlerde 2010 yılı için üretim artışı kaydedilmiştir.

**Tablo 3: Yıllık Ortalama Sanayi Üretim Endeksi, 2005=100**

Sektör Kodu	Sektör Adı	2008	2009	2010
D	İmalat Sanayii	112,74	100,41	114,39
15	Gıda ürünleri ve içecek imalatı	113,17	111,81	119,98
16	Tütün ürünleri imalatı	117,78	116,00	100,58
17	Tekstil ürünleri imalatı	91,98	82,80	93,43
18	Giyim eşyası imalatı	90,43	81,77	88,48
19	Derinin tabaklanması ve işlenmesi	105,25	97,11	113,83
20	Ağaç ve ağaç mantarı ürünleri imalatı (mob. hariç)	158,93	156,61	189,69
21	Kâğıt hamuru, kâğıt ve kâğıt ürünleri imalatı	118,42	116,21	127,30
22	Basım ve yayım	113,20	113,19	117,69
23	Kok kömürü rafine edilmiş petrol ürünleri	101,57	75,98	85,53
24	Kimyasal madde ve ürünleri imalatı	120,50	121,68	132,11
25	Plastik ve kauçuk ürünleri imalatı	110,11	99,84	119,80
26	Metalik olmayan diğer mineral ürünleri imalatı	110,59	96,73	110,92
27	Ana metal sanayii	123,55	104,83	115,99
28	Makine ve teçhizat hariç; metal ürünleri imalatı	112,97	91,43	111,44
29	B.y.s. Makine ve teçhizat imalatı	115,03	103,07	128,15
30	Büro makineleri ve bilgisayar imalatı	137,91	107,59	78,54
31	B.y.s. Elektrikli makine ve cihazların imalatı	133,50	122,06	162,82
32	Radyo, TV, haberleşme teçhizatı ve cihazları iml.	45,17	37,03	40,92
33	Tıbbi hassas ve optik aletler ile saat imalatı	132,00	125,99	153,02
34	Motorlu kara taşıtı, Römork ve y. Römork iml.	126,19	88,03	114,68
35	Diğer ulaşım araçlarının imalatı	207,52	158,84	140,28
36	Mobilya imalatı b.y.s. diğer imalatlar	135,90	129,51	144,34

Türkiye İstatistik Kurumu

### 2.1.2. Kapasite Kullanım Oranı

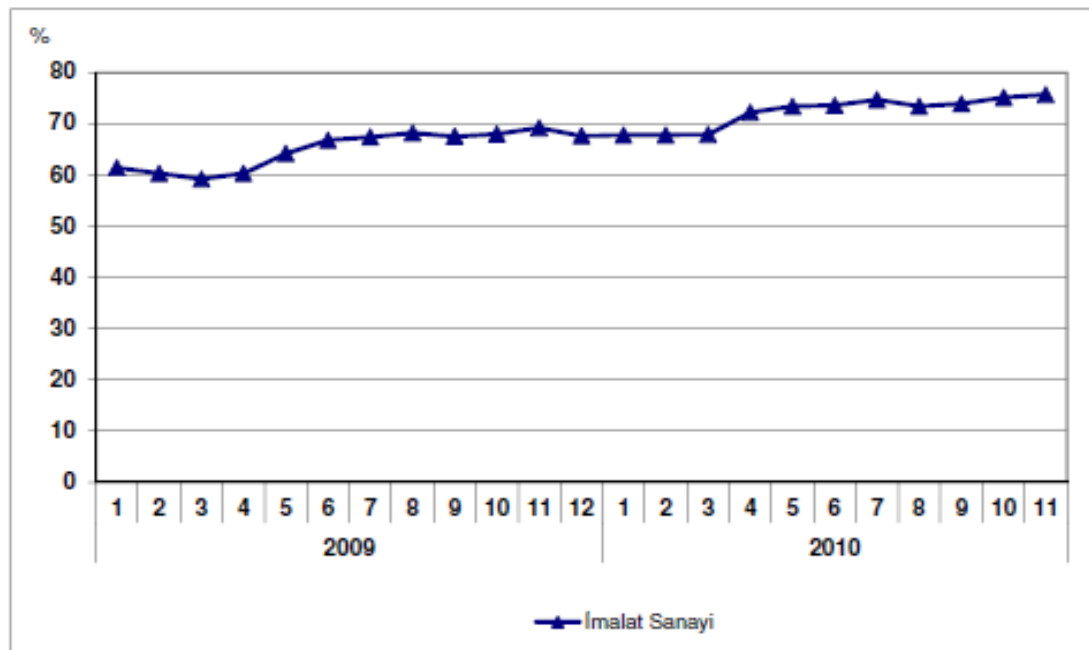
2010 yılı Kasım ayında imalat sanayi genelinde kapasite kullanım oranı, geçen yılın aynı ayına göre 6,5 puan, bir önceki aya göre ise 0,6 puan artarak yüzde 75,7 seviyesinde gerçekleşmiştir.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> age, 3.

**Tablo 4: Kasım 2010 Kapasite Kullanım Oranı**

	KKO (%)	Değişim (Puan) (Yıllık)	Değişim (Puan) (Aylık)
İmalat Sanayi	75,7	6,5	0,6

Şekil 2’de görülebileceği gibi kapasite kullanım oranı, 2009’un ikinci yarısından itibaren yüzde 65-70 bandında salınmış olup 2010’un Nisan ayından itibaren küçük kıpırdanışlar göstermektedir.



**Şekil 2: Kapasite Kullanım Oranının Gelişimi**

Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş., **Belirli Göstergelerle İmalat Sanayindeki Aylık Gelişmeler** (Ankara, 2010), 3.

Alt sektörler temelinde kapasite kullanım oranlarına bakıldığında, doğal olarak bire bir tekabül etmese de, üretim endeksi gelişmeleri ile paralel bir görüntü arz ettiği not edilebilir. 2010 Kasım itibariyle en yüksek kapasite kullanım oranı, yüzde 80,2 düzeyi ile Kimyasal Madde ve Ürünlerin imalatında, en düşük kapasite kullanım oranı ise yüzde 45,0 düzeyi ile Büro Makineleri ve Bilgisayar imalatı sektöründe gözlenmektedir. **Tablo 5**'te alt sektörler bazında KKO'nın gelişimi verilmektedir.

**Tablo 5: Sektörlere Göre Kapasite Kullanım Oranı**

Sektör Kodu	Sektör Adı	KKO (%)
15	Gıda ürünleri ve içecek imalatı	74,00
16	Tütün ürünleri imalatı	78,60
17	Tekstil ürünleri imalatı	80,10
18	Giyim eşyası imalatı	76,90
19	Derinin tabaklanması ve işlenmesi	67,90
20	Ağaç ve ağaç mantarı ürünleri imalatı (mob. Hariç)	78,30
21	Kâğıt hamuru, kâğıt ve kâğıt ürünleri imalatı	77,80
22	Basım ve yayım	71,90
23	Kok kömürü rafine edilmiş petrol ürünleri	71,10
24	Kimyasal madde ve ürünleri imalatı	80,20
25	Plastik ve kauçuk ürünleri imalatı	75,70
26	Metalik olmayan diğer mineral ürünleri imalatı	79,90
27	Ana metal sanayii	78,50
28	Makine ve teçhizat hariç; metal ürünleri imalatı	67,20
29	B.y.s. Makine ve teçhizat imalatı	72,00
30	Büro makineleri ve bilgisayar imalatı	45,00
31	B.y.s. Elektrikli makine ve cihazların imalatı	76,30
32	Radyo, TV, haberleşme teçhizatı ve cihazları iml.	78,90
33	Tıbbi hassas ve optik aletler ile saat imalatı	73,00
34	Motorlu kara taşıtı, Römork ve y. Römork iml.	75,60
35	Diğer ulaşım araçlarının imalatı	73,00
36	Mobilya imalatı b.y.s. diğer imalatlar	64,40

Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş., **Belirli Göstergelerle İmalat Sanayindeki Aylık Gelişmeler** (Ankara, 2010), 4.

### 2.1.3. Dış Ticaret

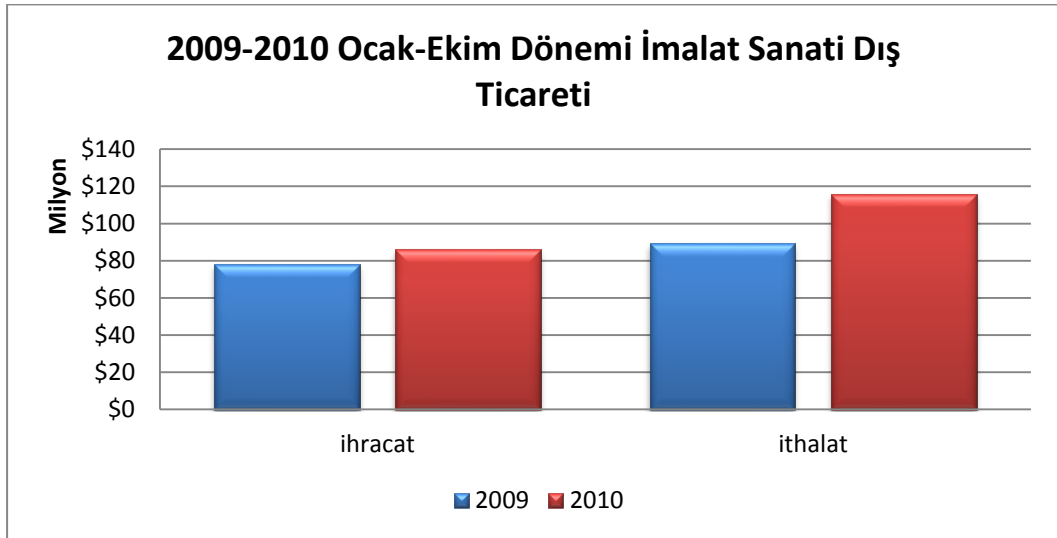
Türkiye İstatistik Kurumu ve Gümrük Müsteşarlığı işbirliği ile oluşturulan geçici dış ticaret verilerine göre; imalat sanayi sektöründe, 2010 yılı Ekim ayında, 2009 yılının aynı ayına göre ihracat yüzde 8,3 artarak 10,2 milyar dolar, ithalat ise yüzde 32,1 oranında artarak 13,6 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. 2009 Ekim ayında yüzde 91,2 olan ihracatın ithalatı karşılama oranı, 2010 Ekim ayında dramatik bir biçimde yüzde 74,8'e gerilemiştir. İlgili veriler **Tablo 6**'da yer almaktadır. Buna ek olarak 2009 ve 2010 yılı Ocak-Ekim dönemi ve Ekim ayı ithalat ve ihracat değerleri **Şekil 3** ve **Şekil 4**'te grafiksel olarak karşılaştırılmıştır.<sup>7</sup>

<sup>7</sup> age, 4-6.

**Tablo 6: Aylara Göre Dış Ticaret (Değer: 1.000 USD, Değişim: %)**

	Yıl	İhracat (X)		İthalat (M)		X-M		X/M (%)
		Değer	Değişim	Değer	Değişim	Değer	Değişim	
İMALAT	Ocak-Ekim	2009	78.127.758		89.112.073		-10.984.315	87,70
		2010	85.921.864	10,00	115.895.848	30,10	-29.973.984	172,90
	Ekim	2009	9.386.209		10.292.773		-906.564	91,20
		2010	10.169.411	8,30	13.593.916	32,10	-3.424.505	277,70
SANAYİ	Ocak-Ekim	2009	79.946.457		105.790.988		-25.844.531	75,60
		2010	88.310.184	10,50	136.432.375	29,00	-48.122.191	86,20
	Ekim	2009	9.535.433		11.925.129		-2.389.696	80,00
		2010	10.427.927	9,40	16.064.021	34,70	-5.636.094	135,80

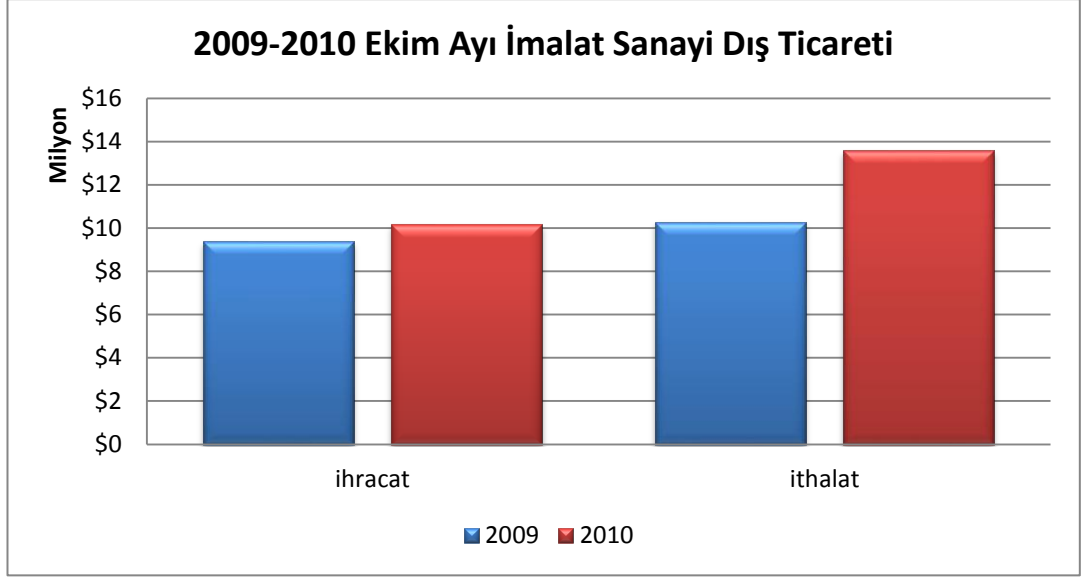
Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş., **Belirli Göstergelerle İmalat Sanayindeki Aylık Gelişmeler** (Ankara, 2010), 5.



**Şekil 3: 2009-2010 Ocak-Ekim Dönemi İmalat Sanayi Dış Ticareti**

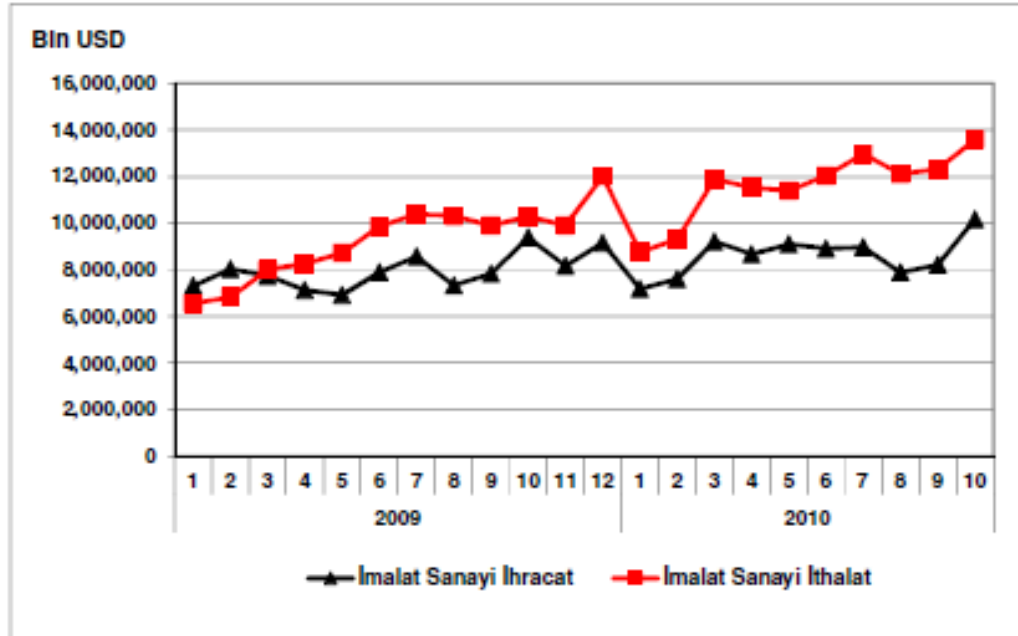
Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş., **Belirli Göstergelerle İmalat Sanayindeki Aylık Gelişmeler** (Ankara, 2010), 5.





**Şekil 4: 2009-2010 Ekim Ay İmalat Sanayi Dış Ticareti**

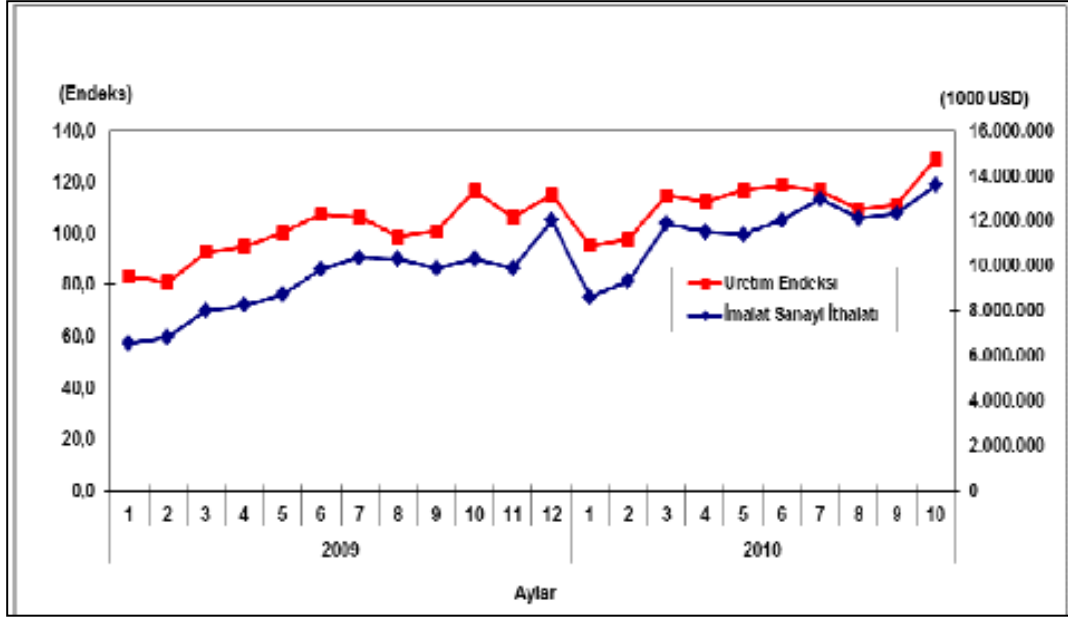
Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş., **Belirli Göstergelerle İmalat Sanayindeki Aylık Gelişmeler** (Ankara, 2010), 5.



**Şekil 5: Dış Ticaretin Gelişimi**

Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş., **Belirli Göstergelerle İmalat Sanayindeki Aylık Gelişmeler** (Ankara, 2010), 5.

Şekil 6'dan da görüleceği gibi imalat sanayi üretimi ile ithalatı arasında bir uyum ve paralellik gözlenmektedir. Buradan hareketle, imalat sanayiinin bilhassa ara malları ve hammadde temini anlamında ithalata bağımlı bir yapı arz ettiği ve iktisadi toparlanmaya paralel olarak yukarıda belirtilen kalemlerdeki artış nedeniyle ithalatın da hızlı bir şekilde arttığı söylenebilir.



Şekil 6: Üretim ile İthalatın Senkronizasyonu

Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş., **Belirli Göstergelerle İmalat Sanayindeki Aylık Gelişmeler** (Ankara, 2010), 6.

Ülke ekonomisindeki canlanmanın ve bu sayede ortaya çıkacak büyümenin ekonominin başka bir cephesinde (dış ticaret dengesi) bir bozulmaya yol açmadan, sürdürülebilir nitelik kazanması için orta ve uzun vadede uygulanacak iktisat politikaları vasıtasıyla ülke üretim yapısının net ithalatçı konumdan mümkün olduğunca uzaklaştırılması gerekmektedir.

Bu anlamda alt politika demeti olarak uygulanabilecek sanayi politikası, teşvik politikası, dış ticaret politikası tedbirleri gözden geçirilirken istihdam yaratabilecek büyüme politikaları birlikte düşünülmelidir.

#### 2.1.4. İmalat Sanayiinin Alt Birimleri

İmalat sanayiinin alt birimleri genel başlıklar altında aşağıdaki gibi sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırmaya göre alt sektörlerle ilişkin genel ve istatistiki açıklamalara yer verilecektir.

##### ❖ İMALAT SANAYİİ

- Gıda, İçki Ve Tütün
- Dokuma, Giyim Eşyası Ve Deri
- Orman Ürünleri Ve Mobilya
- Kâğıt Ve Kâğıt Ürünleri, Basım Ve Yayın
- Kimya, Petrol Kauçuk Ve Plastik Ürünler
- Taş Ve Toprağa Dayalı
- Metal Ana Sanayi
- Metal Eşya, Makine Ve Gereç Yapım
- Diğer İmalat Sanayii

#### 2.2. Gıda, İçki ve Tütün İmalat Sanayii

##### 2.2.1. Gıda Ürünleri ve İçecek Sektörü

Gıda ürünleri ve içecek imalatı, NACE REV. 1.1. sınıflandırmasına göre, imalat sanayii alt ayırımında 15 no'lu gruplandırma içinde yer almaktadır. Bu grup altında üçlü düzeyde 9 alt sektör, dördü düzeyde ise 33 alt sektörden oluşmaktadır. Grubun üçlü düzeydeki alt sektörleri aşağıdaki gibi sınıflandırılmaktadır:<sup>8</sup>

##### ❖ 15 Gıda ürünleri ve içecek imalatı

- 151 Et ve et ürünleri imalatı, işlenmesi ve saklanması
- 152 Balık ve balık ürünlerinin işlenmesi ve saklanması
- 153 Sebze ve meyvelerin işlenmesi ve saklanması
- 154 Bitkisel ve hayvansal sıvı ve katı yağların imalatı
- 155 Süt ürünleri imalatı
- 156 Öğütülmüş tahıl ürünleri, nişasta ve nişastalı ürünlerin imalatı
- 157 Hazır hayvan yemleri imalatı
- 158 Diğer gıda maddeleri imalatı
- 159 İçecek imalatı

---

<sup>8</sup> Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş., **Türkiye İmalat Sanayinin Yapısal Analizi Ve Sektörel Performans Değerlendirmesi (22 Ana Sektör İtibariyle)** (Ankara, 2007), 46.

### 2.2.1.2. Sektöre İlişkin İstatistikî Bilgiler

2001 Genel Sanayi ve İşyerleri Sayımı (devlet sektörünün tamamı ile özel sektörde 10 ve daha fazla işçi çalıştıran işyerlerini kapsayan) sonuçlarına göre, Türkiye genelinde gıda ürünleri ve içecek imalatı sektöründe faaliyet gösteren firma sayısı 1.674 adet olup imalat sanayii genelindeki firma sayısının %14,8'ini oluşturmaktadır. Türkiye genelinde imalat sanayiinde (10 ve üzerinde işçi çalıştıran) işyeri sayısı 2001 yılı sayım sonuçlarına göre 11.293 adet olup işyeri sayısı açısından, gıda ve içki sektörü, tekstil sektöründen sonra ikinci sırada yer almaktadır.<sup>9</sup>

Gıda ürünleri ve içecek imalatı sektöründe faaliyet gösteren işyerleri, ülke geneline yayılmakla birlikte, firmaların önemli bir bölümü, İstatistikî Bölge Sınıflandırması Düzey 2'ye göre, basta İstanbul olmak üzere İzmir, Trabzon, Tekirdağ, Ankara, Bursa ve Kocaeli bölgelerinde bulunmaktadır.

Sektör genelinde yer alan 1.674 adet işyeri sayısının, %12,4'ü İstanbul bölgesinde yer almakta iken, %9,1'i İzmir, %8,9'u Trabzon, %6,5'i Ankara, %6,3'ü Tekirdağ, %6,3'ü Bursa ve yine %6,3'ü de Kocaeli bölgesinde bulunmaktadır. Söz konusu bu altı Düzey 2 bölgesi, Türkiye genelindeki firma sayısının %55,9'unu kapsamaktadır.

Sektör genelinde çalışanların sayısı incelendiğinde ise 149.734 kişi olan sektör ortalama çalışan sayısının, Türkiye geneli imalat sanayiinde çalışan sayısının %13,7'gibi önemli bir bölümünü oluşturduğu görülür. Sektörde çalışanların (yıllık ortalama çalışan sayısının) %12'si Trabzon bölgesindeki firmalar tarafından istihdam edilmekte iken, %10,1'i İstanbul, %9,1'i İzmir, %8,6'sı da Bursa bölgesindeki firmalarda istihdam edilmektedir. Gıda ürünleri ve içki sektörü, istihdam açısından, tekstil ve giyim ürünleri sektöründen sonra en fazla istihdamın olduğu üçüncü sektördür.

2001 yılı itibariyle sektör tarafından yaratılan katma değer 4,8 milyar YTL olup ülke geneli imalat sanayiinde yaratılan katma değer %11,9'unu oluşturmaktadır. Yaratılan katma değer %15,9'u İstanbul bölgesindeki firmalara ait olup bunu sırasıyla %9,9 ile İzmir, %9,7 ile Tekirdağ, %9,4 ile Manisa, %8,6 ile Kocaeli ve %8,5 pay ile de Bursa bölgesi izlemektedir. 2001 Genel Sanayi ve İşyerleri Sayımı sonuçlarına göre gıda ürünleri ve içecek imalatı sektörü, yaratılan katma değer büyüklüğü açısından petrol ürünleri sanayiinden sonra ikinci sırada gelmektedir.

---

<sup>9</sup> age, 48.

## 2.2.2. Tütün Ürünleri Sektörü

Tütün ürünleri imalatı ISIC Revize 3 sınıflandırmasına göre, imalat sanayii alt ayrımında 16 no'lu grupta yer almaktadır. Bu grup altında üçlü düzeyde ve dördü düzeyde birer tane alt sektör bulunmakta olup bu sektörler aşağıdaki gibidir:<sup>10</sup>

- ❖ 16 Tütün Ürünleri İmalatı
  - 160 Tütün Ürünleri İmalatı
    - 1600 Tütün Ürünleri İmalatı

### 2.2.2.1. Sektöre İlişkin İstatistikî Veriler

Tütün ürünleri imalatı sektöründe faaliyet gösteren firmaların önemli bir bölümü İzmir bölgesinde bulunmaktadır. İstatistikî Bölge Sınıflandırması Düzey 2'ye göre (devlet sektörünün tamamı ile özel sektörde 10 ve daha fazla işçi çalıştıran işyerlerini kapsayan 2001 Genel Sanayi ve İşyerleri Sayımı sonuçlarına göre), Türkiye genelinde tütün ürünleri imalatı sektöründe faaliyet gösteren firma sayısı 25 adet olup imalat sanayii genelindeki firma sayısının %0,2 gibi oldukça düşük bir bölümünü oluşturmaktadır. Ülke genelinde yalnızca 9 bölgede tütün ürünleri imalatı sektöründe faaliyet gösteren tesis bulunmakta iken, geriye kalan 17 Düzey 2 bölgesinde ise, faaliyet gösteren herhangi bir firma bulunmamaktadır.<sup>11</sup>

Sektör genelinde yer alan 25 adet işyeri sayısının, %56'sı İzmir bölgesinde yer almakta iken, %12'si Samsun, %8'i Trabzon bölgesinde bulunmaktadır.

Sektör genelinde çalışanların sayısı incelendiğinde ise 16.097 kişi olan sektör ortalama çalışan sayısının, Türkiye geneli imalat sanayiinde çalışan sayısının %1,5'ini oluşturduğu görülür. Yıllık ortalama çalışan sayısının %54,6'sını İzmir bölgesindeki firmalar oluşturmakta iken, %18,6'sı Samsun, %8,1'i İstanbul, %6,1'i Malatya, %5,4'ü Adana ve %3,3'ü de Trabzon bölgesindeki firmalarda istihdam edilmektedir.

---

<sup>10</sup> age, 79.

<sup>11</sup> age, 79.

## 2.3. Dokuma, Giyim Eşyası Ve Deri İmalat Sanayii

### 2.3.1. Tekstil ve Hazır Giyim Sektörü

Finans sektörü yanında emtia piyasalarında özellikle yirminci yüzyılın son çeyreğinde yaşanan hızlı entegrasyon süreci, ülkemizin de içinde bulunduğu birçok ülkede, mevcut üretim alışkanlıklarını ve yapılarını doğrudan etkilemektedir.

Dünya ticaret sisteminde özellikle 2005 sonrası yaşanan gelişmeler etkilerini öncelikli olarak mukayeseli üstünlükler yaklaşımı paralelinde fiyat esnekliğinin yüksek olduğu ve rekabetin fiyatlar üzerinde yoğunlaştığı sektörlerde hissettirmeye başlamıştır.

Sanayi ve sanayileşme tabanı önemli oranda “tekstil ve hazır giyim” üzerine inşa edilmiş olan Türkiye iktisat teorisine uygun bir reaksiyon göstererek 2005 yılı sonrası süreçte mukayeseli üstünlüğünü, yeni terminoloji ile rekabet edebilirlik avantajını yitirmeye başlamıştır. Gelir düzeyi/harcama ilişkisi, tüketici davranışları, arz fazlası ve pazar hacmi birlikte değerlendirildiğinde özellikle “tekstil ve hazır giyim” sektörünün yüzleşmek ve çözüm üretmek durumunda kaldığı sorunlar daha net anlaşılabilir.

Mevcut veriler dikkate alındığında tekstil sektörü; ulaştığı ihracat rakamı, istihdam kapasitesi ve GSMH içindeki payı ile ülkemizin sanayileşmesinin ve küresel pazarlarda var oluşunun temelini oluşturmaktadır. Ancak yukarıda da ifade edildiği üzere fiyatların tüketici talepleri üzerindeki birincil etkisinin talebi belirlediği göz önüne alındığında, sektörün öncelikli olarak müdahaleye ihtiyacı olduğu açıkça görülmektedir. Hammaddeden tüketiciye kadar olan tüm değer zinciri içerisinde faaliyette bulunan tarafların kaçınılmaz olarak etkileneceği gerçeğinden hareket edildiğinde sektörün ihmal edilmesi durumunda ciddi sosyo-ekonomik kırılmalıklar oluşacaktır. Bu özelliği nedeniyle sektörün, kamu-özel sektör işbirliği temelinde karşılaştığı problemlerle baş edebilme kapasitesinin hızla yükseltilmesi gerekmektedir.<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Sanayi Genel Müdürlüğü, **Tekstil Hazır giyim Deri ve Deri Ürünleri Sektörleri Raporu** (Ankara, 2010), 3.

### 2.3.1.1. Tekstil ve Hazır Giyim Sanayinin Gelişimi

Türkiye’de tekstil ve hazır giyim sanayinin temelleri Osmanlı İmparatorluğu döneminde atılmıştır. Dokuma konusunda Denizli ve Tokat, ipekli ürünler konusunda da Bursa bölgesinde küçük işletmeler halinde üretim yapılmıştır. 1915 yılında önde gelen 22 kamu sanayi işletmesinin 18’i, 28 anonim şirketin 10’u, 214 özel sektör işyerinin 45’i ve toplam 264 sanayi işyerinin 73’ü bu sanayide faaliyet göstermektedir. Cumhuriyetin kuruluşundan sonra Sümerbank’ın kuruluşu ile birlikte tüm tekstil ve konfeksiyon fabrikaları ve atölyeleri bu kuruluş çatısı altında toplanmıştır. Sümerbank yaptığı yatırımlar ve yetiştirdiği personelle özel sektöre öncülük etmiş Sümerbank’ta oluşan birikimin zaman içinde özel sektöre de aktarılması sağlanmıştır. 1950’li yıllarda başlayan özel sektör yatırımları zaman içinde gelişmiş, zamanla kamunun bu alanda üretici rolü azalmıştır. 1952 yılında sektör üretimi içinde yüzde 28 olan özel sektör payı 1962 yılında yüzde 62’ye, 1990 yılında ise yüzde 90’ın üzerine çıkmıştır. Günümüzde kamunun bu sektörde payı kalmamıştır. Sektörde, 1950’li yıllardan sonra özel sektörün öncülüğünde gelişim başlamış ve 1960’lardan sonra sentetik elyaf üretimine başlanmıştır. Planlı dönemde uygulanan ithal ikamesi politikası ve teşvik tedbirlerinin de katkısıyla 1960-70 yılları arasında sektörde daha ileri teknoloji kullanılmaya ve işlenmiş ürün imal edilmeye başlanmış, 1960-80 yılları arasında önemli bir teknik deneyim kazanılmıştır. 1980 yılından sonra uygulanan, serbest piyasa ekonomisine dayalı dışa açılma ve ihracatı teşvik politikaları ile birlikte, özellikle 1980’li yılların ikinci yarısından itibaren tekstil ve hazır giyim ihracatı önemli oranda artmış ve ihracatın en önemli kalemi haline gelmiştir. 1990’lara gelindiğinde ise toplam ihracat içindeki sektörün payı yüzde 40’a kadar çıkmıştır. 1980’li yılların başında daha çok iplik, elyaf, kumaş gibi tekstil mamulleri ihraç eden Türkiye, 1984 yılından sonra daha fazla konfeksiyon mamulü ihraç etmeye başlamış, daha uç ürün olması nedeniyle toplam katma değeri tekstil mamullerinden yüksek olan konfeksiyon mamullerinin ihracatı 1990’lı yıllarda artarak devam etmiş ve sektörün üretim, ihracat ve istihdam içinde önemi artmıştır.<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Sanayi Genel Müdürlüğü., **Tekstil, Hazır Giyim, Deri Ve Deri Ürünleri Sektörleri** (Ankara, 2010), 3.

### 2.3.1.2. Dünyadaki Yeri

Ülkemiz; AB ülkelerine Tekstil ve Hazır Giyim İhracatında 2'nci, Pamuk Üretiminde Dünya'da 7'nci Pamuk Tüketiminde Dünya'da 4'ncü, Elyaf Ring İplik Üretiminde Dünya'da 5'nci, Openend İplik Üretiminde Dünya'da 4'ncü, Organik pamukta dünya lideridir.<sup>14</sup>

### 2.3.1.3. Kapasite

Tekstil ve hazır giyim sektörü birlikte değerlendirildiğinde, gayri safi yurt içi hasıla, imalat sanayi ve toplam sanayi üretimindeki pay, ihracat, ekonomiye sağladığı net döviz girdisi, istihdam, yatırımlar, dışa açıklık ve makro-ekonomik büyüklükler açısından Türkiye'nin birinci sektörü konumundadır. Tekstil ve hazır giyim sanayi ülkemiz GSYH'nin yaklaşık % 10'unu sağlamaktadır. Türkiye'nin iplik üretim kapasitesi; 2.300.000 ton kısa elyaf (pamuk ve benzeri) iplik, 400.000 ton uzun elyaf (yün ve benzeri) iplik, 800.000 ton filament (kesiksiz) iplik, olmak üzere toplam 3.500.000 tondur. Dokuma alanında Türkiye'deki toplam kurulu dokuma kapasitesinin 1.350.000 ton civarında olduğu tahmin edilmektedir. Örmeye ise 2.250.000 tonluk bir kapasite söz konusudur. Son yıllarda çorap sanayi, diğer tekstil alt sektörlerine nazaran daha hızlı bir gelişme göstermiş olup, çorap sanayinin kapasitesi yeni yapılan yatırımlarla yılında 200 milyon düzinenin üstüne çıkmıştır. Non Woven, Halı ve Teknik Tekstiller bakımından, Türkiye'de 200.000 tonun üzerinde bir non-woven üretim kapasitesi bulunmaktadır. Halı ve özel teknik tekstil ürünleri için de 200.000 tona yakın bir kapasitenin bulunduğu kabul edilirse, bu gruptaki toplam üretim kapasitesi 400.000 tondur.<sup>15</sup>

**Tablo 7**'den de görüleceği üzere tekstil ve giyim sektöründe kapasite kullanım oranları nispeten düşüş eğilimi göstermektedir.

---

<sup>14</sup> age, 4.

<sup>15</sup> age, 5.



**Tablo 7: Kapasite Kullanım Oranları (%)**

<b>İktisadi Faaliyet</b>	<b>Yıllar</b>	<b>Kapasite Kullanım Oranı (%)</b>
<b>Tekstil</b>	2007	81,4
	2008	75,5
	2009	71,8
<b>Hazır Giyim</b>	2007	83,4
	2008	80,1
	2009	75,8

TÜİK

### **2.3.2. Deri ve Deri Ürünleri Sektörü**

#### **2.3.2.1. Sektörün Türkiye Ekonomisindeki Yeri**

Deri ve deri ürünleri sektörü, 1990'lı yıllarda dağılan Doğu Bloğu ülkelerinden gelen talep ve yoğun bavul ticareti neticesinde üretim ve ihracat açısından önemli bir gelişme göstermiştir. Bu süreç, sektörde büyük yatırımların yapılmasına ve dolayısıyla kapasite artışına neden olmuştur. Başta Rusya Federasyonu olmak üzere bu bölgedeki ülkelerden hemen her kalitedeki ürüne gelen yoğun talep ve yüksek kar marjı diğer pazarların göz ardı edilmesine yol açmıştır. Daha sonra 1997 yılı Asya krizi ve 1998'de Rusya Federasyonu'nda yaşanan ekonomik kriz sektörün darbe almasına neden olmuş, bu süreci 2001 yılında ülkemizde yaşanan finansal kriz takip etmiş ve sektörde ciddi bir daralma yaşanmıştır. Her ne kadar 2003 yılında Uzakdoğu'da yaşanan SARS (Ağır Akut Yolu Solunum Yetersizliği Sendromu) vakaları nedeniyle dünya ülkelerinin Uzakdoğu siparişlerini kesmesiyle oluşan boşluktan faydalanmış olsa da, Türk deri ve deri ürünleri sektörü, ülkenin ekonomik durumu ve gelişmeleri ile birlikte kendi içinde barındırdığı sorunlar nedeniyle arzu edilen gelişmeyi henüz sağlayamamıştır. Eskiden giyinme ihtiyacını karşılamaya yönelik bir ihtiyaç maddesi konumunda olan deri ürünleri, günümüzde doğal görünümü, sağlığa uygunluğu, soğuktan korumasının yanı sıra, süs, prestij ya da sosyal statü göstergesi olarak da tüketime konu olmaktadır. Bugün Türk deri ve deri ürünleri sektörü sanayi imalatının % 2,5'ini, istihdamın % 1,5'ini ve sanayi ürünleri ihracatının % 1,2 sini karşılamaktadır. Dünya dış ticaretinde önemli bir unsur olan

deri ve deri mamulleri ihracatımızın son 5 yıllık gelişimi değerlendirildiğinde ülkemiz ihracatında ortalama % 1 pay sahibi olduğu görülmektedir.<sup>16</sup>

### 2.3.2.2. Türk Deri ve Deri Ürünleri Sektörü

Deri ve deri ürünleri sektörünün temel girdisi ham deridir. Ülkemizde önemli bir yere sahip olan hayvancılık sektöründe yaşanan olumsuz gelişmeler deri sektörünü de etkilemektedir. Son yıllarda hayvan varlığımızdaki sayısal düşüş ve aslında yan ürün olan ham derinin de yıllardan beri standart bir şekilde elde edilememesi, kesim ve yüzüm hataları, istifleme ve toplama hataları, uygun olmayan şartlarda nakliyesi gibi nedenler kaliteli ham madde ve dolayısıyla kaliteli deri ürünü elde edilmesinin önündeki en temel nedenlerdendir. Deri ve deri ürünleri sektörü esas itibariyle 5 alt sektörden oluşmaktadır. Bu alt sektörler;<sup>17</sup>

- Deri İşleme (Tabakhane)
- Deri Konfeksiyon
- Deri Saraciye
- Ayakkabı ve ayakkabı yan sanayi
- Deri Kimyasallarıdır.

### 2.3.2.3. Sektörün Dünya Ekonomisi ve AB Ülkelerindeki Durumu

Dünya Ticaret Örgütü'nün 2009 uluslararası ticaret istatistikleri raporuna göre 2008 yılı toplam dünya tekstil ihracatı 250,198 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. Türkiye'nin dünya tekstil ihracatı içindeki payı %3,75, AB'nin ise %32'dir. Türkiye'de toplam ihracatın %7,12'ini, AB'de toplam ihracatın %1,4'ünü tekstil ihracatı teşkil etmektedir. Dünya tekstil ithalatının %2,1'ini Türkiye, %31,9'unu AB yapmaktadır. 2008 yılı toplam dünya hazır giyim ihracatı 361,8 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. Türkiye'nin dünya hazır giyim ihracatı içindeki payı %3,73, AB'nin payı ise %31,1'dir. Hazır giyim ihracatı Türkiye toplam ihracatı içinde %10,3'lük, AB hazır giyim ihracatı AB toplam ihracatı içinde %1,9'lik pay oluşturmaktadır. Hazır giyim dünya ithalatında ülkemizin payı %0,6 iken, AB'nin payı %47,3 dür. Ayrıca ülkemiz, yaklaşık 130 milyar dolar ticaret hacmine sahip dünya deri ve deri ürünleri sektöründe % 1 paya sahiptir.<sup>18</sup>

---

<sup>16</sup> age, 11.

<sup>17</sup> age, 11.

<sup>18</sup> T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Sanayi Genel Müdürlüğü, age, 4.

#### **2.3.2.4. Sektörün Türkiye'deki Genel Durumu**

Tekstil ve hazır giyim sektörü birlikte değerlendirildiğinde, gayri safi yurt içi hasıla, imalat sanayi ve toplam sanayi üretimindeki payı, ihracat, ekonomiye sağladığı net döviz girdisi, istihdam, yatırımlar, dışa açıklık ve makro-ekonomik büyüklükler açısından Türkiye'nin birinci sektörü konumundadır. Tekstil ve hazır giyim sanayi ülkemiz GSYH'nin yaklaşık % 10'unu sağlamaktadır. Bugün Türk deri ve deri ürünleri sektörü sanayi imalatının % 2,5'ini, istihdamın % 1,5'ini ve sanayi ürünleri ihracatının % 1,2 sini karşılamaktadır. Dünya dış ticaretinde önemli bir unsur olan deri ve deri mamulleri ihracatımızın son 5 yıllık gelişimi değerlendirildiğinde ülkemiz ihracatında ortalama % 1 pay sahibi olduğu görülmektedir.<sup>19</sup>

#### **2.3.2.5. Sektörün 2013-2023 Projeksiyonu**

Döviz kuru gibi faktörlerin yanı sıra tekstil ve hazır giyim üretiminin hangi ülkelerde yapılacağı da tekstil ticaretinin gelecekteki seyrini belirleyecektir. Tekstil ve konfeksiyon talebi; nüfus artışı, iktisadi büyüme, harcanabilir gelirdeki artış, şehirleşme ve modadan etkilenmektedir. Kotaların olmadığı bir rekabet ortamı da göz önüne alındığında dünya tekstil ve hazır giyim ticaretinin yukarıdaki değişkenlere bağlı olarak önemli oranda büyüyeceği değerlendirilmektedir. Ülkemizin büyüyen bu ticaretten en azından bugünkü payını alabilmesi sektörü fiyat-maliyet rekabetinden, piyasa yapıcı bir konuma getirebilmesine bağlıdır. Son 8-9 yıldır tekstil ve konfeksiyon ithalatının yüksek oranlarda artması (özellikle konfeksiyonda ithalat artış hızı ihracattan yüksek) uzun süre sürdürülebilecek bir durum değildir. Bu seyirin devam etmesi halinde önce iç pazarın, sonra dış pazarın büyük ölçüde kaybı ve neticesinde önce tekstil sonra konfeksiyon alanlarında önemli sıkıntılar yaşanabileceği düşünülmektedir.<sup>20</sup>

---

<sup>19</sup> age, 4.

<sup>20</sup> age, 13.

## 2.4. Orman Ürünleri Ve Mobilya İmalat Sanayii

### 2.4.1. Orman Ürünleri Sektörü

#### 2.4.1.1. Sektörün Tanımı ve Sınıflandırılması

Orman ürünleri sanayi; ormandan elde edilen odun hammaddesini bükme, yarma, kesme, soyma, biçme, yongalama, liflendirme, yapıştırma, presleme, buharlama, kurutma, emprenye etme gibi mekanik işlemlerle bünyesini değiştirmeden veya kimyasal yöntemlerle değiştirmek suretiyle yarı mamul veya mamul üreten, ayrıca orman, ağaç ve diğer bitkilerinden elde edilen ürünleri işleyerek uygun diğer sanayi dallarına hammadde üreten ve gerektiğinde birbirinin mamullerini hammadde olarak kullanabilen entegre nitelikte sanayidir.<sup>21</sup>

Ülkemiz ağaç ürünleri sanayinde, hammadde temini ve kullanımı yanında, teknolojik, eşgüdümsel ve bilgi eksikliği sorunları yaşanmaktadır. Hammadde konusunda rekabetçi piyasa şartları oluşmadığı gibi orman kaynaklarının önemli bir kısmı (yaklaşık % 50) yakacak olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle kaynakların ağırlıklı olarak endüstride değerlendirilmesi yanında hammadde israfının önlenerek üretimde zayıflığın en aza indirilmesi önem taşımaktadır.

Ağaç ürünleri sektörünün geçmiş yıllardaki gelişimi ve performansı daha çok iç piyasanın ihtiyacını karşılamaya yönelik olup, kalite standartları tam olarak uygulanmamaktadır. Mikro ölçekli işletmeler sayısal olarak daha fazla ve yeni teknoloji kullanımları sınırlıdır. Buna karşılık, iç piyasanın ihtiyacını karşılama ötesinde, AB ve Ortadoğu pazarlarına hitap edebilme birikimine sahiptir. Sektörün Ar-Ge çalışmalarına yönelmesi, sertifikalı ürün satışının artması, yeni teknolojilerin kullanılması, işletmelerin atölye ölçekli üretimden fabrika ölçekli üretime geçmeleri vb. tedbirler bu potansiyelin en etkin biçimde kullanılmasını sağlayabilir.

Gelecek yıllarda mikro ölçekli, eski ve düşük kapasiteli makinelerle üretim yapanların kapanacağı, işletme sayısı ve ortalama çalışan sayısında azalma meydana gelirken işletmelerin teknolojik düzeylerinin ve ürün kalitesinin yükseleceği söylenebilir. Yeni kapasite oluşumu için gelecek dönemde planlanmış yatırımlara ilişkin bilgi bulunmamaktadır. Ancak, gitgide zorlaşan rekabet şartları, atölye tipi üretim yapan, bu nedenle toplam işletme sayısında azalma beklenirken, orta ölçekli,

<sup>21</sup> Sanayi Araştırma ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, **Orman Ürünleri Sanayi Sektör Araştırması** (Ankara, 2007), 5-6.

modern teknolojiyle üretim yapan ihracata yönelik yatırımlarda artma beklenmektedir. Uluslararası pazarlarda rekabet gücüne sahip olabilmek için, sektörde faaliyet gösteren işletmeler arasında stratejik işbirliği oluşturulurken, devletin denetleme ve destekleme görevini gerçekleştiren birimleri ile sektör arasındaki işbirliği ve iletişimin güçlendirilmesi gerekmektedir.

#### **2.4.1.2. Ormancılık Sektörünün Özellikleri**

Ormancılığı diğer sektörlerden ayıran, kapsamının ve boyutlarının açıklanmasına yardımcı olan en önemli özellikleri şunlardır: Ormancılık doğal şartlara açık bir arazi işletmesidir. Her şeyden önce toprağa bağlı, yenilenebilen biyolojik bir varlık söz konusu olduğu için her türlü risk faktörü önem arz etmektedir.<sup>22</sup>

Ormancılık sektöründe üretim süresi diğer sektörlere göre daha uzundur. Genellikle 20 yıldan az olmayan üretim süresi, bazı ağaç türleri için 200 yıla kadar çıkmaktadır. Ormancılık sektörü zamanı ve mekânı yoğun olarak kullanan sektörlerin başında gelmektedir.

Ormancılıkta çok yönlü yararlanma esastır. Yani sadece maddesel ürünler değil, zamana ve mekâna bağlı olarak ondan daha önemli olan ve çoğu kez değeri para ile ölçülemeyen hizmetler ve faydalar da söz konusudur. Toplumsal faydalar yaratma, iktisadilik, verimlilik, sürdürülebilirlik, çok yönlü yararlanma vb. ilkeler kârlılıktan daha önemlidir. Bu özellik çok boyutlu karar vermeyi bir zorunluluk haline getirmekte, uzun dönemli, tutarlı ve geniş kapsamlı planlamanın gereğini ve önemini ortaya koymaktadır.

Ormancılıkta sadece bugünkü nesillerin ihtiyaçlarını karşılamak yeterli olmayıp, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını da bugünden gözetmek gerekir. Bu anlayış devamlılık ilkesini doğurmuştur. Sürdürülebilir kalkınmanın temelinde ekonomi ve ekolojinin birbirini dengeleyecek şekilde uyumlaştırılması yer aldığından ve de ormanlar kara ekosistemleri içinde büyük paya sahip olduğundan, sürdürülebilir kalkınmanın yolunun sürdürülebilir ormancılıktan geçtiği anlaşılmaktadır.

#### **2.4.1.3. Ormanların Ülkemiz Ekonomisindeki Yeri**

Ormancılık sektörünün ülke ekonomisine olan katkılarını para ile ölçülebilen ve para ile ölçülemeyen katkılar olarak ikiye ayırmak gerekir. Odun kökenli orman ürünleri

---

<sup>22</sup> age, 5.

üretimi, orman tali ürünleri üretimi, işlendirmeye katkısı, bölgeler arası gelişmişlik farkını azaltıcı etkisi, ödemeler dengesini olumlu yönde etkilemesi, mineral nitelikli katkıları, tarım, hayvancılık ve turizme olan katkıları para ile ölçülebilen katkılardır.

İlkim, toprak su gibi doğal kaynakların korunması ve dengede tutulması, rüzgâr ve kumul hareketlerine karşı önleyici perde görevi görmesi, su akışını düzenlemesi, yer altı ve yer üstü su kaynaklarının sürekliliğini sağlayarak çoraklaşmayı önlemesi, erozyonu önlemesi dolayısıyla tarım alanları ile barajların ekonomik ömrünü uzatması, çığ ve sel baskınlarını önlemesi halkın rekreasyon ihtiyaçlarını karşılaması, insan sağlığını olumlu yönde etkilemesi ve iş verimliliğini artırması ise para ile ölçülemeyen katkılardır.<sup>23</sup>

Ülkemizde çok önemli bir sektör olan ormancılık ülke kalkınmasında "itici ve teşvik edici" stratejik bir rol oynar.

#### **2.4.2. Mobilya Sektörü**

Ülkemizde ahşap ve mobilya sektöründe faaliyet gösteren firmalar genelde küçük ölçekli aile işletmesi şeklindedir. Bu işletmeler düşük kapasite kullanım oranları ile verimsiz çalıştıklarından üretim maliyetleri yüksek olmaktadır. Ancak, mobilya endüstrisi hızlı bir dönüşüm geçirerek eskiye oranla çok daha bilgi ve sermaye yoğun bir moda sektörü olma yolunda ilerlemektedir.<sup>24</sup>

Mobilya sektörü, belirli bölgelerde toplanmıştır. Üretimdeki toplam paylarına göre mobilya üretiminin yoğunlaştığı önemli iller sırasıyla; İstanbul, Ankara, Kayseri, Bursa, İzmir ve Adana şeklindedir.

Mobilya sanayi kapasite kullanım oranları; 2006 yılında % 84,3, 2007 yılında % 80,1, 2008 yılında % 75,2 ve 2009 yılında 63,3 olarak gerçekleşmiştir. Mobilya sanayi kapasite kullanım oranları 2009 yılı Nisan ayında, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizi de etkileyen küresel mali kriz nedeniyle 2008 yılının aynı dönemine göre % 13,8 azalmıştır.

Ülkemizdeki toplam mobilya ihracatı 2007 yılında 1.020.097.000 ABD doları, 2008 yılında 1.316.770.000 ABD doları ve 2009 yılında 1.138.070.000 ABD doları olarak gerçekleşmiştir. Mobilya sektörü küreselleşme sürecinde, tüketici profilinde, talebin

---

<sup>23</sup> age, 4.

<sup>24</sup> T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Sanayi Genel Müdürlüğü, **Mobilya Sektörü Raporu** (Ankara, 2010), 4-5.

yapısında ve ölçeğinde yarattığı değişimle kendisini güncellemiştir. İletişim imkânlarının artmasıyla birlikte yurtdışı rekabetin de içinde olduğu yeni dinamikleri aktif hale getirmiştir.

Ar-Ge ve tasarım ağırlıklı geleceğe yönelik projeksiyonlar ve kurumsallaşmaya yönelik açılımların yapılması sektörü daha güçlü kılacaktır.

Dünya ihracat payında yaklaşık %1 pay ile henüz ilk yirmi ülke arasına giremeyen Türkiye'nin 1-2 yıllık kısa vadede Tayland, Tayvan, Hollanda, Romanya, Slovenya hatta İngiltere ve Meksika'yı geçip ilk 16-20 ülke arasına girebileceği düşünülmektedir.

Bu çerçevede ülkemizdeki tüm sanayi sektörlerinde olduğu gibi, mobilya sektörü için de;

- Makroekonomik istikrarın sağlanması ve büyümenin sürdürülmesi,
- Yapısal reform çalışmalarının devam ettirilerek üretim ve yatırım ortamının iyileştirilmesi,
- Doğrudan yabancı yatırımlardaki artışın devam ettirilmesi,
- Mikro ölçekteki dönüşümlerle verimlilik artışının sürdürülmesi,
- Dünyada artan enerji fiyatlarının getirdiği baskıya rağmen içeride fiyat istikrarının sağlanabilmesi,
- Mesleki eğitime verilecek özel önemle istihdam alanlarını geliştirerek işsizliğin azaltılması,
- Küresel pazarlarda rekabet gücünün artırılması için üretimin üzerindeki her türlü mali ve idari yükün azaltılması,
- Yenilikçiliğin özendirilmesi, Ar-Ge ve patent çalışmaları ile teknoloji üretiminin geliştirilmesi büyük önem arz etmektedir.

Sektörün iş alanları ve istihdam rakamlarıyla gelişmeye açık ve potansiyel arz eden ve uluslararası pazarlarda rekabet edebilecek konumda olduğunu ifade etmek mümkündür.

Günümüzde sanayi ve ticaretin hızla gelişmesi, üreticiyi belli standartlar ve belli kalite seviyelerini aramaya yöneltmektedir.

Küresel bir marka haline gelen ve ülkemiz sanayine önemli bir katkı veren mobilya sektörünün; katma değeri yüksek yeni ürünlerle ve yeni ülke pazarlarıyla ihracatını artıran bir vizyonla çalışmasını sürdürmesi beklenmektedir.

#### **2.4.2.1. Sektörün Dünya Ekonomisi ve AB Ülkelerindeki Durumu**

AB, 2005 yılındaki tahmini 90 milyar Dolar tutarındaki toplam tüketimiyle dünyadaki en büyük mobilya pazarıdır. Almanya, İtalya, İngiltere, Fransa, İspanya ve Hollanda, AB'nin en büyük mobilya tüketicileridir ve toplam AB tüketiminin %77'sini oluşturmaktadır.<sup>25</sup>

Birçok AB ülkesinde mobilya imalatı temel bir endüstridir ve dünyada rekabetçi bir konuma sahiptir. 2005'de dünya mobilya üretiminin yaklaşık yarısını gerçekleştiren AB mobilya sektörü 93,8 milyar Avro değerinde üretim hacmine sahiptir.

20 milyar Doları aşan mobilya dış ticaret açığı ile ABD, 50 milyar Doları aşan ihracatı ile AB ülkeleri ve 16 milyar Doları aşan mobilya dış ticaret fazlası ile Çin sektörün önemli aktörleri olarak dünya mobilya piyasalarını yönlendirmektedirler.

2009 yılında dünya ekonomisinin durgunluğa girmesi nedeniyle mobilya talebi bütün büyük mobilya piyasalarında Çin ve Hindistan dışında azalmıştır. Mobilya üretimi, yıllık tüketimi 32 milyar Dolar olan orta ve düşük gelir düzeyindeki ülkeler ile yıllık gelir düzeyi 252 milyar Dolar olan yüksek gelir grubu ülkelere doğru yayılmaktadır. Dünya ortalaması yıllık 77 milyar dolardır.

Son on yılda ana mobilya piyasasının açılmasının sonucu olarak, uluslararası mobilya ticareti ve mobilya üretimi ve hızla artmaktadır. Dünya mobilya ticaretinin 2011 yılında % 5 artacağı tahmin edilmektedir.

#### **2.4.2.2. Sektörün Türkiye'deki Genel Durumu**

Ülkemiz mobilya sanayinde, özellikle son 15–20 yıllık süreçte küçük ölçekli işletmelerin yanı sıra, orta ve büyük ölçekli işletmelerin sayısı artmaya başlamıştır.<sup>26</sup>

Mobilya özellikleri bakımından tüm dünya kültürleri tarafından kullanıldığından, son yıllarda artan rekabet karşısında ekonomik ölçekte ve dünya standartlarında üretim yapan tesisler kurulmuş, bayilik teşkilatlarıyla ülke sathına ve dünyaya ürün satar bir konuma ulaşılmıştır. Mobilya sektörü Türkiye'nin en eski ve en gelişen sektörlerinden biridir. Sektör her yıl ürünlerini geliştirmekte ve çeşitliliğini artırmaktadır.

---

<sup>25</sup> age, 5-6.

<sup>26</sup> age, 7-8.



Mobilya sanayi katma değer açısından da ülkemizin önde gelen sektörlerinden olup ihracatta yerli kaynakları en çok kullanan ve ithal ürünlere bağımlılığı en az olan sektörlerden biri olarak ekonomiye katkısı artarak devam etmektedir.

Mobilya sektörü, Türkiye ekonomisinde 158.213 kişiye doğrudan, 258.213 kişiye dolaylı istihdam sağlamaktadır.

İstihdam verilerine göre mobilya işletmeleri genelde KOBİ'lerden oluşmaktadır. Sektörde yaşanan sıkıntılar tipik KOBİ sıkıntıları olup, dünya çapında pazarlara açılmak için küçük firmaların birleşip güçlenmesi ve profesyonel yapılanması önem taşımaktadır.

Sektörün, mevcut potansiyelini ve stratejik pozisyonun önemini kavrayarak yurtdişi tanıtım ve ihracat çalışmaları ile uluslararası mobilya pazarında yükselme olanağı bulunmaktadır.

Türkiye mobilya sektörünün, üretici firma sayısı, üretim miktarları, satış fiyatları, ihracat rakamları vb. hususlar ve inşaat sektörünün byklğyle sektördeki yüksek orandaki kayıt dışılık da dikkate alındığında, üretim 7,5 milyar Dolar olduğu tahmin edilmektedir.

**Tablo 8: Türkiye Mobilya Sektörü Temel Verileri (Milyon \$)**

Yıl	2004	2005	2006	2007	2008	Dünya Sıralaması
Üretim (Milyon \$)	3.509	4.584	4.777	5.255	5.636	14
Tüketim (Milyon \$)	3.302	4.360	4.607	5.013	5.184	14
İhracat (Milyon \$)	465	558	642	1.032	1.331	25
İthalat (Milyon \$)	258	335	471	680	738	32

T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Sanayi Genel Müdürlüğü, **Mobilya Sektörü Raporu** (Ankara, 2010), 8.

#### **2.4.2.3. Sektörün 2013–2023 Projeksiyonu**

Mobilya sektörü, küreselleşme, teknoloji ve bilgiye kolay ulaşım sonucu yeni bir dönemin içinde bulunmaktadır.<sup>27</sup>

<sup>27</sup> age, 19.

1970'lerden sonra endüstriyellemeye başlayan mobilya sektörü, gerek yapı sektörünün gelişmesi gerekse mobilya kullanım alanının artması ile hızla büyümüş ve özellikle gelişmiş ülkelerde, hem tüketim hem de üretimde önemli bir hacme ulaşmıştır.

Artan işçilik ve enerji maliyetleri, mobilya sektörünün yoğun emek isteyen bir sektör olması ve hammadde kaynaklarının azalması birçok gelişmiş ülkenin yavaş yavaş sektörden çekilmesine neden olmuştur. Bundan dolayı gelişmiş ülkeler üretimin bir bölümünü düşük-maliyetli ülkelere kaydırmış veya yeni yatırımları bu bölgelerde yapmaya başlamıştır.

İtalya, Almanya ve Çin'de olduğu gibi organize, sadece mobilyaya yönelik, ihtisaslaşmış üretim sahaları, entegre olmuş üretim ve bunlarla beraber çalışan AR-GE birimleri yapılması hedeflenmektedir.

Bu bağlamda, üniversitelerde mobilya pazarlaması, mobilya tasarımı, genel iç mimari olarak değil tamamen mobilyaya yönelmiş üretim-istihdam eğitiminin sağlanması Türk mobilya sanayinin gelişimine önemli katkılar sağlayacaktır.

Sektör temsilcileri; sektörün ufuktaki hedefleri için 2023 yılını belirlediklerini, mobilya sektörünün hacmini 2023'te iç pazarda 15 milyar Dolar, ihracatta ise 3,5 milyar Dolara ulaştırmayı planladıklarını ifade etmişlerdir.

Mobilya sektöründe 2023 yılındaki hedef olan 18,5 milyar Dolar ciroya, markalaşma ve yeni ihracat pazarlarının bulunmasıyla ulaşılabileceği düşünülmektedir.

2023 yılında Türkiye'nin 500 milyar Dolar olarak hedeflenen ihracatında sektörün alacağı pay oranını % 1,5'dan % 2'ye çıkarması için gerekli çalışmalar yapılacaktır

## **2.5. Kimya, Petrol Kauçuk Ve Plastik Ürünler İmalat Sanayii**

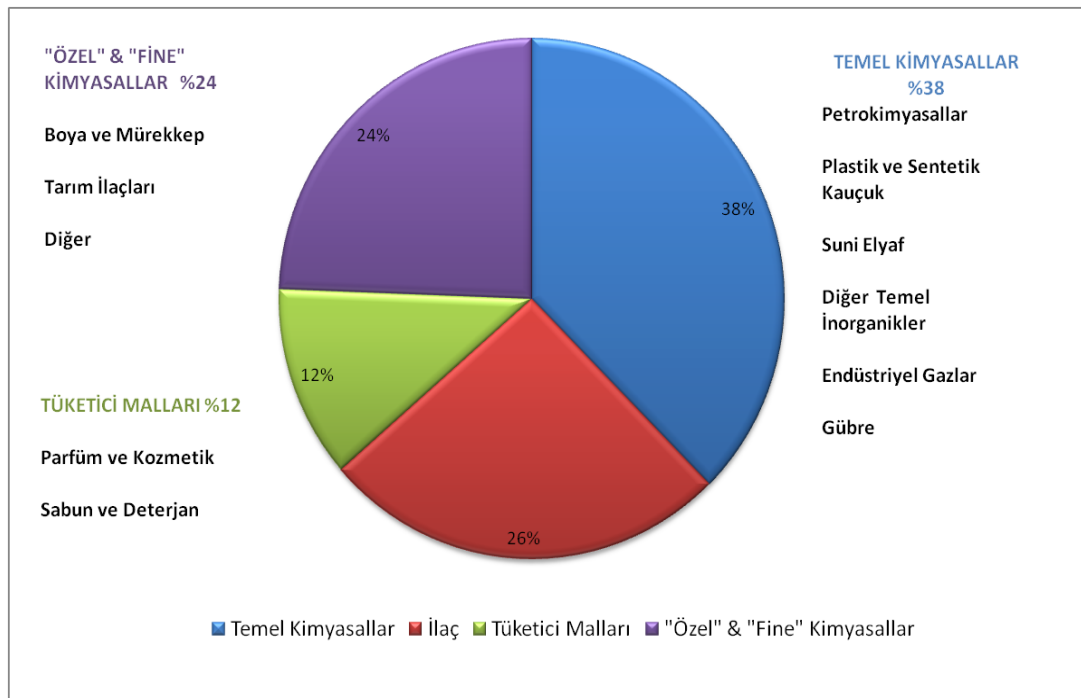
### **2.5.1. Kimya Sanayii**

Önümüzdeki yıllarda küresel üretim ve ticarete etkin olacak sektörler, otomotiv, bilgi ve iletişim teknolojileri, makine, yatırım ve tüketim malları sektörleri olup; kimya sektörü, birçok sektöre girdi sağlamaktadır. Dünya kimya sanayi üretimi

içinde gelen sektörler, petrokimyasallar, gübreler, ilaçlar, sentetik elyaflar ve iplikler, sabun ve deterjanlar ile boyalar olarak sayılabilir.<sup>28</sup>

Kimya Sanayi doğrudan tüketime yönelik ürünler üreten ve diğer sektörlerle hammadde ve ara ürünler sağlayan temel sektör olup, bir ülkenin kimya sanayisi gelişmeksizin kalkınması mümkün değildir.

Bunun yanında kimya sanayi sektör dağılımları **Şekil 7**'de gösterilmektedir. İlgili dağılıma göre sektörün %38'ini temel kimyasallar, %26'sını ilaç, %24'ünü özel kimyasallar ve %12'sini tüketici malları oluşturmaktadır.



**Şekil 7: Kimya Sanayi Sektör Dağılımları**

Türkiye Kimya Sanayicileri Derneği

### 2.5.1.1. Sektörün Dünya Ekonomisi ve AB Ülkelerindeki Durumu

Kimya Sanayi; önümüzdeki yıllarda küresel üretim ve ticarete etkin olacak sektörlerden otomotiv, bilgi ve iletişim teknolojileri, makine, yatırım ve tüketim malları sektörlerinin tamamına girdi sağlamaktadır. Dünyada kimya sektöründe

<sup>28</sup> T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Sanayi Genel Müdürlüğü, **Türk Kimya Sanayi** (Ankara, 2010), 4.

bilimsel gelişmeler nanoteknoloji, biyokimya, katalizör, genetik, organik kimya ve polimer kimyası alanlarında gözlenmektedir. Son yıllarda bu alanlarda yapılan araştırmalar meyvelerini vermeye başlamıştır. Dünyada kimya sanayinin yaklaşık %38'ini ana kimyasallar, %27'sini özel kimyasallar, %25'ini farmasötikler ve %10'unu tüketici kimyasalları oluşturmaktadır. Diğer taraftan, küresel ekonomik kriz ve buna bağlı talep daralması nedeniyle 2008'in son çeyreği itibariyle üretim rakamlarında önemli düşüşler yaşanmıştır.<sup>29</sup>

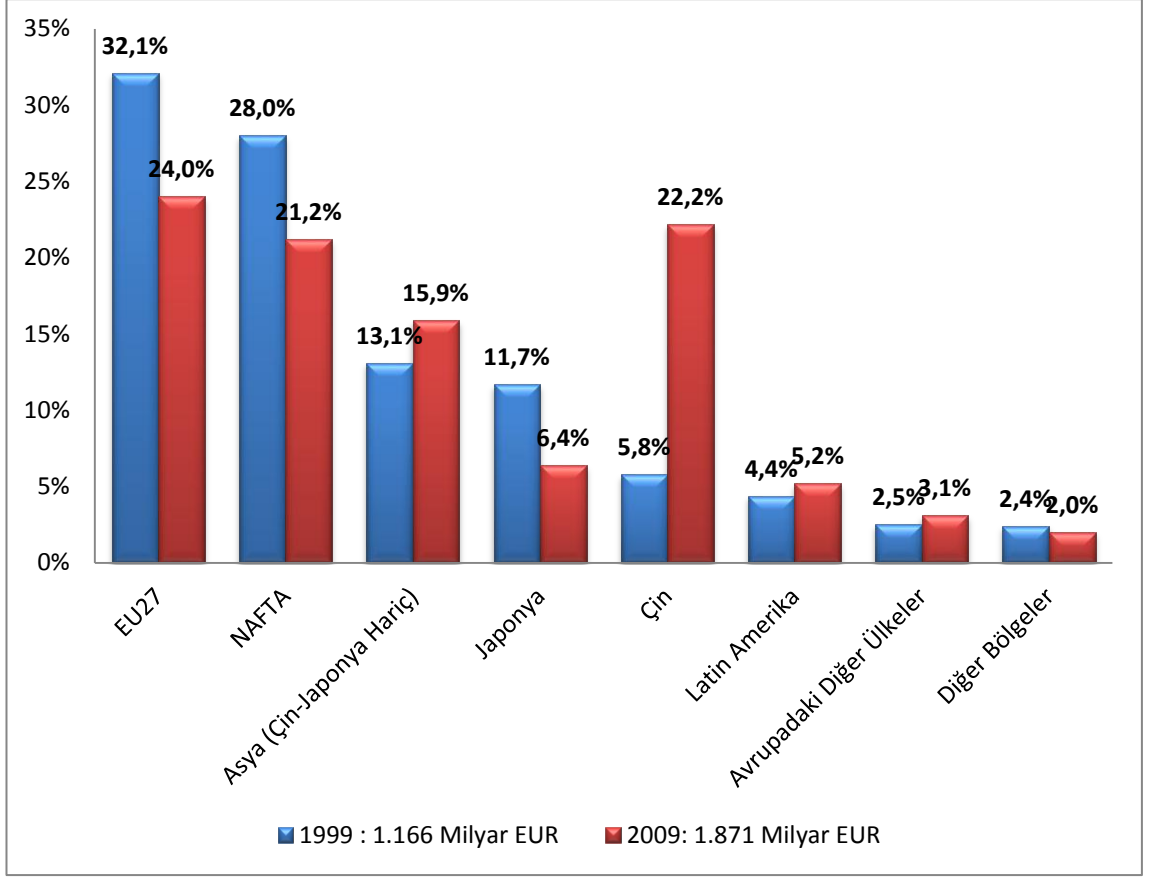
2009 yılı verilerine göre kimya sanayii üretiminin yaklaşık %31'i Asya, %32'si Avrupa Birliği, %28'i NAFTA ülkeleri tarafından gerçekleştirilmektedir. 1999 yılı kimyasal madde satışı 1.166 Milyar EUR olarak gerçekleşmişken, 2009 yılı için bu rakam 1.871 Milyar EUR olarak kaydedilmiştir. Her iki yılın bölge ve ülke bazında satış yüzdelerinin karşılaştırılması **Şekil 8**'de görülmektedir.

Öte yandan Avrupa Kimya Endüstrisi hala canlı ve güçlü olarak tasvir edilebilmektedir. Fakat birinciliğini Asya'da özellikle Çin'de gerçekleşen satışın artması nedeniyle kaybetmiştir. Avrupa Birliği, Asya ve Kuzey Amerika Serbest Ticaret Bölgesi satışları ele alındığında dünyada gerçekleşen toplam satışın yüzde 89,7'sini oluşturmaktadır. 2009 yılında Dünya'da gerçekleşen kimyasal madde satışları ülke ve bölge bazında **Şekil 9**'da yer almaktadır.<sup>30</sup>

---

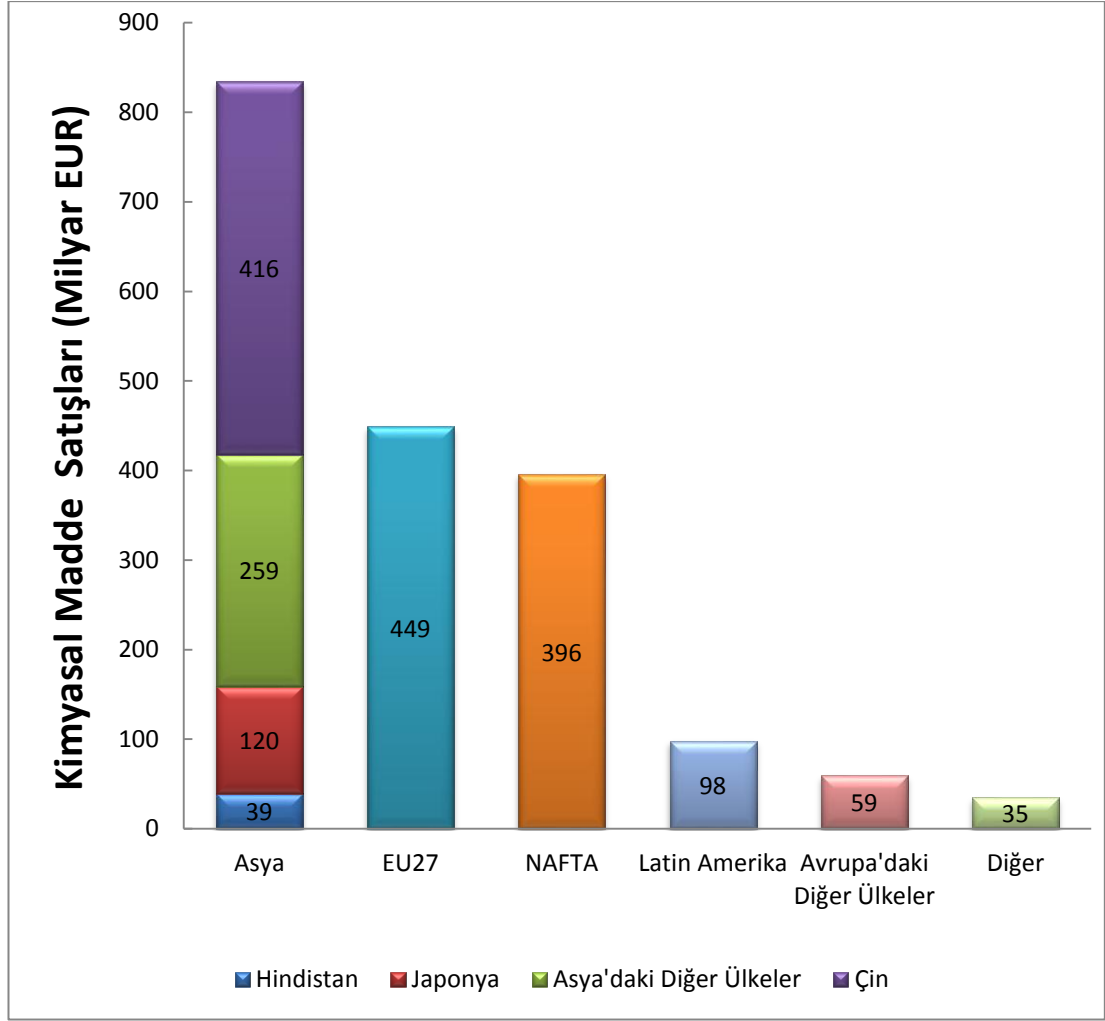
<sup>29</sup> T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Sanayi Genel Müdürlüğü, **Kimya Sektörü Raporu** (Ankara, Temmuz 2010), 6.

<sup>30</sup> Cefic European Chemical Industry Council, **Chemical Industry Profile** (Brüksel, 2010), 2-3.



**Şekil 8: 1999 – 2009 Yılı Kimyasal Madde Satışı Karşılaştırması**

Cefic European Chemical Industry Council, **Chemical Industry Profile** (Brüksel, 2010), 3.



\*Diğer: Okyanusya ve Afrika

\*\* Avrupa'daki Diğer Ülkeler: İsviçre, Norveç ve diğer Orta & Orta Doğu Avrupa (yeni AB 12 ülkeleri hariç)

**Şekil 9: 2009 Yılı Kimyasal Madde Satışları (Milyar EUR)**

Cefic European Chemical Industry Council, **Chemical Industry Profile** (Brüksel, 2010), 2.

### 2.5.1.2. Sektörün Türkiye'deki Gelişimi

Kimya Sanayi, Türkiye'de Cumhuriyetin ilanından sonra kurulmaya başlanmıştır. Daha evvel Osmanlı İmparatorluğu'nda sadece ilkel bir teknoloji ile üretilen sabun atölyeleri, gülyağı ve barut üretimi olmuştur. Kimya sanayi üretimi iki koldan hizmet götürmektedir. Birincisi tüketim alanı ki, bu alana sabun, deterjan ilaç ve kozmetik ürünleri girmektedir. İkincisi ise, çeşitli sanayi için ara kimyasal ürünleri

içermektedir. Ülkemizde sanayi geliştikçe kimyasal ürüne olan gereksinim de artmıştır.

1950 yıllarında başlayan sanayileşme hareketinde, kimyasal maddeye olan gereksinim doğal olarak artmıştır. Ancak 1950'den itibaren başlatılan ithalatta liberasyon rejimi, ihracatın ithalatı karşılamaktan uzak kalması nedeniyle, kısa bir zaman sonra Türkiye'de baş gösteren döviz darlığı kimyasal madde ithalatını zorlaştırmıştır. Bundan dolayı özel sektör, kimyasal maddeyi ülke içerisinde üretmeyi düşünmüş, ancak o tarihlerde daha kolay alanlara, tekstil ve aslında geleneksel bir sanayi kolu olan deri ve zamanla başka sanayi kollarında yatırım yapmaya başlamıştır.

Kimya sektörü hammadde konusunda büyük bir oranda dışa bağımlıdır. Bu bağımlılığı azaltacak yönde temel kimyasallara yönelik yatırımlar yapılmalıdır. Ülkedeki hammadde potansiyeli kullanılarak, rekabet gücünü artıracak, teknoloji ve Ar-Ge içeriği yüksek büyük ölçekli yatırımlar teşvik edilmelidir. Yatırımların önünü açmak için bürokratik işlemler azaltılmalı ve hızlandırılmalıdır. Lojistik açıdan uygun alanlar tespit edilmeli, sektörün bu bölgelerde kümelenmesi teşvik edilmelidir.<sup>31</sup>

### **2.5.1.3. Sektörün Türkiye'deki Genel Durumu**

Plastikten kozmetiğe, ilaçlardan boyalara kadar birçok alanda sağladığı nihai ürünlerin yanı sıra, pek çok sektöre de ara mal ve hammadde temin eden bir sanayi dalı olan Kimya sektöründe üretim 2007 yılında yüzde 8,7 artmasına karşın, ekonomik krizin etkisi sonucu 2008 yılında yüzde 0,3 oranında daralmıştır.<sup>32</sup>

Kimyasal madde ve ürünleri imalatı sektöründe üretimde ilk daralmanın sinyalleri 2008 yılı Eylül ayında alınmaya başlamıştır. Eylül ayında endeks bir önceki yılın aynı ayına göre %4,1 azalarak, 119,7'den 114,8'e düşmüştür. Bu düşüş 2009 yılı Haziran ayına kadar devam etmiştir. 2009 yılı Haziran ayında üretim endeksi bir önceki yılın aynı ayına göre %3,6 artarak 132,5'den 137,2'ye yükselmiştir. Bu yükseliş 2009 yılı Aralık ayına kadar devam etmiştir. 2009 yılı Aralık ayında endeks bir önceki yılın aynı ayına göre %34,4 artarak 100,9'dan 135,6'ya yükselmiştir.

<sup>31</sup> T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Sanayi Genel Müdürlüğü, **Türk Kimya Sanayi**, 8.

<sup>32</sup> T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Sanayi Genel Müdürlüğü, **Kimya Sektörü Raporu** (Ankara, Temmuz 2010), 6-7.

Plastik ve kauçuk ürünleri imalatı sektöründe ise üretimde daralmanın sinyalleri 2008 yılı Mart ayında görülmüştür. Mart ayında üretim endeksi bir önceki yılın aynı ayına göre %0,3 azalarak 119,9'dan 119,5'e düşmüştür. Endeks Nisan ve Mayıs aylarını yükselişle kapatmasına rağmen Haziran ayında bir önceki yılın aynı ayına göre % 4,4 azalarak 118,0'den, 112,8'e düşmüştür. Bu düşüş 2009 yılının Ekim ayına kadar devam etmiştir. Ekim ayında endeks bir önceki yılın aynı ayına göre % 8,8 yükselmiştir. Kasım ayında %4,7 azalmasına rağmen 2009 yılı Aralık ayında bir önceki yılın aynı ayına göre %14,7 artarak 75,7'den 109,5'e yükselmiştir. Kimya sektöründe kapasite kullanımı, diğer sektörlerde verdiği girdileri de göz önünde bulundurursak, ülkenin genel eğilimine bağlı olarak gelişme göstermiştir. Son dört yılda üretim değeri ağırlıklı ortalama kapasite kullanım oranı kimyasal madde ve ürünleri imalatı sektöründe % 76, plastik ve kauçuk ürünleri imalatı sektöründe % 80 olmuştur. Küresel ekonomik krizin etkisi ile kimyasal madde ve ürünlerin imalatı sektöründe kapasite kullanım oranlarındaki düşüş 2008 yılının Ağustos ayında başlamış ve 2009 yılının Şubat ayına kadar devam etmiştir. 2009 Şubat ayında yükselmeye başlayan kapasite kullanım oranı 2009 Yılı Aralık ayında %72,3 seviyesinde gerçekleşmiştir. Plastik ve kauçuk ürünleri imalatı sektöründe ise 2008 yılı Eylül ayında başlayan kapasite kullanım oranındaki düşüş 2009 Mart ayında hız kesmiş Nisan ayından itibaren yükselmeye başlamış ve 2009 yılı Aralık ayında %72,7 seviyesinde gerçekleşmiştir. Kimya sektörü sermaye-teknoloji yoğun bir sektör olduğu için işgücü yoğunluğu düşüktür. Bu nedenle sektörün imalat sektörü istihdamı içindeki payı son beş yıldır % 8 düzeyinde seyretmiştir. Kimya sektörü ihracatı 2004 yılından itibaren her yıl ortalama %21 oranında artarak 2008 yılında 9,7 milyar dolara ulaşmıştır. Ekonomik krizin etkileri sonucu 2009 yılında ihracatımız, 2008 yılına göre %14,48 oranında azalarak 8 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. Kimya sektörü ithalatı ise 2004 yılından itibaren her yıl ortalama %15 oranında artarak 2008 yılında 30 milyar dolara ulaşmıştır. 2008 yılında etkili olmaya başlayan Ekonomik kriz, 2009 yılında da devam edince, 2009 yılı kimya sektörü ithalatı 2008 yılına göre %21 oranında azalarak 24 Milyar dolar olarak gerçekleşmiştir.



#### 2.5.1.4. Sektörün 2013–2023 Projeksiyonu

Kimya sektörünü temsil eden özel sektör kuruluşları, kamu kuruluşları ve üniversite temsilcilerinin katkıları ile hazırlanan Kimya Sektörü Strateji Belgesi ve Eylem Planı Temmuz 2010 tarihinde Ekonomik Koordinasyon Kuruluna teslim edilmiştir.<sup>33</sup>

Türkiye Kimya Sektörü Strateji Belgesi ve Eylem Planı; dünyada ve ülkemizde değişen ekonomik ve sosyal koşullar, Dokuzuncu Kalkınma Planı Stratejisi (2007-2013), Orta Vadeli Program (2010–2012), 2010 yılı programı, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı 2010–2014 Stratejik Planı ve Türkiye Sanayi Stratejinde yer alan temel ilkeler, vizyonlar, amaçlar ve hedefler dikkate alınarak hazırlanmıştır.

2011–2015 yıllarını kapsayan Türkiye Kimya Sektörü Stratejisi Belgesinin genel amacı “Yüksek katma değerli, çevreye ve insan sağlığına duyarlı süreç ve ürünlerle, kimya sektöründe sürdürülebilir ve rekabetçi bir şekilde dış ticaret dengesini ülke lehine geliştirerek dünyada söz sahibi bir konuma gelmek ” şeklinde belirlenmiştir.

Bu genel amacı gerçekleştirmek üzere, kimya sektörünün bir önceki maddede konu edilen öncelikli sorun alanlarından da yola çıkılarak: altı hedef tespit edilmiştir. Tespit edilen altı hedefe ulaşmak için 37 eylemin hayata geçirilmesi planlanmaktadır. Kimya sektörünün önümüzdeki beş yıl içerisinde hedefi, 37 eylemi gerçekleştirerek genel amaca ulaşmak olacaktır.

Türkiye'nin ihracat stratejisi için küresel ve sektörel öngörüler 2023 çalışması yapılmıştır. Yapılan bu çalışma ile dünya ekonomisi, dünya ticareti, dünya ihracat pazarları ve sektörleri için 2023 yılına kadar olan döneme ilişkin sayısal öngörüler hazırlanmıştır.

Yapılan çalışmada, küresel ekonomik krizin etkisi ile daralan dünya ticaretinin 2010 ve 2011'de beklenenden daha hızlı toparlanma sürecine gireceği tahmin edilmektedir. Buna rağmen dünya ticaretinin ancak 2013'te 2008 yılı seviyesine ulaşması beklenmektedir.

2009–2013 yılları arasında; ülkelerde daha dengeli iç tüketim ve ihracat artışına dayalı bir büyümenin olacağı, gelişmiş ülkelerde tasarruf, gelişen ülkelerde tüketim eğiliminde artış olacağı, piyasalarda düzenleme ve gözetim otoritelerinin

---

<sup>33</sup> T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Sanayi Genel Müdürlüğü, **Kimya Sektörü Raporu** (Ankara, Mart 2010), 14-16.

güçleneceği, gelişen ülkelerin dünya ticaretinden aldığı payın artacağı öngörülmektedir.

Kimya sanayisi, 1997–2007 yılları arasında küresel ölçekte yıllık ortalama yüzde 5 büyümüştür (büyüme toplam satışlar itibariyle). Bu dönemde yıllık ortalama büyüme AB ve NAFTA bölgesinde yüzde 4, Asya’da yüzde 6 ve Ortadoğu’da yüzde 9 olmuştur.

2020 yılına kadar olan dönemde (2006–2020 dönemi için) kimya sanayinde küresel ölçekte büyüme oranı yıllık ortalama yüzde 4,4 olarak öngörülmektedir. Büyümeler AB’de yüzde 3,7, NAFTA bölgesinde yüzde 3,2, Asya’da yüzde 5,9, Ortadoğu’da yüzde 7,5 olacaktır.

Bu büyüme öngörülerine bağlı olarak 2007 yılında 3,6 trilyon dolar olan satış hacmi 2015 yılında 5,1 trilyon dolara, 2020 yılında 6,3 trilyon dolara ulaşacaktır.

Kimyevi maddeler ve mamullerine olan talep özellikle Asya-Pasifik merkezli gelişen ülkeler başta olmak üzere artacaktır. Kimyevi maddeler ve mamulleri, petrol türevi ve sentetik şeklinde daha çok sanayi girdisi olarak kullanılmaktadır. Bu girdileri kullanan sanayilerin Asya-Pasifik bölgesinde yoğunlaşması ile talep bu bölgede daha hızlı genişlemektedir. Nihai tüketim ürünlerine yönelik talep de kişi başı gelir ve refah artışı yaşanan gelişen ülkelerde daha hızlı artmaktadır.

Kimyevi madde ve mamullere yönelik kuvvetli talep artışı, ilave kapasite ihtiyacını da tetiklemektedir. 2020 yılına kadar olan dönemde ilave kapasitelerin önemli bir bölümü Çin başta olmak üzere Asya’da ve Ortadoğu’da kurulacaktır. Çin hızla genişleyen iç talebi karşılamak için büyük kapasiteli yatırımları sürdürecektir. Japonya ve Kore’nin çevre kısıtları ile ilave yatırımları sınırlandırması yeni kapasitelerin Çin ve diğer bölge ülkelerinde toplulaşmasına yol açacaktır. Körfez ülkeleri de ham petrol ürünleri ile birlikte işlenmiş ürünlerin üretimi ve ihracatını da hedeflemektedir. Bu nedenle Ortadoğu’da işleme kapasitesi genişleyecektir.

Kimya sanayinde teknolojik yenilikler alt sektörlerde ve ürünlerde gelişmeleri önemli ölçüde şekillendirecektir. İmalat sanayi içinde teknolojik ilerlemelerin en çok etkili olacağı sektörlerin başında kimya sanayi gelmektedir. Teknolojik gelişmeler ilaç ve eczacılık ürünlerinin çeşitlenmesi ve çok sayıda yeni ürün üretimi, yeni organik ve inorganik kompozit ürünler yaratılması, polimermonomer, etilen tabanlı

yeni malzemeler yaratılması ve üretilmesi, polimer tabanlı malzeme üretilmesi alanlarında yoğunlaşacaktır.

Teknolojik gelişmeler ile birlikte temel kimyevi maddelerin yerine sentetik ürünlerin ve yeni malzemelerin kullanılması ve özellikle bunların sürdürülebilir büyüme, enerji verimliliği, çevre koruma hassasiyetlerine bağlı taleplerin artması ile birlikte temel ürünlerin tüketim ve üretim artışları sınırlanacaktır. Yine bu hassasiyetlere bağlı olarak geri kazanma ve yeniden kullanım eğilimlerinin de kuvvetlenmesi üretim artışını sınırlandıracaktır.

Tüm bu öngörüler doğrultusunda kimya sektörünün, Türkiye'nin dünyadaki petrol ve doğal gazın % 70'inin bulunduğu bölge ile en büyük enerji tüketen bölge arasında, adeta bir enerji koridoru üzerinde bulunma özelliklerini de kullanarak, yüksek katma değerli üretim yapısına geçerek ve ara girdi ithalatını azaltarak, ihracatın ithalatı karşılama oranını 2023 yılı itibariyle %71'e çıkarması beklenmektedir.

## **2.6. Metal Ana Sanayi**

Metal ana sanayi ekonominin genel durumuna paralel hareket eden, özellikle inşaat, otomotiv sektörü ve alt yapı yatırımlarına önemli girdi sağlayan bir sektördür. Sanayii ISIC Revize 3 sınıflandırmasına göre, imalat sanayii alt ayrımında 27 no'lu gruplandırma içinde yer almaktadır. Bu grup altında üçlü düzeyde 3 alt sektör, dörtlü düzeyde ise 4 alt sektör bulunmakta olup bu sektörler aşağıdaki gibidir:<sup>34</sup>

- ❖ 271 Demir-çelik ana sanayii
  - 2710 Demir-çelik ana sanayii
- ❖ 272 Demir-çelik dışındaki ana metal sanayii
  - 2720 Demir-çelik dışındaki ana metal sanayii
- ❖ 273 Metal döküm sanayii
  - 2731 Demir ve çeliğin dökümü
- ❖ 2732 Demir dışındaki metallerin dökümü

2001 Genel Sanayi ve İşyerleri Sayımı (devlet sektörünün tamamı ile özel sektörde 10 ve daha fazla işçi çalıştıran işyerlerini kapsayan) sonuçlarına göre, Türkiye genelinde gıda ürünleri ve içecek imalatı sektöründe faaliyet gösteren firma sayısı 412 adet olup imalat sanayii genelindeki firma sayısının %3,6'sını oluşturmaktadır.

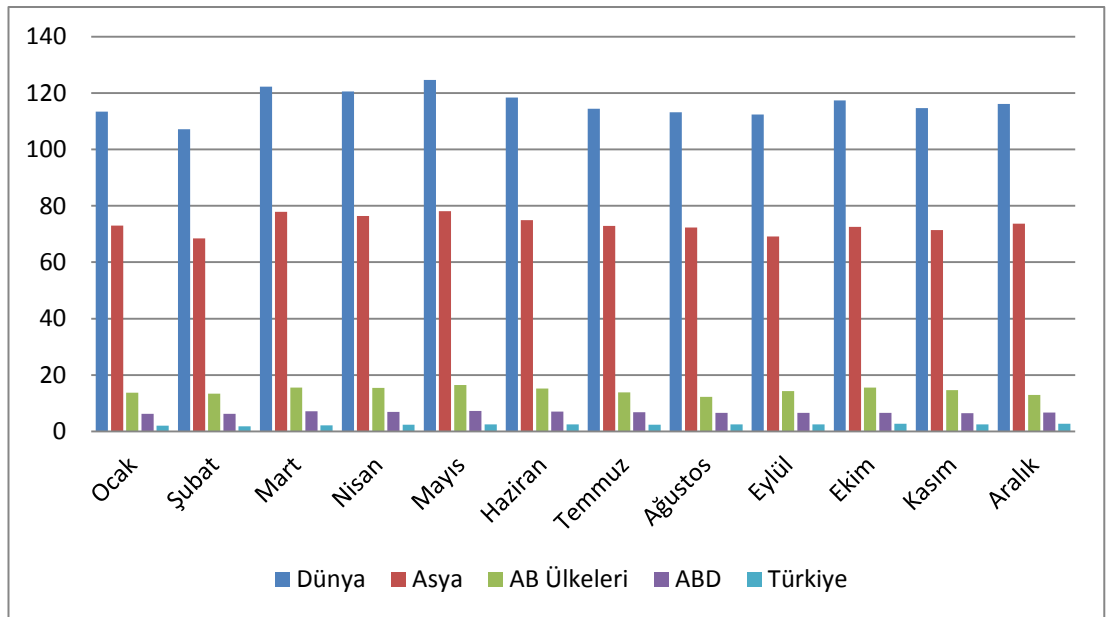
<sup>34</sup> Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş., **Türkiye İmalat Sanayinin**, 423-424.

Sektörde çalışan firmaların %23,8'i İstanbul, %16,7'si Kocaeli, %9,7'si İzmir, %8,7'si Ankara, %6,6'sı Bursa ve %5,8'i Zonguldak şehirlerinde bulunmaktadır.

### 2.6.1. Sektörün Dünya Ekonomisi ve AB Ülkelerindeki Durumu

2010 Kasım ayı itibarıyla Dünya Çelik Birliği raporlarına göre 66 çelik üreticisinin toplam ham çelik üretimi 114 milyon tona ulaşmıştır. Bu rakam 2009 Kasım dönemine göre %5,1 artış göstermiştir. 2010 yılının ilk 11 ayındaki dönemde ise dünya 1,28 milyar tonluk üretimiyle, 2009 yılının aynı dönemine göre %16,2 üretimini artırmıştır.<sup>35</sup>

Çin'in bu dönemdeki üretimi 50,2 milyon tona ulaşmış, geçen yılın aynı dönemine göre %4,8'lik artış kaydetmiştir. Asya'daki diğer üreticiler olan Japonya ve Güney Kore de ham çelik üretimlerini 2009 Kasım ayına göre artırarak, sırasıyla 9 milyon ton (%1,4 artış) ve 5,2 milyon tonla (%16,4 artış) kayıtlara geçişlerdir.



Şekil 10: 2010 Yılı Dünya Ham Çelik Üretimi (Milyon Ton)

World Steel Association

<sup>35</sup> T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Sanayi Genel Müdürlüğü, **Demir Çelik Sektörü Raporu**, (Ankara, 2010), 4.

Avrupa’da ise önemli çelik üreticilerinden Almanya, İspanya'nın ve İtalya'nın genel durumlarına bakıldığında, Almanya 2010 Kasım ayında bir önceki yılın aynı dönemine göre 3,8 milyon tonla %8’lik bir artış göstermiş, İtalya ise %19,3’lük bir artışla 2,3 milyon ton üretmiştir. İspanya farklı bir seyir izleyerek, 1,2 milyon tonluk üretimiyle bir önceki döneme göre %19,8 üretimini azaltmıştır.

2009 Kasım Ayında Amerika 6,5 milyon ton ham çelik üreterek, üretimini geçen yıl Kasım Ayına göre %13,0 artırmıştır. Brezilya’da ise, aynı dönemde ürettiği 2,6 milyon tonluk ham çelik üretimi ile %2,8’lik bir düşüş gerçekleşmiştir.

Türkiye ise 2,5 milyon tonluk üretimiyle en çok artış gösteren ülkeler arasında olup, 2009 Kasım ayına göre %15,7’lik bir artış göstermiştir.

Dünya ham çelik üretimi Kasım 2010 itibariyle, 2008 yılında küresel krizin etkisiyle düşen üretim miktarlarını büyük ölçüde toparlamış, 2008 Kasım ayına göre %31,9’luk artış kaydetmiştir. 2010’nun 11 aylık döneminde dünya toplamda 1.28 milyar tonluk üretim gerçekleştirmiş, 2008 yılının aynı dönemine göre %4,6 oranında üretimini artırmıştır. Diğer taraftan, Avrupa’daki ve Kuzey Amerika’da bu dönemde kaydedilen üretim değerleri kriz öncesi değerlerinin, sırasıyla %15,3 ve %14,1 altındadır. Asya ise üretimini %16,4 artırmıştır.

### **2.6.2. Sektörün Türkiye’deki Genel Durumu**

Demir-çelik, dünyada olduğu kadar Türkiye’de de önemli bir sektör konumundadır. Mevcut durum itibariyle Türkiye, dünyadaki 66 çelik üreten ülke arasında 10. sırada, Avrupa’daki çelik üreticileri arasında ise Almanya’dan sonra 2. sırada yer almaktadır. Sektör, teknolojik açıdan sürekli gelişme göstermesi, dünya ticaretindeki payının yüksekliği, büyük işgücü istihdam etmesi, diğer sektörler için itici güç olması gibi nedenlerle, ülkelerin ekonomik gelişme düzeyine etki etmektedir.<sup>36</sup>

Ülkemizde modern anlamda demir-çelik üretimine yönelik ilk girişimler, Cumhuriyetin kuruluşundan sonra başlamıştır. Birinci Dünya Savaşı ve Kurtuluş Savaşı sonrasında ulusal bir demir-çelik sanayine duyulan şiddetli ihtiyacın sonucu olarak, yurdumuzda demir sanayinin yapısal temeli, 26 Mart 1926 tarihli Resmi Gazete’de yayınlanan “Demir Sanayiinin Tesisine Dair 786 Sayılı Kanun” ile

---

<sup>36</sup> age, 5-7.

atılmıştır. Bu tarihten sonra ilk çelik fabrikası, 1932 yılında Kırıkkale’de Askeri Fabrikalar Genel Müdürlüğü’ne bağlı olarak faaliyete geçmiştir.

Bu fabrikada her türlü takım çelikleri, makine yapı çelikleri ve az miktarda inşaat çelikleri üretilmeye başlanmıştır. Pek çok sanayi dalında olduğu gibi, demir çelik sanayinin temel altyapısı da bu dönemde oluşturulmuştur.

İlk ağır demir çelik sanayi tesisi, maden kömürü havzasına yakın oluşu, demir yolu güzergâhında oluşu ve jeopolitik bakımdan elverişli durumda bulunması nedeniyle, 3 Nisan 1937’de Karabük’te kurulmuş ve işletme üniteleri, 1 Haziran 1939 yılından itibaren, 150.000 ton çelik kapasitesi ile faaliyete geçmiştir.

Başlangıçta, Sümerbank’a bağlı olarak kurulan Karabük Demir-Çelik Tesisleri, daha sonra Sümerbank’tan ayrılarak 13.05.1955 tarih ve 6559 sayılı Kanunla “Türkiye Demir Çelik İşletmeleri Genel Müdürlüğü” adını almış ve bağımsız bir iktisadi devlet müessesesi özelliğini kazanmıştır.

Karabük Demir Çelik Tesisleri, 1950’li yılların ikinci yarısında yurtiçi ihtiyacı karşılayamaz olmuş ve ülkedeki çelik tüketicileri, hem uzun hem de yassı ürün ihtiyaçlarını ithalat yoluyla sağlamak zorunda kalmışlardır.

Bu durumun, Türkiye’yi yabancı ülkelere bağımlı kılması ve büyük miktarda dövizin yurtdışına çıkması sonucunu doğurması sebebiyle, ikinci bir demir-çelik tesisinin kurulabilmesi için; Sümerbank, Karabük Demir Çelik İşletmeleri, Türkiye İş Bankası A.Ş., Ankara Ticaret ve Sanayi Odası ve Amerikan Koppers Associates bir araya gelerek, “Kurucular Mukavelesi” ile gerekli akitleri tamamlamışlardır. Bu suretle oluşan şirkete önemli muafiyetler tanıyan 7462 sayılı Kanun 28 Şubat 1960 tarihinde yürürlüğe konularak, Ereğli Demir Çelik Fabrikaları resmen kurulmuştur. 29 Eylül 1961’de tesisin yapımına başlanmış ve tesis, 1965 yılının Mayıs ayında, 470 bin ton kapasite ile faaliyete geçmiştir.

1960’lı yıllarda gözlenen hızlı kalkınmanın ve sanayileşmenin en temel girdilerinden olan çelik talebine cevap vermek üzere, Devlet eliyle Türkiye Demir ve Çelik İşletmeleri Genel Müdürlüğü’ne bağlı, 3. bir entegre demir-çelik tesisinin daha kurulması gündeme gelmiş ve 3 Ekim 1970’te; İskenderun Demir Çelik Fabrikalarının ilk ünitesinin temeli atılarak, 1975’ten itibaren kademeli bir şekilde işletmeye alınmıştır.

Devlet eliyle kurulan tesislerin yanı sıra, özel sektör tarafından da, 1956 yılında İzmir’de temeli atılan ve 1960 yılında, 20 bin ton kapasite ile üretime giren METAŞ ile ark ocaklı izabe tesislerinde çelik üretimine başlanmıştır.

METAŞ’ın faaliyete geçmesinden yaklaşık 10 yıl sonra, özel sektöre ait ark ocaklı tesisler üretim faaliyetine geçmeye başlamış ve özellikle 1980’li yılların ikinci yarısında, başlangıçta haddehane olarak üretim yapan kuruluşlarımızın, ark ocaklı tesislerinin kuruluşunu tamamlayıp üretime geçmeleri ile özel kesim Türkiye’nin demir-çelik üretimine ağırlığını koymuştur.

Türkiye’de bugün yüksek fırına dayalı üretim yapan 3 entegre tesisin kamu hisseleri de özelleştirme yoluyla özel sektöre devredilmiş durumdadır.

Sektörde ana ürün olarak uzun, yassı ve vasıflı çelik üretilmektedir. Yassı ve vasıflı çelik üretimi önemli sanayi alt sektörlerine girdi sağlarken uzun çelik üretimi genelde inşaat sektörüne hammadde sağlamaktadır.

Çelik ürünleri üretimi için iki sistemden biri, demir cevherinden ham demir ve ham demirden çelik üretimi yöntemi, diğeri ise çelik hurdasından çelik üretimi yöntemidir. Türkiye’de çeliğin yaklaşık %25’i entegre, %75’i ise hurdaya dayalı ark ocaklı tesislerde üretilmektedir.

Demir çelik sektöründe ana girdi olarak demir cevheri, hurda ve enerji kullanılmaktadır. Demir cevheri, hurda ve enerji girdisi olarak kullanılan kömür üretiminin yurtiçinde yetersiz kalması demir-çelik üreten şirketleri ithalata bağımlı kılmaktadır. Son 5 yıl içinde cevher fiyatlarındaki artış %150’yi hurda fiyatlarındaki artış ise %200’ü bulmuştur.

Dünyada çelik üreticisi ülkelerde üretimin % 60’ını yassı ürünler, % 40’ını uzun ürünler oluşturmaktadır. Türkiye’de bu dağılım %85,5 (%2 vasıflı ürün) uzun ürün, %14,5 yassı ürün şeklindedir. Dolayısıyla arz eksikliği olan yassı ürünlerde ithalat, arz fazlalığı olan uzun ürünlerde de ihracat yoluna gidilmektedir.

Türkiye’nin 2000 yılında 14,3 milyon ton olan çelik üretimi dünyada yaşanan küresel mali krize rağmen en az oranda etkilenecek, 2009 yılında bir önceki yıla göre % -5,6 azalarak 25,3 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Ayrıca, sektörde 2001 yılından 2009 yılına kadar üretim artışı yıllık ortalama % 10 olarak gerçekleşmiştir. Türkiye çelik üretimi 2010 yılında bir önceki yıla göre %13 oranında artmıştır.

**Tablo 9: Türk Demir Çelik Sektörünün Yıllara Göre Ham Çelik Üretimi (Milyon Ton)**

2000	2001	2002	2003	2004	2005
14.325	14.981	16.467	18.298	20.478	20.965

2006	2007	2008	2009	2010	2011*
23.315	25.754	26.806	25.304	29.002	2.741

Demir Çelik Üreticileri Derneği, World Steel Association

\*2011 verileri Ocak ayında gerçekleşen üretimi temsil etmektedir.

2010 yılında ekonomik krizin aşılmasıyla, toparlanma başlamış ve üretim % 14,6 oranında artışla, 29 milyon tona kadar yükselerek, 2009 yılındaki seviyesini aşmıştır.

### 2.6.3. Sektörün 2013-2023 Projeksiyonu

WSA tahminlerine göre, 2009 yılında yüzde 6,6 oranında azalan dünya çelik talebinin, 2010 yılında yüzde 13,1 ve 2011 yılında yüzde 5,3 oranlarında artış göstermesi beklenmektedir. En güçlü büyümenin yüzde 11,1 ile BDT ve yüzde 9,5 ile Diğer Avrupa bölgelerinde yaşanacağı, özellikle Rusya, Ukrayna ve Türkiye'de yüzde 10'un üzerinde tüketim artışı beklendiği kaydedilmektedir. 2011 yılında beklenen yüzde 5,4 oranındaki talep artışında, en büyük payın yine Çin'e ait olacağı, buna rağmen, 2011 yılında tüketiminin yüzde 4,8 oranında artması beklenen Çin'de, 2000-2010 döneminde gerçekleşen yıllık ortalama yüzde 17,3 oranındaki talep artışına kıyasla, büyüme oranının oldukça düşük seviyelere gerilemiş olacağı belirtilmektedir.<sup>37</sup>

Türkiye'nin, 2015 yılına kadar, yassı-uzun ürün arz-talep dengesizliğinden kaynaklanan sorunları önemli ölçüde geride bırakması ve demir-çelik sektörünün ödemeler dengesi açığını kapatma yönünde önemli katkı sağlar konumda olması; uzun vadede ise 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.

<sup>37</sup> age, 15.



## 2.7. Metal Eşya, Makine Ve Gereç Yapım İmalat Sanayii

### 2.7.1. Makine ve Teçhizatı Hariç Metal Eşya Sanayii

Makine ve teçhizatı hariç; metal eşya sanayii, ISIC Revize 3 sınıflandırmasına göre, imalat sanayii alt ayrımında 28 no'lu gruplandırma içinde yer almaktadır. Bu grup altında üçlü düzeyde 2 alt sektör, dörtlü düzeyde ise 7 alt sektör bulunmakta olup bu sektörler aşağıdaki gibidir:<sup>38</sup>

- ❖ 28 Makine ve teçhizatı hariç; metal eşya sanayii
  - 281 Metal yapı malzemeleri, tanklar, sarnıç ve buhar kazanı imalatı
    - 2811 Metal yapı malzemeleri imalatı
    - 2812 Tank, sarnıç ve metal muhafaza imalatı
    - 2813 Buhar kazanı imalatı, merkezi kalorifer kazanları hariç
  - 289 Diğer metal eşyaların imalatı; metal işleri ile ilgili hizmet faaliyetleri
    - 2891 Metallerin dövülmesi, preslenmesi, baskılanması ve yuvarlanması; toz metalürjisi
    - 2892 Ücret veya sözleşme esasına dayalı olarak, metallerin kaplanması ve işlenmesi
    - 2893 Çatal-bıçak takımı, el aletleri ve hırdavat malzemeleri imalatı
    - 2899 Başka yerde sınıflandırılmamış, metal eşya imalatı

Makine ve teçhizatı hariç; metal eşya sanayii sektöründe faaliyet gösteren firmaların önemli bir bölümü İstanbul bölgesinde bulunmaktadır. İstatistiki Bölge Sınıflandırması Düzey 2'ye göre (devlet sektörünün tamamı ile özel sektörde 10 ve daha fazla işçi çalıştıran işyerlerini kapsayan 2001 Genel Sanayi ve İşyerleri Sayımı sonuçlarına göre), Türkiye genelinde 28 no'lu sektörde faaliyet gösteren firma sayısı 862 adet olup imalat sanayii genelindeki firma sayısının %7,6'sını oluşturmaktadır.

Sektör genelinde yer alan 862 adet işyeri sayısının, %36,2'si İstanbul bölgesinde yer almakta iken, %14,8'i Ankara, %12,3'ü Kocaeli, %10,1'i Bursa, %8,7'si İzmir ve %2,9'u da Adana bölgesinde bulunmaktadır. Söz konusu bu altı Düzey 2 bölgesi, Türkiye genelindeki firma sayısının %85'ini kapsamaktadır. Ülke genelinde üç Düzey 2 bölgesinde (Ağrı, Van ve Şanlıurfa) ise, faaliyet gösteren herhangi bir firma bulunmamaktadır.

---

<sup>38</sup> Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş., **Türkiye İmalat Sanayinin**, 451.

## 2.7.2. Makine İmalat Sanayii

Makina imalat sanayi, sanayi sektörleri içinde yatırım mali üreten temel sektör olup, imalat sanayi içinde özel ve önemli bir yeri vardır. Makina ekipman ve yedek parçalarının imal edildiği, “mühendislik sanayileri” denilen alt sektörlerin tamamını kapsamaktadır. Tüm gelişmiş ülkelerde büyük önem verilen ve öncelikli sektör olarak tanımlanan bir sanayi dalıdır.<sup>39</sup>

Mühendislik ve araştırmanın yoğun ve vazgeçilmez olduğu Makina Sektörünün ekonomide üstlendiği lokomotif rolün önemi aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- İmalat sanayinin hemen bütün sektörlerine girdi sağlaması,
- Sektörlerin itici gücü olması,
- İmalat sanayinin gelişmesiyle iç içelik sağlaması,
- Mühendislik disiplininin harekete geçirilmesi ve
- Yeni ihtiyaç ve taleplere göre gelişme hızının ve üretim kompozisyonlarının belirlenmesi.

### 2.7.2.1. Sektörün Dünya Ekonomisi ve AB Ülkelerindeki Durumu

Ülkelerin gelişme sürecinde makina imalat sanayinin, imalat sanayi içerisinde payı giderek artış göstermektedir. Makina sanayinin üretimdeki payının, başta ileri sanayi ülkeleri olmak üzere tüm ülkeler genelinde artış gösterdiği görülmektedir. Bu artış eğilimine paralel olarak; 2008 yılı toplam dünya ticareti 25 trilyon ABD doları, toplam dünya makina ticareti ise 3 trilyon ABD doları olmuştur ve makina sektörünün dünya ticaretinden aldığı pay % 12,2’dir.<sup>40</sup>

Avrupa Birliği Komisyonunca hazırlatılan Engin Europe raporunda Makina sektörü, mühendislik sanayilerinin önemli bir bölümüdür ve Avrupa Birliği ekonomisinin başlıca dayanağı ve önemli temel direğidir ifadesi yer almaktadır.

AB Komisyonu Başkan Yardımcısı Mr Günther Verheugen, yaptığı değerlendirmede “Ekonomimizde yer alan birçok sektör, imalat sanayinin verimliliği ve rekabet gücüne doğrudan veya dolaylı olarak bağımlıdır. Bu kapsamda Avrupa makina

---

<sup>39</sup> T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Sanayi Genel Müdürlüğü, **Türk Makina Sanayi** (Ankara, 2010), 4.

<sup>40</sup> T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Sanayi Genel Müdürlüğü, **Makina Sektörü Raporu** (Ankara, 2010), 3.

sanayinin rekabet gücü, Avrupa sanayilerinin rekabetçi olabilmesinin temel direğidir” demektedir.

### **2.7.2.2. Sektörün Türkiye’deki Genel Durumu**

Avrupa Birliğinin çeşitli kuruluşları ve yetkilileri makina sektörünün AB ekonomisi için ne denli önemli olduğunu vurgularken, maalesef bu bilinç ülkemizde henüz tam anlamı ile oluşmamıştır.

Makina imalat sanayi bütün dünyada olduğu gibi ülkemizin sanayileşmesinin de itici gücüdür ve gelecekte de ülkemizin gelişiminin temel taşı olacaktır. Türk makina sanayi 1990 yılından bu yana yaklaşık % 20 oranında yıllık büyüme oranı göstermiştir.

Birçok ülkede olduğu gibi, Türkiye’de de makina imalatçılarının büyük çoğunluğu küçük ve orta ölçekli işletme (KOBİ) niteliğinde olup, bu yapı değişen ekonomik koşullara ve teknolojik gelişmelere karşı daha esnek ve hızlı cevap verme imkânı sağlamaktadır. Sektörde faaliyet gösteren KOBİ’lerin sahip olduğu ucuz işgücü avantajı ve gelişmiş mühendislik becerileri, makina imalatçılarının uluslararası pazarlarda rekabet şansını arttıran unsurlardır. Türk Makina İmalat Sanayinde her türlü parça ve aksamın yüksek kalitede ve rekabet edebilir fiyatlarda üretimi yapılmaktadır. Üretim sürecinde yerli girdi oranı % 80–85 civarındadır.<sup>41</sup>

### **2.7.2.3. Makine Sektörüne İlişkin İstatistik Veriler**

15 AB ülkesinde makina imalat sanayinde 21.315 firma faaliyet gösterirken, TÜİK verilerine göre, ülkemizde makina konusu ile ilgili faaliyet gösteren 23.000 kuruluş bulunmaktadır. Bu bilgi zaman zaman 23.000 makina imalatçısı olduğu şeklinde yorumlanmaktadır. TÜİK işyeri sayımı sırasında, makina tamirat ve yenileştirme işlemi yapan, parça imal eden çok sayıdaki kuruluş yanında, bölgesel ihtiyaçları karşılamak için bazı basit mekanizmalar, çoğu atölye niteliğinde yerler, makina imalatçıları için aksam ve parça imal eden yerler de bu rakam içinde yer almaktadır. Yapılan değerlendirmeler, 20 kişiden fazla istihdamı olan ve gerçek anlamda makina imalatçısı olan firma sayısının 3.000 civarında olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte; 2009 yılı sonu itibariyle, makina imalat sektörünün büyük bir bölümünün

---

<sup>41</sup> T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Sanayi Genel Müdürlüğü, **Türk Makina Sanayi**, 7.

yer aldığı 29 NACE Kodu altında, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Sanayi Sicil Belgesi sahibi olan Makina Üretimi ile işigal eden 7.659 firma mevcuttur.<sup>42</sup>

Makina İmalatçıları Birliği'nin, üyesi firmalardan derlediği bilgiler, bu grupta yer alan firmaların ortalama istihdamının 53 kişi olduğunu göstermektedir. Aynı değerin genelleştirilmesi halinde, atölye tipi imalat yapan ve/veya onarım ve yenileme işleri ile yan sanayi olarak çalışan veya yenileme pazarı için aksam-parça imal edenler dışında kalan kuruluşlarda 180.000 – 200.000 kişi istihdam edildiği tahmin edilmektedir. Söz konusu küçük kuruluşlar da dikkate alındığında istihdam 500.000 kişi olabilecektir. Bu rakam içinde, kalıp imalatçıları ile makinalar için hidrolik-pnömatik ve elektrik-elektronik komponent imal eden firmaların istihdamı yer almamaktadır.

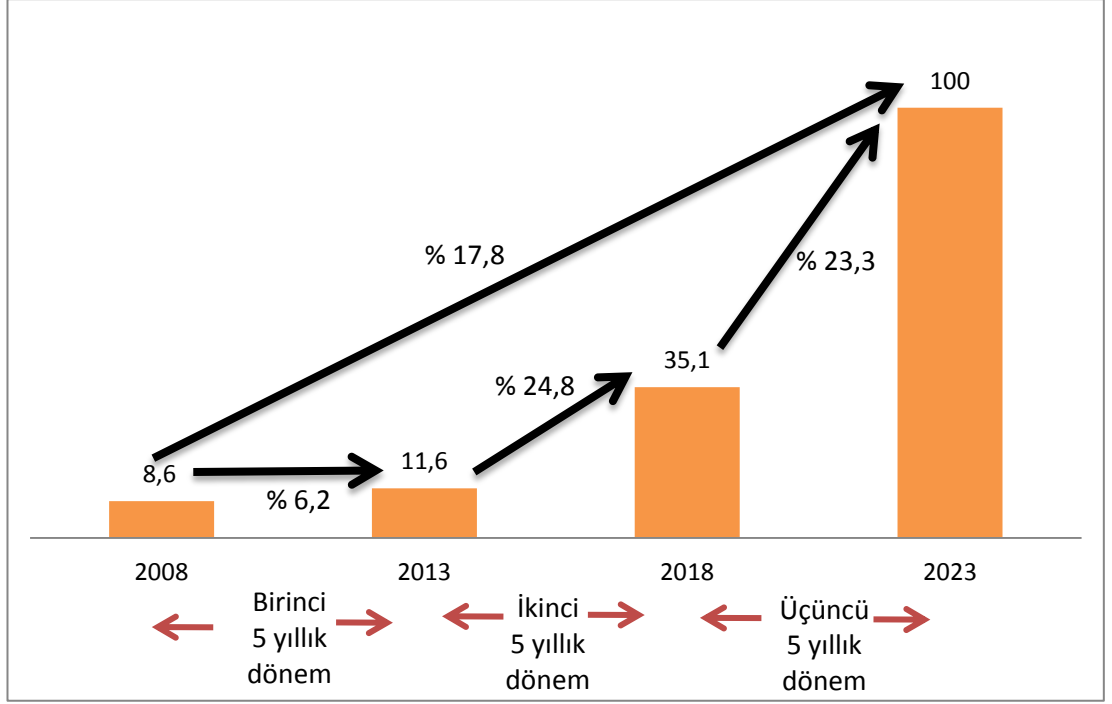
#### **2.7.2.4. Sektörün 2013-2023 Projeksiyonu**

Türkiye İhracatçıları Meclisi tarafından yürütülen Türkiye'nin 2023 İhracat Stratejisinin Sektörel Kırılımı Projesi kapsamında hedeflenen 500 milyar dolarlık ihracat rakamına ulaşılabilme amacıyla 2023 yılında Makina ve Aksamları Sektörü İhracatının 100 milyar dolar olması öngörülmüştür. Dünya pazarından %2,3'lük bir pay sahibi olunması amaçlanan çalışmada Yıllık Ortalama Artış Oranının %17,8, Türkiye İhracatı içerisindeki payın ise %18,34 olması planlanmıştır. Bu projeksiyon **Şekil 11**'de gösterilmektedir.<sup>43</sup>

---

<sup>42</sup> age, 7.

<sup>43</sup> T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Sanayi Genel Müdürlüğü, **Makina Sektörü Raporu**, 10.



**Şekil 11: Sektör İhracat Gelir Hedefi**

TİM – 2023 Türkiye İhracat Stratejisi Projesi

## 2.8. Kâğıt Ve Kâğıt Ürünleri, Basım Ve Yayın İmalat Sanayii

### 2.8.1. Kâğıt Ve Kâğıt Ürünleri İmalatı

Kâğıt ve kâğıt ürünleri imalatı ISIC Revize 3 sınıflandırmasına göre, imalat sanayii alt ayrımında 21 no'lu gruplandırma içinde yer almaktadır. Bu grup altında üçlü düzeyde 1 alt sektör, dörtlü düzeyde ise 3 alt sektör bulunmakta olup bu sektörler aşağıdaki gibidir:<sup>44</sup>

- ❖ 210 (Kâğıt ve kâğıt ürünleri imalatı)
  - 2101 (Kâğıt hamuru, kâğıt ve mukavva imalatı)
  - 2102 (Oluklu karton ve mukavva ile kâğıt ve mukavvadan yapılan ambalajların imalatı)
  - 2109 (Diğer kâğıt ve mukavva ürünleri imalatı)

<sup>44</sup> Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş., **Türkiye İmalat Sanayinin**, 239.

### 2.8.1.1. Sektöre İlişkin İstatistikî Bilgiler

Kâğıt ve kâğıt ürünleri imalatı sektöründe faaliyet gösteren firmaların önemli bir bölümü İstanbul bölgesinde bulunmaktadır. İstatistikî Bölge Sınıflandırması Düzey 2'ye göre (devlet sektörünün tamamı ile özel sektörde 10 ve daha fazla işçi çalıştıran işyerlerini kapsayan 2001 Genel Sanayi ve İşyeri Sayımı sonuçlarına göre), Türkiye genelinde 21 no'lu sektörde faaliyet gösteren firma sayısı 218 adet olup imalat sanayii genelindeki firma sayısının %1,9'unu oluşturmaktadır.<sup>45</sup>

Sektör genelinde yer alan 218 adet işyeri sayısının, %41,7'si İstanbul bölgesinde yer almakta iken, %11,5'i İzmir, %9,2'si Bursa, %8,3'ü Kocaeli, %6,9'u Adana, %2,8'i Manisa ve Ankara'da ve %2,3'ü Konya ve Aydın'da bulunmaktadır. Söz konusu bu altı Düzey 2 bölgesi, Türkiye genelindeki firma sayısının %85,2'sini kapsamaktadır. Ülke genelinde altı Düzey 2 bölgesinde (Antalya, Erzurum, Ağrı, Van, Şanlıurfa ve Mardin) ise, faaliyet gösteren herhangi bir firma bulunmamaktadır.

Sektör genelinde çalışanların sayısı incelendiğinde ise 21.063 kişi olan sektör ortalama çalışan sayısının, Türkiye geneli imalat sanayiinde çalışan sayısının %1,9'unu oluşturduğu görülür. Yıllık ortalama çalışan sayısının %27,0'sini İstanbul bölgesindeki firmalar oluşturmakta iken, %16,1'i Kocaeli, %11,7'si İzmir, %10,4'ü de Bursa bölgesindeki firmalarda istihdam edilmektedir.

### 2.8.2. Basım ve Yayım; Plak, Kaset vb. Kayıtlı Medyanın Çoğaltılması

Basım ve yayım; plak, kaset vb. kayıtlı medyanın çoğaltılması sektörü ISIC Revize 3 sınıflandırmasına göre, imalat sanayii alt ayrımında 22 no'lu gruplandırma içinde yer almaktadır. Bu grup altında 3 alt sektör bulunmakta olup bu sektörler ise aşağıdaki gibidir:<sup>46</sup>

- ❖ 22 Basım ve Yayım; Plak, Kaset ve Benzeri Kayıtlı Medyanın Çoğaltılması
  - 221 Yayım
    - 2211 Kitap, broşür, müzik kitapları ve diğer yayınların yayımı
    - 2212 Gazete, dergi ve süreli yayınların yayımı
    - 2212 Gazete, dergi ve süreli yayınların yayımı
    - 2213 Plak, kaset vb. kayıtlı medyanın yayımı
    - 2219 Diğer yayımlar

<sup>45</sup> age, 240.

<sup>46</sup> age, 269.

- 222 Basım ve basımla ilgili hizmet faaliyetleri
  - 2221 Basım
  - 2222 Basımla ilgili hizmet faaliyetleri
- 223 Plak, kaset vb. kayıtlı medyanın çoğaltılması
  - 2230 Plak, kaset vb. kayıtlı medyanın çoğaltılması

### **2.8.2.1. Sektöre İlişkin İstatistiki Bilgiler**

Basım ve yayım; plak, kaset vb. kayıtlı medyanın çoğaltılması sektöründe faaliyet gösteren firmaların önemli bir bölümü İstanbul bölgesinde bulunmaktadır. İstatistiki Bölge Sınıflandırması Düzey 2'ye göre (devlet sektörünün tamamı ile özel sektörde 10 ve daha fazla işçi çalıştıran işyerlerini kapsayan 2001 Genel Sanayi ve İşyerleri Sayımı sonuçlarına göre), Türkiye genelinde 22 no'lu sektörde faaliyet gösteren firma sayısı 197 adet olup imalat sanayii genelindeki firma sayısının %1,7'sini oluşturmaktadır.<sup>47</sup>

Sektör genelinde yer alan 197 adet işyeri sayısının büyük bir kısmı (%53,8'i) İstanbul bölgesinde yer almakta iken, %21,3'ü Ankara, %8,6'ı İzmir'de bulunmaktadır. Söz konusu bu 3 Düzey 2 bölgesi, Türkiye genelindeki firma sayısının %83,7'sini kapsamaktadır. 9 firma ile dördüncü sıradaki Bursa ile 4 bölgenin sektördeki payı %88'e ulaşmaktadır. Geri kalan %12'lik payı alan 22 firma Tekirdağ (4), Kocaeli (4), Aydın, Konya, Antalya, Adana, Manisa ve Trabzon (1) bölgelerinde bulunmakta olup diğer düzey 2 bölgelerinde faaliyet gösteren herhangi bir firma bulunmamaktadır.

Sektör genelinde çalışanların sayısı incelendiğinde ise 12.094 kişi olan sektör ortalama çalışan sayısının, Türkiye geneli imalat sanayiinde çalışan sayısının %0,8'ini oluşturduğu görülür. Yıllık ortalama çalışan sayısının %57,8'ini İstanbul bölgesindeki firmalar oluşturmakta iken, %21,5'i Ankara, %4,9'u Bursa, %3,3'ü de Tekirdağ bölgesindeki firmalarda istihdam edilmektedir.

### **2.9. Taş Ve Toprağa Dayalı İmalat Sanayii**

Türkiye'de Cumhuriyetin ilk yıllarından itibaren imalat sanayindeki hızlı gelişmeye paralel olarak taş ve toprağa dayalı sanayilerde de hızlı bir gelişme olmuştur. Özellikle inşaat sektöründeki gelişmeyle birlikte taş ve toprağa dayalı sanayi daha da

---

<sup>47</sup> age, 271.

büyüyük ülke geneline yayılmıştır. Taş ve toprağa dayalı sanayi yer altı ve yeryüzüne yakın kısımlarda içerisindeki minerallerden dolayı farklılık arz eden madenleri (kalker, kaolen, kil, feldspat vs.) işleyerek bunlardan özellikle yapı alanında kullanılmak üzere mamuller üretmektedir.<sup>48</sup>

Taş ve toprağa dayalı sanayi kendi içinde çeşitli alt sektörlerle ayrılmaktadır. Bunlar;

- Tuğla ve kiremit
- Seramik
- Çimento ve hazır beton
- Alçı ve prefabrike alt sektörleridir.

Pişmiş kilden ve çimentodan gereçler sanayiinin bir alt kolu olan tuğla ve kiremit alt sektöründe; hammaddesi kil olan ve yaygın olarak inşaat sektöründe kullanılan malzemeler üretilmektedir. Üretim alanına, çeşitli yapı tuğlaları ve kiremitler girmektedir.

Tuğla ve kiremit kullanımı insanoğlunun oluşumu kadar eskiye dayanmaktadır. Mezopotamya bölgesinde Dicle ve Fırat nehirleri kıyısında yapılan kazılarda bulunan pişmemiş kil tabletler MÖ 13. yüzyılı, tam 15 bin yıl önceyi göstermektedir. Pişmiş tuğlanın endüstriyel anlamda ilk üretimi ise MÖ 4. YY 'da Babil Kulesi'nin yapımında kullanıldığı kabul edilmektedir. Tarihçiler bu kulede 85 Milyon adet tuğla kullanıldığını hesap etmişlerdir. Bu gün bu rakamda tuğlayı ancak 5-6 gelişmiş teknoloji fabrikasının 1 yıllık çalışmaları ile üretebildiğini düşünürsek, burada yapılan üretimin gerçekten de teknolojik açıdan değer taşıdığını kabul etmek gerekir. Babil kulesi işte bu nedenle tuğla üretimi ve endüstrisi açısından önemli bir simgedir. Kiremidi ilk üretenlerin Korintler olduğu kabul edilir. Korintler bugün de kullanılan içbükey kiremitleri, hazırlanan tuğla hamurunu tokmakla dövüp yaygın hale getirerek ve şimdikinden daha kalın ve büyük olarak MÖ 4. YY' da üretmişlerdir. Anadolu'da ve Avrupa'da da bu tarihsel gelişime paralel olarak ilerleyen üretim şekilleri Romalıların ilk standartları getirmeleri ve bu işin ticaretini yapmaya başlamaları ile farklı bir boyut kazanmıştır. Daha ileri dönemlerde

Anadolu'da Selçuklu ve Osmanlı mimarisinin vazgeçilmez bir parçası olan tuğla ve kiremit Osmanlıların standartları ile Anadolu'ya has bir mimari tarz oluşturmuştur.

---

<sup>48</sup> "Tekirdağ İli Taş Ve Toprağa Dayalı Sektörün Rekabetçilik Analizi", <http://www.tekirdag.gov.tr/dosyalar/tas.pdf> [20.03.2011].



Tuğla ve kiremit tesislerinde teknolojinin adlandırılması; kurutma sistemine (doğal kurutma- suni kurutma), üretim yöntemine (emek yoğun-teknoloji yoğun), otomasyona (otomatik-yarı otomatik), hammadde işleme ve şekillendirmeye (vakumlu-vakumsuz), pişirme sistemine (hoffman-tünel) göre yapılmaktadır. Türkiye'de teknolojinin adlandırılması daha çok pişirme sistemine göre yapılmaktadır. Bu açıdan baktığımızda ülkemizde kullanılan en yaygın sistem Hoffman sistemidir. Tünel fırın sistemi ile çalışan fabrika sayısı ise sınırlıdır. Zaman içinde bu sistemler kendi içlerinde geçişler yaşamış, karma birtakım teknolojiler ortaya çıkmıştır. Hoffman pişirme teknolojisi yanında suni kurutma yapılmış, tünel fırın teknolojisi doğal kurutma ile beslenmiş, tünel pişirme sistemi hoffman ile karma yapılarak kemer tünel fırın sistemi geliştirilmiştir.

Tuğla ve kiremit üretim kademeleri şu aşamalardan oluşmaktadır:

- Hammadde hazırlanması
- Şekillendirme
- Kurutma
- Pişirme
- Ambalajlama ve sevk

Tuğla, killi toprağın su ile hamur şekline getirilip, şekillendirildikten ve kurutulduktan sonra özel ocak ve fırınlarda yüksek sıcaklıklarda (900-1300°C) pişirilmesi ile elde edilen bir malzemedir. Tuğlanın özellikleri tuğla toprağının karışım oranına (kum-kil), üretim tekniğine, pişirilme şekline ve pişirildiği sıcaklık derecesine göre değişiklik göstermektedir. Ülkemizde tuğla üretimi el ile harman tuğlası veya fabrika tuğlası olarak üretilmektedir. Genel olarak harman tuğlası düşük dayanımları sebebiyle az katlı yapılarda bölme duvarların yapımında, fabrika tuğlası ise hem bölme hem de taşıyıcı duvarlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Fabrika tuğlaları da üretim aşamalarındaki farklı ham madde ve karışım oranı, farklı pişirme sıcaklığı ve farklı tip fırınlama teknikleri sebebiyle çok değişik dayanım göstermektedirler.

### **2.9.1. Dünya Taş ve Toprağa Dayalı Sektörün Genel Durumu**

Taş ve toprağa dayalı sektörün tarihsel gelişimine paralel olarak ilerleyen üretim şekilleri Romalıların ilk standartları getirmeleri ve bu işin ticaretini yapmaya başlamaları ile farklı bir boyut kazanmıştır. Daha ileri dönemlerde Anadolu'da

Selçuklu ve Osmanlı mimarisinin vazgeçilmez bir parçası olan tuğla ve kiremit Osmanlıların standartları ile Anadolu'ya has bir mimari tarz oluşturmuştur. Kiremitlerin daha küçük, tuğla boyutlarının ise daha büyük tutulduğu Osmanlılar döneminde ilk standartlar uygulanmaya başlanmıştır. O dönemde standart dışı üretim veya bunların inşaatlarda kullanımı yasaklanmış, bu konuda önemli cezalar öngörülmüştür. Hatta inşaatlarda bina katları ve modelleri konusunda bile standart uygulamalar bu dönemde getirilmiştir. Anadolu'da sektörel gelişme dikkate alındığında ise ne yazık ki atölye ve açık ocak imalathaneleri dışında fabrika ve endüstriyel üretim yapan tesis Osmanlıların son dönemine kadar gerçekleşmemiştir.<sup>49</sup>

### **2.9.2. Türkiye Taş ve Toprağa Dayalı Sektörün Genel Durumu**

Cumhuriyetin ilanından sonra yabancı girişimciler sayesinde Marmara ve Ege bölgelerinde tuğla ve kiremit üretim tesisleri yapılmaya başlanmış, ilerleyen dönemde yerli girişimciler sayesinde sektörde gelişim süreci yakalanmış ve önce ithal makinelerle yapılan tesisler yerini yerli makinelere bırakmıştır. Ancak bu oluşum çok geç gerçekleşmiş olup belki de sektörün Avrupa şartlarına göre daha az modernize olmasının bir nedenidir. Avrupa'da sektörel gelişme çok daha hızlı ilerlemiş, özellikle buharlı makinelerin bulunmasının ardından öncelikle hammadde hazırlama makinelerinde kullanılan hayvan gücü yerini buharlı motorlara bırakmıştır. 1700'lü yıllarda sektörde ilk devrim sayılan bu makineleşmenin ardından 1800'lü yıllarda helezonlu şekillendirme preslerinin gelişimi ile delikli ve daha hafif tuğla üretimi gündeme gelmiş, bu da daha az hammadde ve daha az enerji ile daha fazla üretimin yapılmasını sağlamıştır. Daha sonraları Hoffman ve Tünel tip fırınların devreye girmesi ile de büyük bir atılım yaşanmış, üretimler artmış, tuğla ve kiremit çok daha kolay üretilen ve ucuz bir yapı malzemesi haline gelmiş ve kullanımı giderek yaygınlaşmıştır.<sup>50</sup>

Türkiye'de tuğla ve kiremit sanayii; üretim yapısı itibariyle ülkenin dört bir yanına dağılmış, çok sayıda üretim birimi olan bir sanayi dalıdır. Üretim hammaddelerinin kolaylıkla temin edildiği bölgelerde küçük yoğunlaşmalar gösteren sektörde 498 adet tuğla ve kiremit fabrikası bulunmaktadır. Türkiye geneline dağılımı yanında bölgeler içinde yoğunlaşmalar mevcuttur. Bu yoğunlaşmalar o kentleri "Tuğla ve

---

<sup>49</sup> age.

<sup>50</sup> age.

Kiremit Üretim Bölgeleri" haline getirmiştir. Tekirdağ, Turgutlu, Salihli, Burdur, Afyon, Çorum, Boyabat, Erbaa, Yozgat, Osmancık, Avanos gibi il ve ilçeler Türkiye'deki önemli ana üretim bölgeleridir. Bu üretim bölgelerinde başka sanayi dallarının ağırlığı yoksa yan sanayilerin oluşumu, nakliye rejimi, ticari hayat tuğla ve kiremit dünyasına bağımlı kalmaktadır. Dolayısıyla bu kentlerin gelişimi, tuğla-kiremit sektörüne bağlı kalmaktadır. Türkiye'de tuğla ve kiremit ana ürünleri bazında çalışan 498 adet tuğla ve kiremit tesisi vardır. Bu tesislerden 70 tanesi kiremit (10 tanesi hem tuğla hem kiremit) geri kalan 418 adet tesiste muhtelif standartta tuğla üretilmektedir.

### **2.9.3. Çimento Sektörü**

Çimento ile harç ve beton gibi çimentolu ürünler insanoğlunun geçmişte en fazla kullandığı ve gelecekte en fazla kullanacağı yapı malzemesi olmakla beraber özellikleri en az bilinen malzemelerdir.

Çimento, kalker, kil, marn ve demir cevheri gibi hammaddelerin belirli oranlarda karıştırılarak sinterleşme sıcaklığına kadar pişirilmesiyle oluşan klinkerin, alçıtaşı veya katkı maddeleri ilavesiyle elde edilen hidrolik bağlayıcılar olarak tanımlanmaktadır.<sup>51</sup>

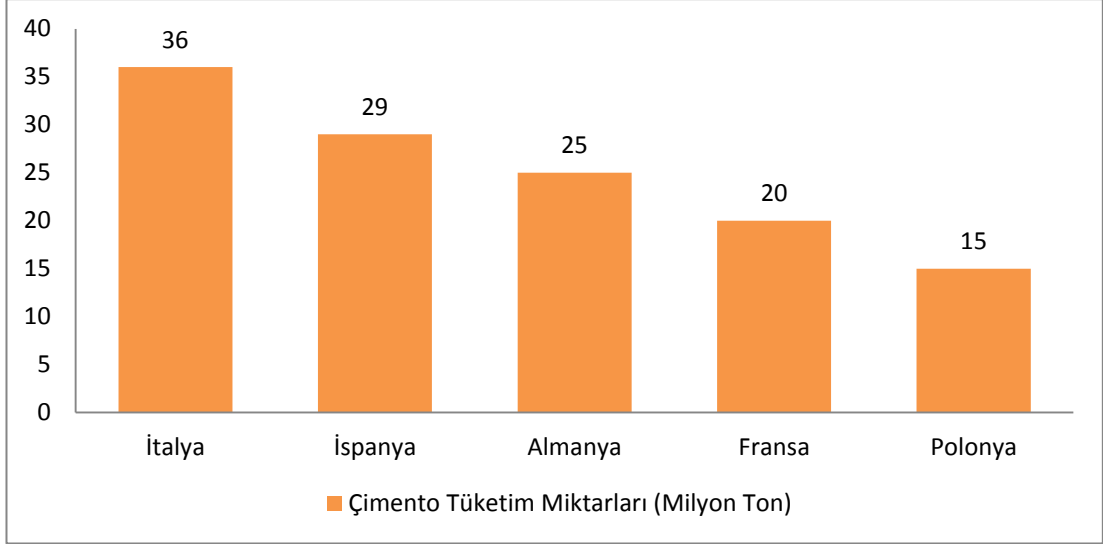
#### **2.9.3.1. Sektörün Dünya Ekonomisi ve AB Ülkelerindeki Durumu**

Dünya çimento üretim artışı geçen yıllarda olduğu gibi 2009 yılında da devam etmiş, üretim 3,0 milyar tona ulaşmıştır. Avrupa Çimento Birliği üyesi ülkelerin çimento üretimi dünya toplam çimento üretiminin %8,6'sını oluşturmaktadır.<sup>52</sup> 2009 yılı için ülkeler bazında çimento tüketim miktarları **Şekil 12**'de gösterilmektedir.

---

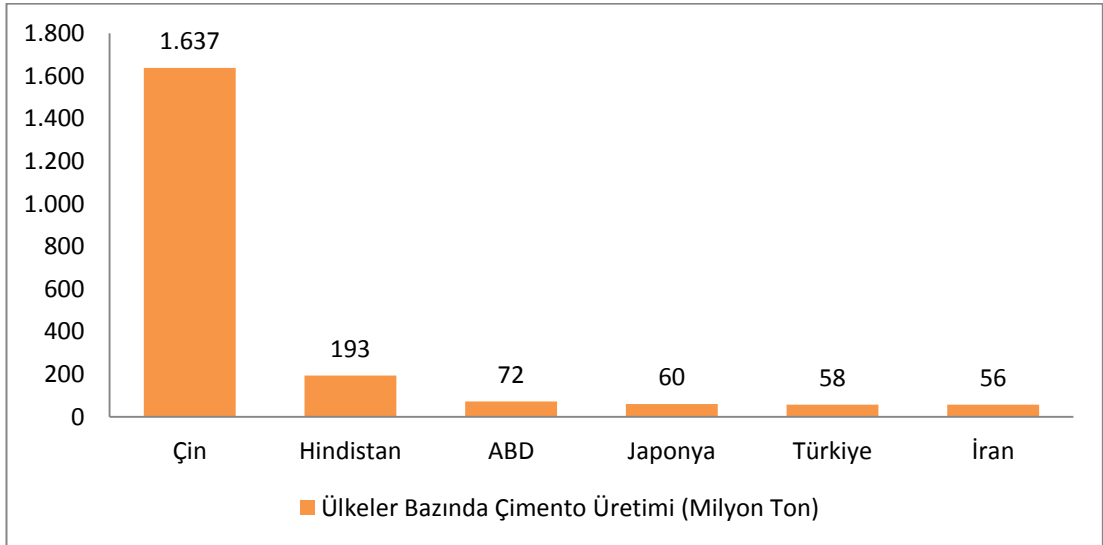
<sup>51</sup> T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Sanayi Genel Müdürlüğü, **Çimento Sektörü Raporu** (Ankara, 2010), 6.

<sup>52</sup> **age**, 7-9.



**Şekil 12: Avrupa Birliği Ülkelerinde Çimento Tüketim Miktarları, 2009**

Cembureau, Activity Report 2009



**Şekil 13: Ülkeler Bazında Çimento Üretim Miktarları, 2009**

Cembureau, Activity Report 2009

Şekil 13'te de görüldüğü üzere Çin, Hindistan, Amerika, Japonya ve Türkiye çimento sektöründe dünyada önemli üreticiler arasındadır. Avrupa Çimento Birliği üyesi ülkelere bakıldığında en fazla çimento tüketiminin İtalya, İspanya, Almanya ve Fransa'da olduğu görülmektedir. Dünya ticaretine giren çimento miktarı, toplam

üretim ve tüketim değerleriyle kıyaslandığında düşük bir değer olmakla beraber toplam üretimin %7'sine denk gelmektedir. Bu düşük değer, çimento üretimi için gerekli olan hammaddenin kolay bulunabilmesinden ve üretilen çimentonun büyük kısmının iç pazarda tüketilmesinden kaynaklanmaktadır.

Tayland, Çin, Japonya ve Türkiye dünya ihracatından en fazla pay alan ülkeler arasındadır. Çin'in 2008 yılında çimento ihracatı 26 milyon ton iken, 2009 yılında 7,1 milyon tona düşmüş ve kapasite düzeyi 2009 yılı itibariyle 1,3 milyar tona ulaşmıştır. Çin pazarındaki bu gelişmeler kapasite fazlasına işaret ederken, kapasite fazlalığı dünya çimento pazarının yaşadığı ortak bir sorundur.

2009 yılında yaşanan küresel ekonomik kriz ABD de ilk olarak mortgage piyasasını etkilemiş, ardından gelişmiş ülkelerdeki inşaat sektörü bu durumdan etkilenmiş ve böylelikle gelişmiş ülkelerdeki çimento talebi de ciddi bir daralmaya girmiştir.

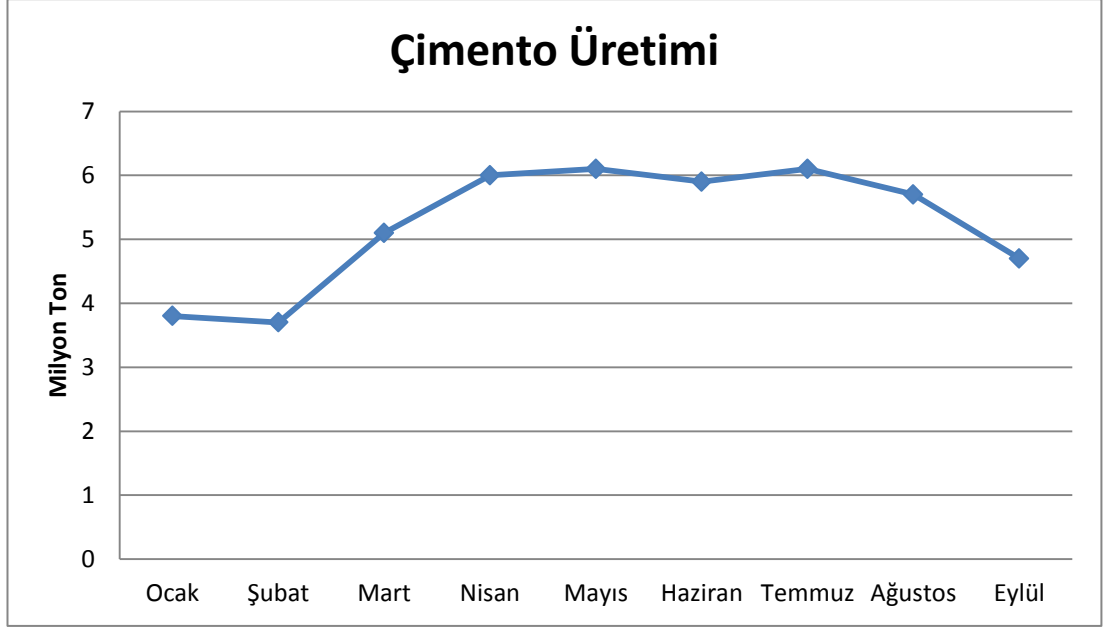
Özetle, Amerika ve Avrupa çimento tüketiminin en fazla gerilediği kıtalar olmuştur. Rusya çimento tüketiminde yaşadığı %25 oranındaki daralma ile ilk sırada yer almıştır.

### **2.9.3.2. Sektörün Türkiye'deki Genel Durumu**

Dünyada önemli bir yere sahip olan Türk çimento sektörü dünya çapında ilk 10 içerisinde yer almakta olup, 2009 yılında kapasite arttırılarak 90 milyon tona ulaşmış, üretim 54 milyon tonu bulmuştur. 2010 yılı ilk 9 ayda ise üretim 46,4 milyon tondur. Üretimin aylık bazda miktarları **Şekil 14**'te görülmektedir.<sup>53</sup>

---

<sup>53</sup> age, 9-10.

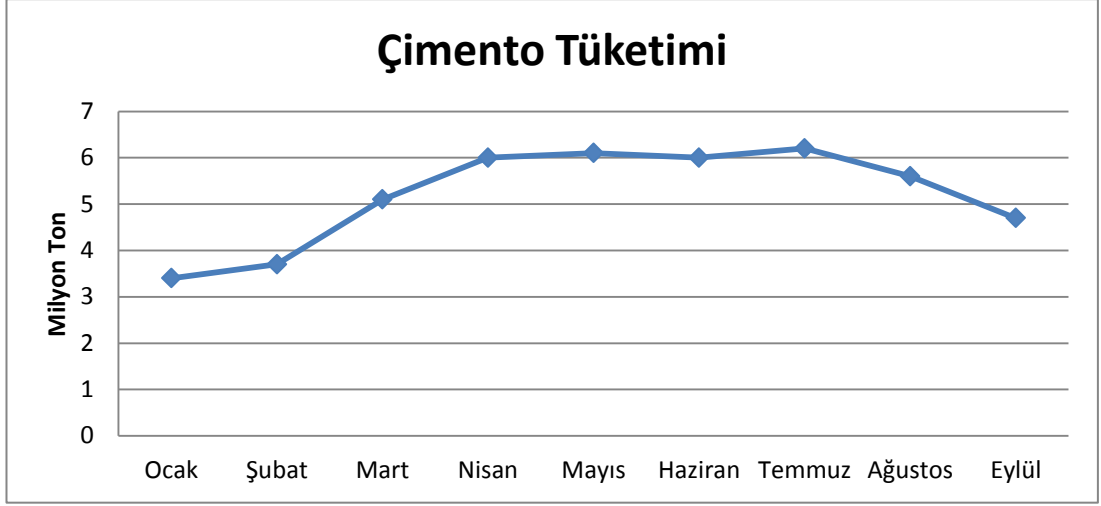


**Şekil 14: Türkiye Çimento Üretimi, 2010**

Türkiye Çimento Müstahsilleri Birliği Verileri, 2010

Sektör, AB normlarına uygun olarak üretim yapmaktadır. Türk çimento sektöründe sınai maliyet açısından en önemli sorun, girdi maliyetlerindeki sürekli artış olup, enerji konusunda dünya çimento sektörlerine kıyasla maliyet dezavantajı yaşamaktadır.

Maliyet düşürücü modernizasyon yatırımları ile Avrupa'nın en büyük üreticisi konumuna gelen sektör, yurt içi tüketim itibarıyla, 4. Duruma gerilemiş, ihracatta yaşanan artış ile Avrupa'nın en büyük ihracatçısı konumuna gelmiştir.



**Şekil 15: Türkiye Çimento Tüketimi, 2010**

Türkiye Çimento Müstahsilleri Birliği Verileri, 2010

2010 yılı ilk 9 ay için toplam çimento tüketimi ise 47,72 milyon tondur. Aylar bazında tüketim eğilimi Şekil 15'te görülmektedir. Bunun yanında, Türkiye'de çimento üretim ve tüketim miktarlarının yıllar itibariyle gelişimi Tablo 10'da yer almaktadır.

**Tablo 10: Türk Çimento Sektörü Üretim ve Tüketim Miktarları**

Yıllar	Üretim (Milyon Ton)	Tüketim (Milyon Ton)
1960	2,04	1,97
1970	6,37	6,07
1980	12,98	12,08
1990	24,42	22,65
2000	35,95	31,51
2001	29,96	25,08
2002	32,76	26,81
2003	35,10	28,11
2004	38,80	30,67
2005	42,79	35,08
2006	47,40	41,61
2007	49,26	42,46
2008	51,43	40,57
2009	56,49	40,85
2010	62,74	47,72

Türkiye Çimento Müstahsilleri Birliği, Aylık Veriler

#### 2.9.4. Cam Sektörü

Cam sektörü, ürünleriyle inşaat, otomotiv, enerji, beyaz eşya, gıda, içki, meşrubat, ilaç, kozmetik, turizm (lokanta, ikram dâhil), mobilya, boru, elektrik ve elektronik gibi birçok sektöre ve ev kesimine girdi veren temel sanayi alanlarından biri olup, ülke ekonomileri açısından büyük önem taşımaktadır.<sup>54</sup>

Kurulduğu dönemden bugüne kadar yaptığı çalışmalar ve atılımlarla, Türkiye cam sektörü dünyada önde gelen cam üreticisi ülkeler arasına girmiş ve her geçen yıl olağanüstü gayretlerle rekabet gücünü pekiştirmiştir. Türkiye cam sektörü girdilerinin tamamına yakını yurtiçinden temin eden, ihracatçı, ülke ekonomisine net katma değer yaratan ve büyümesini her koşulda sürdürmek için çaba harcayan ve Türkiye'nin lokomotif sektörlerine girdi veren önemli ve başarılı bir sektördür.

##### 2.9.4.1. Sektörün Dünya Ekonomisi ve AB Ülkelerindeki Durumu

Dünya cam sektörü global ekonomiye paralel bir gelişmeyle yılda ortalama % 2-4 düzeyinde büyümektedir. Dünya cam üretiminin yaklaşık 120 milyon ton düzeyinde olduğu tahmin edilmektedir. Bu üretimin % 45'ini cam ambalaj, % 37'sini düz cam, % 4'ünü cam ev eşyası, % 3'ünü cam elyaf ve % 10'unu diğer camlar oluşturmaktadır. Toplam üretimin % 30'u Avrupa, % 34'ü Asya, % 29'u ABD ve % 7'si diğer bölgelerde gerçekleştirilmektedir.<sup>55</sup>

AB-27 cam üretimi, dünya cam üretiminde %30 düzeyinde bir paya sahip olup, toplam üretimin % 58'ini cam ambalaj, % 27'sini düz cam, % 8'ini cam elyaf ve % 4'ünü cam ev eşyası oluşturmaktadır. İthalatta ve ihracatta en fazla payı düz cam alırken, AB-27 cam ambalajda ağırlıklı ihracatçı, cam ev eşya ve cam elyafta ithalatçı konumdadır. Dünya cam ithalatı değerleri 2010 ağustos – aralık dönemi için **Tablo 11**'de yer almaktadır.

<sup>54</sup> T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Sanayi Genel Müdürlüğü, **Cam Sektörü Raporu** (Ankara, 2011), 3.

<sup>55</sup> **age**, 5.



**Tablo 11: Dünya Cam İthalatı (1.000 \$)**

İthalatçı Ülkeler	2010-08	2010-09	2010-10	2010-11	2010-12
<b>Kore</b>	5818	6346	6140	5432	6585
<b>Türkiye</b>	2353	2117	1569	2634	2309
<b>Japonya</b>	892	1353	753	1430	1876
<b>Brezilya</b>	827	921	812	1139	1304
<b>Tayland</b>	1739	1418	1142	1274	848
<b>İsviçre</b>	429	609	651	432	445
<b>Avustralya</b>	201	397	522	485	245
<b>El Salvador</b>	24	33	50	15	64
<b>Yeni Zelenda</b>	1	35	4	30	52

International Trade Center, Trade Map

Dünya cam ve cam mamulleri ithalatında 2010 yılı son beş aylık verilere göre Kore, Türkiye, Japonya ilk üç ülkeyi oluştururken; ihracatta ise yine aynı dönemde ilk üç ülkeyi Japonya, Türkiye ve Tayland oluşturmaktadır. Benzer şekilde dünya cam ihracatı değerleri 2010 ağustos – aralık dönemi için **Tablo 12**'de yer almaktadır.

**Tablo 12: Dünya Cam İhracatı (1.000 \$)**

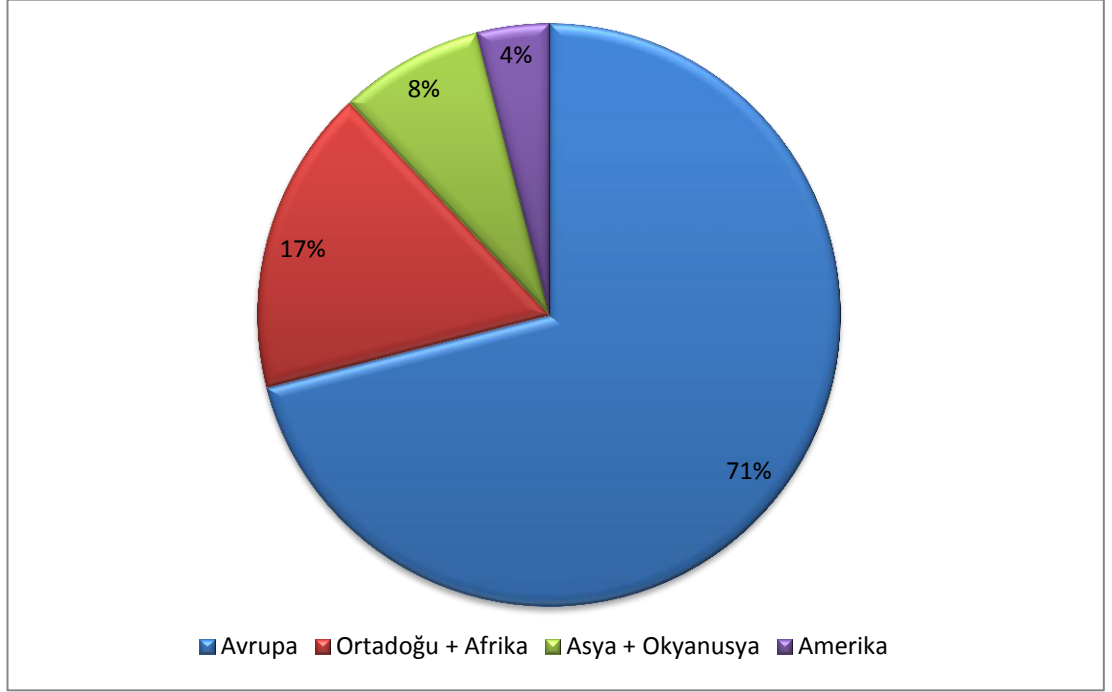
İhracatçı Ülkeler	2010-08	2010-09	2010-10	2010-11	2010-12
<b>Japonya</b>	7.186	7.244	7.374	7.324	7.481
<b>Türkiye</b>	2.345	2.357	3.060	2.980	2.929
<b>Tayland</b>	1.262	793	1.085	889	1.037
<b>Brezilya</b>	583	1.139	543	974	730
<b>Kore</b>	431	687	531	1.077	543
<b>İsviçre</b>	16	84	11	36	44
<b>Avustralya</b>	11	-	14	139	2

International Trade Center, Trade Map

#### 2.9.4.2. Sektörün Türkiye'deki Genel Durumu

Cam üretiminde kullanılan en önemli girdiler, kum, soda, dolomit, kuvarz maddeleridir. Ülkemizin bu kaynaklar açısından zengin olması nedeniyle, Türk cam sanayi % 98 oranında yerli hammadde kullanmaktadır.

Ülkemiz cam sanayinin üretim kapasitesi yaklaşık 2,9 milyon tondur. Ülkemiz üretim kapasitesinin %90'ı Şişecam tarafından karşılanmaktadır. Şişecam'ın yurtiçi ve yurtdışı toplam üretim kapasitesi 4 milyon tona yaklaşmaktadır. Düz cam, cam ev eşyası, cam ambalaj, cam elyaf gibi ana üretim alanlarındaki yurtiçi mevcut kapasitesi 2,6 milyon tondur. Sektörde en büyük üretici olan Şişecam 150 ülkeye ihracat yapmaktadır.<sup>56</sup>



**Şekil 16: Uluslararası Satışların Bölgesel Dağılımı**

Şişecam Faaliyet Raporu, 2009

<sup>56</sup> age, 6.

### 3. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ VE İLGİLİ KAVRAMLAR

#### 3.1. Performans Kavramı

Performans, son yıllarda günlük hayatımıza girmiş, önemi günden güne artan kavramlardan birisidir. Performansın günümüzde yapılmış birçok tanımı vardır.

Tanımı iş kökünden gelmekte olan, işletmeler için performans tanımlarından önce işletmeler için rasyonellik ilkelerini bilmekte yarar vardır. Ekonomik anlamda iş, yararlı ve değerli hedeflere ulaşmak için yapılan çalışmalar ve didinmelerdir. Bu gayretler yöneltmiş bulunduğu amaca ulaştırılmalıdırlar. Bu duruma "işin etkinliği" denir. Amaca ulaşma, az harcama, az özveri ve daha çok yararlar gerçekleştirilmelidir. Bu ilkelere "rasyonellik ilkeleri" denilir. En basit biçimiyle rasyonellik ilkesi, olası görülen en az emek ve gider ile amaca ulaşmak biçiminde tanımlanabilir.<sup>57</sup> Rasyonellik ilkeleri olarak tanımlanan verimlilik, ekonomiklik, kârlılık gibi kavramlar performansın alt bileşenleridir.<sup>58</sup>

Performans kelimesinin Türk Dil Kurumu tarafından yapılan tanımı; başarıya veya takat sınırı olarak ifade edilmektedir.

Türk Dil Kurumu'nun yapmış olduğu tanımın yanında; performans sözcüğü, herhangi bir işin, hizmetin ya da malın yerine getirilmesi anlamına gelir. Performans sözcüğünün kapasite sözcüğü ile de yakından ilgisi vardır. Performanstan bahsederken, aslında kapasiteden de bahsetmiş olmaktadır. Örneğin; performansın düşük olması, ya kapasite kullanımının düşük olduğu, aslında daha yüksek kapasite ile çalışmanın mümkün olduğu ya da kapasitenin yetersiz olduğu anlamına da gelebilmektedir.<sup>59</sup>

Performans genel anlamda amaçlı ve planlanmış bir etkinlik sonucunda elde edileni, nicel ya da nitel olarak belirleyen bir kavramdır. Bu sonuç mutlak ya da göreceli olarak

---

<sup>57</sup> Hulusi Demir ve diğ., **İşletme Ekonomisi ve Yönetimi**, 1. bs. (İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., 1995), 12.

<sup>58</sup> Can Deniz Köksal, "Veri Zarflama Analizi ile Bankacılıkta Göreceli Verimlilik Ölçümü" (Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2001), 35.

<sup>59</sup> Hasan Hüseyin Çevik, **Türkiye'de Kamu Yönetimi Sorunları**, (Ankara: Seçkin Yayıncılık, 2004), 252.

açıklanabilir. Örneğin; bir atletin yüksek atlamadaki bireysel derecesi, ya da sıralamadaki sırası, bir üretim biriminde üretim miktarı ya da gerçekleşen üretimin planlanan üretime oranı gibi. Yani, belirlenmiş olan bir hedefe ulaşım seviyesinin ölçümüdür.<sup>60</sup>

Bir başka bilim adamı da performansı; belirli bir işin belirli bir zaman aralığında belirli bir çalışma hızıyla yapılması olarak tanımlamıştır.

Performansın değişik tanımları göz önüne alındığında, bu kavramın hem hedeflere ulaşım seviyesini hem de hedefe ulaşım çalışmalarının etkinlik ve verimliliğini kapsadığını görülmektedir. Hedeflere ulaşmak için kullanılan kaynakların ne kadar verimli kullanıldığı, iş yapma biçimimizin ne kadar doğru olduğu, çabalar sonucu elde edilen sonuçların bizi hedefe ne kadar yaklaştırdığı gibi hususlar da performans kavramının içinde yer almalıdır. Dolayısıyla performans, etkinlik ve verimlilik kavramlarından ayrı düşünülemez.<sup>61</sup>

### **3.2. Verimlilik Kavramı**

Verimlilik kavramı, yeryüzünde kurulan ilk üretim işletmeleri kadar eski olmakla beraber, ekonomik düşünce tarihinin ilk kayıtlarında verimlilik kavramına hemen hemen rastlanmamaktadır. Bunun yerine, klasik ekonomistler üretim ve üretim oranından bahsetmektedirler ki, bu iki kavram da bugün verimlilik kavramına yaklaşmaktadır. Ancak bu kavrama verilen önem, modern iktisadi düşüncenin doğuşu ile başlamış ve İkinci Dünya Savaşı'nı izleyen yıllarda bir hayli artmıştır. Savaştan yenik ve tahrip edilmiş olarak çıkan ülkelerin girişmiş oldukları yoğun faaliyetler de, verimlilik artışlarının önemli bir rolü olmuştur. İkinci Dünya Savaşı, aynı zamanda ekonomik kalkınma yaklaşımında devrimci bir değişiklik meydana getirmiştir. Dünya ülkeleri ilk kez, ekonomik kalkınma bilincine erişmiş ve onu uluslararası politikanın gerekli ve temel bir hedefi yapma yolunda çaba harcamışlardır. Ekonomik üstünlük ağırlık kazanmış, özellikle büyük ülkeler arasında bir “ekonomik yarış” ya da “savaş” ortamı doğmuştur.

---

<sup>60</sup> Zühal Akal, **İmalatçı Kamu Kuruluşlarında İşletmeler Arası Toplam Performans, Verimlilik, Kârlılık ve Maliyet Karşılaştırmaları**, (Ankara: MPM Yayınları, 1992), 42.

<sup>61</sup> Mehmet Songur, **Mahalli İdarelerde Performans Ölçümü**, (Ankara: Mahalli İdareler Genel Müdürlüğü Yayınları, 1995), 1.

Bugün, gelişmiş ülkelerin girişmiş oldukları “ekonomik yarış” ya da “savaş” yanında gelişmekte olan ülkeler de kalkınma çabası içindedirler. Bu iki grup içine giren ülkelerin ekonomik bakımdan gelişmelerinde, refah seviyelerinin yükseltilmesinde verimlilik kavramının büyük çapta rolü ve etkisi bulunmaktadır.

Günümüzde verimlilik kavramı ülkelerin kalkınma çabalarının değerlendirilmesinde esas olan göstergelerden biridir. Ulusal refahın artırılmasında verimliliğin oldukça önemli rolü olduğu düşüncesi yaygın bir kabul görmektedir. Kalkınma düzeyini yükseltmek isteyen her toplumun temel hedefi mevcut kaynaklarını en yararlı yerlerde ve en yararlı biçimde kullanarak üretimini en çoğa çıkarmak olacağından, bu ülkeler için verimlilik çok önemli bir kavram olarak ön plana çıkmıştır.

Verimlilik, tanım olarak çıktı ile çıktının üretiminde kullanılan girdiler arasında ilişki kuran bir kavramdır. Belli bir üretim sonucu için yapılan fiziksel harcamalar ne kadar az olursa verimlilik o kadar yüksek olur. Verimlilik kavramının birçok yaygın kullanım alanı bulunmaktadır. Ekonomi kuramı açısından en dar anlamıyla verimlilik; üretim sürecinde boşluk olmadan verilen birtakım girdiler ile en yüksek üretimin sağlanmasıdır. Daha geniş anlamda verimlilik, verilen bir çıktının en az maliyet ile üretilmesidir.<sup>62</sup>

Verimlilik kavramının açıklık kazanması amacıyla **Tablo 13**'te verimlilik ve verimlilik kavramları ile karşılaştırılan kimi kavramlara açık bir yanıt verilmektedir.<sup>63</sup>

Kalkınmış ve kalkınmakta olan ülkelerde verimlilik artışının sorununun bilincine varılması, dolayısıyla da verimlilik ölçümü ve verimlilik arttırıcı tekniklerin geliştirilip yaygın olarak kullanılması gereğinin kavranması oldukça yeni bir gelişmedir. Gerçekten de ulusal ve uluslararası pazarlara yönelik üretim yapılması amacı üretimde kullanılan faktörlerin giderek kıtlaşması ve buna bağlı olarak ortaya çıkan faktör fiyatlarının pahalılaşması, günümüzde özellikle kalkınmış ülkelerde kaynakların daha verimli kullanımı sorununu gündeme getirmiştir.<sup>64</sup>

---

<sup>62</sup> Melih Baş, Ayhan Artar, **İşletmelerde Verimlilik Denetimi Ölçme Ve Değerlendirme Modelleri**, (Ankara: MPM Yayınları, 1990), 9-10.

<sup>63</sup> Zühal Akal, **İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi (Çok Yönlü Performans Göstergeleri)**, (Ankara: MPM Yayınları, 2002), 8.

<sup>64</sup> Kamuran Pekiner, **İşletmelerde Produktivite Denetimi**, (İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları, 1971), 18.

**Tablo 13: Verimlilik Nedir, Ne Değildir?**

Verimlilik Nedir?	Verimlilik Ne Değildir?
➤ Çalışanların performansını ve çalışma koşullarını geliştiren tekniklerdir. Bu teknikler çalışanları daha iyi daha çok çalışmaya özendirir.	➤ Çalışanları koşturarak, canından bezdirerek, onları robotlaştırarak çalıştırmak için kurnazca hazırlanan teknikler değildir.
➤ Nicel ve nitel üretimin kullanılan kaynaklara oranıdır. Çıktı ve girdi, ikisi de önemli faktörlerdir.	➤ Üretim miktarını ölçen bir ölçüt değildir. Çıktıdaki artış verimlilik artışına bağlı olabilir de olmayabilir de.
➤ Kâr planlamasında faydalı bir faktördür. Girdi faktörlerini sabit tutup, verimlilik artırılırsa sonuçta gelir artar.	➤ Kârlılığın bir göstergesi değildir. Belli durumlarda, düşük verimliliği olan projeler de kârlı olabilir.
➤ Niteliği geliştiren araçlardan biridir.	➤ Kaliteyle aynı şey değildir. Verimlilikteki bir artış daha iyi kaliteyi ifade etmez.

Zühal Akal, **İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi (Çok Yönlü Performans Göstergeleri)**, (Ankara: MPM Yayınları, 2002), 8.

Ulusal ya da uluslararası pazarlarda satmak amacıyla üretim yapan her işletme, belirli bir noktadan sonra yalnızca üretimde kullandığı her türlü kaynağı diğer işletmelerden daha verimli kullanma seçeneğine sahiptir. Ancak böylelikle varlığını sürdürebilir, giderek kendini genişleterek yeniden üretebilir. Aynı şekilde, toplumların refah düzeylerinin daha da yükseltilmesi, ülkelerin ekonomik, dolayısıyla da siyasal bağımsızlığını koruyabilmesinin güvencesi, ancak o toplumun ve ülkenin sahip olduğu kaynakları öteki toplum ve ülkelerden daha verimli kullanmasıyla mümkündür. Öte yandan örneğin ABD’de yapılan çeşitli araştırmalar, bugünün gelişmiş ülkelerinde ekonomik büyümenin girdi miktarlarındaki artışlardan çok, toplam verimlilik artışlarıyla sağlanabildiğini açıkça ortaya koymuştur.

Dolayısıyla, bu ülkelerde her tür kaynağın kullanımında verimlilik düzeyinin yükseltilmesine yönelik yoğun çabalar sürdürülmektedir.<sup>65</sup>

Sonuç olarak, mevcut yöntemlerle yapılan verimlilik ölçümlerinin işletmelere şu yararları sağladığını söyleyebiliriz:<sup>66</sup>

- İşletmenin belirli bir dönem sonundaki başarı derecesini gösterir.
- Verimlilik, teknoloji kullanımı ile orantılı olduğundan işletmenin teknoloji kullanma düzeyini gösterir.
- Serbest rekabete dayalı bir ekonomide işletmelerin uzun dönemdeki karlılık oranları belirlenerek gelecek planlaması yapılabilir.
- Verimlilik ölçümleri işletme yöneticileri için etkin bir denetim mekanizması olarak kullanılabilir.

### 3.3. Etkinlik Kavramı

Etkinlik (efficiency) kimi yazınlarda “etkenlik” olarak da ifade edilen, en geniş anlamıyla istenilen çıktı miktarını en az düzeyde girdi kullanarak elde etmeyi amaçlayan bir kavramdır. Geniş anlamda verimlilik sözcüğünün benzeri olarak algılansa da verimlilik kavramından daha geniş kapsamlıdır.<sup>67</sup>

Etkinlik, örgütlerin tanımlanmış amaçlara ulaşmak amacıyla gerçekleştirdikleri etkinliklerin sonucunda bu amaçlara ulaşma derecesini belirleyen bir performans boyutudur. Etkinlik amaçlara yönelik bir kavramdır. Bu özelliği nedeniyle etkinlik işletme düzeyinde toplam performansı yansıtan en önemli performans boyutudur.<sup>68</sup>

İktisatçılar etkinlik ölçümünü ekonomide durum tespiti ve projeksiyon yapma amacıyla ele aldıklarında, nihai mal ve hizmetler ile genel refah arasında bir ilişki kurarak iktisadi etkinliği bir ekonominin rekabet edebilme gücü olarak değerlendirmişlerdir.<sup>69</sup>

---

<sup>65</sup> Türkiye İşverenler Sendikası Konfederasyonu, **AT ve Türkiye’ de Verimlilik ve Ücretler** (Ankara, 1991), 17-18.

<sup>66</sup> Köksal, **age**, 36.

<sup>67</sup> **age**, 50.

<sup>68</sup> Akal, 2002, 15-16.

<sup>69</sup> Recep Kök, Ertuğrul Deliktaş, **Endüstri İktisadında Verimlilik Ölçme Ve Strateji Geliştirme Teknikleri (İş Dünyasından Örneklerle)**, (İzmir: DEÜ İİBF Yayınları, 2003), 44.

Etkinlik ölçümü sayesinde kuruluşlar kaynaklarını ne derece etkin kullandıklarını öğrenebilme fırsatına sahip olmaktadırlar. Etkinlik ölçümü sonucunda elde edilecek bilgi, kaynak kullanımını etkinleştirmek, verimliliği artırmak, doğru kararların alınmasına temel oluşturmak amacıyla kullanılabilir.<sup>70</sup>

İşletme literatüründe ise konuyla ilgili olarak daha farklı yorumlar yapılmaktadır. Örneğin Peter Drucker'e göre yönetim ve organizasyonel alanda etkinlik (efficiency), işlerin doğru yapılması anlamında olup bir yöneticinin performansını ölçme kriterlerinden birisidir. Daha geniş olarak etkinlik, doğru işlerin yapılması şeklinde tanımlanmaktadır. Yani etkinlik bir girdi-çıkıtı mekanizması aracılığı ile işleri doğru yapabilme yeteneğidir. Etkin bir yönetici belli bir çıktıyı elde etmek için girdilerin niteliklerini artırabilen bir yöneticidir. Yani yönetici maliyetleri minimize edip, belli bir amaç için kaynakları etkin kullanabiliyorsa bu yönetici etkin faaliyet gösteriyor demektir. Burada etkinlik aynı zamanda çalışan insanın bir deneyim süreci içinde niteliğinin yükseltilmesi ve geliştirilmesi anlamına da gelmektedir.<sup>71</sup>

### 3.3.1. Etkinlik Türleri

İşletmelerin genel ekonomik başarısını (performanslarını) ölçmek için birbirleriyle ilişkili bir takım etkinlik (efficiency) kavramları geliştirilmiştir.

Maliyet etkinliği (cost efficiency), bir ekonomik birimin minimum maliyet düzeyinde üretim yapmadaki başarısı olarak tanımlanmış ve de teknik etkinlik (technical efficiency) ve tahsis etkinliği (allocative efficiency) olarak ikiye ayrılmıştır.<sup>72</sup> İşletmelerin elinde bulundurduğu girdi bileşimini en uygun biçimde kullanarak en çok çıktıyı üretmedeki başarısına teknik etkinlik; girdi fiyatlarını göz önünde bulundurarak en uygun girdi bileşimini seçmedeki başarısına tahsis etkinliği denmektedir. Bu durumda maliyet etkinliği tahsis etkinliğinin teknik etkinlik ile birlikte, bir işletmenin en küçük maliyet ile üretim yapmadaki başarısının göstergesi olarak ifade edilebilir.<sup>73</sup>

---

<sup>70</sup> Mehmet S. İlkay, N. Özgür Doğan, "Veri Zarflama Analizi İle Kapadokya Bölgesindeki Belediyelerin Etkinlik Ölçümü: 2004 Ve 2008 Yıllarına İlişkin Bir Karşılaştırma", **Erciyes Üniversitesi İİBF Dergisi**, s.32 (2009): 192.

<sup>71</sup> Kök, **age**, 45.

<sup>72</sup> Molly J. Farrell, "The Measurement Of Productivity Efficiency", **Journal of the Royal Statistical Society**, s. 120 (1957): 257.

<sup>73</sup> Jati Kumar Sengupta, "Dynamic Efficiency Model Using Data Envelopment Analysis", **International Journal of Production Economics**, c. 3, s. 62 (1999): 209-210.



### 3.3.1.1. Teknik Etkinlik

Üretim girdilerin çıktılara dönüştürülme sürecidir. Bu sürecin etkin olabilmesi, zaman boyutu dikkate alınmadığında mevcut teknoloji çerçevesinde, belirli bir girdi bileşiminin kullanılarak maksimum çıktının elde edilmesine veya belirli bir çıktı bileşiminin en az girdi kullanılarak üretilmesine bağlıdır.

Teknik etkinlik, girdi bileşiminin en verimli şekilde kullanılarak mümkün olan maksimum çıktıyı üretme başarısıdır. Açıklamalar çerçevesinde, teknik etkin olan karar birimlerinin üretim sınırı üzerinde yer almaları gerekmektedir. Üretim sınırının altında kalan karar birimlerinin, görel olarak, kaynaklarını israf ettikleri söylenebilir. Bu noktada referans verilen karar birimleri üretim sınırını tanımlayan karar birimleri ve bunların doğrusal kombinasyonları sonucunda oluşan hipotetik karar birimleridir.

Bu bağlamda üretim sınırı (üretim fonksiyonu veya etkin üretim fonksiyonu) teknik etkin olan tüm mümkün üretim karışımlarının kümesidir.

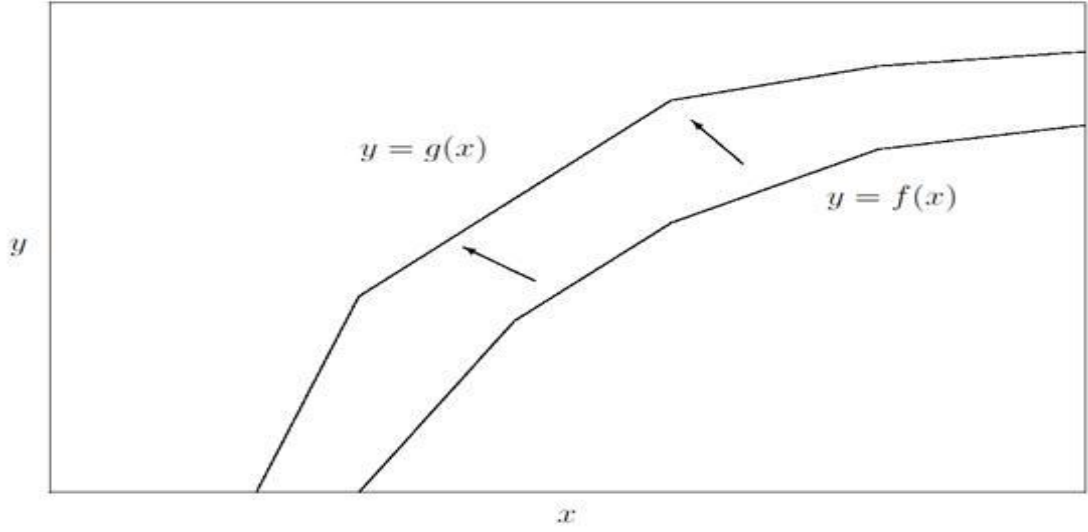
Eğer üretim sınırı  $F(X^t, Y^t) = 0$  kapalı formunda tanımlanırsa, teknik açıdan etkin olmayan üretim karışımlarını  $F(X^t, Y^t) < 0$  ifade eder. Bu notasyon çerçevesinde, teknik değişme üretim fonksiyonu  $y = f(x)$  'in  $y = g(x)$ 'e dönüşmesi sonucu gerçekleşir. Bahsedilen teknik ilerleme **Şekil 17**'de gösterilmektedir.<sup>74</sup>

Diğer bir yandan; **Şekil 18**'de, S etkin üretim sınırı, tam teknik etkinlik koşullarında belirli çıktı düzeylerini üretmek için gerekli minimum girdi miktarlarını göstermektedir. Tek girdi ve tek çıktı durumu dikkate alınarak yapılan analizde elde edilen sonuçlara göre, A, B, C, E, F karar birimleri etkin üretim sınırının üzerinde bulunmakta ve teknik etkin olarak tanımlanmaktadır. G ve D karar birimleri ise bu sınırın altında, teknik etkin olmayan bir durumdadır. G karar birimi A ile aynı miktarda çıktıyı A'dan daha fazla girdi ile üretmektedir. Yine aynı karar birimi G, C ile aynı girdi miktarını kullanmasına karşın, C karar biriminden çok daha az miktarda çıktı üretmektedir. Bu üç karar birimi arasında yaptığımız kısa analizde G karar biriminin C'ye doğru kayarak teknik etkinliğini arttırabileceği sonucuna varabiliriz. Yine aynı üç karar birimi arasında C en verimli karar birimi olarak gözlenmektedir.

---

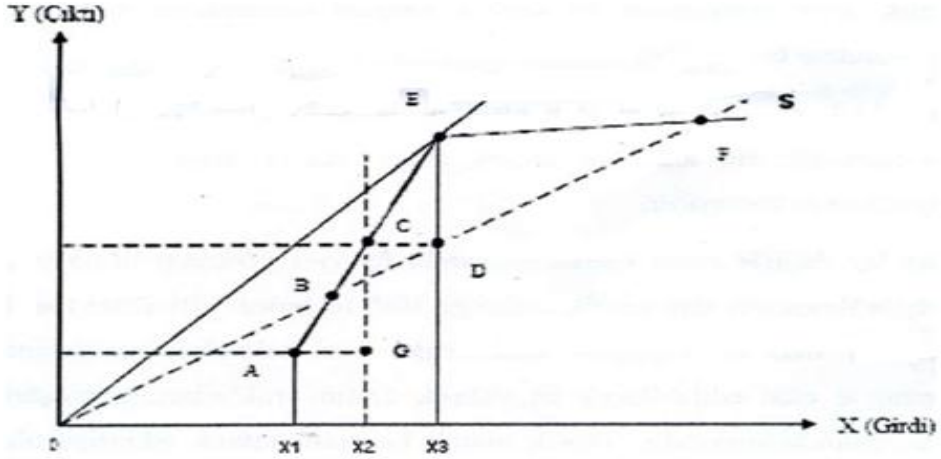
<sup>74</sup> Armağan Tarım, **Veri Zarflama Analizi: Matematiksel Programlama Tabanlı Görel Etkinlik Ölçüm Yaklaşımı**, (Ankara: Sayıştay Yayınları, 2001): 14.

Teknik etkin olan A, C kadar verimli değildir ve C'ye doğru kayarak teknik etkinliğini korurken verimliliğini de arttırabilir.<sup>75</sup>



Şekil 17: Teknik Etkinlik Değişimi

Hüseyin Aktaş, “İşletme Performansının Ölçülmesinde Parametrik Olmayan Bir Yaklaşım: Veri Zarflama Analizi”, *Celal Bayar Üniversitesi İİBF Dergisi*, c. 7, s. 1, (2001): 164.



Şekil 18: Teknik Etkinlik

Hüseyin Aktaş, “İşletme Performansının Ölçülmesinde Parametrik Olmayan Bir Yaklaşım: Veri Zarflama Analizi”, *Celal Bayar Üniversitesi İİBF Dergisi*, c. 7, s. 1, (2001): 165.

<sup>75</sup> Hüseyin Aktaş, “İşletme Performansının Ölçülmesinde Parametrik Olmayan Bir Yaklaşım: Veri Zarflama Analizi”, *Celal Bayar Üniversitesi İİBF Dergisi*, c. 7, s. 1, (2001): 164-165.

Aynı üretim imkânlar kümesinde başka bir karar birimi olan D, B ve F karar birimleri ile aynı verimlilik düzeyine sahip olması karşın teknik etkin değildir. Aynı şekilde D karar birimi, E karar birimi ile aynı miktarda girdi kullanarak ondan daha az çıktı elde etmektedir.

En yüksek verimlilik düzeyine sahip E'ye doğru kayarak hem verimliliğini hem de teknik etkinliğini arttırabilir. Bu birimin teknik etkinlik derecesi etkin üretim sınırından uzaklığının bir ifadesi olarak  $Ox_2/Ox_3$  oranıdır. G karar biriminin ise etkin üretim sınırına olan uzaklığı olarak  $Ox_1/Ox_2$  oranıdır.<sup>76</sup>

### 3.3.1.2. Ölçek Etkinliği

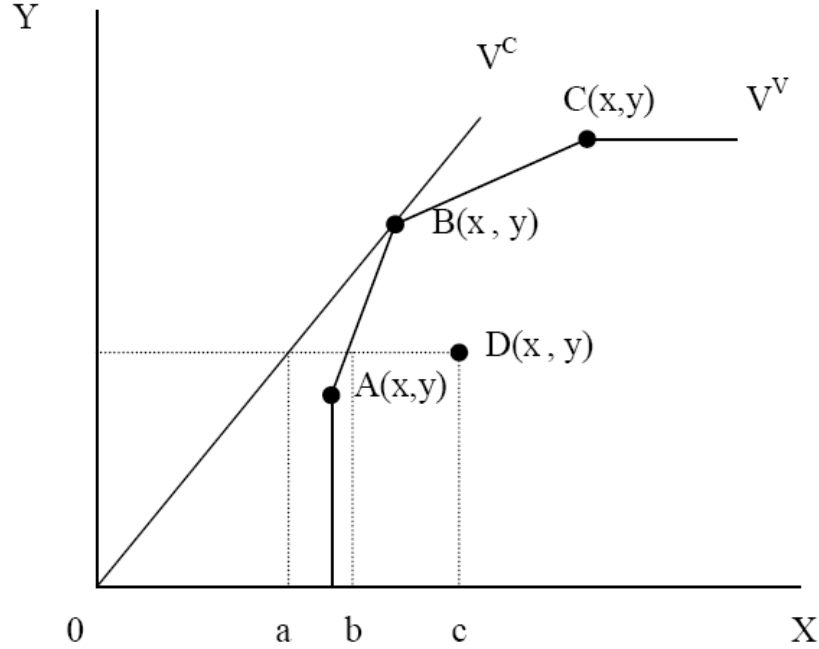
Teknik etkinlik kavramını pür teknik etkinlik ve ölçek etkinliği olarak bileşenlerine ayırmak mümkündür. Birçok mal ve hizmetin üretilmesinde İşletme büyüklüğü (ölçeği) üretim fonksiyonun özelliklerine bağlı olarak Teknik etkinlik seviyesini etkiler. Bir üretim sürecinde girdiler aynı oranda artırıldığında çıktı seviyesindeki artış, girdilerdeki artış oranından fazla (az) ise ölçeğe göre artan (azalan) getiri söz konusudur. Çıktı miktarı, girdilerdeki artış ile aynı oranda artıyorsa ölçeğe göre sabit getiriden bahsedilir. Her hangi bir işletmenin için, üretim fonksiyonu ölçeğe göre artan (azalan) getiri özelliğine sahip ise çok küçük (büyük) olmak rasyonel değildir.

**Şekil 19**'da tek girdi ve tek çıktı için, VC doğrusu ölçeğe göre sabit getiri, VV ise ölçeğe göre değişken getiri varsayımına göre iki ayrı üretim sınırı gösterilmektedir. Ölçek etkinliği VC doğrusu ile VV eğrisi arasındaki uzaklık tarafından belirlenmektedir. B noktasındaki bir işletme her iki etkin üretim sınırı üzerinde bulunduğu için optimal üretim ölçeğinde faaliyet göstermektedir. A noktasında faaliyet gösteren işletme ise VV etkin üretim sınırının, ölçeğe göre artan getiri bölümünde yer aldığı için optimal ölçeğine göre küçüktür. Bu nedenle, üretimini her iki etkin üretim sınırının üzerinde bulunan B noktasına gelinceye kadar artırmalıdır. C noktasında bulunan işletme VV etkin üretim sınırının, ölçeğe göre azalan getiri bölümünde yer aldığı için optimal üretim ölçeğine göre büyüktür ve üretimini azaltmalıdır. D noktasında faaliyet gösteren işletme ise hem ölçek etkinliğine, hem de pür teknik etkinliğe sahip değildir. Bu işletmenin pür teknik etkinliği  $Ob/Oc$ , ve ölçek etkinliği  $Oa/Ob$ 'dir.<sup>77</sup>

<sup>76</sup> age, 165.

<sup>77</sup> age, 165-166.

$$\begin{aligned} \text{Teknik Etkinlik (D)} &= \text{Pür Teknik Etkinlik} \times \text{Ölçek Etkinliği} \\ &= (O_b/O_c) \times (O_a/O_b) = O_a/O_c \end{aligned}$$



**Şekil 19: Ölçeğe Göre Sabit ve Değişken Getiri**

Hüseyin Aktaş, “İşletme Performansının Ölçülmesinde Parametrik Olmayan Bir Yaklaşım: Veri Zarflama Analizi”, *Celal Bayar Üniversitesi İİBF Dergisi*, c. 7, s. 1, (2001): 165.

### 3.3.1.3. Tahsis Etkinliği

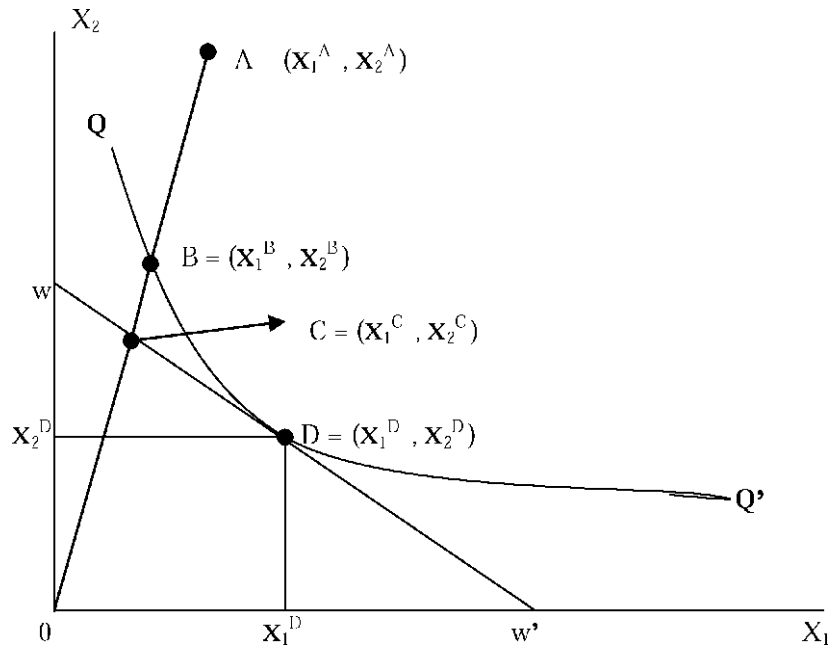
Birden fazla girdi kullanan bir ekonomik birimin girdi fiyatlarını dikkate alarak en uygun girdi bileşimini seçmedeki performansına tahsis etkinliği denir.<sup>78</sup>

Karar biriminin, minimum maliyetle üretim yapmasını sağlayan optimal faktör bileşimiyle mevcut durumunu kıyaslayan tahsis etkinliğinin açıklanmasında eş ürün eğrilerinden (isoquant) faydalanılmaktadır. Bütçesi sınırlı olan ve sadece iki girdi faktörü kullanan bir karar biriminin, bu sınırlı bütçenin tamamı ile girdi faktörlerinden ne miktarda tedarik edebileceğini veren ilişki eş maliyet doğrusu (isocost line) ile gözlenebilmektedir. Bir karar birimi için, girdi faktör maliyetleri

<sup>78</sup> Sadeh M. Norman, Bram Stoker, *Data Envelopment Analysis- The Assessment of Performance*, (Newyork: John Wiley & Sons Publishing, 1997), 11.

dikkate alındığında, sabit bir çıktı düzeyini yakalayacak en düşük maliyetli girdi karışımı (optimum faktör bileşimi) eş ürün eğrisi ve eş maliyet doğrusu yardımıyla bulunur.<sup>79</sup>

Tahsis etkinliği **Şekil 20** yardımıyla açıklanmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda grafikte yer alan QQ' eğrisi mevcut iyi üretim teknolojiyi kullanarak sabit miktardaki bir çıktıyı üretmek için olası girdi bileşimlerini  $(x_1, x_2)$  temsil eden etkin üretim sınırını, WW' eş maliyet doğrusunu temsil etmektedir. QQ' eğrisinin her noktasında firma tam teknik etkinliğine, WW' eş maliyet doğrusunun üzerindeki her noktada ise, tahsis etkinliğine sahiptir. Firma için tam maliyet etkinliği (cost efficiency) hem etkin üretim sınırında hem de eş maliyet doğrusu üzerinde bulunmayı sağlayan D noktasındaki  $(X_1^D, X_2^D)$  girdi bileşiminde gerçekleşecektir.<sup>80</sup>



**Şekil 20: Farrell Teknik ve Tahsis Etkinliği**

Hüseyin Aktaş, “İşletme Performansının Ölçülmesinde Parametrik Olmayan Bir Yaklaşım: Veri Zarflama Analizi”, *Celal Bayar Üniversitesi İİBF Dergisi*, c. 7, s. 1, (2001): 167.

<sup>79</sup> Koray Kayalidere, Sibel Kargin, “Çimento ve Tekstil Sektörlerinde Etkinlik Çalışması ve Veri Zarflama Analizi” *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, c. 6 s. 1 (2004): 201.

<sup>80</sup> Aktaş, *age*, 167.

A noktasında faaliyet gösteren bir firma ne teknik etkinliğe ne de tahsis etkinliğine sahiptir. Bu firma teknik olarak etkin değildir, çünkü en uygun teknoloji kullanımını temsil eden etkin üretim sınırı üzerinde faaliyet göstermemektedir. **Şekil 20**'deki OB doğru parçasının OA doğru parçasına oranına (OB/OA) Farrel teknik etkinlik derecesi denilmektedir. Firma daha iyi teknolojinin kullanımıyla girdi kullanımını azaltarak teknik etkinlik derecesini yükseltebilir. Benzer şekilde firma en uygun girdi bileşiminde üretim yapmadığı için tahsis etkinliğine de (Farrel tahsis etkinliği) sahip değildir. Bir başka anlatımla, firma  $X_2$  girdisinden fazla,  $X_1$  girdisinden ise az kullanmaktadır. OC doğru parçasının OB doğru parçasına oranı (OC/OB) firmanın Tahsis etkinliği derecesidir. Maliyet etkinliği aşağıdaki gibi yazılabilir.<sup>81</sup>

$$\begin{aligned} \text{Maliyet Etkinliği} &= \text{Teknik Etkinlik} \times \text{Tahsis Etkinliği} = (OB/OA) \times (OC/OB) \\ &= OC/OA \end{aligned}$$

### 3.3.2. Etkinlik Ölçme Yöntemleri

Etkinlik ölçümü, mevcut rekabet ortamı içinde firmanın nerede olduğunun belirlenmesine olanak sağlamakta ve eldeki girdilerden ne denli iyi bir biçimde çıktı üretebileceğini göstermektedir.<sup>82</sup>

Temel literatür incelendiğinde, etkinlik kavramı ölçümünün Farrell ile tartışılmaya başlandığı görülmektedir. Farrell, farklı ekonomik sistemlerin görece etkinliğinin tespit edilebilmesi halinde, etkinliğin gerçek anlamda ölçülmüş olacağını belirtmekte ve etkinliği teknik etkinlik ve tahsis etkinliği olmak üzere ikiye ayırmaktadır. Teknik etkinlik, bir işletmenin elinde bulundurduğu girdi bileşimini en etkin şekilde kullanarak en çok çıktıyı üretmedeki başarısı olarak ifade edilirken; girdi fiyatlarını göz önünde bulundurarak en uygun girdi bileşimini seçmedeki başarısı da tahsis etkinliği, diğer bir adıyla ekonomik etkinlik olarak tanımlanmaktadır. Farrell'e göre toplam etkinliğin ölçümü için bu iki etkinlik ölçütünden yararlanmak gerekmektedir. Performans ölçümünde etkinlik kavramının yeri ve önemi tartışılmazdır. Etkinlik

---

<sup>81</sup> Aktaş, **age**, 168.

<sup>82</sup> "Etkinlik Ölçme Yöntemleri", <http://www.ekodialog.com/Konular/etkinlik-olcme-yontemleri.html> [28.01.2011].

ölçümünün değişen şart ve koşullara uygun şekilde gerçekleştirilebilmesi için pek çok performans ölçüm modeli kullanılmaktadır.<sup>83</sup>

Bu bağlamda; etkinlik ölçme teknikleri genellikle oran analizi, parametrik yöntemler ve parametrik olmayan yöntemler olmak üzere üç sınıfa ayrılırlar.<sup>84</sup>

### 3.3.2.1. Oran Analizi

Etkinlik ölçümünde yaygın olarak kullanılan, karmaşık olmayan bir analizdir. Oran analizi, genel olarak tek bir çıktının tek bir girdiye oranlanmasına göre değerlendirme yapan bir model olduğu için, birden çok girdi ve çıktının değerlendirilmesi gereken durumlarda yetersiz kalmaktadır.<sup>85</sup> Oran analizi yaklaşımında her bir oran, performans ile ilgili boyutlardan sadece bir tanesini göz önüne almakta ve diğer boyutları göz ardı etmektedir. Örneğin; finansal analizlerde kullanılan oranlar, o faaliyet dönemi içindeki olayların yorumunu, yalnızca ilgili orana konu olan kalemler bazında yapabilmektedir.<sup>86</sup>

Genel etkinlik ölçümünde birçok yetersizlikleri olmasına karşılık oran analizi, tek girdili ve tek çıktılı durumlar için, basitliği ve sadeliği de göz önüne alındığı takdirde, en uygun değerlendirme yöntemi olarak görülebilir. Ancak bu uygunluğun, etkinliği optimize etmeden ziyade, bir istatistiksel gösterge olduğu gözden kaçırılmamalıdır. Çünkü oran analizindeki oranlama, göreceli de olsa en iyiye göre değil, var olan değerlerin birbirlerine bölünmesi ile elde edilmektedir. Bu ise, bir performans iyileştirilmesi işlemi değil yalnızca bir durum tespittir.<sup>87</sup>

Bu noktadan hareketle, çok sayıda girdi ve çıktı kullanılması gerekliliği taşıyan ekonomik etkinlik ölçümlerinde oran analizini kullanmak pek uygun bulunmamaktadır. Oran analizi sonucu elde edilmiş olan oranlar tek başlarına anlam taşımamakta ve herhangi bir yoruma ışık tutmamaktadırlar.<sup>88</sup>

---

<sup>83</sup> Berna Kıran, “Kalkınmada Öncelikli İllerin Ekonomik Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Değerlendirilmesi” (Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2008), 11.

<sup>84</sup> Serhat Demirtaş, “Veri Zarflama Analizi ile Kişisel Bilgisayar Donanımlarının Performans Ölçümü” (Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2005), 7.

<sup>85</sup> Kıran, **age**, 12.

<sup>86</sup> Etkinlik Ölçme Yöntemleri, **age**.

<sup>87</sup> **age**.

<sup>88</sup> Kıran, **age**, 12.

### 3.3.2.2. Parametrik Yöntemler

Oran analizinin sakıncalarını azaltabilme düşüncesi ile parametrik yöntemlere başvurulmaktadır. Parametrik yöntemler genellikle performans ölçümünde regresyon analizinden yararlanmaktadır. Basit ve çoklu olmak üzere kullanılan regresyon analiz teknikleri, etkinliklerin hesap edilmesinde sebep sonuç ilişkilerine dayanan matematiksel modellemelerdir.

Basit regresyon analizi, Y bağımlı değişkeni ile x bağımsız değişkeni arasındaki bağıntıyı  $Y = a + b_x$  biçiminde ifade eden modeli bulmak ve bu modelde yer alan a ve b katsayılarının önemliliğini test etmektedir. Çoklu regresyon analizinde ise bir bağımlı değişken ve birden çok bağımsız değişken bulunmakta ve  $Y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_px_p + e_p$ ,  $p=1, \dots, n$  şeklindeki bir matematiksel temele dayanmaktadır. Burada sabit terim a ve regresyon katsayıları  $b_1, b_2, \dots, b_p$  bilinmeyen ana kütle parametreleridir.  $E_p$  rassal bir değişkendir.<sup>89</sup>

Parametrik yöntemler geçmişten geleceği görmeye dayalı sistemler olarak nitelendirilmelerine rağmen, bu çalışma için belirlenen karar birimlerinin ekonomik etkinliklerinin ölçülmesinde uygun görülmeyen yönleri bulunmaktadır. Çoklu regresyon analizinde, tek bir çıktı sebebiyle tüm çıktıların ortak birim üzerinden tek bir değere indirgenmesi gerekliliği söz konusudur ve bu durumun yarattığı sonuç da çıktıların birimlerinin farklı olmaması durumunu ortaya çıkarmaktadır. Bu gereklilik ve yaratmış olduğu durum, birden çok çıktı kullanarak etkinlik ölçümü yapan bir analiz arayan bu çalışma için ilk zayıf yön olmaktadır. Bir diğer zayıf yön ise etkinlik ölçümünde en verimli birimi referans olarak diğer karar birimlerinin etkinliğini buna göre belirlemek yerine etkinlik ölçütü olarak ortalama bir değer tespit etmesi ve ortalamanın üzerinde verime sahip olan birimleri etkin kabul etmesidir.

### 3.3.2.3. Parametrik Olmayan Yöntemler

Girdi ve çıktılardaki niteliksel farklılıklar etkinlik ve verimlilik hesaplamalarını zorlaştırmaktadır. Özellikle günümüzde kullanılan birbirinden farklı kaynaklar ve bunların sonucunda elde edilen birçok farklı ürün etkinliğinin hesaplanmasını

---

<sup>89</sup> Gülay Demir, “İstatistiksel Veri Zarflama Analizi ve Bir Uygulama” (Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2004), 28.



güçleştirmekte, bunun yanı sıra girdi ve çıktılarının birimlerinin farklı olması da karşılaşılan zorluğu artırmaktadır.<sup>90</sup>

Parametrik olmayan yöntemlerden en bilineni Veri Zarflama Analizi yöntemidir. Bu yaklaşım aynı girdiyi kullanarak aynı çıktıyı üreten homojen birimlerin etkinliklerini değerlendirmekte ve her birimi en verimli birim veya birimlerle karşılaştırmaktadır. Bu bakımdan diğer yaklaşımlara göre etkinlik ölçümünde homojen küme anlayışı olan VZA'nın kullanılması daha uygun görülmektedir.

Diğer yöntemlerde olduğu gibi parametrik olmayan yöntemlerin de zayıf yönü bulunmaktadır. Bu zayıf yöne, ölçümlerde kullanılan girdi ve çıktı verilerinde oluşabilecek rassal hatalar neden olmaktadır. Bu verilerin hatalardan arındırılması için verilerin güvenilir kaynaklardan alınıp, özen gösterilmesi gerekmektedir. Bu şekilde ortaya çıkabilecek hatalar önlenmektedir.<sup>91</sup>

#### **3.3.2.4. Etkinlik Ölçüm Yöntemlerinin Karşılaştırılması**

Her bir etkinlik ölçüm yönteminin uygulanacağı ve yararlı çözümler alınacağı birimler ve bu birimlerin oluşturduğu çevreler vardır. Önemli olan ölçülmek istenene uygun, avantaj ve dezavantajlarının neler olduğunun bilindiği yöntemin seçilmesidir. Etkinlik ölçüm yöntemlerinin nasıl kullanılacağına bilinmesi sağlıklı sonuç almak açısından önemlidir. Bu nedenle modeller arasındaki yöntem farklılıkları bilinmelidir. Tüm yöntemleri ve özellikle de parametrik olmayan bir yöntem olan VZA'yı detayları ile inceledikten sonra yapılan karşılaştırma daha anlamlı olmaktadır.<sup>92</sup>

Besen'in 1994 yılındaki çalışmasında gösterilen bu farklılıklar **Tablo 14**'te gösterilmektedir. Parametrik olmayan yöntemlerin veri temininin oran analizi ve parametrik yöntemlerine göre daha detaylı olması, uygulamasının da detaylı olmasına neden olmaktadır. İçeriğinde sahip olduğu çok girdi ve çok çıktı oranlaması da parametrik olmayan yöntemlerin performans ölçümüne tam anlamıyla uygun olduklarını ifade etmektedir. Farklı çözüm teknikleri kullanılan bu yöntemlerde detaylı bilgi verdikleri ve uygulaması da detaylı bilgilerin varlığına rağmen basit

---

<sup>90</sup> Nihat Bozdağ, Şenol Altan, Murat Atan, "Toplam Etkinlik Ölçümü : Data Envelopment Analysis (Veri Zarflama Analizi) ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama", **5. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu, 20-22 Eylül 2001** (Adana: Çukurova Üniversitesi, 2001): 31.

<sup>91</sup> Kiran, **age**, 14.

<sup>92</sup> **age**, 14.

olduğu için genel olarak etkinlik ölçümlerinde parametrik olmayan yöntemler tercih edilmektedir.<sup>93</sup>

**Tablo 14: Etkinlik Ölçüm Yöntemlerinin Karşılaştırılması**

YÖNTEM SINIFI			
Karşılaştırma Ölçütleri	Oran Analizi	Parametrelili Yöntemler	Parametresiz Yöntemler
Çözüm Tekniği	Oranlamalar	Regresyon	Matematik Programlama
İçerik	Tek Girdi / Tek Çıktı	Çok Girdi / Tek Çıktı	Çok Girdi / Çok Çıktı
Veri Temini	Basit	Basit	Detaylı
Uygulama	Kolay	Kolay	Kolay (Detaylı)
Performans Ölçümüne Uygunluk	Kısıtlı	Kısıtlı	Geniş

Buket Besen, “Performans Yönetim Sistemi ve Veri Zarflama Analizinin Sağlık Sektöründe Uygulanması” (Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, 1994), 28.

### 3.4. Veri Zarflama Analizi

#### 3.4.1. Tanım ve Tarihsel Gelişim

Ekonomi literatüründe etkinlik kavramı Koopsman’ın 1951’deki çalışmasına dayanır. Koopsman bu çalışmasında teknik etkinlik kavramını tanımlamıştır. Daha sonra da Debreu ve Farrell çok girdili firmaların etkinlik ölçümüne çalışmalarında yer vermişlerdir. Farrell “The Measurement of Productive Efficiency” başlıklı makalesinde birden çok girdisi ve tek çıktısı olan işletmelerin etkinliklerini ölçmüştür.<sup>94</sup>

Bu çalışmaların sonrasında Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından “Measuring the Efficiency of Decision Making Units” başlıklı makale ile ilk VZA (Data

<sup>93</sup> Buket Besen, “Performans Yönetim Sistemi ve Veri Zarflama Analizinin Sağlık Sektöründe Uygulanması” (Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, 1994), 28.

<sup>94</sup> Farrell, *age*, 253.

Envelopment Analysis-DEA) modeli geliştirilmiştir.<sup>95</sup> Analizin öyküsü Edwardo Rhodes'in Carnegie Mellon Üniversitesindeki doktora çalışmasıyla başlar. W.W. Cooper yönetiminde Edwardo Rhodes, bir eğitim programının etkilerini, psikolojik testlerle yaparak, programa katılan ve katılmayanlar arasında göreceli ölçmeye çalışmıştır. Farrell'in 1957 deki tek girdi/çıkıtı teknik etkinlik ölçümünü çoklu girdi/çıkıtı göreceli etkinlik ölçümüne genişleten Charnes, Cooper ve Rhodes, CCR modeli olarak Veri Zarflama Analizini literatüre sokmuşlardır.<sup>96</sup>

Charnes ve diğerlerinin geliştirdiği VZA yöntemi, matematiksel programlama teorisine dayanan ve her bir karar biriminin göreceli etkinliğini ayrı ayrı belirlemek amacıyla tasarlanmış doğrusal programlama tabanlı parametrik olmayan bir yöntemdir. Analizin amacı, belirli bir fonksiyona bağlı kalmaksızın sadece gözlem değerlerini kullanarak etkin bir sınır oluşturmak ve oluşturulan bu etkin sınır aracılığıyla homojen birimlerin (aynı faaliyeti aynı girdi ve çıkırtıyla yerine getiren) etkinliğini değerlendirmektir. Değerlendirme sonucunda, etkin olmayan birimler, alanında "en iyi" olan diğer karar birimleriyle karşılaştırılır ve en iyi karar birimlerinin oluşturduğu hipotetik (bileşik) birim gibi davranmaya çalışarak etkin hale getirilmeye çalışılır.<sup>97</sup>

Böyle bir yaklaşım sayesinde, tüm birimlerin etkin sınır tarafından zarflanması sağlanmış olmakta ve bu sınırın dışında hiçbir birim kalmamaktadır. VZA'nın bu şekilde oluşturduğu parçalı doğrusal etkin sınır, analize ilişkin tüm noktalan içermesi nedeniyle tekniğe "veri zarflama" adının verilmesine neden.<sup>98</sup>

Dolayısıyla VZA, birden çok girdi-çıkıtının olduğu ve girdi-çıkıtların farklı ölçü birimlerine sahip olduğu durumlarda, karar birimlerinin göreceli performansını ölçmeyi amaçlayan doğrusal programlama tabanlı bir tekniktir. VZA'da temel varsayım, tüm işletmelerin benzer stratejik hedeflere sahip olması ve aynı tür girdi kullanıp aynı tür çıkırtı üretmesidir.<sup>99</sup>

---

<sup>95</sup> Abraham Charnes, William W. Cooper, Edwardo Rhodes, "Measuring the Efficiency of Decision Making Units", **European Journal of Operational Research**, s. 2 (1978): 430.

<sup>96</sup> Aslan Gülcü ve diğ., "Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nin Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Göreceli Etkinlik Analizi", **C.Ü. İİBF Dergisi**, c. 5, s. 2 (2004): 95.

<sup>97</sup> Ayşe Yıldız, "Yatırım Fonları Performanslarının Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Değerlendirilmesi", **Ankara Üniversitesi SBF Dergisi**, c. 2, s. 61 (2006): 213-214.

<sup>98</sup> **age**, 214.

<sup>99</sup> Kenan Oğuzhan Oruç, "Veri Zarflama Analizi ile Bulanık Ortamda Etkinlik Ölçümleri ve Üniversitelerde Bir Uygulama" (Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2008), 10-11.

VZA, kısa geçmişine rağmen çeşitli şekillerde tanımlanmıştır. Bunlardan bazıları şöyledir:<sup>100</sup>

- VZA, birden fazla girdi ve çıktıya sahip örgütler kümesinde, hem girdilerin, hem de çıktılarının nesnel biçimde bir verimlilik indeksi içinde birleştirilemediği durumlarda göreceli verimlilik ölçümü için kullanılan bir yöntemdir.
- VZA, bir karar verme biriminin verimliliği açısından matematiksel olarak ağırlıklandırılmış çıktılar toplamının ağırlıklandırılmış girdiler toplamına oranının en iyi performansı belirlediği sınıra göre pozisyonudur.
- VZA, birden çok ve farklı ölçeklerle ölçülmüş veya farklı ölçü birimlerine sahip girdi ve çıktılarının karşılaştırma yapmayı zorlaştırdığı durumlarda, karar birimlerinin göreceli performansını ölçmeyi amaçlayan, doğrusal programlama tabanlı bir tekniktir.
- VZA, Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından 1978’de ve Banker Charnes ve Cooper tarafından da 1984’te geliştirilen, Farrell’in sınır metodolojisine dayanan doğrusal programlamanın özel bir uygulamasıdır.
- VZA, aynı tür girdiler kullanarak aynı tür çıktıları üreten ve birbirlerine benzer ekonomik karar birimlerinin karşılaştırmalı “etkinliklerinin” ölçülmesi amacıyla geliştirilmiş parametresiz bir yöntemdir.
- VZA, birçok girdi ve çıktının gözlendiği ve bu gözlenen girdi ve çıktıların tek bir toplam girdi ve çıktıya dönüştürülemeyeceği durumlarda üretim verimliliğini ölçmek için kullanılan bir yöntemdir. VZA’ da bir karar verme biriminin göreceli verimliliği, toplam ağırlıklı çıktılarının toplam ağırlıklı girdilere oranı olarak tanımlanmaktadır. Bu yaklaşım ilk olarak Farrell tarafından ifade edilmiş ve daha sonra da Farrell ve Fieldhouse tarafından geliştirilmiştir.

Bu tanımlamalara Charnes ve Cooper’ın 1985 yılında yaptıkları etkinliğin formal tanımını da ekleyebiliriz. Tanım şu şekilde yapılmıştır:<sup>101</sup>

*“Bir birim için % 100 verimliliğe aşağıdaki koşullar sağlandığı zaman ulaşılabilir:*

- *Çıktıların hiçbiri girdilerden birini veya daha fazlasını artırmadan veya diğer çıktılarından bazılarını azaltmadan artırılamıyorsa,*

<sup>100</sup> Köksal, **age**, 88-89.

<sup>101</sup> Norman, **age**, 15.

- *Girdilerin hiçbiri çıktılarından bazıları azaltılmadan veya diğer girdilerin hiçbiri artırılmadan azaltılmıyorsa”*

Bunların yanında; VZA'nın en karakteristik özellikleri;<sup>102</sup>

- Doğrusal programlama prensibine dayanıyor olması,
- Birden çok girdi ve çıktıyı birlikte dikkate alıyor olması,
- Girdi ve çıktıların farklı birimlere sahip de olabilir olması,
- Her bir karar birimini yalnızca en iyi karar birimi ile karşılaştırıyor olması diye sıralanabilmektedir.

Organizasyonların çoğunda birçok girdi (personel sayısı, ücretleri, çalışma saatleri, reklâm bütçesi gibi) kullanılır. Benzer biçimde çıktı ölçüleri de (kârlılık, pazar payı, büyüme hızı gibi) farklıdır. Yöneticiler için, birçok girdi ve çıktının aynı anda değerlendirilmesiyle “hangi birimlerin etkinliğinin düşük olduğunu tespit etmek” oldukça güçtür. Bu noktada VZA, yöneticilere “görelî etkinlikleri belirlemede” önemli bir yardımcı araç sunmaktadır.<sup>103</sup>

VZA önerildiği ilk yıldan bugüne dek çok büyük ilgi görmüş ve bu konuda çok sayıda makale, kitap yayımlanmıştır. Tavares 2002 yılındaki çalışmasında 1978-2001 yılları arasında 2152 farklı yazar tarafından 3200'ün üzerinde yayın yapıldığını belirtmiştir.<sup>104</sup>

1978 yılından bu yana veri zarflama analizi çok hızlı bir şekilde gelişme göstermiştir ki Seiford ve Gattoufi tarafından iki kez VZA biyografisi hazırlanmıştır. VZA tekniği yıllardan beri endüstri mühendisliğinin, ekonometrinin, yöneylem ve yönetim biliminin önemle üzerinde durduğu ilgi çeken bir teknik konumundadır.<sup>105</sup>

### **3.4.2. Uygulama Alanları**

VZA, aynı amaç ve hedeflere sahip işletmelerin etkinliğini görelî olarak ölçmektedir. Yöntem, bugüne kadar sağlık hizmetleri (hastaneler, doktorlar), eğitim (okullar, üniversiteler), bankalar, imalat sektörü, kıyaslama, yönetim performanslarının değerlendirilmesi, restoranlar, toptancılar, şehirler, kamu kurumları ve bölgesel

---

<sup>102</sup> Kıran, *age*, 15.

<sup>103</sup> Mehpere Timor, “Hastane Performansını Belirlemede Veri Zarflama Analizi”, **İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi**, c. 30, s. 1 (2001): 69.

<sup>104</sup> Oruç, *age*, 11.

<sup>105</sup> Kıran, *age*, 15-16.

gelişme alanlarında görelî kaynak kullanımı verimliliği ölçümü yapmak amacıyla uygulanmıştır.<sup>106</sup> Örneğin VZA, fastfood zinciri içinde yer alan aynı işletmeye ait şubelerin görelî etkinliğini ölçmede kullanılabilir. VZA ile etkin olmayan şubeler belirlenerek düzeltici önlemler alınabilir. Bu tür uygulamalarda her hastane, banka, mahkeme ya da okul; var olduğu sistem içinde yer alan “benzer birimlerle karşılaştırılarak” görelî etkinlikleri belirlenmektedir.<sup>107</sup>

Türkiye’de VZA, genellikle yöneylem araştırması ve ekonomi kongrelerindeki sunularla sınırlı kalan teorik bilgi konumundayken sağlık, bankacılık ve eğitim alanlarında bulmuş olduğu uygulama fırsatları ile yayınlanan makale ve tez sayısındaki artışla bir geçiş dönemi yaşamış ve ilgi görmeye başlamıştır. Ülkemizde var olan veri setlerine ulaşım güçlüğü, kamuda veri madenciliği altyapısının zayıf olması ve analizin karmaşık görünmesi; VZA’ya yurtdışındaki kadar ilgiyi Türkiye’de sağlayamamıştır. Ancak bilgisayar teknolojilerinin hızla gelişimi, her alanda üretilen yeni yazılımlar veri zarflama analizi tekniğine de çözüm kolaylıkları sağlamıştır ve DEA Solver, EMS, IDEA, Warwick DEA, Pioneer, Frontier Analyst gibi yazılımlar sayesinde modelin kullanılabilmesi için en azından bir sorun ortadan kalkmış durumdadır.<sup>108</sup>

### 3.4.3. Uygulama Aşamaları

VZA uygulama süreci 5 ana aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar belirli prensipleri ve VZA sonucunu etkileyecek önemli basamakları göstermektedir.

- Karar Verme Birimlerinin Seçilmesi
- Girdi ve Çıktıların Seçimi
- Modelin Seçimi
- Görelî Etkinliğin Ölçülmesi
- Sonuçların Değerlendirilmesi

Bu aşamalar sırasıyla aşağıda açıklanmıştır.

---

<sup>106</sup> Zeynep Canan Aydemir, “Bölgesel Rekabet Edebilirlik Kapsamında İllerin Kaynak Kullanım Görece Verimlilikleri: Veri Zarflama Analizi Uygulaması” (DPT Uzmanlık Tezi, İktisadi Sektörler Ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü Proje, Yatırımları Değerlendirme Ve Analiz Dairesi Başkanlığı, 2002), 46.

<sup>107</sup> Oruç, **age**, 11.

<sup>108</sup> Kıran, **age**, 16.

### 3.4.3.1. Karar Verme Birimlerinin Seçilmesi

Veri zarflama analizinde ilk aşama, birbirleriyle karşılaştırmalı etkinlik ölçümü yapılacak olan karar birimlerinin (KVB- Decision Making Units – DMU) seçimini içerir. Bu birimlerin üretim teknolojileri açısından birbirine benzer olmaları, diğer bir deyişle gözlem kümesinin homojen olması, elde edilecek sonuçların anlamlı olabilmesi açısından çok önemlidir.

Bir grubun homojen olması demek, o grubu oluşturan karar birimlerinin aynı girdi-çıkıtı karmalarına sahip olmaları ve dışsal etkenlerin birbirinden çok farklı olmadığı anlamına gelir. Gözlem kümesinin içerdiği karar birimi sayısının belirli bir değerin üstünde olması ile üretilecek etkinlik ölçütlerinin birbirinden farklı olması olanağı sağlanır.

Aksi takdirde, herhangi bir çıktı/girdi oranında avantajlı olan karar birimi tüm ağırlıkları kendi açısından en çoklar ve etkinlik sınırına erişir. Bu nedenle, etkinlik ölçümünün anlamlı olabilmesi için gözlem kümesinin seçiminde çok titiz davranılması gerekmektedir.<sup>109</sup>

Özetle; karar verme birimlerinin seçiminde aşağıdaki hususlara dikkat etmek gerekir:<sup>110</sup>

- Göz önüne alınan birimler aynı görevleri benzer amaçlarla yerine getirmelidir.
- Tüm birimler aynı pazar şartlarında çalışmalıdır.
- Gruptaki tüm birimlerin performansını karakterize eden faktörler (hem girdi, hem çıktı) yoğunluk ve büyüklükteki farklar dışında aynı olmalıdır.

### 3.4.3.2. Girdi ve Çıktıların Seçimi

Veri zarflama analizi veri tabanlı bir etkinlik ölçme tekniği olduğundan, yapılacak ölçümün sağlıklı olması seçilen girdi ve çıktıların da anlamlı olması ile mümkündür. Bu aşamadaki amaç, üretim teknolojisini en iyi şekilde ifade edecek girdi ve

---

<sup>109</sup> Demirtaş, **age**, 14.

<sup>110</sup> Mehmet Emin Baysal, Bilal Toklu, “Veri Zarflama Analizi ile Bazı Orta Öğretim Kurumlarının Performanslarının Değerlendirilmesi”, **Süleyman Demirel Üniversitesi İİBF Dergisi**, c. 6, s. 2 (2001): 206.

çıktıların seçilmesi ile tüm karar verme birimlerinin girdi ve çıktı verilerinin elde edilmesidir.<sup>111</sup>

Karar verici birimlerin seçimi kadar girdi ve çıktı kümesinin seçimi de, çalışmadaki karar verici birimleri karşılaştırma temelini oluşturmaları nedeniyle dikkatlice yapılmalıdır. VZA; karşılaştırmaların içeriğini belirlediğinden beri, uygun girdi ve çıktı seçimi VZA için anahtar bir konu olmuştur.

Bu anahtar nitelikteki konuya göre, VZA uygulama sürecinin bu adımında öncelikli olarak girdi ve çıktıların ölçülebilir olmasına, fiziksel ve ekonomik kaynakların tümünü içerip içermediğine bakılmalıdır. Bununla birlikte modele çok fazla girdi ve çıktının eklenmesinin önüne geçilmelidir. Çünkü çok fazla girdi ve çıktı bileşimi, VZA'nın etkin ve etkin olmayan birimlerini birbirinden ayırmasını zorlaştırmaktadır. Ancak bu zorluğu ortadan kaldırabilmek, karar verici birimlerinin sayısını artırmakla mümkün olmaktadır.<sup>112</sup>

Bunun yanı sıra; VZA, girdi ve çıktılara ağırlık verilmesinde serbestlik tanıyan bir sistemdir. Fakat girdi ve çıktılara ağırlık seçmede tanınan bu serbestlik KVB sayısı sabit kalıp girdi ve çıktı sayısının artması durumunda, VZA'nın ayırım yapma gücünün azalmasına, çok fazla KVB'nin etkin çıkmasına sebep olabilmektedir.<sup>113</sup>

Çünkü KVB'ler etkinlik değerlerini maksimize etmek için, diğer KVB'lere göre en az kullandıkları girdilere ve en çok ürettikleri çıktılara en yüksek ağırlığı verirken, en fazla kullandıkları girdi ve en az ürettikleri çıktılara en az ağırlığı vermektedir. Bu sebeple KVB sayısının az olması, etkinlik değeri hesaplanacak KVB'nin en çok ürettiği çıktı veya en az kullandığı girdiye yakın değerlere sahip başka KVB'lerin olma olasılığının az olması demektir.

Bu sebeple KVB sayısı ile girdi-çıkıtı sayıları arasında genellikle  $n+1 > m+s$  ( $n=KVB$  sayısı,  $m=girdi$  sayısı,  $s=çıkıtı$  sayısı) ilişkisi tercih edilir.<sup>114</sup> Bazı çalışmalarda bu kısıt  $n \geq 2(m+s)$ <sup>115</sup>, bazılarında ise  $n/3 > (m+s)$  şeklindedir.<sup>116</sup>

---

<sup>111</sup> Reha Yolalan, **İşletmelerde Görel Etkinlik Ölçümü**, (Ankara: MPM Yayınları, 1993), 65.

<sup>112</sup> Kıran, **age**, 34.

<sup>113</sup> Larry Jenkins, Murray Anderson, "Stochastics and Statistics a Multivariate Statistical Approach to Reducing the Number of Variables in Data Envelopment Analysis", **European Journal of Operational Research**, s. 147 (2003): 52.

<sup>114</sup> Ertuğrul Delikdaş, "Türkiye Özel Sektör İmalat Sanayinde Etkinlik ve Toplam Faktör Verimliliği Analizi", **ODTÜ Geliştirme Dergisi**, c. 29, s. 3 (2002): 251.



Bousofianee ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya göre değerlendirmeye alınan karar verici birim sayısı, örneğin girdi sayısı 6 ve çıktı sayısı 6 ise en az 36 ve daha büyük olmalıdır. Bir başka araştırmacı Sherman'e göre ise  $n =$  gözlem sayısı,  $m =$  girdi sayısı,  $s =$  çıktı sayısı iken  $n > m + s$  olmalıdır. Ancak genel olarak kabul edilen kural şu şekilde bir eşitliktir:

$$\text{En az karar verici birim sayısı} = 2 \times m \times n$$

Bu kuralın işleme ile beraber girdi ve çıktılar arasında bir korelasyonun olması gerekliliği de bulunmaktadır.

VZA uygulama sürecinde girdilerde artış olmasının karar verici birimin etkinliğinin azalmasına, çıktılarda azalış olmasının ise karar verici birimin etkinliğinin artmasına yol açacağı kanıtlanmıştır. Bu noktadan hareketle, karar verici birimin etkinliğini değiştirecek bir girdi ya da çıktının göz ardı edilmesinin yani girdi ve çıktılarının seçiminde alınabilecek en ufak hatalı bir kararın yanlış sonuçlara sebep olacağı açıktır.<sup>117</sup>

Doğru seçim yapmanın yanında lüzumu olmayan girdi ve çıktı kullanma durumu da söz konusu olabilmektedir. Böyle durumlarda da girdileri ve çıktıları uygulama sürecinden çıkarmak mümkündür. VZA' da girdi ve çıktı sayısını değiştirebilmenin yolu çiftli korelasyondan geçmektedir ve örneğin iki girdi arasında mükemmel bir korelasyon mevcutsa, içlerinden biri etkinlik değerlerinde değişmeye yol açmadan çıkarılabilmektedir. Çıktılar için de aynı durum geçerli olmaktadır.<sup>118</sup>

### 3.4.3.3. Modelin Seçimi

VZA modellerinden yararlanılarak yapılacak analiz, kullanım alanlarına ve varsayımlara göre belirlenmektedir. Bu nedenle hangi VZA modelinin kullanılması gerektiği, analiz sürecinde yer alan girdi ve çıktıların kontrol edilip edilemediğine bağlı bulunmaktadır. Ya da girdi ve çıktıların sayısal değerlerine bakılarak hangi modelle daha elverişli sonuçlar elde edileceğine karar verilmelidir.

---

<sup>115</sup> Bülent Sezen, Erhan Doğan, "Askeri Bir Tersaneye Bağlı Atölyelerin Karşılaştırmalı Verimlilik Değerlendirmesi: Bir Veri Zarflama Yöntemi Uygulaması", **Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi**, c. 2, s. 2 (2005): 82.

<sup>116</sup> Jenkins, **age**, 54.

<sup>117</sup> Şafak Kocakalay, Alim Işık, "Veri Zarflama Analizi", **Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, s.5 (2003): 166.

<sup>118</sup> Alper Aydagün, "Veri Zarflama Analizi", **Huten Yıl Sonu Semineri** (İstanbul: Hava Harp Okulu, Havacılık ve Uzay Teknolojileri Enstitüsü, 2003): 7.

Buradan yola çıkılarak, eğer girdiler üzerinde kontrol az ya da yoksa çıktı odaklı bir model kurulması; eğer çıktılar üzerinde de kontrol az ise girdi odaklı bir model kurulması yani temel olan CCR ve BCC gibi VZA modellerinden yararlanılması gerekmektedir. Tüm ölçümlere rağmen bir odak oluşturulamıyorsa ve değişken değerlerinin negatif ya da sıfır olmasından kaynaklı sonuçlar hata veriyorsa, diğer VZA modellerinden uygun olanına başvurulmalıdır.<sup>119</sup>

#### 3.4.3.4. Görelî Etkinliğin Ölçülmesi

VZA uygulama sürecinde karar verici birimler için girdi-çıkıtı kombinasyonları ve modelin belirlenmesinin ardından gelen en önemli nokta karar verici birimin etkinliğinin ölçülmesidir.<sup>120</sup>

Çoklu girdi ve çıkıtı kompozisyonunun olduğu durumlarda görelî etkinliğin ölçümü, hipotetik olarak etkin olan (varsayılan) bir birime göre oluşturulmalıdır. Bunu da etkin birimlerin ağırlıklı ortalaması olarak alabiliriz.<sup>121</sup>

Görelî etkinliğe ait ortak bir ölçüm aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$Etkinlik = \frac{\text{Çıktıların Ağırlıklı Toplamı}}{\text{Girdilerin Ağırlıklı Toplamı}}$$

VZA, tablolar halindeki verileri kullanarak karar verici birimin etkinliğini tespit etmektedir. Görelî etkinlik ölçümü doğrusal programlamaya dayandığı için bu ölçümlerde, modelin çözümü için bilgisayar yazılımları, paket programları veya VZA'ya özgü programlar kullanılmaktadır.<sup>122</sup>

VZA'da, değişken ağırlıklar kullanılır. Bu bağlamda soru, farklı birimleri olan girdi ve çıktılara ağırlıkların nasıl verilmesi gerektiğidir. VZA'nın özü burada yatmaktadır. VZA, her KVB'ye girdi ve çıktılarını ağırlıklandırmada esneklik tanımaktadır. Böylece farklı KVB'lerin farklı üretim fonksiyonları olabileceği gerçeği dikkate alınmaktadır. VZA, her KVB'nin kendi etkinlik skorunu maksimize edecek şekilde girdi ve çıkıtı ağırlıklarını seçeceğini varsaymaktadır. Çünkü farklı KVB'ler farklı çıktılar üretmek için farklı girdi bileşimleri kullandıklarından, ağırlıkların bu çeşitliliği yansıtacak şekilde seçileceği beklenebilir. KVB'ler en az kullandıkları girdilere ve en çok ürettikleri çıktılara en yüksek ağırlıkları

---

<sup>119</sup> Kıran, 35.

<sup>120</sup> age, 35.

<sup>121</sup> Robert G. Dyson, Ernest Thanassoulis, Aziz Boussofiane, "Applied DEA", **European Journal of Operational Research**, c.2, s.6 (1991): 2.

<sup>122</sup> Kıran, age, 35.

vereceklerdir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta, ağırlıkların fiyat ile ilişkili olmadığı, KVB'nin etkinliğini maksimize edecek karar değişkenleri olduğudur.<sup>123</sup>

Bahsedildiği gibi VZA'da KVB'lerin göreceli etkinliği, çıktıların ağırlıklı toplamının, girdilerin ağırlıklı toplamına oranlanması ile bulunur. Göreceli etkinliğin ölçülmesi sonucunda her bir KVB için 0 ve 1 arasında etkinlik değeri bulunur. Etkinlik değeri 1'e eşit olan KVB'ler etkin, 1'den küçük olan KVB'ler ise etkin olmayan birimlerdir.<sup>124</sup>

Göreceli etkinlik ölçümünde, öncelikle etkinlik sonuçlarına göre en etkin görünen karar verici birimlerden bir etkinlik sınırı oluşturulmaktadır. En etkin olandan etkin olmayana doğru bir sıralama yapıp, her bir etkin olmayan birim için bir etkin başvuru grubu oluşturulmaktadır. Bu küme etkin birimlerin bir kümesidir ve etkin olmayan birime örnek değer ve hedef durumundadır. İyileştirme yapmak açısından bu kümelerin belirlenmesi şarttır.<sup>125</sup>

Bir KVB'nin yüzde yüz etkin olması ancak şu durumlarda söz konusu olabilir.<sup>126</sup>

- Hiçbir çıktısı, bir ya da birden fazla girdisinin artırılması veya diğer çıktılarından bazılarının azaltılması dışında artırılamaz.
- Hiçbir girdisi, çıktıların bazılarının azaltılması ya da diğer bazı girdilerinin artırılması dışında azaltılmaz.

#### 3.4.3.5. Sonuçların Değerlendirilmesi

VZA uygulama sürecinin en son basamağında, her bir karar noktası için tüm girdi ve çıktılar değerlendirilmeye alınarak bilgisayar programı yardımıyla elde edilen analiz sonuçları karar birimlerine göre değerlendirilip, yorumlanmaktadır. VZA, tüm bunların dışında referans kümesinin kullanımı, etkin çalışma uygulamalarının araştırılması, hedef tespiti, etkin stratejilerin araştırılması, zaman düzleminde etkinlik stratejilerinin izlenmesi ve kaynak paylaşımı gibi durumlarda da değerlendirmelere yardımcı olmaktadır.<sup>127</sup>

---

<sup>123</sup> Selçuk Cingi, Armağan Tarım, "Türk Banka Sisteminde Performans Ölçümü DEA Malmquist TFP Endeksi Uygulaması", **Türkiye Bankalar Birliği Araştırma Tebliği Serisi**, s.1 (2000): 12.

<sup>124</sup> Oruç, **age**, 16.

<sup>125</sup> Kıran, **age**, 35.

<sup>126</sup> İlnur Yavuz, **Sağlık Sektöründe Etkinlik Ölçümü: Veri Zarflama Analizine Dayalı Bir Uygulama**, (Ankara: MPM Yayınları, 2001), 86.

<sup>127</sup> Dyson, **age**, 3.

Etkinlik hesaplamaları sonucunda, her bir karar verici birim için 0 ve 1 arasında bir etkinlik değeri bulunmaktadır. Etkinlik değeri 1 (% 100) olan birimler en iyi gözlem kümesini oluştururken, etkinlik değeri 1'den küçük olanlar ise göreceli olarak etkinsiz durumdadırlar. Bir karar verici birimin göreceli olarak etkinsiz olmasının altında yatan en önemli neden genellikle o karar noktasının kendi etkinsiz çalışmasından kaynaklanan bir durumun ya da içinde bulunduğu şartlardan dolayı negatif yönlü bir durumun olmasıdır. Etkin KVB'ler tarafından (etkinlik değeri 1'e eşit olan) oluşturulan kümeye referans kümesi denir. Etkin olmayan KVB'ler referans kümesindeki etkin birimler kullanılarak etkin hale getirilir.<sup>128</sup>

Etkin olmayan karar noktası için, VZA ile belirlenen hedefler ortaya konulmakta ve noktaların bu hedeflere ulaşılmasına çalışıp, eğer ulaşamazsa da daha sonraları yapılacak araştırmalara yardımcı olması umulmaktadır. Söz konusu hedefler, genel olarak, etkin olmayan KVB'nin referans kümesindeki etkin birimlerin ağırlıklı ortalamasıdır.<sup>129</sup>

Kısaca, VZA modelinin ölçüm kalitesini ortaya koyabilmesi için performansı zayıf olan karar noktalarının tanımlaması ve onlara referans olacak etkin birimlerin belirlenmesi, bu karar birimlerinin sıralanması, etkin ve etkin olmayan birimlerin tahmin edilip, etkin olmayanlar için hedef konulması ve son olarak da bir bütün olarak bu karar birimlerinin bulunduğu çevrenin hesaba katılıp yorum yapılması önemli hususlardır.<sup>130</sup>

### **3.4.4. Güçlü ve Zayıf Yönleri**

#### **3.4.4.1. Güçlü Yönleri**

Veri Zarflama Analizinin araştırmacılar tarafından güçlü kılınmasının nedenleri şöyle sıralanabilir:<sup>131</sup>

- Çok girdi ve çok çıktıyı işleyebilir ve çok farklı birimlere sahip olabilirler. Örneğin;  $X_1$ , kurtarılan hayat sayısını gösteren birim olurken,  $X_2$ , parasal olarak doları temsil eden bir birim olabilir. Bu durumda onlar arasında zorunlu olarak bir dönüşüm yapmaya gerek yoktur.

---

<sup>128</sup> Oruç, **age**, 17.

<sup>129</sup> Aydagün, **age**, 9.

<sup>130</sup> Kiran, **age**, 37.

<sup>131</sup> **age**, 31-32.

- Girdi ve çıktıyı ilişkilendiren fonksiyona ihtiyaç duymamaktadır.
- Karar birimlerinin etkinliklerini referans grubu ya da gruplarıyla kıyaslayabilmektedir.
- Göreli etkinliği belirli prensipler doğrultusunda rahatlıkla ölçebilmektedir.
- Etkin olmayan karar biriminin etkinliğini referans grubundaki göreli olarak etkin olan karar birimlerinin seviyesine çıkarmak için tek bir yol değil, pek çok alternatif yol üretmektedir.
- VZA, göreli etkinliği hesaplarken her karar birimi için kullandığı formülasyonu ayrı ayrı eniyiler. Ayrıca, her birim yöneticisi açısından etken hale dönüşebilmeleri için neler yapmaları gerektiğini önerir. Oysaki parametrelili yöntemler endüstrinin tümünü göz önünde bulundurmakta ve ortalama etkenliğe göre ölçüm yapmaktadırlar.
- Uygulanma aşamasında analiz edilecek girdi ve çıktı verilerinin belirlenmesi gerekliliği, karar birimi için tüm ilgili girdi ve çıktıları daha iyi kavrama olanağı vermektedir.
- VZA, girdi ve çıktı verilerinin deterministik olduğunu varsaymakta ve bu nedenle parametrik olmayan yöntemler için daha anlamlı analizler yapabilmektedir.
- Etkinlik analizi, istatistiksel sınır tahmini yapmanın ortaya çıkardığı ortalama fonksiyonun yerine, en iyi gözlemlerce oluşturulan referans grubuna göre yapıldığı için, belirlenen hedefler en iyi performans göstermiş birimler örnek alınarak oluşturulmaktadır ve bu durum VZA ile yapılan etkinlik analizlerinin anlamına ve geçerliliğine güç katmaktadır.

#### **3.4.4.2. Zayıf Yönleri**

VZA'yı güçlü kılan, onu önemli yapan özellikleri, aynı zamanda bir takım zayıf yönlerinin de ortaya çıkmasına neden olmaktadır ki hem verilerin düzenlenmesinde hem değerlendirilmesinde tüm bu özelliklerin göz önünde bulundurulmasında fayda vardır. Bu özellikler kısaca şöyledir.<sup>132</sup>

- Analiz sürecinde kalitatif girdi ve çıktı ölçüleri kullanmak, alınacak sonuçları zayıflatmaktadır.

---

<sup>132</sup> age, 32-33.

- Seçilecek girdi ve çıktılar VZA'nın en sağlıklı sonuç verebilmesi için çok çok önemlidir ve kritik bir girdi ya da çıktı, analiz dışı bırakıldığında elde edilen sonuçlar yanıltıcı ve yanlı olabilmektedir.
- VZA, parametrik olmayan bir teknik olduğu için, sonuçlara istatistiksel hipotez testlerinin uygulanması zor olmaktadır.
- VZA modelleri, statik ve tek zamandaki karar birimi verileri arasında kesit analizi yapmaktadır. Ancak karar birimlerinin bazı girdilerinin çıktılara dönüştürülebilmesi için belirli bir zaman dilimi gereklidir ki böylece dinamik bir süreç ortaya çıkar. Bu durumun sonucunda farklı zamanlardaki veriler için uygun indirgeme oranlarının kullanılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.
- Başvuru grubuna giren karar birimlerinin göreceli etkinlikleri, VZA ile rahatlıkla tespit edilebilirken, bu birimlerinin kendi başlarına etkinliklerinin tespit edilmesi mümkün gözükmemektedir.

### **3.4.5. Matematiksel Yapı**

Veri Zarflama Analizi tekniğinin özü benzer girdiler kullanılarak çıktı ya da çıktılar ortaya koyan sorumlu karar birimlerinin karşılaştırmalı teknik etkinliklerinin değerlendirilmesidir. Söz konusu değerlendirme matematiksel olarak üç şekilde ifade edilebilir. Bunlar;

- Kesirli Programlama ile VZA
- Doğrusal Programlama ile VZA
- Dualite Yöntemi ile VZA

#### **3.4.5.1. Kesirli Programlama ile VZA**

VZA tekniği olarak adlandırılan parametrik olmayan programlama yaklaşımı esas olarak kesirli programlama (fractional programming) formundadır. Kesirli programlama için doğrusal programlama modellerinin çözümünü veren Simplex Algoritması'na benzer bir standart yöntem bulunmamaktadır. Öte yandan, etkinlik analizinde kullanılan matematiksel programlama modelinin özel yapısı kullanılarak, kesirli programlama modelini standart çözüm yöntemi bulunan doğrusal programlama modeline dönüştürmek mümkündür. Etkinlik üzerine literatür incelendiğinde, VZA ile ilgili olarak verilen formülasyonların doğrusal programlama formunda olduğu görülür. Ancak, konunun bütünlüğü açısından, önce orijinal kesirli

programlama modeli çerçevesinde VZA yaklaşımının özelliklerinin açıklanması ve denk doğrusal programlama modelinin verilmesi uygun görülmüştür.

Bir karar biriminin,  $k$ , ürettiği çıktı faktörleri miktarı  $Y_{rk}, r = 1, \dots, s$  ve kullandığı girdi faktörleri miktarı  $X_{ik}, i = 1, \dots, m$  olsun. Karar birimi  $k$ 'nin toplam faktör verimliliği, eğer faktörlere verdiği ağırlıklar çıktı ve girdiler için, sırasıyla,

$u_{rk}, r = 1, \dots, s$  ve  $v_{ik}, i = 1, \dots, m$  ise

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_{rk} Y_{rk}}{\sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ik}}$$

Yukarıda verilen ifadede pay kısmı tek bir reel değere karşılık gelmektedir. Bu değer sanal çıktı veya toplam çıktı olarak adlandırılacaktır. Benzer şekilde, payda da yer alan reel değer sanal girdi veya toplam girdi olarak tanımlanmıştır.

Karar birimi olarak ifade edilen  $k$ , ağırlıklarını kendi toplam faktör verimliliğini maksimize edecek şekilde seçebilmelidir. Böylece, her karar biriminin kendi özel durumunu etkinlik analizi çerçevesinde tanımlaması mümkün olmaktadır. Ancak, karar birimi  $k$ 'nin seçtiği ağırlık kümesinin diğer karar birimlerine uygulandığında hiç bir karar biriminin toplam faktör verimliliği 1,0'in üzerine çıkmamalıdır. Aksi halde karar birimi  $k$  için toplam faktör verimlilik değeri sınırsız bulunur. Etkinlik skorlarının belirli bir aralıkta olması için sınır getirilmesi gerekmektedir. Bu üst sınır 1,0 olarak seçilmiştir. Ayrıca, karar birimi  $k$ 'nin elde ettiği etkinlik skorunun diğer karar birimlerinin skorları çerçevesinde normalize edilmesi gerekir.<sup>133</sup>

Bu kısıt şu şekilde ifade edilebilir:

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_{rk} Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ij}} \leq 1 \quad j = 1, \dots, N$$

Ayrıca karar birimi  $k$  tarafından kullanılacak girdi ve çıktı ağırlıklarının negatif olamayacağı da açıktır.

$$u_{rk} \geq 0, \quad v_{ik} \geq 0 \quad r = 1, \dots, s; \quad i = 1, \dots, m$$

<sup>133</sup> Tarım, **age**, 48-51.

Diğer bir yandan kesirli programlama seti ölçülme safhasında çözüm güçlükleri yaratmaktadır. Bu nedenle formülünün paydasının 1'e eşit olacağı varsayımı ile doğrusal programlama haline dönüştürülmekte ve bu şekilde etkinlik ölçümünü kolayca gerçekleştirmektedir.<sup>134</sup>

### 3.4.5.2. Doğrusal Programlama ile VZA

Yukarıda verilen kesirli programlama modeli, Simplex algoritması ile çözülebilen doğrusal programlama modeline dönüştürülebilmektedir. Kesirsel programlama modelinin dönüşümü ile sonsuz elemanlı çözüm kümesini temsil eden bir çözüm bulunur. Dönüşüm sonucu oluşturulan eşdeğer model şu şekildedir.<sup>135</sup>

**Amaç fonksiyonu:**

$$\text{Maksimum } e_k \sum_{r=1}^s u_{rk} Y_{rk}$$

**Sınırlayıcı Şartlar:**

$$\sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ik} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s u_{rk} Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ij} \leq 0 \quad j = 1, \dots, N$$

$$u_{rk} \geq 0 \quad r = 1, 2, \dots, s$$

$$v_{ik} \geq 0 \quad i = 1, 2, \dots, m$$

Eşitlik ve eşitsizlikten oluşan kısıtlar amaç fonksiyonunun değerini sınırlarlar. Bu kısıtlar 2 grupta toplanırlar:<sup>136</sup>

1. Kaynak Kısıtlılığı ile problem cümlesindeki mevcut kaynak sayısı kadar kısıtlılık getirir.

<sup>134</sup> Kıran, **age**, 18.

<sup>135</sup> Kıran, **age**, 19.

<sup>136</sup> Köksal, **age**, 75-76.



2. Negatif Olmama Kısıtı ile problem cümlesinde yer alan çarpanların negatif değerde olmamasını gerektirir.

Dolayısıyla negatif etkinlik ya da verimlilik söz konusu olamaz.

Amaç fonksiyonunun optimize edilmesi iki şekilde olabilir:

- Maksimizasyon: karı maksimize etmek, ya da çıktı miktarını ençoklamak,
- Minimizasyon: maliyeti ya da girdileri en aza indirmek

İşletme bazında ele alındığında, maksimizasyon ya da minimizasyona dayalı olarak kurulan amaç fonksiyonlu problemlerdeki kısıtlar, mevcut dönem içerisinde işletmenin ekonomik davranışını sınırlayan şartlardır. Bu koşullar altında bir DP problemi aynı zamanda sınırlı kaynakların dağıtımını ile ilgili bir kaynak dağılımı problemi olacaktır.

Sınırlı kaynakların etkin kullanımı istenildiğinde bunu en iyi optimize edebilmek için DP ile ilgili bir takım koşulların yerine getirilmesi gerekir. Bu koşullar;

- Probleme konu teşkil eden değişkenler arasındaki sabit bir oransal ilişkiyi temsil eden doğrusallık varsayımı,
- Problem cümlesindeki kaynakların optimal dağılımını yapabilmek için sınırlı kaynak sayısını ve bunların ne oranda sınırlı kullanılacaklarının bilinmesi gerekir. Kaynak kullanımında keyfilik ya da kaynaklar arasındaki doğrusallığı bozabilecek oran değişiklikleri DP'nin anlamını yitirmesi demektir. Bu durumu sınırlandırma varsayımı olarak adlandırabiliriz.
- Problem cümlesindeki değişkenlerin (  $X_{ij}$  ) optimal bir biçimde dağıtımını gerçekleştirmek için katsayıların bölünebilir olması gerekir. Bu bölünme işlemi bazı durumlarda imkânsız ve değerler tam olarak alınmak durumundaysa tam sayı programlama tekniği söz konusudur. Diğer tüm çözümler kesirli olarak ifade edileceğinden bu duruma bölünebilirlik varsayımı denilir.

Doğrusal programlama modeli ile tespit edilen optimal çözüm, dualite yöntemi ile oluşturulacak yeni bir modelle, yani problemin ikincil formülasyonu ile daha kolay elde edilebilmektedir.<sup>137</sup>

---

<sup>137</sup> Kıran, age, 20.

### 3.4.5.3. Dualite Yöntemi İle VZA

Herhangi bir DP için, aynı veri kümesini kullanarak eş bir DP formülasyonu oluşturmak mümkündür. Özgün DP (primal) ya da eşi olan DP (dual)'e ilişkin çözüm, modellenen problem için aynı bilgiyi sağlar. VZA' de buna bir istisna oluşturmamaktadır.<sup>138</sup>

Temel (primal) problemdeki amaç bir maksimizasyon durumu ise, aynı amaca problemi bir minimizasyon durumuna dönüştürmekle de ulaşılabilir. Ters bir durum da söz konusudur. Yani, temel problem bir minimizasyonu amaçlıyorsa, aynı amaca problemi maksimize etmekle de ulaşabiliriz. Primal ve Dual problemlerinin arasındaki ilişkinin tanımından, birisi için olan çözümün aynı zamanda diğeri içinde optimal çözüm olacağı anlamını çıkartabiliriz. Dolayısıyla bir DP problemine aynı sonucu veren iki açıdan yaklaşılabilir.

Aynı amaca yönelik olan bu yöntemlerden dual olanının kullanılmasının sağladığı yararlar şunlardır:

- Primal model, bazen dual modelden daha fazla sayıda kısıtlayıcıya sahip olabilir. Genelde doğrusal programlar ne kadar çok kısıt içerirlerse çözümleri de o oranda zorlaşmaktadır. Problemin boyutu büyüdükçe bu özellik dual yöntemi avantajlı kılmaktadır.
- DP teorisinden bilinmektedir ki bir dual problemin çözümündeki dual değişkenlerin değerleri primal modeldeki gölge fiyatları açıklayabilmektedir. Bir VZA çözümlemesinde de bu özellikten yararlanılarak, dual değişkenleri, her bir KVB'nin etkinliğinin 1'den büyük olmasını engelleyen kısıtlara ilişkin gölge fiyatlar olarak değerlendirebiliriz.

Kanonik formda verilen DP probleminin genel matematiksel modelindeki amaç fonksiyonu maksimizasyondur ve tüm kısıtların eşitsizliği ( $\leq$ ) yönündedir. Bu eşitsizlik dual model haline dönüştürüldüğünde;

- Kanonik şekildeki maksimizasyon, minimizasyona ve kısıtlamanın yönü de ( $\geq$ ) olur.
- Dual modelin değişkenlerinin amaç fonksiyonlarındaki katsayıları olarak, primal modelin kısıtlamalarının sağ tarafındaki sabitler alınır.

---

<sup>138</sup> Dyson, age, 8.

- Dual modelin kısıtlamalarının sağ tarafındaki sabitler, primal modelin amaç fonksiyonundaki katsayılardır.
- Primal modelin kısıtlamalarının sol tarafındaki teknolojik katsayılar, dual modelin kısıtlamalarının sütun katsayıları olur.
- Dual modeldeki kısıtlayıcı sayısı primal modelin değişken sayısına eşittir ve modellerdeki değişkenler negatif değerli değerlerdir.

Bu durumda VZA matematiğinde oluşturulan birincil formülasyonun dual modeli şu şekildedir.<sup>139</sup>

### Amaç Fonksiyonu

$$\text{Min } w_k = q_k$$

### Sınırlayıcı Şartlar

$$\sum_j^n \lambda_{kj} Y_{rj} \geq Y_{rk} \quad r = 1, \dots, s$$

$$-\sum_{j=1}^n \lambda_{kj} X_{ij} + q_k X_{ik} \geq 0 \quad i = 1, \dots, m$$

$$\lambda_{kj} \geq 0 \quad j = 1, \dots, n$$

$$-\infty \leq q_k \leq +\infty$$

Yukarıda da görüldüğü üzere dualite yöntemi kullanılması ile birlikte, her bir karar birimi için ayrı bir değişkeni  $\lambda$  ve bir de  $q$  değişkeni tanımlanmıştır. Dualitenin sonucu ile ilk modelin sonucu birbirine eşit olmalıdır. Sonuç olarak, maksimum  $e_k$  ile  $q_k$  birbirine eşit değerler almaktadırlar.

### 3.4.6. Modeller

VZA doğrusal programlama yönteminin geliştirilmiş bir biçimi olduğu için tüm doğrusal programlama modelleri için geçerli özellikler VZA için de geçerlidir.

VZA modellerinde de sınırlayıcı kısıtlar altında, amaç fonksiyonu maksimizasyon ya da minimizasyon şeklindedir. Sınırlı kaynakların etkin kullanımı istendiğinden doğrusal programlama için geçerli olan;

**Kesinlik:** Modelin tüm katsayılarının kesinlikle bilindiği

**Orantı:** Hem amaç fonksiyonunda hem de kısıtlarda bir orantı olduğu

---

<sup>139</sup> Kıran, age, 20-21.

**Toplanabilirlik:** Tüm ürünlerin birbirinden bağımsız olduğu

**Bölünebilirlik:** Çözüm değerlerinin tam sayı olmasının gerekmediği

**Negatif olmama:** Tüm değişkenlerin sıfır ya da pozitif olduğu varsayımları VZA modelleri için de geçerlidir.<sup>140</sup>

Veri Zarflama Analizinde pek çok model kullanılmaktadır. Bunlar:<sup>141</sup>

- CCR (Charnes-Cooper-Rhodes) Modeli
- BCC (Banker-Charnes-Cooper) Modeli
- Ölçeğe Göre Sabit Getirili Model (Constant Return Scale Model) (CRS)
- Ölçeğe Göre Değişken Getirili Model (Variable Return Scale Model) (VRS)
- Ölçeğe Göre Azalan Getirili Model (Decreasing Scale Model) (DRS)
- Ölçeğe Göre Artan Getirili Model (Increasing Return Scale Model) (IRS)
- Toplamsal Model (Additive Model)
- Aylak Tabanlı Ölçüm Modeli (Slacks Based Measurement Model) (SBM)
- Süper Aylak Tabanlı Model (Super Slacks Based Model) (SupSBM)

Bu modellerden en temel olanı CCR ve BCC modelleridir. Bu modelleri ölçeğe göre sabit getiri ve ölçeğe göre değişken getiri olmak üzere iki ana grup halinde sınıflandırarak da daha kolay bir şekilde kavrayıp analiz yapmak mümkündür. Ayrıca CCR ve BCC modelleri gibi temel olan VZA modelleri haricinde geliştirilen girdi odaklı ve çıktı odaklı olduğu söylenemeyen yani odağı bulunmayan etkinlik ölçümü için de diğer VZA modelleri arasından toplamsal model, aylak tabanlı etkinlik ölçüm modeli ve süper aylak tabanlı model bulunmaktadır.

Ayrıca VZA'da; modeller, zarflama şekli ve etkin olmayan birimlerin etkin üretim sınırına olan uzaklıklarına göre şekillendirilerek aşağıdaki gibi tanımlanmıştır.<sup>142</sup>

Zarflama şekli ile ilgili olarak:

- 1978 yılında Charnes, Cooper ve Rhodes (CCR) tarafından Ölçeğe Göre Sabit Getiri (girdilerin bileşim oranı değiştirilmeden kullanılan girdiler £ kat artırıldığında, çıktıların da £ kat arttığı-Constant Return to Scale- CRS) varsayımı altında,

---

<sup>140</sup> Oruç, age, 19.

<sup>141</sup> Kiran, age, 21.

<sup>142</sup> Joseph C. Paradi, Claire Schaffnit, "Commercial Branch Performance Evaluation and Results Communication in a Canadian Bank – a DEA Application", **European Journal of Operational Research**, c. 156, s. 3 (2004): 721..

- 1984 yılında Banker, Charnes ve Cooper tarafından Ölçeğe Göre Değişken Getiri (girdilerin bileşim oranı değiştirilmeden kullanılan girdiler  $\lambda$  kat artırıldığında, çıktılarının  $\lambda$ 'dan farklı oranda arttığı Variable Return to Scale - VRS) varsayımı altında modeller tanımlanmıştır.

Etkin olmayan birimlerin etkin üretim sınırına olan uzaklıklarına göre de:

- Girdiye yönelik (Çıktı seviyesini değiştirmeden, bu çıktı düzeyini en etkin şekilde elde etmek için girdi bileşiminin ne kadar azaltılması gerektiğini araştıran model)
- Çıktıya yönelik (Girdi seviyesini değiştirmeden, bu girdi düzeyi ile işletmeyi etkin hale getirebilmek için çıktı bileşiminin ne kadar artırılması gerektiğini araştıran model) VZA modelleri tanımlanmıştır.

Bu bilgilerin ışığında literatürde de en çok kullanılan ve karşımıza çıkan modellerden olan CCR ve BCC Modellerinin girdi ve çıktı odaklı olarak açıklanması gerekmektedir.

#### **3.4.6.1. CCR Modeli**

İlk ve temel veri zarflama modelidir. Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından etkinlik düşüncesi temasında ele alınmıştır. CCR rasyosu, ölçeğe göre sabit getiri varsayımını kullanarak karar biriminin toplam etkinliğini, teknik etkinliğini ve ölçek etkinliğini tek bir değerde toplayıp ortaya bir sonuç koymayı hedeflemektedir. Model, doğrusal programlama yöntemini kullanarak sanal çıktı/ sanal girdi oranını maksimize edecek şekilde ağırlıkları belirlemeye çalışmaktadır. Kısaca CCR modeli, tam etkinliğin nesnel bir ölçüsünü vermekte ve etkin olmayışın kaynağını ve miktarını göstermektedir.

CCR modelinin iki farklı türü bulunmaktadır. Bunlardan ilki mevcut bulunan çıktı seviyesini karşılayabilecek şekilde girdileri minimize etmeyi amaçlayan girdi odaklı model, bir diğeri ise, mevcut girdilerden daha fazlasını talep etmeyecek şekilde çıktıları maksimize etmeyi amaçlayan çıktı odaklı modeldir. CCR modeli temel model olduğu için formülasyonu ayrıntılarıyla verilmiştir:<sup>143</sup>

---

<sup>143</sup> Kiran, age, 24-27.

**Girdi Odaklı CCR Birincil Formülasyon****Girdi Odaklı CCR İkincil Formülasyon****Amaç Fonksiyonu**

$$Max e_0 = \sum_{r=1}^s u_r Y_{r0}$$

**Sınırlayıcı Şartlar**

$$\sum_{r=1}^s u_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \leq 0$$

$$\sum_{i=1}^m v_i X_{i0} = 1$$

$$u_r, v_i \geq 0; \quad j = 1, \dots, n$$

$$r = 1, \dots, s; \quad i = 1, \dots, m$$

**Amaç Fonksiyonu**

$$Min z_0 = Q$$

**Sınırlayıcı Şartlar**

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j Y_{rj} \geq y_0$$

$$Q_{X_0} - \sum_{j=1}^n \lambda_j Y_{ij} \geq 0$$

$$\lambda_j \geq 0; \quad j = 1, \dots, n$$

$$r = 1, \dots, s; \quad i = 1, \dots, m$$

**Çıktı Odaklı CCR Birincil Formülasyon****Çıktı Odaklı CCR İkincil Formülasyon****Amaç Fonksiyonu**

$$Min e_0 = \sum_{i=1}^m v_i X_{i0}$$

**Sınırlayıcı Şartlar**

$$\sum_{i=1}^m v_i X_{ij} - \sum_{r=1}^s u_r Y_{rj} \geq 0$$

$$\sum_{r=1}^s u_r Y_{r0} = 1$$

$$u_r, v_i \geq 0; \quad j = 1, \dots, n$$

$$r = 1, \dots, s; \quad i = 1, \dots, m$$

**Amaç Fonksiyonu**

$$Max z_0 = \emptyset$$

**Sınırlayıcı Şartlar**

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} \geq x_0$$

$$\emptyset_{y_0} - \sum_{j=1}^n \lambda_j Y_{rj} \leq 0$$

$$\lambda_j \geq 0; \quad j = 1, \dots, n$$

$$r = 1, \dots, s; \quad i = 1, \dots, m$$

Karar verici birimler etkinliklerine CCR modelini kullanarak karar vermek istiyorsa, yukarıda açıklanan modeli bütün karar noktalarına uygun bir şekilde kurarak, her bir karar noktası için toplam etkinlik ölçütlerini hesaplayabilmektedirler. Bu hesaplamalar sonucunda eğer Q ve  $\emptyset$  değerleri 1'den küçük ise, karar verici birim için CCR etkinsizdir diye ifade edilirken, bu değerlerin 1'e eşit olması durumunda karar verici birim için CCR etkindir denilmektedir. Ancak tüm bunlara ilaveten karar verici birim için CCR etkinliğini belirlemede, karar verici birimde gözlemlenebilecek girdi fazlalığı ve çıktı eksikliği de etkili olmaktadır. Girdi fazlalığı s<sup>-</sup> ve çıktı eksikliği

$s^+$  vektörleri, diğer adları ile serbest değişkenler optimal sonucu elde edebilmek için, gözlemlendiği anda probleme dahil edilmektedirler. Buradan yola çıkılarak, optimal amaç değeri  $Q^*$  ve  $\lambda$ ,  $s^-$ ,  $s^+$  değişkenleri kullanılarak aşağıdaki gibi bir formülle doğrusal programlama problemi çözümlenmektedir ve bu formül VZA analizinin isminin daha da çok duyulmasını sağlayan bir formül olması açısından da önem taşımaktadır.

$$Max: w = es^- + es^+$$

### Sınırlayıcı Şartlar

$$s^- = Q^*x_0 - X\lambda$$

$$s^+ = Y\lambda - y_0$$

$$\lambda \geq 0 \quad \text{ve} \quad e = (1,1, \dots)$$

$$es^- = \sum_{i=1}^m s_i^- \quad \text{ve} \quad es^+ = \sum_{i=1}^s s_i^+$$

Formülasyondan da anlaşılabilirdiği gibi amaç,  $Q^*$ 'yu sabit tutarken girdideki fazlalıkların ve çıktıdaki eksikliklerin toplamını maksimize edecek, en büyük iyileşme sağlayacak sonucu elde etmektir.

Girdi fazlalığı ve çıktı eksikliği gözlenen karar verici birim için CCR'in etkin olması demek, sırayla önce  $Q^*$  optimal amaç değerinin 1'e denk olması, ardından da  $\lambda^*$ ,  $s^{-*}$ ,  $s^{+*}$  değişken değerlerinin tespit edilmesi ve bu değerlere göre  $s^- = 0$  ve  $s^+ = 0$  değerlerinin çıkması demektir, aksi halde karar verici birim için CCR etkin değil demektir. .  $s^- \neq 0$  ve  $s^+ \neq 0$  olarak belirlenmesi durumunda ise,  $Q^* = 1$  olsa bile karar verici birim için CCR etkin değildir.  $Q^* < 1$  değeri her durumda etkinsizdir.

### 3.4.6.2. BCC Modeli

Banker, Charnes ve Cooper (1984) tarafından CCR modeli üzerinde değişiklikler yapılarak ortaya atılmış yeni bir modeldir. Temel anlamda, ölçeğe göre değişken getiri varsayımından yola çıkılarak teknik etkinlik ölçümü yapan bir modeldir. BCC

etkin sınırı her koşulda CCR sınırının altında yer almaktadır. Bu nedendir ki, CCR etkinlik değeri, BCC etkinlik değerinden küçük ve ona eşittir.

BCC modelinin CCR modelinden tek farkı, ölçüğe göre değişken getiri varsayımı altında her bir karar birimi için çözülecek doğrusal programlama problemi sonucu elde edilecek  $\lambda$  değerlerinin toplamının bire eşit olmasıdır. Buradaki  $\lambda$  değişkeni, etkin olmayan bir karar noktası için etkin olası girdi çıktı bileşimi oluşturmak için gereken bilgiyi sağlayan değer anlamındadır. Kısaca, BCC modeli, teknik etkinlik tahmini yapan, teknik ve ölçek etkinliğini birbirinden ayırt edebilen bir modeldir.<sup>144</sup>

**Girdi Odaklı BCC Birincil Formülasyon**      **Girdi Odaklı BCC İkincil Formülasyon**

**Amaç Fonksiyonu**

$$Max e_0 = \sum_{r=1}^s u_r y_{ro} + u_o$$

**Amaç Fonksiyonu**

$$Min z_0 = Q$$

**Sınırlayıcı Şartlar**

$$\sum_{r=1}^s u_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} + u_o \leq 0$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{io} = 1$$

$$u_r, v_i \geq 0$$

$$j = 1, \dots, n$$

$$r = 1, \dots, s; \quad i = 1, \dots, m$$

**Sınırlayıcı Şartlar**

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{rj_0}$$

$$-\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + Q_{x_{ij_0}} \geq 0$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j \geq 0$$

$$j = 1, \dots, n$$

$$r = 1, \dots, s; \quad i = 1, \dots, m$$

<sup>144</sup> age, 27-28.



### Cıktı Odaklı BCC Birincil Formülasyon      Cıktı Odaklı BCC İkincil Formülasyon

#### Amaç Fonksiyonu

$$\text{Min } e_0 = \sum_{i=1}^m v_i X_{io} - v_o$$

#### Sınırlayıcı Şartlar

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} \geq 0$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{ro} = 1$$

$$u_r, v_i \geq 0$$

$$r = 1, \dots, s;$$

$$i = 1, \dots, m$$

#### Amaç Fonksiyonu

$$\text{Max } z_0 = \emptyset$$

#### Sınırlayıcı Şartlar

$$-\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} + Q_{y_0} \leq 0$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + x_0 \leq 0$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j \geq 0; \quad Q \text{ serbest}$$

$$j = 1, \dots, n$$

$$r = 1, \dots, s; \quad i = 1, \dots, m$$

#### 3.4.6.3. CCR-BCC Etkinlik Değerlerinin Karşılaştırılması

BCC modelinde etkin üretim sınırı, KVB'leri CCR modelinden daha sıkı sarar. Bu sebeple ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında elde edilen etkinlik değerleri, ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında elde edilen etkinlik değerlerine eşit ya da daha büyük değerler verir.<sup>145</sup>

$$\text{BCC Etkinlik Değeri} \geq \text{CCR Etkinlik Değeri}$$

CCR modeli tarafından üretilen etkinlik değerine teknik etkinlik (TE), BCC modelinin ürettiği etkinlik değerlerine saf teknik etkinlik (STE) adı verilmektedir. Bu iki etkinlik değeri arasındaki oransal farka ölçek etkinliği (ÖE) denir. Bu etkinlik değerleri arasındaki ilişki şu şekildedir:

$$\text{TE} = \text{STE} * \text{ÖE}$$

---

<sup>145</sup> Delikdaş, age, 252.

TE ve STE değerlerinin birbirine eşit olması yani ÖE değerinin 1 olması durumunda değerlendirilen birimin optimal ölçekte faaliyet gösterdiği söylenebilir. Eğer ÖE birden farklı bir değere sahipse ilgili birimin ölçeğini değiştirmesi gerekmektedir.<sup>146</sup>

Modeller yardımıyla elde edilen etkinlik değerlerinin karşılaştırılmasını aşağıdaki örnekle açıklamak mümkündür.<sup>147</sup>

**Örnek:** 1 girdi ve 1 çıktıdan oluşan 6 KVB'ye ait veriler **Tablo 15**'teki gibidir.

**Tablo 15: CCR-BCC Modellerinin Karşılaştırılması Örneği - KVB'lerinin Girdi-Çıktı Verileri**

KVB	A	B	C	D	E	F
Girdi	3	2	3,5	1,5	2,5	2,5
Çıktı	4	4	6	2	5	2,5

Kenan Oğuzhan Oruç, "Veri Zarflama Analizi ile Bulanık Ortamda Etkinlik Ölçümleri ve Üniversitelerde Bir Uygulama" (Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2008), 20.

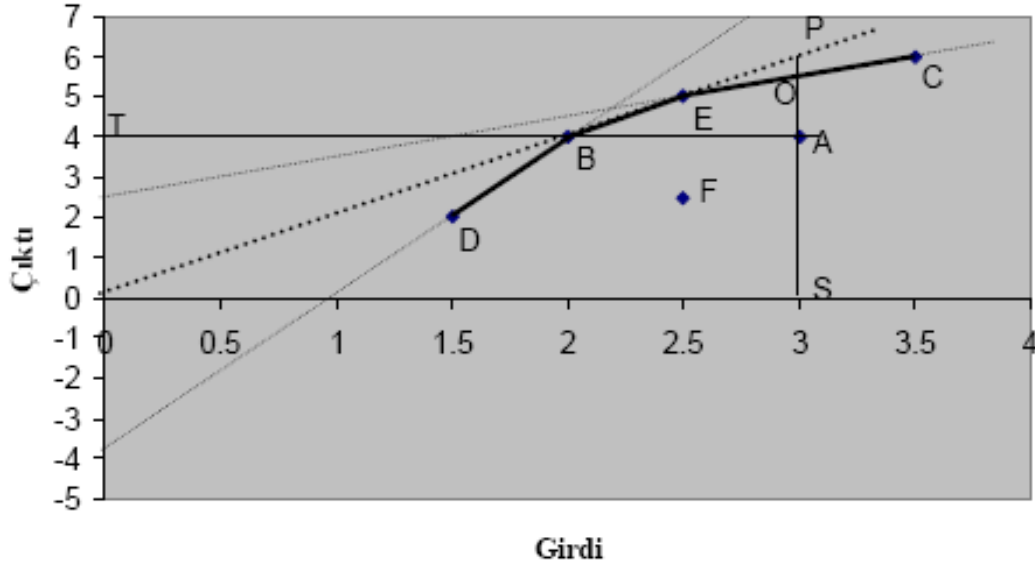
**Şekil 21**'de görüldüğü gibi CCR modelinin etkin üretim sınırı, BE doğrusunun da içinde bulunduğu orijinden çizilmiş olan (noktalı çizgi) doğrudur ve CCR'ye göre yalnızca B ve E işletmeleri etkindir.

BCC modelinde ise etkin üretim sınırı; D, B, E ve C noktalarını birleştiren doğru parçalarından oluşmaktadır ve D, B, E ve C işletmeleri BCC'ye göre etkin işletmelerdir

Ayrıca BCC'ye göre; DB doğrusu Y eksenini negatif bir değerde kestiği için ölçeğe göre azalan getiri (Decreasing Return to Scale-DRS), EC doğrusu Y eksenini pozitif bir değerde kestiği için ölçeğe göre artan getiri (Increasing Return to Scale- IRS), BE doğrusu Y eksenini orijinden kestiği için ise ölçeğe göre sabit getiri vardır.

<sup>146</sup> Aydın Ulucan, Argun A. Karacabey, "İMKB Hisse Senedi Piyasasının Teknik Etkinliğinin AB Aday ve Üye Ülkelerle Karşılaştırmalı Analizi", **Ankara Avrupa Çalışmaları Dergisi**, c.2, s.3 (2002): 106.

<sup>147</sup> Oruç, **age**, 20-21.



**Şekil 21: Örnek KVB'leri İçin Ölçeğe Göre Getirinin Belirlenmesi**

Kenan Oğuzhan Oruç, “Veri Zarflama Analizi ile Bulanık Ortamda Etkinlik Ölçümleri ve Üniversitelerde Bir Uygulama” (Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2008), 21.

Şekil 21’den ilgili değerler okunduğunda, A işletmesinin çıktıya yönelik BCC etkinliği:

$$OS / AS = 5,5 / 4 = 1,375 \text{ olurken, CCR etkinliği:}$$

$$PS / AS = 6 / 4 = 1,5 \text{ olmaktadır.}$$

Yani çıktıya yönelik BCC modeline göre A işletmesinin girdi değeri olan 3’ü değiştirmeden çıktı değerini 1,375 kat artırıp,  $4 \times 1,375 = 5,5$  değerine getirirsek A işletmesi etkin olur.

Çıktıya yönelik CCR modeline göre ise A işletmesinin çıktı değerini 1,5 kat artırıp,  $4 \times 1,5 = 6$  değerine getirirsek A işletmesi etkin olur.

A işletmesinin girdiye yönelik BCC modelindeki etkinliği:

$$TB / TA = 2 / 3 = 0,667 \text{ olurken, CCR etkinliği de:}$$

$$TB / TA = 2 / 3 = 0,667 \text{ olmaktadır.}$$

Yani girdiye yönelik BCC ve CCR modellerine göre A işletmesinin çıktı değeri olan 4’ü değiştirmeden girdi değerini 0,667 katı değeri olan,  $3 \times 0,667 = 2$  değerine getirirsek A işletmesi etkin olur

## **4. UYGULAMA**

### **4.1. Araştırmanın Problemi**

İmalat sanayii; ülkemiz milli geliri içerisinde oldukça önemli bir paya sahiptir ve ticarete açık sektörler içerisinde görece verimliliği en yüksek olan sektör olma özelliğini taşımaktadır. Bu nedenle ülkemiz ekonomik büyümesinin anahtar sektörü konumundadır. İmalat sanayiinde ortaya çıkan eğilimler ekonominin geleceği için birçok sinyal vermektedir. Çünkü sahip olduğu geniş alt sektör yelpazesi nedeniyle ekonominin tüm diğer sektörlerinden ciddi ölçüde ara girdi talep eden bir niteliğe sahiptir.

İmalat sanayiinde hangi firmanın finansal açıdan nasıl bir konumda bulunduğu firmaların kendi içerisinde nasıl sıralandığının belirlenmesi düşüncesi araştırma probleminin temelinde yer almaktadır ve bu problemin en doğru ifadesi şu şekildedir:

- İmalat sektörü firmalarının görece finansal etkinliklerinin boyutu nedir?
- Firmalar finansal etkinlik sonuçlarına göre nasıl sıralanmaktadır?
- Bu sıralama alt sektörlerde ne şekilde ortaya çıkmaktadır?

### **4.2. Araştırmanın Amacı**

Bu tez çalışmasının temel amacı İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda işlem gören imalat sanayi şirketlerinin, Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemi kullanılarak görece finansal etkinliklerinin değerlendirilmesi ve karşılaştırılmasıdır. Analiz sonucunda elde edilmiş verilerin imalat sanayii genelinde özel bir anlam ifade etmeyeceği düşünüldüğünden söz konusu sonuçların imalat sanayinin alt dallarına indirgenmesinin daha mantıklı olacağı fark edilmiş ve bu bağlamda sonuçların daha anlaşılır şekilde yorumlanması amaçlanmıştır.

### **4.3. Araştırmanın Önemi**

Ekonomik anlamda kaynakların sınırlı olduğu günümüzde etkinlik ve verimlilik gibi konular önemini her zaman korumuş ve korumaya devam etmektedir. Özellikle

günümüzde var olan rekabet, firmaları kaynaklarını optimal, başka bir ifade ile etkin şekilde kullanmaya itmektedir. Dönemsel olarak firma yöneticileri firmanın hedeflenen planlarından sapmaları belirlemek, rakiplerine karşı piyasadaki konumunu görmek amacı ile ölçümlere ve değerlendirmelere ihtiyaç duymaktadırlar. Tabiki bunun yapılabilmesi için firmaların faaliyet gösterdikleri sektör içinde performanslarını görece olarak değerlendirmeleri ve etkinlik sınırında yer almak için referans almaları gereken firmaları belirlemeleri gerekmektedir.

Nihayetinde bu çalışmada yer alan bulgular; İMKB'ye kote olmuş imalat sanayinde faaliyet gösteren şirketlerden hangilerinin etkin olduğunu göstererek, bu şirketlerin aldıkları referans kümeleri aracılığıyla etkin olmayan şirketlere, kendilerini bu etkin şirketler ile kıyaslama yapma olanağı sağlayacaktır. Böylelikle etkin olmayan şirketlerin nasıl bir iyileştirme yapması yönünde yol gösterici olacaktır. Bunun yanında etkin olan şirketlerin, uygulanacak olan süper etkinlik analizi sonucunda kendi aralarındaki sıralamaları da belli olacaktır.

Literatüre bakıldığında son yıllarda VZA yönteminin çok çeşitli alanlarda farklı karar birimlerinin performansını hesaplanmasında kullanıldığı görülmektedir. Bunun yanında sanayi endeksine kayıtlı şirketlerin, etkinlik sınamalarının daha çok sektörel temelli olduğu görülmektedir. Bu çalışmalar arasında şirketlerin finansal performanslarını değerlendiren etkinlik çalışmaları sınırlı sayıdadır. Bu çalışmalara örnek olarak Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İşletme Bölümü Araş. Gör. Abdullah Yalama ve Araş. Gör. Mustafa Sayım'ın 2008 yılında birlikte yaptıkları, İMKB'ye kote olmuş imalat sektöründeki şirketlerin finansal rasyolar ile 2005 yılı Aralık dönemi ile ortalama etkinlik skoru ölçtükleri "Veri Zarflama Analizi İle İmalat Sektörünün Performans Değerlendirmesi" adlı çalışma verilebilir. Buna ek olarak, Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi İşletme Bölümü'nden Arş. Gör. Hakan Altın'ın 2010 yılında yapmış olduğu ve 31 Aralık 2008 bilanço dönemi için Türkiye'de İMKB Sınai Endeksine kayıtlı 142 şirketin mali etkinliğini sınıadığı "Küresel Kriz Ortamında İMKB Sınai Şirketlerine Yönelik Finansal Etkinlik Sınaması: Veri Zarflama Analizi Uygulaması" konulu bir araştırma da yapılmıştır. Söz konusu çalışmalar analize kaynaklık eden veri setini 2005 ve 2008 yılları ekseninde oluşturmuşlardır. Bu durumda bu çalışmanın, kullanılan verilerin 31 Aralık 2009 yılına ait bilanço dönemini yansıması sebebiyle literatüre katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

#### **4.4. Araştırmanın Sınırlılıkları**

Araştırmanın konusu, İMKB'ye kote olan imalat sanayii firmalarının görece finansal etkinliklerinin analizi olarak belirlenmiştir. Bu amaçlar veri zarflama analiz yöntemi kullanılmış ilgili yöntem için gerekli girdi sayısı 5, çıktı sayısı ise 4 olarak sınırlandırılmıştır. Girdi ve çıktıların verileri için 2009 yılı baz alınmıştır.

#### **4.5. Araştırmanın Varsayımları**

Araştırmanın varsayımları aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir:

- Uygulama aşamalarından birini oluşturan girdi ve çıktıların belirlenmesi sürecinde yapılmış olan seçimler, hedeflenen analiz değerlendirmelerine ulaşmada en etkin sonucu vermektedir.
- Bu sonuca ulaşmak için kullanılan veri zarflama modeli, bu girdi ve çıktı kümesi açısından seçilen en uygun modeldir.

#### **4.6. Araştırmanın Karar Verme Birimlerinin Seçimi**

Veri zarflama analizinde ilk aşama, birbirleriyle karşılaştırmalı etkinlik ölçümü yapılacak olan karar birimlerinin (KVB- Decision Making Units – DMU) seçimini içerir. Bu birimlerin üretim teknolojileri açısından birbirine benzer olmaları, diğer bir deyişle gözlem kümesinin homojen olması, elde edilecek sonuçların anlamlı olabilmesi açısından çok önemlidir.

Bu bağlamda, araştırmanın problemini oluşturan “imalat sanayinde hangi firmanın finansal açıdan nasıl bir konumda bulunduğu ve firmaların kendi içerisinde nasıl sıralandığının belirlenmesi düşüncesi” doğrultusunda analizde kullanılacak verilerin güvenilirliği ve kolay elde edilebilirliği göz önüne alınarak karar verme birimleri İMKB’de işlem gören Türkiye İmalat Sanayi şirketleri olarak belirlenmiştir.

Analizin uygulandığı 2009 yılı için İMKB’ye kote olan Türkiye İmalat Sanayi şirketleri 170 adet olmasına karşın, girdi ve çıktı kümelerinde uç değerleri olan ve dolayısıyla analiz sonucunu olumsuz yönde etkileyen 21 şirket analize dâhil edilmemiştir. Böylelikle analiz kapsamına dâhil olan karar verme birimleri 149 adet şirketten oluşmaktadır.

#### 4.7. Araştırmanın Girdi ve Çıktı Kümelerinin Seçimi

Veri zarflama analizi veri tabanlı bir etkinlik ölçme tekniği olduğundan, yapılacak ölçümün sağlıklı olması seçilen girdi ve çıktılarının da anlamlı olması ile mümkündür. Bu aşamadaki amaç, üretim teknolojisini en iyi şekilde ifade edecek girdi ve çıktılarının seçilmesi ile tüm karar verme birimlerinin girdi ve çıktı verilerinin elde edilmesidir.

Bu amaçla KVB'leri temsil eden İMKB'ye kote olmuş sınai şirketlerinin görece finansal etkinliklerinin analizi için optimal sonucu verecek girdi ve çıktı kümeleri belirlenmiştir. Bu aşamada girdi ve çıktı kümesi için çok sayıda finansal rasyo kullanılarak denemeler yapılmış, literatürde daha önce yapılmış benzer çalışmaları da dikkate alarak imalat sanayi şirketlerinin genel yapısı ile tutarlı sonuçların elde edildiği girdi çıktı bileşimi araştırmanın girdi ve çıktı kümesi olarak seçilmiştir. İlgili bileşim 5 adet girdi ve 4 adet çıktı değişkeninden oluşmaktadır ve değişkenler ayrıntılı olarak **Tablo 16**'da yer almaktadır.

**Tablo 16: Araştırmada Kullanılan Girdi ve Çıktı Değişkenleri**

<b>Girdi Değişkenleri</b>	
<b>Cari Oran</b>	$\frac{\text{Dönen Varlıklar}}{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}}$
<b>Likidite Oranı</b>	$\frac{(\text{Dönen Varlıklar} - \text{Stoklar})}{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}}$
<b>Nakit Oranı</b>	$\frac{(\text{Dönen Varlıklar} - (\text{Stoklar} + \text{Tic. Alacaklar}))}{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}}$
<b>Finansal Kaldıraç Oranı</b>	$\frac{(\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar} + \text{Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar})}{\text{Aktif Toplamı}}$
<b>Finansman Oranı</b>	$\frac{\text{Özkaynaklar}}{(\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar} + \text{Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar})}$
<b>Çıktı Değişkenleri</b>	
<b>Aktif Kârlılık Oranı (ROA)</b>	$\frac{\text{Net Dönem Kârı}}{\text{Aktif Toplamı}}$
<b>Özsermaye Kârlılık Oranı (ROE)</b>	$\frac{\text{Net Dönem Kârı}}{\text{Özkaynaklar}}$
<b>Satışların Getirisi (ROS)</b>	$\frac{\text{Net Dönem Kârı}}{\text{Net Satışlar}}$
<b>Piyasa Değeri / Defter Değeri</b>	PD / DD (Log)

Diğer yandan, çok fazla girdi ve çıktı bileşimi VZA'nın etkin ve etkin olmayan birimlerini birbirinden ayırıştırmasını zorlaştırmaktadır. Ancak bu zorluğu ortadan kaldırmak, karar verici birimlerinin sayısını artırmakla mümkün olmaktadır. Anlamlı bir sonuç elde edebilmek için analize dahil edilecek karar verme birimi sayısı ile girdi-çıkıtı sayıları arasında genellikle  $n+1 > m+s$  ( $n$ =KVB sayısı,  $m$ =girdi sayısı,  $s$ =çıkıtı sayısı) ilişkisi tercih edilir. Bazı çalışmalarda bu kısıt  $n \geq 2(m+s)$ , bazılarında ise  $n/3 > (m+s)$  şeklindedir.

Bu çalışmada;

$$n = 149$$

$$m = 5$$

$$s = 4$$

olarak belirlenmiştir. Bu durumda ilişkilerin sağlanabilirliği aşağıda gösterilmektedir.

- ✓  $n + 1 > m + s$  için;  $149 + 1 > 5 + 4$
- ✓  $n \geq (m + s)$  için;  $149 \geq (5 + 4)$
- ✓  $n/3 > (m + s)$  için;  $149/3 > (5 + 4)$

Analizde kullanılan girdi ve çıktı değişkenlerin işletmeler için finansal olarak ne ifade ettiği alt başlıklar halinde kısaca açıklanmaya çalışılacaktır.

#### 4.7.1. Cari Oran

Şirketin kısa süreli borçlarını ödeyebilme gücünü ve net işletme sermayesinin yeterli olup olmadığını gösterir. Oranın yüksek olması şirketin likidite durumunun kuvvetli olduğunu gösterir. Bununla birlikte oranın aşırı yüksek olması firmanın sahip olduğu fonları yeterli verimlilikte kullanamadığına işaret eder.<sup>148</sup>

Batılı finans kurumlarında bu oranın 2 olması genel kabul gördüğü halde, yüksek enflasyonlu ve kıt fon kaynaklarına sahip ülkelerde endüstri ve sektörlerin değişik özellikleri göz önünde bulundurulduğunda cari oranın 1,5 olması genellikle yeterli olarak kabul edilmektedir.<sup>149</sup> Cari oran, şu şekilde ifade edilmektedir.

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

<sup>148</sup> Tacirler Menkul Değerler, "Oranlar ve Çarpanlar", <http://www.tacirler.com.tr/arastirma/oranlar.pdf> [15.04.2011].

<sup>149</sup> Barış Ilgaz, "Oran Analizleri", <http://www.bilgaz.net/dosyalar/OranAnalizi.pdf> [15.04.2011].



#### 4.7.2. Likidite Oranı

Likidite oranı (asit-test oranı), cari oranın geliştirilmiş ve daha anlamlı hale getirilmiş hali olarak düşünülebilir. Likidite oranında, dönen varlıklar içinde görülen fakat nakite kolayca çevrilemeyen stoklar çıkarılır ve daha sonra duran varlıklar kısa vadeli borçlara bölünür.

Likidite oranı, piyasalarda doğabilecek bir krizde şirketlerin satışlarında olabilecek bir sıkıntı durumunda stoklar gibi kolayca nakite çevrilemeyecek kalemler göz önüne alınarak, dönen varlıkların geri kalan likit değerleriyle borç ödeyebilme kapasitesini ölçmektedir. Likidite oranı, olası bir kriz esnasında cari orana nazaran daha iyi bir gösterge olarak kabul edilmektedir. Cari oran gibi net işletme sermayesindeki değişiklikler ile birlikte değerlendirilmesi, oranın daha doğru yorumlanmasını sağlayacaktır.

Batılı finans kurumlarında bu oranın 1 olması genel kabul gördüğü halde, yüksek enflasyonlu ve kıt fon kaynaklarına sahip ülkelerde endüstri ve sektörlerin değişik özellikleri göz önünde bulundurulduğunda likidite oranı için yeterli görülen miktarda değişiklikler söz konusudur. İşletmeler genelde kısa vadeli kaynakları kullanmak zorunda kaldıklarından bu oran genelde 1'in altında çıkmaktadır. Bu oran değerlendirilirken kısa vadeli borç yapısı da önem kazanır.<sup>150</sup> Aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir.

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

#### 4.7.3. Nakit Oranı

Likiditeyi daha dar anlamda ölçen bir orandır. Ticari ve ticari olmayan alacaklar dahil edilmediğinden, sadece çok kısa sürede nakite çevrilebilen dönen varlıklar kalemlerinin kısa vadeli borçları karşılama gücünü ölçer.

Nakit oranı bize piyasalarda veya ekonomik koşullardaki herhangi bir zorluk esnasında şirketlerin en likit varlıkları ile kısa vadeli borçlarının ilk etapta ne kadarlık kısmını geri ödeyebileceğini göstermektedir. Bu oranda likidite oranından farklı olarak, paya stoklar, akreditifler, satıcılara verilen avanslar, diğer dönen varlıklar ve en önemlisi alacaklar kalemi eklenmemiştir. Bu nedenle nakit oranı daha

---

<sup>150</sup> Ilgaz, age.

keskin bir ölçüt olarak kabul görür. Alacaklar tahsil edilemediği ve satışların azaldığı zor durumlarda bile firmanın borç ödeme kapasitesini açığa çıkar.

Batılı finans kurumlarında, bu oranın 0,2 olması yeterli olarak genel kabul görüldüğü halde, yüksek enflasyonlu ve kıt fon kaynaklarına sahip ülkelerde endüstri ve sektörlerin değişik özellikleri göz önünde bulundurulduğunda nakit oranı için yeterli görülen miktar için değişiklikler söz konusudur. Ülkemizde işletmeler kısa vadeli kaynaklarla fonlama yapmak zorunda kaldıklarından özellikle üretim tesislerinde bu oran 0,2'nin altında kalabilmektedir.<sup>151</sup> Nakit oran, şu şekilde ifade edilmektedir:

$$\text{Nakit Oranı} = \frac{(\text{Dönen Varlıklar} - (\text{Stoklar} + \text{Ticari Alacaklar}))}{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}}$$

#### 4.7.4. Finansal Kaldıraç Oranı

Toplam aktiflerin ne kadarlık kısmının yabancı kaynaklardan fonlandığını göstermekte olan Finansal Kaldıraç Oranı aynı zamanda şirketlerin toplam kaynaklarının dağılımı hakkında da bilgi vermekte olup, borçlanma katsayısı ile benzer sonuçlar vermektedir.

Şirketlerin hem toplam varlıklarının ne kadarlık kısmının yabancı kaynaklardan fonlandığı, hem de kaynakların niteliklerine göre dağılımı hakkında fikir veren Finansal Kaldıraç Oranı, şirket için bir risk göstergesi olarak da kullanılabilir. Bu oranın yüksek çıkması işletmeyi kredi verenler açısından riskli pozisyona düşürmektedir. Fakat yabancı kaynak kullanımını belli bir optimaliteye kadar öz sermaye karlılığını artıran bir durumdur.

Bu optimalite noktası ortalama kaynak maliyetinin minimum olduğu noktadır. Oran yüksek olsa da borçlanma maliyeti üzerinde geliştirilebilen katma değer, yönetimin az bir öz sermaye ile geniş bir kaynağı yönlendirebildiğini gösterir. Ortaklara daha düşük sermaye ile sermaye basına daha fazla kar payı (temettü) alma olanağı (kaldıraç etkisi) sağlamaktadır. Buna rağmen kaldıraç arttırılmasının riski arttırdığı göz ardı edilmemelidir.

Finansal kaldıraç oranının %50'den küçük olması gereği batılı finans kuruluşlarınca genel bir kriter olarak benimsenmiş iken, ülkemiz gibi sermaye arzının düşük olduğu

---

<sup>151</sup> Ilgaz, age.

ülkelerde ilgili oranın %60'tan yüksek olması normal karşılanmaktadır. Bu oran değerlendirilirken firmanın yeniden değerlendirilme yapıp yapılmadığına da bakılmalıdır. Yeniden değerlendirme sonucu oran düşük izlenimi verebilir.<sup>152</sup> Oran şu şekilde hesaplanmaktadır:

$$\text{Finansal Kaldıraç Oranı} = \frac{(\text{Kısa Vadeli Borçlar} + \text{Uzun Vadeli Borçlar})}{\text{Aktif Toplamı}}$$

#### 4.7.5. Finansman Oranı

Firmanın aktiflerini fonlamada özkaynaklarına oranla ne kadar yabancı kaynak kullanıldığını gösteren finansman oranının 1'den büyük çıkması tercih edilmektedir. Bununla birlikte, oranı oluşturan etmenlerin iyi bir şekilde incelenmesi gerekmektedir. Şirketlerin sermaye yapıları hakkında iyi bir gösterge olan finansman oranının, zaman içerisinde göstereceği gelişmeler şirketlerin sermaye yapılarındaki tercihleri hakkında gözlem yapma olanağını vermektedir.

Finansal kaldıraç oranında da bahsedildiği gibi özkaynaklar ile yabancı kaynaklar arasında uygun bir dengenin kurulması oldukça önemlidir. Uygun yönetim anlayışı ile çalışan ve içinde bulunduğu sektörün elverdiği firmalar iş riski, faaliyet riski oranları düşük ise daha yüksek finansal kaldıraç ve daha düşük finansman oranları ile çalışabilirler.

Oranın 1'in altına inmemesi gerektiği batılı finans kurumları tarafından genel bir kural olarak benimsenmişken, ülkemiz gibi öz sermaye bulmakta zorluk çekilen ülkelerde bu oranın 0,5 – 0,75 arası olması kabul edilebilir.<sup>153</sup> Finansman oranı şu şekilde ifade edilmektedir:

$$\text{Finansman Oranı} = \frac{\text{Özkaynaklar}}{(\text{Kısa Vadeli Borçlar} + \text{Uzun Vadeli Borçlar})}$$

#### 4.7.6. Aktif Kârlılık Oranı (ROA)

Aktif kârlılık oranı, şirketlerin ulaşılmış oldukları büyüklük ile sağladıkları verimin ölçülmesinde kullanılır. Aktif kârlılık şirketlerin edinmiş oldukları tüm varlıkların

---

<sup>152</sup> Ilgaz, age.

<sup>153</sup> Ilgaz, age.

(yapılan maddi ve finansal yatırımlar dahil olmak üzere) hangi oranda etkin kullanıldığını göstermektedir.<sup>154</sup>

ROA değeri, şu şekilde ifade edilmektedir:

$$ROA = \frac{\text{Vergi Sonrası Net Kâr}}{\text{Net Toplam Varlıklar}}$$

#### 4.7.7. Özsermaye Kârlılık Oranı (ROE)

Özsermaye, şirketlerin başlıca kaynaklarından biri olup, şirketlerin ortaklarının şirketlerden hak ettikleri kısmı oluşturmaktadır. Özsermayeyi oluşturan kaynak kalemleri, ortakların koymuş oldukları sermaye ile hak ettikleri fakat şirkette bırakmış oldukları cari ve geçmiş dönemden dağıtılmamış kârlardan oluşmaktadır.

Özsermaye kârlılığı ise, ortakların şirkete kaynak olarak bırakmış oldukları fonların bir birimine düşen kârlılığı ölçen orandır. İşletmenin yönetimindeki başarı derecesi kârlılık durumunun analizinde önemli bir göstergedir. Şirketlerin kullanımına bırakılmış olan bu fonları getirisinin ölçülmesi bakımından önem arz etmektedir.

Ödenmiş sermayenin dikkate alındığı hisse başına kâr rakamından önemli farkı ise ortakların şirkete sağladıkları tüm fonları (özsermaye) dikkate almasıdır. Yönetimin başarısını ölçmek için kullanılan bu oranı şirkete ortak olan yatırımcılar, katılımlarının getirisini görmek için de kullanırlar. Bu durumda mali rantabilite oranı olarak da anılan oranın yeterli olup olmadığının saptanması için özkaynaklarının alternatif kullanım olanaklarının da bilinmesi gerekir.<sup>155</sup>

ROE değeri, şu şekilde ifade edilmektedir:

$$ROE = \frac{\text{Vergi Sonrası Net Kâr}}{\text{Özsermaye}}$$

#### 4.7.8. Satışların Getirisi (ROS)

Satışların getirisi, şirketlerin tüm faaliyetlerinin neticelerini yansıtan bir değerdir. Satışların getirisi, hesaplamada şirketlerin diğer gelir ve giderleri dikkate alındığından, şirketlerin tüm faaliyet, yatırım ve finansman politikaları hakkında yargıya varmamızı sağlayan bir orandır.

---

<sup>154</sup> Ilgaz, age.

<sup>155</sup> Ilgaz, age.

Bu oranın aynı iş kolundaki şirketlerle ve şirketin geçmiş dönemleriyle karşılaştırılması anlamlı sonuçlar verecektir. Bu şekilde karşılaştırma yaparak faaliyet sonuçları ve şirketlerin gelişimi hakkında bilgi edinebiliriz.<sup>156</sup>

Diğer bir deyişle bu oran, işletmenin her bir para birimi satışı üzerinden elde ettiği net geliri göstermekte ve şu şekilde hesaplanmaktadır:

$$ROS = \frac{\text{Vergi Sonrası Net Kâr}}{\text{Net Satışlar}}$$

#### 4.7.9. Piyasa Değeri / Defter Değeri

Hisse senedinin piyasa değerinin özsermayeye bölünmesiyle bulunan orandır. Piyasa değerinin şirketin öz varlığının kaç katı olduğunu gösterir.

$$PD/DD = \text{Piyasa Değeri} / \text{Özsermaye}$$

Düşük çıkması olumludur. Bu oranın düşük veya yüksek olduğuna karar vermek için sektörün ortalaması ile karşılaştırılması gerekir. Bazı sektörler (hizmet veya aracılık gibi) düşük sermayeye ihtiyaç gösterdiklerinden bu şirketlerin PD/DD oranı yüksek olmaktadır. Böyle şirketlerin analizinde bu oran fazlaca dikkate alınmaz.<sup>157</sup>

#### 4.8. Araştırmaya Uygun Veri Zarflama Modelinin Seçimi

VZA modellerinden yararlanılarak yapılacak analiz, kullanım alanlarına ve varsayımlara göre belirlenmektedir. Bu nedenle hangi VZA modelinin kullanılması gerektiği, analiz sürecinde yer alan girdi ve çıktıların kontrol edilip edilemediğine bağlı bulunmaktadır.

Buradan yola çıkılarak, eğer girdiler üzerinde kontrol az ya da yoksa çıktı odaklı bir model kurulması; eğer çıktılar üzerinde de kontrol az ise girdi odaklı bir model kurulması yani temel olan CCR ve BCC gibi VZA modellerinden yararlanılması gerekmektedir.

Bu tez çalışmasında girdi kümesindeki değişkenler üzerinde iyileştirmeler yapılarak referans birimler düzeyine ulaşmak, diğer bir deyişle mevcut bulunan çıktı seviyesini karşılayabilecek şekilde girdileri minimize etmek amaçlandığı için girdiye yönelik veri zarflama analizi kullanılmıştır.

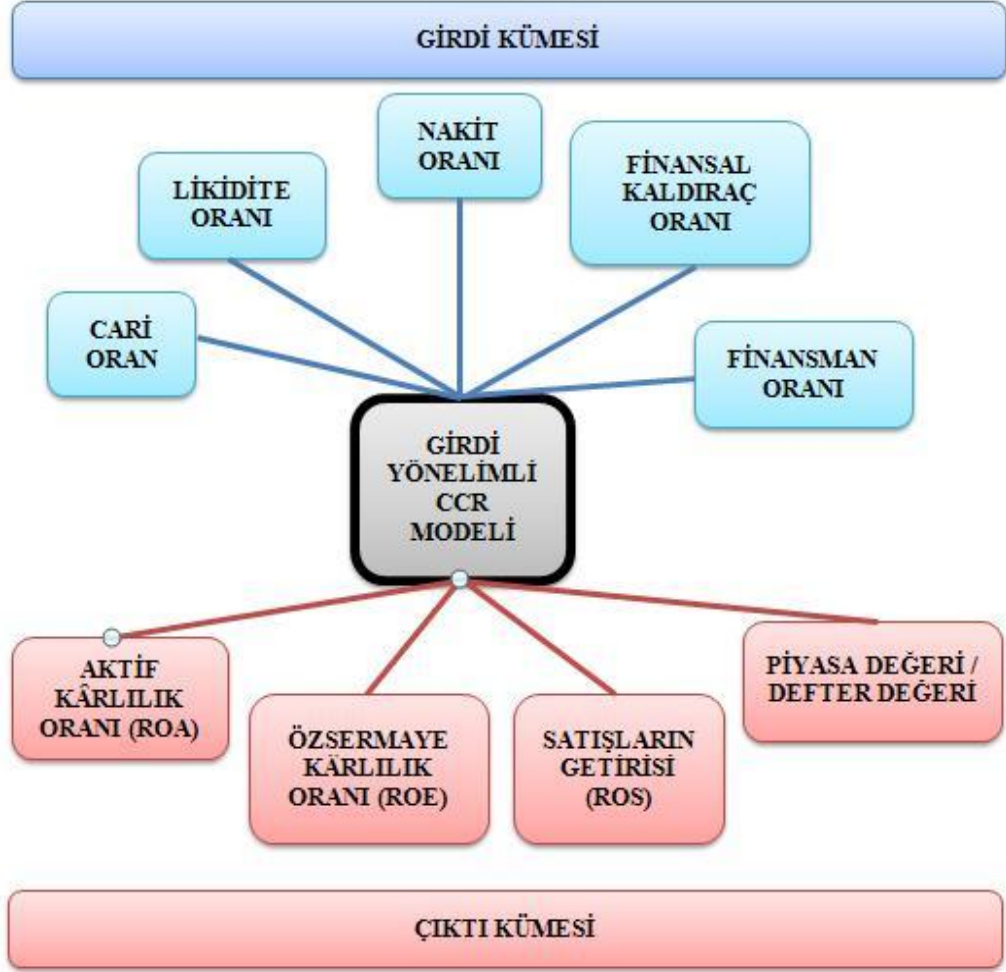
---

<sup>156</sup> Ilgaz, age.

<sup>157</sup> Tacirler Menkul Değerler, age.

Aynı zamanda; çıktı miktarının, girdilerdeki değişim ile aynı oranda değiştiği yani ölçüğe göre sabit getirinin söz konusu olduğu varsayılarak CCR modelinden yararlanılmıştır.

Sonuç olarak analizde kullanılan veri zarflama analizi modeli girdi yönelimli CCR olarak belirlenmiştir. Söz konusu model Şekil 22’de gösterilmektedir.



Şekil 22: Araştırmaya Uygun Veri Zarflama Analiz Modeli

#### 4.9. Araştırmada Kullanılan KVB’lerin Görelî Finansal Etkinliğinin Ölçülmesi ve Sonuçların Değerlendirilmesi

Çalışmada veri zarflama analizi yöntemlerinden girdiye yönelik CCR modeli kullanılarak hesaplanan 2009 Aralık bilanço dönemine ilişkin İMKB’de işlem gören ve İmalat Sanayinde faaliyet gösteren 149 adet şirketin etkinlik skorları sektör içi alt

birimlere göre ayrılarak aşağıdaki tablolarda verilmiştir. Şirketlerin kodlarının yanında analiz sıraları parantez içinde yer almaktadır. Referans kümesi tablolarında bu sıra numaralarından faydalanılarak yorumlar yapılmaktadır.

**Tablo 17: Gıda İçki ve Tütün Sektör İçi Alt Biriminin Etkinlik Sonuçları**

GIDA, İÇKİ VE TÜTÜN (%)							
ALYAG (12)	100	FRIGO (74)	52,98	PENGD (116)	79,34	TATKS (130)	73,07
AEFES (15)	82,45	KENT (95)	92,15	PETUN (119)	98,71	TBORG (134)	82,71
BANVT (23)	73,34	KNFRT (97)	100	PINSU (120)	94,74	TUKAS (135)	62,49
CCOLA (37)	88,63	KRSTL (101)	86,46	PNSUT (121)	80,79	ULKER (142)	73,48
DARDL (46)	100	MERKO (107)	100	SELGD (124)	100		
ERSU (69)	100	MRTGG (108)	66,41	SKPLC (129)	73,78		

**Tablo 17** “Gıda, İçki ve Tütün Sektör İçi Alt Birimi”ne dahil olan 22 şirketin görelî finansal etkinlik sonuçlarını göstermektedir. Bu sonuçlara göre 22 şirket içerisinde görelî etkin olan yani etkinlik değeri %100’e eşit olan 6 (ALYAĞ, DARDL, ERSU, KNFRT, MERKO, SELGD) tane şirket vardır. Sektör içi alt birimin ortalama etkinlik skoru %84,62’dir. Görelî olarak etkin olmayan 16 şirket içerisinde AEFES %82,45, CCOLA %88,63 oranında etkindir. Benzer yorumlar, görelî etkin olmayan diğerk tüm şirketler için yapılabilir.

Analizin bir diğerk sonucu olan referans kümeleri ve potansiyel iyileştirme oranları yardımıyla da görelî olarak etkin olmayan şirketlerin yüzde yüz etkinliğe ulaşabilmesi için kendine örnek alması gereken şirketler ve yapması gerekenler yorumlanabilmektedir.

Bu bağlamda, “Gıda, İçki ve Tütün Sektör İçi Alt Birimi” için referans kümesi **Tablo18**’de, iyileştirme oranları ise **Tablo 19**’da verilmiştir.

**Tablo 18: Gıda İçki ve Tütün Sektör İçi Alt Biriminin Referans Kümesi**

ŞİRKET (KVB)	REFERANSLAR
ALYAG (12)	52
AEFES (15)	12 (0,29) 45 (0,63) 110 (0,21)
BANVT (23)	12 (0,58) 45 (0,44) 56 (0,20) 110 (0,02)
CCOLA (37)	12 (0,49) 45 (0,49) 110 (0,16)
DARDL (46)	0
ERSU (69)	26
FRIGO (74)	12 (0,19) 30 (0,32) 51 (0,08) 56 (0,50) 66 (0,00)
KENT (95)	12 (0,15) 45 (0,42) 110 (0,48)
KNFRT (97)	1
KRSTL (101)	1 (0,15) 69 (0,50) 75 (0,34)
MERKO (107)	0
MRTGG (108)	12 (0,43) 56 (0,02) 70 (0,15) 110 (0,25)
PENG D (116)	12 (0,31) 30 (0,63) 35 (0,04) 56 (0,05)
PETUN (119)	45 (0,83) 75 (0,19) 104 (0,02)
PINSU (120)	1 (0,02) 45 (0,72) 56 (0,08) 65 (0,17)
PNSUT (121)	45 (0,91) 75 (0,09) 104 (0,03)
SELGD (124)	10
SKPLC (129)	12 (0,55) 45 (0,53) 56 (0,10) 70 (0,07)
TATKS (130)	12 (0,23) 30 (0,46) 45 (0,16) 56 (0,33)
TBORG (134)	12 (0,13) 45 (0,34) 55 (0,41) 56 (0,08) 110 (0,05)
TUKAS (135)	12 (0,06) 30 (0,40) 45 (0,21) 55 (0,26)
ULKER (142)	12 (0,35) 45 (0,57) 77 (0,15)

**Tablo 18'**de yer alan referans sonuçlarına göre ALYAG 52, ERSU 26, KNFRT 1 ve SELGD 10 şirkete referans olmuştur. DARDL ve MERKO şirketleri etkin olmalarına rağmen analiz sonucunda referans olarak gösterilmemiştir.



**Tablo 19: Gıda İçki ve Tütün Sektör İçi Alt Biriminin İyileştirme Oranları**

ŞİRKET (KVB)	GİRDİ KÜMESİ						ÇIKTI KÜMESİ			
	Etkinlik Skoru	Cari Oran	Likidite Oranı	Nakit Oranı	Finansal Kaldıraç	Finansman Oranı	ROA	ROE	ROS	LOG PD/DD
ALYAG (12)	100	0,72	0,00	0,00	0,14	0,14	0,00	0,00	0,68	0,32
AEFES (15)	82,45	0,58	0,00	0,00	0,21	0,21	0,56	0,00	0,00	0,44
BANVT (23)	73,34	0,46	0,00	0,00	0,27	0,27	0,27	0,35	0,00	0,38
CCOLA (37)	88,63	0,49	0,00	0,00	0,26	0,26	0,55	0,00	0,00	0,45
DARDL (46)	100	0,30	0,00	0,63	0,04	0,04	1,00	0,00	0,00	0,00
ERSU (69)	100	0,00	0,04	0,26	0,35	0,35	0,00	0,02	0,76	0,22
FRIGO (74)	52,98	0,01	0,32	0,19	0,24	0,24	0,00	0,00	0,57	0,43
KENT (95)	92,15	0,64	0,00	0,00	0,18	0,18	0,48	0,00	0,00	0,52
KNFRT (97)	100	0,00	0,53	0,04	0,21	0,21	0,95	0,00	0,00	0,05
KRSTL (101)	86,46	0,20	0,00	0,24	0,28	0,28	0,00	1,00	0,00	0,00
MERKO (107)	100	0,00	0,22	0,23	0,27	0,27	0,00	0,61	0,00	0,39
MRTGG (108)	66,41	0,12	0,32	0,00	0,28	0,28	0,00	0,00	0,02	0,98
PENGD (116)	79,34	0,03	0,44	0,00	0,27	0,27	0,45	0,55	0,00	0,00
PETUN (119)	98,71	0,15	0,00	0,12	0,36	0,36	1,00	0,00	0,00	0,00
PINSU (120)	94,74	0,22	0,00	0,03	0,38	0,38	0,00	0,83	0,17	0,00
PNSUT (121)	80,79	0,13	0,00	0,12	0,38	0,38	1,00	0,00	0,00	0,00
SELGD (124)	100	0,20	0,27	0,00	0,26	0,26	1,00	0,00	0,00	0,00
SKPLC (129)	73,78	0,37	0,09	0,00	0,27	0,27	0,03	0,97	0,00	0,00
TATKS (130)	73,07	0,46	0,00	0,07	0,24	0,24	0,73	0,00	0,00	0,27
TBORG (134)	82,71	0,57	0,00	0,02	0,21	0,21	0,00	0,53	0,18	0,29
TUKAS (135)	62,49	0,36	0,08	0,08	0,24	0,24	0,00	0,00	1,00	0,00
ULKER (142)	73,48	0,55	0,00	0,00	0,23	0,23	0,00	0,95	0,05	0,00

**Tablo 19**'da yer alan iyileştirme oranlarına bakıldığında örnek teşkil etmesi için seçilen AEFES, BANVT, FRIGO ve TBORG şirketlerinin görelî olarak etkin olabilmesi için 149 şirket içerisinde kendilerine referans alması gereken şirketler ve yapmaları gerekenler şunlardır:

AEFES şirketinin kendisine referans alması gereken şirketler ALYAG(12), CIMSA(45) ve TIRE(110) şirketleridir. AEFES şirketi yüzde 58 oranında cari oranını, yüzde 21 oranında finansal kaldıraç oranını ve yüzde 21 oranında finansman oranını azaltarak, aktif kârlılık oranının yüzde 56 oranında ve piyasa değeri-defter değeri rasyosunun yüzde 44 oranında artmasını sağlayacaktır. Böylelikle %82,45 olan etkinlik skorunu %100'e çıkarabilmesi yani etkin olabilmesi mümkün olacaktır.

BANVT şirketinin kendisine referans alması gereken şirketler ALYAG(12), CIMSA(45), DOGUB(56) ve TIRE(110) şirketleridir. BANVT şirketi yüzde 46 oranında cari oranını, yüzde 27 oranında finansal kaldıraç oranını ve yüzde 27 oranında finansman oranını azaltarak, aktif kârlılık oranının (ROA) yüzde 27, özsermaye kârlılık oranının (ROE) yüzde 35 ve piyasa değeri-defter değeri rasyosunun yüzde 38 artmasını sağlayacaktır. Böylelikle %73,34 olan etkinlik skorunu %100'e çıkarabilmesi yani etkin olabilmesi mümkün olacaktır.

FRIGO şirketinin kendisine referans alması gereken şirketler ALYAG(12), BRSAN(30), DESA(51), DOGUB(56) ve EMNIS(66) şirketleridir. FRIGO şirketi yüzde 1 oranında cari oranını, yüzde 32 oranında likidite oranını, yüzde 19 oranında nakit oranını, yüzde 24 oranında finansal kaldıraç oranını ve yine yüzde 24 oranında finansman oranını azaltarak, satışların getirisinin (ROS) yüzde 57 ve piyasa değeri-defter değeri rasyosunun yüzde 43 artmasını sağlayacaktır. Böylelikle %52,98 olan etkinlik skorunu %100'e çıkarabilmesi yani etkin olabilmesi mümkün olacaktır.

Son olarak, TBORG şirketinin ise kendisine referans alması gereken şirketler ALYAG(12), CIMSA(45), DGZTE(55), DOGUB(56) ve TIRE(110) şirketleridir. TBORG şirketi yüzde 57 oranında cari oranını, yüzde 2 oranında nakit oranını, yüzde 21 oranında finansal kaldıraç oranını ve yine yüzde 21 oranında finansman oranını azaltarak, özsermaye kârlılık oranının (ROE) yüzde 53 oranında, satışların getirisinin (ROS) yüzde 18 oranında ve piyasa değeri-defter değeri rasyosunun yüzde 29 oranında artmasını sağlayacaktır. Böylelikle %82,71 olan etkinlik skorunu %100'e çıkarabilmesi yani etkin olabilmesi mümkün olacaktır.

**Tablo 20: Dokuma, Giyim Eşyası Ve Deri Sektör İçi Alt Biriminin Etkinlik Sonuçları**

<b>DOKUMA, GİYİM EŞYASI VE DERİ (%)</b>							
<b>AKALT (5)</b>	55,59	<b>BRMEN (28)</b>	100	<b>IDAS (85)</b>	96,68	<b>SKTAS (128)</b>	66,4
<b>ATEKS (7)</b>	100	<b>BOSSA (31)</b>	72,54	<b>KRTEK (92)</b>	61,02	<b>TUMTK (137)</b>	100
<b>ALTIN (13)</b>	73,39	<b>DERIM (50)</b>	66,83	<b>KORDS (99)</b>	85,9	<b>VAKKO (144)</b>	61,64
<b>ARSAN (18)</b>	76,55	<b>DESA (51)</b>	100	<b>LUKSK (103)</b>	73,35	<b>YATAS (148)</b>	67,88
<b>BERDN (26)</b>	40,49	<b>ESEMS (70)</b>	100	<b>MNDRS (106)</b>	89,38	<b>YUNSA (149)</b>	85,36
<b>BRKO (27)</b>	64,96	<b>GEDIZ (77)</b>	100	<b>MTEKS (109)</b>	54,65		

**Tablo 20** “Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri Sektör İçi Alt Birimi”ne dahil olan 23 şirketin görece finansal etkinlik sonuçlarını göstermektedir. Bu sonuçlara göre 23 şirket içerisinde görece etkin olan yani etkinlik değeri %100’e eşit olan 6 (ATEKS, BRMEN, DESA, ESEMS, GEDIZ, TUMTK) tane şirket vardır. Sektör içi alt birimin ortalama etkinlik skoru %77,94’tür.

Analizin bir diğer sonucu olan referans kümeleri ve potansiyel iyileştirme oranları yardımıyla da görece olarak etkin olmayan şirketlerin yüzde yüz etkinliğe ulaşabilmesi için kendine örnek alması gereken şirketler ve yapması gerekenler yorumlanabilmektedir.

Bu bağlamda, “Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri Sektör İçi Alt Birimi” için referans kümesi **Tablo 21**’de, iyileştirme oranları ise **Tablo 22**’de verilmiştir.

**Tablo 21**’de yer alan referans sonuçlarına göre ATEKS ve ESEMS 10, GEDIZ 7 ve DESA 1 adet şirkete referans olmuştur. BRMEN ve TUMTK şirketleri etkin olmalarına rağmen analiz sonucunda referans olarak gösterilmemiştir.

**Tablo 21: Dokuma, Giyim Eşyası Ve Deri Sektör İçi Alt Biriminin Referans Kümesi**

<b>ŞİRKET (KVB)</b>	<b>REFERANSLAR</b>
<b>AKALT (5)</b>	12 (0,07) 45 (0,89) 70 (0,01) 77 (0,00)
<b>ATEKS (7)</b>	10
<b>ALTIN (13)</b>	12 (0,43) 45 (0,60) 55 (0,03) 70 (0,02)
<b>ARSAN (18)</b>	12 (0,41) 30 (0,11) 45 (0,24) 55 (0,08) 56 (0,09)
<b>BERDN (26)</b>	70 (0,60) 77 (0,24)
<b>BRKO (27)</b>	7 (0,01) 30 (0,58) 45 (0,00) 55 (0,31)
<b>BRMEN (28)</b>	0
<b>BOSSA (31)</b>	6 (0,07) 45 (0,69) 56 (0,07) 69 (0,13)
<b>DERIM (50)</b>	12 (0,01) 30 (0,72) 66 (0,26)
<b>DESA (51)</b>	1
<b>ESEMS (70)</b>	10
<b>GEDIZ (77)</b>	7
<b>IDAS (85)</b>	12 (0,62) 30 (0,38) 56 (0,23) 110 (0,06)
<b>KRTEK (92)</b>	6 (0,51) 45 (0,35) 56 (0,06) 69 (0,06)
<b>KORDS (99)</b>	7 (0,08) 45 (0,43) 56 (0,08) 69 (0,07) 89 (0,35)
<b>LUKSK (103)</b>	6 (0,54) 7 (0,01) 30 (0,06) 45 (0,20) 56 (0,25)
<b>MNDRS (106)</b>	12 (0,02) 30 (0,37) 45 (0,55) 56 (0,06)
<b>MTEKS (109)</b>	12 (0,22) 56 (0,28) 70 (0,04) 110 (0,25)
<b>SKTAS (128)</b>	12 (0,22) 30 (0,25) 45 (0,45) 56 (0,09)
<b>TUMTK (137)</b>	0
<b>VAKKO (144)</b>	35 (0,02) 44 (0,21) 45 (0,35) 56 (0,03) 124 (0,31)
<b>YATAS (148)</b>	12 (0,51) 30 (0,04) 45 (0,32) 55 (0,06) 56 (0,15)
<b>YUNSA (149)</b>	12 (0,06) 30 (0,21) 66 (0,71)

**Tablo 22: Dokuma, Giyim Eşyası Ve Deri Sektör İçi Alt Biriminin İyileştirme Oranları**

Şirket (KVB)	Girdi Kümesi						Çıktı Kümesi			
	Etkinlik Skoru	Cari Oran	Likidite Oranı	Nakit Oranı	Finansal Kaldıraç Oranı	Finansman Oranı	ROA	ROE	ROS	LOG PD/DD
AKALT (5)	55,59	0,70	0,00	0,01	0,14	0,14	0,00	0,97	0,03	0,00
ATEKS (7)	100	0,01	0,25	0,08	0,33	0,33	0,00	0,00	1,00	0,00
ALTIN (13)	73,39	0,45	0,00	0,07	0,24	0,24	0,03	0,97	0,00	0,00
ARSAN (18)	76,55	0,38	0,02	0,05	0,27	0,27	0,00	0,92	0,08	0,00
BERDN (26)	40,49	0,18	0,00	0,00	0,41	0,41	0,00	1,00	0,00	0,00
BRKO (27)	64,96	0,05	0,17	0,07	0,36	0,36	0,00	0,00	1,00	0,00
BRMEN (28)	100	0,29	0,00	0,24	0,23	0,23	0,00	1,00	0,00	0,00
BOSSA (31)	72,54	0,06	0,00	0,38	0,28	0,28	0,00	0,20	0,80	0,00
DERIM (50)	66,83	0,27	0,00	0,26	0,23	0,23	0,00	0,00	1,00	0,00
DESA (51)	100	0,00	0,34	0,24	0,21	0,21	0,00	0,64	0,36	0,00
ESEMS (70)	100	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
GEDIZ (77)	100	0,56	0,00	0,00	0,22	0,22	0,03	0,97	0,00	0,00
IDAS (85)	96,68	0,30	0,00	0,10	0,30	0,30	0,65	0,00	0,00	0,35
KRTEK (92)	61,02	0,05	0,00	0,29	0,33	0,33	0,00	0,20	0,80	0,00
KORDS (99)	85,9	0,01	0,29	0,21	0,24	0,24	0,04	0,00	0,96	0,00
LUKSK (103)	73,35	0,04	0,28	0,19	0,24	0,24	0,00	0,00	0,97	0,03
MNDRS (106)	89,38	0,46	0,19	0,00	0,18	0,18	0,00	0,85	0,15	0,00
MTEKS (109)	54,65	0,54	0,00	0,00	0,23	0,23	0,03	0,48	0,00	0,49
SKTAS (128)	66,4	0,40	0,16	0,00	0,22	0,22	0,00	0,85	0,15	0,00
TUMTK (137)	100	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,44	0,56	0,00	0,00
VAKKO (144)	61,64	0,01	0,53	0,00	0,23	0,23	0,00	0,04	0,89	0,07
YATAS (148)	67,88	0,41	0,01	0,06	0,26	0,26	0,09	0,91	0,00	0,00
YUNSA (149)	85,36	0,28	0,00	0,18	0,27	0,27	0,00	0,00	1,00	0,00

Tablo 22’de yer alan iyileştirme oranlarına bakıldığında ise, örnek teşkil etmesi için seçilen BRKO ve YATAS şirketlerinin görece olarak etkin olabilmesi için 149 şirket içerisinde kendilerine referans alması gereken şirketler ve yapıları gerekenler şunlardır:

BRKO şirketinin kendisine referans alması gereken şirketler ATEKS(7), BRSAN(30), CIMSAN(45) ve DGZTE(55) şirketleridir. BRKO şirketi yüzde 5 oranında cari oranını, yüzde 17 oranında likidite oranını, yüzde 7 oranında nakit oranını, yüzde 36 oranında finansal kaldıraç oranını ve yine yüzde 36 oranında finansman oranını azaltarak, satışların getirisinin (ROS) yüzde 100 oranında

artmasını sağlayacaktır. Böylelikle %64,96 olan etkinlik skorunu %100'e çıkarabilmesi yani etkin olabilmesi mümkün olacaktır.

YATAS şirketinin kendisine referans alması gereken şirketler ALYAG(12), BRSAN(30), CIMSA(45), DGZTE(55) ve DARDL(56) şirketleridir. YATAS şirketi yüzde 41 oranında cari oranını, yüzde 1 oranında likidite oranını, yüzde 6 oranında nakit oranını, yüzde 26 oranında finansal kaldıraç oranını ve yine yüzde 26 oranında finansman oranını azaltarak, aktif kârlılık oranının (ROA) yüzde 9 ve özsermaye kârlılık oranının (ROE) yüzde 91 artmasını sağlayacaktır. Böylelikle %67,88 olan etkinlik skorunu %100'e çıkarabilmesi yani etkin olabilmesi mümkün olacaktır.

Bundan sonraki sektör içi alt birimlerin referans kümeleri ve iyileştirme oranları, yorumları önceki sonuçlar ile benzerlik gösterdiğinden dolayı **EKLER** bölümünde verilmiştir. Uygulama bölümüne, sektör içi alt birimlerin göreceli etkinlik skorları ve alt birim bazında ortalama etkinlik skorları ile devam edilecektir.

Bu bağlamda, **Tablo 23** "Orman Ürünleri ve Mobilya Sektör İçi Alt Birimi"ne dahil olan 2 şirketin göreceli finansal etkinlik sonuçlarını göstermektedir. Bu sonuçlara göre 2 şirket içerisinde göreceli etkin olan yani etkinlik değeri %100'e eşit olan GENTS şirkettir. Göreceli olarak etkin olmayan KLBMO şirketinin skoru %75,8 olarak görülmektedir. Sektör içi alt birimin ortalama etkinlik skoru ise %87,9'dur.

**Tablo 23: Orman Ürünleri ve Mobilya Sektör İçi Alt Biriminin Etkinlik Sonuçları**

ORMAN ÜRÜNLERİ VE MOBİLYA (%)	
GENTS (75)	100
KLBMO (94)	75,8

**Tablo 24**'te ise "Kâğıt ve Kâğıt Ürünleri, Basım ve Yayın Sektör İçi Alt Birimi"ne dahil olan 14 şirketin göreceli finansal etkinlik sonuçlarını gösterilmektedir. Bu sonuçlara göre 14 şirket içerisinde göreceli etkin olan yani etkinlik değeri %100'e eşit olan 4 (DGZTE, KAPLM, TIRE, VKING) tane şirket vardır. Sektör içi alt birimin ortalama etkinlik skoru %86,60'tır. Göreceli olarak etkin olmayan 10 şirket içerisinde ALKA %79,70, KOZAA %87,76 oranında etkindir. Benzer yorumlar, göreceli etkin olmayan diğer tüm şirketler için yapılabilir.

**Tablo 24: Kâğıt ve Kâğıt Ürünleri, Basım ve Yayın Sektör İçi Alt Biriminin Etkinlik Sonuçları**

<b>KÂĞIT VE KÂĞIT ÜRÜNLERİ, BASIM VE YAYIN (%)</b>					
<b>ALKA (11)</b>	79,7	<b>DURDO (57)</b>	84,23	<b>KOZAA (100)</b>	87,76
<b>BAKAB (22)</b>	75,27	<b>HURGZ (84)</b>	72,92	<b>TIRE (110)</b>	100
<b>DENTA (49)</b>	66,41	<b>IPMAT (86)</b>	82,47	<b>OLMKS (113)</b>	96,68
<b>DOBUR (54)</b>	75,86	<b>KAPLM (89)</b>	100	<b>VKING (147)</b>	100
<b>DGZTE (55)</b>	100	<b>KARTN (93)</b>	91,05		

**Tablo 25** “Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Ürünler Sektör İçi Alt Birimi”ne dahil olan 24 şirketin görelî finansal etkinlik sonuçlarını göstermektedir. Bu sonuçlara göre 24 şirket içerisinde görelî etkin olan yani etkinlik değeri %100’e eşit olan 4 (CBSBO, DYOB, ECILC, TRCAS) tane şirket vardır. Sektör içi alt birimin ortalama etkinlik skoru ise %77,92 olarak hesaplanmıştır. Görelî olarak etkin olmayan 20 şirket içerisinde AKSA %64,34, DEVA %72,53 oranında etkindir. Benzer yorumlar, görelî etkin olmayan diğ er tüm şirketler için yapılabilir.

**Tablo 25: Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Ürünler Sektör İçi Alt Biriminin Etkinlik Sonuçları**

<b>KİMYA, PETROL, KAUÇUK VE PLASTİK ÜRÜNLER (%)</b>							
<b>SASA (3)</b>	63,99	<b>CBSBO (39)</b>	100	<b>EPLAS (64)</b>	75,25	<b>PETKM (117)</b>	90,79
<b>AKSA (8)</b>	64,34	<b>PRTAS (40)</b>	72,53	<b>ECILC (65)</b>	100	<b>PTOFS (118)</b>	69,67
<b>ALKIM (10)</b>	87,07	<b>DEVA (52)</b>	75,19	<b>GOODY (79)</b>	63,23	<b>PIMAS (122)</b>	62,5
<b>AYGAZ (20)</b>	81,27	<b>DYOB (58)</b>	100	<b>GUBRF (81)</b>	78,06	<b>SODA (127)</b>	70,82
<b>BAGFS (21)</b>	61,31	<b>EGGUB (61)</b>	83,78	<b>HEKTS (83)</b>	72,15	<b>TRCAS (136)</b>	100
<b>BRISA (32)</b>	84,63	<b>EGPRO (62)</b>	69,13	<b>MRSHL (105)</b>	65,68	<b>TUPRS (138)</b>	78,75

**Tablo 26** “Taş ve Toprağ a Dayalı Sanayi Sektör İçi Alt Birimi”ne dahil olan 26 şirketin görelî finansal etkinlik sonuçlarını göstermektedir. Bu sonuçlara göre 26 şirket içerisinde görelî etkin olan yani etkinlik değeri %100’e eşit olan 8 (ADANA, AKCNS, CMENT, CIMSA, DOGUB, HZND, KUTPO, MRDIN) tane şirket vardır. Sektör içi alt birimin ortalama etkinlik skoru ise %85,01 olarak hesaplanmıştır. Görelî olarak etkin olmayan 18 şirket içerisinde AFYON %89,97, NUHCM %96,93 oranında etkindir. Benzer yorumlar, görelî etkin olmayan diğ er tüm şirketler için yapılabilir.

**Tablo 26: Taş ve Toprağa Dayalı Sanayi Sektör İçi Alt Biriminin Etkinlik Sonuçları**

TAŞ VE TOPRAĞA DAYALI SANAYİ (%)							
ADANA (1)	100	BOLUC (29)	93,99	ECYAP (59)	68,64	MRDIN (104)	100
AFYON (4)	89,97	BUCIM (36)	80,95	EGSER (63)	60,5	NUHCM (112)	96,93
AKCNS (6)	100	CMBTN (43)	83,96	GOLTS (80)	92,47	TRKCM (133)	61,5
ANACM (14)	69,72	CMENT (44)	100	HZNDR (82)	100	USAK (141)	76,69
ASLAN (19)	96,16	CIMSA (45)	100	IZOCM (88)	94,49	UNYEC (143)	80,13
BTCIM (24)	72,01	DENCM (48)	52,61	KONYA (98)	64,43		
BSOKE (25)	75,1	DOGUB (56)	100	KUTPO (102)	100		

**Tablo 27** “Metal Ana Sanayi Sektör İçi Alt Birimi”ne dahil olan 13 şirketin görelî finansal etkinlik sonuçlarını göstermektedir. Bu sonuçlara göre 13 şirket içerisinde görelî etkin olan yani etkinlik değeri %100’e eşit olan 2 (BRSAN, BURVA) tane şirket vardır. Sektör içi alt birimin ortalama etkinlik skoru ise %76,79 olarak hesaplanmıştır. Görelî olarak etkin olmayan 11 şirket içerisinde EREGL %56,75, KARDMD %85,37 oranında etkindir. Benzer yorumlar, görelî etkin olmayan diğerk tüm şirketler için yapılabilir.

**Tablo 27: Metal Ana Sanayi Sektör İçi Alt Biriminin Etkinlik Sonuçları**

METAL ANA SANAYİ (%)					
BRSAN (30)	100	CEMETS (42)	75,94	IZMDC (87)	90,28
BURCE (34)	76,12	DMSAS (47)	80,13	KRDMD (90)	85,37
BURVA (35)	100	ERBOS (67)	57,51	SARKY (123)	74,08
COMDO (38)	74,37	EREGL (68)	56,75		
CELHA (41)	67,59	FENIS (72)	60,17		

**Tablo 28**’de ise “Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım Sektör İçi Alt Birimi”ne dahil olan 22 şirketin görelî finansal etkinlik sonuçlarını gösterilmektedir. Bu sonuçlara göre 22 şirket içerisinde görelî etkin olan yani etkinlik değeri %100’e eşit olan 2 (EMNIS, FMIZP) tane şirket vardır. Sektör içi alt birimin ortalama etkinlik skoru %74,12’dir. Görelî olarak etkin olmayan 20 şirket içerisinde ASUZU %83,09, ARCLK %75,61 oranında etkindir. Benzer yorumlar, görelî etkin olmayan diğerk tüm şirketler için yapılabilir.



**Tablo 28: Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım Sektör İçi Alt Biriminin Etkinlik Sonuçları**

METAL EŞYA, MAKİNE VE GEREÇ YAPIM (%)							
ALCAR (9)	68,87	EMNIS (66)	100	MUTLU (111)	82,5	PRKAB (139)	62,81
ASUZU (16)	83,09	FMIZP (71)	100	OTKAR (114)	70,63	TTRAK (140)	60,21
ARCLK (17)	75,61	FROTO (73)	69,84	PARSN (115)	97,74	VESBE (145)	72,65
BSHEV (33)	82,13	GEREL (76)	59,77	SILVR (126)	63,61	VESTL (146)	70,09
DITAS (53)	61,89	KARSN (91)	83,65	TUDDF (131)	62,74		
EGEEN (60)	54,16	KLMSN (96)	73,31	TOASO (132)	75,23		

Son olarak **Tablo 29**'da “Diğer İmalat Sanayii Sektör İçi Alt Birimi”ne dahil olan 3 şirketin görelî finansal etkinlik sonuçlarını gösterilmektedir. Bu sonuçlara göre 3 şirket içerisinde görelî etkin olan yani etkinlik değeri %100'e eşit olan yalnızca GOLDS şirketi bulunmaktadır. Sektör içi alt birimin ortalama etkinlik skoru %85,30 olarak hesaplanmıştır. Görelî olarak etkin olmayan ADEL %86,54, SERVE ise %69,35 oranında etkindir.

**Tablo 29: Diğer İmalat Sanayii Sektör İçi Alt Biriminin Etkinlik Sonuçları**

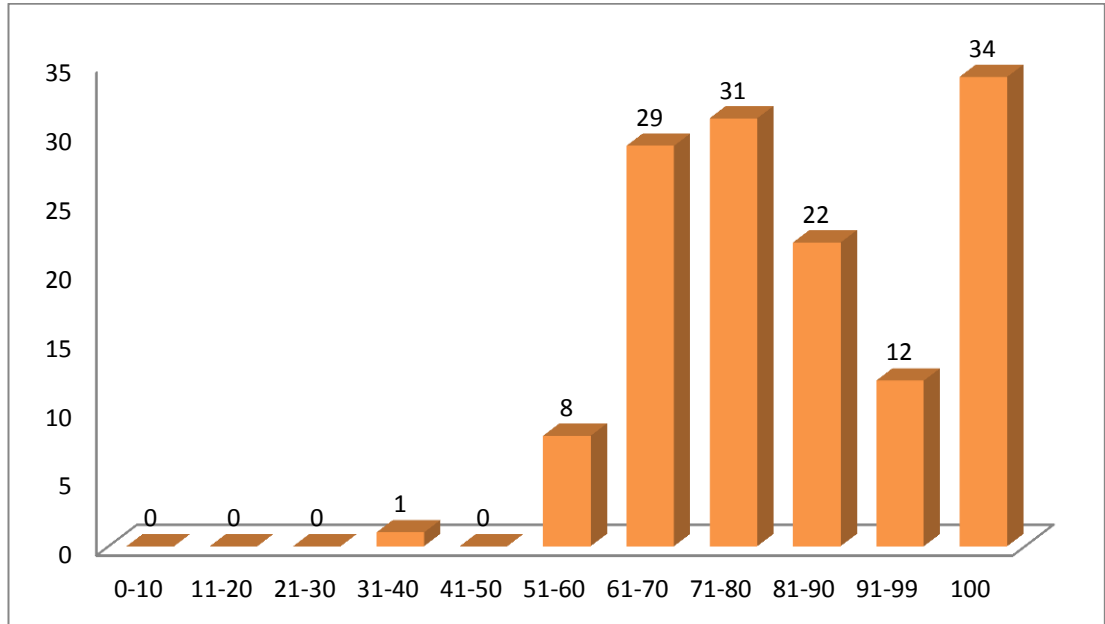
DİĞER İMALAT SANAYİİ (%)	
ADEL (2)	86,54
GOLDS (78)	100
SERVE (125)	69,35

Elde edilen sonuçların özeti olarak sektör içi alt birimlere göre etkin firma sayıları ve ortalama etkinlik skorları **Tablo 30**'da yer almaktadır. Tablodan da görüleceği üzere İmalat sektörünün en fazla etkin firmaya sahip sektör içi alt birimi “Taş ve Toprağa Dayalı Sanayi” olurken ortalama etkinlik skoru en yüksek çıkan alt birim “Orman Ürünleri ve Mobilya” olarak görülmektedir. Diğer bir yandan ise analize dahil olan 149 şirket içerisinde toplamda 34 tanesi etkin olurken imalat sanayinin ortalama etkinlik skoru yüzde 82,75 olarak hesaplanmıştır.

**Tablo 30: Sektör İçi Alt Birimlere Göre Etkin Firma Sayıları ve Ortalama Etkinlik Skorları**

Alt Birim	Etkin Firma Sayısı	Ortalama Etkinlik Skoru (%)
Gıda, İçki ve Tütün	6	84,62
Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri	6	77,94
Orman Ürünleri ve Mobilya	1	<b>87,9</b>
Kâğıt ve Kâğıt Ürünleri, Basım ve Yayın	4	86,6
Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Ürünler	4	77,92
Taş ve Toprağa Dayalı Sanayi	<b>8</b>	85,01
Metal Ana Sanayi	2	85,37
Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım	2	74,12
Diğer İmalat Sanayi	1	85,3
<b>İMALAT SANAYİ</b>	<b>34</b>	<b>82,75</b>

Şekil 23'te ise imalat sanayinin genelindeki görelî etkinlik dağılımı verilmiştir. Şekil itibariyle 34 etkin şirketin yanı sıra görelî etkinliği yüzde 91-99 arasında olan 12, görelî etkinliği yüzde 81-90 arasında olan 22, görelî etkinliği yüzde 71-80 arasında olan 31 şirket bulunmaktadır. Görelî etkinliği yüzde 50'nin altında olan sadece bir adet şirket görülmektedir. Bununla birlikte analize dahil olan şirketlerin çoğunluğun yüzde 80 ve üzeri etkinlik değerlerine sahip olduğu sonucuna varılmaktadır.



**Şekil 23: Etkinlik Dağılımı**

Sektör içi alt birimler bazında incelenen etkin şirketlerin, imalat sanayiinin bütününde kaç adet şirkete referans olarak gösterildiği büyükten küçüğe sıralanarak **Tablo 31**'de verilmiştir. Bu bağlamda, 90 tane şirketin kendisine referans aldığı Çimsa en üst sırada yer almaktadır. Çimsa'yı 80 defa ile Doğusan ve 52 defa referans gösterilme ile Altınyâğ şirketleri takip etmektedir. Bu şirketler ve diğer referans alan tüm şirketler, ilgili sektörde faaliyet gösteren diğer şirketler tarafından örnek alınabilecek şirketlerdir. Diğer yandan, BİRLİKMENSUCAT, ÇBS BOYA, DARDANEL, DYO BOYA, GOLDAŞ KUYUMCULUK, HAZNEDAR REFRAKTER, KÜTAHYA PORSELEN, MERKO GIDA, TÛMTEKS ve VİKİNG KÂĞIT şirketleri görece etkin olmalarına rağmen program çıktısı tarafından referans olarak gösterilmemiştir.

**Tablo 31: Etkin Olan Şirketlerin Referans Sayıları**

Karar Verme Birimi	Referans Gösterilme Sayısı	Karar Verme Birimi	Referans Gösterilme Sayısı
ÇİMSA (45)	90	GEDİZ İPLİK (77)	7
DOĞUSAN (56)	80	KAPLAMİN (89)	7
ALTINYAĞ (12)	52	EMİNİŞ AMBALAJ (66)	3
BORUSAN MANNESMANN (30)	34	DESA DERİ (51)	1
ERSU GIDA (69)	26	F-M İZMİT PİSTON (71)	1
ADANA ÇİMENTO (1)	24	KONFRUT GIDA (97)	1
MONDİ TİRE KUTSAN (110)	21	TURCAS PETROL (136)	1
DOĞAN GAZETECİLİK (55)	20	BİRLİK MENSUCAT (28)	0
AKÇANSA (6)	17	ÇBS BOYA (39)	0
AKIN TEKSTİL (7)	10	DARDANEL (46)	0
BURÇELİK VANA (35)	10	DYO BOYA (58)	0
ESEM SPOR GİYİM (70)	10	GOLDAŞ KUYUMCULUK (78)	0
GENTAŞ (75)	10	HAZNEDAR REFRAKTER (82)	0
SELÇUK GIDA (124)	10	KÜTAHYA PORSELEN (102)	0
ÇİMENTAŞ (44)	9	MERKO GIDA (107)	0
ECZACIBAŞI İLAÇ (65)	8	TÛMTEKS (137)	0
MARDİN ÇİMENTO (104)	8	VİKİNG KÂĞIT (147)	0

#### 4.9.1. Süper Etkinlik Analizi

Süper etkinlik analizinin amacı, şirketlerin elde ettikleri gerçek etkinlik değerlerinin belirlenmesi ve etkin birimlerin en etkinden en az etkine doğru kendi içinde sıralamasını mümkün kılmaktır. Bu bölümde yapacağımız analiz, uygulama

kapsamında görel olarak etkin çıkan şirketler üzerinedir. Bu bağlamda süper etkinlik analizi sonuçları **Tablo 32**'de gösterilmektedir.

34 etkin şirketin etkinlik değerleri incelendiğinde en yüksek görel etkinlik değeri %1106,85 ile GOLDS şirketine aittir. Bu şirketin ardından gelen en yüksek görel etkinlik değerine sahip ilk beş şirket sırasıyla, TRCAS, ALYAG, DARDL, TUMTK ve DOGUB şirketleridir.

**Tablo 32: Süper Etkinlik Analizi Sonuçları**

SIRA NO	ŞİRKET	SKOR (%)	SIRA NO	ŞİRKET	SKOR (%)
1	ADANA	154,79	69	ERSU	138,82
6	AKCNS	104,75	70	ESEMS	122,54
7	ATEKS	100,72	71	FMIZP	143,38
12	ALYAG	290,13	75	GENTS	106,25
28	BRMEN	100,33	77	GEDIZ	101,66
30	BRSAN	119,12	78	GOLDS	1106,85
35	BURVA	116,71	82	HZNDR	104,99
39	CBSBO	114,87	89	KAPLM	123,52
44	CMEN	102,15	97	KNFRT	104,73
45	CIMSA	115,11	102	KUTPO	102,65
46	DARDL	242,02	104	MRDIN	116,77
51	DESA	118,31	107	MERKO	107,9
55	DGZTE	110,54	110	TIRE	141,01
56	DOGUB	174,1	124	SELGD	108,64
58	DYOB	106,3	136	TRCAS	295,87
65	ECILC	107,62	137	TUMTK	194,7
66	EMNIS	118,54	147	VKING	135,29

## 5.SONUÇ

İmalat sanayii, ülkemiz milli geliri içerisinde büyük bir paya sahip ve verimliliği en yüksek olan sektör konumundadır. Bu yönüyle ülkemiz gayri safi milli hasılasının oluşumunda oldukça önemli bir rol oynamaktadır. GSMH'nin büyüme ile dirsek teması halinde bulunması söz konusu sektörün önemini arttırmakta bir başka deyişle imalat sanayiine yapılacak iyi veya kötü müdahaleler ülke ekonomisini de aynı yönde etkilemektedir. Bu düşünceden hareketle imalat sanayiinin ülkemizin ekonomisi için domine eden konumunda olduğu göz ardı edilemeyecek bir hakikat olarak karşımıza çıkmaktadır. İmalat sanayi genelleme yapılacak kadar etkili, detaylara inilecek kadar kapsamlı bir sektörün genel adıdır. Zira söz konusu sektör kendi içinde birçok alt birim de barındırmaktadır. Dolayısıyla her bir alt birimin ekonomik yönden çıktıları öncelikle imalat sektörünün ekonomik durumunu, bu noktadan hareketle de tüm ülke ekonomisini bir domino etkisi yaratarak etkilemektedir.

İmalat sanayii; bünyesinde birçoğu farklı alt birimlerde yer alan sayısız işletmeyi içerir. Bu işletmelerden öncelikli olarak İMKB'ye kote olmuş olanlar ekonomiye yön vermede diğerlerine göre daha üstündür. Zira sıklıkla denetimden geçmeleri, sağlam bir finansal altyapıya sahip olmaları, kurumsal bir yapıya bürünmüş olmaları ve şeffaf bir raporlama esasına dayanmaları bu şirketleri her daim söz konusu sektör içinde öncü kılar. Sonuçta ülkeyi etkilemesi beklenen ekonomik çıktının girdi bölümünü bu şirketler oluşturur. Bu gerçeklik yalnızca bir tahminden ibaret değildir. Bugüne kadar finans alanında yapılmış birçok çalışmanın konusunun imalat sanayii üzerine olması dahi söz konusu sektörün ne denli ekonomik bir öneme sahip olduğunu göstermektedir.

İmalat sanayiinde yer alan firmaların finansal etkinliklerinin, bu etkinliklere göre sıralanmalarının ve bu sıralamaların alt sektör bazında ne şekilde ortaya çıktığı problemi tezin temelini oluşturmaktadır.

Bundan yola çıkarak İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda işlem gören imalat sanayi şirketlerinin görece finansal etkinliklerinin değerlendirilmesi ve

karşılaştırılması bu tez çalışmasının amacını oluşturmaktadır. Bu amaç doğrultusunda parametrik olmayan istatistiksel yöntemlerden en bilineni olan Veri Zarflama Analizi kullanılmıştır. Yöntem için gerekli olan girdi ve çıktı kümeleri belirlenmiştir. Analiz için en uygun girdi-çıkıtı kümesi değişkenleri temel analiz yönteminde genel kabul görmüş finansal oranlardan oluşmaktadır. Bu doğrultuda girdi kümesi değişkenleri Cari Oran, Likidite Oranı, Nakit Oranı, Finansal Kaldıraç Oranı ve Finansman Oranı olarak belirlenmiştir. Çıkıtı kümesi değişkenlerinde ise Aktif Kârlılık Oranı (ROA), Özsermaye Kârlılık Oranı (ROE), Satışların Getirisi (ROS) ve Piyasa Değeri/Defter Değeri yer almaktadır. Girdi çıkıtı kümelerinin belirlenmesini takiben analiz için en uygun veri zarflama yöntemi olarak girdi yönelimli CCR modeli seçilmiştir. Çalışma kapsamına imalat sektöründe yer alan ve İMKB'ye kote olmuş 149 şirket dahil edilmiştir. Söz konusu şirketlerin analize sokulması için 2009 yılı verileri tercih edilerek analizin güncelliği açısından söz konusu yıl ele alınmıştır. Ardından toplanan veriler bilgisayar ortamında veri zarflama analiz programı olan EMS v1.3 paket programı ile analize sokulmuş, elde edilen sonuçlara tez çalışmasında yer verilmiştir.

İMKB'ye kote olmuş ve imalat sanayiinde faaliyet gösteren 149 şirketin 31 Aralık 2009 yılı bilanço dönemine ait finansal etkinlik analizi sonuçlarına göre, 149 şirketin 34'ü bilanço dönemi itibariyle etkin kalmayı başarabilmiştir. Tüm imalat sanayiinin ortalama etkinlik skoru yüzde 82,75 olarak hesaplanmıştır. “Gıda, İçki ve Tütün”, “Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri”, “Orman Ürünleri ve Mobilya”, “Kâğıt ve Kâğıt Ürünleri, Basım ve Yayın”, “Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Ürünler”, “Taş ve Toprağa Dayalı Sanayi”, “Metal Ana Sanayi”, “Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım” ve “Diğer İmalat Sanayi” diye alt sektörler ayrıl原因an imalat sanayiinin en fazla etkin firmaya sahip sektör içi alt birimi 8 firma ile “Taş ve Toprağa Dayalı Sanayi” olurken ortalama etkinlik skoru en yüksek çıkan alt birim yüzde 87,9 ile “Orman Ürünleri ve Mobilya” alt sektörü olarak görülmektedir.

Etkinlik skorları değerlendirildiğinde 34 etkin şirketin yanı sıra en düşük etkinlik skoruna sahip şirket yüzde 40,49 ile Berdan Tekstil olarak bulgulara yer almaktadır. Yüzde 100 etkin olan şirketlerin kendi aralarındaki sıralamalarının hesaplanması için ise süper etkinlik analizinden faydalanılmıştır. Bu analizin sonucu da göstermektedir ki etkin şirketler arasında en yüksek görelilik değeri %1106,85 ile Goldaş Kuyumculuk şirketine aittir. Bu şirketin ardından gelen en yüksek görelilik

değerine sahip ilk beş şirket sırasıyla, Turcas Petrol, Altınyığ, Dardanel, Tümteks ve Doğusan şirketleridir.

Analiz sonuçlarında yer alan etkinlik skorlarının yanı sıra görece olarak etkin olmayan şirketlerin yüzde yüz etkinliğe ulaşabilmesi için kendilerine örnek olması gereken şirketler, yapması gerekenler, referans kümeleri ve potansiyel iyileştirme oranları araştırma içerisinde yer almakta ve yorumlanmaktadır. Söz konusu referans kümeleri incelendiğinde 90 firma tarafından referans alınan Çimsa şirketi ilk sırada yer almaktadır. Çimsa'yı 80 defa ile Doğusan ve 52 defa referans gösterilme ile Altınyığ şirketleri takip etmektedir. Bahsedilen yorumlar çerçevesinde ise, görece olarak etkin olmayan şirketlerin çıktı kümesinde yer alan rasyolarda istenilen seviyeye ulaşabilmeleri yani yüzde 100 etkin olabilmeleri için, girdi kümesini oluşturan finansal rasyolarda ne oranda bir azaltma yapmaları gerektiği öngörülmektedir.

Söz konusu girdi rasyolarında yapılması öngörülen azaltmalar şu şekilde yorumlanabilir. Girdi kümesine dahil olan cari oran için batılı finans kurumlarında bu oranın 2 olması genel kabul gördüğü halde, Türkiye'de 1,5 olmasının genellikle yeterli olarak kabul edildiği söylenebilir. Söz konusu oranın analiz kapsamındaki şirketlerde çok daha yüksek çıkması firmanın sahip olduğu fonları yeterli verimlilikte kullanmadığına işaret eder. Bu yüzden, oranı düşürerek fonlarını finansal açıdan kendilerine katkı sağlayacak yatırımlarda kullanmaları gerekmektedir. Diğer bir girdi kümesi değişkeni olan likidite oranı, cari oranın geliştirilmiş ve daha anlamlı hale getirilmiş hali olarak düşünülebilir. Batılı finans kurumlarında bu oranın 1 olması genel kabul gördüğü halde, yüksek enflasyonlu ve kıt fon kaynaklarına sahip ülkelerde endüstri ve sektörlerin değişik özellikleri göz önünde bulundurulduğunda likidite oranı için yeterli görülen miktarda değişiklikler söz konusudur. İşletmeler genelde kısa vadeli kaynakları kullanmak zorunda kaldıklarından bu oran genelde 1'in altında çıkmaktadır. Yine aynı şekilde yüksek likidite oranına sahip şirketler bu oranı düşürerek yani fonlarını farklı kaynaklara aktararak finansal etkinliklerini arttırabilirler. Diğer bir oran olan nakit oranı için de benzer yorumlar yapılabilir. Ülkemizde işletmeler kısa vadeli kaynaklarla fonlama yapmak zorunda kaldıklarından özellikle üretim tesislerinde bu oran 0,2'nin altında kalabilmektedir. Toplam aktiflerin ne kadarlık kısmının yabancı kaynaklardan fonlandığını göstermekte olan Finansal Kaldıraç Oranı ise aynı zamanda şirketlerin toplam

kaynaklarının dağılımı hakkında da bilgi vermektedir. Bu oranın yüksek çıkması işletmeyi kredi verenler açısından riskli pozisyona düşürmektedir. Finansal kaldıraç oranının %50'den küçük olması gereği batılı finans kuruluşlarınca genel bir kriter olarak benimsenmiştir. Yüksek orana sahip olan işletmeler bunu düşürerek finansal etkinliklerini arttırabilirler. Girdi kümesinin son rasyosu olan ve firmanın aktiflerini fonlamada özkaynaklarına oranla ne kadar yabancı kaynak kullanıldığını gösteren finansman oranının 1'den büyük çıkması tercih edilmektedir. Finansal kaldıraç oranında olduğu gibi özkaynaklar ile yabancı kaynaklar arasında uygun bir denge kurulması oldukça önemlidir. Uygun yönetim anlayışı ile çalışan ve içinde bulunduğu sektörün elverdiği firmalar iş riski, faaliyet riski oranları düşük ise daha yüksek finansal kaldıraç ve daha düşük finansman oranları ile çalışabilirler. Oranın 1'in altına inmemesi gerektiği batılı finans kurumları tarafından genel bir kural olarak benimsenmişken, ülkemiz gibi öz sermaye bulmakta zorluk çekilen ülkelerde bu oranın 0,5 – 0,75 arası olması kabul edilebilir.

Diğer bir deyişle; görece olarak etkin olmayan şirketler, nakit yönetimi, stok yönetimi, alacak yönetimi ve borç yönetimini yeniden yapılandırarak etkin bir mali yapıya kavuşacaklardır. Referans sayısı yüksek olan şirketler, görece olarak etkin olmayan şirketlere, etkin mali yapı oluşturmada örnek teşkil edecektir.

Sonuç olarak bu tez çalışmasının temelinde yatan imalat sanayiinin finansal açıdan ne derece etkin olduğu ve bunu takiben imalat sanayii şirketlerinin finansal etkinliklerinin neler olduğu, birbirlerine göre sıralamaları ve alt sektör bazında ne durumda oldukları sorusu cevaplanarak amaçlanan hedefe ulaşılmıştır. Söz konusu bu tez çalışmasının İMKB'ye kote olmuş tüm imalat sanayii firmalarını içermesi, 31 Aralık 2009 yılına ait bilanço dönemini yansıtmaması veya başka bir deyişle en güncel verileri kullanmış olması sebebiyle literatüre katkıda bulunacağı ve bundan sonra benzer konularda çalışacak araştırmacılara yol göstereceği düşünülmektedir.



## KAYNAKÇA

- Akal, Zühal. **İmalatçı Kamu Kuruluşlarında İşletmeler Arası Toplam Performans, Verimlilik, Kârlılık ve Maliyet Karşılaştırmaları**. Ankara: MPM Yayınları, 1992.
- . **İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi (Çok Yönlü Performans Göstergeleri)**. Ankara: MPM Yayınları, 2002.
- Akan, Yusuf. Gürkan Çalmaşur. “Etkinliğin Hesaplanmasında Veri Zarflama Analizi Ve Stokastik Sınır Yaklaşımı Yöntemlerinin Karşılaştırılması (Erzurum Alt Bölgesi Üzerine Bir Uygulama)”. **10. Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu 27-29 Mayıs 2009**. Erzurum: Atatürk Üniversitesi, 2009: 1-17.
- Aktaş, Hüseyin. “İşletme Performansının Ölçülmesinde Parametrik Olmayan Bir Yaklaşım: Veri Zarflama Analizi”. **Celal Bayar Üniversitesi İİBF Dergisi**. c. 7. s. 1. (2001): 163-177.
- Altın, Hakan. “Küresel Kriz Ortamında İMKB Sınai Şirketlerine Yönelik Finansal Etkinlik Sınaması: Veri Zarflama Analizi Uygulaması”. **Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**. c. 10. s. 2 (2010): 15-30.
- Aydağün, Alper. “Veri Zarflama Analizi”. **Huten Yıl Sonu Semineri**. İstanbul: Hava Harp Okulu, Havacılık ve Uzay Teknolojileri Enstitüsü, 2003.
- Aydemir, Zeynep Canan. “Bölgesel Rekabet Edebilirlik Kapsamında İllerin Kaynak Kullanım Görece Verimlilikleri: Veri Zarflama Analizi Uygulaması”. DPT Uzmanlık Tezi. İktisadi Sektörler Ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü Proje Yatırımları Değerlendirme Ve Analiz Dairesi Başkanlığı, 2002.
- Baş, Melih. Ayhan Artar. **İşletmelerde Verimlilik Denetimi Ölçme Ve Değerlendirme Modelleri**. Ankara: MPM Yayınları, 1991.
- Baysal, Mehmet Emin. Bilal Toklu. “Veri Zarflama Analizi ile Bazı Orta Öğretim Kurumlarının Performanslarının Değerlendirilmesi”. **Süleyman Demirel Üniversitesi İİBF Dergisi**. c. 6. s. 2 (2001): 203-220.
- Besen, Buket. “Performans Yönetim Sistemi ve Veri Zarflama Analizinin Sağlık Sektöründe Uygulanması”. Yüksek Lisans Tezi. İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, 1994.
- Bozdağ, Nihat. Şenol Altan. Murat Atan. “Toplam Etkinlik Ölçümü: Data Envelopment Analysis (Veri Zarflama Analizi) ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama”. **5. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu, 20-22 Eylül 2001**. Adana: Çukurova Üniversitesi, 2001.
- Cefic European Chemical Industry Council. **Chemical Industry Profile**. Brüksel, 2010.

- Charnes, Abraham. William W. Cooper. Edwardo Rhodes. "Measuring the Efficiency of Decision Making Units". **European Journal of Operational Research**. s. 2 (1978): 429-444.
- Çevik, Hasan Hüseyin. **Türkiye’de Kamu Yönetimi Sorunları**. Ankara: Seçkin Yayıncılık, 2004.
- Delikdaş, Ertuğrul. "Türkiye Özel Sektör İmalat Sanayinde Etkinlik ve Toplam Faktör Verimliliği Analizi". **ODTÜ Geliştirme Dergisi**. c. 29. s. 3 (2002): 247-284.
- Demir, Gülay. "İstatiksel Veri Zarflama Analizi ve Bir Uygulama". Yüksek Lisans Tezi. Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2004.
- Demir, Hulusi. Oktay Alpugan. Mete Oktay. Nurel Üner. **İşletme Ekonomisi ve Yönetimi**. 1. bs. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., 1995.
- Demirtaş, Serhat. "Veri Zarflama Analizi ile Kişisel Bilgisayar Donanımlarının Performans Ölçümü". Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2005.
- Dyson, Robert G. Ernest Thanassoulis. Aziz Boussofiane. "Applied DEA". **European Journal of Operational Research**. c. 2. s. 6 (1991): 1-15.
- "Etkinlik Ölçme Yöntemleri". <http://www.ekodialog.com/Konular/etkinlik-olcme-yontemleri.html> [28.01.2011].
- Farrell, Molly J. "The Measurement Of Productivity Efficiency". **Journal of the Royal Statistical Society**. s. 120 (1957): 253-290.
- Gülcü, Aslan. Akın Coşkun. Cavit Yeşilyurt. Sibel Coşkun. Timur Esener. "Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nin Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Göreceli Etkinlik Analizi". **C.Ü. İİBF Dergisi**. c. 5. s. 2 (2004): 87-104.
- Ilgaz, Barış. "Oran Analizleri". <http://www.bilgaz.net/dosyalar/OranAnalizi.pdf> [15.04.2011].
- İlkay, Mehmet S. N. Özgür Doğan. "Veri Zarflama Analizi İle Kapadokya Bölgesindeki Belediyelerin Etkinlik Ölçümü: 2004 Ve 2008 Yıllarına İlişkin Bir Karşılaştırma". **Erciyes Üniversitesi İİBF Dergisi**. s.32 (2009): 191-218.
- İstanbul Sanayi Odası. **İmalat Sanayinin Temel Göstergeler Açısından Yapısal Analizi**. İstanbul, 2010.
- Jenkins, Larry. Murray Anderson. "Stochastics and Statistics a Multivariate Statistical Approach to Reducing the Number of Variables in Data Envelopment Analysis". **European Journal of Operational Research**. s. 147 (2003): 51-61.

- Kayalidere, Koray. Sibel Kargın. “Çimento ve Tekstil Sektörlerinde Etkinlik Çalışması ve Veri Zarflama Analizi”. **Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**. c. 6 s. 1 (2004): 196-219.
- Kıran, Berna. “Kalkınmada Öncelikli İllerin Ekonomik Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Değerlendirilmesi”. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2008.
- Kocakalay, Şafak. Alim Işık. “Veri Zarflama Analizi”. **Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**. s.5 (2003): 163-171.
- Kök, Recep. Ertuğrul Deliktaş. **Endüstri İktisadında Verimlilik Ölçme Ve Strateji Geliştirme Teknikleri (İş Dünyasından Örneklerle)**. İzmir: DEÜ İİBF Yayınları, 2003.
- Köksal, Can Deniz. “Veri Zarflama Analizi ile Bankacılıkta Göreceli Verimlilik Ölçümü”. Doktora Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2001.
- Norman, Sadeh M. Bram Stoker. **Data Envelopment Analysis- The Assessment of Performance**. Newyork: John Wiley & Sons Publishing, 1997.
- Oruç, Kenan Oğuzhan. “Veri Zarflama Analizi ile Bulanık Ortamda Etkinlik Ölçümleri ve Üniversitelerde Bir Uygulama”. Doktora Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2008.
- Paradi, Joseph C. Claire Schaffnit. “Commercial Branch Performance Evaluation and Results Communication in a Canadian Bank – a DEA Application”. **European Journal of Operational Research**. c. 156. s. 3 (2004): 719-735.
- Pekiner, Kamuran. **İşletmelerde Produktivite Denetimi**. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları, 1971.
- Sanayi Araştırma Ve Geliştirme Genel Müdürlüğü. **Orman Ürünleri Sanayi Sektör Araştırması**. Ankara, 2007.
- Tacirler Menkul Değerler. “Oranlar ve Çarpanlar”. <http://www.tacirler.com.tr/arastirma/oranlar.pdf> [15.04.2011].
- T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Sanayi Genel Müdürlüğü. **Cam Sektörü Raporu**. Ankara, 2011.
- \_\_\_\_. **Çimento Sektörü Raporu**. Ankara, 2010.
- \_\_\_\_. **Demir Çelik Sektörü Raporu**. Ankara, 2010.
- \_\_\_\_. **Kimya Sektörü Raporu**. Ankara, Mart 2010.
- \_\_\_\_. **Kimya Sektörü Raporu**. Ankara, Temmuz 2010.
- \_\_\_\_. **Makina Sektörü Raporu**. Ankara, 2010.

- \_\_\_\_. **Mobilya Sektörü Raporu**. Ankara, 2010.
- \_\_\_\_. **Tekstil, Hazır Giyim Deri ve Deri Ürünleri Sektörleri Raporu**. Ankara, 2010.
- \_\_\_\_. **Tekstil, Hazır Giyim, Deri ve Deri Ürünleri Sektörleri**. Ankara, 2010.
- \_\_\_\_. **Türk Kimya Sanayi**. Ankara, 2010.
- \_\_\_\_. **Türk Makina Sanayi**. Ankara, 2010.
- Sengupta, Jati Kumar. “Dynamic Efficiency Model Using Data Envelopment Analysis”. **International Journal of Production Economics**. c. 3. s.62 (1999): 209-218.
- Sezen, Bülent. Erhan Doğan. “Askeri Bir Tersaneye Bağlı Atölyelerin Karşılaştırmalı Verimlilik Değerlendirmesi: Bir Veri Zarflama Yöntemi Uygulaması”. **Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi**. c. 2. s. 2 (2005): 77-87.
- Songur, Mehmet. **Mahalli İdarelerde Performans Ölçümü**. Ankara: Mahalli İdareler Genel Müdürlüğü Yayınları, 1995.
- Tarım, Armağan. **Veri Zarflama Analizi: Matematiksel Programlama Tabanlı Görelî Etkinlik Ölçüm Yaklaşımı**. Ankara: Sayıştay Yayınları, 2001.
- Tarım, Armağan. Selçuk Cingi. “Türk Banka Sisteminde Performans Ölçümü DEA Malmquist TFP Endeksi Uygulaması”. **Türkiye Bankalar Birliği Araştırma Tebliği Serisi**. s.1. (2000): 1-34.
- “Tekirdağ İli Taş Ve Toprağa Dayalı Sektörün Rekabetçilik Analizi”. <http://www.tekirdag.gov.tr/dosyalar/tas.pdf> [20.03.2011].
- Timor, Mehpare. “Hastane Performansını Belirlemede Veri Zarflama Analizi”. **İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi**. c. 30. s. 1 (2001): 69-79.
- Türkiye İşverenler Sendikası Konfederasyonu. **AT ve Türkiye’ de Verimlilik ve Ücretler**. Ankara, 1991.
- Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş. **Belirli Göstergelerle İmalat Sanayindeki Aylık Gelişmeler**. Ankara, 2010.
- \_\_\_\_. **Türkiye İmalat Sanayinin Yapısal Analizi Ve Sektörel Performans Değerlendirmesi (22 Ana Sektör İtibariyle)**. Ankara, 2007.
- Ulucan, Aydın. Argun A. Karacabey. “İMKB Hisse Senedi Piyasasının Teknik Etkinliğinin AB Aday ve Üye Ülkelerle Karşılaştırmalı Analizi”. **Ankara Avrupa Çalışmaları Dergisi**. c. 2. s. 3 (2002): 101-111.
- Yakut, Aykut Mert. “Türk İmalat Sanayiinde Toplam Faktör Verimliliği ve Uluslararası Rekabet Analizi:1972 – 2001”. **10. İktisat Öğrencileri Kongresi, 3-4 Mayıs 2007**. İzmir: Ege Üniversitesi, 2007.

Yavuz, İlknur. **Sağlık Sektöründe Etkinlik Ölçümü: Veri Zarflama Analizine Dayalı Bir Uygulama**. Ankara: MPM Yayınları, 2001.

Yıldız, Ayşe., “Yatırım Fonları Performanslarının Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Değerlendirilmesi”. **Ankara Üniversitesi SBF Dergisi**. c. 2. s. 61 (2006): 211-234.

Yolalan, Reha. **İşletmelerde Göreli Etkinlik Ölçümü**. Ankara: MPM Yayınları, 1993.

## EKLER

### Ek 1. Analize Dahil Olan Şirketlerin Sıra No, Kod ve Adları

SIRA NO	KOD	ŞİRKET ADI	SIRA NO	KOD	ŞİRKET ADI
1	ADANA	ADANA ÇİMENTO	26	BERDN	BERDAN TEKSTİL
2	ADEL	ADEL KALEMCİLİK	27	BRKO	BİRKO MENSUCAT
3	SASA	ADVANSA SASA	28	BRMEN	BİRLİK MENSUCAT
4	AFYON	AFYON ÇİMENTO	29	BOLUC	BOLU ÇİMENTO
5	AKALT	AKAL TEKSTİL	30	BRSAN	BORUSAN MANNESMANN
6	AKCNS	AKÇANSA	31	BOSSA	BOSSA
7	ATEKS	AKIN TEKSTİL	32	BRISA	BRİSA
8	AKSA	AKSA	33	BSHEV	BSH EV ALETLERİ
9	ALCAR	ALARKO CARRIER	34	BURCE	BURÇELİK
10	ALKIM	ALKİM KİMYA	35	BURVA	BURÇELİK VANA
11	ALKA	ALKİM KÂĞIT	36	BUCIM	BURSA ÇİMENTO
12	ALYAG	ALTINYAĞ	37	CCOLA	COCA COLA İÇECEK
13	ALTIN	ALTINYILDIZ	38	COMDO	COMPONENTA DÖKÜMCÜLÜK
14	ANACM	ANADOLU CAM	39	CBSBO	ÇBS BOYA
15	AEFES	ANADOLU EFES	40	PRTAS	ÇBS PRİNTAŞ
16	ASUZU	ANADOLU ISUZU	41	CELHA	ÇELİK HALAT
17	ARCLK	ARÇELİK	42	CEMTS	ÇEMTAŞ
18	ARSAN	ARSAN TEKSTİL	43	CMBTN	ÇİMBETON
19	ASLAN	ASLAN ÇİMENTO	44	CMEN	ÇİMENTAŞ
20	AYGAZ	AYGAZ	45	CIMSA	ÇİMSA
21	BAGFS	BAGFAŞ	46	DARDL	DARDANEL
22	BAKAB	BAK AMBALAJ	47	DMSAS	DEMİSAŞ DÖKÜM
23	BANVT	BANVİT	48	DENCM	DENİZLİ CAM
24	BTCIM	BATI ÇİMENTO	49	DENTA	DENTAŞ AMBALAJ
25	BSOKE	BATISÖKE ÇİMENTO	50	DERIM	DERİMOD

**Ek 1 – devam**

SIRA NO	KOD	ŞİRKET ADI	SIRA NO	KOD	ŞİRKET ADI
51	DESA	DESA DERİ	76	GEREL	GERSAN ELEKTRİK
52	DEVA	DEVA HOLDİNG	77	GEDIZ	GEDİZ İPLİK
53	DITAS	DİTAŞ DOĞAN	78	GOLDS	GOLDAS KUYUMCULUK
54	DOBUR	DOĞAN BURDA	79	GOODY	GOOD-YEAR
55	DGZTE	DOĞAN GAZETECİLİK	80	GOLTS	GÖLTAŞ ÇİMENTO
56	DOGUB	DOĞUSAN	81	GUBRF	GÜBRE FABRİK.
57	DURDO	DURAN DOĞAN BASIM	82	HZNDR	HAZNEDAR REFRAKTER
58	DYOBY	DYO BOYA	83	HEKTS	HEKTAŞ
59	ECYAP	ECZACIBAŞI YAPI	84	HURGZ	HÜRRİYET GZT.
60	EGEEN	EGE ENDÜSTRİ	85	IDAS	İDAŞ
61	EGGUB	EGE GÜBRE	86	IPMAT	İPEK MATBAACILIK
62	EGPRO	EGE PROFİL	87	IZMDC	İZMİR DEMİR ÇELİK
63	EGSER	EGE SERAMİK	88	IZOCM	İZOCAM
64	EPLAS	EGEPLAST	89	KAPLM	KAPLAMİN
65	ECILC	ECZACIBAŞI İLAÇ	90	KRDMD	KARDEMİR
66	EMNIS	EMİNİŞ AMBALAJ	91	KARSN	KARSAN OTOMOTİV
67	ERBOS	ERBOSAN	92	KRTEK	KARSU TEKSTİL
68	EREGL	EREĞLİ DEMİR ÇELİK	93	KARTN	KARTONSAN
69	ERSU	ERSU GIDA	94	KLBM0	KELEBEK MOBİLYA
70	ESEMS	ESEM SPOR GİYİM	95	KENT	KENT GIDA
71	FMIZP	F-M İZMİT PİSTON	96	KLMSN	KLİMASAN KLİMA
72	FENIS	FENİŞ ALÜMİNYUM	97	KNFRT	KONFRUT GIDA
73	FROTO	FORD OTOSAN	98	KONYA	KONYA ÇİMENTO
74	FRIGO	FRİGO PAK GIDA	99	KORDS	KORDSA GLOBAL
75	GENTS	GENTAŞ	100	KOZAA	KOZA MADENCİLİK

**Ek 1 - devam**

SIRA NO	KOD	ŞİRKET ADI	SIRA NO	KOD	ŞİRKET ADI
101	KRSTL	KRİSTAL KOLA	126	SILVR	SİLVERLİNE ENDÜSTRİ
102	KUTPO	KÜTAHYA PORSELEN	127	SODA	SODA SANAYİİ
103	LUKSK	LÜKS KADİFE	128	SKTAS	SÖKTAŞ
104	MRDİN	MARDİN ÇİMENTO	129	SKPLC	ŞEKER PİLİÇ
105	MRSHL	MARSHALL	130	TATKS	TAT KONSERVE
106	MNDRS	MENDERES TEKSTİL	131	TUDDF	T.DEMİR DÖKÜM
107	MERKO	MERKO GIDA	132	TOASO	TOFAŞ OTO. FAB.
108	MRTGG	MERT GIDA	133	TRKCM	TRAKYA CAM
109	MTEKS	METEMTEKS	134	TBORG	T.TUBORG
110	TIRE	MONDİ TİRE KUTSAN	135	TUKAS	TUKAŞ
111	MUTLU	MUTLU AKÜ	136	TRCAS	TURCAS PETROL
112	NUHCM	NUH ÇİMENTO	137	TUMTK	TÜMTEKS
113	OLMKS	OLMUksA	138	TUPRS	TÜPRAŞ
114	OTKAR	OTOKAR	139	PRKAB	PRYSMIAN KABLO
115	PARSN	PARSAN	140	TTRAK	TÜRK TRAKTÖR
116	PENGD	PENGUEN GIDA	141	USAK	UŞAK SERAMİK
117	PETKM	PETKİM	142	ULKER	ÜLKER BİSKÜVİ
118	PTOFS	PETROL OFİSİ	143	UNYEC	ÜNYE ÇİMENTO
119	PETUN	PINAR ET VE UN	144	VAKKO	VAKKO TEKSTİL
120	PINSU	PINAR SU	145	VESBE	VESTEL BEYAZ EŞYA
121	PNSUT	PINAR SÜT	146	VESTL	VESTEL
122	PIMAS	PİMAŞ	147	VKİNG	VİKİNG KÂĞIT
123	SARKY	SARKUYSAN	148	YATAS	YATAŞ
124	SELGD	SELÇUK GIDA	149	YUNSA	YÜNsa
125	SERVE	SERVE KIRTASIYE			



**Ek 2. Orman Ürünleri ve Mobilya Sektör İçi Alt Biriminin Referans Kümesi ve İyileştirme Oranları**

Şirket (KVB)	Girdi Kümesi						Çıktı Kümesi				Referanslar
	Etkinlik Skoru	Cari Oran	Likidite Oranı	Nakit Oranı	Finansal Kaldıraç Oranı	Finansman Oranı	ROA	ROE	ROS	LOG PD/DD	
<b>GENTS (75)</b>	100	0,21	0,00	0,34	0,22	0,22	0,49	0,40	0,11	0,00	10
<b>KLMO (94)</b>	75,8	0,02	0,39	0,00	0,29	0,29	0,00	0,00	0,87	0,13	30 (0,42) 44 (0,13) 56 (0,35) 124 (0,22)

**Ek 3. Kâğıt ve Kâğıt Ürünleri, Basım ve Yayın Sektör İçi Alt Biriminin Referans Kümesi ve İyileştirme Oranları**

Şirket (KVB)	Girdi Kümesi						Çıktı Kümesi				Referanslar
	Etkinlik Skoru	Cari Oran	Likidite Oranı	Nakit Oranı	Finansal Kaldıraç Oranı	Finansman Oranı	ROA	ROE	ROS	LOG PD/DD	
<b>ALKA (11)</b>	79,7	0,35	0,00	0,08	0,28	0,28	0,00	0,79	0,21	0,00	1 (0,34) 45 (0,42) 56 (0,10) 75 (0,14)
<b>BAKAB (22)</b>	75,27	0,39	0,00	0,24	0,19	0,19	1,00	0,00	0,00	0,00	6 (0,06) 30 (0,33) 45 (0,66)
<b>DENTA (49)</b>	66,41	0,45	0,00	0,03	0,26	0,26	0,15	0,85	0,00	0,00	12 (0,14) 30 (0,66) 45 (0,02) 55 (0,22)
<b>DOBUR (54)</b>	75,86	0,12	0,00	0,12	0,38	0,38	0,00	0,38	0,49	0,12	1 (0,00) 45 (0,72) 56 (0,10) 69 (0,14) 75 (0,03)
<b>DGZTE (55)</b>	100	0,31	0,00	0,15	0,27	0,27	0,00	0,00	0,92	0,08	20
<b>DURDO (57)</b>	84,23	0,30	0,00	0,03	0,33	0,33	0,60	0,00	0,00	0,40	12 (0,81) 45 (0,02) 56 (0,34) 110 (0,03)
<b>HURGZ (84)</b>	72,92	0,57	0,00	0,00	0,21	0,21	0,00	0,95	0,05	0,00	12 (0,29) 45 (0,58) 77 (0,12)
<b>IPMAT (86)</b>	82,47	0,26	0,00	0,00	0,37	0,37	0,13	0,00	0,43	0,44	1 (0,07) 44 (0,81) 45 (0,07) 56 (0,05)
<b>KAPLM (89)</b>	100	0,00	0,00	0,34	0,33	0,33	0,32	0,09	0,50	0,10	7
<b>KARTN (93)</b>	91,05	0,25	0,39	0,00	0,18	0,18	0,30	0,57	0,14	0,00	1 (0,59) 45 (0,01) 56 (0,10) 69 (0,24) 104 (0,06)
<b>KOZAA (100)</b>	87,76	0,22	0,00	0,00	0,39	0,39	0,13	0,00	0,40	0,47	1 (0,00) 44 (0,75) 45 (0,10) 56 (0,33)
<b>TIRE (110)</b>	100	0,42	0,00	0,24	0,17	0,17	0,00	0,00	0,00	1,00	21
<b>OLMKS (113)</b>	96,68	0,09	0,00	0,41	0,25	0,25	0,37	0,00	0,63	0,00	6 (0,01) 45 (0,39) 56 (0,21) 69 (0,49)
<b>VKING (147)</b>	100	0,57	0,00	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	0,56	0

#### Ek 4. Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Ürünler Sektör İçi Alt Biriminin Referans Kümesi ve İyileştirme Oranları

Şirket (KVB)	Etkinlik Skoru	Girdi Kümesi					Çıktı Kümesi				Referanslar
		Cari Oran	Likidite Oranı	Nakit Oranı	Finansal Kaldıraç Oranı	Finansman Oranı	ROA	ROE	ROS	LOG PD/DD	
SASA (3)	63,99	0,00	0,25	0,17	0,29	0,29	0,00	0,00	1,00	0,00	7 (0,21) 30 (0,33) 45 (0,31) 69 (0,06)
AKSA (8)	64,34	0,42	0,00	0,24	0,17	0,17	0,66	0,24	0,10	0,00	6 (0,05) 30 (0,03) 45 (0,57) 55 (0,29) 56 (0,08)
ALKIM (10)	87,07	0,38	0,00	0,10	0,26	0,26	0,37	0,62	0,01	0,00	1 (0,35) 45 (0,34) 56 (0,10) 75 (0,11) 104 (0,10)
AYGAZ (20)	81,27	0,77	0,00	0,00	0,11	0,11	1,00	0,00	0,00	0,00	12 (0,06) 45 (1,01)
BAGFS (21)	61,31	0,21	0,00	0,00	0,39	0,39	0,00	0,05	0,49	0,46	1 (0,02) 44 (0,88) 56 (0,03) 110 (0,02)
BRISA (32)	84,63	0,01	0,31	0,15	0,27	0,27	0,04	0,00	0,96	0,00	6 (0,54) 45 (0,02) 56 (0,26) 69 (0,04) 89 (0,25)
CBSBO (39)	100	0,77	0,00	0,00	0,11	0,11	0,00	1,00	0,00	0,00	0
PRTAS (40)	72,53	0,34	0,00	0,00	0,33	0,33	0,11	0,89	0,00	0,00	12 (0,63) 45 (0,19) 77 (0,14)
DEVA (52)	75,19	0,04	0,23	0,16	0,28	0,28	0,00	0,00	0,97	0,03	6 (0,31) 30 (0,30) 45 (0,21) 55 (0,06) 56 (0,11)
DYOBYS (58)	100	0,36	0,00	0,19	0,22	0,22	0,00	0,00	0,00	1,00	0
EGGUB (61)	83,78	0,03	0,20	0,00	0,39	0,39	0,00	0,00	0,73	0,27	12 (0,62) 30 (0,28) 35 (0,00) 56 (0,07)
EGPRO (62)	69,13	0,54	0,00	0,00	0,23	0,23	0,53	0,00	0,00	0,47	12 (0,37) 45 (0,48) 110 (0,24)
EPLAS (64)	75,25	0,00	0,28	0,00	0,36	0,36	1,00	0,00	0,00	0,00	12 (1,34) 35 (0,03) 97 (0,03)
ECILC (65)	100	0,55	0,00	0,00	0,22	0,22	0,00	0,00	1,00	0,00	8
GOODY (79)	63,23	0,01	0,26	0,30	0,21	0,21	0,00	0,03	0,97	0,00	6 (0,08) 45 (0,71) 56 (0,07) 69 (0,02) 89 (0,07)
GUBRF (81)	78,06	0,31	0,00	0,06	0,31	0,31	0,58	0,00	0,09	0,33	12 (0,63) 45 (0,13) 55 (0,06) 56 (0,19) 110 (0,05)
HEKTS (83)	72,15	0,15	0,00	0,19	0,33	0,33	0,00	0,62	0,38	0,00	45 (0,55) 56 (0,06) 69 (0,05) 75 (0,34)
MRSHL (105)	65,68	0,26	0,00	0,00	0,37	0,37	0,00	0,87	0,13	0,00	45 (0,65) 56 (0,15) 65 (0,19)
PETKM (117)	90,79	0,01	0,27	0,23	0,24	0,24	0,04	0,00	0,96	0,00	7 (0,25) 45 (0,53) 56 (0,17) 69 (0,00) 89 (0,10)
PTOFS (118)	69,67	0,46	0,12	0,00	0,21	0,21	0,03	0,97	0,00	0,00	12 (0,31) 45 (0,65) 56 (0,05) 70 (0,02)
PIMAS (122)	62,5	0,38	0,00	0,14	0,24	0,24	0,65	0,25	0,10	0,00	6 (0,04) 30 (0,31) 45 (0,17) 55 (0,45) 56 (0,03)
SODA (127)	70,82	0,62	0,06	0,00	0,16	0,16	0,00	0,97	0,03	0,00	12 (0,11) 45 (0,82) 70 (0,00) 77 (0,09)
TRCAS (136)	100	0,00	0,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,00	1,00	0,00	1
TUPRS (138)	78,75	0,36	0,14	0,00	0,25	0,25	0,19	0,81	0,00	0,00	12 (0,53) 45 (0,55) 56 (0,06) 124 (0,01)

**Ek 5. Taş ve Toprağa Dayalı Sanayi Sektör İçi Alt Biriminin Referans Kümesi ve İyileştirme Oranları**

Şirket (KVB)	Girdi Kümesi						Çıktı Kümesi				Referanslar
	Etkinlik Skoru	Cari Oran	Likidite Oranı	Nakit Oranı	Finansal Kaldıraç Oranı	Finansman Oranı	ROA	ROE	ROS	LOG PD/DD	
ADANA (1)	100	0,00	0,06	0,50	0,22	0,22	0,00	0,00	0,21	0,79	24
AFYON (4)	89,97	0,59	0,00	0,00	0,20	0,20	0,00	0,05	0,16	0,79	1 (0,57) 56 (0,14) 71 (0,12) 110 (0,14)
AKCNS (6)	100	0,16	0,00	0,23	0,31	0,31	0,42	0,00	0,58	0,00	17
ANACM (14)	69,72	0,47	0,11	0,00	0,21	0,21	0,00	0,98	0,02	0,00	12 (0,32) 45 (0,57) 56 (0,12) 70 (0,00)
ASLAN (19)	96,16	0,43	0,00	0,00	0,29	0,29	0,00	0,48	0,03	0,49	12 (0,48) 56 (0,03) 70 (0,01) 110 (0,42)
BTCIM (24)	72,01	0,33	0,14	0,00	0,27	0,27	0,00	0,79	0,21	0,00	1 (0,36) 45 (0,32) 56 (0,14) 65 (0,15)
BSOKE (25)	75,1	0,22	0,44	0,00	0,17	0,17	0,00	1,00	0,00	0,00	1 (0,81) 56 (0,08) 69 (0,06)
BOLUC (29)	93,99	0,00	0,00	0,58	0,21	0,21	0,00	1,00	0,00	0,00	1 (0,92) 69 (0,06)
BUCIM (36)	80,95	0,18	0,00	0,25	0,28	0,28	0,00	0,00	0,66	0,34	1 (0,28) 44 (0,43) 56 (0,11) 69 (0,18)
CMBTN (43)	83,96	0,24	0,00	0,20	0,28	0,28	0,00	0,00	1,00	0,00	30 (0,73) 55 (0,22) 89 (0,00)
CMEN (44)	100	0,28	0,42	0,00	0,15	0,15	0,00	0,00	0,71	0,29	9
CIMSA (45)	100	0,69	0,00	0,00	0,15	0,15	1,00	0,00	0,00	0,00	90
DENCM (48)	52,61	0,00	0,53	0,00	0,23	0,23	0,00	0,07	0,88	0,05	35 (0,01) 45 (0,51) 56 (0,02) 124 (0,34)
DOGUB (56)	100	0,02	0,26	0,15	0,29	0,29	0,00	0,86	0,00	0,14	80
ECYAP (59)	68,64	0,30	0,05	0,00	0,33	0,33	0,53	0,00	0,00	0,47	12 (0,67) 45 (0,20) 56 (0,04) 110 (0,11)
EGSER (63)	60,5	0,05	0,00	0,37	0,29	0,29	0,00	0,20	0,80	0,00	6 (0,13) 45 (0,70) 56 (0,07) 69 (0,07)
GOLTS (80)	92,47	0,23	0,10	0,00	0,33	0,33	0,00	0,79	0,21	0,00	1 (0,13) 45 (0,51) 56 (0,12) 65 (0,20)
HZNDR (82)	100	0,00	0,42	0,42	0,08	0,08	0,64	0,36	0,00	0,00	0
IZOCM (88)	94,49	0,50	0,00	0,00	0,25	0,25	0,32	0,00	0,00	0,68	1 (0,49) 56 (0,63) 104 (0,16)
KONYA (98)	64,43	0,72	0,00	0,00	0,14	0,14	0,00	1,00	0,00	0,00	1 (0,90) 65 (0,07)
KUTPO (102)	100	0,12	0,00	0,31	0,28	0,28	1,00	0,00	0,00	0,00	0
MRDIN (104)	100	0,48	0,18	0,00	0,17	0,17	1,00	0,00	0,00	0,00	8
NUHCM (112)	96,93	0,11	0,00	0,18	0,36	0,36	0,54	0,00	0,28	0,18	1 (0,07) 45 (0,54) 56 (0,29) 69 (0,15) 75 (0,08)
TRKCM (133)	61,5	0,20	0,09	0,00	0,36	0,36	0,00	0,79	0,21	0,00	1 (0,11) 45 (0,65) 56 (0,08) 65 (0,12)
USAK (141)	76,69	0,36	0,13	0,00	0,25	0,25	0,19	0,81	0,00	0,00	12 (0,52) 45 (0,44) 56 (0,12) 124 (0,02)
UNYEC (143)	80,13	0,59	0,00	0,00	0,21	0,21	0,08	0,61	0,21	0,10	1 (0,11) 45 (0,05) 56 (0,04) 65 (0,52) 104 (0,28)

**Ek 6. Metal Ana Sanayi Sektör İçi Alt Biriminin Referans Kümesi ve İyileştirme Oranları**

Şirket (KVB)	Etkinlik Skoru	Girdi Kümesi					Çıktı Kümesi				Referanslar
		Cari Oran	Likidite Oranı	Nakit Oranı	Finansal Kaldıraç Oranı	Finansman Oranı	ROA	ROE	ROS	LOG PD/DD	
<b>BRSAN (30)</b>	100	0,12	0,17	0,13	0,29	0,29	0,54	0,00	0,46	0,00	34
<b>BURCE (34)</b>	76,12	0,06	0,25	0,00	0,35	0,35	0,00	0,00	0,69	0,31	12 (0,56) 30 (0,02) 35 (0,19) 56 (0,38)
<b>BURVA (35)</b>	100	0,00	0,40	0,00	0,30	0,30	0,00	0,00	0,03	0,97	10
<b>COMDO (38)</b>	74,37	0,59	0,00	0,00	0,21	0,21	0,00	0,57	0,13	0,30	12 (0,22) 45 (0,65) 56 (0,10) 110 (0,00)
<b>CELHA (41)</b>	67,59	0,29	0,12	0,07	0,26	0,26	0,00	0,00	0,81	0,19	12 (0,13) 30 (0,40) 45 (0,26) 55 (0,13) 110 (0,02)
<b>CEMTS (42)</b>	75,94	0,00	0,00	0,20	0,40	0,40	0,00	1,00	0,00	0,00	1 (0,91) 136 (0,03)
<b>DMSAS (47)</b>	80,13	0,06	0,23	0,18	0,27	0,27	0,01	0,08	0,91	0,00	6 (0,17) 7 (0,19) 30 (0,16) 45 (0,30) 55 (0,13) 56 (0,06)
<b>ERBOS (67)</b>	57,51	0,00	0,36	0,00	0,32	0,32	0,98	0,02	0,00	0,00	45 (0,90) 56 (0,11) 69 (0,02)
<b>EREGL (68)</b>	56,75	0,01	0,56	0,00	0,22	0,22	0,00	0,04	0,89	0,08	35 (0,10) 44 (0,11) 45 (0,55) 56 (0,06) 124 (0,13)
<b>FENIS (72)</b>	60,17	0,11	0,00	0,20	0,35	0,35	0,09	0,00	0,79	0,11	6 (0,60) 55 (0,03) 56 (0,08) 89 (0,22) 110 (0,10)
<b>IZMDC (87)</b>	90,28	0,06	0,00	0,36	0,29	0,29	0,00	0,19	0,81	0,00	6 (0,17) 45 (0,62) 56 (0,04) 69 (0,11)
<b>KRDMD (90)</b>	85,37	0,00	0,49	0,00	0,26	0,26	0,00	0,07	0,88	0,05	35 (0,06) 45 (0,41) 56 (0,03) 124 (0,37)
<b>SARKY (123)</b>	74,08	0,50	0,01	0,05	0,22	0,22	0,09	0,91	0,00	0,00	12 (0,16) 30 (0,28) 45 (0,24) 55 (0,30) 56 (0,05)

**Ek 7. Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım Sektör İçi Alt Biriminin Referans Kümesi ve İyileştirme Oranları**

Şirket (KVB)	Girdi Kümesi						Çıktı Kümesi				Referanslar
	Etkinlik Skoru	Cari Oran	Likidite Oranı	Nakit Oranı	Finansal Kaldıraç Oranı	Finansman Oranı	ROA	ROE	ROS	LOG PD/DD	
<b>ALCAR (9)</b>	68,87	0,43	0,00	0,10	0,23	0,23	0,00	0,80	0,20	0,00	1 (0,52) 45 (0,23) 56 (0,14) 75 (0,08)
<b>ASUZU (16)</b>	83,09	0,01	0,24	0,13	0,31	0,31	0,00	0,00	0,99	0,01	7 (0,41) 30 (0,30) 45 (0,12) 56 (0,03) 69 (0,10)
<b>ARCLK (17)</b>	75,61	0,51	0,00	0,08	0,20	0,20	0,77	0,23	0,00	0,00	12 (0,10) 30 (0,59) 45 (0,34) 124 (0,03)
<b>BSHEV (33)</b>	82,13	0,58	0,00	0,07	0,17	0,17	0,62	0,00	0,00	0,38	12 (0,21) 45 (0,49) 56 (0,55) 110 (0,17)
<b>DITAS (53)</b>	61,89	0,01	0,59	0,00	0,20	0,20	0,00	0,00	0,92	0,08	35 (0,01) 44 (0,43) 45 (0,26) 124 (0,15)
<b>EGEEN (60)</b>	54,16	0,01	0,28	0,27	0,22	0,22	0,00	0,02	0,98	0,00	7 (0,14) 45 (0,67) 56 (0,06) 69 (0,00) 89 (0,09)
<b>EMNIS (66)</b>	100	0,16	0,02	0,17	0,32	0,32	0,61	0,00	0,00	0,39	3
<b>FMIZP (71)</b>	100	0,40	0,00	0,00	0,30	0,30	0,00	0,00	0,00	1,00	1
<b>FROTO (73)</b>	69,84	0,44	0,00	0,24	0,16	0,16	0,94	0,00	0,00	0,06	6 (0,34) 30 (0,10) 45 (0,61) 56 (0,04)
<b>GEREL (76)</b>	59,77	0,22	0,00	0,00	0,39	0,39	0,21	0,78	0,01	0,00	45 (0,76) 56 (0,17) 65 (0,07) 104 (0,02)
<b>KARSN (91)</b>	83,65	0,03	0,22	0,00	0,37	0,37	0,00	0,00	0,73	0,27	12 (0,51) 30 (0,34) 35 (0,03) 56 (0,06)
<b>KLMSN (96)</b>	73,31	0,47	0,00	0,00	0,26	0,26	0,28	0,36	0,00	0,36	12 (0,51) 45 (0,54) 56 (0,11) 110 (0,01)
<b>MUTLU (111)</b>	82,5	0,00	0,18	0,10	0,36	0,36	0,00	0,00	0,99	0,01	7 (0,10) 30 (0,71) 45 (0,10) 56 (0,01) 69 (0,06)
<b>OTKAR (114)</b>	70,63	0,37	0,12	0,00	0,25	0,25	0,18	0,82	0,00	0,00	12 (0,51) 45 (0,33) 56 (0,21) 124 (0,10)
<b>PARSN (115)</b>	97,74	0,17	0,12	0,04	0,33	0,33	0,00	0,73	0,27	0,00	1 (0,10) 45 (0,19) 56 (0,41) 69 (0,09) 75 (0,16)
<b>SILVR (126)</b>	63,61	0,36	0,09	0,10	0,23	0,23	0,00	0,00	1,00	0,00	12 (0,14) 30 (0,18) 45 (0,35) 55 (0,25)
<b>TUDDF (131)</b>	62,74	0,38	0,00	0,04	0,29	0,29	0,58	0,00	0,00	0,42	12 (0,60) 45 (0,10) 56 (0,22) 110 (0,19)
<b>TOASO (132)</b>	75,23	0,50	0,00	0,00	0,25	0,25	0,11	0,89	0,00	0,00	12 (0,50) 45 (0,54) 77 (0,14)
<b>PRKAB (139)</b>	62,81	0,05	0,27	0,18	0,25	0,25	0,00	0,00	1,00	0,00	6 (0,34) 7 (0,17) 45 (0,22) 55 (0,23)
<b>TTRAK (140)</b>	60,21	0,55	0,01	0,07	0,18	0,18	0,09	0,91	0,00	0,00	12 (0,11) 30 (0,18) 45 (0,45) 55 (0,26) 56 (0,05)
<b>VESBE (145)</b>	72,65	0,04	0,00	0,30	0,33	0,33	0,40	0,00	0,60	0,00	6 (0,11) 45 (0,52) 56 (0,66) 69 (0,00)
<b>VESTL (146)</b>	70,09	0,43	0,00	0,04	0,27	0,27	0,15	0,85	0,00	0,00	12 (0,28) 30 (0,45) 45 (0,11) 55 (0,21)

**Ek 8. Diğer İmalat Sanayii Sektör İçi Alt Biriminin Referans Kümesi ve İyileştirme Oranları**

Şirket (KVB)	Girdi Kümesi						Çıktı Kümesi				Referanslar
	Etkinlik Skoru	Cari Oran	Likidite Oranı	Nakit Oranı	Finansal Kaldıraç Oranı	Finansman Oranı	ROA	ROE	ROS	LOG PD/DD	
<b>ADEL (2)</b>	86,54	0,08	0,51	0,00	0,20	0,20	1,00	0,00	0,00	0,00	45 (0,15) 69 (0,37) 104 (0,57)
<b>GOLDS (78)</b>	100	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0
<b>SERVE (125)</b>	69,35	0,21	0,00	0,14	0,33	0,33	0,00	0,00	0,69	0,31	1 (0,02) 44 (0,29) 45 (0,09) 56 (0,06) 69 (0,44)

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Uyruğu : T.C.  
Doğum Tarihi : 02.03.1985  
Doğum Yeri : İstanbul  
Medeni Hali : Bekar  
E-posta : tunaarig@gmail.com

### Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Yıldız Teknik Üniversitesi İşletme Yönetimi	2011
Lisans	İstanbul Teknik Üniversitesi Petrol ve Doğal Gaz Mühendisliği	2008
Lise	Kadıköy İntaş Süper Lisesi	2003

### Yabancı Dil

İngilizce : Advanced