

T.C.

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ * SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

**DOĞU MARMARA İMALAT SANAYİ'NDE ETKİNLİK VE
VERİMLİLİK**

(VERİ ZARFLAMA YÖNTEMİ İLE BİR ANALİZ)

DOKTORA TEZİ

FERHAT PEHLİVANOĞLU

ANABİLİM DALI: İKTİSAT

PROGRAMI: İKTİSAT

KOCAELİ-2011

T.C.

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ * SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

**DOĞU MARMARA İMALAT SANAYİ'NDE ETKİNLİK VE
VERİMLİLİK**

(VERİ ZARFLAMA YÖNTEMİ İLE BİR ANALİZ)

DOKTORA TEZİ

FERHAT PEHLİVANOĞLU

ANABİLİM DALI: İKTİSAT

PROGRAMI: İKTİSAT

DANIŞMAN: PROF. DR. RECEP TARI

KOCAELİ, 2011

T.C.
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ*SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ


DOĞU MARMARA İMALAT SANAYİ'NDE ETKİNLİK VE VERİMLİLİK
(VERİ ZARFLAMA YÖNTEMİ İLE BİR ANALİZ)

DOKTORA TEZİ

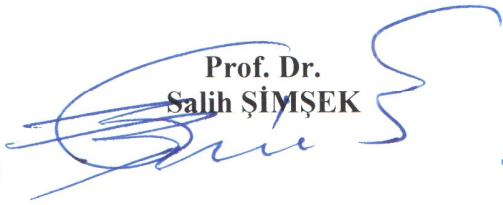
Tezi Hazırlayan : Ferhat PEHLİVANOĞLU

Tezin Kabul Edildiği Yönetim Kurulu Tarihi ve No: 13/04/2011 – 2011/ 11

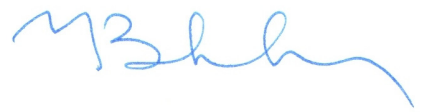
Prof. Dr.
Recep TARI



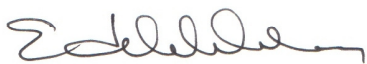
Prof. Dr.
Salih ŞİMŞEK



Prof. Dr.
Yusuf BAYRAKTUTAN



Prof. Dr.
Ertuğrul DELİKTAŞ



Yrd. Doç. Dr.
Şevket Alper KOÇ



İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	I
ÖZET	V
ABSTRACT	VI
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	VII
TABLolar LİSTESİ	VIII
ÖNSÖZ	IX
GİRİŞ	X

BİRİNCİ BÖLÜM

KAVRAMSAL VE TEORİK ÇERÇEVE

1.1. ÜRETİM TEORİSİ	1
1.1.1. ÜRETİM FONKSİYONU.....	3
1.1.1.1. Cobb - Douglas Üretim Fonksiyonu	6
1.1.1.2. CES Üretim Fonksiyonu	8
1.1.1.3. Translog Üretim Fonksiyonu	9
1.1.1.4. VES Üretim Fonksiyonu.....	11
1.1.2. KISA DÖNEM VE AZALAN VERİMLER KANUNU	12
1.1.3. UZUN DÖNEM VE ÖLÇEĞİN VERİMİ.....	15
1.1.4. ÜRETİMDE OPTİMAL FAKTÖR BİLEŞİM SEÇİMİ	17
1.1.4.1. Eş Ürün Analizi ve Firma Dengesi.....	17
1.1.4.2. Genişleme Yolu	20
1.1.5. ÜRETİMDE BİRİNCİL İLİŞKİLER.....	22
1.1.5.1. Maliyet Minimizasyonu	22
1.1.5.2. Çıktı Maksimizasyonu	25
1.1.5.3. Kar Maksimizasyonu.....	26
1.1.5. ÜRETİMDE DUAL (İKİLİ) İLİŞKİLER	27
1.1.6. TEKNOLOJİK GELİŞME VE ÜRETİM FONKSİYONU.....	29
1.1.7. ÇOK GİRDİLİ VE ÇOK ÇIKTILI ÜRETİM	31
1.2. VERİMLİLİK KAVRAMI.....	33
1.2.1. İKTİSAT OKULLARINDA VERİMLİLİK	36
1.2.2. VERİMLİLİĞİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER.....	41

1.2.3. TEKNOLOJİNİN VERİMLİLİK ÜZERİNDEKİ ETKİSİ	43
1.2.4. VERİMLİLİK ÖLÇME TEKNİKLERİ	45
1.2.4.1. Tek Faktör Verimliliği (Kısmi Verimlilik)	47
1.2.4.2. Toplam Faktör Verimliliği (TFV)	49
1.2.4.2.1. Parasal (Mali) Yaklaşımlar	51
1.2.4.2.2. Parasal Olmayan (Mali Olmayan) Yaklaşımlar	52
1.2.4.3. Toplam Faktör Verimliliği Değişimi Hesaplama Yolları.....	54
1.2.4.3.1. Etkinsizliği İhmal Eden Deterministik ve Ekonometrik TFV Modelleri	56
1.2.4.3.2. Miktar ve Fiyat İndeksleri (Fisher İndeksi)	59
1.2.4.3.3. Malmquist Verimlilik İndeksi.....	62
1.2.4.3.4. Tornqvist Verimlilik İndeksi.....	66
1.2.4.3.5. Hicks-Moorsteen Verimlilik İndeksi	67
1.2.5. VERİMLİLİK ÖLÇÜMÜNDE KARŞILAŞILAN GÜÇLÜKLER	69
1.3. ETKİNLİK KAVRAMI.....	71
1.3.1. ETKİNLİK ÇEŞİTLERİ	74
1.3.1.1. Yapısal Etkinlik	75
1.3.1.2. Teknik Etkinlik.....	76
1.3.1.3. Tahsis Etkinliği	78
1.3.1.4. Ekonomik Etkinlik.....	79
1.3.2. FARRELL ETKİNLİK ÖLÇÜTÜ.....	80
1.3.3. UZAKLIK FONKSİYONLARI	83
1.3.4. ETKİNLİK ÖLÇME TEKNİKLERİ.....	85
1.3.4.1. Oran Analizleri	87
1.3.4.2. Parametrik Yöntemler	88
1.3.4.2.1. Serbest Dağılım Yaklaşımı	89
1.3.4.2.2. Stokastik Sınır Yaklaşımı.....	90
1.3.4.2.3. Yoğun Sınır Yaklaşımı	92
1.3.4.3. Parametrik Olmayan Yöntemler	92
1.3.4.3.1. Veri Zarflama Analizi (VZA)	94
1.3.4.3.2. Serbest Atılabilir Zarf Modeli	96
1.3.5. ETKİNLİK VE VERİMLİLİK KARŞILAŞTIRMALARI.....	97

İKİNCİ BÖLÜM

BİR ETKİNLİK ÖLÇME YÖNTEMİ OLARAK VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

2. 1. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER	99
--	-----------

2.2. VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN KULLANIM ALANLARI	102
2.3. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ SİSTEMLERİ.....	104
2.3.1. TEK GİRDİLİ VE TEK ÇIKTILI SİSTEMLER	105
2.3.2. TEK GİRDİLİ VE İKİ ÇIKTILI SİSTEMLER	108
2.3.3. İKİ GİRDİLİ VE TEK ÇIKTILI SİSTEMLER.....	110
2.3.4. ÇOK GİRDİLİ VE ÇOK ÇIKTILI SİSTEMLER.....	112
2.4. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ MODELLERİ.....	114
2.4.1. CCR MODELİ	115
2.4.2. BCC MODELİ	119
2.4.3. TOPLAMSAL VE ÇARPIMSAL MODEL	122
2.5. VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN AŞAMALARI	124
2.5.1. KARAR VERME BİRİMLERİNİN SEÇİLMESİ	124
2.5.2. GEREKLİ OLAN GİRDİ-ÇIKTI KÜMELERİNİN BELİRLENMESİ.....	125
2.5.3. UYGUN VERİ ZARFLAMA MODELİ VE GÖRELİ REFERANS KÜMESİNİN SEÇİMİ	126
2.5.4. KARAR BİRİMLERİNİN VERİMLİLİK SINIRLARI	127
2.5.5. VERİMLİ OLMAYAN SINIRLAR İÇİN HEDEF BELİRLENMESİ	127
2.5.6. SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	128
2.6. VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN ÜSTÜN YANLARI	128
2.7. VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN ZAYIF YANLARI	130
2.8. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ UYGULAMALARINDA KULLANILAN BİLGİSAYAR PROGRAMLARI	132

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

DOĞU MARMARA İMALAT SANAYİİNİN ETKİNLİK VE VERİMLİLİK ANALİZİ

3.1. TÜRKİYE'DE İMALAT SANAYİ	134
3.2. DOĞU MARMARA BÖLGESİNDE İMALAT SANAYİ	141
3.3. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ VE VERİLER	148
3.3.1. ARAŞTIRMANIN KONUSU VE ÖNEMİ.....	149
3.3.2. ARAŞTIRMANIN AMACI VE KAPSAMI	150
3.3.3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ VE VERİLER	151
3.4. LİTERATÜR İNCELEMESİ.....	155
3.5. AMPİRİK ANALİZ.....	161

3.5.1. VERİ ANALİZİNİN SONUÇLARI	161
3.5.1.1. Malmquist TFV İndeksi Yıllık Ortalamaları.....	162
3.5.1.2. İmalat Sanayi Alt Sektörlerinin Etkinlik ve TFV Analizi.....	163
3.5.1.2.1. Gıda Ürünleri İçecek ve Tütün İmalatı.....	164
3.5.1.2.2. Tekstil ve Tekstil Ürünleri İmalatı.....	175
3.5.1.2.3. Giyim Eşyası İmalatı, Kürkün İşlenmesi ve Boyanması.....	183
3.5.1.2.4. Deri ve Deri Ürünleri İmalatı	187
3.5.1.2.5. Ağaç Ürünleri İmalatı	189
3.5.1.2.6. Kağıt Hamuru, Kağıt ve Kağıt Ürünleri İmalatı, Basım ve Yayım	193
3.5.1.2.7. Kok Kömürü, Rafine Edilmiş Petrol Ürünleri ve Nükleer Yakıt İmalatı.....	201
3.5.1.2.8. Kimyasal Madde ve Ürünler İle Suni Elyaf İmalatı	203
3.5.1.2.9. Plastik ve Kauçuk Ürünleri İmalatı	212
3.5.1.2.10. Metalik Olmayan Diğer Mineral Ürünleri İmalatı	216
3.5.1.2.11. Ana Metal Ürünleri İmalatı	226
3.5.1.2.12. Fabrikasyon Metal ürünleri İmalatı.....	234
3.5.1.2.13. Makine ve Teçhizat İmalatı	243
3.5.1.2.14. Elektrikli ve Optik Donanım İmalatı	253
3.5.1.2.15. Ulaşım Araçları İmalatı.....	260
3.5.1.2.16. Başka Yerlerde Sınıflandırılmamış İmalatlar	264
3.5.1.3. Malmquist TFV İndeksi Yıllık Sektör Ortalamaları	270
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	279
KAYNAKÇA	299
ÖZGEÇMİŞ	

ÖZET

Günümüzde rekabet gücünü artırabilmek için imalat sanayinde büyük oranda yeni düzenlemeler yapılmaktadır. Özellikle gelişme sürecindeki imalat sektörlerinin hangi politikaları izleyeceği çok önemli olup, söz konusu politikalar firmaların alması gereken ilk karar niteliğindedir. Bu kararların oluşturulmasında ise verimlilik değişimlerinin izlenmesi ve değişim nedenlerinin analiz edilmesi önemli bir konudur. Bu şekilde üretim etkinliğinin ve toplam faktör verimliliğindeki değişmelerin bilinmesi üretimde kullanılan girdilerin izlenmesini ve kaynak tasarrufu sağlanmasına imkan tanımaktadır. Performans ölçümü olarak kabul edilen verimlilik değerleri hem sektörler arası karşılaştırma yapmayı hem de etkinliğin sağlanamadığı sektörlerle yönelik geliştirilecek planlamalara yön vermeyi sağlamaktadır.

Çalışmada öncelikle üretim teorisi, verimlilik, etkinlik ve etkinlik ölçme yöntemleri ile ilgili kavramsal ve kuramsal çerçeveyi takiben çok girdi ve çok çıktı kullanılarak etkinlik ölçme imkanı sağlayan veri zarflama analizi hakkındaki teorik bilgiler incelenmiştir. Doğu Marmara Bölgesindeki İmalat Sanayi'nin etkinlik ve verimliliği ile ilgili ampirik analiz yapılırken öncelikle Türkiye'deki ve Doğu Marmara Bölgesindeki imalat sanayi ele alınmış, literatür incelemesinden sonra çalışmanın amacı, kapsamı, çalışmada kullanılan veriler ve çalışmanın yöntemi ayrı ayrı açıklanmıştır. Son olarak Doğu Marmara imalat sanayine ait 16 ana sektör altında toplam 181 alt sektöre ait veri zarflama analizi ve Malmquist toplam faktör verimlilik indeksi yöntemleri kullanılarak etkinlik ve verimlilik karşılaştırması yapılmıştır.

Bu çalışmanın temel amacı Doğu Marmara İmalat Sanayinin alt sektörleri itibariyle veri zarflama analizi ve Malmquist indeksleri kullanılarak etkinlik analizi ve toplam faktör verimliliğinin ortaya konulmasıdır. Bu amaçla her bir sektöre ait teknik etkinlik değerleri ile toplam faktör verimliliği değişimi, teknik etkinlik değişimi, teknolojik etkinlik değişimi, pür etkinlik değişimi ve ölçek etkinlik değişim değerleri hesaplanarak sektörler arası performans karşılaştırması yapılmıştır.

ABSTRACT

In order to increase the competitiveness of the manufacturing industry recently new arrangements are being made. Especially, for development process in manufacturing sectors, it is important to select the policies which are going to be followed. Such policies must be the first decision of firms to take. While taking these decisions, it's an important issue to observe the variations in the productivity and analyzing the causes of these variations. Thus, knowledge on the changes in production efficiency and total factor productivity allows monitoring the inputs used in production and saving the resources. The efficiency and productivity levels which are accepted as a measure of performance, allows both making the comparisons between sectors and help planning policies for the sectors where efficiency can't be obtained.

In this study, first the theoretical information about data envelopment analysis which enables to measure efficiency by using multi-input and output has been investigated, following the conceptual and theoretical framework about the theory of production, productivity, efficiency and effectiveness of the measurement methods. While making the empirical analysis of efficiency and productivity of Manufacturing Industry in the Eastern Marmara Region, first the structure of manufacturing industry in Turkey and the Eastern Marmara Region is discussed, and then review of literature, content, data and the method used are described separately. Finally, the 16 main sector of manufacturing industry in the Eastern Marmara and the efficiency and productivity of total 181 sub-sectors have been compared through the data envelopment analysis and Malmquist index of total factor productivity methods.

The main purpose of this study is to set forth the efficiency analysis and total factor productivity of the sub-sectors of the Eastern Marmara Manufacturing Industry by using the data envelopment analysis and Malmquist indexes. For this purpose, with values of technical efficiency of each sector in total factor productivity change, technical efficiency change, technological efficiency change, pure efficiency change and scale efficiency change values were calculated and inter-sectoral comparison of performance were realized.

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. Üretim Yöntemleri.....	4
Şekil 1.2. Tek Girdili ve Tek Çıktılı Üretim Teknolojisi.....	5
Şekil 1.3. İki Girdi, Tek Çıktı Şeklinde Üretim Teknolojisi	5
Şekil 1.4. İki Çıktılı Üretim Teknolojisi	5
Şekil 1.5. Üretimin Üç Bölgesi ve Ürün Eğrileri	14
Şekil 1.6. Uzun Dönem Üretim Fonksiyonu.....	16
Şekil 1.7. Eş Ürün Eğrisi.....	18
Şekil 1.8. Eş Maliyet Doğrusu	19
Şekil 1.9. Üretici Dengesi	20
Şekil 1.10. Üretimde Genişleme Yolu.....	21
Şekil 1.11. En Düşük Maliyetle Faktör Seçimi	23
Şekil 1.12. Üretim Maksimizasyonunun Sağlanması	25
Şekil 1.14. Teknolojik Gelişme Sonucu Üretim Fonksiyonunun Kayması	30
Şekil 1.15. Teknolojik Gelişme Sonucu Eş Ürün Eğrisinin Kayması.....	30
Şekil 1.16. Optimum Verimlilik Sınırı	36
Şekil 1.17. Verimlilik Çemberi	46
Şekil: 1.18. Hicks-Moorsteen Verimlilik İndeksi	68
Şekil 1.19. Tek Girdi ve tek Çıktı Bileşimi İçin Üretim Sınırı	77
Şekil 1.20. Teknik Etkinliği, Kaynak Dağılımı Etkinliği ve Eş Ürün Eğrisi	82
Şekil 1.21. Çıktı Uzaklık Fonksiyonu ve Üretim İmkanları Kümesi.....	84
Şekil 1.22. Girdi Uzaklık Fonksiyonu ve Girdi Gerekirlik Kümesi	85
Şekil 2.1. Tek Girdi ve Tek Çıktıdan Oluşan VZA Sistemi	106
Şekil 2.2. X_{10} Firması İçin Etkinlik İyileştirmesi	107
Şekil 2.3. Tek Girdili ve Tek Çıktılı Sistemler ve İyileştirme.....	108
Şekil 2.4. İki Girdili ve Tek Çıktılı Sistemler.....	110
Şekil 2.5. X_7 Firması İçin Etkinlik İyileştirmesi.....	111
Şekil 2.6. CCR ve BCC Modellerinde Verimlilik Sınırları.	121

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1.1. Üretim Fonksiyonu Çeşitleri	3
Tablo 1.2. Üretim Yöntemleri	4
Tablo 1.3. Verimlilik Ölçüm Yöntemleri	49
Tablo 1.4. TFV'nin Ölçümünde Mali Olmayan Tekniklerin Sınıflandırılması	53
Tablo 2.1. Veri Zarflama Analizi Sistemleri.....	105
Tablo 2.2. Tek Girdi ve Tek Çıktılı Sistem	105
Tablo 2.3. Bir Girdili ve İki Çıktılı Sistemler	108
Tablo: 2.4. İki Girdi ve Tek Çıktılı Sistemler.....	110
Tablo2.5. Çok Girdili ve Çok Çıktılı VZA Sistemleri	112
Tablo 2.6. Sabit ve Değişken Ağırlık Değerleri.....	113
Tablo: 3.1. Özel Sektör İmalat Sanayi Alt Sektörler İtibariyle Sanayi Üretim Endeksleri	137
Tablo 3.2. : İstatistikî Bölge Birimleri Sınıflaması (İBBS).....	141
Tablo 3.3.: Malmquist TFV İndeksi Yıllık Ortalamalar Özet Tablosu.....	163
Tablo: 3.4. 15 Kodlu Gıda Ürünleri ve İçecek İmalatı Sektörleri İçin Malmquist TFV İndeksleri.....	164
Tablo: 3.5. 17 Kodlu Tekstil Ürünleri Sektörleri İçin Malmquist TFV İndeksleri	176
Tablo: 3.6. 18 Kodlu Giyim Eşyası İmalatı; Kürkün İşlenmesi ve Boy. Sek. İçin Malmquist TFV İn.	184
Tablo: 3.7. 19 Kodlu Deri ve Deri Ürünleri İmalatı Sektörleri İçin Malmquist TFV İndeksleri.....	187
Tablo: 3.8. 20 Kodlu Ağaç Ürünleri İmalatı Sektörleri İçin Malmquist TFV İndeksleri	190
Tablo: 3.9. 21 ve 22 Kodlu Kağıt Hamuru, Kağıt ve Kağıt Ür. İm. İle Basım Yayım Sek. MTFV İn.	194
Tablo: 3.10. 23 Kodlu Kok Kömürü, Rafine Edilmiş Petrol Ür. ve Nükleer Yakıt İm. Sek. İçin MTFV İn.202	
Tablo: 3.11. 24 Kodlu Kimyasal Madde ve Ürünlerinin İmalatı Sektörleri İçin Malmquist TFV İnd.	203
Tablo: 3.12. 25 Kodlu Plastik ve Kuçuk Ürünleri İmalatı Sektörleri İçin Malmquist TFV İndeksleri.....	212
Tablo 3.13. 26 Kodlu Metalik Olmayan Diğer Mineral Ürünlerinin İmalatı Sektörleri İçin MTFV İn... 216	
Tablo: 3.14. 27 Kodlu Ana Metal Ürünleri İmalatı Sektörleri İçin Malmquist TFV İndeksleri.....	226
Tablo: 3.15. 28 Kodlu Fabrikasyon Metal Ürünleri Sektörleri İçin Malmquist TFV İndeksleri.....	234
Tablo: 3.16. 29 Kodlu Makine ve Teçhizat İmalatı Sektörleri İçin Malmquist TFV İndeksleri	243
Tablo: 3.17. 31, 32 ve 33 Kodlu Elektrik ve Optik Donanım İmalatı Sektörleri İçin MTFV İndeksleri ..	253
Tablo: 3.18. 34 ve 35 Kodlu Ulaşım Araçları İmalatı Sektörleri İçin Malmquist TFV İndeksleri	261
Tablo: 3.19. 36 ve 37 Kodlu Başka Yerde Sınıflandırılmamış İmalat Sektörleri İçin MTFV İndeksleri	265
Tablo 3.20. Malmquist TFV İndeksi Yıllık Sektör Ortalamaları Özet Tablosu.....	273

ÖNSÖZ

Bu çalışma Doğu Marmara bölgesi imalat sanayinin alt sektörler itibariyle etkinlik ve verimlilik analizini ortaya koymak için yapılmıştır. İmalat sanayi verimliliğini ele alan çalışma 2003-2007 dönemini kapsamaktadır. Veri zarflama ve malmquist toplam faktör verimliliği yöntemlerinin kullanıldığı çalışmada; Doğu Marmara bölgesindeki imalat sanayinin alt sektörlerine ait verimlilik artışı sağlayan veya sağlayamayan sektörleri belirleyip, sektörler arası karşılaştırma yapmak gibi temel amaçlar bulunmaktadır.

Çalışmada 181 adet alt sektöre ait toplam faktör verimliliği indeks değerleri elde edilmeye çalışılmıştır. Bu çerçevede her bir sektöre ait teknik etkinlik, teknolojik etkinlik, pür etkinlik ve ölçek etkinliği gelişimleri ayrı endekslerle ölçülmeye çalışılmıştır. Ayrıca imalat sanayinin bütününe ait endeks değerleri ve yıllık ortalama endeks değerleri ile de imalat sanayinin bütününe ait verimlilik karşılaştırması yapılmaya çalışılmıştır. Çalışmanın ilk bölümü kavramsal çerçeveye; ikinci bölümü veri zarflama analizi yöntemini tanımlamaya ve üçüncü bölümü ise Doğu Marmara bölgesi imalat sanayinin verimlilik analizinin yapılmasına ayrılmıştır.

Kuşkusuz tezin hazırlanmasında en büyük desteği danışman hocam Prof. Dr. Recep TARI sağlamıştır. Hocam tezin her aşamasında ilgili, sorgulayıcı ve katkı sağlayıcı rol olarak tezin tamamlanmasında en büyük pay sahibi olmuştur. Ayrıca her zaman esirgemediği manevi destekleriyle hem akademik gelişimime hem de geleceğe bakış açısından edindiğim tecrübelerle yön verdiği için kendisine sonsuz teşekkürlerimi arz ediyorum.

Prof. Dr. Yusuf BAYRAKTUTAN'a önemli katkıları ve yapıcı eleştirileri dolayısıyla; Prof. Dr. Ertuğrul DELİKTAŞ'a sabırlı öğretici yönünü hiç esirgememesi ve tüm teknik destekleri dolayısıyla, Yrd. Doç. Dr. Şevket Alper KOÇ'a ise değerli katkıları dolayısıyla içten teşekkürlerimi sunuyorum.

Son olarak gösterdiği sonsuz desteği ve anlayışı dolayısıyla sevgili eşime, kendisini ihmal etmeme rağmen gülümsemesini hiç esirgemeyen minik kızıma ve her zaman destekleri bitmeyen kıymetli aileme içten teşekkürlerimi sunarım.

GİRİŞ

Rekabet ortamında önemi sürekli artan verimlilik; günümüzde kalkınmanın ve kalkınmış ülke olmanın önemli göstergelerinden biri haline gelmiştir. Gerçekten de verimlilik artışı sağlanmadan büyümenin sağlanmasının çok zor olduğu bu alandaki araştırmaların temel hipotezini oluşturmuştur. Bu kapsamda son yıllarda verimlilik üzerinde yapılan çalışmalarda da artış gözükmemektedir. Özellikle imalat sanayi ve onun alt sektörlerinde verimlilik artışı veya azalışını ölçerken işgücü verimliliğinden ziyade toplam faktör verimliliğindeki değişmeyi ölçmek daha fazla önemli hale gelmiştir.

Dünyada ve Türkiye’de bölgesel yeniliklerin geliştirilmesine duyulan inancın artması sonucu Avrupa Birliği uyum süreci ekseninde Türkiye bölgesel kalkınmaya daha fazla önem verir duruma gelmiştir. Bu kapsamda ülke genelinde üç düzeyde istatistiki bölge birimleri (NUTS) oluşturulmuştur. Bu sınıflandırmada Düzey 2 istatistiki bölge birimi Düzey 3 kapsamındaki komşu illerin gruplandırılması sonucu tanımlanmış olup 26 adettir. 26 bölge birimi arasında ise Türkiye’deki imalat sanayinin önemli bir kısmı Doğu Marmara (TR-42) bölgesinde yer almaktadır. Kocaeli, Yalova, Sakarya, Düzce ve Bolu’nun yer aldığı Doğu Marmara bölgesi, imalat sanayinin hemen hemen bütün kolları ile temsil edildiği bir bölge durumundadır.

Etkinliğin ve toplam faktör verimliliğinin ölçümünde literatürde çeşitli yöntemler uygulanmaktadır. Bu çalışmada veri zarflama analizi ve Malmquist toplam faktör verimliliği yöntemleri uygulanmıştır. Doğu Marmara bölgesi imalat sanayinin verimlilik ölçümünü amaçlayan bu çalışmada imalat sanayine ve alt sektörlerine ait teknolojik değişme, teknik etkinlikteki değişme, ölçek etkinliğindeki değişme, saf teknik etkinlikteki değişme ve nihayetinde toplam faktör verimliliğindeki değişme Malmquist toplam faktör verimliliği indeksi kullanılarak veri girdi ile maksimum çıktıyı elde etmeyi amaçlayan çıktı yönelimli CCR modeli esas alınarak ölçülmüştür. Bu bağlamda yıllar itibarıyla her bir alt sektörün verimliliğinin zaman boyutundaki değişimi ve değişimin kaynakları ortaya konulmuştur.

Bu çalışmada kullanılan veriler; Türkiye İstatistik Kurumu’nun NACE 1.1.Rev. 4’lü bazda yıllık sanayi ve hizmet istatistikleri ham verileridir. Bütün veriler ilk ağırlık değeri ile çarpılmış ve veri seti elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan veriler TR-42 bölgesine ait imalat sanayi ve alt sektörlerinin toplam faktör verimliliği analizinde kullanılabilir.

imalat sanayi işletmelerinin 2003-2007 dönemine ait panel verilerdir. Söz konusu veriler imalat sanayi alt sektörlerine ait çıktı, işgücü, sermaye ve aramal verileridir. Bu kapsamda üretim verisi olarak her bir alt sektörün çıktı değerleri kullanılmıştır. Çıktı değişkeni olarak üretim değerleri toplamından mamul ve yarı mamul yılbaşı stok değerlerinin çıkarılması ile elde edilen reel değerler kullanılmıştır. İşgücü girdisi olarak üretimde çalışılan yıllık toplam saat kullanılmıştır. Sermaye girdisi ampirik çalışmalarda en zor ulaşılabilen veriler arasında yer almaktadır. Bu yüzden sermaye değişkeni yerine diğer bazı temsili değişkenlerin kullanılması tercih edilmektedir. Çünkü sermaye yerine kullanılabilen temsili değişkenler ile yapılan analizlerle benzer sonuçları vermektedir. Bu çalışmada sermaye verisi olarak sabit varlıklar kullanılmıştır. Son olarak aramal girdisi için, üretimde kullanılmak üzere satın alınan hammadde, yardımcı madde, ambalaj maddesi, yakıtlar ve elektrik değerleri toplamına yılbaşı stok değerlerinin eklenmesi ve yılsonu stok değerlerinin çıkarılması ile elde edilen değerler kullanılmıştır.

İmalat sanayinin tamamında ya da alt sektörlerinde önceki yıllara göre elde edilen büyümenin ne kadarının faktör girdilerindeki artıştan ne kadarınınsa toplam faktör verimliliğindeki artıştan kaynaklandığının bilinmesi o sanayi kolunda daha uygun politika geliştirmeye ve ileriye dönük daha geçerli projeksiyonlar oluşturmaya imkan tanımaktadır. Ayrıca verimliliğin ölçülmesi firmalara, imalat sanayi ve alt sektör karar birimlerine üretimde uyguladıkları cari dönem yöntemlerinin hangi oranda başarılı olduğu bilgisini de verecektir.

Bu çalışmanın amacı, Doğu Marmara bölgesinde imalat sanayinin alt sektörleri itibariyle etkinlik ve verimlilik analizini ve sektörler arasında karşılaştırma yapmaktır. Çalışma ayrıca, her bir alt sektörün incelenen dönem boyunca teknik etkinlik, teknolojik etkinlik, pür etkinlik ve ölçek etkinlik endeks değerlerini hesaplayarak toplam faktör verimliliğindeki değişimin yönünü belirlemeyi de amaçlamaktadır. Doğu Marmara bölgesinde etkinlik artışı veya azalışı sağlayan sektörleri belirleyerek etkinsizliğin temel kaynaklarının ortaya konulması, çalışmanın bir başka amacıdır.

Anılan amaçlara ulaşmayı hedefleyen bu çalışma üç bölümden oluşmaktadır: “Kavramsal ve Teorik Çerçeve” başlıklı I. Bölüm’de üretim teorisi, verimlilik ve etkinlik kavramları ile ilgili tanımlamalar yapılacak, etkinlik ölçme yöntemleri açıklanacaktır. “Bir Etkinlik Ölçme Yöntemi Olarak Veri Zarflama Analizi” başlıklı II. Bölüm, farklı

etkinlik ölçme yöntemlerinden özellikle imalat sanayi gibi karar verici birimlerde son zamanlarda daha fazla kullanılmaya başlanmış olan parametrik olmayan veri zarflama analizi hakkında açıklayıcı ve tanımlayıcı teorik bilgiler verilecektir. “Doğu Marmara İmalat Sanayi’nin Etkinlik ve Verimlilik Analizi” başlıklı III. Bölümde, öncelikle Türkiye ve Doğu Marmara Bölgesinde imalat sanayi tanıtılacak, literatür incelemesinden sonra ise veri zarflama yöntemi sonucu elde edilen temel bulgular analiz edilecektir. Bu kapsamda imalat sanayine ait 16 ana sektör altında 181 alt imalat koluna ait etkinlik analizi yapılacaktır.

Birinci Bölüm

KAVRAMSAL VE TEORİK ÇERÇEVE

1.1. ÜRETİM TEORİSİ

İnsanoğlu düşünsel ve fiziksel varlığını devam ettirebilmek için toplumdaki bazı araçları kullanarak gereksinim duyduğu varlıklara sahip olmak arzusundadır. Fakat bu varlıklar her zaman için insanların kullanımına hazır olarak sunulmayabilirler. İşte insan ihtiyaçlarını doğrudan ve dolaylı olarak karşılayacak mal ve hizmetleri elde etme çabası olarak bilinen üretim, yüzyıllardır başta iktisatçılar olmak üzere toplumun birçok kesimini yakından ilgilendiren konuların başında gelmektedir. İktisadi açıdan üretim, üreticilerin ellerindeki mal ve hizmetleri (girdileri) teknik dönüşüme tabi tutarak bir organizasyonun öncülüğünde başka bir mal veya hizmet (çıktı) elde etme sürecidir. Söz konusu girdilerin sayısı her bir üretim sürecinde farklı olmakla birlikte iktisat bilimi girdileri başlıca emek, sermaye ve doğal kaynaklar (toprak) adı altında gruplara ayırmaktadır.¹ İktisat teorisi bağımlı ve bağımsız değişkenlerin bir arada gösterildiği üretim fonksiyonu ile üretim ilişkisini tanımlarken adı geçen her bir girdiyi doğrusal olarak fonksiyona dahil etmektedir. Bu çerçevede yazılabilecek üretim fonksiyonu en basit şekliyle aşağıdaki gibi gösterilebilir:

$Q = f(a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3, \dots, a_nX_n)$ bu fonksiyonda gösterilen her bir X değeri üretimde kullanılan girdileri temsil ederken; Q değeri çıktı değerini göstermektedir. Girdilerle birlikte gösterilen a katsayıları ise doğrusal ilişki ekseninde bir birim çıktı elde edebilmek için her bir girdinin hangi miktarda kullanılması gerektiğini göstermektedir. Üretim teorisinin bu fonksiyonel hali bile iktisatçıları verimlilik (productivite) kavramına götürmektedir. Çünkü verimlilik genel olarak üretim miktarının girdi miktarına bölünmesi ile ortaya çıkan bir kavramdır. Bu yüzden üretim etkinliği ekonomik etkinlik anlamına da gelmektedir. Ayrıca iktisat teorisi bireylere ve kurumlara artı bir fayda sağlayan her yeni fiziksel mal ya da hizmeti de üretim kabul ettiğinden üretim; fayda sağlama süreci olarak da bilinmektedir. Çünkü mal ve hizmetler tüketicilerin sahipliğinde tüketilmek istedikleri yer ve zamanda bulunmadıkça bir değer

¹ David N. Hyman, **Microeconomics**, Irwin McGraw-Hill, Fourth Edition, New York: 1997, p. 35.

ifade etmemektedirler.² Bu kapsamda üretilen malların tüketicilere fayda sağlayacak şekilde sunulması iktisadi açıdan üretim kabul edilmektedir.

Ekonomik organizasyonun yapısı ne olursa olsun (kapitalizm/sosyalizm; zengin/fakir; küçük veya büyük) her ülke başlıca sorunlara cevap bulmak zorundadır. Özellikle ülkede hangi mal ve hizmetlerin ne kadar üretileceği sorusu her toplumun mutlak cevap aradığı sorunların en başında gelmektedir. Eğer serbest piyasa sistemi ağırlıklı bir yapı mevcutsa fiyat mekanizması üretimin hangi girdilerle yapılacağına belirlenmesi de mal ve faktör piyasalarına da hareket kazandıracaktır.³

İktisat biliminde kişi ve aile düzeyinde refah; belirli zaman süresi içinde tüketilen mal ve hizmet miktarları ve bu tüketimden sağlanan toplam fayda ile ölçülür. Buna göre bireylerin kullandığı mal ve hizmet miktarı arttıkça ve elde edilen toplam fayda arttıkça refah seviyesi de artar. Burada önemli olan bireylerin tüketimde kullandıkları mal ve hizmetlere sahip olabilmeleridir. Bu mal ve hizmetleri ise başlıca üretim birimleri olan firmalar ortaya çıkarmaktadırlar. Yani firmalar başka bireylerin ihtiyaçlarını sürekli sağlamak için kurulan pazarda fiyatı oluşan ekonomik mal ve hizmetleri meydana getiren, sahibine kar sağlayan işletmelerdir. Bu anlamda bakıldığında firmalar gıda, giyecek, tarım, otomotiv, eğitim gibi sanayi ve hizmet alanlarında faaliyet gösteren üretici birimlerdir. Bununla birlikte teknoloji alanında yaşanan hızlı gelişim ve artan globalleşme firmaları ise yoğun bir rekabet sürecine sokmuştur. Bu süreç firmaları teknolojiyi etkin kullanmaya ve sektörel yenilikleri takip etmeye zorlamaktadır.⁴ Özellikle 1950'lerden sonra teknoloji seviyesinde meydana gelen büyük ivme imalat sanayinin yapısını da değiştirmiş mikroelektronik ve enformasyon alanlarındaki yenilikler firmaların rekabette de söz sahibi olabilmeleri için gelişmiş tasarım ve imalat donanımına yönelmelerini sağlamıştır (örneğin endüstriyel robotlar ve bilgisayarla sayısal kontrollü makine tezgahları gibi.)⁵ Sonuçta üretim kararı verenlerin üretimle ilgili fonksiyonu beşer (insan), sermaye, aramal, malzeme, makine, bilgi ve enerji gibi

² Nejat Bilginer ve Aydın Kayabaşı, "İşletmelerin Lojistik Faaliyetlerinin Rekabetçi Perspektifte Değerlendirilmesi: Üretim İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama", **Ege Akademik Bakış Dergisi**, Sayı 7 (2), Yıl: 2007, s. 631.

³ Willis L. Peterson, **Principles of Economics**, Irwin Homewood, Eighth Edition, USA: 1991, pp. 9-12.

⁴ Murat Tiryakioğlu, "Yenilikçi Rekabet Stratejileri Açısından Türk İmalat Sanayi ve Yenilikçilik", **3. Ulusal Bilgi Ekonomi ve Yönetim Kongresi**, Osmangazi Üniversitesi, 25-26 Kasım 2004, s.503.

⁵ Aykut Kibritçioğlu, **Firma ve Ürün Kalitesi Nedir? Neden Önemlidir?** <http://129.3.20.41/eps/it/papers/0509/0509011.pdf> (1998) Erişim Tarihi: 10.04.2009. s:1.

girdilerin belirli bir dönüştürme süreciyle istenilen miktar, kalite, zaman ve yerde mal ya da hizmet haline dönüştürülerek firma amaçlarının en uygun bir şekilde karşılanması olmaktadır.⁶

1.1.1. ÜRETİM FONKSİYONU

Üretim fonksiyonu, girdilerin ve çıktıların maliyet ve fiyatını hesaba katmadan girdi ve çıktı ilişkisinin fiziksel yönünü açıklar. Ayrıca iktisat teorisinde üretimdeki toplam maliyet eğrisi üretim fonksiyonuna dayandığı gibi firmaların faktör talebi de üretim fonksiyonu ile ilişkilendirilmektedir. Girdi ve çıktı arasındaki ilişkiler farklı matematiksel kalıplarla gösterilse de en yaygın olanı üretim fonksiyonunun doğrusal olarak gösterilmesidir. Doğrusal üretim fonksiyonu girdilerdeki bir birimlik artışın üretimi kaç birim artıracığını gösteren katsayılar yardımıyla üretim sürecini göstermektedir. Örneğin Z malına ait doğrusal üretim fonksiyonu; $Q_z = f(a_1X_1+a_2X_2+a_3X_3.....a_nX_n)$ şeklinde gösterildiğinde X_1, X_2, \dots, X_n gibi üretim faktörlerinin a_1, a_2, \dots, a_n katı kadar üretime koşulduğunda Q_z kadar çıktı elde edileceğini göstermektedir. Üretim fonksiyonu doğrusal gösteriminin yanı sıra üstel olarak da tanımlanabilmektedir. $Q_z = f(a_0 X_1^{b_1} + X_2^{b_2} + X_3^{b_3} \dots \dots \dots X_n^{b_n})$. Üretim faktörleri ile çıktı arasındaki matematiksel ilişkiyi gösteren başlıca üretim fonksiyonları aşağıdaki Tablo 1.1.'de gösterilmiştir.⁷

Tablo 1.1. Üretim Fonksiyonu Çeşitleri

No	Üretim Fonksiyonu Tipi	Üretim Fonksiyonu Adı
1	$Q = A.K^a.L^b$	Cobb-Douglas
2	$Q = a.K+b.L$	Lineer
3	$Q = \ln(a.K+b.L)$	Logaritmik
4	$Q = a.L + b.L^2+c.K.L + d.K + e.K^2$	2. Dereceden
5	$Q = a.L.K + b.L^2.K + c.L.K^2 - d.L^3.K - e.L.K^3$	Kübik
6	$Q = f(K,L) + c$	Doğaya Bağlı
7	$Q = A(t).f(K,L)$	3 Değişkenli
8	$Q = f(K,L) \text{ için } L.Q_L + K.Q_K = n.Q$	n. Dereceden Homojen

⁶ Sinan Ünsar, "Uluslararası İşletmelerde Üretim Startejipleri", **Journal of Yasar University**, Volume : 2, No:7, İstanbul: Temmuz 2007, ss. 697-698.

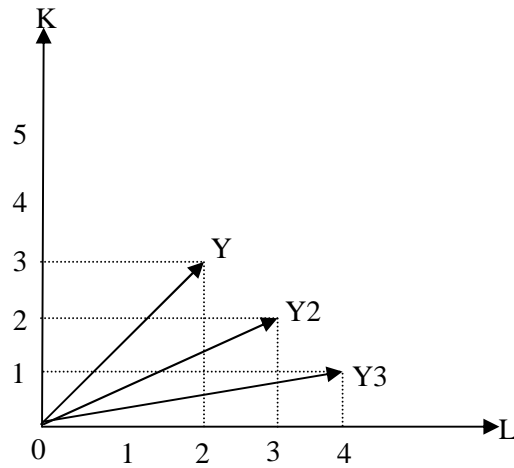
⁷ Necmettin Tanrıöver ve Yiğit Koray Genç, "Cobb-Douglas Üretim Fonksiyonu Üzerine Bir Genelleme", **V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu**, İstanbul Ticaret Üniversitesi, 25-27 Kasım 2005, s.450.

Üretim faktörlerinin çıktıya dönüştürülme sürecini açıklayan üretim fonksiyonu, bir endüstriye ait firmanın ya da genel olarak bütün ekonominin teknolojisini ifade eder ve teknik etkinliğe sahip bütün üretim yöntemlerini içermektedir. Buna göre üretim yöntemi bir birim çıktı üretmek için gerekli olan üretim faktörleri bileşimlerinden sadece bir tanesini göstermektedir. Örneğin bir birim A malı üretiminde kullanılan yöntemler şu şekilde gösterilsin;⁸

Tablo 1.2. Üretim Yöntemleri

Üretim Faktörleri	Yöntem 1 (Y_1)	Yöntem 2 (Y_2)	Yöntem 3 (Y_3)
<i>Emek</i>	2	3	1
<i>Sermaye</i>	3	2	4

Bir üretim yöntemi en azından diğer bir girdiden daha az kullanılıyor ise veya tüm diğer girdilerden daha fazla kullanılmıyor ise göreceli olarak daha teknik etkin kabul edilmektedir. Buna göre sermaye faktörünü en fazla kullanan üçüncü yöntem (Y_3) iken en az kullanan ikinci yöntemdir (Y_2). Aynı şekilde emek faktörünü en fazla kullanan yöntem (Y_2) iken en az kullanan yöntem (Y_3)'tür. Tablo 1.2.'de verilen örnek üretim yöntemleri ise grafik üzerinde aşağıdaki gibi gösterilebilir:

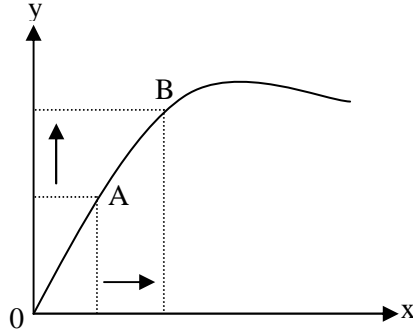


Şekil 1.1. Üretim Yöntemleri

Üretim teknolojileri değiştikçe belirli bir girdi miktarı ile belirli bir çıktı elde edebilme yöntemleri de farklılaşmaktadır. Örneğin sadece tek girdi ve tek çıktı elde

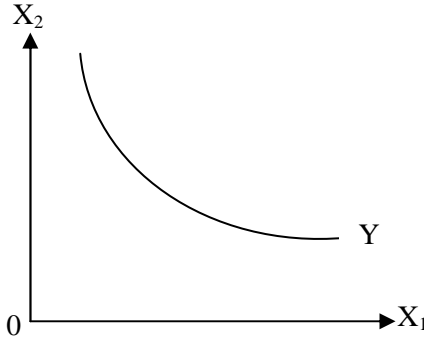
⁸ A. Koutsoyiannis, **Modern Mikro İktisat**, Çev. Muzaffer Sarımeşeli, Gazi Kitabevi Yayınları, Ankara: 1997, s.77.

edilebilen bir teknoloji girdi ve çıktı arasındaki sınır grafiği şekil 1.2.'deki gibi gösterilebilir:

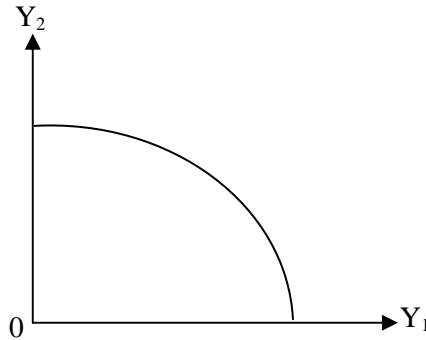


Şekil 1.2. Tek Girdili ve Tek Çıktılı Üretim Teknolojisi

Birden fazla girdi (2 girdi) ve tek çıktıdan oluşan bir üretim teknolojisi söz konusu olduğunda X_1 ve X_2 gibi 2 girdinin sonucunda elde edilen Y çıktısı ise şekil 1.3'teki gibi gösterilebilir. Bunun tam tersine birden fazla çıktının (Y_1 ve Y_2 gibi) en uygun girdi bileşimleri ile üretildiği mümkün olan üretim olanakları ise şekil 1.4'te gösterilmiştir.⁹



Şekil 1.3. İki Girdi, Tek Çıktı Şeklinde Üretim Teknolojisi



Şekil 1.4. İki Çıktılı Üretim Teknolojisi

⁹ Subal C. Kumbhakar and C.A. Knox Lovell, **Stochastic Frontier Analysis**, Cambridge University Press, England: 2000, pp.18-22.

Her üç durumda da üretim süreci açıklanmasına rağmen mikro iktisadi teoride genel kabul gören düşünce iki girdi ve tek çıktı ile üretim sürecinin açıklanmasıdır. Bu üretim süreci sadece kısa dönem için geçerli olup, uzun dönemde böyle bir kısıtlamaya gidilmemektedir. Yani kısa dönemde girdilerden biri sabitken diğeri değişken olarak kabul edilmektedir. Buna göre firma üretim fonksiyonunu ve girdi miktarını bilebiliyorsa gelecekte ne kadar çıktı elde edeceğini de kestirebilecektir.¹⁰

Ayrıca üretim fonksiyonları esas olarak ikiye ayrılmaktadır. Bunlar homojen üretim fonksiyonları ve homojen olmayan üretim fonksiyonları şeklindedir. Bu şekilde yapılan bir ayırımın esas nedeni firmaların sahip oldukları uzun dönem genişleme yoludur. Buna göre doğrusal bir genişleme yolu söz konusu ise bu tarz üretim fonksiyonları homojen olarak kabul edilir. Bu durum genişleme yolunun eğiminin değişmediğini dolayısıyla üretim faktörlerinin oranlarından genişleme yolunun etkilenmediğini de açıklamaktadır. Genişleme yolunun doğrusal olmadığı yani eğiminin değiştiği üretim fonksiyonları ise homojen olmayan üretim fonksiyonları olarak kabul edilmektedir. Homojen üretim fonksiyonları Cobb-Douglas, CES ve VES olmak üzere 3' ayrılır. Cobb-Douglas üretim fonksiyonunda hesaplanan ikame esnekliği 1' e eşit ve sabittir. CES üretim fonksiyonunda hesaplanan ikame esnekliği 1'den farklı fakat sabit iken VES üretim fonksiyonunda ikame esnekliği sabit değerden sapmakta ve değişmektedir.¹¹ Ayrıca homojen olmayan üretim fonksiyonlarına örnek olarak Box-Cox tipi üretim fonksiyonu ile Trans-log üretim fonksiyonları gösterilebilir.¹² Burada üretim fonksiyonları içerisinde en fazla kullanılan Cobb-Douglas, CES, VES ve Translog fonksiyonları hakkında bilgi verilecektir.

1.1.1.1.Cobb - Douglas Üretim Fonksiyonu

İktisatta amprik çalışmalarda üretim miktarı ile üretimde kullanılan faktörler arasındaki ilişkinin yönü ve derecesinin tahmin edilmesinde farklı üretim fonksiyonları kullanılmasına rağmen Cobb-Douglas üretim fonksiyonu en fazla kullanılan fonksiyon çeşididir.

¹⁰ Willis L. Peterson, a.g.e, s.114.

¹¹ Meyer and Burley H.T, "Production Function of Australian Manufacturing Industries", **The Review of Economics and Statics**, 1972, pp. 5-10.

¹² Heatfield D.F. and Sören Wibe **An Introduction To Cost And Production Functions**, MacMillian Education, London: 1987, ss. 58.

Cobb-Douglas üretim fonksiyonunun araştırmacılar tarafından bu denli yoğun kullanılmasının nedeni diğer üretim fonksiyonlarının sağlayamadığı birçok avantajı bünyesinde barındırmasıdır. Örneğin tarafsız teknolojik ilerleme, üretim faktörlerinin ölçeğe göre değişmez verimi ve üretim fonksiyonunun birinci dereceden doğrusal ve homojen (bir örneklik) oluşu gibi özellikler Cobb-Douglas üretim fonksiyonunun ekonomistler tarafından daha sık kullanılma olanağını vermiştir.¹³

1928 yılında Amerikan endüstrisinin kişi başına katma değeri $\left(\frac{Y}{L}\right)$ ile kişi başına sermaye değeri $\left(\frac{K}{L}\right)$ arasındaki ilişkiyi incelerken Cobb ve Douglas birincinin logaritmasının, ikincinin logaritmasının doğrusal artan bir fonksiyonu olduğu hipotezini geliştirmişlerdir. Yani;

$\text{Log}\left(\frac{Y}{L}\right) = \text{Log}A + a\text{Log}\left(\frac{K}{L}\right)$, $0 < a < 1$ ifadesinin istatistik geçerliliği doğrulanmıştır.

Bu eşitlik şu şekilde de yazılabilir:

$$\left(\frac{Y}{L}\right) = A\left(\frac{K}{L}\right)^a \text{ veya } Y = A K^a L^{1-a}$$

Cobb - Douglas üretim fonksiyonu iki üretim faktörü (emek ve sermaye) kullanıldığında şu şekilde genelleştirilebilir:

$$Y = A K^a L^b = F(K,L) \text{ ve } a,b > 0.^{14}$$

Burada $a+b = 1$ 'dir. A parametresi, üretimin emek ve sermayedeki artışlarla açıklanmayan kısmını ifade eder. Ayrıca Y çıktıyı, K sermayeyi ve L ise emek faktörünü gösterdiğinde a katsayısı üretim çıktısındaki yüzde payını gösterirken; b katsayısı emeğin üretim çıktısındaki yüzde payını göstermektedir. Başka bir deyişle katsayılar sırasıyla sermaye ve emek faktörlerinin çıktı esnekliklerini göstermektedir. Buna göre katsayılar toplanırsa ölçeğin getirisi hakkında şunlar söylenebilir:

$a+b=1$; $e=1$ ise ölçeğe göre sabit getiri

$a+b>1$; $e>1$ ise ölçeğe göre artan getiri

$a+b<1$; $e<1$ ise ölçeğe göre azalan getiri

Sonuç olarak üretim analizlerinde yoğun olarak kullanılan Cobb-Douglas üretim fonksiyonu, maddi sermayenin emek ile ikame edilmesine izin vermekte ve bir katsayı ile de teknolojik ilerleme sayesinde verimlilik artışını gösterebilmektedir.¹⁵

¹³ Halil Sariaslan, "Ekonomik Büyüme ve Eğitim", Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt: 11, Sayı: 1-2, Ankara: 1982, s. 217.

¹⁴ İlker Parasız, **Büyüme Teorileri**, Ezgi Kitabevi, 3. Baskı, Bursa: 2008, s.62.

¹⁵ Zeki Kartal, "Gelişme ve Ekolojik Modeller", Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt: 31, No: 2, Sivas: Aralık 2007, s.121.

1.1.1.2. CES Üretim Fonksiyonu

Cobb-Douglas üretim fonksiyonu kadar yoğun kullanılan bir başka üretim fonksiyonu ise CES (constant elasticity of substitution) üretim fonksiyonudur. Sabit ikame esnekliğine sahip üretim fonksiyonu olarak da bilinen CES, 1961 yılında Arrow, Chenery, Minhas ve Solow* tarafından geliştirilmiştir.¹⁶

Sabit entegrasyonu bire eşit olan birimler seçildiğinde CES üretim fonksiyonu şu şekilde yazılabilir:

$$Y = [a \cdot K^{-c} + (1 - a) L^{-c}]^{-c(1/c)}$$

Burada a parametresi 0 ile 1 değeri arasında iken c 'nin değeri -1'den daha büyüktür. Buna göre sermayenin marjinal verimliliği;

$$\frac{\partial Y}{\partial K} = a \left[\frac{Y}{K} \right]^{1+c}$$

Aynı şekilde emeğin marjinal verimliliği ise;

$$\frac{\partial Y}{\partial L} = (1 - a) \left[\frac{Y}{L} \right]^{1+c}$$

şeklinde olacaktır. Marjinal verimlilikler parametrelerle ilgili kısıtlar çerçevesinde pozitif olup, ikinci dereceden türev, c 'nin birimden küçük olması koşuluyla marjinal verimliliğin azalan olduğunu göstermektedir.

Ayrıca $u^h F(\mu K \mu L) = \mu^h Y$ olmaktadır ve h , fonksiyonun homojenlik derecesini göstermektedir. Eğer h birimden büyükse ölçeğe göre getiri artandır. CES fonksiyonunda marjinal ikame oranı ise;

$$-\frac{dK}{dL} = \frac{\partial Y / \partial L}{\partial Y / \partial K} = \frac{1 - a}{a} \left[\frac{K}{L} \right]^{1+c}$$

şeklindedir. Bu oran Cobb-Douglas fonksiyonunda olduğu gibi üretimden bağımsızdır ve K/L oranına bağlıdır. Ayrıca c 'nin -1'den daha büyük değer alması koşulu ile L 'nin aldığı değer azalmaktadır (eş ürün eğrisinin orijine dış bükey olması nedeniyle).

* CES üretim fonksiyonun gelişimi hakkında daha ayrıntılı bilgi için bkz. K.J. Arrow and H. B. Chenery and B. S. Minhas and R. M. Solow, "Capital-Labor Substitution And Economic Efficiency", **The Review of Economics and Statistics**, Vol: XLIII, number: 3, August 1961.

¹⁶ Henry Thompson and Hugo Toledo, "General Equilibrium Production with Constant Elasticity of Substitution", **Keio Economic Studies**, 2007, s. 2.

İkame esnekliği MRTS'den de çıkartılmaktadır;

$$\sigma = \frac{1}{1+c} \text{ dır.}$$

Buna göre; c eksi bire giderse ikame esnekliğinin değeri sonsuza gider, c sonsuza giderse, σ sifira gider ki bu durumda Leontief fonksiyonu söz konusudur. c sifira giderse σ birim olur ki bu durumda Cobb-Douglas fonksiyonu söz konusudur.¹⁷ Dolayısıyla Cobb-Douglas fonksiyonu CES fonksiyonunun özel bir halidir.

Herhangi bir üretim fonksiyonunun bir CES retim fonksiyonu olabilmesi için iki koşul gerekir:

- ✓ Fonksiyonun birinci dereceden homojen olması gerekir.
- ✓ İkame esnekliği sabit olmalıdır.

Bu özelliklere sahip olmayan üretim fonksiyonları CES fonksiyonu sınıfına dahil olamaz. Bilindiği gibi $Q = K^a + L^b$ şeklindeki üretim fonksiyonlarının ikame esnekliği sabit olup 1'e eşıttir. Bu tip tüm fonksiyonlar ikinci koşulu yerine getirmemektedir. Oysa birinci koşul ancak $a+b=1$ olduğu zaman yani Cobb-Douglas retim fonksiyonu için yerine gelmektedir. Ayrıca $Q = K^a + L^{1-a} + K$ birinci dereceden homojendir fakat ikame esnekliği sabit değildir. Dolayısıyla yine buda bir CES retim fonksiyonu değildir.¹⁸

1.1.1.3. Translog retim Fonksiyonu

Kmenta (1967) tarafından keşfedilen translog üretim fonksiyonu ilk olarak Berndt ve Christensen (1973), Christensen, Jorgensen ve Lau (1975) tarafından amprik çalışmalarda kullanılmıştır. Translog retim fonksiyonu uzun yıllardan bu yana en popüler esnek üretim fonksiyonu olarak kullanılmaktadır.¹⁹

Translog fonksiyonu, üretim teorisi yaklaşımlarında önemli bir gelişme meydana getirmiştir. Dualite teorisindeki gelişmeler maliyet fonksiyonu yaklaşımının cazibesini

¹⁷ Parasız, a.g.e, s. 63.

¹⁸ Jacques Lecaillon, **Mikro Ekonomik Analiz**, ev. Selçuk Abaç, Matbaa Teknisyenleri Basımevi, İstanbul:1981, s.68.

¹⁹ K. Mert ubuku, "Telefon Hizmet Sektöründe Doğal Tekel Koşullarının Ekonometrik Yöntemler İle Test Edilmesi", **8. Türkiye Ekonometri ve İstatistik Kongresi**, Malatya: 24-25 Mayıs 2007, s. 4.

artırmıştır. Her maliyet fonksiyonu, bir türetilmiş talep eşitlikleri setini ima eder. Maliyet fonksiyonları için geliştirilmiş olan fonksiyonel formlar şu iki çekiciliğe sahiptir:

- ✓ Parametrelerde doğrusal olan türetilmiş talep eşitlikleri vardır.
- ✓ Açık üretim fonksiyonlarından çıkarılmasalar bile daha genel üretim yapılarını temsil edebilirler.

Translog maliyet fonksiyonu, üretim faktörleri arasındaki ikame olanakları üzerine hiçbir ön sınırlama koymaz. Aynı şekilde ölçek ekonomilerinin çıktı düzeyi ile birlikte değişmesine izin verirler. Bu özellik birim maliyet eğrisinin U şeklini alabilmesi içinde esas teşkil etmektedir.²⁰

Üretim sürecinde birçok faktör kullanılmaktadır. Örneğin z miktar (adet) üretim faktörü kullanıldığında translog üretim fonksiyonu şu şekilde yazılabilir:

$$\text{Log} Y = a_0 + \sum a_i \text{Log} z_i + \frac{1}{2} \sum \sum a_{ij} \text{Log} z_i \text{Log} z_j$$

Burada a_0 , a_i ve a_{ij} sabit olup, $a_{ij} = a_{ji}$ olduğu varsayılmaktadır.

Aslında translog fonksiyonu Cobb-Douglas fonksiyonuna üretim faktörlerinin üretimlerinin karesi ya da iki katı eklenerek elde edilmektedir. Gerçekten de iki üretim faktörünün z_1 ve z_2 kullanılması durumunda Cobb-Douglas fonksiyonu şeklinde yazılmaktadır. Fonksiyon logaritmik olarak ise şu şekilde yazılabilir:

$$\text{Log} Y = \text{Log} A + a_1 \text{Log} z_1 + a_2 \text{Log} z_2$$

Burada $a_0 = \text{Log} A$ yazıldığında $\text{Log} Y = a_0 + \sum a_i \text{Log} z_i$ olacaktır.²¹

Translog üretim fonksiyonlarında herhangi bir parametre doğrudan ikame esnekliklerini vermemektedir.²²

²⁰ Recep Tarı, **Üretimde Faktörler Arası İkame Olayı Ve Türkiye İmalat Sanayiinde Bir Uygulama (1970-1987 Dönemi)**, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Z. Fahri Fındıkoğlu Araştırma Merkezi Yayın No: 160, Erzurum: 1990, s. 36.

²¹ Parasız, a.g.e., s. 64.

Sonuç olarak translog üretim fonksiyonunun Cobb-Douglas ve CES fonksiyonlarına göre büyük bir özelliği yoktur. Örneğin eğer $\sum a_i = 1$ ve $\sum a_{ij} = 0$ ise fonksiyon birinci dereceden homojendir. Ayrıca üretim faktörlerinin ikame derecesi sabit değildir.

1.1.1.4. VES Üretim Fonksiyonu

Lu, geliştirdiği LVES (Lu'nun değişen ikame elastikiyetli) üretim fonksiyonunun başlangıç noktasını teşkil eden;

$$\log \frac{Y}{L} = \log \alpha + \log w + c \log \frac{K}{L} + e$$

İlişkinin ABD'nin 17 imalat sanayi dalı için tahmin ederek, ilişkinin gerçekten geçerli olmadığını araştırmıştır. Neticede, bu ilişkinin bazı sanayi dalları için geçerli, bazıları için ise geçersiz olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yani bazı sanayi dallarında ikame esnekliği sabit iken bazılarında ise ikame esnekliği değişken olabileceği sonucu ortaya çıkmıştır.

Günümüzde üretim fonksiyonunun önemli parametrelerinden birisi de teknolojidir. Teknolojik değişme konusunda yapılan amprik çalışmaların sonuçları arasında büyük farklılıklar ortaya çıkabilmektedir. Bu farklılıkların tümünü açıklamak mümkün değilse de, hiç olmazsa büyük bir kısmının, o araştırmanın kullandığı üretim fonksiyonu, seçtiği teknolojik değişme türü (nötr, nötr olmayan, içerilmiş ve içerilmemiş teknolojik değişme gibi), ölçek ekonomileri varsayımını dikkate alıp almadığı gibi hususlardan ileri geldiği söylenebilir. Eğer gerçekte artan getiri durumu varsa, sabit getiri varsayımı teknolojik değişme haddinin oldukça yüksek çıkmasına yol açacaktır. Nitekim Ferguson (1965), önce ölçeğe göre sabit getiri varsayımıyla yüksek oranda bir teknolojik değişme bulmuş, daha sonra ise, artan getiri ve çok düşük bir teknolojik değişme hızı bulmuştur.²³

Değişken ikame esnekliğine sahip üretim analizlerinde kullanılan VES üretim fonksiyonu şu şekilde ifade edilebilir:

²² Recep Kök ve M. Ensar Yeşilyurt, "İlk Beş Yüz İmalat Sanayi Kuruluşunun Etkinlik Analizi ve Sigma Yakınsaması-Türkiye Örneği: 1993-2000", **İktisat, İşletme ve Finans Dergisi**, Bilgesel Yayıncılık, Sayı: 21 (249), Yıl: 2006, s.54.

²³ Recep Tarı, "Teknolojik Değişmenin Ekonometrik Metotlarla Ölçülmesi (Türkiye Dokuma - Giyim, Kağıt-Basım ve Metal Eşya - Makine-Teçhizat - Ulaşım Araçları Endüstrilerinde Bir Uygulama)", Basılmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Erzurum: 1985, ss. 59-60.

$$Y = \alpha \left[\delta K^{-P} + (1 - \delta)n K/L^{-c(1+P)} L^{-P} \right]^{-1/P}$$

Lu'nun geliştirdiği bu fonksiyon (kısaca VES) işgücü verimliliğini, ücret oranı ile sermaye yoğunluğunun bir fonksiyonu olarak kabul etme düşüncesine dayanır. Fonksiyonun dayandığı temel ilişki;

$$\frac{Y}{L} = aw^b \left(\frac{K}{L} \right) \text{ şeklindedir.}$$

VES üretim fonksiyonu CES üretim fonksiyonunu özel bir hal olarak içine alan genel bir üretim fonksiyonudur. Bu fonksiyonda c=0 olursa CES üretim fonksiyonu elde edilir. VES üretim fonksiyonu birinci dereceden homojen bir fonksiyondur. Yani sabit getiri durumunu göstermektedir. Bu fonksiyonda ikame esnekliği, sermaye yoğunluğu (K/L)'nin bir fonksiyonudur. Farklı (K/L) düzeylerinde farklı ikame esneklikleri elde edilebilir. Buna göre temel olarak VES üretim fonksiyonundan elde edilen ikame esnekliği şu formülle bulunur.²⁴

$$\sigma = \frac{b}{1 - c \left[1 + \frac{1}{\frac{\beta}{\alpha} (K/L)^A - \frac{c}{b} + c - 1} \right]}$$

Burada; $\beta = \delta \alpha^{-P}$, $\alpha = (1-\delta) \alpha^{-P}$, $b = 1/1+P$ ve $A = b+c-1/b$ 'dir.

1.1.2. KISA DÖNEM VE AZALAN VERİMLER KANUNU

Firmalar üretimleri için gerekli olan üretim faktörlerini her zaman aynı miktarda artırma imkanına sahip değillerdir. Bu yüzden firmalar için bazı girdilerin değiştirilemediği karar dönemlerinde kısa dönem kararları verilmektedir. Bazı dönemlerde firmalar sahip oldukları sabit üretim faktörlerinin miktar olarak daha fazlasını elde edemezler ve var olan sabit faktörlere ait nakdi ödemeleri tam olarak yapamazlar. Fakat bu dönemde bazı faktörleri ise değiştirme imkanına sahip olabilirler. Buna göre firma için kısa dönem; en az bir üretim faktörünün sabit olduğu dönem olarak

²⁴ Recep Tarı, *Üretimde Faktörler Arası İkame Olayı Ve Türkiye İmalat Sanayiinde Bir Uygulama (1970-1987 Dönemi)*, a.g.e., s. 31- 32.

tanımlanmaktadır.²⁵ Yani kısa dönem firmanın piyasa koşullarına göre üretim miktarını artırmak ya da azaltmak istediği durumda bütün üretim faktörlerini değil de sadece bazı faktörleri değiştirebilecek kadar kısıtlı zamanının olduğu bir dönemdir. Bir üretim fonksiyonunda Q üretim miktarını x_1 değişken faktörü, $x_2, x_3, x_4, \dots, x_n$ ise üretim kapasitesini de belirleyen sabit faktörleri gösterdiğinde* fonksiyon şu şekilde gösterilebilir:²⁶

$$Q = f(x_1, x_2 = 10, x_3 = 15, x_4 = 20, \dots, x_n)$$

Bu durumda üretim fonksiyonu değişken faktör ile toplam üretim miktarı arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Çünkü x_1 'deki artış ya da azalışın Q'daki neden olduğu değişiklik x_1 'in verimini göstermektedir. Bu nedenle kısa dönemde aynı yöntemle üretimde kullanılan ve miktarı değişebilen her bir üretim faktörünün ayrı ayrı verimliliğini saptamak mümkün hale gelir.

Firmalar üretim faktörlerinden sadece birisinin miktarını artırdığında miktarı artan faktörün verimi, belirli bir üretim miktarından sonra sürekli olarak azalmaya başlar. Bu ilişkiye azalan verimler kanunu adı verilmektedir. Firmalar için karar alma sürecinde verimlilik çok önemli olduğundan azalan verimler kanunu ile her bir faktörden ne miktarda kullanılacağı kararı da verilmiş olacaktır.²⁷ Çünkü azalan verimler kanunu geçerli olmasaydı bütün dünyanın buğday arzını sadece 100 dönümlük bir tarlada ya da dünya otomotiv arzını ise küçük bir otomotiv fabrikasında üretmek mümkün olurdu.²⁸

Bir dokuma fabrikasının kullandığı kumaş, makine, alet, araç ve gereçler sabitken (sabit üretim faktörleri), işgücü (değişken üretim faktörü) miktarını sürekli olarak artırdığını varsaydığımızda, her yeni ilave işgücünün toplam üretime katkısı ölçüldüğünde azalan verimler kanunu daha açık bir şekilde ortaya çıkacaktır. Söz konusu firmanın 10 birim kumaş, 20 birim makine (sabit girdiler) ve işgücü (değişken girdi) kullanarak ürettiğini varsayalım. Emek miktarı arttıkça başlangıçta işçiler arasında işbölümü ve uzmanlaşma artacak bunun sonucunda ise şekil 4'te görüldüğü gibi toplam

²⁵ Erdal Ünsal, **Mikro İktisat**, İmaj Yayıncılık, 6. Baskı, Ankara: 2005, s.248.

* Üretim fonksiyonunda verilen 10, 15, 20 gibi sayısal ifadeler üretim faktörünün miktarının sabit olduğunu göstermek için farazi olarak verilmiş değerlerdir.

²⁶ Zeynel Dinler, **Mikro Ekonomi**, Ekin Kitabevi Yayınları, 12. Baskı, Bursa: 1998, s.117.

²⁷ Robert H. Frank, **Microeconomics And Behavior**, McGraw Hill Company, Third Edition, 1997, pp. 277-281.

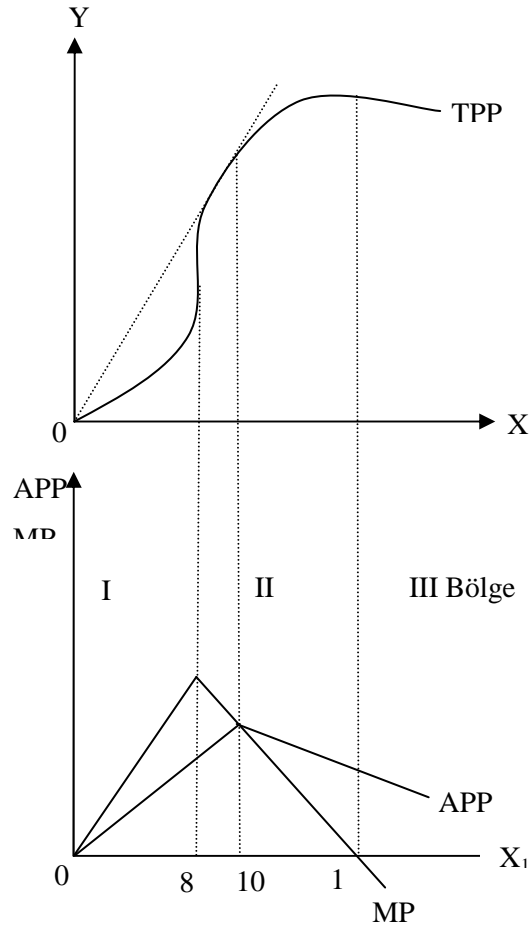
²⁸ Ünsal, a.g.e., s.253.

ürün eğrisi (TPP) artan bir hızla artacaktır. Başka bir açıdan emeğin marjinal verimi (MPP) başlangıçta artış gösterecektir (8 birim emek miktarına kadar). Firma işçi sayısını artırmaya devam ettikçe artan işçi başına düşen makine ve kumaş miktarını düşürecek ve MPP azalacaktır. İşte gerçek hayatın işleyişini de açıklayan ve belli bir noktadan sonra MPP'nin azalmasına yol açan bu duruma azalan verimler kanunu denilmektedir. Üretim sürecini açıklayan toplam ürün eğrisi (TPP) incelendiğinde her üretim kolunda üretimin 3 aşamadan meydana geldiği görülmektedir:

Üretimin birinci bölgesi: Değişken girdinin (emek) marjinal ürünü, ortalama üründen (APP) daha büyüktür. $MPP > APP$

Üretimin ikinci bölgesi: Değişken girdinin (emek) marjinal ürünü, ortalama ürününe (APP) eşit veya ondan daha küçüktür. Yani ortalama ürün önce maksimum sonra azalmaktadır. $MPP = APP$ (APP maksimum) veya $MPP < APP$ (APP azalmaktadır).

Üretimin üçüncü bölgesi: Değişken girdinin (emek) azalan ortalama ürünü (APP) pozitif, marjinal ürünü ise negatif değere sahiptir. $APP > 0 > MPP$



Şekil 1.5. Üretimin Üç Bölgesi ve Ürün Eğrileri

Rasyonel firma mümkün olan en yüksek üretimin gerçekleştirilmesine yönelik değil mümkün olan en çok karın elde edilmesine yönelik hareket eder.²⁹ Bu açıdan firma toplam satış gelirleri ile toplam maliyetleri arasındaki farkın en fazla olduğu üretim miktarını hedefler. Toplam ürün eğrilerinden yola çıkarak firmanın hangi miktarda değişken girdi kullanılacağı kararı da verilebilir. Bu açıdan bakıldığında bir firma için karın maksimum olduğu üretim miktarı II. bölgede sağlanmaktadır. Çünkü firma için I. bölgede üretim yapmak marjinal ürün ortalama üründen büyük olduğu için rasyonel değildir ($MPP > APP$). Aynı şekilde firmanın III. bölgede üretim yapması da rasyonel olmayacaktır. Zira III. bölgede kullanılan ilave her bir değişken faktör firmaya ek bir maliyet yüklemektedir. Ayrıca III. bölgede MPP negatif olduğu için firma kar değil tersine zarar elde edecektir. Bu yüzden rasyonel firma kendisine fazla kar sağlayacak üretim miktarına karar verirken II. bölgede faaliyet göstermelidir.

Firmanın II. bölgenin hangi noktasında faaliyette bulunacağı ve dolayısıyla da ne miktarda değişken faktör kullanacağı ise, firmanın kısa dönemde faydalanabileceği teknolojik bilgileri yansıtan kısa dönem üretim fonksiyonu tarafından belirlenemez. Genel olarak firmanın II. bölgenin hangi noktasında faaliyet göstereceği ürettiği malın fiyatı ile değişken girdinin fiyatına bağlıdır.³⁰ Buna göre I. ve III. bölge üretim için etkin olmayan bölgeler iken üretimde etkinliğin sağlandığı bölge II. Bölgedir.

1.1.3. UZUN DÖNEM VE ÖLÇEĞİN VERİMİ

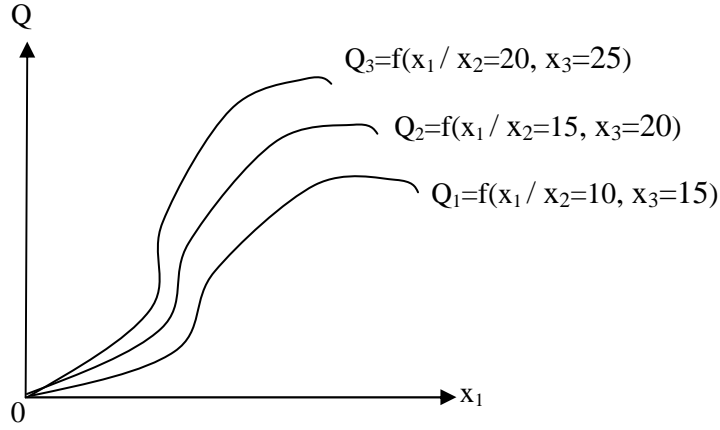
Firmanın toprak, emek, sermaye gibi kullandığı bütün üretim faktörlerinin miktarını değiştirebilecek kadar zamanının olduğu döneme uzun dönem denilmektedir. Bu dönemde her ne kadar bütün üretim faktörlerinin miktarı artırılabilse de değişmeyen tek şey kullanılan temel teknolojik süreçtir. Uzun dönemden daha uzun olan süreye “çok uzun dönem” denilmektedir ki bu süre kullanılmakta olan teknolojinin de değişmesine olanak verecek kadar olan süreyi ifade etmektedir. İktisatta zaman kategorisi ya da sorunu geleneksel iktisadi düşüncenin gelişme süreci içinde değişik biçimlerde ele alınmıştır. Bu süreç içinde en etkin isimler sırasıyla Marshall, Walras ve Keynes'tir.

²⁹ Jacques Lecaillon, a.g.e., s.68.

³⁰ Ünsal, a.g.e., s.254.

Bununla birlikte iktisat teorisinde; piyasa dönemi, kısa ve uzun dönem ayrımını yaparak uzun dönem terimini ilk defa kullanan iktisatçı ise Alfred Marshall olmuştur.³¹

Firma uzun dönemde herhangi bir kısıt altında olmadığı için uzun dönem üretim fonksiyonu $Q = f(x_1, x_2, x_3, x_4, \dots, x_n)$ şeklinde gösterilir. Bu fonksiyon Q gibi belli bir miktar çıktıyı elde etmek için x_1, x_2, x_3, x_4 gibi her bir üretim faktörünün istenildiği miktarda artırılabilmesi anlamına gelir. Uzun dönem kendisini oluşturan bütün kısa dönemlerin toplamı olduğundan kısa dönemdeki her bir toplam ürün eğrisinin bir arada gösterilmesi ile uzun dönemde karşılaşılan üretim fonksiyonu gösterilmiş olacaktır.



Şekil 1.6. Uzun Dönem Üretim Fonksiyonu

Uzun dönemde bütün üretim faktörlerinin değişmesi sonucunda firmanın üretim kapasitesi de değişir. Firmanın üretim kapasitesini ise sahip olduğu tesis ölçeği belirlemektedir. Ayrıca kısa dönemde sadece belirli faktörler değiştiğinde ortaya çıkan azalan verimler kanunu da artık geçerli olmayacağından dolayı firmanın bütün üretimini ilgilendiren ölçeğin verimi saptanabilir. Bu bağlamda üretim faktörlerinin artış oranı ile üretim miktarındaki artış oranı karşılaştırıldığında üç farklı alternatiften bahsedilebilir:³²

Ölçeğe göre sabit getiri: Üretime koşulmakta olan üretim faktörlerindeki artış oranı ile üretim sonucu elde edilen çıktıdaki artış oranının birbirine eşit ($\% \Delta Q = \% \Delta K, L, T, t, \dots$) olduğu durumdur. Ölçeğe göre sabit getiri durumunda üretimin küçük, orta ya da büyük ölçekli firmalarda yapılması ölçek verimliliği üzerinde hiçbir etki

³¹ Fikret Görün, “İktisat ve Zaman: Bir Anlayabilme Çabası”, **Mülkiye Dergisi**, Sayı: 223, Cilt: XXIV, Yıl: 2000, s.118.

³² W.C. Losinger and All, “Returns To Scale In The Production Of Finisher Pigs In The United States”, **Invest. Agr.: Prod. Sanid**, Number: 14, Year: 1999, p. 72.

yapmamaktadır. Gerçek ekonomik hayatta çok nadir görülen böyle bir durumda verim ile üretim ölçeği birbirinden bağımsız olduğundan üretim fonksiyonu homojen ve birinci dereceden kabul edilir.

Ölçeğe göre artan getiri: Üretime koşulmakta olan üretim faktörlerindeki artış oranının üretim sonucu elde edilen çıktıdaki artış oranından küçük olduğu durumdur ($\% \Delta Q > \% \Delta K, L, T, t, \dots$). Artan getirinin firmanın davranış kalıbına olan en büyük sinyali firma için büyümenin daha avantajlı olacağıdır.

Ölçeğe göre azalan getiri: Üretime koşulmakta olan üretim faktörlerindeki artış oranının üretim sonucu elde edilen çıktıdaki artış oranından büyük olduğu durumdur ($\% \Delta Q < \% \Delta K, L, T, t, \dots$). Azalan getiri durumu firma için optimal üretim tesis ölçeğinden sapıldığını göstermek için bir göstergedir. Firma böyle bir durumda girdi miktarları üzerinde yeniden bir optimizasyona yönelmelidir.

1.1.4. ÜRETİMDE OPTİMAL FAKTÖR BİLEŞİM SEÇİMİ

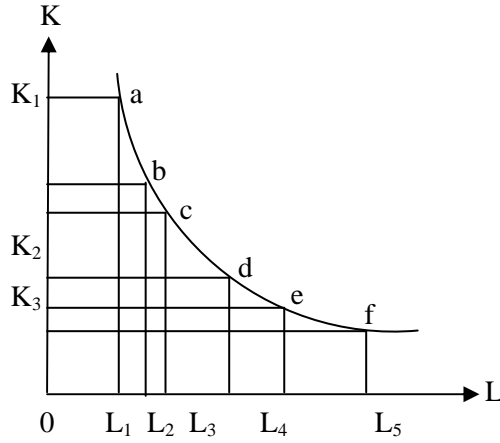
Buraya kadar bir firma için üretim sürecinde kullanılan üretim faktörlerinin kısa ve uzun dönemde hangi miktarlarda kullanılacağı kararı üzerinde duruldu. Fakat maksimum kar sağlamak amacıyla olan bir firmanın üretim miktarını belirlemesinin yanı sıra üretimi mümkün olan minimum maliyetle gerçekleştirmesi de gerekir. Gerçek hayatta firmalar çok fazla girdi kullandıklarından dolayı ve her bir faktörün piyasada belirlenmiş bir fiyatı olduğundan firmanın kendisine en uygun faktör bileşimini seçmesi de üretimdeki verimlilik için çok önemlidir. Mikro ekonomik iktisatta firma, üretim faktörlerini satın almak için sahip olduğu maliyet olanaklarını her bir faktöre ödediği son liralardan fiziki verimi eşit olacak şekilde dağıttığında minimum maliyeti sağladığı (optimal faktör seçimi) varsayılır.³³ Mikro firmanın en uygun faktör miktarını seçmesi teorik olarak eş ürün eğrileri ve eş maliyet doğrularından yararlanarak analiz edilmektedir.

1.1.4.1. Eş Ürün Analizi ve Firma Dengesi

Eş ürün eğrileri üretici dengesinin açıklanması için kullanılan bir araçtır. Üretim belirli girdilerin bir araya getirilmesi ile çıktı elde etme çabasıdır. Bu süreçte bazen girdiler birbirleri yerine ikame edilemezlerken bazen de girdiler birbirleri yerine tam

³³ Robert H. Frank, a.g.e., ss. 318-319.

ikame edilebilirler. Örneğin ekmek üretilirken kullanılan un miktarı azaltılıp yerine su ilave edilemez. Çünkü bu ekmek üretmenin doğasına aykırıdır. Fakat buğday üretirken kullanılan emek yerine kısmen makine ikame edilebilir. Bu bağlamda faktörlerin değişken olduğu durumda girdiler farklı oranlarda birbirleri yerine kullanılabilir. Örneğin 8 br emek ve 4 br sermaye ile 100 br buğday elde edilsin. Teknolojinin geliştiği durumda artık emek yerine makine kullanılarak 100 br buğday, 6 br emek ve 5 br sermaye ile üretilir hale gelecektir. Bu şekilde üreticiye aynı çıktıyı sağlayan farklı faktör bileşimlerinin geometrik yerine eş ürün eğrisi adı verilir.³⁴



Şekil 1.7. Eş Ürün Eğrisi

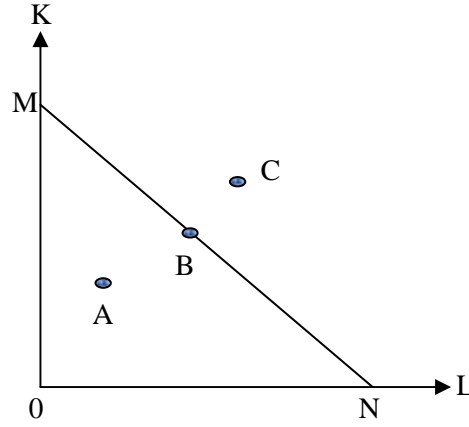
Eş ürün eğrileri firmaların üretimlerinin teknik olarak etkin oldukları miktarları belirlenmesinde yardımcı olmaktadır. Buna göre eş ürün eğrileri üzerindeki bir üretim bileşimi, firmaların teknik olarak etkin olduklarını ifade eder. Bu amaçla firmaların davranışı eş ürün eğrileri üzerinde kalmak üzerinedir. Girdilerdeki sınırlılık ve etkisizlik durumları bu eğrinin dışında herhangi bir noktada bulunmayı gerektirir.³⁵

Nasıl tüketicinin fayda maksimizasyonu (tüketici dengesi) farksızlık eğrisi ile bütçe doğrusunun kesiştiği noktada oluşuyorsa, üretici denge noktası da eş ürün eğrisi ile eş maliyet doğrusunun kesişmesi ile bulunur. Çünkü gerçek hayatta üretim faktörlerinin bir fiyatı vardır ve dolayısıyla firma bu fiyatlardan faktör talep ederken sahip olduğu maliyet kısıtı altında karar vermektedir. Bu bağlamda mikro iktisatta eş maliyet doğrusu işletmenin toplam değişir maliyetler için kullanabileceği faktör bileşimlerinin geometrik

³⁴ Dinler, a.g.e, s.128.

³⁵ Fehim Bakırcı, Üretimde Etkinlik ve Verimlik Ölçümü Veri Zarflama Analizi Teori ve Uygulama, Atlas Yayınları, Ankara: 2006, s.16.

yeri olarak tanımlanmaktadır. Aşağıdaki şekil 1.8.'de ise eş maliyet doğrusu gösterilmektedir.

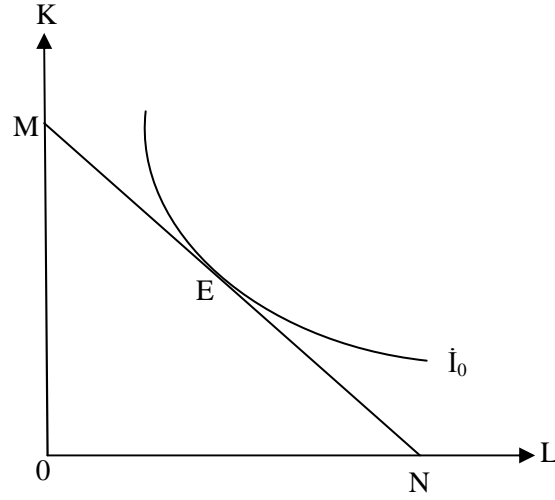


Şekil 1.8. Eş Maliyet Doğrusu

Eş maliyet doğrusu negatif eğimlidir. Eş maliyet doğrusunun eğimi, mutlak değer olarak, faktör fiyatlarının oranına eşittir. Yani eş maliyet doğrusunun eksenleri kesiği noktaları üretim faktörlerinin fiyatları belirlemektedir.³⁶ Şekildeki M noktası firmanın hiç emek kullanmadığı durumda maksimum kullanacağı sermaye miktarını gösterirken; N noktası firmanın hiç sermaye kullanmadığı durumda maksimum kullanacağı emek miktarını göstermektedir. Dolayısıyla firma için kullanılan üretim faktörlerinin sınırını MN doğrusu belirlemektedir. Buna göre eş maliyet doğrusunun üzerindeki B gibi bir noktada faaliyet göstermek firma için etkin bir karardır. Buna karşın A noktası firmanın maliyet olanaklarının tamamını kullanmadığını dolayısıyla etkin olmayan bir noktayı ve C noktası ise mevcut maliyet olanakları ile üretimin imkansız olduğu noktayı gösterdiğinden yine etkin olmayan üretim miktarları bileşimini göstermektedir.

Sonuç olarak rasyonel hareket eden firma, elindeki maliyet kısıtı altında kendisine en fazla verim sağlayan üretim miktarlarını seçerken eş maliyet doğrusu ile eş ürün eğrisinin kesiştiği noktayı dikkate alacaktır. Üretici denge noktası da denilen bu nokta aynı zamanda firmanın içinde bulunduğu dönemdeki etkin üretim sınırını da belirlemektedir.

³⁶ İsmail Bulmuş, **Mikro İktisat**, Cantekin Matbaası, Ankara: 1998, s.145.



Şekil 1.9. Üretici Dengesi

1.1.4.2. Genişleme Yolu

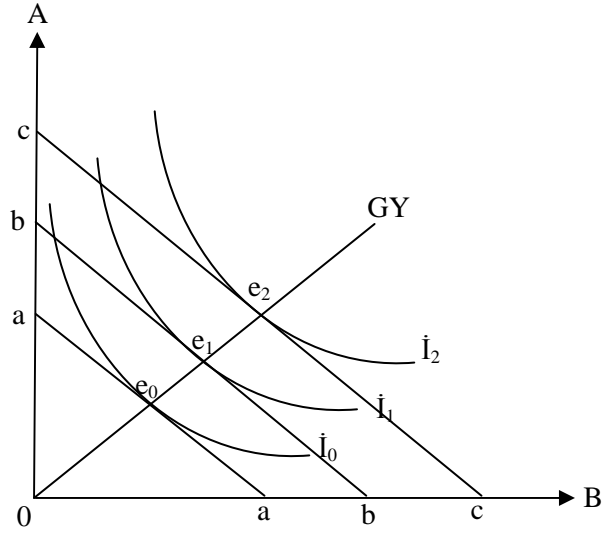
Firmaların etkin sınırını belirleyen firma denge noktası aslında statik analiz çerçevesinde ele alınmaktadır. Şöyle ki firma için belirli olan maliyet kısıtı ve eş ürün eğrileri sadece firmanın söz konusu dönemdeki olanaklarını göstermektedir. Statik analiz; zaman unsurunun dikkate alınmadığı, işletmenin cari faaliyet dönemi içerisindeki herhangi bir durumun analiz edilmesidir. Bu durumda firma denge noktası statik dönemleri göstermektedir. Oysa firmalar gelişimlerini takip etmek ve geleceğe dönük projeksiyonlar çizmek için sadece statik duruma bakmamalıdır. Dinamik analiz ise karşılaştırmaların bir önceki dönemlere (ay/yıl vb.) göre yapıldığı ve firmanın gidişatının ölçülebildiği analiz şeklidir. Yani dinamik analiz zaman unsurunun dikkate alındığı analiz şeklidir.

Rasyonel işletmeci her dönem kendisine en fazla üretim sağlayacak denge noktalarını seçmeye yönelir. Firmalar için geçerli olan olası tüm dönemlere ait denge noktaları ise mikro ekonomide genişleme yolu ile gösterilmektedir. Başka bir deyişle genişleme yolu firma için herhangi bir X ürününün üretimi arttıkça kullandığı A ve B gibi üretim faktörlerinin miktarlarının hangi ölçüde attığını göstermektedir. Genişleme yolu bu yüzden ölçek eğrileri olarak da adlandırılmaktadır. Bu kavram ise daha çok kullanılan tüm faktörlerin miktarlarının değiştirilebildiği uzun dönemde anlamlı

olmaktadır. Matematiksel olarak genişleme yolu kullanılan A ve B faktör miktarlarının kapalı bir fonksiyonudur:

$$f(a,b) = 0$$

Matematiksel olarak bu fonksiyon incelendiğinde firma denge noktasında geçerli olan ikili koşul (bir maksimum, bir minimum) gerçekleştirilmiş sayılır. Gerçekten de genişleme yolu üretimin maksimum, maliyetlerin ise minimum olduğu noktaların geometrik yeri olarak bilinmektedir.³⁷



Şekil 1.10. Üretimde Genişleme Yolu

Şekilde üreticinin mali olanakları (aa) iken \dot{I}_0 eş ürün eğrisinin temsil ettiği e_0 'da denge noktası sağlanmıştır. e_0 denge noktası statik olarak cari dönemdeki denge noktasını göstermektedir. Gerçek ekonomik hayatta üreticinin imkanları artabilir dolayısıyla mali olanakları yükselebilir, işte e_1 denge noktası (bb) gibi daha yüksek mali olanaklarla \dot{I}_1 gibi daha büyük bir faktör bileşimini göstermektedir. Bu şekilde her defasında artan mali olanaklar sayesinde üreticinin denge noktası da e_2 , e_3 gibi sürekli sağa doğru kayacaktır. İşte üretici denge noktalarının birleştirilmesi ile elde edilen bu eğriye genişleme yolu denilmektedir.

Başka bir açıdan bakıldığında genişleme yolu üretim faktörlerinin fiyatları sabitken; herhangi bir firmanın farklı üretim miktarlarını minimum maliyetle gerçekleştirmesini sağlayan optimal faktör bileşim miktarlarının geometrik gösterimidir. Ayrıca genişleme

³⁷ Jacques Lecaillon, a.g.e, s.86.

yolunun doğrusal olup olmaması ise üretim fonksiyonunun özelliğine bağlıdır. Buna göre homojen üretim fonksiyonu geçerli olduğunda genişleme yolu şekilde görüldüğü gibi orijinden geçen doğru şeklinde olacaktır. Tersine homojen olmayan üretim fonksiyonu söz konusu olursa ise faktör fiyatlarının sabit olmaması koşulunda bile genişleme yolu düz çizgi biçiminde olmayacak; genişleme yolu A faktörü yoğun, B faktörü yoğun şeklinde faktör eksenlerine doğru yönseme gösterecektir.³⁸

1.1.5. ÜRETİMDE BİRİNCİL İLİŞKİLER

İktisatta firmaların üretim fonksiyonları kullanılarak optimizasyon amaçlarına uygun olarak çıktı talep ve girdi arz denklemlerinin nasıl elde edildiğinin açıklanması primal ilişki olarak bilinmektedir.³⁹ İktisat teorisi firmaların karar alırken rasyonel oldukları varsayımına dayanır. Böyle bir varsayım kıt kaynaklarla mücadelede üretim faktörlerinin en uygun kullanımın da bir uzantısıdır. Primal yaklaşım üretim fonksiyonunun tahminini gerçekleştirirken daha çok ekonometrik tahmin yöntemlerini kullanmaktadır.⁴⁰ Firmalardaki performans değerlendirmeye yönelik anlayış ve yaklaşımlar geçmişten günümüze sürekli olarak değişen ve gelişen bir süreç olarak gerçekleşmektedir. Geleneksel yönetim anlayışında firma performansları en düşük maliyetle üretim, en çok üretim ve en çok kar hedeflenerek belirlenmekteydi. Oysa günümüzde rekabet koşullarındaki değişiklikler ile birlikte çalışanların ve müşterilerin tatmini, ürün kalitesi, yeniliklere adapte olmak gibi çok farklı performans ölçütleri kullanılmaktadır.⁴¹ İşte primal yaklaşım aslında geleneksel yönetim anlayışı için geçerli olan performans ölçüm kriterlerini kullanmaktadır. Bunların başlıcaları şu şekildedir:

1.1.5.1. Maliyet Minimizasyonu

Günümüzde artan rekabet sonucu bilgi ve iletişim tekniklerindeki gelişmelerle birlikte müşteriler de istedikleri mal ve hizmetlere daha hızlı bir şekilde ulaşmaktadırlar. Bu durum firmaları etkin üretime yöneltmekte bunun sonucunda da maliyet

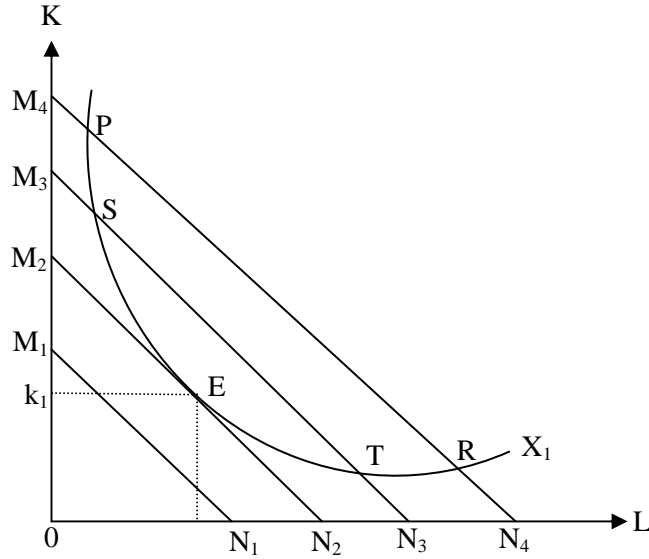
³⁸ Dinler, a.g.e., ss.140-141.

³⁹ Bakırcı, a.g.e., s.27.

⁴⁰ Tim Coelli, D.S. Prasada Rao and George E. Battase, **An Introduction To Efficiency and Productivity Analysis**, Kluwer Academic Publishers, Boston: 1998, s.1.

⁴¹ Cemal Elitaş ve Veysel Ağca, "Firmalarda Çok Boyutlu Performans Değerleme Yaklaşımları: Kavramsal Bir Çerçeve" **Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, Cilt VIII, Sayı:2, Aralık: 2006, s.344.

minimizasyonu sağlayarak düşük fiyat politikası uygulamak artık bir gereklilik haline gelmiştir. Yani rekabet stratejisi firmanın düşük maliyetli bir üretici olmasını gerektirmektedir. Maliyet etkinliği olarak da ifade edilen bu durum rasyonel hareket eden bir firmanın optimal davranışını da oluşturmaktadır.⁴² Firmanın en düşük maliyetle üretebileceği optimal faktör bileşiminin seçimi firmanın iç dengesi olarak da tanımlanmaktadır.⁴³ Maliyet minimizasyonunu sağlayan faktör bileşim seçimi eş ürün eğrisi ve eş maliyet doğrusu haritası ile gösterilebilir.



Şekil 1.11. En Düşük Maliyetle Faktör Seçimi

Firma faaliyeti sonucu X_1 gibi bir üretim miktarını gerçekleştirmek istediğini varsayalım. X_1 miktarına tekabül eden eş ürün eğrisi ile firmanın eş maliyet paftasını aynı diyagramda gösterdiğimizde firmanın sonsuz sayıda faktör bileşimi ile karşı karşıya olduğunu görürüz. Bu faktör bileşimlerinden bazıları şekil üzerinde P, R, E, T ve R gibi noktalarda gösterilmiştir. Fakat firma bu seçeneklerden kendisine en düşük maliyetli üretim bileşimini seçmeye yönelik karar aldığı anda söz konusu bileşimlerden sadece bir tanesini seçecektir. Bu bileşim ise $(M_2 N_2)$ eş maliyet doğrusuna teğet olan E noktasında sağlanmaktadır. Çünkü E noktası haricindeki diğer tüm noktalar firma için daha yüksek maliyete yol açan faktör bileşimlerini göstermektedir. Buna göre firma X_1 miktarını en düşük maliyetle gerçekleştirmek istediğinde sermaye faktöründen k_1 ve emek

⁴² Yakup Ülker ve Hüseyin İskender, "Doğru Maliyet Hesaplamada Güvenilir Bir Sistem: Faaliyet Tabanlı Maliyetleme: John Deere Örneği", **Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Cilt:8, Sayı: 13, Mayıs: 2005, sss. 190-191.

⁴³ Dinler, a.g.e., s.138.

faktöründen ise l_1 kadar satın almaya yönelecektir. Sonuçta firma en düşük maliyetli üretimi gerçekleştirdiğinde X_1 eş ürün eğrisi ile (M_2, N_2) eş maliyet doğrusunun kesiştiği maliyet düzeyinde dengeye gelmiş olacaktır.

Daha öncede belirtildiği gibi firmalar için kısa ve uzun dönemde kullanılan üretim faktörlerinin niteliği farklıdır. Kısa dönemde maliyet eğrisi emeğin fiyatına bağlı olarak artan eğimlidir. Ayrıca analiz açısından söz konusu firmanın tam rekabet koşulları altında faaliyette bulunduğu varsayılmaktadır. Kısa dönemde geçerli olan üretim miktarını fonksiyonel olarak gösterirsek aşağıdaki gibi eşitlikle karşılarız:

$$X_1 = f(k, l = 40)$$

Bu eşitliğe göre emeğin karşılığı olan ücret seviyesi yükseldiğinde toplam değişken maliyet eğrisinin de artan eğimli olduğunu göstermek için eşitlik şu şekilde yazılabilir:

$$TVC = w_1 L_1 = w_1 f(k, l = 40)$$

Bu şekilde elde edilen toplam değişken maliyet eğrisi her bir çıktı düzeyinde emek maliyeti tarafından temsil edilen toplam değişken maliyetleri göstermektedir. Toplam maliyet eğrisi değişken maliyet eğrisinin yanı sıra sabit maliyet eğrisi ile de ilişkili olduğundan her iki eğrinin toplamı ancak kısa dönem toplam maliyet eğrisini verecektir. Buna göre;

$$\begin{aligned} SRTC &= TVC + TFC = w_1 L_1 + w_2 \cdot 40 \\ &= w_1 f(k, l = 40) + w_2 \cdot 40 \\ &= c(X) \end{aligned}$$

Bu son eşitlikteki $c(X)$ ifadesi çıktı ile SRTC arasındaki fonksiyonel ilişkiyi göstermektedir.

Uzun dönemde ise bütün girdiler değişken olduğundan aslında kısa dönem maliyet eğrilerinin bir toplamı şeklinde elde edilir. LRTC orijinden başlar çünkü eğer emek ve sermaye kullanılmaz ise uzun dönem maliyette sıfır olacaktır.⁴⁴

$LRTC = SRTC_1 + SRTC_2 + SRTC_3 + \dots + SRTC_n$ şeklinde ifade edilebilir. Ayrıca uzun dönemde asıl geçerli olan uzun dönem ortalama maliyet eğrisidir ve bu eğri de LRTC'nin üretim miktarına bölünmesi ile bulunur:

$$LRAC = LRTC / X$$

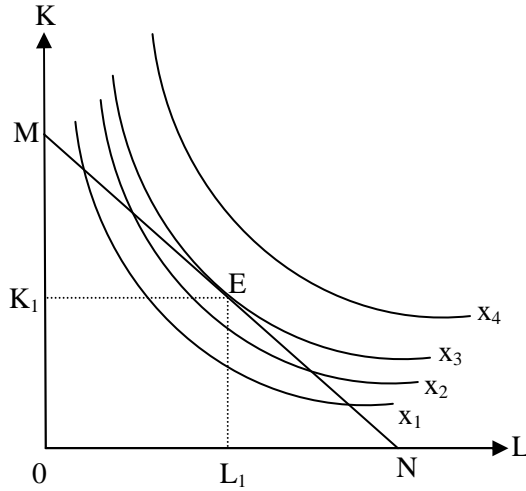
Sonuç olarak firma için en düşük maliyetle optimal üretim faktörü bileşimi, söz konusu uzun dönem ortalama maliyet eğrisinin (LRAC) min noktasında gerçekleşir.

⁴⁴ Bakırcı, a.g.e., ss. 21-23.

1.1.5.2. Çıktı Maksimizasyonu

Firmalarda etkinliğin sağlanması yeni bir ürün geliştirmek ve piyasaya sürmekte geçerli olan yaklaşımlarda üretilen mamullerin bir kısmından vazgeçmeyi de gerektirebilir. Firmaların mamul politikalarının iki alt unsuru olan yeni mamul geliştirme ve üretilen bir mamulden vazgeçme firmaların hem varlıklarını devam ettirmede hem de uzun dönemli karlılığa ulaşmasında önemlidir. Piyasaya sürülen ürün öngörülen amaçları gerçekleştiriyorsa firmanın ürün politika ve stratejilerinde değişiklik yapması yani ürün ayıklaması yapmaları gerekir.⁴⁵ Bu çerçevede bazen firmalar herhangi bir malın üretimine karar verirler fakat ne miktarda üretim yapacaklarına karar veremezler. Onun yerine kısıtlı bir bütçeyle yola çıkmayı seçerler. İşte bu durumda firmalar geçerli olan bütçe kısıtı ile en yüksek üretim düzeyini gerçekleştirmeye yönelirler.⁴⁶ Yani bazen firmaların amacı üretim maksimizasyonu sağlayan optimal faktör bileşimini seçmek olabilir. Bu seçimdeki amaç ise sınırlı bir üretim maliyeti ile en yüksek üretime ulaşmaktır.⁴⁷

Firma için geçerli olan maliyet olanakları, faktör fiyatları, eş maliyet doğrusu ve eş ürün haritası bilirse en yüksek üretim düzeyini sağlayan optimal faktör bileşim oranı belirlenebilir.



Şekil 1.12. Üretim Maksimizasyonunun Sağlanması

⁴⁵ Mustafa Gülmez, “Enflasyon Ortamında Mamul Karması ve Stratejileri”, **Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Dergisi**, Cilt:2, Sayı:1, Sivas: 2001, ss.266-267.

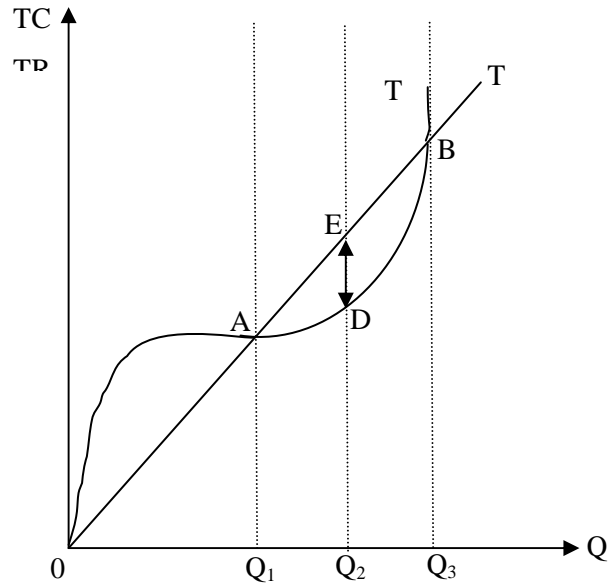
⁴⁶ Dinler, ag.e., s.139.

⁴⁷ S. Charles Maurice and Owen R. Phillips and C. E. Ferguson, **Economic Analysis**, Publishing Inc. Usa Copyright, Forth Edition, 1982, s. 319.

Firma her biri birbirinden farklı çok sayıda eş ürün eğrisi (x_1, x_2, x_3, x_4) ile karşı karşıyadır. Fakat bu eş ürün eğrilerinin bazıları mevcut maliyet olanakları ile imkansız üretim miktarını gösterirken bazıları da etkin olmayan üretim miktarlarını göstermektedir. Firmanın karşı karşıya olduğu eş ürün haritası içinde kendi maliyet imkanları çerçevesinde maksimum üretim miktarını sağlayan tek faktör bileşimi ise E noktasıdır. Çünkü bu noktada eş maliyet doğrusu ile eş ürün eğrisi teğet durumundadır.

1.1.5.3. Kar Maksimizasyonu

İşletmelerin var olma amaçlarından belki de en önemlisi faaliyetleri sonucunda kar elde etmektir. Bu yüzden işletmeler bünyelerindeki ekonomik ögelere son derece dikkat etmek zorundadırlar. Üretimde kullanılan faktörler piyasadan satın alınmakta ve elde edilen çıktılar yine piyasada satılmaktadır. Dolayısıyla pazarlarda oluşan bu fiyatlar üreticiler tarafından dikkatli bir şekilde takip edilmektedir. Firmaların üretim faktörlerini tedarik etmek için katlandığı harcamalar maliyetleri oluştururken, ürünlerin satışı da gelirleri oluşturmaktadır. Bu basit olgu içinde işletmelerin genel amacı, getirilerin maliyetler üzerinde yaptığı artı değerini yani karı maksimum kılmaktır. Fakat bu ögeleri göz önünde tutabilmek için işletmenin hem satın aldığı hem de ürettiği malların fiyatları üzerinde hiçbir etkisinin bulunmadığını varsaymamız gerekmektedir. Yani fiyatların firmanın etkisi dışında bağımsız olarak pazarlarda oluşmuş olduğu varsayılacaktır. Bu ise tam rekabet piyasasının varlığına işaret etmektedir. Aşağıda tam rekabet piyasasında faaliyet gösteren firmaya ait toplam gelir ile toplam maliyet eğrileri gösterilmiştir. Bu eğrilerden yararlanarak firma için maksimum kar noktası belirlenecektir.



Şekil: 1.13. Kar Maksimizasyonunun Sağlanması

Firmalar için optimum ürün miktarı ve fiyatını belirleyen yani maksimum karı sağlayan üretim miktarı çok önemlidir. Karın maksimum olabilmesi için gerekli koşul toplam gelir ile toplam maliyet arasındaki farkın en fazla olduğu üretim miktarını üretebilmektir. Buna göre karı kısaca formüle edecek olursak;

$\Pi = TR - TC$ şeklinde gösterebiliriz. Bu formül Π 'nin Q 'nun fonksiyonu olduğunu göstermektedir. Formülde Π 'nin Q 'ya göre birinci türevi sıfır olduğunda kar maksimum olacaktır.⁴⁸

$$\frac{d\Pi}{dQ} = \frac{dTR}{dQ} - \frac{dTC}{dQ} = 0$$

Bu durumda marjinal gelir ve marjinal maliyet farkı da sıfır olacaktır ($MR = MC$). Bu açıdan $MR = MC$ eşitliği kar maksimumu için altın kural niteliğindedir.

Şekilde A noktasına kadar yapılan üretimde $TC > TR$ olduğundan firma zarar edecektir. Yine aynı şekilde B noktasından sonraki üretim miktarlarında da $TC > TR$ olduğundan firma zarar etmektedir. Karın olduğu tek bölge $TR > TC$ olan A ve B noktaları arasındaki üretim miktarlarıdır. Şekilde bu üretim miktarları Q_1 ile Q_3 olarak gösterilmiştir. Fakat hem Q_1 üretim düzeyinde hem de Q_3 üretim düzeyinde $TR = TC$ olduğundan firma için başa baş noktaları söz konusudur. Bu yüzden firma kendisine kar sağlayan bu iki üretim miktarı arasında faaliyette bulunmalıdır. Fakat firmanın asli amacı maksimum kar olduğu için TR ile TC arasındaki mesafenin en fazla olduğu üretim miktarını üretmek firma için temel amaçlardan birisidir. Şekilde maksimum kar sağlayan üretim miktarı Q_2 olarak gösterilmiştir. Bu üretim düzeyinden yukarı çizilen bir dikme ED mesafesine tekabül etmektedir. Sonuçta firma Q_2 üretim miktarını gerçekleştirdiğinde maksimum kara ulaşmış olacaktır.

1.1.5. ÜRETİMDE DUAL (İKİLİ) İLİŞKİLER

Üretimde firmalar bir yandan karı maksimum kılmaya çalışırken bir yandan da maliyetleri minimum kılma uğraşı içerisindeyler. Birbirinin tamamen tersi olan bu durum firmaların en fazla üzerinde durduğu konular içerisinde yer almaktadır. Yani her doğrusal programlama probleminin ilişkili olduğu bir ikiz problemi vardır. Herhangi bir doğrusal programlama problemi primal ve asıl olarak adlandırılırken diğerine yani ikizine ikilik (dualite) adı verilmektedir. Dualite matematik, fizik, mühendislik

⁴⁸ İlker Parasız, **Mikro Ekonomi**, Ezgi Kitabevi Yayınları, Bursa: Nisan 2004, s.143.

bilimlerinin yanı sıra ekonomide kullanılan bir yaklaşım tarzıdır.⁴⁹ Bu anlamda dualite kavramı, aynı soruna yaklaşmanın farklı yöntemleri olarak kullanılabilir.⁵⁰ Yani her minimizasyon problemine karşılık gelen bir maksimizasyon probleminin kurulabileceğini anlatmaktadır.⁵¹ Dualite doğrusal programlama sorunlarına şu kurumsal ve pratik konularda yarar sağlar:⁵²

- ✓ Bazı durumlarda dual sorunu çözmek primal sorunu çözmekten daha kolaydır.
- ✓ Bir primal sorunun dual çözümü matematiksel özelliklerinin yanı sıra önemli ekonomik yorumlar getirir.
- ✓ Dualite bir doğrusal programlama sorununun formülasyonundaki ya da katsayılarındaki değişmelerin çözümü nasıl etkileyeceğini araştırmada yani duyarlılık analizlerinde kullanılır.
- ✓ Dualite doğrusal programlama sorunlarını açıklayan güçlü teoremler ortaya koyar.
- ✓ Dualite başlangıç çözümün mümkün olmadığı durumlarda simpleks yöntemini kullanmaya imkan tanır.

Ayrıca primal yaklaşım daha çok ekonometrik tahmin yöntemlerini kullanarak üretim fonksiyonlarını tahmin ederken, dual yaklaşım girdi talep ve çıktı arz denklemlerini doğrudan kar ve maliyet fonksiyonlarının tahmininden elde etmeyi sağlar. Dual çözümdeki denklem dönüştürmeleri ile yapılan tahminler primal yaklaşımdaki durumlardan daha kolay elde edilir. Çünkü primal yaklaşımdaki gibi Lagrange fonksiyonlarını veya eş anlı denklem çözümlerini oluşturmaya gerek kalmaz. Dual yaklaşımda basit bir şekilde bir amaç fonksiyonu belirlenir denklemler hiçbir cebirsel dönüştürmeye gerek kalmadan kısmi türev kullanılarak elde edilebilir.⁵³

Dualite teorisi üretim ve maliyetler arasındaki ilişkiyi tanımlamaktadır. Faktör fiyatları veri iken maliyet fonksiyonu bir sınır fonksiyonu olarak davranır, çünkü üretim fonksiyonu ile belirlenen minimum girdinin ortaya çıkaracağı maliyetten daha düşük bir

⁴⁹ Sait Patır, “doğrusal Programlamada Primal ve Dual İlişkinin İrdelenmesi ve Bir Örnek Uygulama”, **Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi**, www.e-sosder.com, ISSN: 1304-0178 Yaz: 2007, C.6, S.21, s.175.

⁵⁰ Bakırcı, a.g.e., s.27.

⁵¹ Recep Kök ve Ertuğrul Deliktaş, **Endüstri İktisadında Verimlilik Ölçme ve Strateji Geliştirme Teknikleri**, Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Yayınları, Yayın Karar No: 25-8/1, İzmir: 2003, s.125.

⁵² Patır, a.g.e., s.176.

⁵³ Bakırcı, a.g.e., s.28.

maliyete ulaşmak mümkün değildir. Sınır kelimesinin her iki durum içinde kullanılmasının nedeni fonksiyonun olası gözlemlerinin oluşturduğu küme için bir sınır oluşturmasıdır. Bu yüzden üretim sınırının altında bulunan noktalarda gerçekleşebilmekle birlikte sınırın üstünde yer alan noktalar için gerçekleşmemektedir. Aynı şekilde maliyetler, maliyet sınırının altında bulunan noktalarda imkansızdır. Sonuç olarak herhangi bir karar verme biriminin (firmalar, kamu ve özel kuruluşlar vb) ait olduğu üretim fonksiyonunu altında ya da ait olduğu maliyet fonksiyonunun üstünde kalma miktarı görece verimlilik ölçüsü olarak anılmaktadır.⁵⁴

1.1.6. TEKNOLOJİK GELİŞME VE ÜRETİM FONKSİYONU

Son yıllarda yaşanan küreselleşme süreci ile birlikte ülkelerin veya sektörlerin mevcut teknoloji kapasiteleri ile yeni teknoloji kapasiteleri geliştirebilme yeteneklerini dolayısıyla teknolojik bilgi oluşturabilme yetilerini daha önemli hale getirmiştir. Artan teknoloji kapasitesi rekabet avantajları sağlayarak sektörlerin ve firmaların büyümelerine öncülük etmektedir.⁵⁵ Aslında teknolojik gelişme yeni üretim yöntemlerinin doğması şeklinde de ifade edilebilir. Bilindiği gibi yeni üretim yöntemleri mevcut üretim faktörlerinden bazılarının tasarruf edilmesini de sağlamaktadır. Ayrıca yeni tekniklerin gelişmesi malların kalitesini yükselttiği gibi kendisinden önceki tekniklerin de tamamen terk edilmesini sağlar.

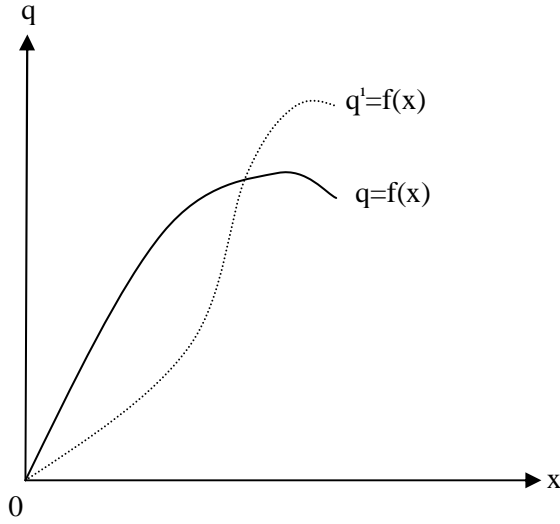
Üretim yöntemlerindeki yenilikler, genellikle üretim faktörlerinin verimliliğini ve dolayısıyla üretimde verimliliği artırıcı yönde olduğundan, bu değişme üretim fonksiyonu üzerinde gösterilebilir.⁵⁶ Teknolojik gelişme sonrası üretim fonksiyonu eğrisi yukarı doğru kayacaktır. Bu bağlamda üretim fonksiyonunun tanımladığı temel girdiler olan emek ve sermayenin çıktı üzerindeki etkisi düştükten sonra geriye kalan artık teknolojik gelişmenin sonucu olacaktır. Ayrıca teknolojik gelişme sonrası aynı ürün miktarı daha az girdi kullanılarak elde edileceği için eş ürün eğrisi de orijine doğru

⁵⁴ Zeynep Canan Aydemir, “Bölgesel Rekabet Edebilirlik Kapsamında İllerin Kaynak Kullanım Görece Verimlilikleri: Veri Zarflama Analizi Uygulaması”, DPT Uzmanlık Tezi, Yayın No: DPT 2664, Aralık 2002, s.36.

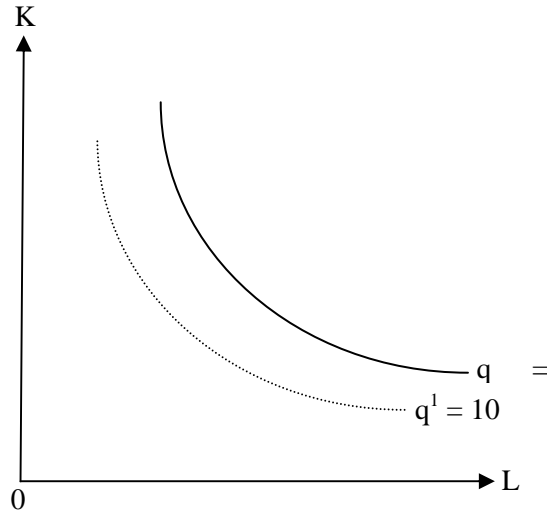
⁵⁵ Kurtuluş Bozkurt, “İçsel Büyüme Modelleri Bağlamında Türk İmalat Sanayinde Teknolojik Gelişme ve Ekonomik Büyüme”, **Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar Dergisi**, Cilt: 44, Sayı: 513, 2007, s.72.

⁵⁶ Dinler, a.g.e., s.147.

kayacaktır.⁵⁷ Yani üretim fonksiyonunun yukarı kayması aynı girdi miktarıyla üretim hacminin artırılması, eş ürün eğrisinin aşağıya kayması ise aynı üretimin daha az üretim faktörleri kullanılarak üretilmesi anlamına gelmektedir. Her iki durumu da şekille aşağıdaki gibi gösterebiliriz:⁵⁸



Şekil 1.14. Teknolojik Gelişme Sonucu Üretim Fonksiyonunun Kayması



Şekil 1.15. Teknolojik Gelişme Sonucu Eş Ürün Eğrisinin Kayması

Teknolojik gelişme eş ürün eğrisini kaydırırken aynı zamanda eş ürün eğrisinin eğimini de değiştirebilir. Bu durum faktörler arası ikamenin değişmesine yol açar.

⁵⁷ Cem Okan Tuncel, “Ar-Ge Tabanlı Büyüme Modelleri ve Geç Sanayileşen Ülkeler İçin Politika Önerileri: Neoklasik ve Evrimci Büyüme Teorilerinin Karşılaştırılmalı Analizi”, **Anadolu International Conference in Economics**, Eskişehir: June 17-19 2009, s.4.

⁵⁸ Dinler, a.g.e., s.148.

Bunun sonucunda gelişen teknoloji emek tasarruf edici, sermaye tasarruf edici veya yansız gelişme olarak üçe ayrılır. Örneğin yeni teknolojiler daha önce insan eliyle ya da insanın kullandığı makineler eliyle yerine getirilen pek çok işi robotlara teslim etmektedir. Bu durum açıkça üretimde emekten tasarruf sağlamaya örnek teşkil eder.⁵⁹ Sermayenin marjinal verimliliğinin artmasına neden olan bu teknolojik gelişme faktörlerin marjinal verimliliklerinin oranına eşit olan marjinal teknik ikame oranının küçülmesine yol açar. Benzer şekilde sermaye tasarrufu sağlayan teknolojik gelişme emeğin marjinal fiziki verimliliğinin daha büyük oranda artmasına neden olarak marjinal teknik ikame oranının büyümesine yol açar. Bazen de gelişen teknoloji ile birlikte üretimde verimlilik sağlanırken, her iki faktörün marjinal verimliliği değişmeyebilir. Yansız teknolojik gelişme olarak ifade edilen bu durumda eş ürün eğrileri paralel olarak kayacaktır.⁶⁰

1.1.7. ÇOK GİRDİLİ VE ÇOK ÇIKTILI ÜRETİM

Üretim süreci doğası gereği birden fazla girdinin bir araya getirilmesi ile gerçekleştirilir. Aynı zamanda çoğu firma ellerindeki aynı üretim faktörlerini kullanarak birden fazla çıktı elde edebilmektedirler. Çok girdili ve çıktılı üretim süreçlerinin kısmi verimlilik yaklaşımları ile ölçülmesi genellikle yeterli olmamaktadır. Çünkü bir girdi açısından verimli olan bir firma diğer bir girdi açısından verimli olmayabilir.⁶¹ Çok değişkenli modellerin avantajı farklı değişkenler arasındaki korelasyonun gözlemlenmesi ve açıklayıcı değişkenlerin istatistiksel anlamlılıklarının kolay test edilmesidir.⁶² Dual yaklaşımın gelişmesi ile birlikte üretim analizlerinde birden fazla çıktılı teknolojilerinde inceleme yapılmaya başlanmıştır. Çünkü dual yaklaşım bu tarz analizleri yapabilecek bir yöntem olarak kabul edilir.⁶³ Çoklu girdi ve çıktı kompozisyonunun olduğu durumlarda göreceli etkinliğin ölçümü hipotetik olarak etkin olan (varsayılan) bir birime göre oluşturulmalıdır. Buda etkin birimlerin ağırlıklı ortalaması alınarak bulunur. Göreceli etkinliğe ait ortak bir ölçüm şu şekilde ifade edilebilir:

⁵⁹ Tülin Öngen, “İleri Teknoloji ve Çalışma İlişkilerinin Değişen Paradigması”, **SBF Dergisi**, Cilt: 50, Sayı: 1-2, s.281.

⁶⁰ Dinler, a.g.e., s.149.

⁶¹ Özlem Özgür Kaçira, “Mısır Üretiminde Etkinlik Analizi”, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Doktora Tezi, Adana: 2007, s.17.

⁶² Bülent Öz ve Sami Taban, “Türkiye’deki Para Krizleri’nin Reel Değişkenlerle Sinyal Yaklaşımıyla Ölçülmesi”, **Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, Sayı: 1 (1), Yıl: 2007, s.16.

⁶³ Bakırcı, a.g.e., s. 33.

$$Etkinlik = \frac{\text{Çıktıların ağırlıklı toplamı}}{\text{Girdilerin ağırlıklı toplamı}}$$

Örneğin j birimin etkinliği = $(u_1.y_{1j}+u_2.y_{2j}+\dots)/ (v_1.x_{1j}+v_2.x_{2j}+\dots)$.

Burada;

u_1 : çıktı i'ye verilen ağırlık

y_{1j} : j biriminden elde edilen çıktı 1'in miktarı

v_1 : girdi 1'e verilen ağırlık

x_{1j} : j birimine kullanılan girdi 1'in miktarı⁶⁴

Ayrıca çok girdili ve çok çıktılı üretim ortamlarında performans ölçümü için genellikle parametresiz yaklaşımlar (örneğin veri zarflama analizi) uygun bir yapıya sahiptir.⁶⁵

Çok çıktılı fonksiyonel yapıları basit olarak tek çıktılı durumun genişletilmiş hali olarak değerlendirmek mümkündür. Örneğin iki girdili ve iki çıktılı bir translog kar fonksiyonu şu şekilde yazılabilir:

$$\begin{aligned} \ln \Pi^* = & \beta_0 + \beta_1 \ln w_1 + \beta_2 \ln w_2 + \beta_3 \ln p_1 + \beta_4 \ln p_2 + \\ & \beta_{12} \ln w_1 \ln w_2 + \beta_{13} \ln w_1 \ln p_1 + \beta_{14} \ln w_1 \ln p_2 + \\ & \beta_{23} \ln w_2 \ln p_1 + \beta_{24} \ln w_2 \ln p_2 + \beta_{34} \ln p_1 \ln p_2 + \\ & (1/2) [\beta_{11} (\ln w_1)^2 + \beta_{22} (\ln w_2)^2 + \beta_{33} (\ln p_1)^2 + \beta_{44} (\ln p_2)^2] + v \end{aligned}$$

Birden fazla çıktılı bir üretim sürecinden söz edildiğinde genellikle üretim fonksiyonu kavramı yerine çok çıktılı üretim teknolojileri kavramı kullanılmaktadır. Çok çıktılı ve çok girdili bir üretim setini tanımlamanın en uygun yolu T gibi tek bir teknoloji setini kullanmaktır. İşte bu durumu yansıtan T teknoloji seti şu şekilde yazılabilir:

$$T = \{(a,b) : a,b \text{ üretebilir}\}$$

Yani sonuç olarak bütün girdi çıktı vektörlerinin seti, a'nın b'yi üretebildiği bir teknolojik ilişkiyi yansıtmaktadır.⁶⁶

⁶⁴ Recep Koray Kıyıldı ve Mustafa Kardeşin, "Türkiye'deki Hava Alanlarının Veri Zarflama Analizi İle Altyapı performansının Değerlendirilmesi", **Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, Sayı: 10-3, Isparta: 2006, s. 393.

⁶⁵ Can Deniz Köksal, "Ekmek Üretim İşletmelerinin Etkinliklerinin Değerlendirilmesi", **8. Türkiye Ekonometri ve İstatistik Kongresi Bildirileri**, Malatya: 24-25 Mayıs 2007, s. 6.

⁶⁶ Bakırcı, a.g.e., s. 64.

1.2. VERİMLİLİK KAVRAMI

Hızla globalleşen modern dünyanın önemli kavramlarından birisi olan verimlilik günümüzde kalkınmanın ve kalkınmış ülke veya toplum olmanın en önemli ölçütlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Verimliliğin artması insanoğluna içinde yaşadığı mikro ve makro organizasyonları kontrol etme ve bu kontrol gücünü de günden güne artırma gücü vermektedir. Bu yüzden verimlilik bugüne kadar alışılmış olan birçok kalkınma ölçütünden daha anlamlı bir ölçüt olarak iktisat teorisinde yerini almaktadır.⁶⁷ Verimlilik sahip olunan kaynakların doğru bir şekilde kullanılmasını sağlamak, performans ve yararlılıklarını en üst düzeye çıkarmak için çok önemlidir. Verimliliğin birçok tanımı yapılmaktadır. Her şeyden önce verimliliğin zihni bir tutum olduğu kabul edilmekte ve sürekli kalkınmanın bir mantalitesi olarak kabul edilmektedir. Bu mantalitenin felsefi bir açılımı olarak verimlilik, bugünkü işlerin yarından daha az iyi yapılmasından emin olunmaktır. Yani yapılan faaliyet ne kadar iyi olursa olsun bugünkü durumu daha da iyileştirmek arzusudur. Verimlilik, ekonomik ve sosyal hayatın değişen şartlara göre sürekli ayak uydurulmasıdır, yeni teknik ve yöntemlerin uygulanmasında gösterilen sürekli çabalarıdır.⁶⁸

Verimlilik işi daha az maliyetle yapmak, daha hızlı yapmak daha kolay yapmak, daha iyi yönetmek ve doğru kararlar almak şeklinde de tanımlanmaktadır. Bu tanıma göre verimlilik için yararlanılan en önemli parametre olarak teknoloji kabul edilmektedir. Özellikle günümüzde yazılım, donanım, üretim ve internet teknolojileri yapılan işte öne geçmek için sürekli değişim içermektedir. Ancak bu değişime ayak uydurabilen firmalar başarıyı yakalamaktadır.⁶⁹

Görüldüğü gibi firmalar için yüksek başarı, dolayısıyla daha yüksek üretim ve kar olguları en nihayetinde verimlilik kavramı ile ilişkilendirilmektedir. Bu durum ülke çapında verimliliğin dikkate alınması gereken önemli bir olgu olduğunu da ortaya koymaktadır. Bu açıdan günümüzde verimlilik; ulusal düzeyde makro verimlilik, firma

⁶⁷ <http://www.isletme.biz/yonetim-ve-organizasyon/rekabet-ve-verimlilik.html>, erişim tarihi: 03.07.2009.

⁶⁸ Çiğdem Özsever, Tülay Gençoğlu ve Nihal Erginer, “İşgücü Verimlilik Takibi İçin Sistem Tasarımı ve Karar Destek Modelinin Geliştirilmesi”, **Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi**, Sayı: 18, Kütahya: Nisan 2009, s.46.

⁶⁹ Atilla Karahan, “Bilgi Liderliğinin Verimlilik Üzerine Etkisi: Sağlık Sektöründe Bir Araştırma”, **Bilgi Dünyası**, Cilt: 10 Sayı: 1, Nisan 2009, s.65.

düzeyinde mikro verimlik ve firmaların daha alt düzeylerinde ise nano verimlilik olarak incelenmektedir.⁷⁰ Nano verimlilik aslında iş birimlerinin (en küçük birimlerin) verimliliği için kullanılan kavramdır. Bununla birlikte küçük birimlerden kastedilen bireysel verimlilik anlamında da değildir. Çünkü bireysel düzeyde verimlilik genellikle verimlilik ölçümünün bir hedefi değildir.⁷¹

Ulusal düzeyde ele alınan makro verimlilik kavramı genellikle firmaların yüksek verimliliği ile ilişkilendirilip büyüme ve kalkınmanın dinamiği olarak kabul edilmektedir. Bunun yanında kaynak kullanımı, üretim süreci ve ulaşılan ekonomik getirilerde firmaların yüksek performans sergilemesi ise verimliliğin mikro boyutunu ortaya koymaktadır. Hem makro hem de mikro perspektifte incelendiğinde verimlilik sadece üretim sürecinde ve öncesinde oluşması gereken bir olgu değil, üretim sürecinden sonra da yeni pazarların oluşturulması, kaynakların tedarik edilmesi ve yeni stratejilerin geliştirilmesi açısından da çok yönlü iktisadi bir olgudur.⁷² Ayrıca mikro düzeyde firma ve makro düzeyde ülke ekonomisi açısından “verimlilik” ve “verimlilik artışı” da aynı şey değildir. Firma için verimlilik kavramı kar ile ilişkili olduğu zaman bir anlam taşır. Ülke ekonomisi açısından verimlilikten söz edildiğinde ise üretilen katma değer ön plana çıkar.⁷³

Verimlilik (productivity) en basit şekilde üretim sonucu elde edilen çıktı ile bu çıktıyı üretmek için kullanılan girdi arasındaki ilişki olarak tanımlanmaktadır ve matematiksel olarak şu şekilde gösterilebilir:⁷⁴

$$Verimlilik = \frac{\text{Çıktı (Output)}}{\text{Girdi (Input)}} = \frac{O}{I}$$

Bu matematiksel eşitliğe göre bir firma kullandığı üretim faktörleri bileşiminden önceki dönemlere göre daha fazla veya daha iyi ürün elde edebilmişse verimliliği

⁷⁰ Sink Scott D. And Thomas Tattle “Development of a Taxonomy of Productivity Measurement Theories”, Defense Technical Information Center, Vol: 2 Year:1984, p. 245.

⁷¹ Beverly E. Thomas and John P. Baron, “Evaluating Knowledge Worker Productivity: Literature Review”, US Army Corps of Engineers, DTIC, June 1994, p.31.

⁷² Bakırcı, a.g.e., s. 39.

⁷³Hasan Gürak, “Verimlilik ve MPM: Verim, Verimlilik ve Verimlilik Artışı Hakkında”, Milli Prodüktivite Yayınları, www.ceterisparibus.net, s.4.

⁷⁴ Aziz Kutlar ve Mahmut Kartal, “Cumhuriyet Üniversitesinin Verimlilik Analizi: Fakülteler Düzeyinde Veri Zarflama Yöntemiyle Bir Uygulama”, **Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, (8) 2004/2, s. 52.

sağladığı anlaşılmaktadır.⁷⁵ Ayrıca bu tanım bize verimliliğin göreceli bir kavram olmadığını da göstermektedir.⁷⁶ Bu formülasyonda bahsedilen çıktının girdiye olan oranı, dar anlamda verimlilik olarak adlandırılırken; geniş anlamda verimlilik tabiiatta sınırlı olarak bulunan ve insan ihtiyaçlarının tatmini için üretimde kullanılan kaynakların etkinliğinin ölçüsüdür.⁷⁷

Bütün bu tanımlarının yanı sıra verimlilik esas olarak yapılan faaliyetin girdi ve çıktılarının sayısal olarak ölçülebildiği, örneğin maliyetlerin ve sonuçların parasal olarak ifade edilebildiği durumlarda söz konusu olan bir kavramdır. Buna göre firmanın herhangi bir faaliyetinin verimli olabilmesi için şu üç unsurdan birini taşıması gerekir:⁷⁸

- ✓ Aynı miktarda girdi ile daha fazla miktarda çıktı sağlanması
- ✓ Aynı miktarda çıktının daha az miktarda girdi ile elde edilmesi
- ✓ Çıktının girdi artışından daha yüksek düzeyde artırılması gerekir.

Bu şekilde verimlilik tanımları yapılırsa da firmaların verimli olup olmadığı ölçülürken verimlilik ile ilgili şu yanlış değerlendirmelerde vardır:⁷⁹

- ✓ Verimliliğin sadece emek faktörü ile bağlantılı olduğu ve “emek verimliliği” olarak algılanması.
- ✓ Firma performansının genellikle sadece çıktıya dayandırılması. Çünkü çıktısındaki artış verimlilik artmadan fiyat artışına bağlı olarak da artmış olabilir.
- ✓ Verimlilikle ilgili karlılığın genellikle birbirine karıştırılması. Verimlilik azalırken bazen fiyat artışlarından dolayı karlılık artmış olabilir.
- ✓ Maliyetleri düşüş her zaman verimliliği artırmaz.
- ✓ Verimlilik kavramı sadece üretimle ilgili değildir; aynı zamanda hizmet alanında da, bir çalışma sistemi veya organizasyon için de verimlilik söz konusudur.

⁷⁵ Zühal Akal, **İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi: Çok Yönlü Performans Göstergeleri**, Milli Prodüktivite Yayınları No: 473, 6. Baskı, Ankara: 2005. s.45.

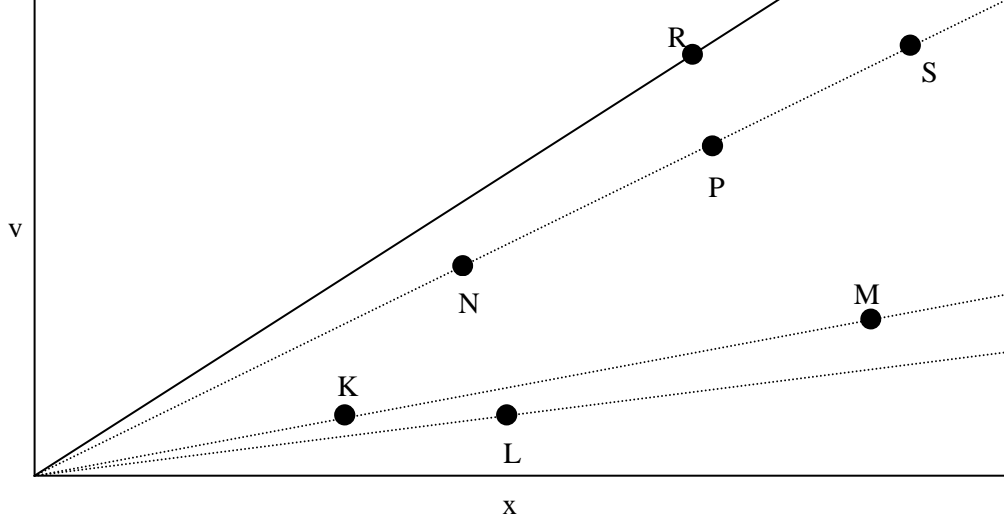
⁷⁶ Mehmet Emin Baysal ve Diğerleri, “Türkiyede’ki Devlet Üniversitelerinin 2004 Yılı Performanslarının, Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Belirlenip Buna Göre 2005 Yılı Bütçe Tahsislerinin Yapılması”, **Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, Cilt: 9, Sayı: 1, Sakarya: 2005, s.68.

⁷⁷ Kök ve Deliktaş, a.g.e., s.33.

⁷⁸ Ahmet Arslan, “Kamu Harcamalarında Verimlilik, Etkinlik ve Denetim”, **Maliye Dergisi**, Sayı: 140, Mayıs-Ağustos : 2002, s.3.

⁷⁹ Bakırcı, a.g.e., s.41.

Sonuç olarak verimliliği çeşitli karar birimlerinin faaliyetlerini basit olarak tek girdi ve tek çıktı durumunda şekil 1.16 yardımıyla aşağıdaki gibi gösterebiliriz:



Şekil 1.16. Optimum Verimlilik Sınırı

Şekil 1.16.'ya göre karar birimleri arasında en yüksek verimliliğe sahip olanı R'dir. Bu karar biriminden geçen ve eğimi verimlilik düzeyini gösteren ışın kesiksiz bir çizgi ile gösterilmiştir. Buna göre eğimin artması verimliliğin yükseldiğini göstermektedir. Banker en yüksek verimliliğe sahip ölçek büyüklüğünü en verimli ölçek büyüklüğü olarak tanımlamıştır. Gözlemler arasında en düşük verimliliğe sahip karar birimi ise L'dir. K ve M karar birimleri birbirinden çok farklı ölçek büyüklüğünde faaliyet göstermelerine rağmen aynı verimlilik düzeyinde olup, aynı şekilde N, P ve S' de yine aynı verimlilik düzeyindedirler. Başka bir deyişle örneğin N'nin verimlilik değeri R'den küçük K ve L'den büyüktür. Buna göre sonuçta optimum olan ölçek büyüklüğünün üzerine çıkınca veya altına inince verimliliğin düştüğü görülmektedir.⁸⁰

1.2.1. İKTİSAT OKULLARINDA VERİMLİLİK

Verimlilik iktisadi düşünce okulları içerisinde farklı yaklaşımlarla ele alınmıştır. Bu durum emeğin üretkenliğinin hem toplumsal gelişmelerle hem de üretim araçlarının sayısındaki zamanla meydana gelen artışla yakından ilgilidir. İlk toplumlarda emeğin

⁸⁰ Armağan Tarım, **Veri Zarflama Analizi: Matematiksel Programlama Tabanlı Görelî Etkinlik Ölçüm Yaklaşımı**, Sayıştay Başkanlığı Araştırma/Çeviri/İnceleme Dizisi, No: 15, Ankara: 10 Mart 2001, s.11.

üretkenliği aletlerin son derece ilkel olmasından dolayı son derece düşük seviyedeydi. İş bölümünün henüz olmadığı dönemlerde bile insanoğlu üretimi ve verimliliği artırma çabası içerisindeydi. Fakat söz konusu dönemde insanlar yaptıklarının verimlilik olduğunu bilmiyor ve adını bu şekilde koymuyorlardı. İlerleyen dönemlerde iş bölümünün artması ve üretim araçlarının gelişmesi ile birlikte sanayi tarımdan ayrıldı, sanayi içinde yepyeni üretim kolları oluşmaya başladı. İşte bu gelişmelerden dolayı verimlilik hem teorisiyle hem de pratiğiyle iktisadi düşünce içinde önemli bir kavram olarak yerini almaya başladı.

Verimlilik terimi iktisadi düşünce literatüründe ilk kez Alman bilim adamı Georgius Agricola (1494-1555)'nin 1556 yılından yayınlanan *De Re Metallica* (Metaller Üzerine) adlı eserinde kullanılmıştır. Agricola'nın yaşadığı dönemde Avrupa'da Merkantilizm hakimdi. Ülkelerin rekabet gücünün değerli madenlerle ölçüldüğü bu dönemde Agricola'nın madencilikteki verimlilik üzerine düşünmesi iktisadi düşünce evrimine önemli bir kavramı sunmuş oldu. Yazar madenin yer altından çıkarılması yöntemlerini, çıkan cevherin zenginleşerek nasıl kullanıma elverişli hale getirileceğini araştırırken “verimi şu yöntemler artırır” diyerek productiviteyi bilimsel anlamda kullanan ilk kişi olmuştur.⁸¹

Üretim ve zenginlik konusunda ilk ciddi çalışmalar Fizyokratlar tarafından yapılmıştır. Fizyokratlar Merkantilistlerin zenginliğin kaynağını ticarete bulmalarına karşıt olarak çiftçilik, balıkçılık, madencilik gibi faaliyet alanlarının zenginliği doğuracağına inanmışlardır. Servetin kaynağının sadece toprak olduğunu düşünmeleri Fizyokratları toprak üzerinde özellikle çiftçilikte kullanılan emeğin üretken olacağını öne sürmelerine neden olmuştur. Fizyokratlar bir ekonomide toprak sahibi, çiftçiler ve üretken olmayan sınıf olmak üzere üç sınıf olduğunu söylemişlerdir. Onlara göre bir sınıf eğer net üretim sağlıyorsa yani kendi geçimi için gerekenden daha fazla bir üretim yapabiliyorsa üretken yani “verimli” dir. Sadece üzerinde tarım yaptıkları toprağı mal sahibinden kiralayan çiftçi sınıfı üretken bir sınıftır. El sanatları ile uğraşan kişi tüketicinin kullanımına hazır bir mal üretebilir ancak bu ürünün değeri üretim için gerekli hammadde ile üretimde harcanan emeğe eşit olacak dolayısıyla bu üretim net

⁸¹ Halit Suiçmez, “Verimlilik Düşüncesinin Kısa Tarihi”, **Mülkiyeliler Birliği Dergisi**, Cilt: XXIII, Sayı: 215, ss.137-138.

üretim olmayacaktır. Bu nedenle bunlara verimsiz sınıf adı verilir.⁸² Fizyokratların öncüsü Francois Quesnay olarak kabul edilmekte ve başyapıtı da “Ekonomik Tablo” olarak bilinmektedir. Quesnay’ın bu eseri girdi çıktı tablosunun öncüsü olarak kabul edilmekte ve eserde verimlilik teknik anlamda bir girdi çıktı ilişkisi olarak tanımlanmaktadır.⁸³

İktisadın pozitif ve normatif içerikli bir bilim olarak doğuşu Adam Smith’in “Ulusların Zenginliği” adlı kitabı ile başlar ve kitabın yayımlandığı 1776 yılı Klasik iktisadın doğuşu olarak kabul edilir. Smith, söz konusu eserinde Fizyokratların aksine üretken olan birimin toprak değil daha çok emekten kaynaklandığını söylemiştir. Smith ile başlayan Klasik iktisat emek veriminin nasıl artırılacağı üzerine derin açıklamalar yapmıştır. Klasiklerin genel olarak iş bölümünün emeğin verimliliğini artıracığını ileri sürmeleri yine Smith’in toplu iğne örneği ile yaşam kazanmıştır. Smith’e göre iş bölümü üç nedenle emeğin verimini artırır. Bunlardan birincisi iş bölümü sayesinde emeğin bilgi ve becerisinin artması, ikincisi işçinin bir işten diğerine geçerken kaybettiği zamanın azalması ve üçüncüsü ise emek tasarruf edici yeniliklerin teşvik edilmesidir.⁸⁴ Smith ayrıca yeni teknik buluşların ortaya konulması ve bunların uygulanması ile verim artışını ilişkilendirememiştir.⁸⁵

Klasik iktisatçılardan David Ricardo’ya göre tarımda üretim fonksiyonu azalan getiriye tabidir; nedeni toprak arzının sabit ve toprağın tabii verimliliğinin türdeş olmayıp, topraktan toprağa farklı olmasıdır. Ekonomi gelişip nüfus ve kapital arttıkça ister tabii verimi daha düşük topraklara gidilsin isterse verimli topraklar daha yoğun bir şekilde kullanılsın tarımsal üretimde kullanılan sermaye ve emek birimleri artırıldıkça bunların verimi gittikçe azalır. Sermaye ve emeğin sabit oranlarda birleştiğini varsayarak Ricardo bu birleşik birimin üretime yaptığı ilavenin her iki halde de azalacağını gösterir. Dolayısıyla Ricardo’ya göre gıda maddeleri üretiminde azalan getiri geçerlidir. Ayrıca yine Klasik iktisatçılardan N. Senior teknik yeniliklerin Ricardo’nun üzerinde önemle

⁸² Vural Fuat Savaş, **İktisadın Tarihi**, Siyasal Kitabevi, 3. Baskı, Ankara: 1999, s.230.

⁸³ Suiçmez, a.g.e., s.171.

⁸⁴ Adam Smith, **Ulusların Zenginliği**, Çev. Ayşe Yunus ve Mehmet Bakırcı, Alan Yayıncılık, Eylül 1997, s.21.

⁸⁵ Suiçmez, a.g.e., s.171.

durduğu azalan getiriyi tarımda gidermesi konusunda iyimser bir görüş belirtir ve imalat sanayinde artan getirinin geçerli olduğunu söyler.⁸⁶

Ancak klasik iktisatçılardan Karl Marks'ın yaklaşımı verimliliğe bakışı emek faktörünün başka bir yönden ele alınmasını ortaya koyar. Marks'a göre emek verimliliğindeki artışa rağmen ücretler sürekli düşmektedir. Ona göre bu durum üretici ile işçi kesiminin arasındaki çatışmaların sürüp gideceğini göstermektedir.⁸⁷ Marks emeğin toplumsal üretkenlikteki gelişmeyi aynı şekilde, aynı sayıda işçinin daha fazla makine ve genellikle daha çok sabit sermaye kullanılması sayesinde, aynı sürede, yani daha az emekle gitgide artan miktarda ham ve yardımcı maddeleri ürüne çevirmesi olgusuyla kendini gösterdiğini belirtmiştir.⁸⁸ Ayrıca klasik iktisatçılardan Malthus'un on sekizinci yüzyılın sonunda İngiltere'de sefalet düzeyindeki ücretleri toprakta azalan verimlilik ve nüfus gibi değişkenlerle açıklayıp yasa olarak sunması⁸⁹ verimliliğin klasik iktisatçılarda çok tartışılan bir konu olduğunu göstermektedir.

Francois Quesnay'in (1694-1774) "ekonomik Teorilerin Tarihsel Bakışı" adlı eserinde verimliliği ziraatte gerçek refahın kaynağı olarak tanımlaması; Adam Smith'in (1723-1790) "Ulusların Refahı" adlı eserinde işgücü-işbölümü ilişkisini analiz edip verimliliği modern dünyanın uygulayabileceği bir kavram olarak önermesi; Karl Marx'ın (1819-1883) İmalat sanayilerindeki işgücü, malzeme ve teçhizat arasındaki verimlilik sorunları tartışması verimlilik literatürüne önemli katkılar yapmıştır.⁹⁰ Fakat iktisat okulları içerisinde verimlilik kavramını en yoğun şekilde Neo Klasik iktisatçılar kullanmıştır. Clark, Neo Klasik teoriye marjinal produktivite kavramını bularak en önemli katkılardan birini yapmıştır. Bu katkı sadece üretim faktörlerine yönelik talebi açıklamak yönünden anlamlı iken üretim faktörlerinin arzı ile ilgili herhangi bir açıklama yapmadığından Clark'ın marjinal produktivite kavramı Marshall'ın üretim faktörleri arzını da dikkate almasına kadar eksik kalmıştır.

⁸⁶ Gülten Kazgan, **İktisadi Düşünce veya Politik İktisadın Evrimi**, Remzi Kitabevi, İstanbul: 2000, s.82.

⁸⁷ Bakırcı, a.g.e., s.43.

⁸⁸ Suiçmez, a.g.e., s.172.

⁸⁹ Tamer İşgüden ve Aylin Çiğdem Köne, "Ortodoks İktisat Üzerine Notlar", **Doğuş Üniversitesi Dergisi**, Sayı: 5, İstanbul: Ocak 2002, s.98.

⁹⁰ Yıldırım İçöz, "Verimlilik", **Tarımsal ekonomi Araştırma Enstitüsü, T.E.A.E. Bakış Dergisi**, Sayı: 5, Nüsha: 5, Nisan 2004, s. 1.

Marshall' a göre bir firmanın veya bir sektörün herhangi bir üretim faktörüne olan talebi bir bağlı talep olup, bu faktörün üretime yaptığı katkının değerine dayanır. Bir faktörden diğer sabit faktörlere yapılan ilaveler bir noktadan sonra azalan verimler yasasına tabi olacağı için bu faktörün sağladığı marjinal gelir de azalacaktır.⁹¹ Marshall verimliliği, “beklentiyi yükseltme yolu” olarak tanımlarken, verimlilik artışının tasarrufların getirisini yükselteceğine ve yatırılabılır fonların çoğalmasına neden olacağına yani sermaye birikiminin hızlanacağına dikkat çekmektedir.

Keynes verimliliği oldukça önemsemesine rağmen belki içinde bulunulan iktisadi kriz döneminin arayışları sonucu, verimliliği talebin bir fonksiyonu olarak değerlendirmektedir. Keynes kendisine verimlilikten ne haber? diye sorulunca cevabı “istihdam ve talep yüksekse verimlilik sorunu çözülmüş addedebiliriz” şeklinde olmuştur.⁹²

Milton Friedman işletmelerin gelirlerini daha da artırabilmesi için karların dağıtılmayarak iç finansmanda kullanılması ile yeni yatırımlara dönüşeceğini, toplumun ekonomik refahının artmasıyla birlikte yeni işlerin ortaya çıkacağını ve bunun sonucunda yeni ürünlerin üretimine imkan sağlayacağını ileri sürmüştür. Yani Friedman firmaların kendi örgütsel amaçları dışında başka herhangi bir yükümlülüğünün olmaması gerektiğini ileri sürerek aslında verimli çalışarak kar elde eden firmaların topluma karşı sosyal sorumluluğunu yerine getireceğini söylemiştir.⁹³ Ayrıca Friedman'ın ifadesi ile “hükümetin sorumluluğuna bırakılan tüm alanlar verimsiz ve başarısızlığa mahkum gösterilir”, hükümet müdahaleleri gayri adildir. Ancak piyasa sadece ekonomik verimliliği artıracığı için değil siyasi özgürlüğü garanti edeceği içinde yüceltilmelidir.⁹⁴

Günümüzde iktisat okulları yeni Keynesyen teori ve Yeni Klasik teoriler olmak üzere iki kutupta ön plana çıkmaktadır. Yeni Keynesyenler verimlilik olgusunu açıklarken geleneksel Keynesyen görüşteki gibi ekonomide katılıkların olduğunu ileri sürmüşlerdir. Yeni Keynesyenlere göre emek piyasasının temizlenmesine engel olan başlıca ücret katılıkları; etkin ücret teorileri, içerdekiler-dışardakiler teorileri ve örtük

⁹¹ Savaş, a.g.e., ss-570-610.

⁹² Kök ve Deliktaş, a.g.e., s.35.

⁹³ Seyfi Top ve Akın Öner, “İşletme Perspektifinden Sosyal Sorumluluk Teorisinin İncelenmesi”, **ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi**, Cilt: 4, Sayı: 7, Zonguldak: 2008, ss.99-100.

⁹⁴ Hüsamettin İnaç ve Muhittin Demiray, “Siyasal Bir İdeoloji Olarak Neo Liberalizm”, **Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, Sayı: 11, Kütahya: 2004, s.173.

sözleşmelerdir. Onlara göre içerdeki işçilerle eğitilmiş dışarıdaki işçilerin tam olarak ikamesi mümkün değildir. İçerdekiler kendilerinin yerine daha düşük ücretli yeni işçilerin alınmasına tepki gösterirler. Verimlilik bu durumdan olumsuz etkilenir. Yine örük sözleşme teorisine göre işçiler işyerlerinin verimlilik, karlılık, maliyet gibi koşulları hakkında işverenlerden daha az bilgiye sahip olduklarından optimal karar alınamayacak, emek piyasası temizlenemeyecek ve dolayısıyla verimlilik olumsuz etkilenecektir.⁹⁵

1.2.2. VERİMLİLİĞİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Firmalar için hesaplanan verimlilik göstergeleri başta emek, sermaye ve ekipman olarak değerlendirilebilir. Günümüzde hızlı gelişmeler dikkate alındığında emek faktörünün eğitilmiş, becerili, işe uygun oluşu önem kazanmaya başlarken makine ve ekipmanın ise bilişim teknolojileri tarafından sürekli olarak yenilediği görülmektedir. Firmaların günümüzde özellikle yatırımlarını bu gelişmelere göre yaptığı açıkça bilinmektedir. Yapılan bu yatırımlardaki temel amaç firma içi verimliliği artırarak küresel anlamda rekabeti yakalamaktır. Günümüzde bu denli önem kazanmış olan verimlilik olgusunun önemi kavranmalı ve verimliliği etkileyen faktörlerin iyi bilinmesi gerekmektedir. Özellikle girdi ve çıktı ile ilgili önemli ölçme sorunlarının var olması verimliliği ölçmeye engel olmaktadır.⁹⁶

Verimliliği etkileyen faktörler olarak; ulusal ve uluslararası politikalar, rekabet ve makro ekonomik unsurlar gibi bütün faktörler gösterilmektedir. Yine aynı şekilde firmanın mali olanakları, yönetim kararları, emek ve teknoloji kullanımları önemli faktörlerdir.⁹⁷ Ayrıca verimlilik ile ilgili birçok çalışma ekonomik faktörler üzerine yoğunlaşmış olmakla birlikte ekonomik değişkenlerin tek başına verimliliği açıklamada yeterli olmayacağı söylenebilir. Buna göre demografik, sosyal ve coğrafi faktörlerinde verimlilik üzerinde önemli etkileri olduğu bilinmektedir.⁹⁸

⁹⁵ Tahir Büyükakın, “Yeni Keynesyen İktisat mı, Yeni Neo-Klasik Sentez mi?”, **Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Cilt: 13, Sayı:1, Kocaeli: 2007, s. 30.

⁹⁶ Halim Kazan, “İşletme İçi Verimliliği Etkileyen Faktörlerin İnsan, Makine, Ekipman Bazında Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma”, **Review of Social, Economics and Business Studies**, Vol: 7-8, s.333.

⁹⁷ Bakırcı, a.g.e., s.46.

⁹⁸ Uzay, a.g.e., s.30.

Günümüzde üretimi artırmak için yapılan yatırımların maliyetlerinin yüksek oluşu ve doğal kaynakların kıtlığı nedeniyle var olan üretim tesislerinin işleyişinde verimliliği artırmak çok daha önemli hale gelmiştir.⁹⁹ Bu ise her şeyden önce firma içi ve dışındaki faktörlerin verimliliği nasıl etkilediğini iyi tespit etmekten geçmektedir.

Verimliliği etkileyen içsel faktörler firmaların içinde bulunan dolayısıyla kontrol edebildiği faktörler iken dışsal faktörler firmaların dışından kaynaklanan ve firmaların kontrol edemediği faktörlerdir. Örneğin devletin yaptığı yasama faaliyetleri dışsal faktörler arasında sayılabilir. Bu kapsamda genel olarak verimliliği etkileyen faktörleri şu şekilde sıralayabiliriz.¹⁰⁰

- ✓ Firmaların fiziksel büyüklükleri: verimli olan firmalar fiziksel olarak (bina, ürün, çıktı vb) da giderek daha fazla büyümektedirler.
- ✓ Ürün (çıkıtı) çeşitliliği ve ürün farklılaştırması: risklere karşı firmaları korur firmanın yeni pazarlara girmesini kolaylaştırır. Ayrıca farklı ürün gamına sahip firmalar daha fazla esnekliğe sahip olmakta ve gelişen durumlara daha çabuk adapte olabilmektedirler.
- ✓ Firmanın ihracat yapıp yapmaması: ihracat yapan firmalar daha fazla dışa açık konumdadırlar. Çeşitli krizlere ve beklenmedik durumlara karşı esneklikleri daha fazladır.
- ✓ Firmanın bağlı olduğu sektördeki diğer firmalarla stratejik dayanışma ve birliktelik gücü: Firmaların ani kaynak ihtiyacına yardımcı olabileceği gibi etkinsiz ve verimsiz çalışmasına da engel olabilmektedir.
- ✓ Firmanın AR-Ge yapıp yapmaması: Ar-ge çalışmaları firmaların esnek ve yenilikçi örgüt yapılarına sahip olmasına yardımcı olarak verimlilik üzerinde önemli etkisi vardır. Ayrıca Ar-ge firmanın çevre ile kolay uyum sağlamasına da yardımcı olmaktadır.
- ✓ Hizmet içi eğitim verip vermeme durumu: Profesyonel ve sürekli eğitim, seminer ve kurs faaliyetleri firma içi beşeri sermayenin kalitesini artırarak verimliliğe pozitif etki yapmaktadır.
- ✓ Firma yöneticilerinin tecrübeleri ve eğitim düzeyleri
- ✓ Yeni teknoloji araç ve gereçlere ayrılan sermaye miktarının fazlalığı.

⁹⁹ Adnan Konuk ve Diğerleri, “Kömür Madeni İşletmelerinde Verimlilik Artışı İçin Alınacak Kararlarda İşçilerin Tercihleri”, **Madencilik Dergisi**, Cilt: 45, Sayı: 3, Eylül: 2006, s. 4.

¹⁰⁰ Aykut Hamit Turan ve Sacit Hadi Akdede, “Aydın’da Faaliyet Gösteren Kobilerin Bilgi Teknolojileri ve İnsan Kaynakları Yönetimi Bakış Açısı ile Verimlilik Araştırması”, **Yönetim ve Ekonomi Dergisi**, Cilt: 15, Sayı: 2, 2008, ss.20-22.

- ✓ Bilişim teknolojilerini hızlı kullanıp kullanmama durumu (örneğin firmaya ait web sayfası oluşturma gibi)
- ✓ İşçi sayısı ve mevcut işçilerin kalite durumu.
- ✓ Firma içi motivasyonun sağlanması.
- ✓ Gerekli stoklama imkanları.
- ✓ Ulusal düzeydeki sosyo-ekonomik gelişmeler
- ✓ Yasal ve yapısal düzenlemler.

Görüldüğü gibi verimlilik bir çok faktöre bağlıdır. Bu yüzden günümüzde verimlilik düzeyindeki artışlar firmaların karlılığını ve rekabet gücünü artırmanın önemli bir unsuru olmuştur.

Yukarıda bir dizi olarak sayılan faktörlere ek olarak; firmanın ürünlerinden fire ve ıskartaya çıkanların kullanımı ve denetimi, arz kaynaklarının geliştirilmesi, işin doğru ve istenilir bir şekilde planlanması, ülkenin coğrafi konumu (özellikle enerji, hammadde gibi kaynakların bolluk düzeyi), hükümet politikaları, uluslar arası sosyal, siyasal, askeri nedenler de verimliliği etkileyen önemli faktörlerdir.

Ayrıca son yıllarda psikolojik faktörlerin de verimlilik üzerinde önemli etkileri olduğu önemle vurgulanmaktadır. Özellikle insan ilişkilerinin gerek firma düzeyinde gerekse de verimliliği artıran veya azaltan bir etkiye sahip olduğu söylenmektedir. Örneğin son yıllarda Japon endüstri firmalarındaki örgütsel ilişkilerde yapılan bu tarz değişiklikler giderek firma gelirlerinde de artış sağladığını göstermektedir.¹⁰¹

1.2.3. TEKNOLOJİNİN VERİMLİLİK ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Teknoloji günümüzde çok sık duyulan kavramlardan biri olup, kolayca anlaşılması mümkün olmayan, ama birey ve firmaların hayatını belirli ölçüde dolaylı ve dolaysız etkileyen bir olgu niteliğindedir. Girdilerin çıktıya dönüştürülme süreci olarak bilinen üretim faaliyetini en fazla belirleyen etmenler arasında teknoloji gelmektedir. Bunun yanında teknoloji aynı malın daha az girdi kullanılarak üretilmesini sağlayarak verimlilik üzerinde de önemli bir role sahiptir.

¹⁰¹ Metin Erol, "Sosyal Entropi'nin Verimlilik Üzerindeki Etkileri", **Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Dergisi**, Doç. Dr. Feramuz Aydoğan'ın Anısına, Cilt: 2, Sivas: 2001, Sayı: 1, s.128.

M. Porter “Ulusların Rekabet Üstünlüğü” adlı eserinde rekabet edebilirlik kavramını “toplumun hayat standardının yükseltilmesi” çerçevesinde irdelemiş ve kavramı prodüktiviteyi yükseltebilme becerisi olarak aşağıdaki gibi tanımlamıştır:

“Bir ulusun temel ekonomik hedefi yurttaşlarına yüksek bir yaşam standardı sağlamak ve bunu daha da yükselterek sürdürmektir. Bunu başarma yeteneği amorf bir kavram olan rekabet edebilirliğe değil ulusal kaynakların (sermaye ve emek) kullanılmasındaki prodüktiviteye bağlıdır. Prodüktivite (verimlilik) birim iş gücü ya da sermaye başına üretilen çıktı değeridir. Bu ise hem ürünlerin kalite ve özelliklerine hem de üretimdeki verimliliğe bağlıdır. Ulusal düzeyde rekabet edebilirlik konusunda anlamlı olan tek kavram ulusal prodüktivitedir.”

Porter verimlilik artışının sürdürülebilmesini, kendini sürekli olarak geliştiren bir ekonomiye bağlamakta ve ürün kalitesinin artırılmasının ve ürüne ek özellikler kazandırılmasının önemini vurgulamakta, yani teknolojik yeniliklerle ürün teknolojisindeki gelişmelerin verimlilik üzerindeki etkisine işaret etmektedir.¹⁰²

Çıktıların ve girdilerin miktarı veya kalitesindeki herhangi bir değişme veya çıktı elde etme sürecinde girdilerin kullanım prosedürü olarak da tanımlanabilecek teknolojik değişme toplam faktör verimliliğini de etkileyen bir olgudur. Buna göre teknolojik değişme ölçülmedikçe toplam faktör verimliliği de ölçülmeyecektir.¹⁰³

Gerek sanayi devrimi gerekse de günümüzde yaşanan enformasyon devriminin arkasında teknoloji bulunmaktadır. Endüstri devriminin ortaya çıkmasını sağlayan buhar makinesi, elektrik motoru gibi teknolojiler genel amaçlı teknolojiler olarak nitelenmektedir. Günümüzde ise enformasyon devrimine yol açan teknolojiler enformasyon ve iletişim teknolojileri adıyla anılmakta bu teknolojiler bilgisayardan internete kadar uzanmaktadır. Söz konusu teknolojinin en önemli yansıması ise üretim alanında olmaktadır. Bu yüzden verimliliğini artırmak isteyen bir firma teknolojiyi geliştirecek çalışmalar yapmalı (böylece veri girdiyle daha fazla çıktı elde edilebilir),

¹⁰² M.E. Porter, “The Competitive Advantage of Nations”, **The Macmillan Press Ltd.**, 1991’den aktaran Hacer Ansal, “Ekonomik Gelişme’de Teknolojinin Rolü”, **Teknoloji**, Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Yayınları, Mayıs 2004, s.51.

¹⁰³ Bakırcı, a.g.e., s. 56.

çalışanlarını daha yoğun sermaye ile donatmalı ve çalışanlarının kalitesini eğitim yoluyla artırmalıdır.¹⁰⁴

Serbest piyasanın yaygınlık kazanması ile özellikle üretim ve rekabet artmış, verimliliğin önemi daha da belirginleşmiştir. Kapitalist serbest piyasa ekonomisinin daha fazla kar elde etmek için benimsediği felsefi görüşü şu şekilde özetleyebiliriz.¹⁰⁵

“Rekabet yeni buluşları teşvik eder, bu durum verimliliği artırır ve böylece fiyatlar düşer. İş bölümü, uzmanlaşmaya neden olur ve böylelikle yine verimlilik artar ve fiyatlar düşer. Üretim birimi büyüdükçe iş bölümü ve uzmanlaşma da artar ve daha fazla kar elde edilir.”

Sonuç olarak globalleşen dünyada yaşanan yüksek rekabet, bilgi teknolojilerinin yaygınlaşması, firmalar açısından günden güne daha da kıtlaşan kaynakların hem daha verimli kullanılmasını zorunlu hale getirmiş hem de verimliliğin nasıl sağlanacağına yolunu göstermiştir. Bu durum firmalar açısından yüksek performansı artırma çabalarına (aynı ürünü daha az faktörler üretmek veya aynı faktörle daha fazla ürün elde etmek) hız kazandırmıştır. Bu rasyonalite ile hareket eden firmalar verimlilik analizine ve ölçümüne büyük önem vermeye başlamışlardır.¹⁰⁶

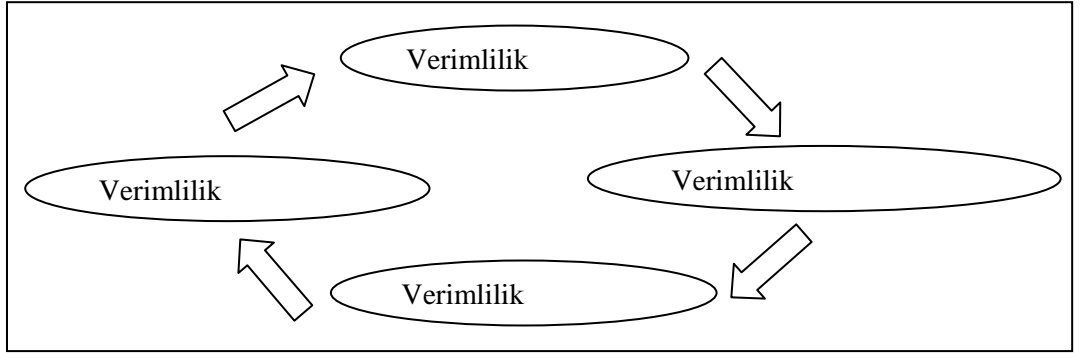
1.2.4. VERİMLİLİK ÖLÇME TEKNİKLERİ

Birbirinden farklı tanımları verilen verimlilik kavramının ölçülmesi firmaların öngörülerini oluşturması açısından çok önemlidir. Basit olarak çıktının girdiye bölünmesinden ibaret gibi gözükse verimlilik ölçümünün sanıldığından daha karmaşık boyutları vardır. Verimlilik ölçümünü bir şekilde aşağıdaki gibi gösterebiliriz:

¹⁰⁴ Özgür Aslan, “Enformasyon ve İletişim Teknolojileri (ICT) Gerçekten Verimli Mi? Verimlilik Paradoksu Üzerine Bir Değerlendirme”, **Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, Cilt: 6, Sayı: 2, Sivas : 2005, s.42.

¹⁰⁵ Mehmet Dikkaya ve Fatih Deniz, “Ekonomik Küreselleşmenin Yol Açtığı Problemler: Teorik Bir Bakış”, **Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, Cilt: 2, Sayı: 3, Zonguldak: 2006, s.164.

¹⁰⁶ Bakırcı, a.g.e., s.57.



Şekil 1.17. Verimlilik Çemberi

Verimlilik çemberinden görüldüğü gibi, verimlilik ölçümü bir döngünün açık bir parçasıdır. Ölçüm dinamik bir süreçtir ve tekrarlanması gerekir. Firmanın genel amacı verimlilik artışı ile katma değer ortaya koyabilmek ise önce ele alınan birimin verimlilik açısından nerede olduğunun bilinmesi yani ölçüm yapılması gerekir. Durumun değerlendirilmesinin ardından belli bir plan çerçevesinde hareket edilerek nihai amaca ulaşılmaya çalışılır.¹⁰⁷

Hangi düzeyde olursa olsun (tek yada toplam faktör verimliliği vb) verimlilik hakkında açıklama yapabilmek için öncelikle verimliliğin ölçülmesi gerekmektedir. Özellikle imalat sanayinde verimlilik göstergeleri birçok açıdan önem arz etmektedir. Çünkü günümüzde sanayileşmenin ve hızlı refah artışının öncü gücü imalat sanayinde verimlilik olduğunu söylemek yanlış olmaz. Bu kapsamda verimlilik ölçmenin başlıca amaçları şu şekilde sıralanabilir:¹⁰⁸

- ✓ Teknik değişimi izlemek: Teknoloji, kaynakları ekonomi için gerekli çıktılara dönüştürmede en son bilinen yollar olarak tanımlanır ve yeni ürünlerde ortaya çıkar. Bu durumda teknik değişimi izlemek önemli bir amaçtır.
- ✓ Gerçek maliyet tasarrufunu ortaya koymak: Verimlilik kapasite kullanımı hakkında bilgi vererek firmaların ölçme uygulamalarında hatalarını görmeyi sağlar. Bu kapsamda ele alınan maliyet tasarrufunu bilmek firma için önemli bir avantajdır.
- ✓ Üretim süreçlerini karşılaştırma: Firmalarda belirli bir üretim sürecinde verimlilik ölçülerinin karşılaştırılması etkinsizlikleri belirlemede faydalı olabilir. Bunun sonucunda firmalar arası karşılaştırma yapmak kolaylaşır.

¹⁰⁷ İlknur Yavuz, Verimlilik ve Etkinlik Ölçümüne Yeni Yaklaşımlar ve İllere Göre İmalat Sanayiinde Etkinlik Karşılaştırmaları, Milli Produktivite Merkezi Yayınları, No: 667, Ankara: 2003, s.14.

¹⁰⁸ Deniz Büyükkılıç ve İlknur Yavuz, **İmalat Sanayinde Toplam Faktör Verimliliği : Teknik Değişim, Teknik Etkinlik (1994-2001)**, Milli Produktivite Yayınları No: 685, Ankara: 2005, ss.13-14.

- ✓ Hayat standartlarını karşılaştırma: Bir ekonomide kişi başı gelir önemli bir refah göstergesidir. Bu amaçla işgücü başına verimliliği ölçmek toplumdaki hayat standardını anlamak içinde önemlidir.
- ✓ Ekonominin potansiyel çıktı düzeyini belirlemeye yarar.
- ✓ Kaynakların yönlendirilmesinde nesnel bilgiler sağlar.
- ✓ Ücret ve nispi fiyatların belirlenmesine yardımcı olur.
- ✓ Firmaların stratejik amaç belirlemesine yardımcı olarak performans değerlemelerini kolay yapmalarını sağlamak.

Bütün bu sayılan amaçlar verimlilik ölçümünün ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Hangi amaçla ölçüm yapıldığına göre verimlilik ölçüleri de çeşitlilik göstermektedir. Bu kapsamda temel olarak girdilerin sayısına göre verimlilik hesaplamaları verimliliği doğru ölçmek adına önem arz etmektedir.

1.2.4.1. Tek Faktör Verimliliği (Kısmi Verimlilik)

Verimlilik ölçümünde belirli bir ürün ya da çıktı elde etmek için istihdam edilen faktörler ile çıktı karşılaştırıldığına göre çıktı ya onu üreten tek bir faktöre karşı ölçülebilir ya da onu üreten tüm faktörlere karşı ölçülebilir. İşte çıktının sadece tek faktöre göre ölçülmesine kısmi faktör verimliliği ya da tek faktör verimliliği adı verilmektedir.¹⁰⁹

Üretimin çok sayıda değişken tarafından etkilenmesine karşılık kısmi verimlilik endeksleri iktisatta çok bilinen ve kullanılan “diğer koşulların aynı kalması” varsayımı altında yapılır. Varsayımın aksine gerçek ekonomik hayatta üretim sürecinde kullanılan girdilerin nicelik ve nitelikleri değiştiği gibi girdiler dışında kalan teknolojik gelişme, yeni organizasyon ve yönetim düzenlemeleri gibi diğer faktörler de üretim üzerinde etkili olmaktadır. Mikro düzeyde geleneksel üretim faktörlerinin (emek, toprak, sermaye) yanı sıra ara girdiler içinde kısmi verimlilik ölçümleri tanımlanabilmektedir. Buna rağmen uygulamada en fazla kullanılan kısmi verimlilik ölçümleri işgücü ve sermaye verimlilikleridir.

¹⁰⁹ Kök ve Deliktaş, a.g.e., s.32.

İşgücü verimliliği, verimlilik çalışmalarında en fazla kullanılan göstergelerden birisidir. Genel olarak işgücü verimliliği bir saatlik emek girdisi ile bir işçinin ürettiği üretim miktarıdır. İşgücü verimliliği emek başına düşen katma değer olarak da hesaplanmaktadır. İşgücü verimliliğini bir formülasyonla şu şekilde gösterebiliriz:

$$\text{İşgücü verimliliği} = \frac{\text{Sabit fiyatlarla hesaplanan katma değer}}{\text{Fiilen üretimde çalışan işgücü sayısı}}$$

Sermaye verimliliği de verimlilik analizlerinde sıklıkla kullanılmaktadır. Bir birim sermaye başına düşen ortalama üretim miktarına sermaye verimliliği adı verilmektedir. İşgücünde olduğu gibi sermaye verimliliğini de bir formülasyonla şu şekilde gösterebiliriz:

$$\text{Sermaye verimliliği} = \frac{\text{Sabit fiyatlarla hesaplanan katma değer}}{\text{Sabit fiyatlarla hesaplanan sabit varlıklar}}$$

İşgücü ve sermaye verimliliklerinin nitelik açısından gösterdiği en önemli fark, işgücü verimlilik düzeyinin nadiren düşmesi ve uzun dönemde daima pozitif değerler almasına karşın, sermaye verimliliğinin ya küçük pozitif değerler ya da konjonktürün daralma evresinde yüksek negatif değerler almasıdır.¹¹⁰

Buna göre kısmi verimlilik oranları toplam çıktının ayrı ayrı her bir girdi türüne oranlanması ile bulunur. Bu oranlar bir girdi cinsinin birim miktarına düşen üretim miktarlarını gösterirler. Bu açıdan bakıldığında kısmi verimlilik oranları firma yönetimine sorunları zamanında belirleme ve çözme olanağı tanımaktadır.¹¹¹

Kısmi faktör verimliliği her ne kadar teorik olarak incelenen bir konu olsa da gerçek ekonomik hayatta bir üretim sürecinde girdi ve çıktı (ürün) çeşitliliği çok daha fazla rastlanan bir durumdur. Bu amaçla verimlilik ölçümlerinde gelişme sağlanmış, çok faktörlü ve toplam faktörlü verimlilik ölçümleri yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Tek, çok ve toplam faktör verimlilik ölçümlerini bir tablo ile gösterebiliriz:

¹¹⁰ Nisfet Uzun, **Verimlilik ve Büyüme**, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara: Ekim 2005, ss.16-18.

¹¹¹ Seher Kanat ve Mücella Güner, "Tekstil ve Konfeksiyon İşletmelerinde Verimlilik Ölçümü", **Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi**, Yıl: 17, Sayı: 4, Ekim-Aralık: 2007, s.280.

Tablo 1.3. Verimlilik Ölçüm Yöntemleri

<i>İsim</i>	<i>Formül</i>	<i>Örnek</i>
<i>Tek Faktörlü Verimlilik Ölçümü</i>	$VA = \frac{\text{Üretilen toplam çıktı}}{\text{Kullanılan tek faktör}}$	$VA = \frac{\text{Çıktı}}{\text{Emek Miktarı}}$
<i>Çok Faktörlü Verimlilik Ölçümü</i>	$VA = \frac{\text{Üretilen toplam çıktı}}{\text{Kullanılan bazı faktörler}}$	$VA = \frac{\text{Çıktı}}{\text{Emek + Sermaye Miktarı}}$
<i>Toplam Faktör Verimliliği</i>	$VA = \frac{\text{Üretilen toplam çıktı}}{\text{Kullanılan tüm faktörler}}$	$VA = \frac{\text{Üretilen toplam çıktı}}{\text{Emek + Sermaye + Enerji vb.}}$

Tablodan da görüleceği gibi verimlilik ölçümleri istenilen amaca göre üretimde kullanılan faktörlerin sayısına göre farklılık göstermektedir. Günümüzde üretimde seri imalatların olduğu düşünüldüğünde ve kullanılan girdi sayısının günden güne arttığı göze alındığında verimlilik karşılaştırmalarının daha anlamlı olabilmesi için tek faktör yerine üretimde kullanılan bütün faktörleri dikkate alan toplam faktör verimliliğini ölçmek daha anlamlı olmaktadır.

1.2.4.2. Toplam Faktör Verimliliği (TFV)

Kısmi faktör verimlilik ölçütleri (işgücü verimliliği ve sermaye verimliliği vb) ayrı ayrı ele alındığında toplam faktör verimliliği hakkında yanlış bilgiler verebilir. Bu amaçla toplam faktör verimliliğini ele almak ve ondaki değişmeyi ölçmeye çalışmak daha tutarlı sonuçlar vermektedir. Çünkü toplam faktör verimliliğindeki değişme teknik etkinlikteki değişme ve teknolojik değişme olmak üzere iki kısma ayrılarak ölçülür.¹¹²

Günümüzde herhangi bir firmada ölçülecek verimliliğin; makine, işgücü, hammadde, sermaye miktarı, teknoloji seviyesi, işletmenin organizasyon yapısı, firmanın yeniliklere açık olması, bilgi teknolojileri, yönetim anlayışı gibi daha bir çok faktörden etkilendiği görüşü hakimdir. Bu yüzden verimliliği tek çıktı/girdi oranı gibi basit bir ölçü olarak algılamak yanlış olacaktır.¹¹³

¹¹² Ertuğrul Deliktaş, “Türkiye özel Sektör İmalat Sanayinde Etkinlik ve Toplam Faktör Verimliliği Analizi”, **ODTÜ Gelişme Dergisi**, Cilt: 29, Sayı: 3-4, Ankara: 2002, s.248.

¹¹³ Joseph Prokopenko, **Verimlilik Yönetimi Uygulamalı El Kitabı**, Çev. Olcay Baykal, Nevda Atalay ve Erdemir Fidan, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No: 476, Ankara: 1992, s.20.

Verimlilik artışlarının üretim potansiyeli üzerindeki etkileri düşünüldüğünde, ekonominin tüm etkinliğindeki değişimi doğru ve tam tahmin etmeyi sağlayacak araca duyulan ihtiyaç ortaya çıkmaktadır. Ekonominin etkinliğindeki değişimin ortaya konması üretimde kullanılan tüm girdilerdeki bileşik verimlilik değişmelerinin ölçülmesi ile mümkündür. Bu ölçüm toplam faktör verimliliği (TFV) olup, tek tek girdilerin ağırlıklandırılmış ortalaması olarak da tanımlanmaktadır.¹¹⁴ Bu kapsamda toplam faktör verimliliği en basit şekliyle şu şekilde bir denklemle gösterilebilir:¹¹⁵

$$TFV = \frac{Q}{X} = \frac{Q}{\sum a_i x_i}$$

Bu denklemdeki a_i ; i 'nin ağırlığını, x ise i girdi faktörünün miktarını göstermektedir. Buna göre toplam faktör verimliliği kullanılan farklı girdi miktarlarının ağırlıklandırılmış bir bileşimiyle üretilmiş çıktının (Q) miktarına oranıdır.

TFV genel olarak firmalarda belirli bir zaman aralığında elde edilen çıktıların (üretilen mal miktarı veya parasal değeri) bunları elde etmek için kullanılan girdilere oranı ile ifade edilir. Fakat birden çok malın üretilmesi durumunda toplam çıktıyı ifade etmek mümkün olmadığından sadece toplam faktör ekonomik verimliliği ölçülebilir. Örneğin belirli bir t zaman periyodunda toplam faktör verimlilik oranı şu şekilde ifade edilir:

$$ER_t = \frac{R_t}{L_t + M_t + Y_t + D_t}$$

Burada ER_t , t zaman periyodundaki toplam faktör ekonomik verimlilik oranını; R_t , toplam satış gelirlerini; L_t , işgücü kullanım giderlerini; M_t , malzeme ve enerji kullanım giderlerini; Y_t , kapital (yatırım, amortisman, faiz vb) giderlerini D_t ise diğer giderleri göstermektedir.¹¹⁶

Toplam faktör verimliliği literatürü incelendiğinde TFV'nin ölçülmesi ile ilgili çok sayıda yaklaşımlar görülmektedir. İlk başlardaki ölçüm yaklaşımları temel alındığında

¹¹⁴ Uzay, a.g.e., s.18.

¹¹⁵ Bakırcı, a.g.e., s. 54.

¹¹⁶ Mehmet Uygun ve Yaşar Kasap ve Adnan Konuk, "Tunçbilek Bölgesi Kömür Madenciliğinde Uygulanan İşletme Yöntemlerinin Verimlilik Analizi", **Madencilik Dergisi**, Cilt: 46, Sayı:1, Ocak 2007, s.26.

parasal (mali) ve parasal olmayan (mali olmayan) yaklaşımlar ayrımı göze çarpmaktadır.

1.2.4.2.1. Parasal (Mali) Yaklaşımlar

TFV'ni ölçen mali yaklaşımlar adından da anlaşılacağı gibi parasal olarak tanımlanabilen girdi ve çıktı bileşimleriyle hesaplanmaktadır. Dolayısıyla verimlilik analizleri mali çıktılarla ilişkilendirilmektedir. Grifell, Tatje ve Lowell'in 1999 yılındaki çalışmalarında işletme ve ekonomik olmak üzere iki mali yaklaşım tanımlamışlardır. İşletme yaklaşımında literatürdeki çalışmalarda iki dönem arasındaki oluşan kardaki değişim şu üç bileşene ayrılmıştır:

- ✓ Toplam faktör verimliliği etkisi
- ✓ Fiyat ve kurtarma etkisi (çıktı ve girdi fiyatlarındaki değişime yansıtılır)
- ✓ Faaliyet etkisi (firmanın operasyon büyüklüğünü yansıtır)

Literatürde işletme yaklaşımına yönelik bu üç bileşenden bahsedilse de diğer bazı çalışmalar bu üç yönlü araştırmanın farklı varyasyonları şeklindedir. Örneğin bazı modeller kardaki değişimi incelemede indeks sayılarını kullanır fakat kullanılan indeksler üretim teknolojisi üzerinde kısıtlayıcı varsayımlara dayanmaktadır.

Kardaki değişimi ayırtmaya imkan sağlayan ekonomik yaklaşım ise toplam faktör verimliliğinin ölçülmesinde teknik etkinsizliğin belirlenmesine ve faaliyetin etkisinin toplulaştırılmasına izin verir. Grifell, Tatje ve Lowell (1999) çalışmalarında Malmquits verimlilik endeksini kullanarak üç evreli kar ayırıştırma modeli önermişlerdir. Buna göre evreler şu şekildedir:

- ✓ **Birinci evre:** Kardaki değişimi fiyat ve miktar etkilerine ayırır.
- ✓ **İkinci evre:** Miktar etkisi verimlilik ve faaliyet etkisine ayırıştırılır.
- ✓ **Üçüncü evre:** Verimlilik etkisi üretim teknolojisi ve teknik etkinlik bileşenlerine ayırıştırılır. Ayrıca faaliyet etkisi ise ürün karışımı ve ölçek etkilerine ayırıştırılır.¹¹⁷

¹¹⁷ Büyükkılıç ve Yavuz, a.g.e., s.17.

1.2.4.2.2. Parasal Olmayan (Mali Olmayan) Yaklaşımlar

Toplam faktör verimliliği girdi ve çıktı fiyatlarından yararlanılarak ölçülen mali yaklaşımlara alternatif olarak ayrıca mali olmayan faktörle de ölçülebilmektedir. Özellikle fiyatlardaki farklılıklardan dolayı mali faktörlerin gerekmemesi verimliliği ölçmek son yıllarda mali olmayan faktörler daha yoğun kullanılmaya başlanmıştır. Mali olmayan yaklaşımların başlıcaları ekonometrik modeller ve parametrik modeller olarak bilinmektedir.¹¹⁸ Grosskopf 1993 yılındaki çalışmasında mali olmayan yaklaşımları ilk olarak sınır yaklaşımları olan ve sınır yaklaşımları olmayan yöntemler olarak sınıflandırmıştır. Grosskopf böyle bir ayırım yaparken şu temel ölçütleri kullanmıştır:

- ✓ Kullanılan tekniğin parametrik olup olmaması.
- ✓ Bir sınır yaklaşımının uygulanıp uygulanmadığı.

Burada söz konusu tekniğin parametrik olmasından kasıt yöntemin ekonometrik ya da deterministik modelleri kullanması ile ilgilidir. TFV'nin ölçümünde kullanılan mali olmayan yaklaşımları aşağıdaki tablodaki gibi sınıflandırabiliriz:

¹¹⁸ Bakırcı, a.g.e., s. 60.

Tablo 1.4. TFV'nin Ölçümünde Mali Olmayan Tekniklerin Sınıflandırılması

<i>TFV Modelleri</i>	<i>Sınır Yaklaşımı Olan Yöntemler</i>	<i>Sınır Yaklaşımı Olmayan Yöntemler</i>
<i>Deterministik Modeller (Parametrik Olmayan Modeller)</i>	<i>Veri Zarflama Analizi (Farrell-1957, Charnes, Cooper, Rhodes-1978 ve Lovell-1993) Malmquist İndeksi (Caves, Christensen ve Diewert-1982) Malmquist TFV İndeksi (Uzaklıklar parametrik yöntemler belirlendiğinde matematiksel programlama modelleri-VZA)</i>	<i>TFV İndeksleri (Diewert-1976,1992,2003) Paasche indeksi Laspeyres İndeksi Fisher İndeksi Tornqvist İndeksi</i>
<i>Ekonometrik Modeller (Parametrik Modeller)</i>	<i>Malmquist TFV İndeksi (Uzaklıklar parametrik yöntemlerle belirlendiğinde üretim sınırının ekonometrik tahmini- stokastik sınır)</i>	<i>Üretim ve maliyet fonksiyonlarının ekonometrik kestirimi (EKK yöntemi ile) Diewert (1973) Christensen, Jorgensen and Lau (1973)</i>

Tablo 1.4.'te ayrımı verilen mali olmayan tekniklerden ekonometrik teknikler, üretim fonksiyonunun tam olarak belirlenmesini gerektirir. Bu aynı zamanda gizli bir koşul olarak üretim fonksiyonunun parametreleri arasında da doğrudan bir ilişkinin var olmasını gerektirmektedir. Parametrik modeller olarak da bilinen bu teknikler üretim fonksiyonundaki girdiler ve çıktılar arasındaki ilişkilerin tam olarak belirlenemediğini varsaymaktadır. Bu nedenle ekonometrik teknikler, verimlilik değişmelerinin tahmin edilmesinde ölçme hatasını açıklama üstünlüğüne sahip olurlar. Fakat bu tekniklerin en büyük dezavantajı yanlış bir üretim fonksiyonu tahmin etme ve sonuçta hata açıklama riskinin olmasıdır.

Deterministik modeller ise üretim fonksiyonunun tam bir tanımını ve dolayısıyla parametre tahminlerini gerektirmemektedir. Bu nedenle parametrik olmayan yöntemler olarak da bilinen bu teknikler girdiler ve çıktılar arasında deterministik bir ilişki

olduğunu varsaymaktadırlar. Bu açıklamalardan deterministik modellerin ölçme hatalarına daha duyarlı olduğu söylenebilir. Bu teknikler fonksiyonel temelli indeks sayılar ve matematiksel programlama yöntemleri olarak iki gruba ayrılırlar. Laspeyres ve Fisher gibi temel indekslerde hesaplama kolaylığı bulunmaktadır. Verimlilik ölçme de ise temel matematiksel programlama yöntemi Veri Zarflama Analizi ve Malmquist İndeksidir.¹¹⁹ Matematiksel programlama yöntemleri verimlilik değişmelerini, teknik etkinlik ve teknolojik değişim olarak kaynaklarına ayırabildiği için üstün sayılabilmektedir. Bu çalışmada da son yıllarda imalat sanayi verimlilik ölçümünde sıklıkla kullanılan Malmquist toplam faktör verimliliği Veri Zarflama Analizi (VZA) ile hesaplanmıştır.

1.2.4.3. Toplam Faktör Verimliliği Değişimi Hesaplama Yolları

Verimlilik üretilen mal ve hizmet miktarı ile bu mal ve hizmet miktarının üretilmesinde kullanılan girdiler arasındaki oran olarak tanımlanmaktadır. Bu kapsamda toplam faktör verimliliği ise üretimde kullanılan bütün girdilerin (toplam girdi) bütün çıktıya (toplam çıktı) oranı şeklinde tanımlanmaktadır.¹²⁰ Tek girdi – çıktı durumunda ve t zaman aralığında TFV’ni ölçmek için kullanılan en geleneksel formül şu şekilde gösterilebilir:

$$TFV = \left(\frac{y_1^t}{x_1^t} \right) = a^t$$

Bu eşitlikte t=1,...,T zaman aralığı için, y_1^t , t döneminde kullanılan çıktı miktarını x_1^t , t döneminde kullanılan girdi miktarını göstermektedir.

TFV değişimi ise tek girdi ve tek çıktı olduğu durumda dört ayrı biçimde hesaplanmaktadır:

TFV değişimi girdinin çıktıya dönüşürken iki dönem arasındaki değişim oranı olarak hesaplanır. Buna göre şu şekilde formüle edilir:

$$TFVD = \left(\frac{y_1^t}{x_1^t} \right) / \left(\frac{y_1^s}{x_1^s} \right) = a^t/a^s$$

¹¹⁹ Büyükkılıç ve Yavuz, a.g.e., ss. 18-19.

¹²⁰ Altuğ Özden ve Göksel Armağan, “Aydın ili Tarım İşletmelerinde Bitkisel Üretim Faaliyetlerinin Verimliliklerinin Belirlenmesi”, **Tarım Ekonomisi Dergisi**, Sayı: 11 (2), Yıl: 2005. s. 112.

Burada s baz yılı, t cari yılı göstermektedir. Buna göre TFV değişim cari yıldaki verimlilik düzeyinin baz yıldaki verimlilik düzeyine bölünmesi ile bulunmaktadır.

TFV değişimi çıktıdaki değişim oranının, girdideki değişim oranına oranlanması ile hesaplanmaktadır.

$$TFVD = \left(\frac{y_1^t}{y_1^s} \right) / \left(\frac{x_1^t}{x_1^s} \right)$$

Tek girdi ve tek çıktı olduğu durumda toplam faktör verimliliğindeki değişimin hesaplandığı 3. ve 4. Yollar mali verilere dayanmaktadır ve bu ölçülerin oluşturulması toplam gelir ve toplam maliyetin tanımlanmasını gerektirmektedir. Buna göre tek girdi-çıkıtı durumunda toplam gelir formülü $R^t = p_1^t y_1^t$ ve toplam maliyet formülü ise $C^t = w_1^t x_1^t$, $t= 1, \dots, T$ şeklinde yazılabilir.

Bu eşitliklerdeki p_1^t , t döneminde kullanılan çıktının fiyatı; w_1^t ise t döneminde kullanılan girdinin fiyatını göstermektedir.

TFV değişimi sabit fiyatlı gelir/maliyet oranındaki büyüme oranı biçiminde hesaplanabilir.

$$TFVD = \left(\left(\frac{R^t}{R^s} \right) / \left(\frac{p_1^t}{p_1^s} \right) \right) / \left(\left(\frac{C^t}{C^s} \right) / \left(\frac{w_1^t}{w_1^s} \right) \right) = \left(\frac{y_1^t}{y_1^s} \right) / \left(\frac{x_1^t}{x_1^s} \right)$$

Bu eşitlikte,

$$\left(\frac{R^t}{R^s} \right) / \left(\frac{p_1^t}{p_1^s} \right) = \left(\frac{p_1^t y_1^t}{p_1^s y_1^s} \right) / \left(\frac{p_1^t}{p_1^s} \right) = \frac{y_1^t}{y_1^s}$$

ve

$$\left(\frac{C^t}{C^s} \right) / \left(\frac{w_1^t}{w_1^s} \right) = \left(\frac{w_1^t x_1^t}{w_1^s x_1^s} \right) / \left(\frac{w_1^t}{w_1^s} \right) = \frac{x_1^t}{x_1^s}$$

dir.

TFV değişimi çıktı ve girdideki fiyat değişmelerinin yanı sıra çıktı ve girdideki değişim oranları da dikkate alınarak hesaplanmaktadır. Bu durumda çıktı ve girdideki değişim oranlarının, başka bir ifade ile m^t ile gösterilen marjin tanımlanması gerekmektedir. R^t toplam gelir ve C^t toplam maliyet olmak üzere t dönemindeki marjin, m^t şu şekilde tanımlanmaktadır:

$$1 + m^t = \left(\frac{R^t}{C^t} \right), t = 0, 1, \dots, T$$

Çıktı ve girdideki değişim oranlarının yani marjinin bu tanımından hareketle toplam faktör verimliliğindeki değişme ise şu şekilde hesaplanmaktadır:

$$TFVD = \left(\frac{1 + m^t}{1 + m^s} \right) \left(\frac{\left(\frac{w_1^t}{w_1^s} \right)}{\left(\frac{p_1^t}{p_1^s} \right)} \right)$$

Bu son eşitliğe bakıldığında toplam faktör verimliliğindeki değişimin; marjin değişim oranı ile girdi fiyatı değişim oranı/çıktı fiyatı değişim oranının çarpımı olduğu açıkça görülmektedir.

Sonuç olarak dördüncü eşitliğin sağ tarafındaki marjin değişim oranını elimine etmek için $1+m^t$ eşitliği kullanılırsa ve sonuçlar birinci, ikinci, üçüncü hesaplama yolları ile karşılaştırılırsa verilen dört toplam faktör verimliliği tanımının da şu şekilde hesaplandığı görülmektedir:

$$TFVD = \left(\frac{y_1^t}{x_1^t} \right) / \left(\frac{y_1^s}{x_1^s} \right)$$

Buna göre tüm toplam faktör verimliliği hesaplama eşitlikleri birbirinin aynı olduğu anlamına gelir.¹²¹

1.2.4.3.1. Etkinsizliği İhmal Eden Deterministik ve Ekonometrik TFV Modelleri

Deterministik modeller parametre tahminlerini gerektirmezken; ekonometrik modeller verimlilik değişimi ile üretim fonksiyonunun parametreleri arasında bir ilişkiyi gerektirmektedir. Deterministik modeller arasında en yaygın olanı ve TFV'ni ölçmenin kavramsal çerçevesini en iyi özetleyen model Solow'un 1957'deki (çalışma 1909-1949 dönemimini kapsamaktadır) modelidir. Solow'a göre iki dönem arasında homojen çıktıdaki artış oranının temel nedeni teknolojik yeniliktir. Solow'un toplam faktör verimliliği kavramı ilk bakışta tüm üretim faktörlerindeki verimlilik artışından kaynaklanan bir büyümeyi çağırırsa da model aslında büyüme ölçümünden ziyade

¹²¹ Büyükkılıç ve Yavuz, a.g.e., ss. 20-21.

büyümenin hangi üretim faktöründeki artıştan ve hangi oranlarda arttığını göstermektedir. Toplam faktör verimliliği veya Solow Artığına göre büyüme dışsal teknolojik yeniliklerden kaynaklanmaktadır.¹²² Söz konusu çalışmada aslında Solow teknik değişimi üretim fonksiyonundaki kayma olarak tanımlayıp, üretimdeki artışın ise kullanılan üretim faktörlerindeki artışla sağlanan kısmı dışındaki “artık” bölümünü teknolojik gelişmenin katkısı olarak değerlendirmiştir.¹²³

Modele göre; $y^s \in R_+$, s dönemindeki çıktıyı, $x^s \in R^N_+$ ise bu s döneminde y^s çıktısını üretmek üzere kullanılan girdi vektörünü gösterdiği varsayılır. Solow modelini takip eden çalışmalarda Hicks neutral değişim olduğu ve teknik etkinsizlik olmadığı varsayımı altında üretim fonksiyonunu şu şekilde göstermiştir:

$$y^s = A(s) f(x^s)$$

Bu fonksiyonda; $A(s)$, zaman içinde üretim fonksiyonundaki kaymaları ölçer ve amaç $A(s)$ 'yi belirlemektir. Solow' a göre $f(x^s)$ birinci dereceden homojen bir fonksiyondur ve girdiler marjinal ürün değerinden ödenmektedir. Yani $\partial f / \partial x_n^s = w_n^s / p^s$ 'dir. Burada w^s ve p^s sırasıyla s dönemindeki girdi ve çıktı fiyatlarıdır. Özellikle bu son varsayım firmaların karı maksimumlaştıracağını varsaymaktadır. Başka bir deyişle teknik etkinsizlik ve kaynak dağılım etkinsizliği yoktur. Yukarıdaki eşitlik zamana göre türevi alınıp y^s 'ye bölüldüğünde şu eşitlik dizisi elde edilir:

$$\frac{\dot{y}}{y} = \frac{\dot{A}}{A} + \sum_{n=1}^N \left(\frac{\partial f}{\partial x_n^s} \right) \left[\frac{x_n}{f(x^s)} \right] \left(\frac{\dot{x}_n}{x_n} \right) = \frac{\dot{A}}{A} + \sum_{n=1}^N (s_n) \left(\frac{\dot{x}_n}{x_n} \right)$$

Bu eşitlik dönüştürülerek aşağıdaki gibi tekrar yazılır:

$$\frac{\dot{A}}{A} = \frac{\dot{y}}{y} - \sum_{n=1}^N (s_n) \left(\frac{\dot{x}_n}{x_n} \right)$$

Bu son eşitlik girdideki değişimleri dikkate almayan ve verimliliği çıktıdaki artık büyüme olarak tanımlayan büyüme kaynaklarının ayrıştırılması anlamına gelmektedir. Solow 1957'deki bu tanımından sonra, Kendrick 1961'de, Jorgenson ve Griliches 1967'de, Denison ise 1972'deki çalışmalarında verimliliği bu şekilde tanımlamışlardır.

¹²² Hasan Gürak, **Ekonomik Büyüme ve Küresel Ekonomi**, Ekin Kitabevi Yayınları, Bursa: 2006, s. 184.

¹²³ Neslihan Çelik, “Beceri Yanlı Teknolojik Değişme Yaklaşımı ve Gelişmiş Ülkelerde İşgücü Talebi”, **Bilim, Eğitim ve Düşünce Dergisi**, Cilt: 8, Sayı: 3, Eylül 2008, s. 3.

Solow nihai eşitliği hesaplarırken zamana göre türevlere kesikli değişkenlerle yaklaşılabileceğini varsayarak verimlilik artışını parametrik olmayan bir indeksle belirlemiş olmaktadır. Böylece Solow modeli verimlilik ölçümüne parametrik olmayan ve sınır yaklaşımı dışındaki yöntemler olarak adlandırılan yaklaşımlara temel sağlamış olmaktadır. Bu yaklaşımlar toplam faktör verimliliği ölçümüne hem büyüme kaynaklarının ayrıştırılması hem de indeks yaklaşımını içermektedir. Eşitliğin kesikli halinde de $\frac{\dot{A}}{A}$ yı hesaplamak için gerekli tüm bilgiler, gözlem bilgileridir yani tahmin edilmeleri gerekmemektedir. Deterministik yaklaşımlar bu özelliklerinden dolayı ilgili teknolojiyi modellemede esnek olup, hesaplama kolaylığı sağlamaktadırlar. Fakat bu modellerde etkinsizlik hiç hesaba katılmamaktadır. Ayrıca TFV değişimini gözlenen çıktı ve kullanılan girdi değişiminin artışı olarak hesaplamak etkinsizlik olduğu durumda yanlışlık oluşturur. Yine aynı şekilde girdiler toplulaştırılırken girdi paylarını kullanmak, fiyatların doğru olduğunu varsaymak kaynak dağılımı etkinsizliği olmadığı varsayımına anlamına gelir ve bu da bir yanlışlık oluşturur. Sonuçta verimlilik araştırmalarında girdi ve çıktı toplulaştırmalarında Malmquist İndeks gibi fiyat bilgisi gerektirmeyen ölçüler kullanılması önerilmektedir.¹²⁴

Verimlilik hesaplamalarında deterministik yöntemlerde olduğu gibi bazı ekonometrik yöntemlerde etkinsizliği ihmal edebilir. Solow modelinde parametrik olmayan bir tahmin yöntemi ile basit bir verimlilik büyümesi hesaplanmış olmaktadır. Hesaplama kolaylığının yanı sıra bazı maliyetlerin ortaya çıkmasına neden olan bu yaklaşımda, verimlilik büyüme artışının ölçümünde bir sapmaya rastlanmaktadır. Bu yüzden bu tarz bir verimlilik ölçümü hassasiyetten uzak kalmaktadır. Alternatif bir yaklaşımla üretim fonksiyonunu $t=1,2,3,4,5,\dots,T$ için parametrik olarak tahmin etmekte mümkün olmaktadır. Böyle bir eşitlik ise şu şekilde yazılabilir:

$$Y^t = f(x^t, t) + \varepsilon$$

Bu eşitliğe göre tahmin edilen parametreler daha sonra amaca yönelik kullanılabilir. Örneğin üretimde teknik değişimi bulmak için $\partial \ln f(x^t, t) / \partial t$ şeklinde bir dönüştürme yapılmaktadır. İşte teknik etkinsizlik olmadığı durumda bu eşitlik toplam faktör verimliliği olmaktadır. Bunun yanında tahmin parametreleri, girdilerin marjinal ürününü

¹²⁴ Büyükkılıç ve Yavuz, a.g.e., ss. 39-40.

elde etmek için de kullanılabilir olup, tahmin edilmiş marjinal ürün, girdi ve çıktı miktarları örneğin bir Tornqvist indeksi hesaplamak için kullanılabilir.¹²⁵

1.2.4.3.2. Miktar ve Fiyat İndeksleri (Fisher İndeksi)

Bir veya daha fazla değişkenin zaman, mekan ya da özelliklere göre gösterdiği nispi değişmelerin ölçülmesinde kullanılan oranlar indeks olarak tanımlanmakta, birden fazla oranın oluşturduğu serilere ise indeks serisi adı verilmektedir. Fiyatlar genel düzeyindeki, milli gelirdeki ya da hisse senedi değerlerindeki değişmeler indeksler yoluyla mutlak hayatla ilgili daha anlamlı değerlendirme ve tahminlere olanak vermektedirler. Nispi gelişmelerin ölçülmesinde bir döneme ait değer bir başka döneme ait değerle karşılaştırılır. (i) dönemine ait değer (X^i), temel döneme (X^0) bölünmesi ve sonucun 100 ile çarpılması ile indeks elde edilmiş olur ve şu şekilde gösterilir:¹²⁶

$$I = \frac{X_i}{X_0} \times 100$$

Verimlilik toplumların refah düzeylerini yükseltip çalışanların daha yüksek ücretli, güvenceli olmasına firmaların daha yüksek gelir elde etmesini sağlar. Bu kapsamda verimliliğin artırılabilmesi firmalara gelecekle ilgili daha iyi öngörü yapabilme imkanı sağlamaktadır.¹²⁷ Yani ekonomilerin durumunu izlemek, uygulanan politikaların başarısını saptamak, geçmiş dönemlerin yorumunu ve ileriye dönük tahminleri yaparak verimlilikteki gerçekleşmiş ve gerçekleşebilecek bir takım değişmeler en basit şekliyle aritmetik ve geometrik indeksler sayesinde de hesaplanabilmektedir. Her bir indeks kendine özgü bir kullanıma sahip olmakla birlikte en önemli ve en yaygın şekilde kullanılanları kısmi ve toplam faktör verimlilik indeksleridir. Buna göre indeksler fiyat ya da miktarlardan yararlanarak hesaplanmaktadır. Fiyat indeksleri; tüketici fiyatlarını, girdi ve çıktı fiyatlarını, ihracat ve ithalat fiyatlarını belirlemek için kullanılırken, miktar indeksleri bir firma tarafından veya firmalar arasında zaman içinde kullanılan girdilerin veya üretilen çıktılarının miktarlarında meydana gelen değişmeleri ölçmek için kullanılmaktadır.¹²⁸

¹²⁵ Bakırcı, a.g.e., s.73.

¹²⁶ Bilge Aloba Köksal, **Ekonomi Ansiklopedisi**, 1 Numara Hearst Yayıncılık, İstanbul: 1997, s.620

¹²⁷ DPT Dokuzuncu Kalkınma Planı 2007-2013, **İşgücü Piyasası**, DPT Yayınları Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara:2007 s.14.

¹²⁸ Kök ve Deliktaş, a.g.e., s.200.

Fiyat indekslerinde miktar, miktar indekslerinde ise fiyatlar belirli bir yıl veya dönem için sabit tutulmaktadır. Yani bu indeksler birbiriyle anlamlı olmayan büyüklükleri bir araya getirmek için kullanılmaktadır.¹²⁹

En eski indeks 1845 yılında Economist dergisi tarafından Londra’da yayımlanmaya başlanan bir indekstir. Bu indeks Amerika ve Avustralya’da altının bulunmasından sonra fiyatlarda meydana gelen hazırlanıp yayınlanmıştır. En önemli fiyat indeksleri Laspeyres, Paasche ve Fisher indeksleridir.

Birden fazla maddeyi dikkate alan bileşik indeks türlerinden biri olan ve Irving Fisher tarafından geliştirilen Fisher indeksi, tartılı bileşik indekslerden Laspeyres ve Paasche indekslerinin geometrik ortalamalarının alınması ile bulunur. Bir tartılı fiyat indeksinin hesaplanmasında tartı olarak esas dönem miktarları kullanılmakta ise, bu indeks Laspeyres Fiyat indeksi olarak hesaplanmaktadır. Bu indeks, indeksi hesaplanan döneme ait fiyatlarla esas dönem miktarlarının her madde için çarpılarak toplanması ve bu toplamın esas dönem fiyat ve miktarlarının çarpımlarının toplamına bölünmesi ile bulunur:

$$\text{Laspeyres İndeksi} = \frac{\sum P_n Q_0}{\sum P_0 Q_0}$$

Burada P_0 : Esas dönem fiyatı, q_0 : esas dönem miktarı ve p_n : indeksi hesaplanan dönem miktarını göstermektedir.

Paasche indeksinde ise tartı olarak indeksi hesaplanan yılın miktarları kullanılmakta yani indeks bu sefer q_n : indeksi hesaplanan dönem miktarı olmak üzere şu şekilde gösterilmektedir:

$$\text{Paasche İndeksi} = \frac{\sum P_n Q_n}{\sum P_0 Q_n}$$

Maddelerin fiyatları zaman içinde yükselirken satın alınan miktarların azalması, miktarları sabit tutan Laspeyres İndeksi’nde $\sum P_n Q_n$ ‘ın gerçekte olduğundan daha

¹²⁹ Kürşat Kunter, “Türkiye’deki Parasal Büyüklükleri İçin İndeks ve Bileşim Teorisinin Bir Uygulaması: Divisia ve Fisher İdeal İndeksi”, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Araştırma Planlama Eğitim Genel Müdürlüğü Tartışma Metni, No: 9304, Ankara: Mayıs 1993, s. 2.

yüksek bir değere sahip olmasına yol açarak yukarı doğru bir doğru sapma ortaya çıkarabilecektir. Paasche indeksinde ise, indeksi hesaplanan yıldaki miktarların esas dönemde de geçerli olduğu varsayıldığından fiyatların arttığı ve fiyatların miktarlara karşı duyarlı olduğu hallerde $\sum P_n Q_n$ gerçekte olduğundan daha yüksek bir değere sahip olabilecek böylece indeksin değeri ölçülecektir. İşte Laspeyres indeksinde ortaya çıkabilecek yukarı doğru sapma ile Paasche indeksinin ortaya çıkarabileceği aşağı doğru sapmayı bertaraf edebilmek amacıyla Fisher bu iki indeksin geometrik ortalaması olan Fisher İndeksini geliştirmiştir:

$$Fisher\ İndeksi = \sqrt{\frac{\sum P_n Q_0}{\sum P_0 Q_0} \times \frac{\sum P_n Q_n}{\sum P_0 Q_n}}$$

Fisher indeksi, Laspeyres ve Paasche indekslerinin eğilimlerini ortadan kaldırmalarının yanı sıra, sahip olduğu matematiksel özelliklerden dolayı bu indeks ideal indeks olarak kabul edilmektedir.¹³⁰

Miktar indeksleri ise bir ya da daha fazla sayıda olayın (veya maddenin) miktarında (hacminde) ortaya çıkan nispi değişimleri ölçmeye yaramaktadır. İllere, bölgelere ve ülkelere ve ülkelere göre miktar değişimleri mekan indekslerinin, gün, ay, yıl gibi zamana göre ortaya çıkan değişimler ise zaman indekslerinin kapsamına girmektedir. Tarımsal ve sınai üretimdeki gelişmeler, dış ticarete miktar yönünden ortaya çıkan değişimler ya da taşımacılık, konut sayısı, bir firmanın hammadde stokları, hastanelerin yatak kapasiteleri gibi olayların izlediği seyir miktar indekslerinin başarı ile uygulandığı alanlardan birkaç tanesidir.

Bir maddenin ya da olayın zaman içindeki gelişmesi ölçülmek istendiğinde en basit şekliyle miktar indeksi şu şekilde gösterilebilir:

$$Basit\ Miktar\ İndeksi = \frac{q_n}{q_0} \times 100$$

Yukarıda fiyat indekslerinin çeşitleri olarak bahsedilen indekslerin tamamı miktar indeksleri olarak da yazılabilmektedir. Başlıca miktar indeksleri Paasche, Laspeyres, Fischer ve Tornqvist indeksleridir. Ayrıca miktar indeksi iki zaman dili arasındaki özel

¹³⁰ Köksal, a.g.e., s. 448.

olarak seçilmiş mal ve hizmetlerin miktarlarındaki oransal değişimin ortalaması olduğundan karşılaştırılan miktarların homojen olması gerekmektedir.¹³¹

1.2.4.3.3. Malmquist Verimlilik İndeksi

Karar verici birimlerin etkinlikleri belirli bir zaman periyodunda değerlendirilmek istenildiğinde kullanılması gereken yöntem Malmquist verimlilik indeksi olmaktadır.¹³² Bu indeks zamanla birçok alanda verimlilik ölçmek için kullanılmaya başlanmış olup, indeksin bu kadar yoğun kullanılmasının üç nedeni vardır:

- Tornqvist indeksi ve Fisher'in ideal indeksinden farklı olarak TFV'nin hesaplanabilmesi için maliyetin minimize edilmesi veya gelirin maksimumlaştırılması gibi varsayımları yoktur.
- Tornqvist indeksi ve Fisher'in ideal indeksinin hesaplanmasında gerekli olan fiyatların belirlenmesi gibi zorunluluk aranmamaktadır.
- Panel verileri kullanılarak hesaplama yapılabilmektedir.

Uzaklık fonksiyonundan yararlanılarak hesaplanan Malmquist verimlilik indeksi, verimlilikteki değişimleri “etkinlik değişimi” ve “teknik değişim” olmak üzere iki ayrı bileşene göre inceler. Etkinlik değişimi karar birimlerinin etkin sınıra yaklaşma sürecinin bir değerlendirmesini verirken, teknik değişim etkin sınırın zaman içindeki değişimini vermektedir. Bu indeks adını uzaklık fonksiyonu yardımıyla indeks kurma fikrini ortaya atan Sten Malmquist'ten almıştır. Uzaklık fonksiyonları çok girdili ve çok çıktılı üretim teknolojilerini maliyet minimizasyonu veya kar maksimizasyonu gibi hedefleri belirtmeden kullanılmaktadır. İndeks çıktı eksenli ve girdi eksenli olarak tanımlanmıştır.

Girdi uzaklık fonksiyonu çıktı vektörü verildiğinde, oransal olarak en çok büzülen girdi vektörüne bağlı olarak üretim teknolojisi tanımlanır. Çıktı uzaklık fonksiyonu ise

¹³¹ Türkiye İstatistik Kurumu, **Kısa Dönemli İş İstatistikleri: Sanayi , İnşaat, Ticaret ve Hizmetler**, Sorularla Resmi İstatistikler Dizisi-7, Ankara: 2008, ss.10-13.

¹³² Emine Demet Mecit ve İhsan Alp, “Türkiye’de Tahıl Üretimindeki Gelişmeler”, **18. İstatistik Araştırma Sempozyumu Bildiriler Kitabı**, Ankara: 7-8 Mayıs 2009, s. 176.

girdi vektörü verildiğinde oransal olarak genişleyen girdi vektörüne bağlı olarak üretim teknolojisini tanımlar.¹³³

Fare ve diğerleri (1994) Malmquist TFV indeksini (M) iki Malmquist verimlilik endeksinin (M_1 ve M_2) geometrik ortalaması olarak tanımlamaktadır. Buna göre indeks şu şekilde formüle edilebilir:

$$[M = (M_1 \times M_2)^{1/2}]$$

Denklemdaki ilk ifade olan (M_1), t döneminin ortak teknolojisine dayanılarak elde edilen Malmquist TFV değişim indeksini gösterirken; ikinci ifade (M_2), t+1 dönemine dayanılarak elde edilen Malmquist TFV değişim indeksini göstermektedir.

$M(x_{t+1}, y_{t+1})$, üretim noktasının verimliliğini (x_t, y_t) üretim noktasına nazaran, her iki yılın teknolojisine göre tanımlanmaktadır. M_i üretim biriminde t ve t+1 zamanları arasında verimlilik büyümesi, verimlilikte durgunluk ve verimlilik düşüşü olup olmamasına bağlı olarak 1'e eşit, 1'den büyük ve 1'den küçük değerler alabilir.¹³⁴

Üretim birimlerindeki verimlilik büyüme oranını tahmin etmek için Caves ve diğerleri (1982) tarafından önerilen Malmquist verimlilik indeksi kullanılmaktadır. İndeks firmaların örnek girdi-çıktı kombinasyonlarından yararlanarak gözlemler ve sınırlar arasındaki mesafeyi ölçmek için kullanılmaktadır.¹³⁵ Girdi eksenli ve çıktı eksenli Malmquist indeksleri aşağıdaki gibi gösterilebilir:

Girdi eksenli verimlilik ölçümünde (t+1) dönemi teknolojisi veri iken y^{t+1} çıktı seviyesini üretmek için gerekli olan girdi donanımı, (t) döneminde gerekli olan girdi donanımı ile karşılaştırılır. Yani girdi eksenli indeks x^{t+1} i, t dönemi teknolojisi altında gerekli olan x^t ile karşılaştırma anlamına gelir, buna göre indeks şu şekilde yazılabilir;

$$m_i^t(y^t, y^{t+1}, x^t, x^{t+1}) = \frac{d_i^t(y^{t+1}, x^{t+1})}{d_i^t(y^t, x^t)}$$

¹³³ Serdar Kılıçkaplan, Murat Atan ve Feride Hayırsever, "Avrupa Birliği'nin Genişleme Sürecinde Türkiye Sigortacılık Sektöründe Hayat Dışı Alanda Faaliyet Gösteren Şirketlerin Verimliliklerinin Değerlendirilmesi", **Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü Finans Sempozyumu**, İstanbul: Mayıs 2004 s.106

¹³⁴ Semra Öncü ve Rabia Aktaş, "Yeniden Yapılandırma Döneminde Türk Bankacılık Sektöründe Verimlilik Değişimi", **Yönetim ve Ekonomi Dergisi**, Cilt: 14, Sayı: 1, 2007, s. 252.

¹³⁵ Jeong Yeon Lee and Jung Woo Kim, "Total Factor Productivity R and D Capital in Manufacturing Industries", **East-West Center Working Papers Economic Series**, No: 89, June 2006, s.2.

Burada firma her iki dönemde de teknik olarak etkin olduğunda $d_i^t(y^t, x^t) = 1$ olacaktır. Bunda dolayı $m_i^t(y^t, y^{t+1}, x^t, x^{t+1}) = d_i^t(y^{t+1}, x^{t+1})$ eşitliğine ulaşılır. Firmanın (t+1) döneminde daha yüksek verimlilik düzeyinde sahip olması durumunda $d_i^t(y^{t+1}, x^{t+1})$ 'nin daha büyük olması beklenir.

Çıktı ekseli verimlilik ölçümleri üretim teknolojisi ve girdi vektörleri veri iken fiili çıktıların üretilebilecek maksimum çıktı seviyesine oranı ile hesaplanır.¹³⁶ Çıktı temelli Malmquist verimlilik indeksi t ve t+1 dönemleri arasında şu şekilde gösterilir:¹³⁷

$$M_0^t = (y^t, y^{t+1}, x^t, x^{t+1}) = \left[\frac{D_0^t(y^{t+1}, x^{t+1}) D_0^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1})}{D_0^t(y^t, x^t) D_0^{t+1}(y^t, x^t)} \right]^{1/2}$$

Her iki dönemde de teknik olarak etkin bir firma söz konusu ise indekste $D_0^t(y^t, x^t) = 1$ olur. Dolayısıyla $m_0^t(y^t, y^{t+1}, x^t, x^{t+1}) = d_0^t(y^{t+1}, x^{t+1})$ eşitliği sağlanmış olur. Buna göre eğer firmanın t+1 dönemi teknolojisi ile tanımlanan verimlilik düzeyi t dönemi teknolojiyle tanımlanan verimlilik düzeyinden daha yüksek ise Malmquist verimlilik indeks değeri 1'den büyük olur.¹³⁸

Malmquist endeksi toplam faktör verimliliğindeki değişmelerin kaynakları hakkında da bilgi vermektedir. Örneğin etkinlik değişimini (E) ve teknik değişimi denklemin üzerinde şu şekilde gösterebiliriz.¹³⁹

$$\underbrace{M_I^{t+1}(y^t, y^{t+1}, x^t, x^{t+1})}_{TFVD} = \underbrace{\frac{D_I^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1})}{D_I^t(y^t, x^t)}}_{ED} * \underbrace{\left[\frac{D_I^t(y^{t+1}, x^{t+1})}{D_I^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1})} * \frac{D_I^t(y^t, x^t)}{D_I^{t+1}(y^t, x^t)} \right]^{1/2}}_{TD}$$

Denkleminde görüldüğü gibi Malmquist toplam faktör verimliliğindeki değişme etkinlik değişimi ve teknik değişimin çarpımı olarak bulunmaktadır (M=ED*TD).

Etkinlik değişimi bir üretim biriminin etkin sınıra ne kadar yaklaştığının ölçümüdür. Etkinlik değişim endeksini t ve t+1 dönemleri arasında değerlendirdiğimizde üç durum karşımıza çıkar:

¹³⁶ Kök ve Deliktaş, a.g.e., ss.206-208.

¹³⁷ Lee and Kim, a.g.e., s. 2.

¹³⁸ Kök ve Deliktaş, a.g.e., s. 207.

¹³⁹ Öncü ve Aktaş, a.g.e., s.254.

- ✓ 1'den büyük ise etkinlik artmıştır.
- ✓ 1'den küçük ise etkinlik azalmıştır.
- ✓ 1'e eşit ise etkinlik değişmemiştir.

Teknik değişim ise ortak üretim sınırının her bir üretim biriminin gözlenen girdi karışımında ne kadar hareket ettiğinin (etkin sınır değişimi) ölçümü anlamına gelmektedir. Teknik değişim endeksini de t ve $t+1$ dönemleri arasında değerlendirdiğimizde üç durum karşımıza çıkar:

- ✓ 1'den büyük ise teknolojik ilerleme olmuştur.
- ✓ 1'den küçük ise teknolojik gerileme olmuştur.
- ✓ 1'e eşit ise teknolojik değişme olmamıştır.

Buna göre Malmquist toplam faktör verimlilik endeksi (MTFV) üretkenliğin zaman boyutundaki gelişimini ölçmek ve nedenlerini incelemek amacıyla kullanılan bir yöntem olarak tanımlanmaktadır. Örneğin verimliliğin arttığını söyleyebilmek için MTFV değerinin 1'den büyük değerleri alması yeterli olacaktır. Daha öncede bahsedildiği gibi MTFV teknik etkinlikteki değişme ve teknolojideki değişimin çarpılmasıyla bulunmaktaydı. Teknik etkinlik saf teknik etkinlik (pür etkinlik) ve ölçek etkinliğinden oluşup bu iki değer çarpılmasıyla bulunmaktadı. Burada saf teknik etkinlik yönetsel etkinliği, ölçek etkinliği ise karar birimlerinin kendilerine uygun ölçekte çalışıp çalışmadığını sorgulamaktadır. Teknolojideki değişme aracılığıyla ise aynı girdi ile üretilen çıktı miktarındaki değişimin yönü ortaya koyulmuş olmaktadır.¹⁴⁰

Malmquist veri zarflama analizleri ulaşım, hastane, eczane, eğitim kurumları, sigortacılık, bankacılık gibi birçok hizmet sektöründen imalat sanayi ve tarım sektörüne kadar sayısız alanda yaygın olarak uygulanmaktadır. Malmquist endeksinin bu kadar yaygın kullanımının nedeni ortak teknolojiye göre her bir veri noktasının uzaklıklarının oranlarını hesaplayarak farklı zamana ait iki veri noktası arasındaki toplam faktör verimliliğini ölçebilmesidir. Başka herhangi bir endeksin bu üstünlüğü bulunmamaktadır. Örneğin Tornqvist indeksi çıktı ve girdilere ait gelir ve maliyet

¹⁴⁰ Ersan Özgür, "Kamu Bankalarının Finansal Etkinliği", **Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, Cilt: 10, Sayı: 3, Afyon: Aralık 2008, s. 252.

büyüklikleri bilinmeden hesaplanamazken Malmquist endeksi için bu gibi bir zorunluluk bulunmamaktadır.¹⁴¹

1.2.4.3.4. Tornqvist Verimlilik İndeksi

Ekonomide çok sayıda girdi kullanılarak çok sayıda çıktı üretilmektedir. Fakat farklı özellik taşıyan girdi ve çıktıların anlamlı bir biçimde tek bir endekste ifade edilebilmesi için uygun bir yol bulunması gerekmektedir. Amprik çalışmalarda özellikle Laspeyres, Paasche, Fisher ve Tornqvist endeksleri kullanılmaktadır. Özellikle verimlilik çalışmalarında translog tipi üretim fonksiyonu, ölçeğe göre sabit getiri ve rekabetçi piyasa varsayımları altında Tornqvist endeksi sıkça kullanılmaktadır.¹⁴² Grifell-Tatje ve Lovell'in 1996 yılındaki çalışmalarında verimlilik analizlerinde temel olarak; Tornqvist İndeksi, Fisher İdeal İndeksi ve Malmquist indeksinin kullanılabileceğini söylemişlerdir.¹⁴³ Daha açık bir ifade ile toplam faktör verimliliğinin hesaplanmasında kullanılan Malmquist indeksine önemli bir alternatif indeks yaklaşımı Tornqvist indeksidir.¹⁴⁴ Fakat Malmquist verimlilik endeksinin sahip olduğu bazı avantajlardan (örneğin kar maksimizasyonu ya da maliyet minimizasyonu gibi zorunluluklar gerektirmemesi veya girdi-çıktı fiyat bilgilerine ihtiyaç duyulmaması gibi) dolayı Tornqvist indeksine göre daha çok tercih edildiği de bilinen bir gerçektir.¹⁴⁵

Tornqvist endeksi özellikle stokastik yaklaşımda yoğun olarak kullanılan bir endeks olarak bilinmektedir. Son yıllarda öneminin artması ve daha fazla kullanılmasının başlıca nedenleri ise yansız olması ve ters zaman ile cari fiyatlama testlerini geçebilmesidir.¹⁴⁶

¹⁴¹ Kök ve Deliktaş, a.g.e., s. 237.

¹⁴² İsmail Tuncer ve Yasemin Özügürlü, Türkiye Ekonomisinde Büyüme ve Sektörel Üretkenlik Analizleri: Bölgesel Karşılaştırmalar 1980-2000, Türkiye Ekonomi Kurumu Tartışma Metni, Aralık 2004, s.16.

¹⁴³ Senarath Lalithananda Seelanatha, "Efficiency, Productivity Change And Market Structure Of The Banking Industry in Sri Lanka", School of Accounting, Economics and Finance Faculty of Business University of Southern Queensland, Australia: 2007, s.49.

¹⁴⁴ Öncü ve Aktaş, a.g.e., s.252.

¹⁴⁵ Ly Krikal, "Productivity, the Malmquist Index and the Empirical Study of Banks in Estonia", Tallin University of Technology School of Economics and Business Administration, Department of Economics, TTU Press, August 2005, p. 45.

¹⁴⁶ Adnan Karabrahimoğlu, "İndeks Sayılarının Kullanımı", Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstatistik Anabilim Dalı, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Adana: 2007, s.20.

Tornqvist indeksi, t ve t+1 dönemlerindeki nispi fiyatların ağırlıklı geometrik ortalamasıdır ve şu şekilde gösterilir:

$$P_{t,t+1}^T = \prod_{i=1}^N \left[\frac{P_i^{t+1}}{P_i^t} \right]^{\frac{\omega_i^t + \omega_i^{t+1}}{2}}$$

Bu indeks genellikle logaritmik değişim kalıbıyla şu şekilde gösterilir:

$$\ln P_{t,t+1}^T = \sum_{i=1}^N \left(\frac{\omega_i^t + \omega_i^{t+1}}{2} \right) [\ln P_i^{t+1} - \ln P_i^t]$$

Buna göre Tornqvist indeksi logaritmik fiyat değişimlerinin ağırlıklı ortalaması olup, i'inci malın fiyatındaki yüzde değişme logaritmik değişme olarak tanımlanmıştır.

$$\ln P_i^{t+1} - \ln P_i^t = \ln(P_i^{t+1}/P_i^t) = [(P_i^{t+1}/P_i^t) - 1]$$

Böylece, log-değişim formunda gösterilen yukarıdaki Tornqvist indeksi, fiyatlardaki genel artış oranının bir göstergesi olarak gösterilmiş olur.¹⁴⁷

1.2.4.3.5. Hicks-Moorsteen Verimlilik İndeksi

Verimlilik ölçmek için kullanılan farklı indekslerden bir tanesi de Hicks-Moorsteen indeksidir. 1992 yılında Diwert tarafından isimlendirilen bu yaklaşım 1994 yılında Bjurek tarafından tartışmalı bir şekilde Malmquist toplam faktör verimliliği olarak isimlendirilmiştir. Böylelikle 1961 yılında Hicks ve Moorsteen tarafından ifade edilen yaklaşım daha sonraları verimlilik ölçümlerinde kullanılmaya başlanmıştır. H-M indeksi aslında uzaklık fonksiyonlarına dayanan girdi ve çıktı miktar endekslerinin oranıdır.¹⁴⁸

Hicks-Moorsteen verimlilik indeksi, S^t ve S^{t+1} teknolojilerinin kullanılması ile ele alınan girdi ve çıktı verktörleri (x^t, y^t) ve (x^{t+1}, y^{t+1}) ile temsil edilirler. (t) ve (t+1) iki farklı dönemdeki tek bir firmayı veya aynı dönemde ve farklı teknolojiyi kullanan farklı firmaları temsil eder. HM $(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1})$ ile tanımlanan Hicks-Moorsteen indeksi şu şekilde gösterilmektedir:

$$HM^{t+1} = (x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \frac{Q_o^{t+1}(y^t, y^{t+1}, x^{t+1})}{Q_i^{t+1}(x^t, x^{t+1}, y^{t+1})}$$

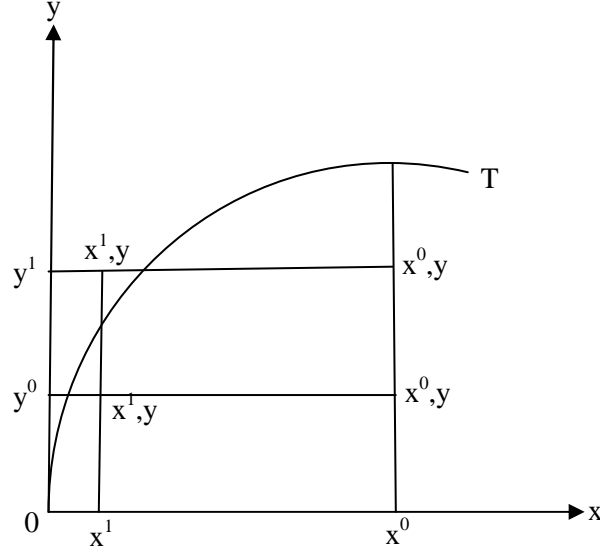
¹⁴⁷ Kök ve Deliktaş, a.g.e., s.205.

¹⁴⁸ Harold O. Fried and C.A. Knox Lovell and Shelton S. Schmidt, **The Measurement of Productive Efficiency and Productivity Growth**, Oxford University Press, New York: 2008, s.554.

Denklemdaki t ve t+1 zaman değişkenlerini gösterirken; x girdi y ise çıktı vektörünü göstermektedir.¹⁴⁹

Daha özelden tek girdili ve tek çıktılı bir durumda H-M indeksi şu şekilde yazılabilir:

$$HM^0 = \frac{D_0^0(x^0, 1)y^1 / D_0^0(x^0, 1)y^0}{D_1^0(y^0, 1)x^1 / D_1^0(y^0, 1)x^0} = \frac{y^1/x^1}{y^0/x^0}$$



Şekil: 1.18. Hicks-Moorsteen Verimlilik İndeksi

Şekilde net çıktı büyümesi (x^0, y^0) ve (x^0, y^1) arasındaki dikey farka eşittir ve bu bir artıştır. Net girdi büyümesi ise (x^0, y^0) ve (x^1, y^0) arasındaki yatay farka eşittir ve bu da bir azalıştır. Ürün miktarı ortalama ürün miktarına kadar azalmış olur. Yalnız burada Malmquist verimlilik endeksinin aksine teknoloji üzerindeki sabit ölçek etkinliğine gerek yoktur.¹⁵⁰

Sonuç olarak Hicks- Moorsteen indeks yaklaşımında belirli bir periyottaki verimlilik değişmesi çıktı miktar indeksinin girdi miktar endeksinde oranlanması ile bulunmaktadır. Bu kapsamda en genel şekliyle endeks aşağıdaki gibi gösterilmektedir:¹⁵¹

$$HM\ TFP\ INDEX = \frac{\text{output quantity indeks}}{\text{input quantity indeks}}$$

¹⁴⁹ Kök ve Deliktaş, a.g.e., s.206.

¹⁵⁰ Harold Fried ve diğerleri, a.g.e., s. 555.

¹⁵¹ Jaroslaw Golebiewski, "Multifactor Productivity of Agricultural Products Processing in Poland in the 1996-2006 Period", *DSM Business Review*, Volume: 1, Number: 1, June 2009, s.67.

1.2.5. VERİMLİLİK ÖLÇÜMÜNDE KARŞILAŞILAN GÜÇLÜKLER

Verimlilik genel bir kavram olarak üretimde kullanılan girdilerin her birinin veya tümünün birden üretilen ürüne ne kadar katkıda buldukları konusunda bilgi vermektedir. Belli miktarda mal üretmek için belirli miktarda girdi kullanıldığında bu girdiler tek tek veya birlikte, sonucu (çıktıyı) ne ölçüde etkilemektedir? Sorunun yanıtını hesaplanan oran yani verimlilik vermektedir. Aslında verimliliğin belirtilen sorunun yanıtı olabilmesi için onun uygun biçimde hesaplanabilmesi çok önemlidir. Verimliliğin artması, belirli bir girdinin veya tüm girdilerin ortalama maliyetlerinin düşmesi anlamını taşımaktadır. Hem firma açısından hem de ülke ekonomisi açısından verimliliğin düşük olması eldeki kaynakların iyi kullanılmadığını göstermektedir. Bu demektir ki eldeki kaynakların belirli miktarları kullanıldığında gerekli koşullar sağlanarak daha fazla ürün elde edebileceken, yani teknik olarak böyle bir imkan varken bu durum sağlanamamakta ve daha az ürün elde edilebilmektedir. Ayrıca girdilerin iyi kullanılmaması nedeniyle üretilmeyen miktarlara şiddetle gereksinim varsa bunu üretebilmek için yeniden çeşitli girdileri kullanmak gerekeceğinden ekonomik anlamda bir kayıptan söz edilebilecektir.¹⁵² Kaynakların son derece kıt olduğu dünyamızda onları tam ve verimli kullanmak son derece önem kazandığından verimliliği tam ve doğru ölçmek de bir o kadar anlamlı olmaktadır. Fakat herhangi bir ölçme yaklaşımında olduğu gibi verimlilik olgusunu ölçmek de kendi içinde bir takım zorluklar barındırmaktadır.

Üretim faktörlerinin en önemlilerinden biri olan emek girdisinin nasıl ifade edileceği sorununa çalışan sayısının en uygun ölçüt olduğu ileri sürülmektedir. Fakat emek girdisini ifade edilebilen kullanılabilen çalışma saatlerinin özellikle bazı sektörlerde (örneğin konaklama şirketleri gibi) sağlıklı hesaplanması çok zordur. Başka bir ölçüt olan işgücü maliyetleri ya da ücretler ise parasal değerlerle ifade edildiği için verimlilik kavramı açısından çeşitli sakıncaları bulunmaktadır. Çünkü verimlilik kavramının bir özelliği çıktı ve girdilerin fiziksel birimler cinsinden ölçülmesidir. Her ikisi fiziksel birimlerle ifade edilemediğinde en azından birinin bu özelliği taşıması gerekmektedir. Aksi takdirde verimlilik oranı ekonomiklik oranına dönüşmektedir. Yine çıktı boyutunda da girdilerin verimlilik kavramına uygun bir şekilde ifade edilmesinde bazı sorunlar bulunmaktadır. Örneğin hizmet karakterli işletmelerde firmalar ağırlıklı olarak soyut

¹⁵² Işıl Ünal, “Verimliliğin Önemi ve Eğitim İle İlişkisi”, **Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi**, Cilt: 22, Sayı: 1-2., ss. 435-436.

çıktı üretmektedirler. Bu nedenle ürünlerin fiziksel olarak ifadesi mümkün olmadığından zorunlu olarak parasal değerlere başvurulmaktadır.¹⁵³

Fiziksel verimlilik ölçümlerinde karşılaşılan en önemli sorunlardan birisi de girdiler ve çeşitliliğidir. Ürünlerin ve girdilerin aynı fiziksel değerlerle ölçülebilir olmaması ya da girdi karışımlarının ürün türüne göre farklı olması hesaplamalarda zorluklar ortaya çıkarmakta sonuçların ise yanlış yorumlanabilmesine yol açabilmektedir. Bu kapsamda bir verimlilik ölçüm sisteminin dikkate alınması gereken genel sorunları şunlardır:¹⁵⁴

- ✓ Zaman içinde girdi ve çıktıda meydana gelen nitel değişimler nasıl ele alınacaktır?
- ✓ Girdi ve çıktı ölçümlerinin birbirinden bağımsız olmaları nasıl sağlanabilecektir?
- ✓ Farklı tipteki girdiler kabul edilebilir bir ortak payda da nasıl toplanacaktır?

Bilişim teknolojileri ile verimlilik arasında ilişki olduğu öne sürüldüğü gibi ölçüm sorunlarının olduğu da belirtilmektedir. Örneğin bazı firmalar fiyat değişimelerindeki istikrarsızlık nedeniyle bilgi teknolojisi stokunu makul düzeyden fazla öngörebilmektedirler. Ayrıca geçmiş yıllara oranla son yıllarda bilgisayar sayıları, yazılım satın alımları ve personel eğitimi gibi değişkenlerde yapay artışlar gözlemlenebilmektedir. İşte bu nedenlerle çıktı ölçümü daima problemlidir. Buda farklı ürünler ve hizmetler arasında anlamlı kıyaslar yapmayı sağlayacak çıktı biriminin eksikliğinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca bazen firma içi verimlilik faktörlerinin dikkate alınmamasından kaynaklanan ölçüm sorunları da ortaya çıkabilmektedir.¹⁵⁵

Verimlilik analizlerinde karşılaşılan güçlükler; verimlilik ölçüm teknikleriyle, ölçümün yapılacağı alanla ve ölçümde kullanılacak verilerle ilgili olabilmektedir. Ayrıca piyasa ortamında karar birimlerinin farklı amaçlarının olması ve bu amaçlara uygun olarak farklı verimlilik ölçüm teknikleri kullanmaları genel kabul görmüş tek bir

¹⁵³ Önder Met ve Barış Erdem, “Konaklama İşletmelerinde Verimliliğin Ölçülmesi ve Verimliliği Etkileyen Etkenlerin Analizi”, **Gazi University Journal of Commerce and Tourism Education Faculty**, Volume: 2, Year: 2006, pp: 69-70

¹⁵⁴ Mustafa Gerşil, “APC (Amerikan Verimlilik Merkezi) Çok Faktörlü Verimlilik Ölçme Modeli ve Bir Uygulama”, **Ege Akademik Bakış Dergisi**, Cilt: 7, Sayı: 2, İzmir: Temmuz 2007, s. 535.

¹⁵⁵ Halim Kazan, “İşletme İçi Verimliliği Etkileyen Faktörlerin İnsan, Makine-Ekipman Bazında Değerlendirilmesi Üzerine Bir Değerlendirme” **İstanbul University Review of Social, Economic and Business Studies**, Vol: 7/8, Year: 2005, p.334.

verimlilik ölçümünün oluşmasını da engellemiştir. Sonuçta genel olarak verimlilik ölçümünde karşılaşılabilecek güçlükler şu şekildedir:¹⁵⁶

- ✓ Üretimde girdi çıktı ilişkisi her zaman doğrusal olmayabileceği için verimliliğin uzun zamanda ölçülmesi gerekmektedir. Bu durumlarda gerekli zaman elde edilemezse yanlış sonuçlar ortaya çıkabilir.
- ✓ Muhasebe uygulamalarında meydana gelebilecek değişiklikler verimlilik ölçümünü etkileyebilir.
- ✓ Otomasyonun artması.
- ✓ Çıktı eski dönemlere oranla ölçülemeyecek derecede değişmiş olabilir.
- ✓ Verimliliğin firma içi performansı gösterdiği anlayışı sonucu içerden gelen baskılar doğru bir şekilde verimlilik ölçmeyi engelleyebilir.

1.3. ETKİNLİK KAVRAMI

İktisat teorisi seçim yapmak ve karar vermek durumunda olan birey ve firmanın davranışları ile ilgili temel bir varsayıma sahiptir. Şahsi rasyonellik veya ekonomik insan adıyla anılan bu varsayıma göre bireyler kişisel çıkarlarına firmalar öznel karlarına öncelik verir. Buna göre yapılan her seçim veya alınan her karar sonucunda elde edilecek yararın katlanılan maliyetten yüksek olması amaçlanır. Kaynakların kıt, ihtiyaçların sonsuz olduğu bu durumda rasyonel davranış firmaları kar maksimizasyon amacına yönlendirmektedir.¹⁵⁷

Bir firmanın herhangi bir X malını üretirken ne beşeri, ne parasal ne de fiziksel kaynakların hiç israf edilmeden yani teknik açıdan fiziksel üretimin finansal açıdan ise karlılığın olması mümkün en üst seviyeye yükseldiği durumda etkinlik optimum düzeyine erişmiş sayılır.¹⁵⁸ Buna göre iktisat biliminin ekonomik performansı geliştirmek için geliştirdiği çeşitli yöntemlerden birisi de etkinlik olarak bilinmektedir. İktisadi anlamda en az gayret ve maliyetle en fazla sonuç elde etme kapasitesi olarak da tanımlanan etkinlik kavramını teknik olarak ise şu şekilde gösterebiliriz:

¹⁵⁶ Bakırcı, a.g.e., ss. 78-79.

¹⁵⁷ Mustafa Sakal, "Kamu Ekonomisi Teorisinin Gelişmesinde Kamu Tercih Teorisinin Gelişmesi", **Dokuz Eylül Üniversitesi İİBF Dergisi**, Cilt: 11, Sayı: 1, İzmir: 1996, s.7.

¹⁵⁸ Hasan Gürak, "Teknolojik Verimlilik Artışı: Uzun Dönem Büyüme", www.hasmendi.net, Sakarya: Şubat 2004, s.14.

$$Etkinlik = \frac{\text{Fiili Çıktı}}{\text{Maksimum Çıktı}}$$

Bir firmanın müşterilerinin talep ve ihtiyaçlarını karşılayacak ürünleri üretebilmesi ölçüsünde etkin olduğu söylenebilir. Yani etkinlik bir firmanın amaçlarını gerçekleştirme derecesi olarak da tanımlanabilir.¹⁵⁹ Buna göre bir üretim biriminin (firmanın) farklı zaman periyotlarında ve farklı ölçek büyüklüklerinde nasıl bir performans sergilediğini ölçmek için en önemli kriter etkinliktir. Etkinlikteki değişim ulusal ekonominin küresel teknolojik yenilikleri içselleştirebilmesi ve faktör verimliliğine aktarabilmesinin bir göstergesidir.¹⁶⁰

Bilindiği gibi ekonomiler için temel sorun kaynakların kıt olmasıdır. Bu nedenle makro anlamda bütün ülkeler mikro anlamda ise bütün firmalar mevcut kaynaklarını doğru kullanmak istemektedirler. Çünkü üretim artışı için faktör miktarlarındaki artış yanında maliyetsiz büyümeyi sağlayan etkinlik artışı gerçekten önem kazanmaktadır.¹⁶¹

Teknolojik gelişmeler sonucunda daha önceleri temelde yer alan birçok problem hızla aşılmış ve son zamanlarda etkinlik ve verimlilik konuları ön plana çıkmaya başlamıştır. Dünyada yaşanan rekabet, firmaları kaynakları en etkin şekilde kullanmaya zorlamıştır. Bunu sağlamak için firmaların rekabet ettikleri sektör içinde performanslarını göreceli olarak değerlendirmeleri ve etkinlik sınırında yer almak için referans almaları gereken firmaları belirlemeleri gerekmeğe başlamıştır.¹⁶² Buna göre bir karar biriminden elde edilen sonuçlarla, istenilen sonuçların çakışması durumunda bu birimin etkin; çakışmaması durumunda da etkin olmadığı söylenmektedir. Etkinlik ölçümünün en genel anlamda konusu, kaynakların belirli bir zamanda ve biçimde kullanımı ile gerçekleşen sonuçların, hedeflenen ya da istenen sonuçlara göre değerlendirilmesidir. Burada temel sorun, istenen sonuçlarla gerçekleşen sonuçların örtüşmediği durumlarda etkinliğin boyutunun ölçülmesinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca

¹⁵⁹ Ömer Dinçer ve Yahya Fidan, **İşletme Yönetimine Giriş**, Beta Yayınları, Üçüncü Baskı, İstanbul:1997, s. 54.

¹⁶⁰ Fehim Bakırcı, “Sektörel Bazda Bir Etkinlik Ölçümü: VZA İle Bir Analiz”, **Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt: 21, Sayı: 1, Erzurum: 2006, s. 200.

¹⁶¹ Ensar Yeşilyurt, **Denizli ve Çevresinin (Coğrafi-Sektörel) Karşılaştırmalı Etkinlik Analizi**, Ege Üniversitesi Working Paper No: 07/09, İzmir: Aralık 2007, s.1.

¹⁶² Mine Kılı ve Murat Atan, “Etkinlik/Verimlilik Çalışmalarında Kullanılan Veri Zarflama Analizi Üzerine Karşılaştırmalı Yaklaşımlar”, **4. İstatistik Kongresi, İstatistik Mezunları Derneği ve Türk İstatistik Derneği**, Antalya: 2005, s.1.

etkinlik hedeflere ulaşma derecesini ve istenilen etki ile gerçekleşen etki arasındaki ilişkiyi ifade ettiğinden; etkinlik konuları üzerinde durulurken çıktılarla sonuçlar arasında ayırım yapılması son derece önemlidir. Sonuçları ölçmek ve değerlendirmek girdileri ölçmek ve değerlendirmekten daha zordur. Günümüzde performans denetimi alanında elde edilen gelişmeler sonucunda incelenmesi ve ölçülmesi daha kolay olan verimlilik ve tutumluluk denetiminden, etkinlik denetimine doğru bir yönelişin olduğu söylenmektedir. Etkinlik konusu aslında politikaya çok yakın bir konu olup, denetçiler politikalarla değil politika araçlarının seçimi ve bunların uygulanması ile ilgilidir.¹⁶³

Günümüzde etkinliğin bu denli önemli olması firmaların etkinlik üzerine odaklanmalarına ve etkinlik çeşitlendirmelerine gitmelerine yol açmaktadır. Uzun dönemde büyümeden kaygı duyan firmalar geleneksel üretim alanında yatırım yapmak yerine diğer iş kollarında yatırıma giderek etkinlik alanlarını çeşitlendirmeye başlamışlardır.¹⁶⁴

İktisat teorisi içinde etkinlik kavramı aslında refah iktisadı içerisinde değerlendirilmektedir. Bilindiği gibi refah iktisadında Pareto Etkinliği bir iktisadi organizasyonun etkinliğinin değerlendirilmesinde en çok kullanılan kriterlerden biridir.¹⁶⁵ Buna göre eldeki kaynakların dağıtımında, toplumda bir kimseyi daha kötü duruma düşürmeden ve en az bir kişiyi daha iyi duruma getirmeden değişiklik yapılmıyorsa bu dağıtımın Pareto etkin olduğu kabul edilmektedir.¹⁶⁶ Ayrıca modern üretim teorisinde ise kısa dönemli olarak ekonomideki mevcut kaynak stokunun ve üretim teknolojisinin sabit olduğu varsayımıyla da statik etkinlikten söz edilmektedir. Bu anlayış daha sonraları esnetilerek genişletilmiş; kaynak ve teknoloji değişimiyle dinamik etkinliğe ulaşılmış olup etkinlik teorik olarak test edilebilir niteliğe bürünmüştür. Örneğin sahip olunan kaynakların yeniden dağıtımı sonucu bulunan marjinal gelir ile marjinal maliyetler karşılaştırılarak ikisi arasındaki denge incelenebilir. Eğer söz konusu değişkenler eşit değillerse dağılımın en iyi dağılım olmadığı ortaya çıkmaktadır. Ekonomik etkinliğin sağlanabilmesi için firmaların tam rekabet şartlarında çalışmış olması gerekir. Rekabet

¹⁶³ Yasemin Keskin Benli, İstanbul Menkul Kıymet Borsası İmalat Sanayi İçin Etkinlik ve Toplam Faktör Verimliliği Analizi, Seçkin Yayınları, Ankara: 2006, ss. 5-6.

¹⁶⁴ Erdal Egemen, “Rekabet Gücü, Ekonomik Etkinlik ve İş Güvencesi”, www.calisma.org, **Sosyal Politika Çalışma Ekonomisi endüstri İlişkileri Bilgi Portalı**, Prof. Dr. Nusret Eken’e Armağan, s.645.

¹⁶⁵ Mehmet Cahit Güran ve Selçuk Cingi, “Devletin ekonomik Müdahalelerinin Etkinliği”, Akdeniz Üniversitesi İİBF Dergisi, Sayı: 3, Yıl: 2002, s.58.

¹⁶⁶ Egemen, a.g.e., s. 652.

altında firmalar maliyetlerini piyasa fiyatları seviyesine indiremediklerinde piyasadan çekilmek zorunda kalacaklarından etkin çalışmak bir gereklilik olmaktadır. Piyasalardaki eksik rekabet şartlarında yani firmaların fiyatı kontrol edebildiği ve daha yüksek kar elde edebildiği durumlarda ise etkinlik sağlanamaz, sağlansa bile bu durum tamamen tesadüfidir. Bu durumda piyasaların çoğunun tam etkin sınırın altında çalıştığını göstermektedir.¹⁶⁷

Günümüz üretim anlayışında ekonomik, teknolojik ve sosyal değişimlerin etkisi, nüfusun giderek artması buna bağlı olarak da toplum ihtiyaçlarının çeşitlilik kazanması yeni ve daha çok üretim zorunluluğunu ortaya çıkarmış mal ve hizmet üreten firma sayısını artırmıştır. Böylece piyasada firmalar kendilerine pay kapmak ya da mevcut paylarını artırmak için yoğun bir rekabete girmişler dolayısıyla etkinlik kavramı önemini artırmaya başlamıştır. Örneğin firmalar daha çok kazanmak için bir maliyet unsuru olmasına rağmen daha çok reklam yapmaya gitmektedirler.¹⁶⁸ Bu açıdan bakıldığında firmaların etkinlik seviyeleri ve etkinliklerini (ya da etkinsizliklerini) belirleyen faktörlerin bilinmesi günden güne önem kazanmaktadır.

1.3.1. ETKİNLİK ÇEŞİTLERİ

Etkinlik temel olarak istenilen çıktı (ürün) miktarını, en az girdi miktarlarıyla elde etme çabasıdır. Başka bir deyişle herhangi bir faaliyetin mümkün olduğu kadar belirlenen hedeflere ulaşabilme derecesidir. Etkinlik bir ölçüt olarak kullanıldığında firmalar temel amaçlarından sapmaları daha kolay görebilmekte ve gerekli ayarlamaları o ölçüde yapabilmektedirler. Örneğin bir X firmasının yaptığı işi standart 4 saatlik bir sürede yaptığını fakat uygulama sonuçlarına baktığında 6 saat gibi bir sürede işi bitirebildiğini düşünürsek; söz konusu firmanın etkinlik derecesi $4/6 = 0.66$ 'dır. Bu değer firmanın etkin olmadığını gösterdiği gibi söz konusu değerın 1 olmasını sağlayarak etkin bir üretimde bulunma amacına yönelecektir.

¹⁶⁷ Bakırcı, Üretimde Etkinlik ve Verimlilik Ölçümü, Veri Zarflama Analizi: Teori ve Uygulama, a.g.e., ss. 85-86.

¹⁶⁸ Duygu Koçoğlu ve Selçuk Burak Haşiloğlu, "Reklam Harcamalarının İşletmelerin Etkinlik Seviyeleri Üzerindeki Etkisine Yönelik Bir Araştırma", **Afyon Kocatepe Üniversitesi, İİBF Dergisi**, Cilt: 10, Sayı 1, Afyon: 2008, s.40.

Üretici davranışsal amaçlara ulaştığı durumda etkin kabul edilirken ulaşamadığı durumda etkinsiz kabul edilmesi etkinliğin kaynaklarına göre ayrıma tabi turulmasını gerektirmiştir. Etkinlik; bir firmanın etkinliğinin belirli girdi miktarı ile maksimum çıktı elde etme becerisini yansıtan teknik etkinlik ile firmanın mevcut üretim teknolojisi ve verilen girdi fiyatları kullanılarak girdilerin optimal oranda kullanılma becerisini yansıtan tahsisi etkinliği gibi çeşitli ayrımlara tabi tutularak firmaların gerekli politikaları geliştirebilmelerine olanak tanımaktadır.¹⁶⁹ Bu amaçla etkinliğin başlıca çeşitleri aşağıda gösterilmiştir:

1.3.1.1. Yapısal Etkinlik

Yapısal etkinlik; üretim teorisinde girdi ve çıktıların tamamının serbest olarak gerektiği gibi kullanılabilir veya kullanıldıktan sonra atılabilir varsayımı altında oluşan etkinlik çeşididir. Girdi veya çıktılarından birinin serbest kullanım veya atılabilme durumunda olmaması durumunda yapısal etkinsizliğin ortaya çıktığı söylenebilir. Yapısal etkinlik aslında firmaların üretim imkanları eğrisinin ekonomik bölgesinde üretim yaptıklarının da bir göstergesidir. Bu bölgenin dışında yapısal etkinsizlik söz konusu olacağı için firmalar etkinlik ayarlamaları yapabilmektedirler.¹⁷⁰ Günümüzün rekabetçi piyasaları firmaların inovasyona yönelmelerini ve bilgi birikiminden faydalanmalarını gerekli hale getirmektedir. Fakat bu durum başlı başına da yeterli değildir. Firmalar üretim fonksiyonlarını optimize edecek basit algoritmalar olmamakla beraber öğrenen organizasyonlar olarak kabul edilmektedir. Bu açıdan etkinlik dereceleri de çoğu zaman firmadan firmaya farklı nitelikler gösteren; bilim, öğretim ve iş sektörleri arasındaki ilişkiler uyumun çözümü, denetim mekanizmaları, ortak yönetim yapıları gibi sayısız kurumsal ve kültürel yapısal şartlara bağlı olmaktadır.¹⁷¹ Bu yüzden firmalar uzun dönemdeki amaçlarını dinamik öğrenen bir yapı içerisinde düşünmelidirler.

Yapısal etkinlik; herhangi girdi veya çıktının serbest olarak atılabilir olmadığı durumda ortaya çıktığından dolayı yapısal etkinliğe sahip bir firma üretim imkanları

¹⁶⁹ Cevdet Alptekin Kayalı, “2007 Yılı Tekstil İşletmelerinin Finansal Karlılık Açısından Etkinliklerinin Değerlendirilmesi”, **Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi**, Ege Üniversitesi Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma Merkezi Yayınları, Ocak-Mart 2009, s.4.

¹⁷⁰ Bakırcı, Üretimde Etkinlik ve Verimlilik Ölçümü, Veri Zarflama Analizi: Teori ve Uygulama, a.g.e., s.92.

¹⁷¹ Aykut Göker, “İnovasyonun Değişen Ortam ve Şartları Hükümetlerin/Devletin Yeni Rolü”, **ODTÜ Bilim ve Teknoloji Politikaları Seminer Notları**, Tübitak Yayınları, Ankara: Nisan 2009, s.4.

kümesi içinde yığılmanın olmadığı bir alt kümede üretimi gerçekleştirdiğinde aynı zamanda kaynak dağılımında da etkinliği sağlamış kabul edilir.¹⁷²

1.3.1.2. Teknik Etkinlik

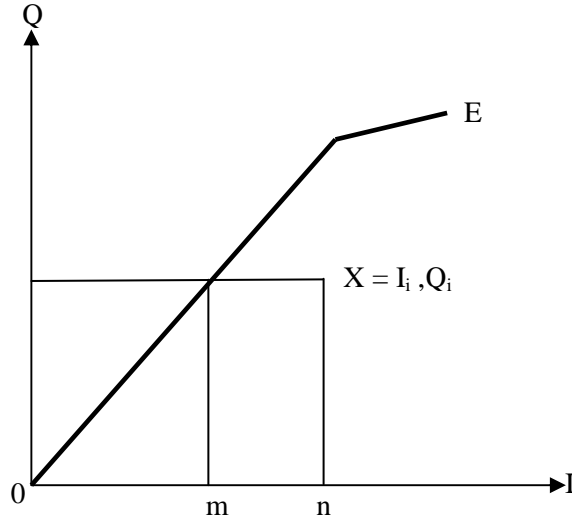
Teknik etkinlik bir firmanın veri girdi seti ile maksimum çıktı elde edebilme yeteneğini göstermektedir. Etkinliğin üretim faktörlerinin miktarına göre elde edilmesi teknik etkinlik kapsamına girmektedir. Buna göre teknik olarak etkin üretim yöntemi, aynı üretimi daha az faktör kullanarak üretmenin mümkün olmadığı üretim yöntemi olarak tanımlanmaktadır.¹⁷³ Bilindiği gibi bir mal veya hizmetin üretiminde, veri teknoloji düzeyinde, optimal girdi bileşimiyle elde edilebilecek en yüksek üretim miktarlarının oluşturduğu teorik sınıra etkin üretim sınırı denmektedir. Etkin üretim sınırında faaliyet gösteren firmalar girdilerin çıktılara dönüştürülmesinde tam teknik etkinliğe sahip olarak kabul edilmektedirler. Teknik etkinlik derecesi, girdi ve çıktıların fiyatları ve maliyetlerini dikkate almaksızın, veri teknoloji düzeyinde, belirli bir çıktı miktarının üretilmesinde girdilerin fazla kullanılıp kullanılmadığını belirler. Ayrıca üretimin ölçeği ve yönetsel beceriler teknik etkinliği etkilemektedir. Tek girdi ve çıktıya dayalı teknik etkinlik ve etkin üretim sınırı kavramı aşağıdaki şekil 1.19. yardımıyla gösterilebilir:

Şekil 1.19'da E teorik olarak etkin üretim sınırını yani tam teknik etkinlik koşullarında belirli çıktı düzeylerini üretmek için gerekli minimum girdi miktarlarını göstermektedir. Etkin üretim sınırında faaliyet gösteren firmalar, optimal girdi miktarını ve en gelişmiş üretim teknolojisini kullanarak tam teknik etkinlik seviyesinde üretim yapmaktadır. X noktasında (I_i, Q_i) çıktı üreten firma tam teknik etkinliğe sahip değildir ve girdi kullanımını (m_n) kadar azaltarak etkin üretim sınırına doğru hareket ederek teknik etkinlik derecesini artırabilir. Bu firmanın teknik etkinlik derecesi etkin üretim sınırından uzaklığın bir ifadesi olarak O_m/O_n oranına eşittir.¹⁷⁴

¹⁷² Yusuf Temür ve Fehim Bakırcı, “Türkiye’de Sağlık Kurumlarının Performans Analizi: Bir VZA Uygulaması”, **Afyon Kocatepe Üniversitesi ,Sosyal Bilimler Dergisi**, Cilt: X, Sayı: 3, Yıl: 2008, s.268

¹⁷³ <http://www.bilgininadresi.net/Madde/12314/Teknik-etkinlik-%28technical-efficiency%29->, Erişim Tarihi: 17.11.2009.

¹⁷⁴ Hüseyin Aktaş, “İşletme Performansının Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı”, **Yönetim ve Ekonomi Dergisi**, Celal Bayar Üniversitesi, Cilt: 7, Sayı: 1, Yıl: 2001, s.164.



Şekil 1.19. Tek Girdi ve tek Çıktı Bileşimi İçin Üretim Sınırı

Şekil 1.19.'dan da görüldüğü gibi teknik etkinlik üretim biriminin üretim sınırları üzerinde yer almasını gerektirmektedir. Bu sınırların altında ise kaynakların tam olarak kullanılmadığı yani israf edildiği söylenebilir. Koopmans'ın ifadesiyle eğer üretim sınırı $f(I_t, Q_t) = 0$ olarak tanımlanırsa teknik olarak etkin olmayan üretim sınırlarını, $f(I_t, Q_t) < 0$ şeklinde ifade etmek mümkündür. Bunun yanında $f(I_t, Q_t) > 0$ ifadesi ise belirli bir üretim tekniği kullanılarak üretilmesi mümkün olmayan girdi-çıktı bileşimlerini vermektedir. Koopmans'ın bu tanımının girdi yönelimli ve çıktı yönelimli olarak iki ayrı durumu vardır:

Fonksiyonel olarak çıktı yönelimli bir teknik etkinlik : $TE_0(I, Q) = [\max \{ \phi : \phi Q \in P(I) \}]^{-1}$

Fonksiyonel olarak girdi yönelimli bir etkinlik : $TE_1(Q, I) = \min \{ \theta : \theta I \in (Q) \}$

Bu ölçüler ilk kez Farrell ve Debreu tarafından elde edilmiş oldukları için Farrell-Debreu teknik etkinlik ölçüsü olarak bilinmektedirler.¹⁷⁵

¹⁷⁵ Bakırcı, Üretimde Etkinlik ve Verimlik Ölçümü Veri Zarflama Analizi Teori ve Uygulama, Atlas Yayınları, Ankara: 2006, s.90.

Teknik etkinlik (TE) en iyi üretim teknikleri kullanılarak elde edilen en yüksek çıktının fiili çıktıya oranı olarak da tanımlanabilir. Bu açıdan bakıldığında veri girdilerle potansiyel olarak üretilebilecek en fazla ürün miktarına yaklaşıma derecesini göstermektedir.¹⁷⁶

1.3.1.3. Tahsis Etkinliği

Teknik etkinlik bir firmanın veri girdiler setinden maksimum çıktıyı elde etme yeteneğini yansıtırken; tahsis etkinliği ise fiyatlar ve üretim teknolojisi veri iken girdileri optimal oranlarda kullanma yeteneğini yansıtmaktadır. Yani toplam etkinlik genelde bu iki etkinliğin bir araya gelmesi ile oluşmaktadır.¹⁷⁷ Tahsis etkinliği aslında üretilen malın tüketicilerin isteklerini ne ölçüde tatmin ettiği ile de ilgilidir. Başka bir ifadeyle tahsis etkinliği, etkililiği de içine alan bir kavramdır. Ayrı bir tanım vermek gerekirse, tahsis etkinliği bir kişinin durumunu iyileştirmenin ancak bir başka kişinin durumunun kötüleştirilmesi ile mümkün olduğu durum olarak tanımlanmaktadır. Dolayısıyla tahsis etkinliği Pareto etkinliğini de ifade etmektedir. Aynı fikri paylaşan bir başka tanım, tüketimden elde edilen toplam sosyal fayda ile üretimin sosyal maliyeti arasındaki farkın mümkün olduğunca fazla olduğu durumun üretimde tahsis etkinliğini ifade etmesidir. Grand (1990) bir çalışmasında tahsis etkinliğini bir sosyal amaca ulaşmanın başka bir sosyal amaçtan uzaklaşmadan mümkün olamadığı durum olarak tanımlanmaktadır.¹⁷⁸

Bir üretim sürecini analiz ederken girdi ve çıktılara ait fiyat verileri elde edilmiş ise tahsis etkinliğini hesaplamak mümkün hale gelmektedir. Burada maliyet minimizasyonu veya gelir ya da kar maksimizasyonu gibi davranışsal amaç fonksiyonu dikkate alınarak teknik etkinlik ile birlikte tahsis etkinliği de ölçülebilmektedir. Bu ölçümde kullanılan iki temel doğrusal programlama yöntemine ihtiyaç duyulmaktadır: Bu programlardan biri teknik etkinliği, diğeri ise ekonomik etkinliği ölçmede kullanılır. Böyle bir analiz yöntemi tahsis etkinliğinin ölçümünü de kolaylaştırmaktadır. Tahsis etkinliği için

¹⁷⁶ M. Ali Avcı ve Aysen Kaya, "Geçiş Ekonomileri ve Türk Tarım Sektöründe Etkinlik ve Toplam Faktör Verimliliği Analizi (1992-2004)", **Ege Akademik Bakış Dergisi**, Sayı 8 (2), Yıl : 2008, s.846.

¹⁷⁷ Orhan Çoban, "Türk Otomotiv Sanayinde Endüstriyel Verimlilik ve Etkinlik", **Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Sayı: 29, Kayseri: Temmuz-Aralık 2007, s. 26.

¹⁷⁸ Umur Tosun, "Türkiye'de Kamu Sektöründe Yeni Yönetim Felsefesi: Kaynak Kullanımında Etkinlik Açısından Bir Değerlendirme", **Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, Sayı: 19, Kütahya: Aralık 2007., s.84.

izlenebilecek indeks “artıklar” dır. Bu süreç maliyet minimizasyonu ile de ilişkilendirilebilir. Buna göre maliyet minimizasyonu kalıbı şu kalıpla çözülebilir;

$$\begin{aligned} \min_{\lambda, x_i^*} w_i x_i^* , \\ \text{Kısıt } -y + Y \lambda \geq 0, \quad x_i^* - X \lambda \geq 0, \\ \text{NI} \lambda = 1 \quad \lambda \geq 0, \end{aligned}$$

Burada, w_i i'nci firma için girdi fiyatlarının vektörünü göstermektedir. w_i girdi fiyatları ve y_i çıktı seviyeleri veri iken, x_i^* i'nci firma için girdi miktarlarının maliyet minimizasyon vektörüdür. i'nci firma için toplam maliyet etkinliği veya ekonomik etkinlik (EE) şu şekilde hesaplanır:

$$EE = w_i x_i^* / w_i x_i$$

Burada, ekonomik etkinlik i'nci firma için minimum maliyetin gözlemlenen maliyete oranıdır. Tahsis etkinliği ise şu şekilde hesaplanmaktadır:

$$AE = CE / TE$$

Bu son eşitlikte AE tahsis etkinliğini gösterirken; CE maliyet etkinliğini ve TE ise teknik etkinliği göstermektedir.¹⁷⁹

1.3.1.4. Ekonomik Etkinlik

Ekonomik etkinlik bir ekonomide veri olan teknoloji ve belli olan kaynak stoklarından hareketle maksimum hasıla elde etme imkanı olarak tanımlanmaktadır. Buna göre ekonomik etkinlik, Pareto optimumu ile ilgili şartları da kapsayacak şekilde hem üretim hem de tahsis etkinliğinden meydana gelmektedir. Ekonomik etkinlik kavramı, aynı zamanda tahsis etkinliği ve statik etkinlik olarak da tanımlanmaktadır. Ayrıca serbest piyasa şartlarında teknolojik gelişmelere bağlı olarak optimum kaynak tahsisinin sağlanması, kaynak stoklarının kalite ve miktarının artması sonucu toplumsal refahı maksimize etmenin mümkün olduğu durumlarda ilgili performans ölçümü

¹⁷⁹ Recep Kök ve Ertuğrul Deliktaş, Endüstri İktisadında Verimlilik Ölçme ve Strateji Geliştirme Teknikleri, a.g.e., ss. 231-232.

dinamik etkinlik olarak adlandırılmaktadır.¹⁸⁰ Ekonomik etkinlik ayrıca işletmenin veya endüstrinin performansını ölçmede ele alınan önemli kriterlerden birisidir. Bu açıdan bakıldığında günümüzde firmalarda tutumluluk denetiminden ziyade etkinlik denetimine doğru bir yöneliş vardır.¹⁸¹

Firmaların ekonomik etkinlik sağlamaları için başlıca amaçlarını gözden geçirip ona göre etkinlik sağlamaya çalışmaları gerekir. Bu kapsamda performansı ölçmek için başlıca ekonomik etkinlik durumları şu şekilde belirtilebilir:

- Maliyet maksimizasyonunun davranışsal amaç olarak seçilmesi: Maliyet sınırı $c(y,x)$ ve onun maliyetini minimize eden birleştirilmiş sistem talep denklemi $x(y,w)$ maliyet etkinliğine yönelik bir standart oluşturur. Bu ise üretici performansının ölçümüne yönelik daha bütüncül bir girdi yönelimli standart ortaya çıkarır.
- Gelir maksimizasyonunun davranışsal amaç olarak seçilmesi: Gelir sınırı $r(x,p)$ ve onun gelirini maksimize eden birleştirilmiş sistem çıktı arz fonksiyonu, gelir etkinliği ölçümünü sağlayan bir standart ortaya çıkarır.
- Kar maksimizasyonu davranışsal amaç olarak seçilirse: Kar sınırı $\Pi(p,x)$ ve girdi talep fonksiyonu $x(p,w)$ üretici performansını ölçmenin daha bütüncül bir standardını ortaya çıkarır.

Ayrıca başlıca sayılan bu üç davranışsal amaca ek olarak değişken maliyet etkinliği ve değişken kar etkinliği gibi iki ayrı etkinlik ölçümü de yapılabilmektedir.¹⁸²

1.3.2. FARRELL ETKİNLİK ÖLÇÜTÜ

Bir organizasyonun üretim sınırının altında kalma derecesi onun görelî etkinlik ölçüsü olarak kullanılmaktadır. Üretim fonksiyonunun sınır olarak ilk defa amprik incelemesi Farrell ve Fieldhouse tarafından yapılmıştır. Bu çalışmaların sonucunda sınır esas alınarak yapılan etkinlik karşılaştırmaları ise Farrell etkinlik ölçümü olarak

¹⁸⁰ Recep Kök ve Orhan Çoban, “Kitlere İlişkin Bir Regülasyon Modelinin Gerekliği ve Kaynak Kullanım Etkinliği Üzerine: Nevşehir Tekel Rakı Fabrikası Örneği”, **6. METU International Conference In Economics**, Ankara: 11-14 September 2002, s.3.

¹⁸¹ Yasemin Keskin Benli, İstanbul Menkul Kıymet Borsası İmalat Sanayi İçin Etkinlik ve Toplam Faktör Verimliliği Analizi, a.g.e., s. 6.

¹⁸² Fehim Bakırcı, Üretimde Etkinlik ve Verimlik Ölçümü Veri Zarflama Analizi Teori ve Uygulama, a.g.e., s.96.

adlandırılmaya başlanmıştır.¹⁸³ Üretim fonksiyonu, veri bir teknoloji ile, girdilerin çıktıya etkin dönüşüm olasılıklarını tanımlayan teknik bir ilişki olarak tanımlandığında, veri girdiler ile üretilebilir çıktı seviyelerinin teknik bir maksimizasyon probleminin çözümleri olduğu söylenebilir. İşte Farrell ile başlayan üretim fonksiyonunu aynı zamanda bir sınır yorumu ile ele alma yaklaşımı günümüzde bir çok tekniğin kullanılmasını mümkün hale getirmiştir. Sınır yorumu ile kastedilen üretim fonksiyonunun aynı zamanda üretim kümesinin üst sınırı olarak da benimsenmesidir. Üreticiye açık olan bütün girdi bileşimi-çıkıtı kombinasyonları üretim kümesini oluşturmaktadır. Bu yüzden etkinlik sınırı karşılaştırmaları Farrell etkinlik ölçümü ile neredeyse eş anlamlı kullanılır duruma gelmiştir. Farrell çalışmasında¹⁸⁴ toplam etkinliği teknik etkinlik (TE) ve kaynak dağılımı etkinliği (KDE) gibi iki bileşenle açıklamıştır. Buna göre toplam etkinlik formülü şu şekilde ifade edilebilir:

$$\text{Toplam etkinlik} = \text{Teknik etkinlik} \times \text{Kaynak dağılımı etkinliği}$$

Eşitlik incelendiğinde teknik etkinlik ve kaynak dağılımı etkinliği ayrı ayrı üretim fonksiyonu kavramlarıyla fiili performansın potansiyel performansa oranı olarak tanımlanabilmektedir. Bir üretim kolunda X_1 ve X_2 iki girdi kullanıldığında y gibi tek çıktıyı ölçüğe göre sabit getirili bir üretim teknolojisi varsayıldığında Farrelle' e göre üretim fonksiyonu şu şekilde gösterilir:

$$y = f(X_1 \text{ ve } X_2)$$

Bu üretim fonksiyonu sınır teknolojisini oluşturmak üzere aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$y = f(x_1 / y, x_2 / y)$$

Bu aynı zamanda bir eş ürün eğrisi olarak da adlandırılmaktadır. Söz konusu etkinlik sınırını aşağıdaki şekil 1.20'deki gibi gösterebiliriz:

Şekil 1.20'ye göre firma birim çıktıyı G noktasında üretmekte olup, firmanın teknik etkinliği (TE) fiili girdi tüketiminin teknik olarak etkin girdi tüketimine oranıdır. Bu oran şekilde OF / OG oranına eşittir. Söz konusu oran 1'den küçük bir değer taşımakta ve teknik etkinsizliğin bir ölçütüdür. Bu ölçüt ayrıca y kadar çıktı (ürün) elde etmek için kullanılması gereken girdilerin gerçekte kullanılan girdilere oranını göstermektedir.

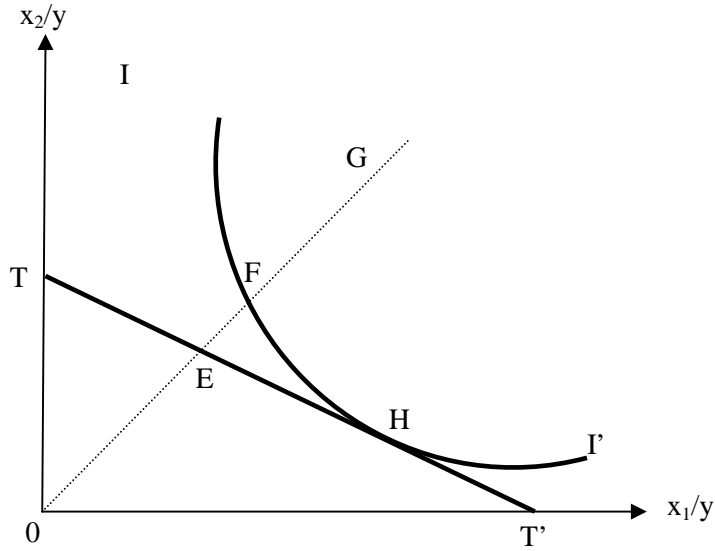
¹⁸³ Armağan Tarım, Veri Zarflama Analizi: Matematiksel Programlama Tabanlı Görelî Etkinlik Ölçüm Yaklaşımı, a.g.e., s.10.

¹⁸⁴ M.J. Farrell, "The Measurement of Productive Efficiency", **Journal of Royal Statistical Society, Series A, General**: 120, Part: 3, Year: 1957, pp. 253-281.

Potansiyel veya maksimum performans sınırı (I I') ile tanımlanmaktadır. Gözlemlenen performans düştükçe, gözlemin sınıra olan uzaklığı artar ve hesaplanan teknik etkinlik oranı sıfıra doğru düşer. Benzer şekilde firmanın performansı iyileştikçe, etkinlik oranı 1'e yaklaşmaktadır. Yani teknik etkinlik 0 ile 1 arasındadır.

Farrell, sınır kavramına kaynak dağılım etkinliğini (KDE) de eklemiştir. Ona göre KDE'de TE gibi 0 ile 1 arasında bir değer almaktadır. Şekil üzerinde KDE; OE / OF oranı ile gösterilmiştir. Şekildeki TT' doğrusu ise faktör fiyatları ile belirlenmiş olan eş maliyet doğrusunu göstermektedir. KDE kavramı sınır üretim fonksiyonunun tek başına maliyetleri minimize etmek için yeterli olmayacağını göstermektedir. Daha önce bahsedildiği gibi toplam etkinlik KDE ile TE'in toplamından oluşmakta olup 1 değerine eşittir. Şekil üzerinde ise KDE H noktasında gösterilmiştir.

Ayrıca G noktası için toplam etkinsizliğin ölçüsü Farrell'in ayrıştırılmasını sağlayacak şekilde teknik etkinsizlik ile kaynak dağılımı etkinsizliği ölçülerinin çarpımına eşit olup, şekil üzerinde OE / OG oranına eşittir.¹⁸⁵



Şekil 1.20. Teknik Etkinliği, Kaynak Dağılımı Etkinliği ve Eş Ürün Eğrisi

Ekonomik etkinlik; OE / OG ile Teknik etkinlik; OF / OG ile tahsis etkinliği ise OE / OF ile bulunur. Sonuçta Farrell'in oluşturduğu metodoloji günümüzde önemli değişikliklere uğramış olsa da bu yaklaşım modern sınır analizinin temellerini

¹⁸⁵ İlkur Yavuz, Verimlilik ve Etkinlik Ölçümüne Yeni Yaklaşımlar ve İllere Göre İmalat Sanayiinde Etkinlik Karşılaştırmaları, a.g.e., ss.32-34.

oluşturmaktadır. Örneğin veri zarflama analizi de sınır fonksiyonlarının tahmininde kullanılan önemli analiz yollarından bir tanesidir.¹⁸⁶

1.3.3. UZAKLIK FONKSİYONLARI

Uzaklık fonksiyonu kâr maksimizasyonu veya maliyet minimizasyonu gibi herhangi bir davranışsal varsayım gerektirmeden, birden fazla çıktı ve girdinin söz konusu olduğu durumlarda üretim teknolojisini belirleyebilmektedir. Uzaklık fonksiyonları yalnızca girdi ve çıktı miktarlarına dayalı çoklu çıktı ve çoklu girdi teknolojilerini yansıtmakta; çıktı ve girdilere ait gelir ve maliyet paylarının bilinmesine gerek duymamaktadır. TFV'indeki değişmeyi ölçebilmek için en az iki dönem gerekmede ve her iki dönem için de uzaklık fonksiyonları, maksimum ortalama çıktıdan olan sapmaları ölçmek için kullanılmaktadır. Bu bağlamda Malmquist TFV endeksi iki zaman arasında bir Karar Verme Birimi (KVB)'nin etkinliğindeki değişimin değerlendirilmesine imkan vermekte ve bu yolla TFV'ndeki teknik etkinlikteki değişimin (TED) ve teknolojik değişimin (TD) katkıları belirlenebilmektedir. Burada, TED üretim sınırını yakalama etkisi olarak ifade edilirken, TD üretim sınırı eğrisinin yer değiştirmesi olarak ifade edilmektedir. TED ve TD, TFV'indeki değişimin ana unsurlarını oluşturmaktadır. Başka bir deyişle, TED ile TD'nin çarpımı TFV'ndeki değişmeyi vermektedir.¹⁸⁷

Hem girdi uzaklık fonksiyonları hem de çıktı uzaklık fonksiyonları tanımlanabilmektedir. Bir girdi uzaklık fonksiyonu üretim teknolojisini, veri bir çıktı vektörünün varlığında, girdi vektörünün minimal oransal büzülmesine bakarak niteler. Bir çıktı uzaklık fonksiyonu ise veri bir girdi vektörünün varlığında çıktı vektörünün maksimal genişlemesini değerlendirir.¹⁸⁸ Örneğin çıktıya göre uzaklık fonksiyonu: $d(x,y) = \min \{ \delta : (y / \delta) \in S \}$ ($S =$ üretim sınırı) şeklinde gösterilmektedir. Uzaklık fonksiyonu $d(x,y)$ 'nin alacağı değerler, y S sınırı üzerinde ise 1 ; y S içindeki etkin

¹⁸⁶ Erdal Dinçer, “Veri Zarflama Analizinde Malmquist Endeksiyle Toplam Faktör Verimliliği Değişiminin İncelenmesi ve İMKB Üzerine Bir Uygulama”, **Marmara Üniversitesi İİBF Dergisi**, Cilt: XXV, Sayı: 2, Yıl: 2008, s. 827.

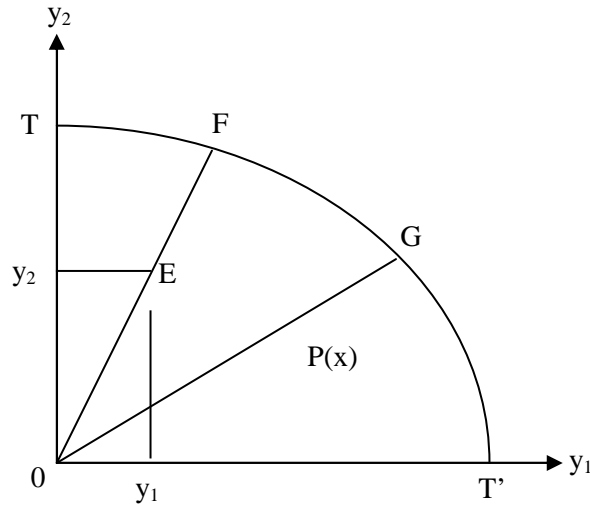
¹⁸⁷ Recep Kök ve Diğerleri, “Radikal ve Adımsal Teknolojiler İçerikli Endüstrilerde Bilgi Ekonomisi: Türkiye’de Endüstri İçi Ticaret Örneği”, **6. Uluslararası Bilgi ekonomi ve Yönetim Kongresi**, İstanbul: 26-28 Aralık 2007, s. 6.

¹⁸⁸ İlknur Yavuz, a.g.e., s.37.

olmayan bir noktayı tanımlıyorsa > 1 ; ve yvektörü S dışındaki mümkün olmayan bir noktayı tanımlıyorsa < 1 olacaktır.¹⁸⁹

Çıktı uzaklık fonksiyonu, y_1 ve y_2 gibi iki çıktıyı x girdi vektörü kullanılarak üretildiği bir örnek üzerinde aşağıdaki şekil 1.21.'deki gibi gösterilebilir:

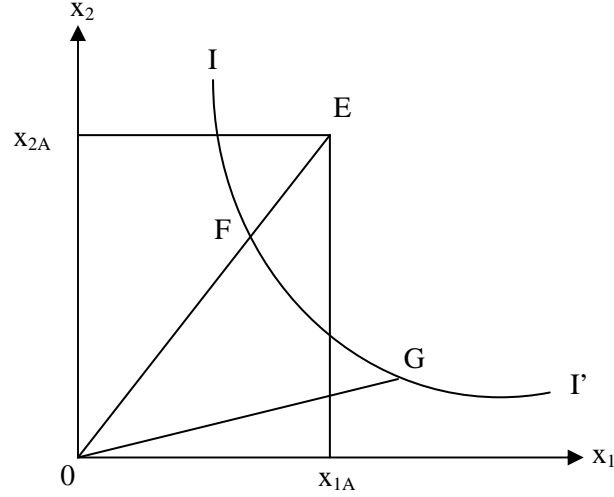
TT' üretim imkanları eğrisini göstermekte olup, şekilde E noktası tarafından tanımlanan çıktıları üretmek için x girdi düzeyini kullanan firma için uzaklık değerinin $\delta = OE / OB$ oranına eşit olduğu söylenebilir. Burada üretim imkanları kümesi olarak tanımlanan $P(x)$, y_1 ve y_2 doğruları tarafından sınırlanan ve ÜİE- $P(x)$ arasında kalan alan olmaktadır. Tanımlanan bu uzaklık ölçüsü, Farrell türü çıktı yönelimli teknik etkinlik ölçüsünün tersidir. Şekilde F ve G noktalarının da ÜİE- $P(x)$ tarafından gösterilen üretim imkanları eğrisi sınırı üzerinde yer aldığı da görülmektedir ki bu durumda bu noktaların uzaklık fonksiyonu değeri 1 olmalıdır.



Şekil 1.21. Çıktı Uzaklık Fonksiyonu ve Üretim İmkanları Kümesi

Girdi uzaklık fonksiyonu ise girdi kümesi $L(y)$ üzerinde şu şekilde tanımlanabilir: $d_1(x,y) = \max \{p: (x/p) \in L(y)\}$. Burada girdi kümesi $L(y)$, y çıktı vektörünü üretebilecek olan tüm girdi vektörlerinin kümesini simgelemektedir. Girdi uzaklık fonksiyonu, x_1 ve x_2 gibi iki girdiyi y çıktı vektörünü üretmek üzere kullanıldıkları bir örnek üzerinde aşağıdaki şekilde gösterilebilir:

¹⁸⁹ Nazım Ekren ve Fatih Emiral, "Türk Bankacılık Sistemindeki Etkinlik Analizi (Veri Zarflama Analizi Uygulaması)", **Active Bankacılık ve Finans Dergisi**, Yıl: 4, Sayı: 24, 2002, s. 11.



Şekil 1.22. Girdi Uzaklık Fonksiyonu ve Girdi Gerekirlik Kümesi

I eş girdi eğrisini göstermekte olup, şekilde E noktası için ki bu üretim noktasında firma girdi 1'den x_{1A} kadar ve girdi ikiden x_{2A} kadar kullanarak y vektörünü üretmektedir. Uzaklık fonksiyonunun değeri $p = OE / OF$ oranına eşittir. $L(y)$ girdi kümesi, aşağıdan eş girdi eğrisi, eş girdi- $L(y)$ ile sınırlanmış olan alandır.¹⁹⁰

1.3.4. ETKİNLİK ÖLÇME TEKNİKLERİ

Verimlilik ve etkinlik iktisatçıların üzerinde sürekli olarak çalıştıkları konu haline gelmiştir. Bu durumun böyle olmasının en önemli nedeni özellikle günümüzde kıt kaynaklarla mücadelenin daha fazla önem kazanmaya başlamış olmasıdır. Zira gerek ülke ekonomisi açısından gerekse firma düzeyinde etkinlik ve verimliliğin düşük olması eldeki kaynakların iyi kullanılmadığını göstermektedir. Yani teknik olarak elde daha fazla üretip daha fazla gelir sağlayacak olanak varken bu sağlanamamaktadır.¹⁹¹ İşte bu nedenlerle etkinliğin ölçülmesinde üretim biriminin neyi ölçmeyi hedeflediğinin açıkça ortaya konması oldukça önemlidir.¹⁹² Ayrıca çeşitli sektör ve üretim birimlerinin etkinliklerini ölçmek ve bulunan sonuçlar doğrultusunda söz konusu sektör ve üretim birimleri arasında karşılaştırma yapmak ve bu suretle geleceğe yönelik daha etkin kararlar almak mümkün hale gelecektir.¹⁹³

¹⁹⁰ İlknur Yavuz, a.g.e., ss. 39-40.

¹⁹¹ Işıl Ünal, a.g.e., s.435.

¹⁹² Yasemin Keskin Benli, a.g.e., s.15.

¹⁹³ Mahmut Tekin, "Sanayi İşletmelerinde Verimlilik ve Önemi", **Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Sayı: 1, Konya: 1992, s.172.

Günümüzde ölçmeden yönetmenin mümkün olmadığı göz önüne alındığında; etkinlik yönetiminde başlangıç adımı ölçme gereksinimidir. Firmanın görel olarak rakip kuruluşlara göre mevcut durumunu belirleyip strateji geliştirebilmek için performans ölçümü kaçınılmaz olmuştur. Fakat ölçüm yapabilmek için sağlıklı verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Verilerin sağlığı ise firmaların şeffaflığı ve denetim kültürünün yerleşmesi ile mümkündür. Ancak ölçme sonucu elde edilen bulguların ya da bilgi kümesinin değerlendirilmesi ile ilgili yönelik üretim için gerekli girdi karmasının planlanması ve kontrolü mümkün olabilmekte ve etkinlik boyutu geliştirilebilmektedir. Bu nedenle günümüz işletmelerinde etkinlik ve verimlilik değerlendirme süreci ve bilincinin yerleştirilmesi kaçınılmaz bir gereklilik olmuştur.¹⁹⁴

Firma performansının iyileştirilmesi için belirli dönemler sonunda gerçekleştirilen faaliyetlerin değerlendirilmesi ve bir takım etkinlik ölçme yaklaşımlarından yararlanarak karar verme birimlerinde (KVB) ne kadar çıktının ne kadar girdi tüketilerek üretildiğinin izlenmesi hayati önem taşımaktadır. Yani performans ölçümü firmaların gelecek projeksiyonlarını oluşturmaları için yapacakları birinci adım olarak kabul edilmektedir. Bu kapsamda firmaların etkinlik ölçümüne dair oluşturulan yaklaşımların oran analizleri, parametrik yöntemler ve parametrik olmayan yöntemler olarak sınıflandırılmaktadır.¹⁹⁵

Üretim teorisi maliyeti minimize eden girdi talep fonksiyonları ve geliri maksimize eden çıktı arz fonksiyonları ve karı maksimize eden arz ve girdi talep fonksiyonları üzerine inşa edilmiştir. Genel vurgu ise daha çok üretim etkinliği ve onun sonuçları üzerine sınır terimini çağrıştıran bu fonksiyonlarla ilgili sınırlandırıcı yaklaşımlardır. Cobb-Douglas'tan sonra üretimin amprik analizlerle ilgili verilerin yardımıyla en küçük kareler istatistiksel yöntemiyle regresyon kullanılarak fonksiyonlar tahmin edilmeye çalışılmıştır. Fakat bu tür tahmin yöntemleri, ortalama düzeyde bir sonucu yansıttığı için verimliliği tam ölçme yeteneğine sahip değildir. Ayrıca bir üretim fonksiyonu, teorik maksimizasyon amacını yansıtan sınır fonksiyonuyla da çelişmektedir. Başka bir deyişle ekonometrik yaklaşımlarla tahmin edilen fonksiyonel verimlilik ölçümleri yanılgılara yol açabilmektedir. Bu durum yeni tekniklerin geliştirilmesine yol açmış ve sınır üretim

¹⁹⁴ Reha Yolalan, "Bankacılıkta Verimlilik", **Türkiye Bankalar Birliği Konferansı**, Yıl: 2001, www.tbb.org.tr, Erişim Tarihi: 14.09.2009, s. 2.

¹⁹⁵ Cavit Yeşilyurt ve M. Ali Alan, "Fen Liselerinin 2002 Yılı Göreceli Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi (VZA) Yöntemi İle Ölçülmesi", **Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt: 4, Sayı: 2, Sivas: 2002, s. 92.

fonksiyonları ile modern sınır analizlerinin temelleri atılmaya başlanmıştır. Ayrıca ekonometrik ve istatistiksel yaklaşımlarla beraber matematiksel programlama teknikleriyle de etkinlik ölçümü yapılabilecek hale gelmiştir. Etkinlik analizlerinin ilk ampirik çalışmaları, Debreu ve Koopmans'ın çalışmalarını temel alan Farrell tarafından yapılmıştır. Farrell bir firmanın etkinliğinin tahsis ve teknik etkinliği olmak üzere iki unsurlu olduğunu ileri sürerek bu etkinlikleri temsil eden indekslerle analizlerini geliştirmiştir. Farrell'in yaklaşımı tek çıktılı üretim teknolojisiyle ve bazı sınırlayıcı varsayımlarla yapılmasına ve yapısal etkinsizliği dikkate alınmamasına rağmen sonraki yaklaşımların geliştirilmesi için dönüm noktası olmuştur. Sınır yaklaşımları olarak bilinen yaklaşımlar üretim fonksiyonlarının ve bütün girdi bileşiminin ve çıktı kombinasyonlarının oluşturduğu üretim kümesinin üst sınırı olarak benimsenmesine yol açmıştır. Modern teori daha sonraları sınır fonksiyonlarının tahmini ve VZA gibi matematiksel temelli programlama tekniği ile de yapılmaya başlanmıştır.¹⁹⁶ Bu amaçla aşağıda etkinlik ölçüm yöntemlerinden oran analizi, parametrik yöntemler ve parametrik olmayan yöntemler hakkında bilgi verilecektir.

1.3.4.1. Oran Analizleri

Firma performansının ölçümünde kullanılan yöntemlerden en basiti ve belli de en yaygın olanı oran analizleridir. Tek girdi ve tek çıktı ile sınırlı olan bu analiz yönteminin hala yaygın bir yöntem olarak kullanılmasının nedeni oldukça kolay bir yöntem olmasına ve çok az bilgiye gerek duymasıdır. Tek girdinin tek çıktıya oranı olarak tanımlanan oran analizi yaklaşımında her bir oran performansla ilgili boyutlardan sadece bir tanesini göze alırken diğer boyutları göz ardı etmektedir. Örneğin finansal analizlerde kullanılan likidite, mali bünye, faaliyet ve karlılık gibi oranlar o faaliyet dönemi içindeki olayların yorumunu sadece ilgili orana göre konu almaktadır. Ayrıca oran analizinin bir başka yetersiz yanı mutlaka bir şeylerle karşılaştırmaya gereksinim duymalarıdır. Örneğin sadece diğer firmaların benzer değerleriyle ilişkilendirmek gibi. Son olarak bazen oran analizlerinde bazı oranlar firmayı son derece verimli gösterirken bazı oranların firmayı oldukça verimsiz göstermesi gibi olumsuzluklar da ortaya çıkabilmektedir. Oran analizlerinin bu şekilde etkinlik iyileştirilmesinde bir teknik

¹⁹⁶ Fehim Bakırcı, Üretimde Etkinlik ve Verimlilik Ölçümü Veri Zarflama Analizi Teori ve Uygulama, a.g.e., s.98.

olmadığı anlaşıldıktan sonra yeni etkinlik ölçüm yöntemleri geliştirilmeye başlanmıştır.¹⁹⁷

Oran analizlerinde ölçek olarak oran ölçeği kullanılmaktadır. Oran ölçeğinde başlangıç noktası sabit olmakla birlikte ölçek üzerindeki noktalar birbirinin katı olarak ifade edilebilirler. Bu nedenle bu ölçekle ölçülmüş verilere tüm matematiksel işlemler uygulanabilir. Oran analizlerindeki oranlama, göreceli de olsa en iyiye göre değil, var olan değerlerin birbirlerine bölümüyle elde edilir. Bu durum firma performans (etkinlik) iyileştirmesi değil sadece durum tespitine yönelik olmaktadır. Ayrıca sanayi işletmeleri gibi çok sayıda girdi ve çıktı içeren karar birimlerinde bir tek orana göre karar vermek ve firmanın etkinliğini anlamak mümkün olmamaktadır. Bu yüzden günümüzde bu sakıncalarından dolayı birçok oran incelemeye tabi tutulmaktadır. Fakat bu seferde incelenen oranların anlamlı bir bütün haline getirilmesi kolay olmamakta ve sorunlar ortaya çıkmaktadır.¹⁹⁸

1.3.4.2. Parametrik Yöntemler

Parametrik yaklaşımlar etkinlik katsayısını verimli bir sınır kestiriminde bulunarak tahmin etmeye çalışırlar. Bu yüzden parametrik yöntemler ile parametrik olmayan yöntemler arasındaki temel fark parametrik olmayan yöntemlerin bir sınır kestiriminde bulunmadan etkinlik katsayısını doğrudan hesaplamasıdır. Oysa parametrik yöntemler fonksiyonel biçimi önceden bilinen bir sınırın parametrelerini tahmin edip daha sonra her bir gözlemin bu sınıra olan uzaklığını ölçmektedir.

Parametrik yaklaşımlar üretim fonksiyonunun matematiksel biçiminin bilindiği varsayımına dayanmaktadır. Bu nedenle neoklasik iktisat teorisinin geleneksel üretim fonksiyonu varsayımı parametrik yaklaşımda korunmaktadır. İktisatçılar arasında parametrik yaklaşımlar ile parametrik olmayan yaklaşımlardan hangisinin daha iyi olduğuna yönelik tam bir konsensüs hala bulunmamaktadır. Yani parametrik yöntemler ile parametrik olmayan yöntemlerden birinin daha üstün olduğunu iddia etmek çok doğru olmamaktadır. Etkinlik analizlerinin dönüm noktası olarak kabul edilen Farrell

¹⁹⁷ Cavit Yeşilyurt ve M. Ali Alan, a.g.e.,ss. 92-93.

¹⁹⁸ Yasemin Keskin Benli, a.g.e, s. 16.

yaklaşımı ise etkinlik oranlarını hesaplamak için parametrik olmayan bir yöntem kullanmıştır.¹⁹⁹

Parametrik yöntemlerde genel olarak bir gözlem kümesi vardır ki hiçbir gözlemin tam olarak uyuşmadığı bir etkinlik sınırının oluşması da her zaman için mümkündür. Başarısızlıktan kastedilen aynı çıktı düzeyinde yüksek maliyet veya aynı girdi düzeyinde düşük çıktı olduğudur ve gözlemlenen üretim birimlerinin homojen olmasının gerektiği varsayımdır. Ayrıca bu yöntem her zaman bir rassal hatanın olacağını varsayar. Tam etkin olan gözlemler zaten hatanın sıfır olduğu gözlemlerdir. Dolayısıyla bir gözlemin etkinsiz olduğuna ancak ölçüm hatalarının giderilmesi sonucu karar verilebilir. Parametrik yöntemlerdeki en büyük zorluk rassal hata ve etkin olmamanın nasıl ayırt edileceğidir. Parametrik yöntemler, bu ayrımı yapmak için kullandıkları dağılım varsayımıyla birbirinden ayrılırlar.²⁰⁰ Bu yaklaşımların başlıcaları; serbest dağılım yaklaşımı, stokastik sınır yaklaşımı ve yoğun sınır yaklaşımlardır.

1.3.4.2.1. Serbest Dağılım Yaklaşımı

Bu yaklaşımda hata teriminin ve etkinsizliklerinin dağılımı üzerinde stokastik yaklaşımda olan güçlü varsayımlar kaldırılmıştır. Bu yaklaşım başlıca varsayımları; etkinsizliklerin negatif olmayan herhangi bir dağılım göstermesi, rassal hatanın ortalamasının sıfır olması ve etkinliğin istikrarlı olması olarak sayılmaktadır. Ayrıca serbest dağılım yaklaşımı her firmanın herhangi bir noktadaki etkinsizliğinden ziyade en iyi etkinliğe sahip olan uygulamadan ortalama sapmasını göstermektedir.²⁰¹

Uzun vadede sabit olduğu varsayılan bir firmanın etkinliğinin teknoloji, yasal düzenlemelerdeki değişiklikler, faiz hadlerinin oynaklığı veya diğer benzeri etkenler yüzünden anlamlı oranda değişmesi durumunda etkinliği ölçülen her birimin en iyi

¹⁹⁹ Erol H. Çakmak, Hasan Dudu ve Nadir Öcal, **Türk Tarım Sektöründe Etkinlik: Yöntem ve Hanehalkı Düzeyinde Nicel Analiz**, ODTÜ Yayınları, Ankara: Ocak 2008, s.34.

²⁰⁰ Yasemin keskin Benli, a.g.e., s.18.

²⁰¹ Allen N. Berger and David B. Humphrey, "Efficiency of Financial Institutions: International Survey and Directions for Future Research", **The Wharton School University of Pennsylvania Financial Institutions Center**, Year: 1997, p. 7.

gözlemden sapması dikkate alınır. Bu teknik, bankalara uygulanacağı zaman, çok düşük veya çok yüksek hata terimine sahip gözlemler dışlanır.²⁰²

1.3.4.2.2. Stokastik Sınır Yaklaşımı

Teknik etkinsizlik/etkinlik veya teknik değişim oranının ne yönde olduğu stokastik sınır tahmin yöntemleri ile de bulunabilir. Bu yaklaşımda kaynakları etkin olarak kullanmayan firmalar “en iyi uygulama” teknolojisi tarafından tanımlanan üretim eğrisinin altında üretim yaptıkları varsayılır. Stokastik üretim eğrisi modelleri Aigner (1977) ve Meeusen ve Van Den Broeck (1977) tarafından geliştirilmiştir. İlk modeller genellikle her firma için bir gözlemlenmiş kesit modellere dayanmaktaydı. Firma düzeyinde panel veri toplanmasıyla yeni tahmin yöntemleri geliştirilmiştir. Panel veri kullanım teknikleri araştırmacılara kesit modellerin kullanımında karşılaştıkları birçok zorlukların giderilmesine yardım etmektedir. Ayrıca panel veri kullanılması ile teknik değişim oranının ve yönünün tahmini de mümkün olmaktadır.²⁰³

Stokastik yöntemler etkinliği ölçmede geliştirilen alternatif yöntemlerden birisidir. Günümüzde sıkça kullanımı artan veri zarflama analizi doğrusal programlama yöntemini kullanan parametrik olmayan bir yöntem iken stokastik sınır yaklaşımı (SSY) ekonometrik yöntemlerin kullanımını içeren parametrik yöntemlerin en sık kullanılanlarından bir tanesidir. Bu yaklaşım üretim sürecinde bazı birimlerin kaynaklarını etkin bir biçimde kullanmadıkları ve böylece maksimum çıktının elde edilmediği varsayımını esas almaktadır. Bu birimler en iyi üretim teknolojisi ile tanımlanan üretim sınırının altında faaliyet göstermektedirler.

SSY modelleri Aigner, Lovell, Schmidt ve Meesusen ve Van Den Broeck tarafından geliştirilmiştir. Bu mode üretim sınırının tahmininde istatistiki hataları dikkate alan bir model olup şu şekilde formüle edilmektedir:

$$y_i = \sum_{j=1}^m \beta_{jxij} + v_i + u_i \quad i = 1,2,3,\dots,n$$
$$t = 1,2,3,\dots,T$$

veya

²⁰² Yasemin Keskin Benli, a.g.e., s.19.

²⁰³ Gülin Saatçi ve Yusuf Yardımcı, “Türk İmalat Sanayinde Teknik İlerleme ve Etkinlik”, <http://www.e-kutuphane.imo.org.tr/pdf/12314.pdf>, Erişim Tarihi: 15.09.2009, s.34.

$$\ln (y_i) = x_i\beta + v_i - u_i$$
$$i = 1,2,3,\dots,\dots,\dots,n$$

Bu eşitliklerde u , bireysel firmanın fiili durumu ile en iyi pratik teknik arasındaki farkı göstermektedir. Bu değer sıfır veya negatif olabilir. Denklemde yer alan v_i hata terimi modele dahil edilmeyen tesadüfî değişkenleri açıklamakta olup bu hata terimi sıfır veya negatif değerler alabilir. Yukarıdaki denkleme dayanıp firmanın sınır fonksiyonu şu şekilde tanımlanabilir:

$$y_i = \beta_0 + \sum \beta_j x_{ij}$$

Buna göre firma en iyi tekniği kullandığında $u = 0$ olur ve istatistiki hatanın olmadığı kabul edilir. Dolayısıyla üretim üzerindeki dışsal faktörlerin etkisi ihmal edilebilir.²⁰⁴

Stokastik sınır yaklaşımları veri girdi düzeyinde firmaların en fazla belirli bir miktarda çıktı üretebileceğini varsayar. Firmaların üretim sınırı tarafından tanımlanan düzeyde üretim yapamamasının iki nedeni olabilir:

- ✓ Firma tarafından öngörülemeyen üretim sürecinde beklenmedik sorunlar, girdi kalitesinde değişimler ve işçilerin çalışma temposundaki değişiklikler gibi nedenler.
- ✓ Firma tam etkin olarak çalışmadığı için beklenen en yüksek üretim düzeyinin altında kalabilmesi.

Bu iki etken ve stokastik üretim sınırı, üretim sınırının formuna ilişkin belirli varsayımlar altında tahmin edilebilir. Son olarak bu yaklaşım firma düzeyinde girdi-çıkıtı verisine ve üretim sınırı uyarlamasına dayanmakta olup, teknolojik değişme hızı üretim sınırının kayma oranı ile ölçülmektedir. Teknik etkinlik düzeyi ise firmanın gerçekleştirdiği çıktı düzeyi ile mevcut girdileri kullanarak gerçekleştirebileceği çıktı arasındaki oran olarak tanımlanmaktadır.²⁰⁵

²⁰⁴ Recep Kök ve Ertuğrul Deliktaş, Endüstri İktisadında Verimlilik Ölçme ve Strateji Geliştirme Teknikleri, a.g.e., s.272.

²⁰⁵ Yusuf Akan ve Gürkan Çalmaşur, “Etkinliğin Hesaplanmasında Veri Zarflama Analizi ve Stokastik Sınır Yaklaşımı Yöntemlerinin Karşılaştırılması (Erzurum Bölgesi Üzerine Bir uygulama)”, **10. Ekonometri ve İstatistik Kongresi Bildirileri**, Erzurum: 27-29 Mayıs 2009, s. 4.

1.3.4.2.3. Yoğun Sınır Yaklaşımı

Bu yöntemde rassal hata ve etkinsizliğin dağılımlarına ilişkin herhangi bir kısıt getirilmemektedir. Yaklaşımda bir fonksiyonel form belirlenmekte, rassal hata tahmin edilen performans değerlerinin en yüksek ve en düşük performans gösteren çeyreklerinden oluşmaktadır. En yüksek ve en düşük çeyrekler arasında tahmin edilmiş performanstan sapmalar ise etkinsizlik olarak kabul edilmektedir.²⁰⁶

Kalın sınır yaklaşımı stokastik sınır yaklaşımı ve serbest dağılım yaklaşımlarından özellikle dağılım üzerine yaptığı varsayımlarla farklılaşmaktadır. Stokastik sınır yaklaşımı ve serbest dağılım yaklaşımlarının gözlemlenen değerlerle varsayılan değerler arasındaki farkı oluşturan etkin olmayan gözlem ve rassal hata unsurlarının dağılımına ilişkin varsayımları iki yaklaşım arasındaki temel farkı oluşturur. Buna karşın kalın sınır yaklaşımında bu iki unsurun beklenen dağılımlarına ilişkin herhangi bir varsayım yoktur. Sadece gözlemlenen ve beklenen değerler arasındaki farkların en büyük ve en küçük değerlerinin rassal hatayı, geri kalan değerlerin ise etkin olmayan gözlemleri oluşturduğu varsayılır. Bu yüzden kalın sınır yaklaşımı bir tek üretim biriminin etkinliğinin tahmini için uygun olmayan bir yaklaşım olarak kabul edilmektedir. Fakat buna karşılık genel etkinlik düzeyinin hesaplanmasında kullanılabilir bir yöntem olarak kabul edilebilir. Daha genel bir ifadeyle kalın sınır yaklaşımı; en yüksek ve en düşük değerlerin rassal hata sayılarak ayıklanmasını yaptığı için stokastik sınır yaklaşımı ve serbest dağılım yaklaşımlarının kısaltma işlemine benzer bir yaklaşım olarak kullanılmaktadır.²⁰⁷ Parametrik yöntemler arasında uygulamada en sık kullanılanı serbest dağılım yaklaşımı olmakla birlikte en az kullanılanı ise kalın sınır yaklaşımıdır.²⁰⁸

1.3.4.3. Parametrik Olmayan Yöntemler

Parametrik olmayan yöntemlerde üretim teknolojisi veya başka bir ifadeyle amaç fonksiyonu açısından parametre sayısı sonsuzdur ve fonksiyonel formu belirlenmiş bir fonksiyon sınıfına ait olma varsayımı yapılmamaktadır. Ayrıca etkinlik sınırı parçalı

²⁰⁶ Yasemin Türker Kaya ve Ela Doğan, **Denenflasyon Sürecinde Türk Bankacılık Sektöründe etkinliğin Gelişimi**, Bankacılık düzenleme ve Denetleme Kurumu ARD Çalışma Raporları 2005/10, Ankara: Kasım 2005, s. 3.

²⁰⁷ Yasemin Keskin Benli, a.g.e., s.20.

²⁰⁸ Fehim Bakırcı, Üretimde Etkinlik ve Verimlilik Ölçümü Veri Zarflama Analizi Teori ve Uygulama, a.g.e., s.16

doğrusal olarak tanımlanmaktadır. Oysa parametrik yöntemlerde üretim teknolojisinin parametre sayısı sonlu ve fonksiyonel formu belirlenmiş (örneğin Cobb-Douglas üretim fonksiyonunda olduğu gibi) bir fonksiyon sınıfına ait olma varsayımı geçerli olup sınır doğrusal kırıksız olarak tanımlanmakta idi. Bu yüzden parametrik olmayan yöntemleri iyi anlayabilmek için öncelikle parametrik yöntemlerin özelliklerini iyi bilmek gerekir.

Parametrik yaklaşımların kullanılabilmesi öncelikle firmanın (organizasyonun) faaliyet sonuçlarının tek bir değişkenle tanımlanabilmesine bağlıdır. Eğer bağımlı değişken olarak tek bir değişken tanımlanamıyorsa parametrik yaklaşımlar yoluyla firmanın performansı hakkında bir sonuca ulaşmak mümkün olmadığından parametrik olmayan yöntemler seçilmektedir. Ayrıca firmanın faaliyet sonuçlarının tek bir değişkenle tanımlanabildiği bir durumda dahi parametrik yaklaşımlar yardımıyla bir firmanın performansının değerlendirmesinde şu yetersizlikler ve sakıncalar bulunmaktadır:

- ✓ Parametrik yöntemler sadece tek çıktı faktörünün kullanımına izin verdiği için dolayı kamu sektörü gibi çok sayıda ve farklı birimlerle ifade edilebilecek çıktılar üretmeye çalışan firmalar için büyük bir yetersizlik ortaya çıkarır.
- ✓ Parametrik yöntemlerin kullanılabilmesi için çıktının tek bir birime (örneğin fiyata) dönüştürülmesi gerekir ki bu durum yine kamu sektörü gibi fiyatın oluşmadığı faaliyetleri ölçemez hale getirmektedir.
- ✓ Parametrik yöntemlerde ölçümlerin en iyi performansı gösteren karar birimine bağlı olarak değil, ortalama değerlere göre yapılması söz konusudur.
- ✓ Parametrik yöntemlerdeki gözlemlerden hareketle elde edilen ortalama üretim fonksiyonu grup içindeki çeşitliliği değerlendirememektedir. Yani parametrik yöntemlerde tahmin edilen sınıra ilişkin fonksiyonun katsayıları parametrik başka bir değişle sabit değerler almaktadır. Tahmin edilen fonksiyonun katsayıları sabit olduğundan bütün karar birimlerinin benzer şekilde üretim yaptıkları varsayılmaktadır. Bu haliyle parametrik yöntemler farklı amaç hiyerarşisine ve bileşimine sahip imalat sanayindeki firmalar gibi karar birimlerinin etkinliğini ölçmede yetersiz kalmaktadır.

İşte parametrik olmayan yöntemler yukarıda ifade edilen olumsuzları taşımamakta ve bu olumsuzlukları taşıyan karar birimleri için önemli etkinlik ölçme yöntemi olarak

kullanılmaktadır.²⁰⁹ Ayrıca parametrik olmayan yöntemler şu hususlarda eleştirilmektedir:

- ✓ Bu yöntemler etkin sınırdan sapmaların rastsal ve sistematik kısımlarını ayırt edemezler. Bu nedenle parametrik yöntemler doğaları gereği belirlenimcidirler.
- ✓ Aykırı değerler ve kısıtların stokastik doğası parametrik olmayan yaklaşımların sağlam sonuçlar ortaya koymasını engelleyebilir.
- ✓ Bu yöntemler ekonomik birimlerin amaçlarını ihmal edebilmektedirler.²¹⁰

Parametrik olmayan yöntemler; Veri Zarflama Analizi (VZA), Serbest Düzenleme Zarf Modeli ve Rekabet Edebilirlik Değerleme Analizi olarak sayılabilir. Bununla birlikte bu yöntemler arasında özellikle veri zarflama analizi yukarıda bahsedilen eleştirileri en aza indiren bir yöntem olarak son zamanlardaki uygulama çalışmalarında sıklıkla kullanılan bir yöntem olmaya devam etmektedir.

Özellikle imalat sanayi gibi karar birimlerinin etkinlik ölçümünde çok sayıda girdi ve yine çok sayıda çıktının analize dahil edilebilmesi parametrik olmayan yöntemlerin seçilmesine ve bu yöntemler içinde de veri zarflama analizinin kullanılmasına yol açmaktadır.²¹¹

1.3.4.3.1. Veri Zarflama Analizi (VZA)

Veri zarflama analizine başlangıç oluşturan referans çalışmalar Charnes, Cooper ve Rhodes (CCR) tarafından yapılmıştır. Veri zarflama analizi modelleri etkinlik ölçümü ile ilgili özel bir alan oluşturmuş ve doğrusal programlama tekniği kullanılarak geliştirilmiştir. Aslında Farrell'in yaklaşımını doğrusal programlama yöntemi ile analiz eden başka çalışmalar da olmasına rağmen veri zarflama analizi yaklaşımı bu anlamda çok başarılı olmuş ve günümüzde çok ciddi ilgi görmeye devam etmektedir. Çünkü bu çalışma o güne kadar unutulmuş Farrell'in çok önemli çalışmasını da popüler hale

²⁰⁹ M. Cahit Güran ve M. Umar Tosun, "Türkiye Ekonomisinin Makro Ekonomik Performansı: 1951-2003 Dönemi İçin Parametrik Olmayan Bir Ölçüm", *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, Sayı: 60 (4), Ankara: 2005, ss.93-95.

²¹⁰ Erol H. Çakmak, Hasan Dudu ve Nadir Öcal, a.g.e., ss.33-34.

²¹¹ Selma Aktaş Şen, "Bankacılık Sektörü ve Devlet Müdahaleleri: Politik Devresel Dalgalanmalar Çerçevesinde Türk Bankacılık Sektörü Etkinlik Analizi", *Sosyo Ekonomi Dergisi*, Sayı: 2, Yıl: Temmuz-Aralık 2006, s. 17.

getirmiştir. Ayrıca herm Farrell'in hem de CCR'in etkinlik ölçümü metodunda kullandığı yöntem parçalı doğrusal üretim teknolojisidir. CCR çalışmasında üretim olanaklarının parametrik olmayan spesifikasyonunu, lineer programlamayı kullanarak geliştirmiştir. İlk baştaki çalışmalarda tek çıktı kullanılmış ve dışsal değişkenler göz önüne alınmıştır. Daha sonra bunlar çoklu çıktı durumu için çok kullanışlı bir uygulama aracı haline gelmiştir. Sonraları Forsund, Sarafoğlu, Ahn, Charnes ve Cooper, Thrall ve Banker çok çıktılı durum, s şeklinde üretim seti ve sıralı verilerin kullanımı konusunda önemli katkılar yapmışlardır. Bogetoft ise amprik üretim frontierinin üretim birimlerinin davranışsal özellikleri ile nasıl bütünleştirilebileceğini ve VZA'dan dışbükeylik varsayımının kaldırıldığı durumu tanımlamıştır. Bu gelişmelerin sonralarında Cook nitel ve nicel verilerin VZA analizinde birlikte kullanımını göstermiş Banker ve Maindiratta VZA için üretim setinin özelliklerini tanımlamış, Grosskopf, Hayes, Taylor ve Weber kar amacı olmayan okul gibi kurumlarda VZA uygulamasını tanımlamışlardır. Banker, Charnes ve Cooper (BCC) çok çıktı ve çok girdi için model geliştirmişlerdir.²¹²

Veri zarflama analizi genel yapısı itibariyle benzer türden karar birimlerinin karar aşamasına katkılarını baz almakta olup analize konu olan karar birimlerinin aynı hedefe yönelik benzer işlemlere sahip olması, aynı koşullar altında çalışması ve grupta yer alan tüm birimlerin verimliliklerini tanımlayan faktörlerin, yoğunluk ve büyüklüklerindeki farklılıklar hariç aynı olmaları şartlarını varsaymaktadır. Yani veri zarflama analizinin kullanılabilmesi için öncelikle benzer kararların uygulandığı ve benzer bir organizasyona sahip olan karar alma birimlerinin seçilmesi ilk aşamayı oluşturmaktadır.²¹³

Sonuç olarak veri zarflama analizi farklı birimlere sahip çok sayıda girdi ve çıktının söz konusu olduğu ve bunların ortak bir ölçüt temeline indirgenemediği durumlarda nispi toplam faktör etkinliğini ölçme imkanı veren, üretimin ekonomik teorisi ile uyumlu ve parametrik olmayan bir yaklaşımdır.²¹⁴ Bu çalışmanın amprik analiz kısmını da oluşturan veri zarflama analizi ikinci bölümde daha ayrıntılı olarak incelenecektir.

²¹² M.Ensar Yeşilyurt, "Türkiye'de Eğitim Hastanelerinin Etkinlik Analizi", **Pamukkale Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, Cilt: 21, Sayı: 1, Ocak 2007, s.63.

²¹³ Erdal Dinçer, "Veri Zarflama Analizinde Malmquist Endeksiyle Toplam Faktör Verimliliği Değişiminin İncelenmesi ve İMKB Üzerine Bir Uygulama", a.g.e., s. 827.

²¹⁴ M. Cahit Güran ve M. Umar Tosun, a.g.e., s. 95.

1.3.4.3.2. Serbest Atılabilir Zarf Modeli

Serbest atılabilir zarf modeli veri zarflama analizinin özel bir hali olup, bu yaklaşımda etkinlik sınırı üzerindeki farklı noktalar arasında bir ikame olmayacağı varsayımı ile bu noktalar sınıra dahil edilmemektedir.²¹⁵ Bunun yerine gözlem noktaları ve bunlarla ilgili alanları kapsayan üretim kümesi ele alınır ve bu alana serbest atılabilir zarfı adı verilir. Serbest atılabilir zarf modeli, girdilerin gözlemlenen bileşimler arasında sınır boyunca doğrusal bir indirgemenin mümkün olmadığını kabul ederken; veri zarflama analizi doğrusal bir indirgemenin yapılabileceğini varsaymaktadır. Bu yüzden etkin sınır basamak şeklinde oluşur. Bu şekilde oluşturulan üretim kümesinin basamak şeklindeki sınırı ile üretim sınırı ve üretim kümesini oluşturan elemanlar arasındaki uzaklık her bir birimin nispi etkinliğini yansıtır. Analiz sonucunda etkin birimler, etkin olmayan birimlere göre daha az girdi ile daha çok çıktı elde edilebiliyor şeklinde yorumlanır. Ayrıca bu yaklaşım veri zarflama analizi modelinin sınır komşusu veya iç kısmını oluşturan bir yapıda olduğu için daha geniş bir ortalama üretim tahminlerine sahiptir. Buda serbest atılabilir zarf modelinin daha büyük etkinlik sonuçları verdiğini gösterir. Fakat gerek VZA gerekse de serbest atılabilir zarf modeli etkinliğin zaman düzleminde hesaplanmasını mümkün kılar ve birimler arasındaki etkinsizlikle ilgili varsayımlarda bulunmazlar.²¹⁶

Daha öncede belirtildiği gibi parametrik olmayan yöntemlerde gerçekleşen gözlemlerden hareketle etkinlik sınırı belirlendiğinden rassal hata içermemekteydi. Bu yüzden hata terimi tarafından temsil edilen ölçüm hatası, birimlerin performansının değişkenliği, muhasebe kurullarındaki değişimin etkisi gibi unsurlar dikkate alınmamaktadır. Buna karşın bu yöntemin önemli avantajları olarak şunlar söylenebilir:

- ✓ Parametrik yöntemde söz konusu olan tek bağımlı değişkenin açıklanabilmesine ilişkin sınırın olmaması dolayısıyla birden fazla girdi/çıktı kullanımına imkan verir.
- ✓ Belli bir fonksiyonel form oluşturma zorunluluğu bulunmamaktadır.²¹⁷

²¹⁵ Yasemin Türker Kaya ve Ela Doğan, a.g.e., s. 4.

²¹⁶ Fehim Bakırcı, Üretimde Etkinlik ve Verimlik Ölçümü Veri Zarflama Analizi Teori ve Uygulama, a.g.e., s.106.

²¹⁷ Yasemin Keskin Benli, a.g.e., s.23.

1.3.5. ETKİNLİK VE VERİMLİLİK KARŞILAŞTIRMALARI

Verimlilik kavramı çoğu zaman ekonomik etkinlik ve reel kaynak kullanımında etkinlik kavramları ile eş anlamlı olarak kullanılmaktadır. Her üç kavramında benzer tarafları olmasına karşılık aralarında farklılıklar vardır. Verimlilik ile etkinlik arasında bir çizgi çizmek gerekirse aralarındaki en temel farkı verimliliğin yeni teknoloji ile ilişkili olduğunu söylemek gerekir. Ekonomik etkinliğin yeni teknoloji boyutu yoktur ve salt parasal bir olgudur. Örneğin daha ucuza kredi temin edildiğinde veya girdiler daha ucuza satın alındığında (TC) firmanın geliri (TR) oluşturduğu katma değer (VA) artış gösterecektir.

$$VA = \frac{TR}{TC} = \frac{\text{toplam gelir}}{\text{toplem maliyet}} = \frac{P_j \cdot Q_j}{w \cdot L + P_i \cdot X_i}$$

Burada P_j girdi fiyatlarını, P_i çıktı fiyatlarını göstermektedir. Buna göre herhangi bir nedenden dolayı çıktı fiyatlarının artması veya girdi fiyatlarının azalması ekonomik etkinliğin atmasına neden olacaktır. Ters durumda ise ekonomik etkinlik azalacaktır. Girişimci fiziksel veya beşeri üretim girdilerinden kaynaklanmayan nedenlerden dolayı ekonomik etkinlik düzeyini etkileyebilmekte bu arada üretilen ürünün hem kalitesinde hem de miktarında bir değişiklik olmamaktadır.

Reel-kaynak etkinliği (RE) ise beşeri-fiziksel ve doğal girdilerin gerçekleşen kullanım oranları ile ilişkili bir kavramdır ve gerçekleşen üretim miktarı ile potansiyel maksimum çıktı arasındaki oransal ilişkiyi parasal (VA) veya fiziksel (Q) açıdan gösterir. Üretimin "fiziksel" girdileri (emek, sermaye malları, ara ürünler, hammaddeler) ile ilgili bir kavram olmakla birlikte yeni teknoloji boyutu yoktur. Örneğin, bir işyerinin fiziksel veya emek gücü kapasitesinin çeşitli nedenlerden dolayı tam kapasite ile kullanılamaması reel-kaynak etkinliğin düşmesine neden olacaktır.

$$RE = \frac{\text{gerçekleşen çıktı} - VA \text{ (veya } Q)}{\text{potansiyel çıktı} - VA \text{ (veya } Q)}$$

RE oranı bire eşit olduğu zaman ($RE = 1$) veri teknoloji ile elde edilmesi mümkün olan en üst seviyede çıktı elde ediliyor demektir. RE oranının birden küçük olması durumunda ise reel-kaynakların daha etkin kullanılabileceği anlaşılacaktır. RE arttıkça verimlilik de artacak ve üretilen VA veya Q artacaktır. Bu durumda ki verimlilik

artışlarının nedeni teknolojik değişimden değil fakat reel üretim girdilerinin daha etkin kullanımından kaynaklanmaktadır.²¹⁸

Verimlilik kavramı ile etkinlik kavramı arasındaki farkı daha açık ifade etmek için Drucker'ın ayrımı kullanılmaktadır. Ona göre verimlilik işlerin doğru yapılması ile ilgili iken etkinlik doğru işlerin yapılmasıdır. Başka bir ifadeyle verimlilik girdiler ve çıktılarla ilgilenirken; etkinlik çıktılar, sonuçlar ve bunların etkileri ile ilgilenmektedir. Verimlilik üretim faktörlerinin (kaynakların) ne kadar iyi kullanıldığını ölçerken, etkinlik amaçların ne ölçüde gerçekleştiğini belirlemektedir. Ayrıca verimlilik her ne kadar ilk aşama olarak gözüke de etkinlik önceliklidir ve verimliliğin etkinliğe yardımcı olarak kullanılması gerekmektedir. Bu kapsamda değerlendirildiğinde etkinlik kısa dönemli bir olgu iken verimlilik daha uzun dönemi içeren bir olgudur.²¹⁹

²¹⁸ Hasan Gürak, "MPM Verimli mi? Milli Prodüktivite Merkezi ve Makro Verimlilik", **Verimlilik Dergisi**, Milli Prodüktivite Merkezi (MPM) Yayınları, Sayı: 3, Nisan 2003, ss.3-5.

²¹⁹ Orhan Çoban, "Türk Otomotiv Sanayinde Endüstriyel Verimlilik ve Etkinlik", **Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, a.g.e., s. 21.

İkinci Bölüm

BİR ETKİNLİK ÖLÇME YÖNTEMİ OLARAK VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

2. 1. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER

Veri zarflama analizi ekonomideki karar birimlerinin etkinlik derecesini bir çok kriter altında hesaplayan matematiksel bir programlama yöntemidir. Yöntem etkinlik ölçerken belirli bir fonksiyonel formda kalıp gerektirmemesi veya belirli sayıda parametre gerektirmemesi gibi kısıtlara tabi olmadığından parametrik olmayan yöntem olarak da bilinmektedir. Veri zarflama analizi literatüre ilk defa Charnes, Cooper ve Rhodes (CCR) tarafından 1978 yılında yayınlanan “Measuring The Efficiency of Decision Making Units” adlı çalışma* ile girmiştir. Çalışma karar verici birimlerin (KVB) etkinliklerini ölçerken çok girdi ve çok çıktıyı kullanan matematiksel bir yöntem olarak kullanılmıştır.²²⁰ Charnes, Cooper ve Rhodes’in geliştirdiği bu ilk yöntem ürettikleri mal ya da hizmet açısından birbirlerine benzer ekonomik karar birimlerinin etkinliğini ölçmekte olup, başlangıçta kar amacı gütmeyen firmaların karşılaştırmalı etkinliğini ölçmeyi hedeflemiştir. Fakat ilerleyen dönemlerde kar amaçlı üretim ve hizmet sektörlerinde de firmalar arası göreceli verimliliğin ölçümünde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Böylece veri zarflama analizi Farrell’in göreceli etkinlik kavramını geliştirmiş, tek çıktılı üretim ortamı yerine birçok çıktının söz konusu olduğu üretim ortamlarında da verimlilik ölçümünün gerçekleştirilebilmesine olanak sağlamaya başlamıştır.²²¹

Veri zarflama analizi temelde benzer türden karar birimlerinin üretim etkinliklerinin ölçülmesinde kullanıldığından analize konu olabilecek karar birimlerinin aynı hedefe yönelik benzer işlevler görmesi, aynı pazar şartlarında faaliyet göstermesi ve gruptaki bütün birimlerin verimliliklerini nitelendiren etmenlerin, yoğunluk ve büyüklüklerindeki

* Çalışmanın tamamı için bakınız: Charnes, Cooper and Rhodes, “Measuring The Efficiency of Decision Making Units ”, **European Journal of Operational Research**, Volume: 2, Issue: 6, November 1978, pp: 429-444.

²²⁰ Subhas C. Ray, *Data Envelopment Analysis: Theory And Techniques for Economics and Operations Research*, Cambridge University Press, New York: 2004, p.1.

²²¹ Bülent Sezen ve Erhan Doğan, “Askeri Bir Tersaneye Bağlı Atölyelerin Karşılaştırmalı Verimlilik Değerlendirmesi: Bir Veri Zarflama Yöntemi Uygulaması”, **Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi**, İstanbul: Temmuz 1995, Cilt : 2, Sayı: 2, s.78.

farklılıklar hariç aynı olması şartları aranmaktadır.²²² Etkinlik ölçümünde veri zarflama analizinin kullanılmasındaki başlıca amaçları şu şekilde sıralayabiliriz:

- ✓ Etkinliğe göre birimlerin sınıflandırılması
- ✓ Karşılaştırma yapılan birimlerin yönetim yapısı hakkında değerlendirme yapılabilmesi
- ✓ Karşılaştırma yapılacak birimlerin her biri için girdi- çıktı boyutlarından herhangi birinde göreceli etkinsizliğin kaynaklarının ve miktarlarının ne olduğunun anlaşılması.
- ✓ Birimler arasındaki karşılaştırma ile doğrudan doğruya ilişkili olmayan amaçlar için etkin girdi-çıkıtı ilişkilerinin ortaya konulması.
- ✓ Spesifik girdi-çıkıtı ilişkileri için yürürlükteki standartların gerçekleşen performansa göre incelenip, gözden geçirilebilmesi.
- ✓ Değerlendirme yapılan birimler için kaynakların yeniden atanması amacıyla niceliksel bir temelin oluşturulması.
- ✓ Kaynakların sınırlı olmasından dolayı etkinliği bilinen kaynakların öncelik sıralaması değiştirilerek firmanın maliyet ve kar seviyesinde iyileştirmeler yapılması.
- ✓ Etkinlik değerlerine ulaşarak firma, sektör gibi gruplarda ileriye dönük projeksiyonlar hazırlamak ve geçmişle ilgili karşılaştırmalar yapmak.²²³

Ayrıca veri zarflama analizi yöntemiyle ölçek etkinliğini ölçme imkanı diğer yöntemlere göre daha kolay olup, yöntem etkinlik ölçümünde istatistiksel hataları barındırmamaktadır. Böylece kamu ve toplum yararı için yapılan üretimlerin amaca uygun bir etkinlikte olup olmadığı da daha kolay belirlenebilmektedir.²²⁴

Yukarıda sayılan amaçlar içerisinde veri zarflama analizinin en önemli özelliklerinden birinin karar birimlerinin etkinsizlik düzeyini ve kaynağını

²²² Ertuğrul Karsak ve Firuzan İşcan, “Çimento Sektöründe Göreceli Faaliyet Performanslarının Ağırlıklı Kısıtlamaları ve Çapraz Etkinlik Kullanılarak Veri Zarflama Analizi İle Değerlendirilmesi”, **Endüstri Mühendisliği Dergisi**, Cilt: 11, Sayı: 3, İstanbul: 2000, s. 2.

²²³ Veysel Kula ve Letife Özdemir, “Çimento Sektöründe Göreceli Etkinsizlik Alanlarının Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Tespiti”, **Afyon Kocatepe Üniversitesi İİBF Dergisi**, Cilt: 9, Sayı: 1, Afyon: 2007, s. 60.

²²⁴ Emre Güneşer Bozdağ ve Murat Atan, “Avrupa Ülkelerine Göç Eden Türk İşçilerinin İktisadi Etkinliğe Katkısı”, **Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Sayı: 11/1, Ankara: 2009, s. 167.

belirleyebilmesi olduğu söylenebilir. VZA parametrik olmayan bir yöntem olmasından dolayı merkezi eğilimden yani ortalama değerlerden ziyade sınırlara yönelen bir yöntem olup, gözlenen uç verileri kavrayabilen doğrusal bir yüzeyin oluşturmasını kapsamaktadır. Bu sayede girdi maliyetleri ve çıktı satışından elde edilen hasılat verileri elde edilebildiğinde veri zarflama analizi bir endüstrideki firmaların teknik ve tahsis etkinliğini analiz edebilen en uygun yöntemlerden bir olmaktadır.²²⁵ Veri zarflama analizinin son zamanlarda yoğun kullanılmasının bir başka önemli nedeni ise etkinlik ölçümünde girdi fiyat verilerine zorunlu olarak ihtiyaç duymamasıdır.²²⁶ Ayrıca VZA, girdi ve çıktılar ölçüm birimlerinden bağımsız belirlenebildiği için firmaların değişik boyutlarının aynı zamanda ölçülebilmesine de imkan tanıyabilmektedir.²²⁷

Veri zarflama analizi etkinlik ölçümünü girdi ve çıktı yönelimli yapabilecek bir programlama yöntemi olup, firmalar arası göreceli etkinliği ölçerken iki aşamada gerçekleşmektedir:²²⁸

Birinci Aşama: Herhangi bir gözlem kümesi içerisinde en az girdi bileşimini kullanarak en çok çıktı bileşimini üreten en iyi gözlemleri ya da etkinlik sınırını oluşturan karar birimlerinin belirler.

İkinci Aşama: Söz konusu sınırı referans olarak kabul edip, etkin olmayan karar birimlerinin bu sınıra olan uzaklıklarını ya da etkinlik düzeylerini radyal olarak ölçer.

Veri zarflama analizinde bütün organizasyonel karar verme birimleri serbestçe ağırlıklarını verebilirler. Fakat tüm karar birimlerinin kendilerini etkin yapacak ağırlıkları seçerek taraflı olmalarının önüne geçebilmek için de probleme iki kısıt eklenmiştir. Bu kısıtlardan birincisine göre karar birimleri ağırlıklarını en uygun şekilde seçmelidir ki, seçtikleri ağırlıklar kullanılarak diğer organizasyonel karar birimlerinin

²²⁵ Fehim Bakırcı, Üretimde Etkinlik ve Verimlilik Ölçümü Veri Zarflama Analizi Teori ve Uygulama, a.g.e., s.120.

²²⁶ Kayalı, a.g.e., s. 5.

²²⁷ İrfan Ertuğrul ve Ayşegül Tuş Işık, “İşletmelerin VZA İle Mali Tablolarına Dayalı Etkinlik Ölçümü: Metal Ana Sanayiinde Bir Uygulama”, **Afyon Kocatepe Üniversitesi İİBF Dergisi**, Cilt: X, Sayı: I, Afyon: 2008, s. 204.

²²⁸ Koray Kayalıdere ve Sibel Kargın, “Çimento ve Tekstil Sektörlerinde Etkinlik Çalışması ve Veri Zarflama Analizi”, **Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Cilt: 6, Sayı: 1, İzmir: 2004, s. 204.

etkinliği ölçüldüğünde hiçbir karar biriminin etkinliği % 100'ü geçmemelidir. İkinci kısıta göre ise hiçbir ağırlık negatif değer taşımamalıdır. Çünkü gerçek ekonomik hayatta negatif etkinlik söz konusu değildir. İşte bu kısıtlar sonucu ağırlıklarını serbestçe seçebilen organizasyonel karar birimleri doğal olarak da aynı optimal ağırlık setini seçmiş olmaktadır. Yani n adet organizasyonel karar biriminin görelî etkinliklerinin ölçülmesi problemi için veri zarflama analizi kullanıldığında, n adet kesirli doğrusal programlama modeli kurulmalı ve seçilmelidir. Her model kurulduğu organizasyonel karar verici birim için sıfır ile bir (0-1) arasında değişen bir etkinlik sonucu üretmiş olacaktır. Böylelikle etkin olmayan karar birimlerinin, hangi birimlere göre etkin olmadıkları ve etkin olmak için girdi-çıkıtı düzeylerinde ne gibi değişiklikler yapmaları gerekeceği sorusu da cevaplanmış olacaktır.²²⁹

Veri zarflama analizi uygulamasında yıllar itibariyle etkinlik değişimlerini belirlemek için Malmquist Toplam Faktör Verimlilik (MTFV) analizi yapılmaktadır. MTFV verimliliğin zaman boyutunda gelişimini ölçmek ve nedenlerini incelemek amacıyla kullanılan en önemli yöntemlerden birisidir. Sonuçta MTFV değeri toplam faktör verimliliğindeki değişme olarak yorumlanmakta değerin 1'den büyük olması toplam faktör verimliliğinin arttığını, 1'den küçük olması ise azaldığını göstermektedir. Ayrıca MTFV verimlilikteki değişmeyi teknik etkinlikteki değişme teknolojideki değişme olarak iki bileşenle ölçmekte olup, bu iki bileşenin çarpımı MTFV'ni vermektedir. Teknik etkinlik ise saf teknik etkinlik ve ölçek etkinliğinden oluşmakta ve bu iki endeksin çarpılmasıyla bulunmaktadır. Saf teknik etkinlik yönetsel etkinliği, ölçek etkinliği ise karar birimlerinin kendilerine uygun ölçekte çalışıp çalışmadığını sorgulamaktadır. Teknolojideki değişme arıcılığıyla ise aynı girdiyle üretilen çıkıtı miktarındaki değişmenin yönü araştırılabilmektedir.²³⁰

2.2. VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN KULLANIM ALANLARI

Veri zarflama analizi ilk defa teorik olarak kullanılmaya başlandığında özellikle kamu sektöründe uygulanan bir yöntem görünümündeydi. Daha sonraları özel sektörde de yaygın olarak kullanılmasının ardından veri zarflama analizi çok sayıda girdi ve

²²⁹ Can Deniz Köksal, "Ekmeğ Üretim İşletmelerinin Etkinliklerinin Değerlendirilmesi: Batı Akdeniz Bölgesinde Bir Uygulama", **8. Türkiye Ekonometri ve İstatistik Kongresi, İnönü Üniversitesi, Malatya: 24-25 Mayıs 2007**, s. 6.

²³⁰ Ersan Özgür, a.g.e., ss. 252-253.

çıktının karşılaştırma yapmayı zorlaştırdığı durumlarda tüm organizasyonel birimlerin görece performanslarının ölçümünde kullanılan doğrusal program esaslı bir yöntem olarak kabul görmeye başlamıştır.²³¹

Doğrusal programlama sınırlı kaynakların kullanımını optimum kılmak için tasarlanmış bir matematiksel modelleme yöntemidir. Dolayısıyla doğrusal programlamanın birçok uygulama alanı vardır. Veri zarflama analizi de doğrusal programa dayalı bir metot olduğu için çok sayıda girdi ve çıktının olduğu; imalat sanayi, hastaneler, okullar, restoran ve lokantalar, oteller, bankalar, sigorta şirketleri, lojistik firmaları, şehirler, kamu kuruluşları, spor kulüpleri, fakülteler, tersaneler gibi daha birçok alanda görece etkinlik ölçmek için uygulanabilen teknik olarak kullanılmaktadır.²³²

Günümüzde globalleşmenin artmasının bir sonucu olarak gerek firmalar ve endüstriler arası gerekse de uluslararası düzeyde rekabet edebilirlik ön plana çıkmaya başlamıştır. Firmalar düzeyinde rekabet gücü, herhangi bir firmanın ulusal ya da uluslararası piyasalarda rakiplerine göre daha az maliyetle üretimde bulunabilmesi, daha uygun fiyatla faaliyet yapabilmesi, ürün kalitesi, sunulan hizmet veya ürünün çekiciliği gibi unsurlar açısından rakiplerine denk veya daha üstün bir durumda olmasını ve ayrıca yenilik ve icat yapabilme yeteneği olması şeklinde tanımlanmaktadır. Endüstriyel rekabet gücü bir endüstrinin rakiplerine eşit ya da daha üstün düzeyde bir verimlilik düzeyine ulaşması ve bu düzeyi sürdürme yeteneğinin yanı sıra rakiplerine kıyasla daha az maliyetle daha fazla ürün satma yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Ulusal rekabet gücü ise bir ülkenin serbest ve adil piyasa koşulları altında bir yandan uzun dönemde halkının refahını artırmak diğer yandan ise uluslararası piyasaların standartlarına uygun mal üretme yeteneğine sahip olmak olarak tanımlanmaktadır.²³³ Bu çerçevede yukarıda sayılan gerek kamu kuruluşları gerekse imalat sanayi, banka, sigorta şirketleri gibi karar verici birimlerin etkinlik doğru ölçme ihtiyacı daha da artmış bulunmaktadır. Özellikle veri zarflama analizinin karar verici birimleri etkin olandan etkin olmayana doğru

²³¹ Sezen ve Doğan, a.g.e., s. 79.

²³² Mehmet Emin Baysal ve Bilal Toklu, "Veri zarflama Analizi İle Bazı Orta Öğretim Kurumlarının Performanslarının Değerlendirilmesi", **Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt: 6, Sayı: 2, Isparta: 2001, s. 205.

²³³ Ömer Eroğlu ve Gökhan Özdamar, "Türk İmalat Sanayiinin Rekabet Gücü ve Beyaz Eşya Sektörü Üzerine Bir İnceleme", **Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Sayı: 11, Antalya: 2006, s. 86.

sıralaması, etkin olmayan birimleri daha etkin konuma getirecek girdi-çıkıtı hedeflerini belirleyebilmesi ve nihayetinde gelişme sürecinde öncelik arz eden kritik girdi ve çıktılarının belirlenebilmesi açısından uygun bir yöntem olarak kullanımını teşvik etmektedir.²³⁴

Günümüz dünyasında en önemli performans artırma politikalarından biri kıyaslama (benckmarking) olarak kabul edilmektedir. Kıyaslama belirli bir faaliyetin kendisini dünyanın herhangi bir yerindeki herhangi bir etkinlikle sistematik ve sürekli olarak karşılaştırma süreci anlamına gelmektedir. Bu süreç kıyaslama yapan firmanın ya da birimin kendi performansını “en iyi ölçütünü” yakalayacak şekilde artıracak önlemleri tanımlama ve alma gücünü de beraberinde getirir. Ayrıca başka bir avantaj ise kıyaslama boşluğunun (benckmarking gap) tanımlanabilmesidir. Böylece karar verici birimlerin hangi yönlerinin önemli hangi yönlerinin iyileştirilmesi gerektiğine karar verilebilir. İşte bu özellikler son zamanlarda veri zarflama analizinin kullanım alanlarını artırmıştır.²³⁵

Çok sayıdaki araştırma sonuçlarına göre veri zarflama analizi kullanımı etkinlik ölçülen karar verici birimlere (örneğin imalat sanayileri veya bankalar) yönelik sürekli gelişmeyi gösterebilen bir temel olarak görülmektedir.²³⁶

2.3. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ SİSTEMLERİ

Veri zarflama analizi bir karar verme biriminin verimliliğini ölçerken matematiksel olarak ağırlıklandırılmış çıktılar toplamının, ağırlıklandırılmış girdiler toplamına oranının en iyi performansı belirlediği sınırdan yola çıkmaktadır.²³⁷ Bu kapsamda karar birimlerinin üretime başlarken kullandıkları girdiler ile üretim sonucunda elde ettikleri çıktılarının sayısı veri zarflama analizini birbirinden farklı çözüm sistemlerine yöneltmektedir. VZA’da kullanılan başlıca sistemler aşağıda tablo 1.5’te gösterilmiştir:

²³⁴ Fehim Bakırcı, Üretimde Etkinlik ve Verimlik Ölçümü Veri Zarflama Analizi Teori ve Uygulama, a.g.e., s.125.

²³⁵ Nazlı Hoşal Akman ve Can Şınga Muğan, “Muhasebe Eğitiminde Öğretim ve Öğrenim Yöntemleri İle Ders Başarısı Arasındaki İlişki: Pilot Çalışma”, **İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Muhasebe Enstitüsü, XXIII. Muhasebe Eğitimi Sempozyumu Bildirileri**, Yıl: 2004, s.30.

²³⁶ Sezen ve Doğan, a.g.e., s. 79.

²³⁷ Oktay Emir ve Ersan Özgür, “Konaklama Tesisleri Etkinlik Analizi”, **Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, Cilt: X, Sayı: 1, Haziran 2008, s. 166.

Tablo 2.1. Veri Zarflama Analizi Sistemleri

<i>Sistemler</i>	<i>Girdi Sayısı (Input)</i>	<i>Çıktı Sayısı (Output)</i>
<i>A</i>	<i>1 (I₀)</i>	<i>1 (Q₀)</i>
<i>B</i>	<i>1 (I₀)</i>	<i>2 (Q₀, Q₁)</i>
<i>C</i>	<i>2 (I₀, I₁)</i>	<i>1 (Q₀)</i>
<i>D</i>	<i>N (I₀, I₁, I₂.....N)</i>	<i>N (Q₀, Q₁, Q₂.....N)</i>

Tablo 2.1.'de görüldüğü gibi başlıca sistemler; tek girdi tek çıktılı, tek girdi iki çıktılı, iki girdi tek çıktılı ve çok girdi çok çıktılı olmak üzere sınıflandırılabilir.

2.3.1. TEK GİRDİLİ VE TEK ÇIKTILI SİSTEMLER

Veri zarflama analizinin en basit gösterimi tek girdili ve tek çıktılı sistemle ifade edilebilir. Böyle bir durumda etkinlik çıktı/girdi oranı ile bulunmaktadır. VZA'nın kullanılabilmesi için öncelikle aynı kararların uygulandığı ve benzer organizasyona sahip olan karar verme birimlerinin seçilmesi gerekmektedir. Bundan sonra ise karar verme birimlerine ait uygun girdi ve çıktılar belirlenir.²³⁸ Örneğin otomotiv sanayinde faaliyet gösteren 10 firmaya ait girdi ve çıktı değerlerini gösteren aşağıdaki tablo 2.2. incelendiğinde etkinlik değerlerine ulaşılabilir.

Tablo 2.2. Tek Girdi ve Tek Çıktılı Sistem

	<i>Firmalar</i>									
	<i>X₁</i>	<i>X₂</i>	<i>X₃</i>	<i>X₄</i>	<i>X₅</i>	<i>X₆</i>	<i>X₇</i>	<i>X₈</i>	<i>X₉</i>	<i>X₁₀</i>
<i>Girdi</i> (<i>İşçi Sayısı</i>)	2	3	3	4	4	5	5	6	7	8
<i>Çıktı</i> (<i>Satış Değ.</i>) <i>100.000 TL</i>	1	2	1	3	4	3	4	4	5	3
(<i>Çıktı/Girdi</i>)	0,5	0,667	0,333	0,75	1	0,6	0,8	0,667	0,714	0,375

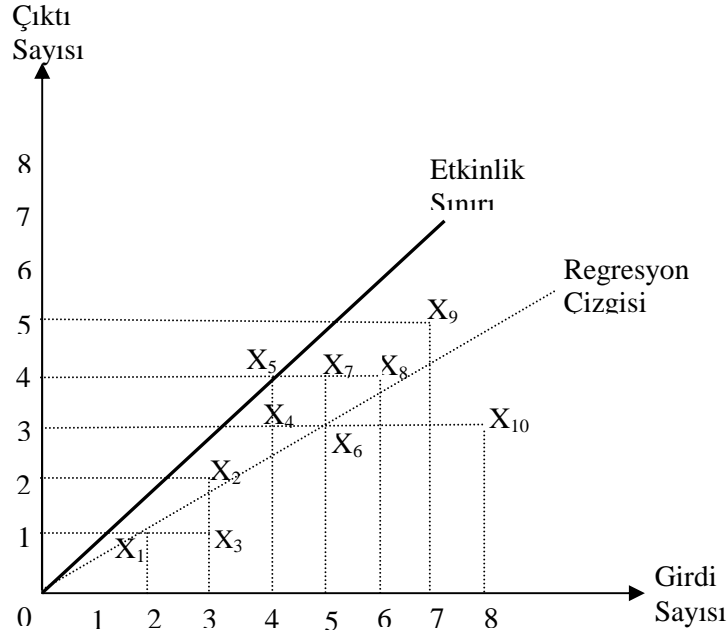
Tablo 2.2.'de X₁, X₂ firmaları gösterirken, ilk satır işçi sayısının gösterildiği girdi satırını; ikinci satır ise satış değerlerinin gösterildiği çıktı satırını temsil etmektedir.

²³⁸ Murat Atan, Gaye Karpat ve Aykut Göksel, "Ankara'daki Anadolu Liselerinin Toplam Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi (VZA) İle Saptanması", **Yakın Doğu Üniversitesi XI. Eğitim Bilimleri Kongresi Bildirileri**, KKTC: 23-26 Ekim 2002, s. 2.

Tabloya göre etkinlik değerleri ise çıktının girdiye oranlandığı üçüncü satırda gösterilmiştir. Buna göre firmaların etkinlik değerlerini büyükten küçüğe doğru şu şekilde sıralayabiliriz:

$$X_5 > X_7 > X_4 > X_9 > X_2 = X_8 > X_6 > X_1 > X_{10} > X_3$$

Buna göre (1) etkinlik skoru ile X_5 firması en etkin karar birimi (otomotiv firması) iken (0,333) etkinlik skoru ile X_3 firması en az etkin karar birimi konumundadır. X_2 ve X_8 firmaları ise (0,667) etkinlik skoru ile eşit etkinliğe sahip firmalardır. Etkinlik skorları grafikte gösterildiğinde en etkin firma ile diğer firmalar arasındaki etkisizlik ilişkisi daha açık bir şekilde görülebilir:



Şekil 2.1. Tek Girdi ve Tek Çıktıdan Oluşan VZA Sistemi

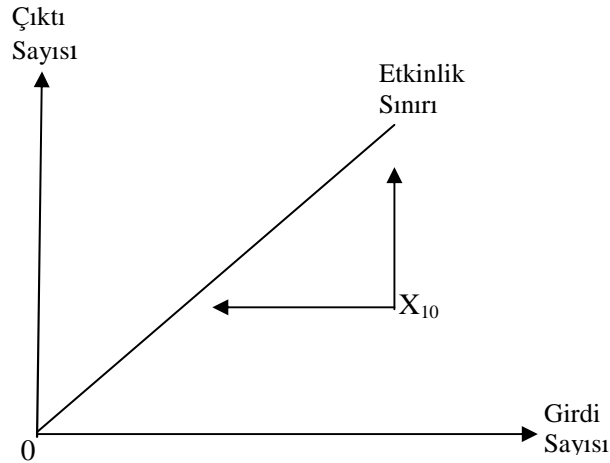
Şekil 2.1.'de her firmayı temsil eden noktaları (X_1, X_2 gibi) orijine birleştiren doğruların eğimi sırasıyla söz konusu firma için işçi başına düşen satış değerini vermekte olup, etkinlik karşılaştırması yapılabilir. Örneğin grafikte en büyük eğime sahip olan nokta X_5 bu firmanın aynı zamanda en etkin firma olduğu sonucunu da ortaya çıkarır. Veri zarflama analizinde bu doğru etkinlik sınırı olarak kabul edilmektedir. Etkinlik üst sınırının örneklem kümesindeki en az bir noktadan geçmesi ve diğer tüm noktaların bu sınırın altında ya da üzerinde kalmasından dolayı matematikte bu duruma zarflama denilmektedir. Şekilde ayrıca kesikli olarak gösterilen doğru ise regresyon çizgisi olup,

bu çizgi veri setinin sadece ortalamasını temsil etmektedir. Bu yüzden de regresyon çizgisi bütün karar verici birimleri temsil eden noktaların tam ortasından geçmektedir. Regresyon analizine göre bu çizginin üzerinde kalan firmalar mükemmel altında kalanlar ise zayıf olarak nitelendirilir. Fakat üst sınır çizgisi en iyi firmanın performansını tanımlamakta olup diğer firmaların etkinliği bu sınıra göre ölçülmektedir. Bu yüzden regresyon analizi ile veri zarflama analizi önemli farkı ortaya koyar. Buna göre regresyon gözlemlerin ortalama davranışını ortaya koyarken veri zarflama analizi en iyi performansla ve diğer performansların üst sınır çizgisi olan uzaklıklarını değerlendirmektedir.

Veri zarflama analizi etkinlik sınırını belirledikten sonra etkin olmayan firmalar için yapılabilecek iyileştirme önerileri elde edilmesini de sağlar. Örneğin yukarıdaki otomotiv sanayi örneğinde en etkin firma X_5 olup, diğer iş yerleri ile karşılaştırma yapıldığında X_5 haricindeki firmaların etkin olmadığı söylenir. X_5 firmasına göre diğer firmaların verimliliği şu formülle hesaplanmaktadır.

$$0 \leq \frac{\text{Diğer firmalarda işçi başına düşen satış değeri}}{\text{X}_5 \text{ firmasında çalışan işçi başına düşen satış değeri}} \leq 1$$

Burada etkin olmayan X_{10} firmasının etkinlik sınırına yaklaştırılabilmesi için ya girdi sayısı azaltılmalı ya da çıktı sayısı artırılmalıdır. X_{10} firması için etkinlik iyileştirmesi aşağıdaki şekil 2.2.'de gösterilmiştir. Buna göre diğer firmaların etkinlik iyileştirmeleri de benzer şekilde ortaya konabilir.



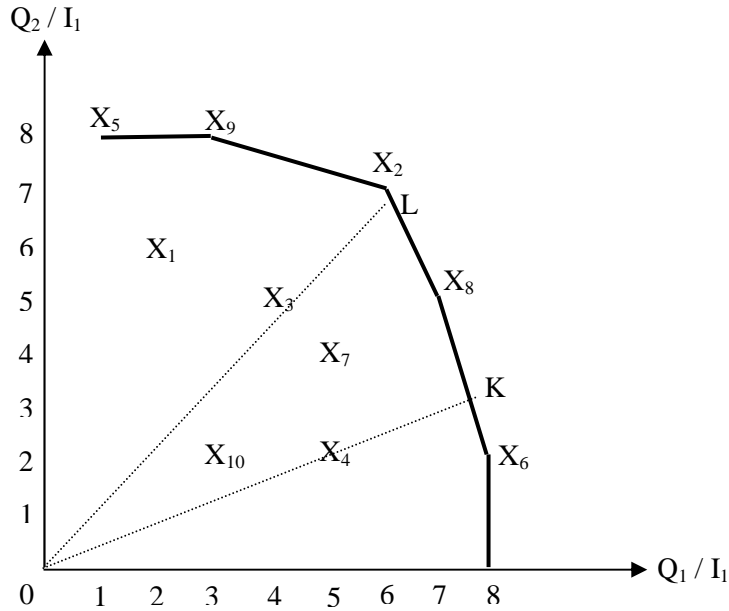
Şekil 2.2. X_{10} Firması İçin Etkinlik İyileştirmesi

2.3.2. TEK GİRDİLİ VE İKİ ÇIKTILI SİSTEMLER

Organizasyonel karar birimlerinin verimlilik ölçümleri bazen üretimde kullanılan faktörlerin bir adet üretimin ise iki çıktıdan oluştuğu durumlar içinde yapılabilir. Örneğin imalat sanayinde faaliyet gösteren 10 metalürji firmasına ait girdi ve çıktı değerleri aşağıdaki tablo 2.3.'te gösterildiği gibi olsun:

Tablo 2.3. Bir Girdili ve İki Çıktılı Sistemler

	<i>Firmalar</i>									
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}
<i>Girdi 1 (I_1)</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Çıktı 1 (Q_1)</i>	2	6	4	5	1	8	5	7	3	3
<i>Çıktı 2 (Q_2)</i>	6	7	5	2	8	2	4	5	8	2



Şekil 2.3. Tek Girdili ve Tek Çıktılı Sistemler ve İyileştirme

Kolay ifade edilmesi açısından bütün firmaların ölçeğe göre sabit getiri ile çalıştığı varsayıp her firmanın girdi miktarı 1 değeri ile gösterilmiştir. Buna göre söz konusu

metalürji sanayinde faaliyette bulunan 10 firmaya ait veriler doğrultusunda etkinlik üst sınırı; X5, X9, X2, X8, X6 firmaları tarafından belirlenmiştir. Daha açık bir ifadeyle üretim imkanları kümesi verimlilik üst sınır çizgisi ve eksenlerle sınırlandırılmış bölgedir. Ayrıca yine grafikten X1, X3, X4, X7, X10 firmalarının verimsiz olduğu görülmektedir. Her bir verimsiz konumdaki firmanın verimsizlik değerleri sınır çizgisine göre hesaplanmakta olup; söz konusu noktanın orijine ve orijinin etkinlik sınırına olan uzaklıklarının oranlanması ile bulunur. Örneğin şekil...’e göre X4 firmasının etkinliği OX4 mesafesinin OK mesafesine oranlanması (OX4 / OK) ile bulunur. K noktasının temsili değerleri (3, 7.5) olarak kabul edilirse Öklid benzerlik kuramının şu formülüyle hesaplama yapılabilir:

$$OX4 = \sqrt{5^2 + 2^2} = \sqrt{29} = 5.385$$

$$OK = \sqrt{7.5^2 + 3^2} = \sqrt{56.25 + 9} = 8.077$$

Bu durumda girdiye yönelik etkinlik hesaplandığında;

$$\frac{5.385}{8.077} = 0.666$$

Çıktıya yönelik etkinlik hesaplandığında ise;

$$\frac{8.077}{5.385} = 1.49$$

değerleri bulunur. Bu sonuca göre X₄ firması her iki çıktısını da 1.49 oranına kadar artırmalıdır. 0.666 değeri ise X₄ firmasının fiili çıktı seviyesinin potansiyel çıktı seviyesine olan oranıdır. Ayrıca bu oran X₄ firmasının her iki çıktısında da mevcut olan etkinsizliğin oranını göstermesidir. Bu yüzden X₄ firmasının çıktı seviyesindeki düşüklük K noktasına ulaşmaya kadar iki çıktının birbiriyle olan oranlarını bozmadan her iki çıktının düzeyinin de artırılmasıyla giderilebilmektedir. Benzer şekilde diğer etkinsiz olan firmaların da etkinlik değeri aynı şekilde hesaplanır ve firmalar arası karşılaştırmalar ve iyileştirme tavsiyeleri yapılabilir.

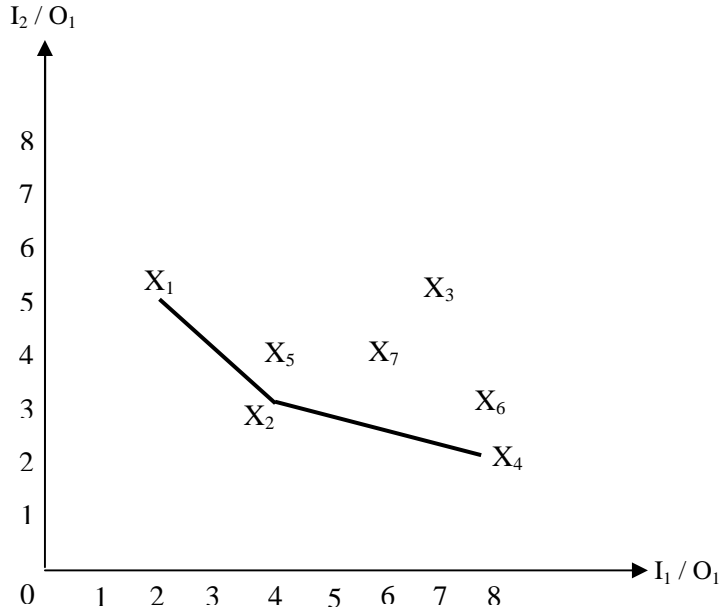
2.3.3. İKİ GİRDİLİ VE TEK ÇIKTILI SİSTEMLER

Etkinlik ölçümlerinde girdi sayısının artırıldığı durumlarda söz konusu olabilir. Örneğin imalat sanayindeki kimya sektörüne ait ölçüğe göre sabit getiri varsayımı altında ele alınan 5 firmaya ait girdi ve çıktı değerleri tablo 2.4.'teki gibi olsun;

Tablo: 2.4. İki Girdi ve Tek Çıktılı Sistemler

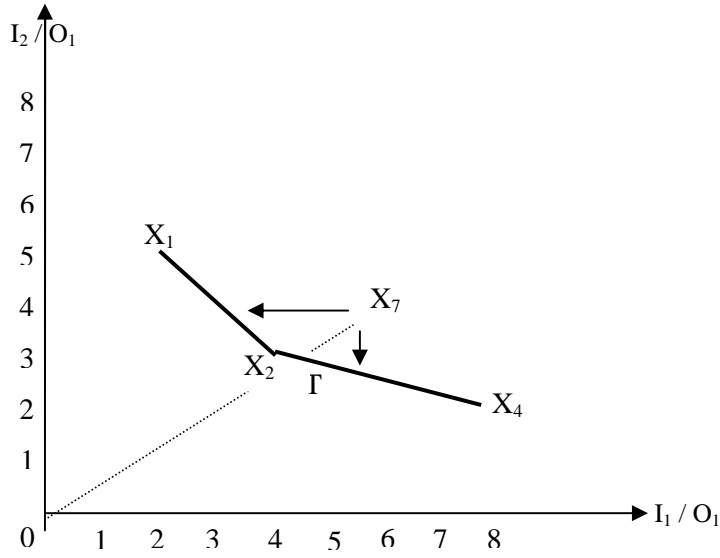
	<i>Firmalar</i>						
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
<i>Girdi 1(I₁)</i>	20	40	70	80	40	80	60
<i>Girdi 2(I₂)</i>	50	30	50	20	40	30	40
<i>Çıktı1(Q₁)</i>	1	1	1	1	1	1	1

Ölçeğe göre sabit getiri varsayımından dolayı çıktı değerleri 1 olarak kabul edilmiştir. Böylelikle her firma için girdi miktarındaki artış oranı kadar çıktı miktarının da aynı oranda arttığı varsayılmaktadır.



Şekil 2.4. İki Girdili ve Tek Çıktılı Sistemler

Verimliliğe iki girdili ve tek çıktılı durumdan bakıldığında bir birim çıktıyı en az girdi ile üreten firmaları belirlemek gerekir. Böyle bakıldığında X_1 , X_2 ve X_4 firmalarının en etkin firmalar olduğu görülmektedir. Söz konusu firmaların girdi çıktı bileşimlerini temsil eden noktalar birleştirildiğinde ise örnekteki kimya sektörüne ait etkinlik üst sınırı elde edilmiş olmaktadır. Şekil...’e göre verimlilik üst sınır çizgisiyle zarflanmış noktaların tamamı üretim imkanları kümesini oluşturmaktadır. Etkinlik sınırının üzerinde kalan firmalar için (X_1 , X_2 ve X_4) herhangi bir girdi değerinde iyileştirme yapmak diğer girdiler için olumsuz sonuçlar ortaya çıkarabileceğinden bu firmalar için iyileştirme yapmak anlamlı değildir. Bu firmalar haricinde kalan firmalar etkinsiz olduğu için iyileştirme önerileri yapılabilir.



Şekil 2.5. X_7 Firması İçin Etkinlik İyileştirmesi

Örneğin şekil 2.5.’e göre X_7 firması etkin olmayan sınır içinde olup söz konusu firmanın etkin duruma getirilmesi için birinci girdi miktarı ve ikinci girdi miktarı azaltılmalıdır. Etkinlik skor değeri ise yine X_7 firmasını temsil eden noktanın orijine olan uzaklığı ile T noktasının orijine olan uzaklığının oranlanması ile bulunmaktadır. Formülle gösterilecek olursa (OT / OX_7) çözümlü olan 0.71 (OT mesafesi 2.5 ve 4.5; OX_7 mesafesi ise 4 ve 6 koordinatları için hesaplanmıştır.) değeri X_7 firmasının etkinlik skoru olacaktır.

Ayrıca burada X_7 firmasının etkinsizliği X_2 ve X_4 kombinasyonları değerlendirilerek hesaplanmıştır. Çünkü T noktası X_2 ve X_4 ‘ün oluşturduğu çizginin üzerinde

kalmaktadır. Bu yüzden X_2 ve X_4 ; X_7 firmasının referans grubu olarak adlandırılmaktadır. Referans grubu ise etkin olmayan her firma için farklılık arz etmektedir. Örneğin X_5 firmasının etkinsizlik skoru hesaplanırken X_1 ve X_2 kombinasyonu kullanılmalıdır. Genel olarak değerlendirildiğinde X_2 firması etkin olmayan birçok firma için gözlem grubunun temsilcisi olarak kabul edilmektedir.

2.3.4. ÇOK GİRDİLİ VE ÇOK ÇIKTILI SİSTEMLER

Veri zarflama analizinin işleyişini anlatan ilk üç sistem teorik olarak etkinliği açıklama gücüne sahip olsa da gerçek ekonomik hayatta üretim sürecinde birden fazla girdi ve çıktı kullanılmaktadır. İşte veri zarflama analizinin getirdiği en önemli yeniliklerden biri ise birçok girdinin kullanılarak birçok çıktının elde edildiği ortamlarda parametrik yöntemlerde olduğu gibi önceden belirlenmiş herhangi bir üretim fonksiyonuna ihtiyaç duymadan verimlilik ölçümü yapabilmesidir.²³⁹

Çok girdi ve çok çıktılı sistemlere örnek olarak imalat sanayi elektrik-elektronik alanında faaliyet gösteren on iki firmaya ait girdi ve çıktı değerleri aşağıdaki tablo 2.5.'teki gibi olsun.

Tablo2.5. Çok Girdili ve Çok Çıktılı VZA Sistemleri

	<i>Firmalar</i>											
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}
<i>Girdi1 (I₁)</i>	3,8	5,5	2,2	3,1	5	2	1,9	2,7	5,3	2,5	3	3,3
<i>Girdi2 (I₂)</i>	28,4	25,5	15,8	20,6	26,8	15,1	13,1	16,8	30,6	16	24,4	23,5
<i>Çıktı1 (Q₁)</i>	25,0	23,0	9,4	15,2	25	10	15	18	26	16	19	22
<i>Çıktı2 (Q₂)</i>	12	9	6,6	8	10	9	5	7,2	14,7	5,5	10	8,8

²³⁹ Ayşe Bayrak ve diğerleri, “İstanbul İlinde Seçilmiş Tekstil Sektörüne Ait Firmaların Veri Zarflama Analizi ile Etkinliklerinin Ölçülmesi”, **Review of Social, Economic And Business Studies**, Vol: 3 / 4, p. 163.

Elektrik-elektronik firmalarına ait girdi ve çıktı değerleri üzerinden yapılacak hesaplamayı sadeleştirmek amacıyla; girdi ve çıktılar önceden belirlenmiş sabit ağırlıklarla ağırlıklandırılırsa elde edilecek oran firmaların etkinlikleri için bir indeks ortaya çıkaracaktır. 12 adet firma için yapılan ağırlıklandırma aşağıdaki gibi olsun:

$$\frac{I_1 \text{ (birinci girdi miktarının ağırlığı)}}{I_2 \text{ (ikinci girdi miktarının ağırlığı)}} = \frac{5}{1}$$

$$\frac{Q_1 \text{ (birinci çıktı miktarının ağırlığı)}}{Q_2 \text{ (ikinci çıktı miktarının ağırlığı)}} = \frac{1}{3}$$

Bu şekilde elde edilmiş etkinlik sonuçları aşağıdaki tablo2.6.'da sabit satırı ile gösterilmiştir:

Tablo 2.6. Sabit ve Değişken Ağırlık Değerleri

		<i>Firmalar</i>											
		X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}
<i>Sabit</i>		0,87	0,64	0,74	0,74	0,72	1	0,90	0,89	0,83	0,77	0,84	0,82
<i>CCR</i>		0,96	0,84	0,76	0,80	0,87	1	1	1	0,96	0,88	0,96	0,90

Burada hesaplama yapılırken verimlilik sonuçları en büyük verimlilik değerleri 1 olacak şekilde normalize edilmiştir. Ağırlıkların sabitlenmesi varsayımı hesaplama kolaylığı sağlarken aynı zamanda sakıncalarda ortaya çıkarabilmektedir. Çünkü örneğimizde yer alan 12 elektrik-elektronik firmasından herhangi biri için verimlilik sonucunun hangi ölçüde gözlemlerin kendisinden ya da ağırlıklandırmadaki varsayımdan etkilendiğine dair belirsizlik ortaya çıkaracaktır. Fakat veri zarflama analizi bu hesaplamaların tersine değişken ağırlıkları kullanmaktadır.

Veri zarflama analizinde ağırlıklar doğrudan veri setinin kendisinden türetilir ve sabit ağırlık seçimindeki birçok varsayım ve hesaplamadan kaçınılmış olur. Ayrıca ağırlıklar her bir firma için en iyi ağırlık kümesini verecek şekilde seçilmektedir. En iyi firma kavramı, her bir firmanın her bir girdi ve çıktısına ağırlık atanırken, o firmanın çıktı/girdi oranının diğer firmalara göre maksimizasyonu anlamına gelmektedir. Tabloda yer alan CCR değerleri ise veri zarflama analizinin ilk teorik modellerinden olan ölçeğe

göre sabit getiri varsayımı ile verimlilik hesaplama yöntemlerinden birisine ait VZA değerlerini gösterir. Buradan da açıkça izlenebileceği gibi VZA ile hesaplanmış verimlilikler de en az sabit ağırlıklarla hesaplanmış verimlilikler kadar büyüktür.²⁴⁰

Elektrik-elektronik firmasına ait CCR verimlilik skorları aynı zamanda firmalar arasında verimlilik karşılaştırması yapmamızı da sağlar. Örneğin X_3 firması için verimlilik skoru 0,76 çıkmıştır. Buna göre X_3 firması söz konusu üretim kolunda % 24 verimsiz durumdadır. Başka bir deyişle verimli karar verici birimlerin üyeleriyle karşılaştırıldığında X_3 firması bütün firmaların kendi verimliliklerini ölçmek için en iyi ağırlıklarını seçebildiği bir durumda % 24'lük saf teknik verimsizlik göstermektedir. Benzer şekilde diğer firmalara ait etkinlik/etkinsizlik değerleri de aynı şekilde yorumlandığında sektörel verimli firma sayısına da ulaşılmış olacaktır.

2.4. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ MODELLERİ

Bir etkinlik değerlendirme yöntemi olan veri zarflama analizi, etkinlik ölçümünde çıktıların ağırlıklı toplamının girdilerin ağırlıklı toplamına oranı şeklindeki yaklaşımı kullanmaktadır. Örneğin bir j biriminin etkinliği için bu oran şu şekilde yazılabilir:

$$j \text{ biriminin etkinliği} = \frac{\text{çıktıların ağırlıklı toplamı}}{\text{girdilerin ağırlıklı toplamı}} = \frac{u_1 y_{1j} + u_2 y_{2j} + \dots + u_s y_{sj}}{v_1 x_{1j} + v_2 x_{2j} + \dots + v_m x_{mj}}$$

Bu eşitlikte;

u_s : s. çıktının ağırlığını

v_m : m. girdinin ağırlığını

y_{sj} : j. birimin s. çıktısının miktarı

x_{mj} : j. birimin m. girdisinin miktarını göstermektedir.

Bu oranın hesaplanmasında her zaman tüm u ve v ağırlıklarının önceden analiz yapanlar tarafından tam olarak bilinmesi mümkün olamamaktadır. Veri zarflama analizi veri setini kullanarak doğrusal programlama tekniği ile her bir karar birimi için farklı bir ağırlıklar setinin belirlenmesini sağlar. Her bir karar birimi, etkinliğini diğer karar birimleri karşısında maksimize edecek bir ağırlıklar seti ile değerlendirilir. Bu nedenle

²⁴⁰ Zeynep Canan Aydemir, a.g.e., , ss. 57-59.

VZA analizi ile yapılan değerlendirmeler göreceli değerlendirmeler olup, veri zarflama analizinde kullanılan birçok model bulunmaktadır.²⁴¹ Bu modeller kullanım alanları ve varsayımlara göre değişmekte olup, hangi modelin seçileceği ya da nasıl bir model kurulacağı girdilerin kontrol edilip edilemediğine bağlı olmaktadır. Eğer analiz yapılacak birimlere ait girdiler arasında kontrol gücü hiç yok ya da az ise çıktı odaklı bir modelin kullanılması; tersine çıktılar üzerinde kontrol gücü hiç yok ya da az ise girdi odaklı bir modelin kurulması uygun olmaktadır. Her şeye rağmen bir odak oluşturulamıyorsa toplamsal modelleri kullanmak uygun olmaktadır.²⁴² Bu çerçevede uygulanan birçok model arasında en çok kullanılanları ve en temel olanları CCR modeli (ölçeğe göre sabit getiri altında), BCC (ölçeğe göre değişken getiri) modeli, toplamsal ve çarpımsal modellerdir. Ayrıca etkin olmayan birimlerin etkin üretim sınırına olan uzaklıklarına göre de girdiye ve çıktıya yönelik veri zarflama analizi modelleri de tanımlanmıştır.²⁴³ Aşağıda bu modeller ayrıntılı olarak açıklanacaktır:

2.4.1. CCR MODELİ

Etkinlik ve verimlilik ölçümü en yoğun şekilde veri zarflama analizi ile yapılmaktadır. Veri zarflama analizi (VZA) yaklaşımının temeli, D.J. Aigner ve S.F. Chu'nun 1968 yılında yazdıkları "On Estimating the Industry Production Function" adlı makaleye dayanmaktadır.²⁴⁴ Aigner ve Chu söz konusu çalışmalarında Cobb-Douglas üretim fonksiyonunu kullanarak deterministik bir model geliştirmişlerdir. VZA'yı günümüzde kullanılan şekline getiren ise Charnes, Cooper ve Rhodes'in 1978 yılında yazdıkları "Measuring The Efficiency of Decision-Making Units" adlı çalışmaları olmuştur.²⁴⁵ Yazarların soy isimlerinin kısaltılmasıyla bilinen CCR modeli bugünkü veri zarflama analizi uygulamalarının da temellerini teşkil etmektedir. CCR modeli her bir karar biriminin verimliliğini maksimize etmeye çalışmakta olup, amaç bütün örnekleme

²⁴¹ İpek Deveci Kocakoç, "Veri Zarflama Analizindeki Ağırlık Kısıtlamalarının Belirlenmesinde Analitik Hiyerarşi Sürecinin Kullanımı", **Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt: 18 Sayı: 2, İzmir: 2003, ss. 2-3.

²⁴² Kaan Yaraloğlu, **Uygulamada Karar Destek Yöntemleri**, İlkem Ofset, İzmir: 2004, s. 5. <http://kisi.deu.edu.tr/k.yaralioglu/> Erişim Tarihi: 23.02.2010.

²⁴³ Kenan Oğuzhan Oruç, İbrahim Güngör ve Mehmet Fatih Demiral, "Üniversitelerin Etkinlik Ölçümünde Bulanık Veri Zarflama Analizi Uygulaması", **Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Sayı: 22, Konya: 2009, s. 281.

²⁴⁴ Çalışmanın tamamı için Bkz. D.J. Aigner And S.F. Chu, "On Estimating The Industry Production Function", **American Economic Review**, Volume: 58 (4), Year: 1968, pp. 826-839.

²⁴⁵ Çalışmanın tamamı için Bkz. A. Charnes And W.W. Cooper And E. Rhodes, "Measuring The Efficiency of Decision-Making Units", **European Journal of Operational Research**, Volume: 2, Year: 1978, pp. 429-444.

kapsayan bir sınır zarflama yüzeyi tanımlamaktadır. CCR modeli ilerleyen yıllarda pek çok yönden geliştirilmiştir. Örneğin yine Charnes, Cooper ve Rhodes 1981 yılında yaptıkları çalışmada kesikli değişkenlerin analize nasıl dahil edileceğini açıklamışlardır.²⁴⁶

Farrell'in (1957) üretim etkinliğine ilişkin klasikleşmiş çalışmasının ardından, etkinliğin ölçülmesine yönelik çeşitli yöntem ve modeller geliştirilmiştir. En yaygın kullanılanları bir etkinlik sınırının oluşturmasına yönelik yöntemler olmuştur. Bunlar içinde ise ekonometrik Stokastik Sınır Yaklaşımı (SFA) ve matematiksel programlama modeli (VZA) en çok tercih edilen yöntemler olmuştur. Bu çerçevede çalışmamızın yöntemini de oluşturan veri zarflama analizinin temelini oluşturan CCR modeli şu şekilde gösterilmektedir:

$$\min \theta_0$$

s.t.

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j \leq \theta x_{i0} \quad i = 1, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j \geq y_{r0} \quad r = 1, \dots, s$$

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

Bu modelde, n karar birimi ele alınmaktadır. Her karar birimi m girdiden farklı miktarlarda kullanarak s çıktıdan çeşitli düzeylerde üretmektedir. X_{ij} , j karar biriminin r çıktısı üretim düzeyini; λ_j ise, j karar birimine ait yoğunluk katsayısını göstermektedir (j firmasına ait ağırlığı göstermektedir). $\lambda_j \geq 0$, ölçeğe göre sabit getiri varsayımını temsil etmektedir. Üretim teknolojisi ile ilgili diğer varsayımlar ölçeğe göre değişken getiri için $\sum_j \lambda_j = 1$, ölçeğe göre artmayan getiri için $\sum_j \lambda_j \leq 1$ kısıtlarıyla modele eklenmektedir. θ_0 ise teknik etkinlik ölçütüdür. Teknik etkinliğe sahip karar birimleri (firmalar) için $\theta_0^* = 1$, etkisiz karar birimleri (firmalar) için ise $\theta_0^* < 1$ olacaktır. Bu modele göre karar birimlerinin (firmalar) performansı, kısıtlar çerçevesinde girdi miktarlarını azaltabilme ölçüsüyle belirlenebilmektedir. Bu nedenle bu model girdi yönelimli model olarak da tanımlanmaktadır. Veri zarflama analizi ele alınan karar birimlerine ait girdi ve çıktı

²⁴⁶ Erol H. Çakmak, Hasan Dudu ve Nadir Öcal, a.g.e., ss. 12-13.

düzeylelerine bağı olarak amprik bir üretim (etkinlik) sınırının oluşturulmasına dayanmaktadır. Bu üretim sınırı üzerinde yer alan karar birimleri için bir referans kümesi oluşturulacaktır. Etkin olmayan karar birimleri ise bu sınırın dışında (altında) yer alacaktır.²⁴⁷

Veri zarflama analizinde öncelikle girdiler ve çıktılar seçilir. Girdi ve çıktı seçiminde hangi yaklaşımın kullanılacağı tespit edilir. Daha sonraki adım ise belirlenen yaklaşımın girdi ve çıktı odaklı olmasına karar verilmesidir.²⁴⁸ Girdiye yönelik veri zarflama analizi CCR modelleri belirli bir çıktı bileşimini en etkin şekilde üretebilmek amacıyla kullanılacak en uygun girdi bileşiminin nasıl olması gerektiğini araştırır. Çıktıya yönelik veri zarflama analizi CCR modelleri ise belirli bir girdi bileşimi ile en fazla ne kadar çıktı bileşimi elde edilebileceğini araştırır.²⁴⁹ Birbirinin duali olan bu iki optimizasyon probleminin çözülmesi aynı etkin sınırı vermekte, ancak zaman zaman etkisiz birimlerde farklılık oluşabilmektedir.²⁵⁰

Çıktıya yönelik bir veri zarflama modelleri girdiye yönelik veri zarflama analizi modellerinin tersi niteliğindedir. Örneğin girdiye yönelik kesirli programlama modelinde sanal çıktının sanal girdiye oranı en çoklanmaya çalışılırken çıktıya yönelik formunda sanal girdinin sanal çıktıya oranı minimize edilmeye çalışılmaktadır. Girdiye yönelik modellerin pay ve paydaları yer değiştirmekte ve amaç fonksiyonu maksimum yerine minimum yapılmaktadır.²⁵¹

Çıktıya yönelik CCR modeli kullanıldığında doğrusal programlama modeli ise şu şekilde formüle edilebilir:²⁵²

$$\min \quad g_i = \sum_{j=1}^M v_j x_j$$

²⁴⁷ Evrim Turgutlu, Recep Kök ve Adnan Kasman, “Türk Sigortacılık Şirketlerinde Etkinlik: Deterministik ve Şans Kısıtlı Veri Zarflama Analizi”, **İktisat, İşletme ve Finans Dergisi**, Vol: 22, Issue: 251, ss. 90-91.

²⁴⁸ Cevdet Alptekin Kayalı, a.g.e., ss. 4-5.

²⁴⁹ Serdar Kılıçkaplan ve Gaye Karpat, “Türkiye Hayat Sigortası Sektöründe Etkinliğin İncelenmesi”, **Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt: 19, Sayı: 1, Yıl: 2004, s. 4.

²⁵⁰ Cevdet Alptekin Kayalı, a.g.e., ss. 5.

²⁵¹ Mehmet Cihangir, “Bankacılıkta Optimum Büyüklük: Türk Bankacılık Sektörü Üzerinde Amprik Bir Çalışma”, **Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt: 20, Sayı: 2, İzmir: 2005, s. 18.

²⁵² Noyan Arsan ve Diğerleri, **Marmara Bölgesi Otomotiv Lojistik Planlaması**, Koç Üniversitesi Yayınları, Ağustos: 2008, s. 140.

s.t.

$$\sum_{j=1}^M v_j x_j - \sum_{k=1}^N u_k y_k \geq 0$$

$$\sum_{k=1}^N u_k y_k = 1$$

$$u_k, v_j \geq 0$$

Çıktıya yönelik CCR modellerinde ikinci kısıt girdiye yönelik CCR modellerle aynı olmaktadır. Bu yüzden çıktıya yönelik CCR modeli ile girdiye yönelik CCR modelleri şu şekilde birbirleriyle ilintilidir:

$$\eta^* = \frac{1}{\theta^*}, \mu^* = \frac{\lambda^*}{\theta^*}$$

Ayrıca çıktıya yönelik CCR modellerinde serbest değişkenler (t^- , t^+) aşağıdaki gibi tanımlanır:

$$X_\mu + t^- = X_0$$

$$Y_\mu + t^+ = \eta X_0$$

Bu değişkenler de girdiye yönelik CCR modelinde aşağıdaki bağlantıyı taşımaktadır:

$$t^{-*} = \frac{s^{-*}}{\theta^*}$$

$$t^{+*} = \frac{s^{+*}}{\theta^*}$$

$\theta^* \leq 1$ olduğu için η^* aşağıdaki kısıt altındadır.

$$\eta^* \geq 1$$

Bu yüzden η^* değeri ne kadar büyük olursa karar verici birimler o kadar az verimli olur. θ^* girdi azaltma oranını belirlerken, η^* çıktı artırma oranını belirlemektedir.

Yukarıdaki ilişkilerden yola çıkarak, karar verici birimlerin performansı için girdi yönelimli CCR modelinin verimli çıkması, ancak ve ancak çıktıya yönelik CCR modelinin verimli çıkmasıyla mümkün olduğu söylenebilir.²⁵³

2.4.2. BCC MODELİ

CCR modelinin uygulanmasından sonra veri zarflama analizi Banker, Charnes ve Cooper'ın 1984 yılında yazdıkları R.D. Banker, A. Charnes ve W.W. Cooper'ın "Some Models For Estimating Technical And Scale Inefficiencies In Data Envelopment Analysis"²⁵⁴ adlı makale ile verimlilik değerlendirmeleri daha geniş ölçüde yapılmaya başlanmıştır. Literatüre yine yazarların baş harflerinin kısaltılması ile giren model BCC yöntemi olarak bilinmektedir.²⁵⁵

CCR modeli ölçüğe göre sabit getiri yöntemini kullanma temeline dayanırken; BCC modeli daha esnek olup ölçüğe göre değişken getiri yöntemi ile verimliliği ölçme temeline dayanmaktadır.²⁵⁶ BCC'nin ölçüğe göre değişken getiri varsayımı altında bulunan etkinlik skorları teknik etkinlik olarak adlandırılmaktadır. Teknik etkinlik skorunun belirlenmesi ile ölçek etkinlik skorunu da ölçmek mümkün hale gelmiştir. Eldeki girdi bileşiminin en uygun biçimde kullanılarak mümkün olan maksimum çıktının üretilmesindeki başarı teknik etkinlik, uygun ölçekte üretim yapmadaki başarı ise ölçek etkinliği olarak bilinmektedir. Toplam etkinlik skoru ise bu iki etkinlik skorunun çarpımı olarak tanımlanmaktadır. Banker ve diğerleri tarafından geliştirilen BCC modeline ilişkin dual zarflama modeli şu şekilde gösterilebilir:

Amaç Fonksiyonu : $\min \theta$

Kısıtlayıcılar:

²⁵³ Zeynep Canan Aydemir, a.g.e., s. 72.

²⁵⁴ Bkz. R.D. Banker, A. Charnes and W.W. Cooper, "Some Models For Estimating Technical And Scale Inefficiencies In Data Envelopment Analysis", **Management Science**, Volume: 30, No: 9, U.S.A.: 1984, pp. 1078-1092.

²⁵⁵ Bülent Sezen ve M. Şahin Gök, "Performansa Dayalı Ödeme Sisteminin Türkiye'deki Hastane Verimliliklerine Etkisi", T.C. Sağlık Bakanlığı Performans Yönetimi ve Kalite Geliştirme Daire Başkanlığı, Uluslararası Sağlıkta Performans ve Kalite Kongresi Bildiriler Kitabı, Cilt: 3, Antalya: 19-21 Mart 2009, s. 305.

²⁵⁶ Mehmet Hasan Eken ve Ebru Pehlivan, "Yatırım Fonları Performansı Klasik Performans Ölçümleri ve Veri Zarflama Analizi", **Maliye Finans Yazıları**, Sayı: 83, Yıl: 23, Nisan 2009, s. 93.

$$\theta x_{ik} - \sum_{j=1}^N x_{ij} \lambda_{jk} - s_{ik}^- = 0 \quad i = 1, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^N y_{rj} \lambda_{jk} = y_{rk} + s_{rk}^+ = 0 \quad r = 1, \dots, s$$

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

$$s_{ik}^-, s_{rk}^+, \lambda_{jk} \geq 0, \theta \text{ kısıtlayıcısız} \quad j = 1, \dots, N$$

Buna göre CCR ve BCC dual modelleri arasındaki tek fark;

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

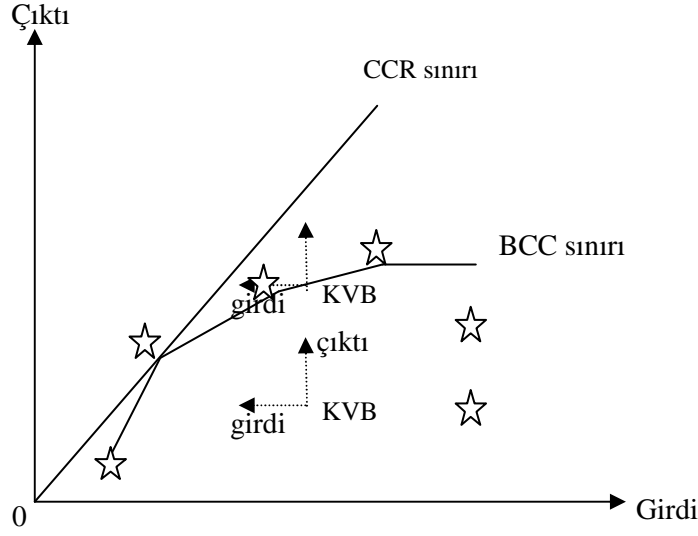
Kısıtlayıcısından kaynaklanmaktadır. İşte bu kısıtlayıcı konvekslik kısıtlayıcısı olarak adlandırılır ve etkinlik sınırının ölçeğe göre değişken getiri özelliği göstermesine neden olur. Üretim sınırının ölçeğe göre değişken getiri özelliği göstermesinden dolayı BCC modeli yardımıyla hesaplanabilen teknik etkinlik skorları girdi ve çıktıya yönelik olarak farklı değerler almaktadırlar. Oysa CCR modelinde her iki durumda da hesaplanan toplam etkinlik skoru aynı değere sahip olmaktadır. Teknik etkinlik skorunun BCC modelinin çözülmesi sonucunda bulunması, toplam etkinlik skorunun da CCR modeli ile bulunması, ölçek etkinlik skorunun;

$$\theta_{ölçek} = \frac{\theta_{toplam}}{\theta_{teknik}} = \frac{\theta_{CCR}}{\theta_{BCC}}$$

tanımı çerçevesinde hesaplanmaktadır.²⁵⁷

Aşağıdaki şekil 2.6.'da veri zarflama analizinin iki temel modeli olan CCR ve BCC modelleri gösterilmektedir:

²⁵⁷ Muammer Yaylalı, Erkan Oktay, Yusuf Akan ve Selahattin Kaynak, "Türkiye ve Avrupa Birliği'ne Üye Ülkelerin Bilgi Ekonomisi Performanslarının Veri Zarflama Analizi Metoduyla Karşılaştırılması", **Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt: XXII, Sayı: 1, İstanbul: 2007, ss. 8-9-.



Şekil 2.6. CCR ve BCC Modellerinde Verimlilik Sınırları.

Her iki modelde girdi yönelimli ve çıktı yönelimli olarak tanımlanabilmektedir. Şekilde ölçeğe göre sabit getiri (CCR) altında belirlenen verimlilik sınırı orijinden çıkan düz bir çizgiyle gösterilmektedir. Ölçeğe göre sabit getiri modelleri girdideki artış oranının çıktıda da oransal bir artışa yol açacağını varsaymaktadır. (girdilerdeki artış oranı iki kat olduğunda çıktıda da oransal bir artışa yol açacaktır.)²⁵⁸ Fakat bu durum piyasa analizlerinde çok nadir görülmektedir. Örneğin tarımda mısır üretiminde su miktarı iki kat artırıldığında üretim fonksiyonunda doğrusal olarak çıktı miktarında da iki kat artış elde edemeyebiliriz. İşte girdi ve çıktıda bu oransal olmayan durumlar veri zarflama analizinde ölçeğe göre değişken getiri varsayımına dayanan BCC verimlilik analizinin gelişmesine yol açmıştır.²⁵⁹ Başka bir deyişle BCC modelinin gelişmesi sonucu ölçeğe göre sabit değişken ve azalan getirinin ölçülmesi kolaylaşmış olup, girdi ve çıktıda oransal olmayan değişimlerde de verimlilik ölçülmeye başlanmıştır.²⁶⁰ Şekil üzerinde ölçeğe göre değişken getiriyi gösteren BCC modeli için verimlilik sınırı doğrusal değil kırık (kesikli) olarak gösterilmiştir.

²⁵⁸ Barış Yılmaz ve Nilgün Harmancıoğlu, "The Use Of Data Envelopment Analysis In Assessment Of Irrigation Efficiency ", **International River Basin Management Congress Book**, Chapter II, 22-24 March 2007, p. 350.

²⁵⁹ R. D. Banker, A. Charnes And W.W. Cooper, "Some Models For Estimating Technical And Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis.", **Institute for Operations Research and The Management Sciences**, Volume 30 (9), Year: 1984, pp. 1078–1092

²⁶⁰ Barış Yılmaz, Mehmet Ali Yurdusev ve Nilgün B. Harmancıoğlu, "The Assessment of Irrigation Efficiency in Büyük Menderes Basin", **Water Resour Manage**, Volume: 23, Year: 2009, p. 1085.

2.4.3. TOPLAMSAL VE ÇARPIMSAL MODEL

Veri zarflama analizinin daha geniş ölçüde tanınmasını takiben yöntemin temel kavram ve prensipleri beraberinde model çeşitlenmesi ortaya çıkmaya başlamıştır.²⁶¹ Bu çerçevede Charnes, Cooper, Golany, Seiford ve Stutz tarafından toplamsal ve çarpımsal model adı altında yeni teoriler geliştirilmiştir.²⁶² CCR ve BCC modelleri girdiye ve çıktıya odaklı olarak değerlendirilen modeller iken toplamsal model bu iki eşit odaklanmayı birlikte değerlendirmeye tabi tutmaktadır. Toplamsal modeldeki asıl amaç, girdi fazlası ve çıktı eksikliği eş zamanlı olarak ele alıp etkinlik sınırı üzerinde etkinsiz karar birimine en uzaktaki noktaya ulaşmasına çalışmaktır. Toplamsal modelde etkinsizlik; (1- etkinsizlik) hesaplamasıyla bulunur.²⁶³

Toplamsal modelin uygulamada kullanılan birçok versiyonu vardır fakat en temel olanı doğrusal programlama destekli olanı olup, formülasyonu şu şekilde gösterilebilir:

$$E_0 = \max \sum_i S_i^- + \sum_r S_r^+$$

Ayrıca modelde sınırlayıcı şartlar ise şu şekildedir

$$\sum_j \lambda_j x_{ij} + s_i^- = x_{i0}$$

$$\sum_j \lambda_j y_{rj} - s_r^+ = y_{r0}$$

$$\sum_j \lambda_j = 1$$

$$i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, s; \lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0$$

Burada asıl amaç girdi fazlası s^+ ve çıktı eksikliğini s^- birlikte ele alıp etkinlik sınırı üzerinde etkinsiz olan karar birimine en uzak noktayı hesaplamaktır. Bu model sonucunda etkinlik skor değeri elde edilmemektedir, fakat karar birimlerinin etkin olup

²⁶¹ Mehmet Emin Baysal ve Diğerleri, “Türkiyede’ki Devlet Üniversitelerinin 2004 Yılı Performanslarının, Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Belirlenip Buna Göre 2005 Yılı Bütçe Tahsislerinin Yapılması”, a.g.e., s.68.

²⁶² Aziz Kutlar, Aslan Gülcü ve Yalçın Karagöz, “Cumhuriyet Üniversitesi Fakültelerinin Performans Değerlendirmesi”, **Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt: 5, Sayı: 2, Sivas: 2004, s.140.

²⁶³ Erdal Dinçer, “Veri Zarflama Analizinde Malmquist Endeksiyle Toplam Faktör Verimliliği Değişiminin İncelenmesi ve İMKB Üzerine Bir Uygulama”, a.g.e., s. 835.

olmadığı aylak değişken değerine bakılarak söylenmektedir. Örneğin çıkan sonuca göre Pareto-Koopmans etkinliği yoktur şeklinde ifade edilmektedir. Her iki aylak değişkeninde sıfır olduğu ($s^+ = 0$ ve $s^- = 0$) tespit edilirse o karar birimi toplamsal modele göre etkin kabul edilmektedir. Eğer herhangi biri veya ikisi sıfır değeri elde etmemişse, sıfırdan farklı olanların değerlerinin kaynakları ve uygun girdi ve çıktılardaki etkin olmama miktarlarını tanımladığı söylenmektedir. Sonuç olarak toplamsal model ölçeğe göre değişken getiriye dayanan ve veri zarflamayı Charnes-Cooper'ın etkin olmama analizi ile ilişkilendiren bir modeldir.²⁶⁴

Veri zarflama analizinin çarpımsal modeli ise parçalı logaritmik doğrusal veya parçalı Cobb-Douglas zarflamayı kullanarak geliştirilmiş bir modeldir. Ekonometrik model özelliklerine ilave olarak, çoklu etkinlik ölçümü sağlayan çok girdi ve çıktılı durumlara uyum sağlayan bir modeldir. Çarpımsal modele orijinal veri değerlerinin logaritmalarına toplamsal modelin uygulanması ile ulaşılır. Örneğin varyanssız çarpımsal dual bir modelin amaç fonksiyonu ve kısıtları şu şekilde formüle edilebilir:

Amaç Fonksiyonu:

$$\text{Max } w_0 = \mu^T \log Y_0 - v^T \log X_0 + u_0$$

Kısıtlar

$$\mu^T \log Y - v^T \log X + u_0 \leq 0$$

$$- \mu^T \leq -1$$

$$- v^T \leq -1$$

$$\mu_0 \text{ serbest}$$

Bu problemde ek olarak iki gözlem daha gerekmektedir. Bunlardan ilki ; $\log Y$ ve $\log X$ değerleri içinde geçerli olan bir toplamsal modelin değişimsizlik özelliğinin, gerçek Y ve X verileri için ölçekli değişimsizliğe eşit olması iken ikincisi dönüştürülen alandaki toplamsal modelin parçalı doğrusal zarflama yüzeyinin, gözlemlerden oluşan gerçek veriler bölgesinde parçalı bir Cobb-Douglas zarflama yüzeyini vermiş olmasıdır.²⁶⁵

²⁶⁴ Berna Kıran, Kalkınmada Öncelikli İllerin Ekonomik Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Değerlendirilmesi, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana: 2008, ss. 28-29

²⁶⁵ Fehim Bakırcı, Üretimde Etkinlik ve Verimlik Ölçümü Veri Zarflama Analizi Teori ve Uygulama, a.g.e., ss. 142-143.

2.5. VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN AŞAMALARI

Doğrusal programlama temeline dayanan ve etkinlik ölçümü olarak kullanılan VZA ilk defa Farrell'in 1957 yılındaki performans etkinliğini belirlemedeki çalışması ile başlamış, Charnes, Cooper ve Rhodes'in 1978 yılındaki modeli ve Banker, Charnes ve Cooper'ın 1984 yılında geliştirdikleri model ile de ekonomi alanındaki tüm verimlilik ölçüm çalışmalarında temel olmuştur. 1990'lı yıllara kadar kurumsal ve kavramsal gelişimini büyük ölçüde tamamlayan yöntem yakın zamana kadar deterministik yapıdaki girdi ve çıktılarının verimlilik analizinde kullanılırken son yıllarda olasılıksal olarak değişen girdi ve çıktıya yönelik çalışmalar ile VZA yepyeni alanlara da yayılmaya başlamıştır.²⁶⁶ İmalat sanayi, sigortacılık, bankacılık, eğitim, kamu kurumları, şehir ve bölgesel gelişme gibi alanlarda nispi kaynak kullanım etkinliğini ölçmek amacıyla kullanılan VZA'nın uygulama aşamaları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

2.5.1. KARAR VERME BİRİMLERİNİN SEÇİLMESİ

Veri Zarflama analizi benzer hizmet veren birçok karar biriminin kullandıkları kaynaklar ve ürettikleri ürünleri dikkate alarak birimlerin etkinliklerini karşılaştırma imkanı sunan nispi bir etkinlik ölçüm yöntemidir.²⁶⁷ Bu yüzden yapılan çalışmanın niteliğine göre uygun karar birimlerinin seçilmesi veri zarflama analizi uygulamalarının ilk aşamasını oluşturmaktadır.

Seçilecek karar birimleri girdileri çıktılarına dönüştüren herhangi bir üretim birimi olabilir. Karar biriminin seçiminde iki prensip belirlenebilir:

- ✓ Etkinlik sınır tahminleri anlamlı çıkması için örnek kütlede yer alacak karar birimi sayısı yeterli olmalıdır.
- ✓ Her karar birimi kullandığı girdiler ve ürettiği çıktılarından sorumlu bir birim olarak tanımlanmış olmalıdır.

²⁶⁶ Sema Behdioğlu, Gözde Özcan, "Veri Zarflama Analizi ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama", **Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt: 14, Sayı: 3, Isparta: 2009, s. 303.

²⁶⁷ İsmet Titiz, Yusuf Demir ve Osman Kürşat Onat, "Türkiye'de Şirket Birleşmelerinde Birleşme Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi Yoluyla Belirlenmesi", **Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt: IX, Sayı: 1, Afyon: 2007, s. 125.

Söz konusu karar birimleri, yaptıkları üretim faaliyetleri açısından birbirlerine yeterince benzer olmalı, benzer girdileri benzer çıktılara dönüştürmeli ve benzer ortamlarda yer alıyor olmalıdırlar. Başka bir ifadeyle veri zarflama analizi uygulamalarında homojen karar verici birimler seçilmelidir. Ayrıca karar verici birimlerin seçimi başlıca iki tür sınırlamadan etkilenir:

✓ Bireysel olarak birimlerin seçimini etkileyen organizasyonel, fiziksel ve bölgesel sınırlamalar.

✓ Zaman sınırı. Uzun zaman aralığının organizasyonun kendi içinde oluşabilecek önemli değişiklikleri yansıtmayabileceği, tersine kısa zaman aralığının ise karar birimlerinin etkinlikleri konusunda yeterli bilgi veremeyebilecek olması.²⁶⁸

Karar birimlerinin üretim teknolojisi açısından birbirlerine benzemelerinin sağlanması dışında çalışmada kullanılacak olan doğrusal programlama modelinin gerektirdiğinden az sayıda olmamaları önem gösterilmelidir.²⁶⁹ Buna göre seçilen girdi sayısı m , çıktı sayısı p ise bir veri zarflama analizi uygulamasında araştırmanın güvenilir olması açısından en az $(m+p+1)$ adet karar birimi seçilmesi önemli bir kısıttır.²⁷⁰ Ayrıca karar birimi sayısı seçiminde analize ilave edilen karar verme sayısının; değişken sayısının en az iki katı olması da başka bir kısıt olarak kabul edilmektedir.²⁷¹

2.5.2. GEREKLİ OLAN GİRDİ-ÇIKTI KÜMELERİNİN BELİRLENMESİ

Veri zarflama analizi aynı organizasyonda bulunan karar verici birimlerin verimliliklerini ölçen yaklaşım olduğu için girdi ve çıktıların seçimi önem kazanmaktadır. Temel olarak veri zarflama analizi herhangi bir fonksiyonel forma ihtiyaç duymamaktadır. Fakat yine de herhangi bir üretim sürecinde kullanılan girdi ve çıktılar nedensel olarak söz konusu üretim kolunu doğru yansıtmalıdır. Bir veri zarflama analizi çalışmasına ilave edilebilecek girdi ve çıktı sayısı olabildiğince az olmalı fakat

²⁶⁸ Fehim Bakırcı, Üretimde Etkinlik ve Verimlik Ölçümü Veri Zarflama Analizi Teori ve Uygulama, a.g.e., s. 168.

²⁶⁹ Serpil Bülbül ve İlyas Akhisar, “Türk Hatay Sigorta Şirketlerinin Etkinliğinin Ölçülmesi”, Türkiye Sigorta ve Reasürans Şirketleri Birliği I. Ulusal Sigorta Sempozyumu Kitabı, İstanbul: 24 Mayıs 2005, s. 661.

²⁷⁰ İbrahim Demir, Ömer Bilen ve Ali Hakan Büyüklü, “Ülkelerin Sağlık Kaynaklarını Kullanmalarındaki Etkinliklerin Ölçümü”, *Proceeding of 16th Statistics Research Symposium Book*, TUİK: 2007, s. 15.

²⁷¹ A. Boussofiene, R. Dyson and E. Rhodes, “Applied Data Envelopment Analysis”, *European Journal of Operational Research*, Vol: 2, No: 6, ss. 7-8.

incelenen konuyu da en uygun şekilde açıklayabilmelidir. Bu bağlamda girdi ve çıktı sayısının azaltılabilmesi için ikili korelasyonlara bakmak gerekir. Eğer iki girdi arasında tam bir korelasyon bulunuyorsa içlerinden herhangi biri etkinlik değerlerinde bir değişime yol açmayacak şekilde modelden çıkarılabilir. Bu durum girdiler açısından aynı yaklaşımla değerlendirilebilir. Ayrıca eğer girdi ve çıktı çiftleri yüksek pozitif korelasyona sahip fakat birbirini yerine kullanılacak konumda değillerse yine de bir tanesi modelden çıkarılabilir. Fakat bu durumda etkisiz birimlerden bazılarının etkinlik değeri düşebilir. Etkin birimler ise bu durumdan etkilenmez.²⁷² Girdi ve çıktı sayılarının artabilmesi için karar birimlerinin sayısının da artması gerekmektedir.²⁷³

2.5.3. UYGUN VERİ ZARFLAMA MODELİ VE GÖRELİ REFERANS KÜMESİNİN SEÇİMİ

Çok girdili ve çok çıktılı verimlilik ölçümünün getirdiği avantajlardan dolayı veri zarflama analizi son yıllarda bir çok alanda kullanılmaya başlamıştır. Uygulama alanının gelişmesinden dolayı çok farklı amaçlar için farklı veri zarflama analizi kullanılmaktadır. Özellikle girdi yönelimli CCR ve BCC modelleri ayrı amaçlara göre uygulanan modellerdir. Daha öncede bahsedildiği gibi CCR ölçeğe göre sabit getiri altında verimlilik ölçerken BCC ölçeğe göre değişken getiri altında verimlilik ölçmektedir. Bu açıdan verimlilik ölçülecek alana göre sabit ya da değişken getiri tercihine göre uygun olan VZA modelinin seçilmesi karar verici birimler için uygun projeksiyonların oluşturulması içinde önem kazanmaktadır. BBC modelinde etkin sınıf daha esnek olduğu için artan a da azalan değişken getiri yaklaşımı daha hassas ölçümlere imkan tanımaktadır. Daha önceki çalışmaların bulgularına göre genel kanı BCC modelinin CCR modeline göre etkin karar birimlerinin sayısını daha fazla verdiği yönündedir.

Ayrıca etkin karar verici birimlerin varlığı (referans kümesi) etkin olman karar verici birimler için aynı girdi-çıkı bileşimleri ile daha iyi bir üretim performansına

²⁷² İlknur Yavuz, **Sağlık Sektöründe Etkinlik Ölçümü (Veri Zarflama Analizine Dayalı Bir Uygulama)**, Milli Produktivite Yayınları, Yayın No: 654, Ankara: 2001, s. 49.

²⁷³ Sibel Bayar, “Veri Zarflama Analizi Kullanılarak Liman Verimliliğinin Ölçülmesi: Türk Limanlarından Bir Örnek”, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul: 2005, s. 44.

ulaşabilmenin kanıtı²⁷⁴ olduğu için; veri zarflama modelinde uygun modelin ve uygun referans kümesinin belirlenmesi önem taşıyan bir husustur.

2.5.4. KARAR BİRİMLERİNİN VERİMLİLİK SINIRLARI

Charnes ve Cooper'ın formüle ettiği gibi herhangi bir karar birimi için % 100 verimlilik şu durumlarda söz konusudur:

a. Hiçbir çıktı iki durum haricinde artırılamaz:

- ✓ Bir ya da birden fazla girdisinin artırılması durumu
- ✓ Diğer çıktılardan bazılarının azaltılması durumu

b. Hiçbir girdi iki durum haricinde artırılamaz:

- ✓ Çıktılardan bazılarının azaltılması durumu
- ✓ Diğer bazı girdilerin artırılması durumu

Verimlilik hesaplamaları sonucunda her bir karar verme birimi için 0 ve 1 arasında (ya da % cinsinden 0 ile 100 arasında) bir verimlilik değeri bulunur. Verimlilik değeri 1'e (%100) eşit olan birimler en iyi gözlem kümesini oluştururlar. Verimlilik değeri 1'den küçük olan karar birimleri ise görece olarak verimsizdir. Görece olarak verimsiz karar birimlerinin 1'den sapma oranı görece verimsizlik ölçüsünü verir.

2.5.5. VERİMLİ OLMAYAN SINIRLAR İÇİN HEDEF BELİRLENMESİ

Veri zarflama analizi yönteminin en önemli faydası verimli olmayan karar birimlerine performanslarını iyileştirmeleri için ulaşılabilir hedefler koymasındır. Çünkü hesaplamalarda, verimli birimlerin teknolojisi verimsiz birim içinde ulaşılabilir kabul edilmektedir.²⁷⁵

²⁷⁴ Fehim Bakırcı, Üretimde Etkinlik ve Verimlik Ölçümü Veri Zarflama Analizi Teori ve Uygulama, a.g.e., s. 170.

²⁷⁵ Zeynep Canan Aydemir, "Bölgesel Rekabet Edebilirlik Kapsamında İllerin Kaynak Kullanım Görece Verimlilikleri: Veri Zarflama Analizi Uygulaması", a.g.e., s.90.

Nispi olarak etkin ve etkin olmayan karar birimlerinin belirlenmesi, prensipte kaynakların hangi yönde transfer edilmesi gerektiği konusunda bilgi vermektedir. Ayrıca her bir karar biriminde kaynak koruma ve çıktı artırma potansiyelinin bilinmesi, yapılacak olan kaynak transferinin düzeyi konusunda da bilgi vermektedir. Analizlere göre etkin olarak belirlenen karar birimlerine ait aylak değişkenlerin değeri sıfır olmalıdır. Çünkü aylak değişkenler, girdi ve çıktılar açısından kullanılmayan kapasiteyi göstermektedir. Etkin birimin girdi ve çıktılar açısından kullanılmayan kapasitesi olmadığı için aylak değişken değeri de sıfır olmaktadır.²⁷⁶

2.5.6. SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Çalışma alanına göre uygulanan veri zarflama analizinde karar verici birimler ayrıntılı olarak incelendikten sonra en son aşama olarak her bir karar verme birimi için bütün girdi ve çıktıların dikkate alındığı genel bir değerlendirme yapılır. Veri zarflama analizi ile belirlenen hedeflere (örneğin verimsiz olan kaynak kullanımının azaltılması gibi) karar vericilere ait çeşitli tercihler nedeniyle ulaşılamasa bile elde edilen bilgi ve bulguların daha sonraki çalışmalarda değerlendirilebilmesi, iyileştirmelere açık olunması anlayışı verimlilik ölçülen organizasyonel karar birimleri için avantaj kabul edilmektedir.²⁷⁷

2.6. VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN ÜSTÜN YANLARI

Veri zarflama analizi özellikle son yıllarda birçok alanda kullanılan verimlilik ölçme yöntemlerinin başında gelmektedir. Yöntemin yapısı çok girdi ve çok çıktı analizine dayandığı için özellikle üretim teorisi ile ilgili analizlerde de yaygın olarak kullanılmaktadır. İmalat sanayinde faaliyet gösteren firmaların artan globalleşme ile rekabet kavramının ön plana çıkması her bir girdinin üretimdeki etkinliğini ölçmek firmaların gelecekleri açısından da faydalı olmaktadır. Her ne kadar uygulamalı çalışmaların sonucu güvenilir olsa da her firma için mutlak doğru olmayacağından veri zarflama analizi çalışmalarında özellikle bazı noktalara dikkat etmek gerekir. Yöntemin

²⁷⁶ Fehim Bakırcı, Üretimde Etkinlik ve Verimlilik Ölçümü Veri Zarflama Analizi Teori ve Uygulama, a.g.e., s. 171.

²⁷⁷ Zeynep Canan Aydemir, “Bölgesel Rekabet Edebilirlik Kapsamında İllerin Kaynak Kullanım Görece Verimlilikleri: Veri Zarflama Analizi Uygulaması”, a.g.e., s. 91.

kendine ait olumlu yönlerinin olduğu bilindiği gibi bazı olumsuzlukları da barındırdığı unutulmamalıdır.

Veri zarflama analizi karar verme birimlerinin serbestçe ağırlıklarını verebildiği bir yöntemdir. Yöntemde ağırlıklar karar verme birimleri için kendi etkinlik oranlarını maksimize edecek şekilde kullanılmaktadır. Ağırlık sınırlaması yalnızca pozitif değer seçmesinde olmaktadır. VZA ağırlık seçiminde esnek bir yöntemdir. Ağırlıklar her bir karar verme biriminin girdi ve çıktıları için ayrı ayrı tahsis edilmektedir. İşte VZA'nın bu esnekliği yöntemin en önemli üstünlüklerinden biri olarak kabul edilmektedir.²⁷⁸

Veri zarflama analizinin önemli üstünlüklerinden bir diğeri üretim teknolojisi üzerine bir spesifikasyon zorunluluğu içermemesidir. Herhangi bir şekilde davranışsal kısıta gerek de duymadığı için yöntem, üretim birimleri arasında heterojenliğe izin vermekte olup, bu heterojenlik ölçeğe göre getiri farklılaşmasında da temsil edilebilmektedir.²⁷⁹

Veri zarflama analizi karar birimlerini ayrıntılı inceledikten sonra genel bir değerlendirme yapmaya imkan tanıyan bir yöntemdir. Bu çerçevede değerlendirme yapılırken VZA'nın üstün sayılabilecek yönleri şu şekilde ifade edilebilir:

✓ Veri zarflama analizi sonuçlarından elde edilecek bulgular ışığında karar verici birimlerin (firma, sigorta şirketi, hastane vb.) kullanacağı en iyi girdi ve çıktı bileşimleri seçilebilir.

✓ VZA karar verici birimler arasında etkin birimi seçer, diğer birimleri görel olarak etkin olan sınıra göre değerlendirir. Bu anlamda yöntemde etkisiz kabul edilen karar verici birimler için yapılacak iyileştirme tavsiyeleri sadece bir tane değil alternatifli olarak sunulmaktadır. Bu da çok yönlü verimlilik analizi yapılmasına yol açar.

✓ Karar verici birimler kendi organizasyonuna yönelik üretim sürecini daha iyi kavrayabilirler.

²⁷⁸ Adem Babacan, M. Mustafa Kısakürek ve Selami Özcan, "İMKB'ye Kote Edilmiş Firmaların VZA Yöntemi İle Performans Ölçümleri", **Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, Sayı: 24, Kütahya: Ağustos 2009, s. 23.

²⁷⁹ Erol Taymaz, Ebru Voyvoda ve Kamil Yılmaz, "Türkiye İmalat Sanayinde Yapısal Dönüşüm, Üretkenlik ve Teknolojik Değişme Dinamikleri", **ERC Working Papers in Economics**, Volume: 4, Year: 2008, s. 29.

✓ Veri zarflama analizi çalışmalarında kullanılan girdi ve çıktı verileriyle sektör ya da kurum için gerekli veri tabanının elde edilmesine yardım eder. Böylece verimliliğin belgelenme imkanı ortaya çıkar.

✓ Veri zarflama analizi girdi ve çıktı verilerinin deterministik olduğunu varsayar. Yani verilerin rassal belirlenmemesi herhangi bir fonksiyonel dağılım kuralını zorunlu kılmadığı için bütün deterministik durumlarda kullanılacak avantajlı bir verimlilik ölçüm yöntemi olarak kabul edilir.

✓ Veri zarflama analizi en iyi gözlemlerin oluşturduğu sınır fonksiyonuna dayandığı için incelenen verimlilik durumu hakkında en iyi performans gösteren birimler esas alınır. Bu yüzden VZA ile yapılan verimlilik analizlerinin anlamı ve geçerliliği yüksek kabul edilir.²⁸⁰

2.7. VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN ZAYIF YANLARI

Veri zarflama analizi performans ölçümünde son derece kullanışlı bir yöntem olmasına rağmen modelin bazı sınırlamaları vardır. Bunların en önemlilerinden birisi veri zarflama analizinin kullanılan verilere karşı çok hassas olmasıdır. Performans değerlerinin ölçümünde kullanılan etkinlik sınırları, verilerdeki hata ve belirsizliklerden kaynaklanır. Bu nedenle veri zarflama analizi ile doğru bir performans değerlemesi yapabilmek için eldeki verilerin kesin ve hatasız olması gerekir. Ayrıca kullanılmak istenen veriler öznel olarak ifade ediliyor olabilir. Örneğin eski donanım, hızlı servis, iyi bakım gibi bu gibi durumlarda da verimlilik karşılaştırmalarında hatalar oluşabilecektir.²⁸¹

VZA'nın zayıf yönlerinden bir tanesi lineer kombinasyon kullanımının teorik bir dayanağı olmadığı ve analiz en az bir üretim birimini her zaman % 100 etkin olarak

²⁸⁰ Fehim Bakırcı, Üretimde Etkinlik ve Verimlilik Ölçümü Veri Zarflama Analizi Teori ve Uygulama, a.g.e., s. 173.

²⁸¹ Tamer Özyiğit, M. Nahit Serarşlan ve E. Ertuğrul Karsak, "Türkiye'de Elektrik Üretimi İçin Enerji Kaynaklarının Etkinliğinin Değerlendirilmesi", **İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, Cilt: 7, Sayı: 5, İstanbul: Ekim 2008, s. 59.

tanımlayacak olmasıdır. Yani stokastik özellik içermemesinden dolayı VZA ölçüm hataları ve veri sağlıksızlığı karşısında bir çözüm önermemektedir.²⁸²

Ayrıca veri zarflama analizi çalışmalarında etkin kabul edilemeyen bütün birimlerin gerçekte % 100 sonuçla belirlendiğini iddia etmek de yanıltıcı olabilir. Bu çerçevede yöntemin zayıf sayılabilecek yönleri şunlardır:

✓ İlgili girdi ve çıktıların üretim sürecini doğru olarak yansıtabilmesi, yöntemin sağlıklı sonuçlar vermesi açısından hayati önem taşır. Kritik bir girdi ya da çıktı inceleme dışında bırakılırsa yöntemin verdiği sonuçlar yanıltıcı veya yanıltıcı olabilir.

✓ Kalitatif girdi ve çıktı ölçüleri sonuçları zayıflatabilir.

✓ VZA genel olarak fiziksel girdi ve çıktı ölçüleri ile test edildiğinden teknik girdi çıktı verimliliği ile sınırlıdır. Yöntemin yetenekleri çıktı ve girdilere mümkün olduğu ölçüde görece fiyatlar veya öncelikli ağırlıklar atanarak güçlendirilebilir.

✓ VZA’da gözlemlenen performansın en iyi performansla olan farkı, sadece verimsizliğe bağlanmakta ve uç gözlem noktaları için ölçüm hataları göz ardı edilmektedir. Bu yüzden dışşallıkların göz ardı edilmesi yanıltıcı sonuçlar ortaya çıkarabilir.

✓ Başvuru grubuna dahil olan karar verme birimlerinin diğerlerine göre üstünlüğünün göreceli olması, bu birimlerinin kendi başlarında değerlendirildiğinde de gerçekten verimli olup olmadıkları hakkında bir yorum yapılabilmesini güçleştirmektedir. Bu yüzden VZA verimlilik sonuçları, görecelilik çerçevesinde değerlendirilmelidir.

✓ VZA modelleri statik ve tek zaman kesitinde değerlendirilen modellerdir. Gerçek hayatta ise karar verme birimlerinin bazı girdilerini çıktılara dönüştürebilmesi bir periyottan daha uzun bir süre alacağından, üretim süreci dinamik bir özellik göstermektedir. Bu yüzden farklı periyotlardaki veriler için uygun indirgeme oranlarının kullanılması gerekir.

²⁸² Erol Taymaz, Ebru Voyvoda ve Kamil Yılmaz, “Türkiye İmalat Sanayinde Yapısal Dönüşüm, Üretkenlik ve Teknolojik Değişme Dinamikleri”, a.g.e., s. 29.

2.8. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ UYGULAMALARINDA KULLANILAN BİLGİSAYAR PROGRAMLARI

Son yıllarda teknolojideki en hızlı gelişmelerden bir tanesi de bilgisayar programlarındaki yazılım artışıdır. Sağlık, bankacılık, muhasebe, spor, eğitim gibi bir çok alanda her geçen gün yeni paket programlar geliştirilmektedir. Bilgisayar programlarındaki bu kadar hızlı artışın nedeni kuşkusuz bilgisayarın insanların yapabilecekleri işlerin önemli bir bölümünü hem çok kısa bir sürede hem de daha az hatasız yapabilmesidir. Bu kapsamda özellikle matematikte kullanılan uzun formülasyonlu işlemlerin daha az sürede yapılması etkinlik ve verimlilik hesaplamalarını da kolaylaştırmıştır.

Verimlilik hesaplamaları özellikle parametrik olmayan veri zarflama analizinin yaygın olarak kullanılmasından bu yana önemli ölçüde artmış bulunmaktadır. VZA organizasyonel karar birimleri arasında nispi etkinlik ölçümü yapan ve doğrusal programlama temeline dayanan bir yöntemdir. Bu yüzden uzun matematiksel işlemlerin kısaltılarak bilgisayar ortamlarında yapılabilmesi karar verici birimler için yeni bir verimlilik alanının oluşmasına neden olmuştur. Gerçekten özellikle imalat sanayi, bankacılık, sigortacılık, hastaneler, okullar gibi karar birimlerin kullandıkları girdi ve çıktı verileri son derece karmaşık olup verilerin düzenlenmesi ve analiz edilmesi bilgisayarsız bir ortamda çok daha uzun sürebilmektedir.

Bu çerçevede veri zarflama analizi uygulamaları için başlıca geliştirilen bilgisayar programları DEA-Solver Pro, EMS, Warwick, Frontier Analyst, DEAP, Pioneer, DEA-Excel Solver, OnFront, Lindo, Gams, Storm, Ideas, Etaks olarak sayılabilir. Bu programların bazıları DOS temelli olup Windows ortamında çalışılabilir versiyonları geliştirilmiştir. Söz konusu programlar içinde uygulamalı çalışmalarda en fazla kullanılan programlar DEAP ve Frontier Analyst'dir. DEAP programı veri zarflama analizi teorisini geliştiren Tim Coelli tarafından yazılmıştır. DEAP, veri zarflama analizi ile ilgili farklı modellerin çözümünü yapabilmekte olup, teknik ve ölçek etkinliğinin standart CRS (ölçeğe göre sabit getiri) ve VRS (ölçeğe göre değişken getiri) modellerinin haricinde bu modellerin uzantısı olan tahsis ve maliyet etkinliklerini de ölçebilen bir programdır.

DEAP ayrıca panel verileri kullanarak değişimleri ölçme yeteneğine sahip toplam faktör verimliliğinin ölçülmesine de yarayan Malmquist indeksini de kullanabilen MS-DOS tabanlı bilgisayar programıdır.²⁸³ Bu çalışmanın uygulama kısmında da imalat sanayi verimliliğini ölçmek için Windows XP için hazırlanmış DEAP 2.1. paket programı kullanılmıştır.

²⁸³ Tim Coelli, **A Guide to DEAP Version 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program**, Centre for Efficiency and Productivity Analysis Department of Econometrics University of New England, CEPA Working Paper, No: 8, Australia: 1996, pp. 30-40.

Üçüncü Bölüm

DOĞU MARMARA İMALAT SANAYİİ'NİN ETKİNLİK VE VERİMLİLİK ANALİZİ

3.1. TÜRKİYE'DE İMALAT SANAYİ

Türkiye'nin sanayileşme süreci 1930'lu yıllarda başlamış ve günümüze kadar olan süreçte sanayi ürünleri üretiminde önemli artışlar yaşanmıştır. Türkiye, Osmanlı Devleti'nden sanayi mirası almadığından dolayı 1930'lu yıllarda önemli sanayi kuruluşları henüz kurulmamıştı. Türkiye, 1923-1932 döneminde özel teşebbüse dayalı bir sanayileşme stratejisi izlemiş fakat 1929 büyük bunalımın da etkisiyle devletin ağırlığının artmasıyla devletçi politikalar için yeni bir dönem başlamıştır. Bu politika ana özellikleri ve yansımasını kamu iktisadi kuruluşları ile Birinci ve İkinci Sanayi Planlarında bulmuştur. 1934-1938 yılları arasında uygulanan Birinci Beş Yıllık Sanayi Planı hem ekonominin bütün sektörlerini hem de tüm devlet faaliyetlerini kapsamıyordu. 1938-1943 döneminde uygulanan İkinci Beş Yıllık Sanayi Planı daha geniş kapsamalıydı. İkinci planda yüzden fazla sanayi kuruluşu, ara ve yatırım malları üretecek tesislerin kurulması gibi kararlar alındı. Devletçi politikaların uygulandığı dönemde de özel sektör girişimciliği kısmen de olsa devam etmiştir. Devletin planlarda önemli önceliği özel sektöre destek vermektir. 1927'de yürürlüğe girmiş olan Teşvik-i Sanayi Kanunu 1942'ye kadar geçerliliğini sürdürmüştür. Bu tarihten itibaren planlı döneme kadar sanayi teşvik amacıyla önemli ölçüde özel tedbirler geliştirilememiştir. Fakat özellikle 1936'da kabul edilen İş Kanunu özel girişimcilere düşük ücretlerden işçi çalıştırabilme imkanı vermiştir. Ayrıca devlet bankaları özel girişimcilerin kredi ihtiyaçlarını karşılamakta önemli sorumluluklar üstlenmeye başlamıştır.²⁸⁴

Cumhuriyetin kuruluşundan 1950'li yılların sonuna kadar olan dönemde, Türkiye ekonomisi daha ziyade tarıma dayalı bir yapıya sahipti. Bu kapsamda Türkiye'de esas olarak sanayileşme süreci 1960'lı yıllarda başlamıştır. Bu yeni dönemde özel sektörün gelişmesi yönünde uygun ortamın sağlanabilmesine yönelik geniş bir altyapı programı başlatılmıştır. 1970'li yıllarda ekonomi politikaları ithal ikameci stratejilerine

²⁸⁴ Aytekin Altıparmak, "Türkiye'de Devletçilik Döneminde Özel Sektör Sanayii'nin Gelişimi", **Erciyes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Sayı: 13., Yıl: 2002, ss. 34-44.

dayanıyordu. Bu durum Türkiye'nin 1960-1973 döneminde istikrarlı bir hızla büyümesine yol açmıştır. Bir yandan sermaye yoğun yatırım ihtiyacının artması diğer yandan iç ve dış talebin durgun seyretmesi büyümenin sürdürülebilirliğini güçleştirmiş, bu ise 1974-1980 döneminde ekonominin dışsal şokları atlatmasını güçleştirerek ciddi ekonomik krizlere yol açmıştır.²⁸⁵

Türkiye 1960-1980 döneminde girdi/faktör fiyatları, verimlilik ve piyasa ekonomisi gibi kavramlardan uzak kalmıştır. Bu dönemde sanayide yatırımlar ithal ikamesine dönük yapıyordu. Bu kapsamda hem kamu hem de özel imalat sanayi yatırımlarının, toplam yatırımlar içindeki payı azda olsa artış göstermiştir. İmalat sanayinin alt sektörleri açısından değerlendirilecek olursa özellikle gıda, içki, tütün, dokuma ve metal ana sanayi sektörlerinde yatırımların payı artmıştır. 1980 yılından sonra ise dışa açık ve piyasa mekanizmasına duyarlı bir ekonomik politika hakim olmaya başlamıştır. Fiyatlar, faiz oranları ve kurlar üzerindeki müdahaleler kaldırılmış, mali piyasalarla ilgili yeni kurumlar oluşturulmuştur. Dış ticaret rejimi yıllar itibariyle önemli ölçüde serbestleştirilmiş, gümrük duvarları indirilmiş ve 1996 yılı itibariyle ise Avrupa Birliği ile Gümrük Birliği'ne girilmiştir. 1980 sonrası dokuma-giyim, deri, kimya, taş ve toprağa dayalı sanayiler, makine imalat, taşıt araçları ile metal ana sanayileri daha fazla teşvik edilmiştir.²⁸⁶ Daha genel olarak bakıldığında 1970-1998 döneminde Türkiye'de imalat sanayi üretimi içinde gıda-içki ve tütün sanayi üretiminin payı önemli ölçüde azalırken dokuma-giyim, deri, petrol ürünleri, metal ana sanayi, elektrikli makine imalat ve taşıt araçları, lastik, plastik, kağıt basım sanayilerinin paylarında artış kaydedilmiştir.

Saraçoğlu ve Suiçmez'in Türkiye imalat sanayi üzerine yaptıkları verimlilik çalışmasına göre 1980-2005 döneminde elde edilen önemli bulgular şu şekildedir:²⁸⁷

✓ 1980-2001 dönemindeki 22 yıllık sürede Türkiye imalat sanayinde reel katma değer üç katına çıkmış fakat zaman zaman istikrarsızlıklar yaşanmıştır. Ortalama üretim

²⁸⁵ DPT, **Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı – Sanayi Politikaları Özel İhtisas Komisyon Raporu**, Ankara: 2000, s.38.

²⁸⁶ Mehmet Atalay ve Mustafa Turhan, Küreselleşme, Gelişmekte Olan Ekonomiler ve Türk İmalat Sanayii, **DPT, Planlama Dergisi (DPT'nin Kuruluşunun 42. Yılı Özel Sayı)**, Ankara: 2002, ss. 87-88.

²⁸⁷ Bedriye Saraçoğlu ve Halit Suiçmez, **Verimlilik Raporu 2006: Türkiye İmalat Sanayiinde Verimlilik, Teknolojik Gelişme, Yapısal Özellikler Ve 2001 Krizi Sonrası Reel Değişimler (1980–2005)**, Milli Produktivite Yayınları, Ankara: 2006, ss. 2-7.

verimliliği (çıktı/girdi) en yüksek değerine 1993'te ulaşmış, 2000 ve 2001 krizlerinin etkisiyle yaşanan gerilemelerle tekrar 1980 yılının verimlilik düzeyine inilmiştir.

✓ Gerek katma değer, gerekse üretim verimliliğinde görülen dalgalanmalar, imalat sanayinde istikrarsız bir maliyet yapısına ve teknolojiye yeterince yararlanılmamasına yol açmıştır.

✓ 2000 yılından sonraki dönemde statik bir verimlilik artışı yaşanmıştır. Yani emek verimliliği artmış, ancak istihdamda kayda değer bir artış olmamıştır.

✓ Türkiye imalat sanayisi içinde ortalama olarak en yüksek katma değer yaratan sektör kimya petrol sanayiidir. İkinci sırada metal eşya makine teçhizat, ulaşım aracı, ilmi ve mesleki ölçme aletleri sanayiileri gelmektedir.

✓ Türkiye imalat sanayinde, İstihdam ve katma değer açısından ise gıda, dokuma ile kimya-petrol ve metal eşya ve makine sanayiileri önemli yer tutmaktadır.

✓ 1980–2001 döneminde işgücü verimliliği en yüksek sektör kimya-petrol sanayidir. En düşük verimlilikler ise dokuma-giyim ile orman ürünleri ve mobilya sanayiilerinde görülmektedir.

✓ Ortalama sermaye verimliliği, 1996–2001 itibariyle, en yüksek sektör diğer imalat sanayii (kuyumculuk, müzik aletleri v.s.) dir. Türkiye'nin kuyumculukta AB'de büyük ilerleme göstermesi ve pazarda önemli paylar alacağı beklenmektedir. Ancak bu sektörün Türkiye imalat sanayisi içindeki payı çok düşüktür.

✓ Ölçeğe göre getiri açısından ise imalat sanayinde dokuma-giyim, orman ürünleri-mobilya, kâğıt-basım, metal ana sanayi kollarında ölçeğe göre sabit getiri; gıda-içki, kimya-petrol, taş-toprak, metal eşya-makine sanayi kollarında ise ölçeğe göre artan getiri durumu hakim olmuştur.

✓ Türkiye imalat sanayiinde önemli teknolojik gelişmeler 1992–1995 yılları arasında olmuştur. İmalat sanayiinin geneli için yapılan analizde teknoloji düzeyi 1980–85 arasında durağan bir seyir göstermiştir. 1985–1990 arasında ise sürekli bir ilerleme söz konusu olmuş, bu ilerleme 1992'den sonra hızlanarak 1995 yılında en üst düzeye ulaşmıştır. 1996'dan itibaren ise yakalanan bu artış temposunun devam etmeyerek zaman zaman durağanlaştığı ve gerilemelerin başladığı görülmüştür. 2000 yılında önemli gerilemelerle dip yaptığı görülmüştür. 2000 yılından sonra ise tekrar yükselişler başlamıştır.

✓ İmalat sanayinin geneli için bulunan bu görünüm genellikle tüm alt sektörlerde de görülmektedir. Ancak dokuma-giyim sanayiinde teknoloji düzeyleri genelden oldukça

farklı ve de istikrarsız bir yapı sergilerken kâğıt-basım sanayi ile kimya-petrol sanayilerinde ise 1995 sonrasında teknolojik gelişmelerde sürekli artışlar olmuştur.

✓ 1981–2001 döneminde imalat sanayiinde teknik etkinlik indeksi ortalama olarak, 1.001, teknolojik etkinlik indeksi 1.014, TFV İndeksi 1.015 olarak bulunmuştur. 1981 yılında sektörün tümünün etkinsiz çalıştığı ve etkinsizlik oranının 0,588, yani % 58,8 olduğu görülmektedir. Sonraki yıllarda teknik etkinlikte artış olmuş (2000 yılı hariç) olsa da hiçbir dönem 1981 yılında olduğu kadar etkinsiz çalışılmamıştır.

Türkiye özel imalat sanayi alt sektörler itibariyle incelendiğinde sanayi üretim endeksi aşağıdaki tablo 3.2'deki gibi gerçekleşmiştir:

Tablo: 3.1. Özel Sektör İmalat Sanayi Alt Sektörler İtibariyle Sanayi Üretim Endeksleri

Yıllar	Gıda		Giyim		Derinin			Basım, Yayım, Plaka, Kaset
	Ürünleri ve İçecek Sanayi	Tütün Ürünleri İmalatı	Eşyası İmalatı Kürkün İşlenmesi	Tekstil Ürünleri	Tabakalanması İşlenmesi, Bavul, El çantası	Kağıt ve Kağıt Ürünleri	Ağaç ve Mantar Ürünleri	
1987	62.8	24.8	109.5	65.7	74.5	47.6	38.9	136.8
1988	62.4	35.9	107.0	68.6	59.1	49.2	34.2	127.3
1989	64.3	42.8	101.9	72.0	74.3	52.3	36.5	110.2
1990	68.2	35.8	100.2	70.9	72.5	58.9	46.0	135.0
1991	70.8	53.2	93.6	65.7	71.8	59.6	45.0	122.4
1992	70.4	36.7	83.3	70.6	77.5	72.4	46.5	102.1
1993	77.4	35.5	80.2	71.8	80.4	84.1	49.6	131.6
1994	76.3	38.1	71.0	72.6	67.7	85.2	52.1	102.6
1995	87.2	66.9	93.2	82.6	80.8	86.4	62.0	118.2
1996	90.3	89.0	97.9	91.7	83.3	93.4	66.6	111.4
1997	100	100	100	100	100	100	100	100
1998	99.0	109.1	107.9	93.9	89.4	100.3	97.5	88.8
1999	99.0	106.4	103.7	87.8	90.3	98.0	104.2	83.4
2000	105.1	120.3	114	96.7	95.8	86.4	117.8	104.9
2001	102.0	124.7	107.9	92.0	75.1	84.7	98.3	79.6
2002	106.1	145.3	111.7	104.1	88.0	100.6	116.1	74.7
2003	116.8	148.6	113.2	106.6	88.6	121.7	114.1	95.0
2004	118.6	115.9	114.8	105.1	92.9	127.0	133.9	128.4
2005	128.3	154.1	103.5	92.6	80.4	133.8	165.9	132.9
2006	136.3	180.8	98.5	91.7	91.9	134.9	170.1	136.1

Yıllar	<i>Tıbbi Aletler, Optik Aletler</i>	<i>Motorlu Kara Taşıtı, Römork</i>	<i>Diğer Ulaşım Araçları</i>	<i>Mobilya</i>	<i>Elektrik, Gaz, Buhar, Sıcak Su İmalatı</i>	<i>Makine, Teçhizat İmalatı</i>	<i>Plastik ve Kauçuk</i>	<i>Ana Metal Sanayi</i>
2007	143.3	114.1	97.4	91.8	85.2	128.8	186.4	137.1
2008	138.5	128.6	87.0	72.0	77.8	138.1	184.0	152.9
1987	28.2	39.8	46.5	62.5	16.0	50.8	46.0	57.0
1988	23.0	41.3	36.0	61.2	17.1	48.6	46.4	55.2
1989	26.4	38.1	28.9	64.0	15.5	43.8	45.9	61.7
1990	35.6	52.8	43.7	75.3	15.9	54.9	42.2	68.6
1991	35.2	57.3	38.0	64.0	14.5	53.7	55.6	62.6
1992	75.1	75.4	60.3	69.0	18.5	57.3	56.5	68.3
1993	90.8	94.8	85.8	80.8	21.7	72.2	60.8	81.1
1994	68.6	54.3	84.1	59.7	20.6	57.7	54.1	72.6
1995	80.9	71.2	98.4	74.3	47.7	69.4	74.9	87.8
1996	83.4	80.1	100.2	92.0	84.9	79.7	80.7	89.5
1997	100	100	100	100	100	100	100	100
1998	90.5	96.3	97.3	124.2	105.6	97.4	103.9	101.6
1999	78.7	78.4	60.9	138.8	78.0	82.7	98.1	99.7
2000	78.6	115.9	47.9	166.2	101.3	90.6	112.5	100.7
2001	56.9	63.5	77.2	149.4	114.9	73.5	109.2	103.3
2002	65.5	80.7	85.3	132.4	159.1	92.6	122.7	116.0
2003	63.0	119.1	52.3	124.0	252.1	115.2	141.9	128.5
2004	71.1	182.6	53.6	119.4	262.9	151.1	159.9	147.2
2005	98.5	200.2	49.7	167.5	283.7	152.9	193.2	154.9
2006	100.3	219.5	78.9	178.9	296.2	186.9	170.6	177.0
2007	85.4	242.0	87.4	153.2	185.4	184.7	188.0	170.8
2008	75.0	251.1	98.9	157.0	192.5	170.5	179.8	167.4

Kaynak: TÜİK, İstatistik Göstergeler 1923-2009.

Tablo 3.1’de 1997 yılı baz alınarak endeks değerleri oluşturulmuştur. Tablodan da görüldüğü gibi özel imalat sanayiinde alt sektörler itibariyle genel olarak 2001 krizine kadar artış gerçekleşmişken; özellikle daha sonraki yıllarda imalat sanayi üretiminin gerilediği görülmektedir. 2001 yılından sonra 2005 yılı da üretim endeks değerlerinin gerileme gösterdiği önemli bir yıl olmuştur.

Türkiye’de imalat sanayine genel bakılacak olursa 1970 yılından günümüze katma değer ve istihdam açısından ekonomi içindeki payı sürekli olarak artmıştır. Kriz yılları

dışında imalat sanayiinin yıllık büyüme oranları GSMH büyüme oranlarından daha yüksektir. 2008 yılı sonlarından itibaren ise imalat sanayi genel hatlarıyla değerlendirildiğinde şu hususlar öne çıkmaktadır.²⁸⁸

✓ Ağırlıklı olarak yurt içine üretim yapan gıda ve içecek sanayinin dışa açılma oranı çok düşük olup, üretim ve istihdam bakımından en büyük sektörlerden biridir.

✓ Türkiye'nin büyük ve geleneksel sektörlerinden tekstil, imalat sanayi içinde üretim ve istihdam açısından en büyük sektördür. Bu sektör yüksek dışa açıklık oranına sahip olmamasına rağmen ihracatın önemi nedeniyle sektör uluslararası rekabete açıktır.

✓ İmalat sanayinin önemli sektörlerinden birisi de giyim sektörüdür. Sektör ihracat için önemli olup, çok sayıda küçük firmanın üretim yaptığı piyasa yapısına sahiptir. Fakat bu sektörün önemli sorunları arasında üretim maliyetleri ve kayıt dışı üretim gelmektedir.

✓ Bilginin ve zanaatkarlığın önemli olduğu deri işleme sektörü ise kayda değer değişmelerin gerçekleştiği bir sektör konumundan uzaktır. Sektörün imalat sanayi içindeki payı çok yüksek olmamakla birlikte geleneksel sektörler içinde oluşu önemlidir. Ayakkabı alt sektörü daha rekabetçi görünümündeyken deri işlemede az sayıda firma yer almaktadır.

✓ Ağaç ve mantar ürünleri, imalatı sanayi içinde küçük bir paya sahiptir. İhracat ve istihdam potansiyeli düşük olan bu sektörün, geleneksel sanayi merkezleri dışındaki bölgelerde gelişmesi nedeniyle, istihdamın bölgesel gelişimine katkı yapabilecek bir sektör görünümündedir.

✓ Kağıt ve kağıt ürünleri sektörü imalat sanayi içinde önemli bir güce sahiptir. Özellikle üretim ve ihracatı artan diğer imalat sanayi ürünleri bu sektöre yönelik gittikçe artan bir talep ortaya çıkarmaktadır. Fakat sektörde en önemli eksiklik kapasite yetersizliğidir.

✓ Başka bir sektör basım ve yayım sektörüdür. Bu sektör dışa kapalı bir sektör olup, piyasa yoğunlaşma oranları dikkate alındığında kayıtlı medya ile, gazete, dergi vb. alt sektörlerinde çok yüksek derecede diğer sektörlerde ise daha az yoğunlaşma görülmektedir.

✓ Kok kömürü, rafine edilmiş petrol ürünleri ve nükleer yakıt imalatı sektörü Türkiye'deki en önemli sektörlerin başında gelmektedir. Alt sektörleri içinde en önemli

²⁸⁸ TÜSİAD, **Türkiye Sanayisine Sektörel Bakış**, Türkiye Sanayi Sektörel Bakış Seminerleri Basın Bültenleri, Kayseri: 27 Mayıs 2008, ss. 2-8.

pay rafine edilmiş petrol ürünleri imalatına aittir. Aslında sektörün ekonomi içindeki payı düşüktür fakat işgücü verimliliği yüksektir.

✓ İlaç dışında kalan kimyasal madde ve ürünlerinin imalatı Türkiye imalat sanayinin önemli bir ara malı sektörüdür. Sektör yüksek dışa açıklık ve ithalat oranına sahiptir.

✓ Plastik ve kauçuk ürünleri imalatı son yıllarda ticaret fazlası vermeye başlamış ihracat potansiyeli yüksek bir sektördür.

✓ Metalik olmayan diğer mineral ürünlerinin imalatı çimento, seramik ve cam olmak üzere üç ana alt sektöre sahiptir. Genel olarak ticaret göstergeleri bu sektörün lehine gelişmiştir. Türkiye dünyada en fazla çimento ve klinker imalatı yapan ülkedir.

✓ Ana metal sanayi Türkiye’de en önemli ara malı üreticisidir. Alt sektörlerinden vasıflı çelik üretimi otomotiv, otomotiv yan sanayi, savunma sanayi, demiryolu araçları gibi alanlara yüksek girdi sağlamakta olduğundan kritik bir konumdadır.

✓ Büro, muhasebe ve bilgi işlem makineleri imalatı Türkiye imalat sanayi içinde üretim, istihdam ve ihracat payı açısından en alt sıradadır. Bilgisayar vb. malların üretimini içeren bu sektör ileri teknoloji ve ağırlıklı olarak ithalatçı bir yapı sergilemektedir.

✓ Başka yerde sınıflandırılmamış elektrikli makine ve cihazların imalatı elektrik motoru, kablo, ampül, akümülatör gibi her tür elektrikli teçhizat imalatını kapsamaktadır. İmalat sanayi içinde üretim ve istihdamda büyüklük açısından orta sıralarda yer alan bir sektördür.

✓ Tıbbi araçlar, ölçme, kontrol, test, seyrüsefer ve benzer amaçlı cihazların imalatı sanayi içinde ileri teknoloji sanayi grubuna girmekte olup, imalat sanayi içinde üretim ve istihdam bakımından küçük paylara sahiptir.

✓ Motorlu kara taşıtı, römork ve yarı römork imalatı kısaca otomotiv sektörü son yıllardaki göstergelere göre üretimde ikinci ihracatta birinci, istihdamda ise yine üst sıralarda yer alan bir sektördür. Verimliliğin yüksek olduğu bu sektörde üretim sürecinde kullanılan teknoloji mevcut yenilikleri içermektedir.

✓ Mobilya ve kuyumculuk sektörünü de içeren diğer imalat sektörü Türkiye imalat sanayi içerisinde ihracat artışı ve istihdam açısından sanayi ortalamalarının üzerinde olan bir sektördür.

3.2. DOĞU MARMARA BÖLGESİNDE İMALAT SANAYİ

Türkiye ilk kez AB'ye üyelik müzakereleri sürecinde kısa vadeli hedefler arasında bölgesel kalkınma ajanslarına yer vermiştir. 22 Eylül 2002 tarihli bakanlar kurulu kararında bölgelerin sosyo-ekonomik analizlerinin yapılması, bölge politikalarının belirlenmesi ve AB Bölgesel İstatistik Sistemi ile karşılaştırılabilir veri tabanı oluşturma amacı ile ülke genelinde üç düzeyde istatistiki bölge birimleri (NUTS projesi) oluşturulmuştur. Bu sınıflandırmada Düzey 3 kapsamındaki istatistiki bölge birimleri 81 adet olup il düzeyindedir. Her il istatistiki bölge birimini tanımlamakta, Düzey 2 istatistiki bölge birimi Düzey 3 kapsamındaki komşu illerin gruplandırılması sonucu tanımlanmış olup 26 adettir. Düzey 1 istatistiki bölge birimi ise Düzey 2 istatistiki bölge biriminin gruplandırılması sonucu tanımlanmış olup, 12 adettir. Buna göre Düzey 1, Düzey 2 ve Düzey 3 istatistiki bölge birimleri aşağıdaki tablo 3.2.'de gösterildiği gibidir.

Tablo 3.2. : İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflaması (İBBS)

1. Düzey	2. Düzey	3. Düzey	1. Düzey	2. Düzey	3. Düzey
TR Türkiye					
TR1 İstanbul	TR10 İstanbul	TR100 İstanbul	TR8 Batı Karadeniz	TR81 (Zonguldak, Karabük, Bartın)	TR811 Zonguldak TR812 Karabük TR813 Bartın
TR2 Batı Marmara	TR21 (Tekirdağ, Edirne, Kırklareli) TR22 (Balıkesir, Çanakkale)	TR211 Tekirdağ TR212 Edirne TR213 Kırklareli TR221 Balıkesir TR222 Çanakkale	TR82 (Kastamonu, Çankırı, Sinop)	TR821 Kastamonu TR822 Çankırı TR823 Sinop	
TR3 Ege	TR31 (İzmir) TR32 (Aydın, Denizli, Muğla) TR33 (Manisa, Afyonkarahisar, Kütahya, Uşak)	TR310 İzmir TR321 Aydın TR322 Denizli TR323 Muğla TR331 Manisa TR332 Afyonkarahisar TR333 Kütahya TR334 Uşak	TR83 (Samsun, Tokat, Çorum, Amasya)	TR831 Samsun TR832 Tokat TR833 Çorum TR834 Amasya	
TR4 Doğu Marmara	TR41 (Bursa, Eskişehir, Bilecik) TR42 (Kocaeli, Sakarya, Düzce, Bolu, Yalova)	TR411 Bursa TR412 Eskişehir TR413 Bilecik TR421 Kocaeli TR422 Sakarya TR423 Düzce TR424 Bolu TR425 Yalova	TR9 Doğu Karadeniz	TR90 (Trabzon, Ordu, Giresun, Rize, Artvin, Gümüşhane)	TR901 Trabzon TR902 Ordu TR903 Giresun TR904 Rize TR905 Artvin TR906 Gümüşhane
TR5 Batı Anadolu	TR51 (Ankara) TR52 (Konya, Karaman)	TR510 Ankara TR521 Konya TR522 Karaman	TRA Kuzeydoğu Anadolu	TRA1 (Erzurum, Erzincan, Bayburt) TRA2 (Ağrı, Kars, Iğdır, Ardahan)	TRA11 Erzurum TRA12 Erzincan TRA13 Bayburt TRA21 Ağrı TRA22 Kars TRA23 Iğdır TRA24 Ardahan
TR6 Akdeniz	TR61 (Antalya, Isparta, Burdur) TR62 (Adana, Mersin) TR63 (Hatay, Kahramanmaraş, Osmaniye)	TR611 Antalya TR612 Isparta TR613 Burdur TR621 Adana TR622 Mersin TR631 Hatay TR632 Kahramanmaraş TR633 Osmaniye	TRB Ortadoğu Anadolu	TRB1 (Malatya, Elazığ, Bingöl, Tunceli) TRB2 (Van, Muş, Bitlis, Hakkari)	TRB11 Malatya TRB12 Elazığ TRB13 Bingöl TRB14 Tunceli TRB21 Van TRB22 Muş TRB23 Bitlis TRB24 Hakkari
TR7 Orta Anadolu	TR71 (Kırıkkale, Aksaray, Niğde, Nevşehir, Kırşehir) TR72 (Kayseri, Sivas, Yozgat)	TR711 Kırıkkale TR712 Aksaray TR713 Niğde TR714 Nevşehir TR715 Kırşehir TR721 Kayseri TR722 Sivas TR723 Yozgat	TRC Güneydoğu Anadolu	TRC1 (Gaziantep, Adıyaman, Kilis) TRC2 (Şanlıurfa, Diyarbakır) TRC3 (Mardin, Batman, Şırnak, Siirt)	TRC11 Gaziantep TRC12 Adıyaman TRC13 Kilis TRC21 Şanlıurfa TRC22 Diyarbakır TRC31 Mardin TRC32 Batman TRC33 Şırnak TRC34 Siirt
			Top	12	26
					81

Aşağıdaki Türkiye haritasında ise Düzey 2 bölge birimleri gösterilmiştir. Haritadan da görüldüğü gibi TR-42 bölgesi Doğu Marmara’da yer almakta olup, bölge Türkiye’nin idari merkezi Ankara’ya ve ekonomi merkezi sayılabilecek İstanbul’a yakınlığı ile önemli bir coğrafi konumda yer almaktadır. Ayrıca Karadeniz ile Marmara denizi üzerinden dünyaya da açılabilen Doğu Marmara bölgesi Türkiye’nin önemli bir sanayi bölgesi konumundadır.



Bu çalışmada imalat sanayinin verimlilik analizi Düzey 2 istatistikî bölge birimlerinden TR-42 bölgesi (Doğu Marmara) kapsamında ele alınacaktır. Doğu Marmara Bölgesi Kocaeli, Sakarya, Düzce, Bolu ve Yalova olmak üzere beş ilden oluşmaktadır. Bölge, 20.272 m²’lik yüzölçümü ile Türkiye yüzölçümünün % 2.6’sına denk gelmektedir. Bölgenin kilometrekareye 158 olan nüfus yoğunluğu, 94 olan Türkiye nüfus yoğunluğunun üzerindedir. Bölgenin iklimi karasal, Karadeniz ve Akdeniz iklimleri arasında bir geçiş özelliği göstermektedir.

Doğu Marmara bölgesinde; 6 üniversite, ülke genelindeki toplam 37 teknoparktan 5’i ve ayrıca 2 teknoloji merkezi bulunmaktadır. Bu durum bölgenin sanayi alanında yenilikçi gücünün yüksek olduğunu göstermektedir. Ayrıca Türkiye elektrik enerjisinin % 9’u bu bölgede üretilmekte olup, düzey 2 bölge birimleri arasında kişi başına düşen

gayri safi yurt içi hasıla açısından Doğu Marmara Bölgesi birinci sıradadır.²⁸⁹ Bölgede yer alan illerin özellikleri ve imalat sanayi ile ilgili gelişmeleri şu şekildedir:

a. Kocaeli’de İmalat Sanayi

Kocaeli; Asya ile Avrupa birleştiren önemli bir yol kavşağında yer almaktadır. Türkiye’nin en önemli metropollü olan İstanbul’a yakınlığı, karayolu, deniz ve demiryolu ulaşım imkanlarının hepsine sahip olması, işlek bir deniz yoluna sahip doğal bir liman olan İzmit Körfezi ile önemli bir sanayi merkezi olmuştur. Türkiye’nin kişi başı geliri en yüksek illerinden biri olan Kocaeli, Türkiye imalat sanayi üretiminin % 13’ünün üretildiği önemli bir sanayi kentidir. Gelişmişlik sıralamasında İstanbul, Ankara ve İzmir’den sonra 4. şehir olup, gelişme hızı bakımından ise % 61.7’lik oranla iller arasında 1. sırada yer almaktadır. Kocaeli İlinde İl GSYİH içinde sanayi sektörünün payı yaklaşık % 70 civarında olup (hizmetler % 27 ve tarım % 3), Türkiye’de tüketilen elektiriğin % 9.7’si Kocaeli sanayi tarafından tüketilmektedir. Kocaeli imalat sanayinin yapısını ağırlıklı olarak ara ve yatırım malları sanayi oluşturmaktadır. Kocaeli’de 17 organize sanayi bölgesi, 7 aktif küçük sanayi sitesi, 3 adet teknopark ve 2 adet serbest bölge bulunmaktadır.²⁹⁰

Kocaeli sanayisinin varlığı Cumhuriyet öncesinde Latinler dönemine kadar uzanmaktadır. Bu dönemde kurulan İzmit tersanesi şehrin ilk kuruluşlarından. Zaman içinde sanayinin giderek artması büyük ölçüde ulaşım ağının gelişmesi ile paralellik göstermektedir. Kocaeli, 1880’lerde Osmanlı İmparatorluğu’nun en önemli ulaşım konaklama yerlerinden biri olmuştur. 1843 yılında Hereke’de, sarayların perde ve döşemelik ihtiyacını karşılamak amacıyla, bir fabrikanın işletmeye açılması, 1844’te, II. Mahmut döneminde kurulan askerin kumaş ihtiyacını karşılamaya yönelik, Çuha Fabrikası ve 1888 yılında, bağımsız İzmit Sancağı’nın kurulması il sanayinin gelişmesi için en önemli adımlar olmuştur.

Cumhuriyetin ilk yıllarında Kocaeli, sanayileşme ve kentleşme için çok önemli iki faktöre birden kavuşmuştur. Bir taraftan, İzmit’te motorla elde olunan ilk elektrik enerjisi (kurulan bir elektrik fabrikası ile) sağlanırken öte yandan kentin su ihtiyacı

²⁸⁹ TÜİK, Bölgesel İstatistikler, www.tuik.gov.tr Erişim Tarihi: 10.08.2010

²⁹⁰ Sektörel Stratejik Planı (2007-2011), Kocaeli İl Özel İdaresi Raporları, Kocaeli: 2006, ss. 17-19.

modern ve sıhhi araçlarla karşılanmaya başlanmıştır. 1927 sanayi sayımı sonuçlarına göre, Türkiye’de (en küçük esnaf atölyeleri de dahil) kuruluşların %1.86’sı, çalışanların ise % 1.48’inin Kocaeli ilinde yer almaktaydı. Bu yıllarda Kocaeli’de, 1215 işletmenin % 43.45’i tarım, evcil hayvanlar, balık ve av ürünleri sanayiinde yoğunlaşmıştır. İkinci ana grup %22.71 ile maden ve maden işletmesi sanayii ile makina imalatı sanayiidir. Bu işletmelerde çalışan sayısı, 2131’dir. Yani çalışanların %55.77’si, iki sektörde istihdam edilmekteydi. 1964 sanayii sayımından elde edilen verilere göre, Kocaeli’de 21 büyük sanayi kuruluşu anket kapsamına girmiştir. 10 tanesi kamu, 11’i özel sektör kuruluşu olan bu işletmelerin 6’sı, 1940’dan önce kurularak Kocaeli sanayinin temelleri oluşturulmuştur. Özellikle 1950’lerden sonra özel sektör kuruluşlarının sayısı hızla artış göstermiştir. 1936’da işletmeye açılan kağıt fabrikası, bugün Kocaeli’de oluşan iki büyük sanayi kompleksinden biri olan kağıt ürünleri sanayiini doğuran bir kamu kuruluşudur. 1960 yılında, T.P.A.O. CALTEX tarafından ortaklaşa kurulan daha sonra, (1972) tamamen T.P.A.O.’nın malı olan İPRAŞ (İstanbul Petrol Rafinerisi A.Ş.), ikinci büyük potansiyeli, beraberinde Kocaeli’ye taşımıştır. İpraş’ın işletmeye geçmesiyle, petrol ürünleri etrafında genişleyen bu ikinci kompleks, Kocaeli’de günümüzün en büyük sanayii dalı olan kimya sanayiinin (petro-kimya, ana kimya sanayi, plastik vb.) oluşumunu sağlamıştır. İlerleyen yıllarda Kocaeli İli, ülkemizde planlama dönemi içinde başlayan ve özellikle 1960-1975 yıllarında yoğunluk kazanan sanayi yatırımları ile, Türkiye’nin en hızlı gelişen sanayi bölgelerinden biri olmuştur. Kocaeli’de ilk sanayi gelişimi kamu kuruluşları tarafından başlatılmış olmasına rağmen özellikle 1960’lardan sonraki gelişmeler neticesinde Kocaeli imalat sanayinin genel yapısı ara malları ve yatırım malları üretir konuma geçmiştir. Bu gelişmeler neticesinde Kocaeli’nin Türkiye imalat sanayii içindeki payı günümüzde %13'lere kadar ulaşmıştır.²⁹¹

Uluslararası Ticaret İstatistiklerine göre 189 ülke içinde dış ticarete Türkiye 29., Kocaeli 66.; İhracatta Türkiye 33., Kocaeli 72.; İthalatta ise Türkiye 19., Kocaeli 50. sırada yer almaktadır. Ayrıca Kocaeli, Türkiye vergi gelirlerine katkı açısından % 13.21 ile İstanbul’dan sonra ikinci sırada yer almakta olup, Türkiye’nin 500 büyük sanayi kuruluşunun 83’ü Kocaeli’de bulunmaktadır. Bunların % 40 ise yabancı sermayeli kuruluşlardır. 500 büyük sanayi kuruluşunun üretimden satışlarının % 31.1’i ihracatının

²⁹¹ Kocaeli Sanayi Odası, **Kocaeli Endüstriyel Dönüşüm Projesi, Proje Raporu: Hareketlilik Yenileşim Körfezi**, Haziran: 2008, ss. 20-21.

% 31'i ve katma değerin % 36.8'i Kocaeli imalat sanayi firmaları tarafından karşılanmaktadır.²⁹²

b. Sakarya'da İmalat Sanayi

Sakarya'da sanayinin ve sanayi işletmeciliğinin oluşmasını sağlayan kamu kuruluşlarından sonra, sanayi yatırımlarının hemen hemen tamamı özel sektör tarafından yapılmaktadır. İlde son yıllarda özellikle otomotiv, tekstil ve gıda sektörlerinde büyük gelişmeler yaşanmaktadır. Ayrıca, ilde metal-çelik, petro-kimya, orman ürünleri endüstrilerinde faaliyette bulunan işletmeler de il ekonomisine önemli katkıları sağlamaktadır.²⁹³

Sakarya'da sanayi anlamındaki ilk yatırımlar Osmanlı İmparatorluğu döneminde başlamıştır. Ordunun top arabası ve tekerlek ihtiyacını çevredeki ormanlardan sağlanan hammaddeyi kullanarak karşılamak üzere kurulan demir tahta fabrikası (DETA) ilk önemli sanayi kuruluşu sayılabilir. 1911 yılında kurulan Hendek-Adapazarı yolu üzerinde kurulan un fabrikası cumhuriyet öncesi kurulan işletmeler arasındadır. İpek böcekçiliği 1935 yılına kadar bölgede gelişmiş bu tarihten sonra suni ipek üretimi ile birlikte gerilemiştir. 1909 yılında bölgede makineleşmiş 7 adet kiremit fabrikası bulunmaktaydı. Ayrıca 1943'te Çorlu'dan Adapazarına nakledilmiş olan asker ağır bakım fabrikasında sanayinin önemli kuruluşlarından biridir. 1950 sonrası yoğun sanayileşme hareketleri başlamış; 1951'de TCDD vagon fabrikası 1953'te şeker fabrikası, 1964'te Uniroyal lastik fabrikası (daha sonra adı Good-Year olmuştur.) sanayinin gelişmesine öncülük etmişlerdir.

İlde son yıllarda özellikle otomotiv, tekstil ve gıda sektörlerinde büyük gelişmeler yaşanmıştır. Toyota, Otoyol, Otokar ve Tırsan gibi büyük kuruluşların Sakarya'da yatırım yapmaları beraberinde otomotiv yan sanayi üretiminde artışına yol açmıştır. Yine ayrıca gıda sektöründe özellikle sütürünleri ve tavukçuluk alanında önemli gelişmelerin yanı sıra tekstil sektörü de Sakarya için hızla gelişen imalat sanayi kolları

²⁹² Kocaeli Sanayi Odası, Kocaeli İstatistik Bilgileri, Mart 2009, ss. 1-6.

²⁹³ TÜİK, **Bölgesel Göstergeler TR42 Kocaeli, Sakarya, Bolu, Düzce, Yalova 2009**, Türkiye İstatistik Kurumu Matbaası, Yayın No: 3416, Ankara: 2009, ss. 11-12.

arasındadır. Sakarya’da mevcut 3 organize sanayi bölgesi ve yerleri tespit edilen 4 tane yeni OSB ile toplam 7 adet OSB alanı mevcuttur.²⁹⁴

c. Bolu’da İmalat Sanayi

Bolu, sanayi yatırımları açısından elverişli bir konuma sahip olmasına rağmen sanayi altyapısındaki gecikmeler, girişimci sayısının azlığı, yeterli teşviklerin uygulanmaması nedeniyle çok fazla ilerleme gösterememiştir. Ankara-İstanbul yolunun Bolu ilinden geçmesi karayolu taşımacılığını özendirmiş ve ulaşım sektörünün gereksinimi olan yan sanayi ve küçük sanayi kuruluşlarının sayısını artırmıştır. Ayrıca il ormanlarının önemli bir alanı kapsamaması, tarımsal ürün çeşitliliğine rağmen üretim kapasitesinin düşük oluşu ve önemli bir sermaye birikiminin sağlanamaması sonucu, orman ürünlerini işleyen fabrika ve iş kollarının dışında son yıllara kadar önemli bir sanayileşme görülmemektedir. 1973 yılından itibaren kalkınmada öncelikli yöreler kapsamına alınan Bolu’ya dışarıdan sermaye akmaya başlamış ve imalat sanayi, orman ürünleri sanayi ve gıda sanayi gibi sanayi kollarında önemli artışlar olmuştur. Bu kapsamda ilde en fazla istihdam sağlayan sanayiler gıda, metal eşya-makine ve orman ürünleri endüstrileridir. İlin toprakaltı zenginlikleri de çoktur. Borasit, az miktarda bakır, manganez, boksit ve yine az miktarda demir ve sık sık rastlanan kireçtaşı ocakları vardır. İlde son 25 yılda hayvancılık olarak, en fazla beyaz et ve tavuk yumurtasında hızlı artış görülmektedir. Bunların yanı sıra su ürünleri yetiştiriciliği özellikle alabalık üretim tesislerinde hızlı gelişmeler görülmektedir.²⁹⁵

Bolu’da faaliyet gösteren sanayi işletmelerinin % 62’si 1980 sonrası kurulmuş olup, il sanayi oldukça genç işletmelerden oluşmaktadır. Sanayinin büyük ölçüde küçük ve orta ölçekli işletmelerden oluştuğu Bolu’da bu işletmelerin tüm imalat sanayi içindeki payı % 80’ler civarındadır. İl imalat sanayinde metal eşya-makine sektörü dışında gıda, dokuma, giyim, deri, orman ve mobilya ürünleri sektörlerinin ağırlıklı olduğu görülmektedir. İstihdam açısından değerlendirilecek olursa il istihdamının %76.8’i gıda-içki-tütün, orman ürünleri, metal eşya, makine ve ulaşım sektörlerindedir. Bolu organize

²⁹⁴ Meryem Hayır, “Sakarya’da Sanayi Faaliyetleri ve Özellikleri”, Kentsel Ekonomik Araştırmalar Sempozyumu - KEAS’05, DPT - Pamukkale Üniversitesi, Denizli: 2005, ss. 3-7.

²⁹⁵ TÜİK, Bölgesel Göstergeler TR42 Kocael, Sakarya, Bolu, Düzce, Yalova 2009, a.g.e., ss. 14-16.

sanayi bölgesi 1990 yılından itibaren faaliyetini sürdürmekte olup 42 adet firmaya sahiptir.²⁹⁶

d. Düzce’de İmalat Sanayi

Düzce’de tarım, büyük ve küçükbaş hayvancılık ile kümes hayvancılığı faaliyetleri ekonomide halkın geçim kaynakları arasında önemli bir yer tutar. Düzce sanayi sektöründe ise bölgenin özelliklerinden de kaynaklanan orman ürünleri sektörü başı çekmektedir. Son yıllarda bu sektörü takip eden tekstil sektörü de önemli bir istihdam alanı olarak görülmektedir. Büyük kentlerdeki üretim maliyetinde önemli bir paya sahip olan istihdam maliyetlerinin yüksek oluşu tekstil sektörünü yavaş yavaş küçük illere doğru itmiştir, Düzce ise bu durumdan olumlu sonuçlar almıştır. Düzce’de, hammadde kaynağı olarak yeterli rezervlere sahip olmasından dolayı hızla ilerleyen başka bir sektör ise fındık işletmeciliğidir. Bu kapsamda Düzce’de fındığın kırılması, kavrulması, piyasaya sunulabilecek bir düzeyde paketlenmesi gibi alanlarda faaliyet gösteren çok sayıda işletme mevcuttur. Ayrıca, Düzce imalat sanayi içinde öne çıkan faaliyetlerden bir diğeri ise yivsiz av tüfeği imalatı ve tabanca üretimidir.²⁹⁷ Düzce sanayi sektöründe birinci derecede ağırlıklı iş kolu orman sanayi olmakla birlikte Türkiye orman üretiminin % 14’ü Düzce’de gerçekleştirilmektedir. İkinci derecede ağırlıklı iş kolu ise 68 adet fabrika ve atölye niteliğindeki işyeri ile av tüfek sanayidir. Ayrıca tekstil sanayinde ise 50 adet firma faaliyet göstermektedir.²⁹⁸

e. Yalova’da İmalat Sanayi

Yalova’nın ekonomisi temel olarak tarım sektöründe çiçekçilik ve seracılık, sanayi sektöründe tekstil, kimya ve kağıt gibi alanlar ile turizm sektörüne dayanmaktadır. Yalova ili şehirleşme oranı ve tarımda çalışanların toplam istihdama oranı bakımından Türkiye ortalamalarının altında olmasına rağmen ilin ekonomik gelirlerinin önemli bir kısmını tarım ve turizm sektöründen elde edilen gelirler oluşturmaktadır. Seracılık ve süs bitkileri üretimi; kapsadığı alan bakımından küçük paya sahip olmakla birlikte; tarımsal üretimde sağladığı ekonomik girdi bakımından yüksek bir paya sahiptir. Ülke kesme

²⁹⁶ DPT, **Bolu İl Raporu**, Yayın No: 2651, Ankara: Şubat 2002, ss. 28-31.

²⁹⁷ TÜİK, **Bölgesel Göstergeler TR42 Kocaeli, Sakarya, Bolu, Düzce, Yalova 2009**, a.g.e., ss. 13-14.

²⁹⁸ DPT, **Düzce İl Raporu**, Yayın No: 2578, Ankara: Nisan 2001, s.16.

çiçek üretiminin yaklaşık % 20'lik bölümü Yalova tarafından gerçekleştirilmektedir. Yapılan üretim sadece yurt içi pazarlarda tüketilmemekte, aynı zamanda söz konusu faaliyetlerin ihracatı da yapılmaktadır. İlde plastik, tekstil, elyaf, kimya, dondurulmuş gıda, kağıt ürünleri, ambalaj ve otomotiv yedek parçası konusunda üretim yapan sanayi kuruluşları faaliyetlerini sürdürmektedir.²⁹⁹

Yalova'da tekstil ürünleri imalatı, kimyasal madde ve ürünlerinin imalatı, giyim eşyası imalatı ile kürkün işlenmesi ve boyanması sektörleri öne çıkmış durumdadır. Bu kapsamda ildeki en verimli sektör kimyasal madde ve ürünleri imalatıdır. Ayrıca bu sektörün il içindeki sektörel payı ülke payından daha büyük durumdadır. Bunların haricinde tekstil imalatı, giyim eşyası imalatı, kimyasal madde ürünleri imalatı ile bitkisel ürünler imalatı ilde öne çıkan diğer sektörlerdir.³⁰⁰

Türkiye imalat sanayine genel olarak bakıldığında; basım ve yayım, kok kömürü, rafine edilmiş petrol ürünleri ve nükleer yakıt imalatı, büro makineleri ve bilgisayar imalatı, başka yerde sınıflandırılmamış elektrikli makine ve cihazların imalatı ve geri dönüşüm sektörleri birçok bölgede öne çıkan sektör olarak gözükmekle birlikte söz konusu sektörler; İstanbul (TR-10), İzmir (TR-31), Ankara (TR-51), Hatay (TR-63) Bursa (TR - 41) ve özellikle Doğu Marmara (TR-42) bölgesinde önemli katkılar sağlayan sektörler konumundadırlar.³⁰¹ Doğu Marmara bölgesi içerisinde ise sanayi sektörleri değerlendirildiğinde Kocaeli öne çıkmaktadır. Bölgedeki sanayi işletmelerinin % 57'si Kocaeli'de, % 22'si Sakarya'da, % 9'u Düzce'de % 7'si Bolu'da ve % 5'i Yalova'da yer almaktadır. Aynı şekilde bölge sanayi sektörlerindeki istihdamın % 64'ü Kocaeli'de, % 17'si Sakarya'da, % 11'i Düzce'de geri kalanı ise % 4'er payla Bolu ve Yalova'da sağlanmaktadır.³⁰²

3.3. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ VE VERİLER

Çalışmanın bu kısmında etkinlik ve verimlilik analizinin yapılacağı amprik analize ait yöntem, kapsam, amaç ve veri seti ile ilgili bilgiler verilecektir.

²⁹⁹ TÜİK, **Bölgesel Göstergeler TR42 Kocaeli, Sakarya, Bolu, Düzce, Yalova 2009**, a.g.e., ss. 16-17.

³⁰⁰ <http://www.dpt.gov.tr/bgyu/illerdesanayi/Yalova.pdf>, erişim tarihi: 16.09.2010.

³⁰¹ Türkiye Cumhuriyeti Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, **Bölgesel Rekabet Edebilirlik Operasyonel Programı (2007-2009)**, Ankara: Ekim 2007, s.40.

³⁰² Doğu Marmara Kalkınma Ajansı, a.g.e., s.30.

3.3.1. ARAŞTIRMANIN KONUSU VE ÖNEMİ

Son yıllarda dünyada yaşanan küreselleşme olgusu rekabet kavramını daha fazla ön plana çıkarmaya başlamıştır. Özellikle 1980’li ve 1990’lı yıllarda başlayan bu hızlı süreç sadece Türkiye özelinde değil tüm dünyada üretimde verimlilik konusunu cazip kılmaya başlamıştır. Çünkü ekonomik büyümenin sağlanabilmesinin verimlilik artışı olmadan neredeyse imkansız olduğu gerçeği her geçen gün daha fazla kabul görmeye başlamıştır. Bu kapsamda hem ekonominin genelinde hem de sanayide verimlilik artışının ölçülmesine yönelik çalışmalarda sürekli bir artış göze çarpmaktadır. Fakat verimlilik artışı denildiğinde genel kabul gören anlayış işgücü verimliliğidir. Oysa ki günümüz koşullarında üretimde kullanılan girdilerin çeşitliliğinin artması işgücünün tek üretim faktörü olmadığı gerçeğini de ortaya koymaktadır. Özellikle teknolojik değişim, fiziksel sermaye araçlarının sayısındaki artış gibi etmenler işgücünün sanıldığı aksine üretimdeki payının çok daha az olduğunu göstermektedir. Bu yüzden üretime katılan bütün faktörlerin bir arada değerlendirildiği toplam faktör verimliliği analizleri verimlilik çalışmalarının anlamlılık düzeyini de artırmaktadır. Toplam faktör verimliliğindeki artışların ölçülebilmesi firmalara (karar alıcılara) verimliliğin hangi yönde ve hangi hızda değiştiği konusunda daha açıklayıcı bilgiler vermektedir. Fakat toplam faktör verimliliğinin ölçülmesi işgücü verimliliği ölçümü kadar kolay olmayıp yeni tekniklerin kullanılmasına ve geniş veri kaynaklarına ulaşılmasına bağlıdır.

Özellikle imalat sanayi ve onun alt sektörlerinde verimlilik artışı veya azalışını ölçerken işgücü verimliliğinden ziyade toplam faktör verimliliğindeki değişmeyi ölçmek daha uygun olmaktadır. Çünkü işgücü verimliliğinde görülen bir artış örneğin teknoloji ve sermaye gibi diğer üretim faktörlerinin verimliliğinde olası bir azalma ile aynı anda ortaya çıkmış olabilir. Bu bağlamda hem firma hem de sektör düzeylerinde meydana gelecek değişimleri toplam faktör verimliliği ile ölçmek daha iyi bir göstergedir. Ayrıca eğer bir ekonomide imalat sanayi verimliliği hızla artırılabilirse o ekonomide (bölgede) teknoloji ve yenilik odaklı yüksek katma değer ortaya çıkarma gücünde daha kolay artış gösterebilecektir.

Dünyada ve Türkiye’de bölgesel yeniliklerin geliştirilmesine duyulan inancın artması sonucu Avrupa Birliği uyum süreci ekseninde Türkiye bölgesel kalkınmaya daha fazla önem verir duruma gelmiştir. Bu kapsamda bölgesel istatistiklerin toplanması,

bölgesel politikaların oluşturulması için daha hassasiyetle veri elde edilmeye başlanmıştır. Düzey 2 kapsamında yer alan 26 bölge bir anlamda Türkiye'nin gelişmişlik haritasını da ortaya koymuş olmaktadır. Özellikle teknolojiye yenilikler, mevcut işgücü makine, malzeme, hammadde ve sermayenin verimli kullanılması gelişme için çok daha fazla önemli hale gelmiştir. Türkiye'de imalat sanayinin önemli bir kısmı Marmara bölgesinde yer almaktadır. Özellikle Kocaeli'nin yer aldığı Doğu Marmara bölgesi, imalat sanayinin hemen hemen bütün kolları ile temsil edildiği bir bölge durumundadır. Bu çalışmada Doğu Marmara bölgesi üzerine yapılacak olan imalat sanayinin etkinlik ve verimlilik analizi, Türkiye imalat sanayi yoğunlaşmaları dikkate alındığında daha fazla önem kazanmaktadır.

3.3.2. ARAŞTIRMANIN AMACI VE KAPSAMI

Üretimdeki artışların temelde emek ve sermaye gibi üretime doğrudan katkısı olan başlıca iki faktörden kaynaklandığı kabul edilir. Yani emek istihdamını artırıp sermaye stoğuna yeni ilaveler yaparak üretimi artırmak mümkün kabul edilir. Gerçekten de uzun yıllar yapılan çalışmalarda ekonomik büyümenin genel ölçüde üretim faktörlerinin miktarındaki artıştan kaynaklandığı sonucu hakim olmuştur. Oysa son yıllarda ekonomik büyümeyi sağlayan önemli bir diğer unsurun ise verimlilik olduğu sonucu kabul görmeye başlamıştır. Hatta günümüzde üretim faktörlerindeki sayısal artıştan ziyade mevcut faktörlerle maksimum çıktıyı elde etme yani verimlilik kavramı üretim analizlerinin esas ilgi konusu olmasına sebep olmuştur. Başka bir ifadeyle günümüzde belirli sayıdaki üretim faktörüne sahip olarak eskisine oranla daha fazla çıktı elde etmek firmaların ana amacı olmuştur. Gerçekten de toplam faktör verimliliğindeki artışın ölçülmesi sonucunda üretim faktörlerindeki sayısal artışla ölçülemeyen üretim artışını açıklamak daha çok kabul görmeye başlamıştır.

Verimlilik artışının ölçülmesi sadece ülkeler açısından değil firmalar ve imalat sanayi sektörleri için de hayati önem taşımaktadır. Örneğin imalat sanayinin tamamında ya da alt sektörlerinde önceki yıllara göre elde edilen büyümenin ne kadarının faktör girdilerindeki artıştan ne kadarının toplam faktör verimliliğindeki artıştan kaynaklandığının bilinmesi o sanayi kolunda daha uygun politika geliştirmeye ve ileriye dönük daha geçerli projeksiyonlar oluşturmaya imkan tanımaktadır. Ayrıca verimliliğin

ölçülmesi firmalara, imalat sanayi ve alt sektör karar birimlerine üretimde uyguladıkları cari dönem yöntemlerinin hangi oranda başarılı olduğu bilgisini de verecektir.

Bu çalışmanın amacı, Doğu Marmara bölgesinde imalat sanayinin alt sektörler itibariyle etkinlik ve verimlilik analizinin ortaya konması ve sektörler arası karşılaştırma yapmaktır. Çalışma ayrıca, her bir alt sektörün incelenen dönem boyunca teknik etkinlik, teknolojik etkinlik, pür etkinlik ve ölçek etkinlik endeks değerlerinin hesaplanarak toplam faktör verimliliğindeki değişimin yönünün ne olduğunu belirlemeyi de amaçlamaktadır. Doğu Marmara bölgesinde etkinlik artışı veya azalışı sağlayan sektörleri belirleyerek etkinliğin temel kaynaklarının ortaya konulması ise çalışmanın bir diğer amacı olarak söylenebilir. AB Bölgesel İstatistik Sistemi ile karşılaştırılabilir veri tabanı oluşturma amacı ile ülke genelinde üç düzeyde istatistiki bölge birimleri (NUTS projesi) oluşturulmuştur. Bu sınıflandırmada Düzey 2 istatistiki bölge birimi Düzey 3 kapsamındaki komşu illerin gruplandırılması sonucu tanımlanmış olup 26 adettir. Bu çalışmada ortaya konulmaya çalışılacak imalat sanayinin etkinlik ve verimlilik analizi Doğu Marmara bölgesinde yer alan Kocaeli, Sakarya, Bolu, Düzce ve Yalova illerinin imalat sanayilerini kapsamaktadır.

3.3.3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ VE VERİLER

Modern firma yönetim anlayışlarının temelinde daha yüksek performans ve verimlilik kavramları gelmektedir. Firmalar farklı zamanlarda farklı yönetsel planlamalarda bulunurlar. Bu yüzden her firmanın girdi ve çıktı tercihleri farklı olan hedefleri vardır. Küreselleşme ile birlikte firmaların rekabet koşullarına daha iyi politika geliştirebilmesi için sahip oldukları kaynakları etkin kullanması önem kazanmaktadır. Kısmi verimlilik ölçüleri tek başına değerlendirildiğinde yanlış sonuçlar verebilmektedir. Bu amaçla toplam faktör verimliliği ölçümü son zamanlarda daha çok kullanılmaya başlanmıştır. Etkinliğin ve toplam faktör verimliliğinin ölçümünde literatürde çeşitli yöntemler uygulanmaktadır. Bu çalışmada veri zarflama analizi ve Malmquist toplam faktör verimliliği yöntemleri uygulanacaktır.

Veri Zarflama analizi yöntemi temel olarak Charnes, Cooper ve Rhodes 1978 yılındaki girdi yönelimli ve ölçeğe göre sabit getiri varsayımına dayalı ileri sürdükleri CCR modeline dayanmaktadır. İlerleyen yıllarda Banker, Charnes ve Cooper 1984

yılındaki ölçeğe göre değişken getiri varsayımına dayalı BCC modelini geliştirmişlerdir. Bu model de hem veri girdiyle maksimum çıktıyı elde etme (çıkıtı yönelimli) hem de veri çıktıyı en az girdi ile elde etme (girdi yönelimli) yaklaşımlarına göre verimlilik ölçümü yapabilmeyi imkan tanımaktadır. Çıkıtı yönelimli analizler veri girdi setini değiştirmeksizin fiili çıktı miktarlarının oransal olarak ne kadar artırılacağı üzerinde dururlarken; girdi yönelimli analizler veri çıktı miktarlarını azaltmaksızın, üretimde kullanılan girdi miktarlarının ne kadar azaltılabileceğini belirlemeye çalışmaktadırlar. Fakat eğer ölçeğe göre sabit getiri olduğunda hem girdi yönelimli hem de çıkıtı yönelimli modeller aynı değerleri vermektedirler. Uygulamalı çalışmalarda hangi yöntemin seçileceği karar birimlerinden elde edilecek veri seti incelenerek bulunmaktadır. İmalat sanayi üzerine yapılmış olan çalışmalarda ağırlıklı olarak kullanılan yöntem girdi yönelimli modellerin seçilmesidir. Bu durumun en önemli nedeni üretimde karar alma sürecinde genel olarak girdi kullanımının daha temel faktör olmasıdır. Ayrıca imalat sanayi analizlerinde bazı endüstrilerde firmalar sabit üretim faktörleriyle faaliyette bulunabildiklerinden söz konusu firmalar veri faktörlerle mümkün olabilen maksimum çıktıyı üretebilmektedirler. Böyle bir durumda uygun olan yaklaşım ise çıkıtı yönelimli modelleri tercih etmek olabilir.³⁰³

Ölçeğe göre değişken getiri varsayımına dayalı uzaklık fonksiyonlarını hesaplamada yaşanan güçlükler nedeni ile Malmquist toplam faktör verimliliği endeksi imalat sanayindeki toplam faktör verimliliği değişmelerini her zaman tam olarak ölçemeyebilir. Ayrıca elde edilen endeksler ölçek etkinliğinden kaynaklanan toplam faktör verimliliği kazanç ve kayıplarını uygun bir şekilde yansıtamayabilir. Bu yüzden Malmquist toplam faktör verimliliği hesaplamasında kullanılan uzaklık fonksiyonlarını tahmin etmek için ölçeğe göre sabit getiri varsayımının uygulanması gerekmektedir. CCR yöntemi tek başına her dönem için sadece teknik etkinlik değerlerini ortaya koyabilmekte olduğundan firmalar arasında zaman içinde ortaya çıkan karşılaştırma olanağını sağlamamaktadır. Bu yöndeki dezavantajı ortadan kaldırmak, zaman unsurundaki değişmeyi çözüme dahil edebilmek ve etkinliği belirleyen unsurlardaki değişmeleri karşılaştırabilmek için CCR modelinin Malmquist toplam faktör verimliliği endeksi ile çözümlenmesi gerekmektedir.³⁰⁴

³⁰³ Ertuğrul Deliktaş, “İzmir Küçük, Orta ve Büyük Ölçekli İmalat Sanayiinde Üretim Etkinliği ve Toplam Faktör Verimliliği Analizi”, **Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Raporu**, Proje No: 200-İKT-004, İzmir: 2005, ss. 4-6.

³⁰⁴ Yasemin Keskin Benli, a.g.e., s.37.

Doğu Marmara (TR-42) bölgesi imalat sanayinin verimlilik ölçümünü amaçlayan bu çalışmada imalat sanayine ve alt sektörlerine ait teknolojik değişme, teknik etkinlikteki değişme, ölçek etkinliğindeki değişme, saf teknik etkinlikteki değişme ve nihayetinde toplam faktör verimliliğindeki değişme Malmquist toplam faktör verimliliği indeksi kullanılarak veri girdi ile maksimum çıktıyı elde etmeyi amaçlayan çıktı yönelimli CCR modeli esas alınarak ölçülecektir. Bu yaklaşımın tercih edilmesinin en önemli nedenlerinden birisi firmalara ait elde edilebilen verilerden yola çıkarak veri girdi ile çıktıda olabilecek maksimum oransal artışı ölçebilme amacıdır. Bu bağlamda çalışmanın geçerli olduğu dönemler arasında yıllar itibariyle etkinliğin gelişimi veri zarflama analizi yardımıyla bulunacak, her bir alt sektörün verimliliğinin zaman boyutundaki değişimi ve değişimin kaynakları ise Malmquist toplam faktör verimliliği indeksi ile ortaya konulmaya çalışılacaktır.

Amprik çalışmalarda en önemli noktalardan bir tanesi istatistiki bilgilere sahip olmaktır. Verilerin belirli standartlara bağlı olması araştırmacılar için kolaylık sağlamaktadır. Ne yazık ki ülkemizde imalat sanayi ve özellikle il bazında veriler kamuya belirli kısıtlar altında aktarılmaktadır. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) küreselleşmenin doğurduğu bir sonuç olarak günümüzde istatistiki verileri belirli kodlar altında sunmaktadır. TÜİK uzun yıllar Birleşmiş Milletler tarafından hazırlanan ve tüm dünyada kabul gören Uluslararası Standart Sanayi Sınıflandırmasını (ISIC Rev 3 ve ISIC Rev 4) baz alarak istatistiki bilgiler üretmiştir. TÜİK son zamanlarda ise uzun süredir takip ettiği ISIC yerine Avrupa Birliği'ne entegre olmak adına 1980'li yıllarda AB'nin ekonomik faaliyet sınıflandırmasını uluslararası standartlara uyumlandırma çabası ile birlikte geliştirdiği Avrupa Topluluğunda Ekonomik Faaliyetlerin İstatistiki Sınıflandırması (NACE 1.1. Rev)'na entegre olmuştur. Bu yeni veri sınıflandırma kodu ile birlikte ISIC'ta yeterince temsil edilmeyen önemli faaliyetleri yansıtan yeterli detaylar eklenmiştir.

Bu çalışmada kullanılan veriler; Türkiye İstatistik Kurumu'nun NACE 1.1.Rev. 4'lü bazda yıllık sanayi ve hizmet istatistikleri ham verileridir. Bütün veriler ilk ağırlık değeri ile çarpılmış ve veri seti elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan veriler TR-42 bölgesine ait imalat sanayi ve alt sektörlerinin toplam faktör verimliliği analizinde kullanılacak imalat sanayi işletmelerinin 2003-2007 dönemine ait panel verilerdir. Tük veri gizlilik

ilkesi gereği imalat sanayilerinde uyguladığı “Yıllık İş İstatistikleri Girişim Anket” soru kağıdındaki bilgileri belirli kısıtlar altında ve kendi çalışma ofislerinde araştırmacıların hizmetine sunmaktadır. Söz konusu anket öncelikle imalat sanayi işletmelerinde tek tek uygulanmakta daha sonra ilgili TÜİK ofisleri verileri girerek merkeze göndermektedir. TÜİK merkezde gerekli çalışmaları (örneğin ağırlıklandırma gibi) yaptıktan sonra verileri çalışmacılara gizlilik ilkesine uygun olarak sunmaktadır. Bütün çalışma süreleri en az üç yıl sürmekte olup, bu yüzden araştırmacılar ilgili verilere belli bir gecikme ile ulaşmaktadırlar. TÜİK tarafından elde edilen imalat sanayi verileri 2001 yılına kadar “Yıllık İmalat Sanayi Sayımı” adında toplanmıştır. Sonraki yıllarda TÜİK imalat sanayine uyguladığı anketlerin yapısını değiştirerek anketler uygulamaya başlamıştır. Bu çalışmaların yapıldığı dönemde yaşanan bazı sorunlar nedeniyle TÜİK imalat sanayi ile ilgili verileri yayımlamayı durdurmuştur. Daha sonra 2’li ve 4’lü kodda sektörler itibariyle 2003 yılı dahil olmak üzere 2007 yılı sonuna kadar elde ettiği anket sonuçlarını toplamıştır. Çalışmamızda bu kapsamda 2003-2007 dönemi verileri kullanılarak verimlilik analizi yapılacaktır. Ayrıca çalışmada analiz edilen imalat sanayi sektörleri, her yıl düzenli olarak veri elde edilebilen sektörlerden seçilmiştir. Bu amaçla eksik veri elde edilen sektörler analiz dışı tutulmuştur.

Çalışma Doğu Marmara bölgesini (Kocaeli, Sakarya, Düzce, Bolu ve Yalova) kapsamakta olup, çalışmada kullanılan veriler imalat sanayi alt sektörlerine ait çıkıtı, işgücü, sermaye ve aramal verileridir. Bu kapsamda üretim verisi olarak her bir alt sektörün çıktı değerleri kullanılmıştır. Herhangi bir fimanın çıktısı miktar ya da değer olarak ölçülebilir. Bu çalışmada çıktı değişkeni olarak üretim değerleri toplamından mamul ve yarımamul yılbaşı stok değerlerinin çıkarılması ile elde edilen reel değerler kullanılmıştır. Üretim faktörleri olarak ise verimlilik analizlerinde sıklıkla kullanılan işgücü, sermaye ve aramal girdileri kullanılmıştır. İşgücü girdisi olarak üretimde çalışılan yıllık toplam saat kullanılmıştır. Sermaye girdisi amprik çalışmalarda en zor ulaşılabilen veriler arasında yer almaktadır. Gerek firma sahiplerinin verileri tam ve doğru açıklamaması, gerekse ilgili kamu kurumlarının veri gizliliği ilkesini kabul etmesi ile sermaye verilerine ulaşmak zor gözükmektedir. Bu yüzden sermaye değişkeni yerine diğer bazı temsili değişkenlerin kullanılması tercih edilmektedir. Çünkü sermaye yerine kullanılabilen temsili değişkenler ile yapılan analizlerle benzer sonuçları vermektedir. Bu temsili değişkenler; kurulu makinelerin toplam sayısı, kurulu ekipmanların toplam

beygir gücü, amortismanlar ve sabit varlıkların değeridir.³⁰⁵ Bu kapsamda çalışmada sermaye verisi olarak sabit varlıklar kullanılmıştır. Son olarak aramal girdisi için, üretimde kullanılmak üzere satın alınan hammadde, yardımcı madde, ambalaj maddesi, yakıtlar ve elektrik değerleri toplamına yılbaşı stok değerlerinin eklenmesi ve yılsonu stok değerlerinin çıkarılması ile elde edilen değerler kullanılmıştır.

3.4. LİTERATÜR İNCELEMESİ

Benzer karar birimlerinin etkinlik ve verimliliklerini karşılaştırmaya yönelik veri zarflama analizi (VZA) son dönemlerde çok daha fazla kullanılan bir yöntem haline gelmiştir. VZA, hastane, üniversite, sigorta şirketleri, bankalar, lojistik firmaları restoranlar, toptancılar, kamu kurumları, imalat sanayi firmaları gibi çok sayıda alanda verimlilik ölçmek için kullanılan bir yöntemdir. İmalat sanayi ile ilgili daha önce yapılmış yurt içi ve yurt dışı çalışmalarından bazıları şu şekilde özetlenebilir:

O. Zaim. ve E. H. Çakmak (1992)'in, “Özelleştirme Tartışmaları, Kamu Sektörü Özelleştirme ve Etkinlik İçinde Kamu Sektörü, Özelleştirme ve Etkinlik” adlı çalışmalarında Türkiye çimento sanayisinde özelleştirme öncesi kamu işletmeleri ile özel işletmelerin etkinlik karşılaştırmasını yapmışlardır. Çalışmada 13 özel işletme, 19 kamu işletmesi ve 5 karma işletme ele alınmıştır. Çalışmanın sonucunda çimento sanayisinde mülkiyet şekli ile etkinlik arasında bir ilişkinin olmadığı bulguları elde edilmiştir.

O. Zaim ve F. Taşkın (1997)'in “The Comparative Performance of The Public Enterprise Sector in Turkey: A Malmquist Productivity Index Approach” adlı çalışmalarında VZA ve Malmquist toplam faktör verimlilik analizi yöntemlerini kullanarak Türkiye’de 1974-1991 döneminde imalat sanayinde 28 alt sektörde kamu ve özel sektör verimlilik karşılaştırması yapmışlardır. Çalışmanın sonucunda Türkiye’de 1974-1991 dönemi içerisinde kamu sektörüne ait işletmelerde performansların özel sektöre ait işletmelere göre daha düşük çıktığı bulguları elde edilmiştir.

Deliktaş (2002)'in, “Türkiye Özel Sektör İmalat Sanayiinde Etkinlik ve Toplam Faktör Verimliliği Analizi” adlı çalışmasında VZA ve Malmquist toplam faktör

³⁰⁵ Erol Taymaz ve G. Saatçi, “Technical Change and Efficiency in Turkish Manufacturing Industries”, *Journal of Productivity Analysis*, Volume: 8, Year: 1997, p. 464.

verimliliği analizi yöntemlerini kullanarak 1990-2000 dönemi panel verileri kullanarak 10 ve daha fazla çalışan imalat sanayi işletmelerinin verimlilik analizini yapmıştır. Çalışma Türkiye’deki tüm illeri kapsamakta olup, sektörler itibariyle iller farklılık göstermektedir. Çalışmada kullanılan veriler; sermaye, işgücü ve aramal ve üretim verileridir. Sermaye verisi olarak kurulu ekipmanların toplam beygir gücü, işgücü verisi olarak üretimde çalışılan yıllık toplam saat ve aramal verisi olarak ise üretimde kullanılmak üzere satın alınan hammadde, yardımcı madde, yakıtlar, elektrik değerleri toplamına yılbaşı stok değerlerinin ilave edilmesi ve yılsonu stok değerlerinin çıkarılması ile elde edilen değerler kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda sektörel bazda en yüksek teknik etkinliğe sahip olan illerin % 75’inin Marmara Bölgesin’de ve % 25’i ise diğer bölgelerde yer aldığı bulgusuna ulaşılmıştır. Ayrıca en düşük etkinliğe sahip illerin % 39’u Ege, % 22’si Karadeniz ve % 22’si ise İç Anadolu Bölgesi illeri olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ulucan (2002)’ın, “İSO500 Şirketlerinin Etkinliklerinin Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı: Farklı Girdi Çıktı Bileşenleri ve Ölçeğe Göre Getiri Yaklaşımları İle Değerlendirmeler” adlı çalışmasında İSO 500 şirketlerinin görece etkinlikleri araştırılmıştır. Çalışmada öncelikle yeterli verisi olan İSO 500 şirketlerinin görece etkinliği finansal karlılık çıktıları kullanılarak ölçülmüştür. Daha sonra çıktı olarak piyasa göstergeleri alınmış ve aynı işlem tekrarlanmıştır. Çalışmanın sonucunda farklı çıktı tipleri ve farklı ölçeğe göre getiri varsayımları ile oluşturulan tüm modellerde çok sayıda karar verici birimin etkisiz olduğu bulunmuştur.

Yılmaz ve diğerleri (2002)’ın, “Seçilmiş İşletmelerin Toplam Etkinliklerinin Veri Zarflama Yöntemi İle Ölçülmesi”, adlı çalışmasında Türkiye’deki 9 otomotiv firmasının veri zarflama yöntemi ile verimlilik analizi yapılmıştır. Çalışmada net aktif değerleri, öz sermaye ve işçi sayıları girdi değişkenleri olarak; ciro, vergi öncesi kar ve ihracat tutarı ise çıktı değişkenleri olarak kullanılmıştır. Çalışmanın veri seti Capital dergisinin Türkiye’nin 500 büyük sanayi devi çalışmasından derlenen panel verilerden elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda; büyük ve güçlü görünen firmaların aslında verimsiz çalıştıkları, diğerlerine göre küçük görünen firmaların ise daha verimli çalıştıkları bulguları elde edilmiştir.

Önder ve diğerleri (2003)'nin, "The Comparison of DEA and SFA Methods in the Efficiency of the Turkish Manufacturing Industry" adlı çalışmasında VZA yöntemini kullanarak Türkiye'de imalat sanayinin seçilmiş illerde etkinlik analizini yapmışlardır. Çalışmanın sonucunda ortalama firma büyüklüğünün ve bölgesel yığılmanın etkinlik üzerinde etkili olduğu bulguları elde edilmiştir.

Kayalıdere ve Kargın (2004)'in, "Çimento ve Tekstil Sektörlerinde Etkinlik Çalışması ve Veri Zarflama Analizi", adlı çalışmasında İMKB'de işlem gören tekstil ve çimento sektörlerine ait 37 adet şirketin etkinlikleri VZA ile araştırılmıştır. Çalışmada personel sayısı ve toplam aktif değerleri girdi değişkenleri olarak; net satışlar ve net kar ise çıktı değişkenleri olarak kullanılmıştır. Sonuçta beş şirketin etkin faaliyette bulunduğu diğerlerinin ise etkin faaliyet göstermediği bulguları elde edilmiştir.

Bayrak ve diğerleri (2004)'nin, "İstanbul İlinden Seçilmiş Tekstil Sektörüne Ait Firmaların Veri Zarflama Analizi İle Etkinliklerinin Ölçülmesi", adlı çalışmalarında VZA kullanılarak İstanbul'da faaliyet gösteren 25 tekstil firmasının etkinlik analizi yapılmıştır. Çalışmada net aktif, öz sermaye ve çalışan sayısı girdi değişkenleri olarak ciro, vergi öncesi kar ve ihracat tutarı ise çıktı değişkenleri olarak kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda 5 firmanın verimli, 7 firmanın % 50'den daha yüksek, 13 firmanın ise % 50'den daha düşük verimlilikte çalıştığı bulguları elde edilmiştir.

Taymaz ve Suiçmez (2005)'in "Türkiye'de Verimlilik, Büyüme ve Kriz" adlı çalışmalarında Türkiye'de uzun dönemde (1923-2003) ekonomik gelişim sürecinde verimlilik artışlarının katkısının ölçülmesi ve verimlilik artışını sağlayan etkenleri belirlemek temel amaç olmuştur. Çalışmanın bir diğer amacı ise Türkiye'de 2001 krizi sonrasında imalat sanayinde emek verimliliği ve diğer reel göstergelerdeki değişimleri izleyerek verimliliğe dayalı politikaların geliştirilmesine katkı sağlayacak önerileri belirlemektir. Çalışmanın sonucunda uzun dönemde ekonomik büyümenin en önemli kaynağı olarak teknolojik gelişme sonucu sağlanan üretkenlik artışının olduğu bulgusuna varılmıştır. Ayrıca genel olarak sanayi hizmetlerden, hizmetler ise tarımdan daha yüksek emek üretkenliğine dayandığı sonucu çalışmanın önemli bir diğer bulgusudur.

Deliktaş (2005)'in, "İzmir Küçük, Orta ve Büyük Ölçekli İmalat Sanayiinde Üretim Etkinliği ve Toplam Faktör Verimliliği Analizi" adlı çalışmasında VZA ve Malmquist

toplam faktör verimliliği yöntemlerini kullanarak İzmir imalat sanayinin alt sektörlerinin verimlilik analizini yapmıştır. 1990-2001 dönemine ait panel verilerin kullanıldığı çalışmada alt sektörler için çıktı, aramal, sermaye ve işgücü verileri kullanılmıştır. Sonuçta genel olarak büyük ölçekli işletmelerin orta ve küçük ölçekli işletmelere göre daha yüksek verimliliğe sahip olduğu bulguları elde edilmiştir. Ayrıca çalışmada genel olarak petrol, tütün, çanak, çömlek, çini sektörlerinin mantar, deri, dokuma sanayilerine göre daha yüksek verimliliğe sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Büyükkılıç ve Yavuz (2005)'un; "İmalat Sanayiinde Toplam Faktör Verimliliği – Teknik Değişim, Teknik Etkinlik (1994-2001)" adlı çalışmalarında Veri Zarflama Analizi ve Malmquist toplam faktör verimliliği yöntemlerini kullanarak Türkiye İmalat Sanayii 4'lü kodda alt sektörler için verimlilik analizi yapmışlardır. Çalışma literatürdeki benzerlerine uygun olarak imalat sanayi için bir sınır hesaplaması yapmıştır. 112 adet alt sektör üzerine yapılan çalışmada çıktı değişkeni olarak; satışlar ve başkalarına yapılan hizmetler karşılığı elde edilen gelirler, yılsonu stok değerlerinden yılbaşı stok değerlerinin çıkarılmasıyla elde edilmiştir. Girdi değişkenleri olarak işgücü değişkeni yerine yılda çalışılan işçi-saat toplamı, sermaye değişkeni yerine ise kurulu olan toplam çevirici güç kapasitesi kullanılmıştır. Sonuçta İmalat sanayinin yapı itibariyle teknolojiye uzak, az ve eski teknolojilerle yatırım yapan bir özelliği olduğu, var olan kaynakların kullanımı ile gelişme kaydedilemediği bulgularına varılmıştır.

Allen ve diğerleri (2005)'nin "An Assessment of The Efficiency of Agribusiness Trucking Companies: A Data Envelopment Analysis", adlı çalışmalarında Amerika kamyon sanayinde faaliyet gösteren firmaların etkinlik analizini veri zarflama yöntemi ile yapmışlardır. Çalışma 1994-2002 dönemi panel verilerinden yararlanarak yapılmıştır.

Candemir ve Deliktaş (2006)'ın, "Tigem İşletmelerinde Teknik Etkinlik, Ölçek Etkinliği, Teknik İlerleme, Etkinlikteki Değişme ve Verimlilik Analizi: 1999-2003" adlı çalışmalarında Tigem işletmelerinin ortaya koydukları üretim performansı, toplam faktör verimliliği, teknolojik değişimleri veri zarflama analizi ve Malmquist toplam faktör verimlilik yöntemleriyle belirlenmiştir. Çalışma 35 devlet tarım işletmesinin 1999-2003 dönemi panel verileri kullanılarak yapılmıştır. Verimlilik ölçümünde tarımsal işgücü, traktör sayısı, kullanılan gübre miktarı, ekilebilir arazi ve yıllık yağış miktarları girdi değişkenleri olarak; firmaların yıllık bitkisel ve hayvansal üretim değerleri ise çıktı

değişkenleri olarak kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda 11 işletmenin teknik etkinlikteki değişme endekslerine göre performansını artırabildikleri, diğer 24 işletmenin ise etkinlikte gerileme gösterdiği bulguları elde edilmiştir. Ayrıca tüm işletmeler boyunca yıllık teknolojik ilerleme % 3.9 olarak gerçekleştiği çalışmanın diğer bir sonucu olmuştur.

Keskin Benli (2006)'nin; "İstanbul Menkul Kıymet Borsası İmalat Sanayi İçin Etkinlik Ve Toplam Faktör Verimliliği Analizi" adlı çalışmasında VZA ve Malmquist toplam faktör verimlilik analizi yöntemleri kullanılarak 2000-2004 dönemine ait İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında faaliyet gösteren imalat sanayi firmalarına ait verimlilik analizi yapılmıştır. Çalışmada Girdi değişkenleri olarak; Kısa vadeli borçların/toplam pasiflere oranı ve Toplan borçların/öz sermayeye oranı kullanılmıştır. Çıktı değişkeni olarak ise Asit-Test oranı, cari oran, esas faaliyet karı/net satışlar oranı ve öz sermaye/aktif toplamı değerleri kullanılmıştır. Toplam 85 firma üzerine yapılan çalışmanın sonucunda genel olarak gıda, içki ve tütün sektörlerinin diğer sektörlerle göre daha yüksek etkinliğe sahip olduğu, dokuma, giyim eşyası ve deri sektörünün ise diğer sektörlerle göre daha düşük verimliliğe sahip olduğu bulgularına ulaşılmıştır.

Bakırcı (2006)'nın, "Üretimde Etkinlik ve Verimlilik Ölçümü Veri Zarflama Analizi Teori ve Uygulama", adlı çalışmasında VZA yöntemini kullanarak Türkiye'nin ilk 500 sanayi kuruluşunun verimlilik analizini yapmıştır. Çalışmada Capital dergisinin yayınladığı net aktifler, öz sermaye ve çalışan işçi sayısı girdi değişkenleri olarak; net satışlar, vergi öncesi kar ve ihracat değerleri ise çıktı değişkenleri olarak kullanılmıştır. Sonuçta ilk 500 firma sıralamasında ilk 20 firma arasına giren tam etkin 6 firma olduğu, bütün firmaların girdilerde iyileştirmeye ihtiyaç duyduğu, firmaların genel olarak ihracatta çok etkin olmadıkları bulguları elde edilmiştir.

Bakırcı (2006)'nın, "Sektörel Bazda Bir Etkinlik Ölçümü: VZA İle Bir Analiz" adlı çalışmasında otomotiv sanayindeki firmaların veri zarflama yöntemi kullanılarak etkinlikleri araştırılmıştır. Çalışmada öncelikle yeterli verisi bulunan firmaların girdi ve çıktıları kullanılarak ölçeğe göre sabit ve değişken getiri varsayımlarıyla etkinlik ölçülmüş ve her bir yöntemine göre ayrı ayrı etkin firmalar belirlenmiştir. Daha sonra ise ölçek büyüklüğüne göre firmalar karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda incelenen 13

firma arasında 6 firmanın girdilerde etkin olamadığı belirlenirken, küçük ölçekli firmaların daha etkin oldukları bulguları elde edilmiştir.

Margari ve diğerleri (2007)'nin, "Regulatory and Environmental Effects on Public Transit Efficiency", adlı çalışmalarında İtalya'daki toplu taşımacılık yapan firmaların 1993-1999 dönemi panel verilerini kullanarak veri zarflama analizi yöntemiyle etkinliğini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda ortalama 0.931 etkinlik skoru hesaplamışlardır.

Çoban (2007)'in, "Türk Otomotiv Sanayii'nde Endüstriyel Verimlilik ve Etkinlik" adlı çalışmasında 17 otomotiv firmasının 1990-2004 dönemi panel verilerini kullanarak veri zarflama yöntemiyle etkinlik araştırması yapmıştır. Çalışmanın sonucunda Türk otomotiv sektöründe faaliyet gösteren firmaların verimlilik düzeylerinin yıldan yıla farklılık gösterdiği özellikle ekonomik krizlerin yaşandığı dönemlerde verimliliğin düştüğü bulguları elde edilmiştir. Ayrıca ölçeğe göre sabit getiri ve ölçeğe göre değişken getiri altında hesaplanan verimlilik indeks değerlerinin birbirinden farklı çıktığı dolayısıyla firmaların optimal ölçekte faaliyette bulunmadığı ise çalışmanın diğer bulguları arasında yer almaktadır.

Bakırcı (2008)'nin, "Firma Etkinliğini Etkileyen Faktörler: Türk Tekstil Sektöründe Bir VZA ve Tobit Model Uygulaması" adlı çalışmasında Türkiye'nin tekstil sektöründe faaliyet gösteren en büyük 500 özel firma sıralmasına giren 43 firmanın etkinliği araştırılmıştır. Çalışmada öncelikle firmaların teknik etkinlikleri veri zarflama analizi ile test edilmiş daha sonra bağımlı değişken olarak alınan etkinlik skoruna etki eden faktörler tobit modeli yardımıyla test edilmiştir. Çalışma sonucunda firmaların optimal girdi bileşimiyle çalışmadıkları ve çıktılarda da maksimum düzeye ulaşamadıkları için etkin olmadıkları bulguları elde edilmiştir.

Veri zarflama analizi verimlilik ölçümü amacıyla bankacılıktan, sağlık kuruluşlarına kadar bir çok alanda kullanılmaktadır. Burada özellikle imalat sanayi alanında yapılmış uygulamalı çalışmalara örnek verilmiştir.

3.5. AMPİRİK ANALİZ

Çalışmanın bu kısmında veri zarflama analizi ve Malmquist toplam faktör verimliliği endeksi yöntemleri kullanılarak Doğu Marmara bölgesi imalat sanayii 2003-2007 dönemi için panel veriler kullanılarak hem tüm imalat sanayi hem de alt sektörlerle ilişkin teknik etkinlikteki değişme, teknolojiye bağlı değişme, pür etkinlikteki değişme, ölçek etkinliğindeki değişme ve toplam faktör verimliliğindeki değişme endeksleri hesaplanacaktır.

3.5.1. VERİ ANALİZİNİN SONUÇLARI

Çalışmanın bu kısmında Türkiye İstatistik Kurumu'nun NACE 1.1. Rev.'e göre yaptığı imalat sanayi 4'lü bazda sınıflandırmasına göre imalat sanayi alt sektörlerine ait; veri zarflama analizi ve Malmquist toplam faktör verimliliği yöntemleri kullanılarak indeksler üretilecek daha sonra bu indekslerden yararlanarak Doğu Marmara (TR-42) bölgesi imalat sanayinin etkinlik analizi yapılacaktır.

Etkinlik analizi yapılırken imalat sanayi için tek bir sınır hesaplanmış olup her bir alt sektör incelemeye değer bulunmuş karar verici birimler (KVB) olarak kabul edilmiştir. Her bir KVB'nin imalat sanayi için belirlenen sınırlardan uzaklıkları değerlendirilerek analiz sonuçları değerlendirilmiştir. Böylelikle Doğu Marmara bölgesi için 4'lü alt sektör bazında verimlilik sonuçları elde edilecektir.

Analizde kullanılan malmquist toplam faktör verimliliği indeks değerleri Windows XP için hazırlanmış DEAP 2.1 bilgisayar paket programı kullanılarak hesaplanacaktır. Bu program özellikle birçok verimlilik analizinde sıklıkla kullanılan program niteliğindedir. DEAP, indeks hesaplanacak döneme ait verileri her bir yıl için ayrı ayrı ve karar verici birim bazında aynı sıraya konulmuş şekilde kabul etmektedir. Ayrıca veriler sıfır ya da eksik tanımlanmamalıdır. DEAP, ayrıntılı sonuç tabloları yanında iki adet özet tablo üretmektedir. Bu özet tablolardan biri yıllık ortalamalara ait iken diğeri sektör (karar verici birimler) ortalamalarına aittir.

3.5.1.1. Malmquist TFV İndeksi Yıllık Ortalamaları

Malmquist toplam faktör verimliliği endeksi, panel verileri kullanarak karar verici birimlerin yıllara göre etkinlik değişimlerini göstermektedir. DEAP, veri zarflama analizinin teorisini de geliştiren Tim Coelli tarafından yazılmış olup, Coelli DEAP bilgisayar paket programına özet sonuç tabloları eklemiştir. Bu tablolardan biri karar verici birimlerin tamamına (bizim çalışmamızda imalat sanayinin tamamı) ait yıllık özet tablosudur. Yalnız Malmquist verimlilik indeksi bir değişimi yansıttığından dolayı bu özet tablo ve bundan sonraki diğer tüm tablolar örnek alınan ikinci yıldan itibaren başlamaktadır. Örneğin çalışmamızda 2003-2007 dönemi geçerli olup tüm tablolar 2004 yılından başlamaktadır. Başka bir ifadeyle Malmquist TFV sonuç tablolarında örneğin 2004 yılı, 2003-2004 yılları arasındaki değişimlerin yer aldığı satır ve sütunların etiketi konumundadır. Aşağıda tablo 3.3'te yıllık özet tablo gösterilmiştir. Tabloda, Doğu Marmara Bölgesi imalat sanayinin tamamına ait teknik etkinlikteki değişim (TED), teknolojiye bağlı değişim (TD), pür etkinlikteki değişim (PED), ölçek etkinliğindeki değişim (ÖED) ve toplam faktör verimliliğindeki değişim (TFVD) ayrı ayrı ifade edilerek incelenmiştir.

Malmquist toplam faktör verimliliği endeksi teknik etkinlikteki değişme ve teknolojik değişmeye ayrıştırılabilmektedir. Böylelikle bu iki faktörün toplam faktör verimliliğine olan katkısı ortaya konulabilmektedir. Burada teknik etkinlikteki değişme üretim sınırını yakalama etkisi olarak ifade edilirken teknolojik değişme üretim sınırları eğrisinin kayması etkisini ifade etmektedir. Teknik etkinlikteki değişme ile teknolojik değişmenin çarpımı, toplam faktör verimliliğindeki değişmeyi vermektedir. Ayrıca teknik etkinlikteki değişme pür etkinlikteki değişme ve ölçek etkinliğindeki değişme endeksi olarak iki alt bileşene ayrılmaktadır. Bu endekslerden pür etkinlikteki değişme mevcut üretim faktörlerinin daha iyi kullanılması anlamına gelirken, ölçek etkinliğindeki değişme bir karar verici birimin optimal ölçekte üretim yapıp yapmadığını göstermektedir. Gerek TFVD, TED ve TD gerekse de PED ve ÖED endeks değerlerinin 1'den büyük olması iyileşmeyi ifade ederken indeks değerlerinin 1'den küçük olması kötüleşmeyi ifade etmektedir. Tablolar yorumlanırken yüzdeler artış değerlerinden de yararlanılacaktır. Bu amaçla tablolardaki rakamları yüzde değişimlere çevirmek için ilgili her rakamdan 1 çıkarılıp sonuç 100 ile çarpılmıştır. Örneğin tablo 3.3.'te 2003-

2007 yılları arasında TR-42 bölgesi imalat sanayinin bütününde yıllık ortalama % 3.2'lik $((0.968-1) \times 100 = -3.2)$ bir TFV düşüşü yaşanmıştır.

<i>Yıl</i>	<i>TED</i>	<i>TD</i>	<i>PED</i>	<i>ÖED</i>	<i>TFVD</i>
2004	1.354	0.592	1.263	1.072	0.802
2005	0.831	1.213	0.782	1.062	1.007
2006	1.361	0.705	1.287	1.057	0.959
2007	1.224	0.903	1.254	0.976	1.105
Ortalama	1.194	0.812	1.146	1.041	0.968

Doğu Marmara (TR-42) bölgesi imalat sanayinde toplam faktör verimliliği 2004 ve 2006 yıllarında azalırken 2005 ve 2007 yıllarında artış göstermiştir. İmalat sanayi verimliliğindeki en fazla artış 2007 yılında % 10.5 ile olurken; en fazla düşüş 2004 yılında % 19.8 ile yaşanmıştır. 2007 yılındaki toplam faktör verimliliğindeki artışın en büyük kaynağı PED yani mevcut üretim faktörlerinin daha iyi kullanılmasından kaynaklanırken; toplam faktör verimliliğindeki artışa en az katkı sağlayan unsur teknolojik değişim olmuştur. 2007 yılında gerçekleşen bu yönelim analiz yapılan 2003-2007 yıllarında temel etken olmuş ve toplam faktör verimliliğindeki düşüşün önemli bir nedeni olarak yeterli teknolojik ilerlemenin sağlanamaması olduğu ortaya çıkmıştır. Gerçekten de tüm yılların ortalaması incelendiğinde toplam faktör verimliliğindeki en büyük düşüş % 18.8 ile teknolojik değişim (TD)'den kaynaklanmıştır. Aynı şekilde tüm yıllar arasında TFVD'nin en önemli kaynağı ise % 19.4 ile TED (teknik etkinlikteki değişim) olmuştur. TED'deki artışın en önemli kaynağı ise PED yani mevcut üretim faktörlerinin daha iyi kullanılması olmuştur.

3.5.1.2. İmalat Sanayi Alt Sektörlerinin Etkinlik ve TFV Analizi

Çalışmanın bu kısmında Doğu Marmara bölgesi imalat sanayii NACE Rev. 1.1.'e göre düzenlenmiş 4'lü kodda sektörlere ait Malmquist toplam faktör verimliliği sonuçları analiz edilecektir. TÜİK'in sınıflandırmasında 4'lü kodda imalat sanayi ayrımı kısım D ile gösterilmektedir. Bu kapsamda aşağıda her bir sektöre ait Malmquist TFV indeksleri ayrı ayrı incelenecektir.

3.5.1.2.1. Gıda Ürünleri İçecek ve Tütün İmalatı

TÜİK sınıflandırmasında gıda endüstrisi, tarım, hayvan çiftliği ve balıkçılık ürünlerini işleyerek insanlar ve hayvanlar için yiyecek ve içecek haline getirildiği ve doğrudan gıda ürünü olmayan birçok çeşit ara ürünün üretimini içermektedir. Bu gruptaki faaliyetler genellikle daha az veya daha çok değere sahip ilişkili ürünleri meydana getirir. Örneğin hayvan kesiminden post veya yağ üretiminden küspe imalatı gibi faaliyetler bu kapsamdadır. Her bir bölüm, farklı ürünler ile ilgili faaliyetlere göre organize olmaktadır. Et, balık, meyve ve sebze, iç yağ ve yağlar, süt ürünleri, tahıl değirmenciliği, hayvan yemleri, diğer gıda ürünleri, içecekler ve tütün ayrı organize olmuş gruplar olarak tanımlanır. Burada üretim müşteriye özel hayvan kesimi gibi üçüncü kişiler için yapılabilirken kendi hesabına da yapılabilir. Ayrıca ürünlerin perakende satışı kendi işletmelerinde yapılıyor olsa bile bazı faaliyetler imalat olarak anılmaktadır. Örneğin kendi ürünlerini satan fırınlar, pastaneler, hazır et ürünleri işletmeleri gibi faaliyetlerde bu kısımda değerlendirilmektedir.³⁰⁶ Çalışmanın bu kısmında gıda ve içecek ürünleri imalatına ait düzenli veri elde edilebilen 22 adet 4'lü koda sektöre ait TFV indeksleri incelenecektir. Söz konusu sektörlere ait indeks değerleri Tablo 3.4'te gösterilmiştir.

Tablo: 3.4. 15 Kodlu Gıda Ürünleri ve İçecek İmalatı Sektörleri İçin Malmquist TFV İndeksleri

<u>1511 Et İmalatı ve Saklanması</u>				<u>1512 Kümes Hayvanları Etilerinin İmalatı ve Saklanması</u>					
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	1.309	1.608	0.746	1.550	TFVD	1.057	0.967	0.993	1.016
TED	1.713	1.819	1.766	1.447	TED	1.606	0.944	1.010	1.063
TD	1.182	0.884	0.423	1.071	TD	1.697	1.024	0.983	0.955
PED	0.881	1.070	1.724	1.217	PED	0.950	0.889	0.939	1.340
ÖED	1.257	1.700	1.024	1.188	ÖED	1.691	1.062	1.076	0.793
<u>1513 Et ve Kümes Hayvanları Ürünlerinin İmalatı</u>				<u>1520 Balık ve Baltık Ürünlerinin İşlenmesi ve Saklanması</u>					
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	1.643	0.652	0.540	1.268	TFVD	0.422	1.788	1.062	0.841
TED	1.923	1.246	0.632	1.165	TED	1.350	1.393	1.343	0.727
TD	0.854	0.523	0.855	1.089	TD	0.312	1.283	0.791	1.157
PED	1.132	1.000	0.977	1.024	PED	1.336	1.401	1.346	0.798
ÖED	1.699	1.246	0.647	1.137	ÖED	1.011	0.995	0.998	0.912

³⁰⁶ www.tuik.gov.tr, Erişim Tarihi: 02.08.2010

<u>1531 Patatesin İşlenmesi ve Saklanması</u>					<u>1532 Sebze ve Meyve Suyu İmalatı</u>				
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	1.271	0.616	1.339	1.215	TFVD	1.218	0.739	1.446	0.160
TED	1.029	0.507	1.081	1.285	TED	1.867	0.417	1.938	0.227
TD	1.235	1.215	1.239	0.945	TD	0.652	1.772	0.746	0.703
PED	1.099	0.472	1.240	1.226	PED	1.446	0.622	1.067	0.233
ÖED	0.937	1.074	0.872	1.048	ÖED	1.291	0.670	1.816	0.973
<u>1533 Başka Yerde Sınıflandırılmamış Sebze ve Meyvelerin İşlenmesi ve Saklanması</u>					<u>1541 Ham, Sıvı ve Katı Yağların İmalatı</u>				
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.838	1.650	0.643	1.008	TFVD	0.274	0.758	1.520	0.923
TED	1.308	1.357	0.686	0.867	TED	0.789	0.593	0.991	0.943
TD	0.640	1.216	0.936	1.162	TD	0.347	1.279	1.534	0.979
PED	0.973	1.000	1.000	1.000	PED	0.844	0.554	1.207	0.741
ÖED	1.344	1.357	0.686	0.867	ÖED	0.934	1.070	0.821	1.272
<u>1542 Rafine Sıvı ve Katı Yağların İmalatı</u>					<u>1551 Süthane İşletmeciliği ve Peynir İmalatı</u>				
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.356	1.071	0.223	1.466	TFVD	0.711	0.465	0.911	0.969
TED	0.501	1.281	0.563	1.703	TED	1.023	0.371	1.187	0.795
TD	0.711	0.836	0.395	0.861	TD	0.695	1.256	0.767	1.219
PED	0.497	1.280	0.649	1.447	PED	1.381	0.374	1.218	0.773
ÖED	1.008	1.001	0.868	1.153	ÖED	0.741	0.992	0.975	1.028
<u>1552 Dondurma İmalatı</u>					<u>1561 Öğütülmüş Tahıl Ürünleri İmalatı</u>				
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.910	0.636	0.292	1.618	TFVD	0.306	1.655	0.594	1.157
TED	1.000	1.000	0.424	1.056	TED	1.920	0.895	1.009	1.040
TD	0.910	0.636	0.690	1.532	TD	0.160	1.849	0.589	1.112
PED	1.000	1.000	0.482	1.789	PED	1.222	0.518	1.207	1.291
ÖED	1.000	1.000	0.879	0.590	ÖED	1.571	1.728	0.836	0.806
<u>1562 Nişasta ve Nişastalı Ürünlerin İmalatı</u>					<u>1571 Çiftlik Hayvanları İçin Hazır Yem İmalatı</u>				
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.737	0.663	1.087	0.761	TFVD	1.692	1.057	1.213	1.372
TED	1.320	0.518	1.334	0.687	TED	1.954	0.747	1.225	1.450
TD	0.558	1.279	0.815	1.107	TD	0.866	1.414	0.990	0.946
PED	1.057	0.523	1.452	0.751	PED	1.332	0.475	1.105	1.000
ÖED	1.249	0.991	0.919	0.915	ÖED	1.467	1.563	1.109	1.450
<u>1581 Ekmek, Taze Fırın Ürünleri ve Taze Kek İmalatı</u>					<u>1582 Pekşimet, Bisküvi İmalatı, Dayanıklı Pastane Ürünleri ve Dayanıklı Kek İmalatı</u>				
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.537	0.915	0.914	1.135	TFVD	0.148	1.744	0.890	1.080
TED	1.872	0.732	1.873	1.021	TED	0.458	1.429	1.529	1.000
TD	0.286	1.249	0.488	1.112	TD	0.323	1.221	0.582	1.080
PED	1.348	0.484	1.576	1.252	PED	0.524	1.665	1.146	0.755
ÖED	1.389	1.512	1.189	0.815	ÖED	0.873	0.858	1.334	1.324

<u>1583 Seker İmalatı</u>				<u>1584 Kakao, Cikolata ve Sekerleme İmalatı</u>					
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	1.177	1.475	0.304	0.659	TFVD	0.926	1.022	0.971	0.973
TED	1.930	1.674	0.477	0.616	TED	1.369	0.935	1.897	1.107
TD	0.609	0.881	0.638	1.070	TD	0.676	1.093	0.512	0.879
PED	1.060	1.613	0.637	0.537	PED	1.058	0.843	1.061	1.373
ÖED	1.830	1.038	0.748	1.146	ÖED	1.294	1.109	1.788	0.806
<u>1585 Makarna, Sehrive, Kuskus ve Benzeri Unlu Mamullerin İmalatı</u>				<u>1588 Hazır, Homojenize Gıda Maddeleri İle Diet Yıvecekleri İmalatı</u>					
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.533	0.874	0.880	1.693	TFVD	0.437	0.626	1.175	0.881
TED	1.654	0.838	0.987	1.481	TED	1.734	0.366	1.728	0.791
TD	0.322	1.043	0.892	1.143	TD	0.252	1.710	0.680	1.114
PED	1.511	1.823	0.644	1.223	PED	1.507	0.409	1.471	1.000
ÖED	1.095	0.460	1.532	1.201	ÖED	1.150	0.895	1.175	0.791
<u>1589 Baska Yerde Sınıflandırılmamış Diğer Gıda Maddeleri İmalatı</u>				<u>1598 Maden Suyu ve Alkolsüz İçecek İmalatı</u>					
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.630	0.446	1.520	1.339	TFVD	1.222	1.054	0.616	1.091
TED	1.432	0.460	1.196	1.255	TED	1.859	0.794	1.836	0.910
TD	0.439	0.968	1.271	1.067	TD	0.657	1.328	0.336	1.199
PED	1.398	0.468	1.473	1.000	PED	1.430	0.555	1.577	1.026
ÖED	1.025	0.984	0.812	1.255	ÖED	1.300	1.431	1.164	0.887

“Et İmalatı ve Saklanması” sektöründe TFV 2006 yılında azalmış fakat diğer tüm yıllarda ise artmıştır. TFV; 2004 yılında % 30.9 artmış, 2005’te % 60.8 artmış, 2006’da 25.4 azalmış, 2007 yılında ise % 55 oranında artmıştır. Teknik etkinlik incelenen dönem boyunca tüm yıllarda ilerleme göstermiştir. 2006 yılında TFV’liliğinin azalışının en önemli nedeni % 57.7 negatif teknolojik değişimdir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2007 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2006 yıllarında ise gerilemiştir. Pür etkinlik 2004 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.303 olarak gerçekleşmiş yani % 30.3 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100’ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 100’ü tek bir merkezden faaliyette. Ayrıca sektördeki firmaların % 60’ı ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Kümes Hayvanları Etlerinin İmalatı ve Saklanması” sektöründe TFV 2004 ve 2007 yıllarında artarken 2005 ve 2006 yıllarında azalmıştır. TFV; 2004’te % 5.7 artmış, 2005’te % 3.3 azalmış, 2006’da % 0.7 azalmış ve 2007’de ise % 1.6 artmıştır. Teknik etkinlik 2005 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2005 yılında gerilemiş; 2004, 2006 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2007 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda ise gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.008 olarak gerçekleşmiş yani % 0.8 artmıştır. Sektördeki firmaların % 95’i kamu ve yabancı ortaklığa sahip değilken geri kalan % 5’inin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmaların ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmaktadır. Firmaların % 100’ü tek bir merkezden faaliyette Ayrıca sektördeki firmalar ihracat ve ithalat yapmamaktadırlar.

“Et ve Kümes Hayvanları Ürünlerinin İmalatı” sektöründe TFV 2004 ve 2007 yıllarında artarken 2005 ve 2006 yıllarında azalmıştır. TFV; 2004’te % 64.3 artmış, 2005’te % 34.8 azalmış, 2006’da % 46 azalmış, 2007’de ise % 26.8 artmıştır. Sektörde teknolojik verimlilik genel olarak düşük seviyelerde gerçekleşmiştir. Teknik etkinlik 2006 yılında gerilemiş, diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2007 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda ise gerilemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2007 yıllarında ilerlemiş, 2005 yılında değişmemiş, 2006 yılında ise gerilemiştir. 2007 yılı bu sektörde TFV’liliğini oluşturan tüm bileşenlerin ilerleme gösterdiği bir yıl olmuştur. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.025 olarak gerçekleşmiş yani % 2.5 artmıştır. Sektördeki firmaların tamamı yabancı ortaklığa sahip değildir. Firmaların % 40’ı ferdi mülkiyet, % 40’ı limited şirket, % 20’si ise anonim şirket şeklinde faaliyette bulunmaktadır. Firmaların % 60’ı tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken geri kalan % 40’ı iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmalar ihracat ve ithalat yapmamaktadırlar.

“Balık ve Balık Ürünlerinin İşlenmesi ve Saklanması” sektöründe TFV 2005 ve 2006’da artmış, 2004 ve 2007 yıllarında ise azalmıştır. TFV; 2004’te % 57.8 azalmış, 2005’te % 78.8 artmış, 2006’da % 6.2 artmış, 2007’de ise % 15.9 azalmıştır. Teknik etkinlik 2007 yılında gerilemiş, diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2007 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2004 yılında ilerlemiş; 2005, 2006 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV

ortalama 1.028 olarak gerekleŒmiŒ yani % 2.8 artmıŒtır. Sektördeki firmaların tamamı yabancı ortaklığa sahip değildir. Firmalar ağırlıklı olarak anonim Şirket statüsünde faaliyette bulunmaktadırlar. Sektörde firmaların % 40'ı ihracat ve ithalat yaparken geri kalanı i tüketime yönelik faaliyette bulunmaktadırlar. Ayrıca sektördeki firmaların % 100'ü tek bir merkezden faaliyette bulunmaktadırlar.

“*Patatesin İŒlenmesi ve Saklanması*” sektöründe TFV 2005 yılında azalmıŒ, diğer tüm yıllarda ise artmıŒtır. TFV; 2004 yılında % 27.1 artmıŒ, 2005'te % 38.4 azalmıŒ, 2006'da % 33.9 artmıŒ ve 2007'de ise % 21.5 artmıŒtır. Teknik etkinlik 2005 yılında gerilemiŒ, diğer tüm yıllarda ise ilerlemiŒtir. Teknolojik etkinlik 2007 yılında gerilemiŒ; 2004, 2005 ve 2006 yıllarında ise ilerlemiŒtir. Pür etkinlik 2005 yılında gerilemiŒ, diğer tüm yıllarda ise ilerlemiŒtir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2006 yıllarında gerilerken, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiŒtir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.110 olarak gerekleŒmiŒ yani % 11 artmıŒtır. Sektördeki firmaların tamamı yabancı ortaklığa sahip değildir. Firmalar ağırlıklı olarak anonim Şirket statüsünde faaliyette bulunmaktadırlar. Sektörde firmaların % 60'ı ihracat ve ithalat yaparken geri kalan % 40'ı i tüketime yönelik faaliyette bulunmaktadırlar. Ayrıca sektördeki firmaların % 100'ü tek bir merkezden faaliyette bulunmaktadırlar.

“*Sebze ve Meyve Suyu İmalatı*” sektöründe TFV 2004 ve 2006 yılında artmıŒ, 2005 ve 2007 yıllarında ise azalmıŒtır. TFV; 2004 yılında % 21.8 artmıŒ, 2005'te % 26.1 azalmıŒ, 2006'da % 44.6 artmıŒ ve 2007'de ise % 84 azalmıŒtır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiŒ, 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiŒtir. Teknolojik etkinlik 2005 yılında ilerlemiŒ fakat diğer tüm yıllarda ise gerilemiŒtir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiŒ, 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiŒtir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiŒ, 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiŒtir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.890 olarak gerekleŒmiŒ yani % 11 azalmıŒtır. Sektördeki firmaların tamamı yabancı ortaklığa sahip değildir. Firmalar ağırlıklı olarak anonim Şirket statüsünde faaliyette bulunmaktadırlar. Sektörde firmaların % 100'ü ithalat ve ihracat yapmazken genellikle i tüketime yönelik faaliyette bulunmaktadırlar. Ayrıca sektördeki firmaların % 100'ü tek bir merkezden faaliyette bulunmaktadırlar.

“Başka Yerde Sınıflandırılmamış Sebze ve Meyvelerin İşlenmesi ve Saklanması” sektöründe TFV 2005 ve 2007 yıllarında artarken 2004 ve 2006 yıllarında azalmıştır. 2004 yılında TFV % 16.2 azalmış, 2005’te % 65 artmış, 2006’da % 35.7 azalmış ve 2007’de ise % 0.8 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2005 yıllarında ilerlemiş, 2006 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 yılında gerilemiş; 2005, 2006 ve 2007 yıllarında ise değişmemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2005 yıllarında ilerlemiş, 2006 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.034 olarak gerçekleşmiş yani % 3.4 artmıştır. Sektördeki firmaların tamamı yabancı ortaklığa sahip değildirler yani gerçek tüzel kişilik olarak faaliyette bulunmaktadırlar. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Sektördeki firmaların % 40’ı ithalat ve ihracat yaparken geri kalan % 60’ı dışa açık değildir. Ayrıca sektördeki firmaların % 54’ü tek bir merkezden faaliyette bulunurken, geri kalan % 46’sı ise iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır.

“Ham, Sıvı ve Katı Yağların İmalatı” sektöründe TFV 2006 yılında artmış, diğer tüm yıllarda ise azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 72.6 azalmış, 2005’te 24.2 azalmış, 2006’da % 52 artmış ve 2007’de ise % 7.7 azalmıştır. Teknik etkinlik incelenen dönem boyunca tüm yıllarda gerileme göstermiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2007 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2006 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2006 yılında ilerlemiş, diğer tüm yıllarda ise gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.868 olarak gerçekleşmiş yani % 13.2 azalmıştır. Sektördeki firmaların tamamı yabancı ortaklığa sahip değildir. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Sektördeki firmaların % 100’ü ithalat ve ihracat yapmamaktadır. Ayrıca sektördeki firmaların % 100’ü tek bir merkezden faaliyette bulunmaktadırlar.

“Rafine Sıvı ve Katı Yağların İmalatı” sektöründe TFV 2004 ve 2006 yıllarında azalırken 2005 ve 2007 yıllarında artmıştır. TFV; 2004 yılında % 64.4 azalmış, 2005’te % 7.1 artmış, 2006’da % 77.7 azalmış ve 2007’de ise % 46.6 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik incelenen dönem boyunca tüm yıllarda gerileme göstermiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2006 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV

ortalama 0.774 olarak gerçekleşmiş yani % 22.6 azalmıştır. Sektördeki firmaların tamamı yabancı ortaklığa sahip değildir. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Sektörde firmaların % 100'ü ithalat ve ihracat yapmazken genellikle iç tüketime yönelik faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 100'ü tek bir merkezden faaliyette bulunmaktadır.

“Süthane İşletmeciliği ve Peynir İmalatı” sektöründe TFV incelenen dönem itibariyle tüm yıllarda azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 28.9 azalmış, 2005'te % 53.5 azalmış, 2006'da % 8.9 azalmış ve 2007'de ise % 3.1 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2005 ve 2007 yıllarında ilerleme gösterirken 2004 ve 2006 yıllarında gerileme göstermiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2007 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda ise gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.764 olarak gerçekleşmiş yani % 76.4 azalmıştır. Sektördeki firmaların tamamı yabancı ortaklığa sahip değildir, yani gerçek tüzel kişilik olarak faaliyette bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Sektörde firmaların % 100'ü ithalat ve ihracat yapmazken genellikle iç tüketime yönelik faaliyette bulunmaktadır. Ayrıca sektördeki firmaların % 55'i tek bir merkezden faaliyette bulunmuşken geri kalan % 45'i ise iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır.

“Dondurma İmalatı” sektöründe TFV 2007 yılında artmış fakat diğer tüm yıllarda ise azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 9 azalmış, 2005'te % 36.4 azalmış, 2006'da % 70.8 azalmış ve 2007'de ise % 61.8 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2005 yıllarında değişmemiş, 2006 yılında gerilemiş, 2007 yılında ise ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2007 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda ise gerilemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2005 yıllarında değişmemiş, 2006 yılında gerilemiş, 2007 yılında ise ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2005 yıllarında değişmemiş 2006 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.864 olarak gerçekleşmiş yani % 86.4 azalmıştır. Sektördeki firmaların % 100'ü yabancı ortaklığa sahip değildir. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Sektörde firmaların % 100'ü ithalat ve ihracat yapmazken genellikle iç tüketime yönelik faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 100'ü tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır.

“Öğütülmüş Tahıl Ürünleri İmalatı” sektöründe TFV 2004 ve 2006 yılında azalırken 2005 ve 2007 yılında artış göstermiştir. TFV; 2004 yılında % 69.4 azalmış, 2005’te % 65.5 artmış, 2006’da 40.6 azalmış ve 2007’de ise 15.7 artmıştır. Teknik etkinlik 2005 yılında gerilemiş, diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2005 yılında gerilemiş, diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2005 yıllarında ilerlemiş, 2006 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.928 olarak gerçekleşmiş yani % 7.2 azalmıştır. Sektördeki firmaların tamamı yabancı ortaklığa sahip değildir yani gerçek tüzel kişilikle çalışmaktadırlar. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Sektörde firmaların % 100’ü ithalat ve ihracat yapmazken genellikle üretim iç tüketime yöneliktir. Ayrıca sektördeki firmaların % 30’u tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken geri kalan % 70’i iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır.

“Nişasta ve Nişastalı Ürünlerin İmalatı” sektöründe TFV 2006 yılında artmış fakat diğer tüm yıllarda ise azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 26.3 azalmış, 2005’te % 33.7 azalmış, 2006’da % 8.7 artmış ve 2007’de ise 23.9 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 yılında ilerlemiş; 2005, 2006 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.812 olarak gerçekleşmiş yani % 18.8 azalmıştır. Sektördeki firmaların tamamı yabancı ortaklığa sahip değildir. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Sektörde firmaların % 100’ü ithalat ve ihracat yapmazken genellikle üretim iç tüketime yönelik faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 100’ü tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır.

“Çiftlik Hayvanları İçin Hazır Yem İmalatı” sektöründe TFV incelenen dönem boyunca tüm yıllarda artmıştır. TFV; 2004 yılında % 69.2 artmış, 2005’te 5.7 artmış, 21.3 artmış ve 2007’de ise % 37.2 artmıştır. Teknik etkinlik 2005 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2005 yılında ilerlemiş, diğer tüm yıllarda ise gerilemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 yılında gerilemiş, 2007 yılında ise değişmemiştir. Ölçek etkinliği incelenen dönem boyunca tüm yıllarda ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.334 olarak gerçekleşmiş yani %

33.4 artmıştır. Sektördeki firmaların tamamı yabancı ortaklığa sahip değildir. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyetinde bulunmuşlardır. Sektördeki firmaların % 100'ü ithalat ve ihracat yapmazken genellikle iç tüketime yönelik faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 100'ü tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır.

“*Ekmek, Taze Fırın Ürünleri ve Taze Kek İmalatı*” sektöründe TFV 2007 yılında artmış fakat diğer tüm yıllarda azalmıştır. TFV; 2004'te % 46.3 azalmış, 2005'te % 8.7 azalmış, 2006'da % 8.6 azalmış ve 2007'de ise % 13.5 artmıştır. Teknik etkinlik 2005 yılında gerilemiş, diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2005 ve 2007 yıllarında ilerlerken, 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiştir. Pür etkinlik 2005 yılında gerilemiş, diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2007 yılında gerilemiş, diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.875 olarak gerçekleşmiş yani % 12.5 azalmıştır. Sektördeki firmaların % 60'ının yabancı ortaklık payı bulunmamakta iken, geri kalan % 40'ının yabancı ortaklık payı vardır. Sektördeki firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Sektördeki firmaların % 20'si ithalat ve ihracat yaparken geri kalan % 80'i dışa açık değildir. Ayrıca sektördeki firmaların % 55'i tek bir merkez ile 35'i 2 şube ile % 10'u ise 3 ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır.

“*Peksimet, Bisküvi İmalatı, Dayanıklı Pastahane Ürünleri ve Dayanıklı Kek İmalatı*” sektöründe TFV 2005 ve 2007 yıllarında artmış, 2004 ve 2006 yıllarında ise azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 85.2 azalmış, 2005'te % 74.4 artmış, 2006'da % 11 azalmış ve 2007'de ise % 8 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 yılında gerilemiş, 2005 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2007'de ise değişmemiştir. Özellikle 2004 yılı TFV'liliğinin tüm bileşenlerinin gerileme gösterdiği bir yıl olmuştur. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2007 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2006 yıllarında ise ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2005 yıllarında gerilemiş, 2006 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.965 olarak gerçekleşmiş yani % 3.45 azalmıştır. Sektördeki firmaların tamamı yabancı ortaklığa sahip değildir. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Sektördeki firmaların % 60'ı tek bir merkez ile geri kalan % 40'ı ise 2 ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 30'u ithalat ve ihracat yaparken geri kalan % 70'i dışa açık değildir.

“*Şeker İmalatı*” sektöründe TFV 2004 ve 2005 yıllarında artmış, 2006 ve 2007 yıllarında ise azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 17.7 artmış, 2005’te % 47.5 artmış, 2006’da % 69.6 azalmış, 2007’ de ise % 34.1 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2005 yıllarında ilerlemiş, fakat 2006 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Bu imalat kolunda özellikle son yıllarda TFV büyük oranda azalmıştır, teknolojik etkinliğin sağlanmaması verimlilik azalışının da temel nedeni olmuştur. Teknolojik etkinlik 2007 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda ise gerilemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2005 yıllarında ilerlemiş, 2006 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Özellikle 2006 yılında TFV’liliğini oluşturan bütün bileşenler gerileme göstermiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.053 olarak gerçekleşmiş yani % 5.3 artmıştır. Sektördeki firmaların % 100’ü yabancı ortaklığa sahip değildir. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Sektörde firmaların % 100’ü ithalat ve ihracat yapmamaktadırlar. Ayrıca sektördeki firmaların % 100’ü tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır.

“*Kakao, Çikolata ve Şekerleme İmalatı*” sektöründe TFV 2005 yılında artmış diğer tüm yıllarda ise azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 7.4 azalmış, 2005’te 2.2 artmış, 2006’da 2.9 azalmış ve 2007’de ise 2.7 azalmıştır. Teknik etkinlik 2005 yılında gerilemiş, diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2005 yılında ilerlemiş diğer tüm yıllarda ise gerilemiştir. Pür etkinlik 2005 yılında gerilemiş, diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2007 yılında gerilemiş; 2004, 2005 ve 2006 yıllarında ise ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.973 olarak gerçekleşmiş yani % 2.7 azalmıştır. Sektördeki firmaların tamamı yabancı ortaklığa sahip değildir. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmaktadır. Sektördeki firmaların % 65’i ihracat ve ithalat yaparken geri kalan % 35’i dışa açık değildir. Gıda imalat sanayi altında en fazla dışa açık sektörlerden birisi bu sektördür. Ayrıca sektördeki firmaların % 70’i tek bir merkez ile geri kalan % 30’u ise 2 ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmaktadır.

“*Makarna, Şehriye, Kuskus ve Benzeri Unlu Mamullerin İmalatı*” sektöründe TFV 2007 yılında artmış diğer tüm yıllarda ise azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 46.7 azalmış, 2005’te % 12.6 azalmış, 2006’da % 12 azalmış ve 2007’de ise % 69.3 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2007 yıllarında ilerlerken, 2005 ve 2006 yıllarında ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiş, 2004 ve 2006 yıllarında ise gerilemiştir. Pür etkinlik 2006 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir.

Ölçek etkinliği ise 2005 yılında gerilemiş, diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Özellikle 2007 yılı TFV'liliğini oluşturan tüm bileşenlerin ilerleme gösterdiği bir yıl olmuştur. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.995 olarak gerçekleşmiş yani % 0.5 azalmıştır. Sektördeki firmaların tamamı yabancı ortaklığa sahip değildir. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Sektördeki firmaların % 20'si ithalat ve ihracat yaparken geri kalan % 80'i ithalat ve ihracat yapmamaktadır. Ayrıca sektördeki firmaların % 100'ü tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır.

“Hazır, Homojenize Gıda Maddeleri İle Diet Yiyecekleri İmalatı” sektöründe TFV 2006 yılında ilerlemiş diğer tüm yıllarda ise azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 56.3 azalmış, 2005'te 37.4 azalmış, 2006'da % 17.5 artmış ve 2007'de ise % 11.9 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 yılında gerilemiş, 2007 yılında ise değişmemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.780 olarak gerçekleşmiş yani % 22 azalmıştır. Sektördeki firmaların % 100'ü yabancı ortaklığa sahip değildir. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Sektörde firmaların % 25'i ithalat ve ihracat yaparken geri kalan % 75'i ithalat ve ihracat yapmamaktadırlar. Ayrıca sektördeki firmaların % 100'ü tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır.

“Başka yerde Sınıflandırılmamış Diğer Gıda Maddelerinin İmalatı” sektöründe TFV 2004 ve 2005 yıllarında azalırken 2006 ve 2007 yıllarında ise artmıştır. TFV; 2004 yılında % 37 azalmış, 2005'te 55.4 azalmış, 2006'da % 52 artmış ve 2007'de ise % 33.9 artmıştır. Teknik etkinlik 2005 yılında azalmış, 2004, 2006 ve 2007 yıllarında ise artmıştır. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2005 yıllarında gerilemiş, 2006 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006'da ilerlemiş, 2005'te gerilemiş, 2007'de ise değişmemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2007 yıllarında ilerlerken 2005 ve 2006 yıllarında gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.984 olarak gerçekleşmiş yani % 1.6 azalmıştır. Sektördeki firmaların % 30 yabancı ortaklığa sahip değil ike geri kalan % 70'inin yabancı ortaklık payı vardır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmaktadırlar. Sektördeki firmaların % 75'i ithalat ve ihracat yapmakta ike geri kalanı dışa açık değildir. Ayrıca sektördeki firmaların % 40'ı tek bir

merkez ile faaliyette bulunurken geri kalan % 60'ı iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır.

“Maden Suyu ve Alkolsüz İçecek İmalatı” sektöründe TFV 2006 yılında azalmış fakat diğer tüm yıllarda ise artmıştır. TFV 2004 yılında % 22.2 artmış, 2005'te % 5.4 artmış, 2006'da % 38.4 azalmış ve 2007'de ise % 9.1 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilerken 2005 ve 2007 yıllarında ilerleme göstermiştir. Pür etkinlik 2005'te gerilemiş fakat 2004, 2006 ve 2007'de ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2007 yılında gerilerken diğer tüm yıllarda ilerleme göstermiştir. Bu imalat kolunda TFV 0.996 olarak gerçekleşmiş yani % 0.4 azalmıştır. Sektördeki firmaların % 70'i yabancı ortaklığa sahip değilken % 30'u yabancı ortaklığa sahiptir. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Sektördeki firmaların % 30'u ithalat ve ihracat yapmakta iken geri kalan % 70'i dışa açık değildir. Ayrıca sektördeki firmaların % 80'i tek bir merkez ile faaliyette bulunmakta iken geri kalan % 20'si iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır.

Gıda Ürünleri ve İçecek İmalatı Sektörüne genel olarak bakıldığında 22 imalat kolundan 2004 yılında 8 imalat kolunda TFV artışı sağlanmışken 14 imalat kolunda azalış gerçekleşmiştir. 2005 yılında 10 imalat kolunda, 2006 yılında 8 imalat kolunda ve 2007 yılında ise 13 imalat kolunda artış gerçekleşmiştir. TFV'liliğindeki ortalama değişimlere bakıldığında 22 imalat kolunda 8'inde TFV ilerlerken, 14'ünde TFV gerilemiştir. Sektörde genel olarak yabancı ortaklık payı çok düşük olmakla birlikte firmaların dışa açıklık oranı da çok azdır. Firmalar faaliyetlerini genelde tek bir merkezden sürdürmekte iken, firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket ve limited şirket statüsünde faaliyette bulunmaktadır.

3.5.1.2.2. Tekstil ve Tekstil Ürünleri İmalatı

TÜİK sınıflandırmasında tekstil ve tekstil ürünleri imalatı; tekstil dokuması ve tekstil elyafının hazırlanması ve eğrilmesi, tekstil ve giyim eşyalarının aprelenmesini, hazır yapım tekstil ürünlerinin imalatını kapsamaktadır. Fakat epreli ile örülmüş ve

croşelenmiş dokuma ve onların çeşitlerini (çorap süveter gibi) kapsamamaktadır.³⁰⁷ Çalışmanın bu kısmında tekstil ve tekstil ürünleri imalatına ait düzenli veri elde edilebilen 14 adet 4'lü koddaki sektöre ait TFV indeksleri incelenecektir. Söz konusu sektörlere ait indeks değerleri Tablo 3.5'te gösterilmiştir.

Tablo: 3.5. 17 Kodlu Tekstil Ürünleri Sektörleri İçin Malmquist TFV İndeksleri

<u>1711 Doğal ve Sentetik Pamuk Elyafının Hazırlanması ve Eğrilmesi</u>					<u>1712 Doğal ve Sentetik Yün Elyafının Hazırlanması ve Eğrilmesi</u>				
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.020	0.470	1.632	1.092	TFVD	0.306	1.100	1.147	1.100
TED	0.375	0.345	1.265	1.144	TED	1.178	1.269	1.440	0.911
TD	0.053	1.365	1.290	0.955	TD	0.259	0.866	0.797	1.207
PED	0.429	0.555	1.041	0.825	PED	1.129	1.267	1.798	0.946
ÖED	0.875	0.623	1.215	1.387	ÖED	1.044	1.002	0.801	0.963
<u>1715 Tarak Döküntüsü Dahil, İpek Atılması ve İşlenmesi; Sentetik ya da Yapay İplik Elyafının Atılması ve İşlenmesi</u>					<u>1716 Dikis İpliği İmalatı</u>				
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.648	1.353	0.247	1.074	TFVD	0.169	1.045	1.714	1.001
TED	1.587	1.972	0.509	1.269	TED	0.329	1.339	1.237	0.899
TD	0.408	0.686	0.486	0.846	TD	0.513	0.780	1.386	1.113
PED	1.897	1.621	0.652	1.535	PED	0.316	1.498	1.111	0.883
ÖED	0.837	1.217	0.780	0.827	ÖED	1.042	0.894	1.133	1.018
<u>1721 Pamuklu Dokuma</u>					<u>1722 Yünlü Dokuma</u>				
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.745	1.122	1.182	0.943	TFVD	0.068	0.748	1.555	0.611
TED	1.916	0.928	1.675	1.015	TED	0.145	0.624	1.431	0.700
TD	0.388	1.209	0.706	0.929	TD	0.473	1.199	1.087	0.872
PED	1.605	0.921	1.921	0.893	PED	0.158	0.771	1.113	0.621
ÖED	1.194	1.007	0.872	1.137	ÖED	0.912	0.809	1.286	1.127
<u>1725 Diğer Dokumalar</u>					<u>1730 Dokumanın Aprelenmesi</u>				
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	1.395	0.424	1.794	1.161	TFVD	1.032	1.265	0.793	1.266
TED	1.915	0.302	1.925	0.923	TED	1.431	1.068	1.702	1.369
TD	0.728	1.400	0.932	1.258	TD	0.721	1.184	0.466	0.925
PED	1.243	0.383	1.731	1.033	PED	1.429	1.056	1.787	1.334
ÖED	1.541	0.787	1.112	0.893	ÖED	1.002	1.011	0.952	1.026

³⁰⁷ www.tuik.gov.tr, Erişim Tarihi: 02.08.2010

<u>1740 Giyim Eşyası Dışındaki Hazır Tekstil Ürünleri</u>					<u>1751 Halı ve Kilim İmalatı</u>				
	<u>İmalatı</u>								
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.988	0.951	0.657	1.238	TFVD	1.862	1.604	0.562	0.626
TED	1.158	0.713	1.783	1.080	TED	1.273	1.869	1.066	0.618
TD	0.853	1.334	0.369	1.146	TD	1.462	0.858	0.527	1.014
PED	1.681	0.458	1.720	1.259	PED	1.142	1.869	1.321	0.597
ÖED	0.689	1.556	1.036	0.858	ÖED	1.115	1.000	0.807	1.035
<u>1752 Halat, İp, Sicim ve Ağ İmalatı</u>					<u>1754 Başka Yerde Sınıflandırılmamış Diğer Tekstil Ürünlerinin İmalatı</u>				
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	1.334	0.501	1.602	0.971	TFVD	0.883	0.888	0.803	1.013
TED	1.814	0.579	1.624	0.860	TED	1.194	0.814	1.768	1.040
TD	0.735	0.865	0.986	1.129	TD	0.739	1.092	0.454	0.974
PED	1.816	0.575	1.719	1.000	PED	1.070	0.766	1.090	1.164
ÖED	0.999	1.007	0.945	0.860	ÖED	1.114	1.063	1.623	0.894
<u>1760 Trikotaj (Örme) ve Tığ-İşi Kumaş İmalatı</u>					<u>1772 Trikotaj (Örme) ve Tığ-İşi Kazak, Hurka vb. İmalatı</u>				
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.788	1.099	0.776	0.683	TFVD	0.052	0.084	1.413	1.277
TED	1.477	0.619	1.337	0.625	TED	0.331	0.083	1.622	1.784
TD	0.533	1.776	0.580	1.092	TD	0.156	1.020	0.871	0.716
PED	1.432	0.617	1.435	0.651	PED	0.558	0.185	1.437	1.806
ÖED	1.032	1.003	0.932	0.961	ÖED	0.593	0.447	1.129	0.988

“Doğal ve Sentetik Pamuk Elyafının Hazırlanması ve Eğrilmesi” sektöründe TFV 2004 ve 2005 yıllarında azalırken 2006 ve 2007 yıllarında artmıştır. TFV; 2004 yılında % 98 azalmış, 2005’te % 53 azalmış, 2006’da % 63.2 artmış ve 2007’de ise % 9.2 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2005 yıllarında gerilemiş, 2006 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Özellikle 2006 yılı TFV’liliğini oluşturan bütün bileşenlerin ilerleme gösterdiği bir yıl olmuştur. Pür etkinlik 2006 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2007 yıllarında sağlanamamış fakat 2005 ve 2006 yıllarında ilerleme sağlanmıştır. Ölçek etkinliği son yıllarda artış göstermiş olup, ölçek verimliliği 2004 ve 2005 yıllarında gerilemiş fakat 2006 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.804 olarak gerçekleşmiş yani % 19.6 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100’ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak adi ortaklık statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca firmaların %

85'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta olup, üretim büyük oranda dışa açıktır. Başka bir ifadeyle sektördeki firmaların % 65'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Doğal ve Sentetik Yün Elyafının Hazırlanması ve Eğrilmesi” sektöründe TFV 2004 yılı hariç artış göstermiştir. TFV; 2004 yılında % 69.4 azalmış, 2005'te % 10 artmış, 2006'da % 14.7 artmış ve 2007'de ise % 10 artmıştır. Teknik etkinlik 2007 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik ise 2007 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Pür etkinlik 2004, 2005 ve 2006 yıllarında artan oranda ilerlemiş fakat 2007 yılında gerilemiştir. Sektörde ölçek etkinliği 2004 ve 2005 yıllarında ilerlerken 2006 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.913 olarak gerçekleşmiş yani % 8.7 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 30'unun yabancı ortaklığı bulunmakta iken geri kalan % 70'i yerli gerçek tüzel kişiliğe sahiptir. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca firmaların % 78'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta olup, firmaların % 75'i ihracat ve ithalat yapmaktadır. Başka bir ifadeyle dışa açık bir sektördür.

“Tarak Döküntüsü Dahil, İpek Atılması ve İşlenmesi; Sentetik ya da Yapay İplik Elyafının Atılması ve İşlenmesi” sektöründe TFV 2004 ve 2006 yıllarında azalmış 2005 ve 2007 yıllarında artmıştır. TFV; 2004 yılında % 35.2 azalmış, 2005'te 35.3 artmış, 2006'da % 75.3 azalmış ve 2007'de ise % 7.4 artmıştır. Teknik etkinlik 2006 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik tüm yıllar itibariyle gerilemiş olup sektörün verimliliği üzerinde önemli etki meydana getirmiştir. Pür etkinlik 2006 yılında gerilemiş, 2004, 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Ölçek etkinliği sadece 2005 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.831 olarak gerçekleşmiş yani % 16.9 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonimşirket ve limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca firmaların % 35'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken geri kalan % 65'i iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmaktadır. Firmaların % 55'i ithalat ve ihracat yapmaktadır. Başka bir ifadeyle sektördeki firmalar genel olarak dışa açıktır.

“*Dikiş İpliği İmalatı*” sektöründe TFV 2004 yılında azalmış diğer tüm yıllarda artmıştır. TFV; 2004 yılında % 83.1 azalmış, 2005’te % 4.5 artmış, 2006’da % 71.4 artmış ve 2007’de ise % 0.1 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2007 yıllarında gerilemiş 2005 ve 2006 yıllarında ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik ilerlemesi 2004 ve 2005 yıllarında sağlanamazken 2006 ve 2007 yıllarında sağlanabilmiştir. Başka bir ifadeyle sektörde son yıllarda teknolojik ilerleme gerçekleşmiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2007 yıllarında gerilemiş 2005 ve 2006 yıllarında ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2005 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerleme göstermiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.982 olarak gerçekleşmiş yani % 1.8 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100’ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca firmaların % 70’i tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır. Sektördeki firmaların % 50’si ihracat ve ithalat yapmaktadırlar, yani büyük oranda dışa açıktır.

“*Pamuklu Dokuma*” sektöründe TFV 2004 ve 2007 yıllarında azalmış 2005 ve 2006 yıllarında artmıştır. TFV; 2004 yılında % 25.5 azalmış, 2005’te 12.2 artmış, 2006’da % 18.2 artmış, 2007’de ise % 5.7 azalmıştır. Teknik etkinlik 2005 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik ise 2005 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlerken 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2006 yılında gerilemiş diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.998 olarak gerçekleşmiş yani % 0.2 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100’ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca firmaların % 60’ı tek bir merkezden faaliyette bulunmakta olup, üretim azda olsa dışa açıktır. Başka bir ifadeyle sektördeki firmaların sadece % 25’i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Yünlü Dokuma*” sektöründe TFV; 2006 yılı hariç diğer tüm yıllarda azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 93.2 azalmış, 2005’te 25.2 azalmış, 2006’da % 55.5 artmış ve 2007’de ise % 38.9 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 yılında ilerlerken diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2007 yıllarında gerilemiş 2005 ve 2006 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik 2006 yılında ilerlemiş, 2004, 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2005 yıllarında gerilemiş 2006 ve 2007 yıllarında

ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.746 olarak gerçekleşmiş yani % 25.4 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca firmaların % 70'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta olup şubeleşme oranı düşüktür. Sektördeki firmaların % 25'i ithalat ve ihracat yapmaktadır başka bir ifadeyle dışa açıklık oranı düşüktür.

“Diğer Dokumalar” sektöründe TFV; 2005 yılı hariç diğer tüm yıllarda artmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik 2005 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.194 olarak gerçekleşmiş yani % 19.4 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca firmalar genel olarak tek bir merkezden faaliyette bulunmakta olup, üretim büyük oranda dışa kapalıdır. Sektördeki firmaların sadece % 15'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Dokumanın Aprelenmesi” sektöründe TFV; 2006 yılı hariç diğer tüm yıllarda artmıştır. TFV; 2004 yılında % 3.2 artmış, 2005'te % 26.5 artmış, 2006'da % 20.7 azalmış, 2007'de ise % 26.6 artmıştır. Teknik etkinlik tüm yıllar itibariyle ilerleme göstermiştir. Teknik etkinlik 2004'te % 43.1, 2005'te % 6.8, 2006'da % 70.2 ve 2007'de ise % 36.9 oranında ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2005 yılında ilerlerken diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Pür etkinlik tüm yıllar itibariyle ilerleme göstermiştir. Ölçek etkinliği ise 2006 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Özellikle 2005 yılında TFV'liliğini oluşturan tüm bileşenler ilerleme göstermiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.089 olarak gerçekleşmiş yani % 8.9 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 75'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken geri kalan % 25'i iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 40'ı ithalat ve ihracat yapmaktadır.

“*Giyim Eşyası Dışındaki Hazır Tekstil Ürünleri İmalatı*” sektöründe TFV 2007 yılı hariç diğer tüm yıllarda azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 1.2 azalmış, 2005’te % 4.9 azalmış, 2006’da % 34.3 azalmış ve 2007’de ise % 23.8 artmıştır. Teknik etkinlik 2005 yılında gerilemiş fakat diğre tüm yıllarda ilerleme göstermiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik 2005 yılında gerilemiş 2004, 2006 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2007 yıllarında gerilemiş 2005 ve 2006 yıllarında ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.959 olarak gerçekleşmiş yani % 4.1 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100’ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak adi ortaklık ve limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 35’i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 45’i iki şube ile gerikalan % 20’si ise 3 ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların sadece % 30’u ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Halı ve Kilim İmalatı*” sektöründe TFV; 2004 ve 2005 yıllarında artmış 2006 ve 2007 yıllarında azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 86.2 artmış, 2005’te % 60.4 artmış, 2006’da % 43.8 azalmış ve 2007’de ise % 37.4 azalmıştır. Teknik etkinlik 2007 yılında gerilemiş fakat 2004, 2005 ve 2006 yıllarında ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2007 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2006 yıllarında gerilemiştir. Pür etkinlik 2007 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2007 yıllarında ilerlemiş, 2006 yılında gerilemiş, 2005 yılında ise değişmemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.164 olarak gerçekleşmiş yani % 16.4 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 75’i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait iken geri kalan % 25’inin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca firmaların % 75’i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken geri kalan % 25’i ise iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Sektördeki firmaların % 15’i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Halat, İp, Sicim ve Ağ İmalatı*” sektöründe TFV 2004 ve 2006 yıllarında artmış, 2005 ve 2007 yıllarında azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2007 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında artmış, 2005 yılında azalmış, 2007 yılında ise değişmemiştir. Ölçek etkinliği 2005 yılında ilerlemiş diğer tüm

yıllarda ise gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.102 olarak gerçekleşmiş yani % 10.2 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 75'i tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 25'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Başka Yerde Sınıflandırılmamış Diğer Tekstil Ürünlerinin İmalatı” sektöründe TFV 2007 yılı hariç diğer tüm yıllarda azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 11.7 azalmış, 2005'te % 11.2 azalmış, 2006'da % 19.7 azalmış, 2007'de ise % 1.3 artmıştır. Teknik etkinlik 2005 yılında gerilemiş, 2004, 2006 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2005 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Pür etkinlik 2005 yılında gerilemiş diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2007 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.897 olarak gerçekleşmiş yani % 10.3 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 85'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup geri kalan % 15'inin yabancı ortaklığı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 70'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken geri kalan % 30'u iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 40'ı ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Trikotaj (Örme) ve Tığ-İşi Kumaş İmalatı” sektöründe TFV 2005 yılı hariç diğer tüm yıllarda gerilemiştir. TFV; 2004 yılında % 21.2 azalmış, 2005'te % 9.9 artmış, 2006'da % 22.4 azalmış ve 2007'de ise % 31.7 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2005 yıllarında ilerlemiş 2006 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Sektörde son yıllarda optimum ölçek kullanımının sağlanamamış olması verimliliğin düşük düzeylerde kalmasına neden olmuştur. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.837 olarak gerçekleşmiş yani % 16.3 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 75'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup geri kalan % 25'inin yabancı ortaklığı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 80'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken % 20'si iki ve daha fazla şube ile

faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 30'u ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Trikotaj (Örme) ve Tığ-işi Kazak, Hırka vb. İmalatı*” sektöründe TFV 2004 ve 2005 yıllarında azalmış, 2006 ve 2007 yıllarında artmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2005 yıllarında azalmış, 2006 ve 2007 yıllarında artmıştır. Teknolojik etkinlik 2005 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2005 yıllarında gerilemiş, 2006 ve 2007 yıllarında ilerlemiş. Ölçek etkinliği 2006 yılında ilerlemiş diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.694 olarak gerçekleşmiş yani % 30.6 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 80'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait iken % 20'sinin yabancı ortaklığı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 55'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken % 45'i iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 25'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

Tekstil ve tekstil ürünleri imalatı sektörüne genel olarak bakıldığında 14 imalat kolundan 2004 yılında 4 imalat kolunda TFV artışı sağlanmışken 10 imalat kolunda azalış gerçekleşmiştir. 2005 yılında 7 imalat kolunda, 2006 yılında 8 imalat kolunda ve 2007 yılında ise 9 imalat kolunda artış gerçekleşmiştir. TFV'liliğindeki ortalama değişimlere bakıldığında 14 imalat kolundan 4'ünde TFV ilerlerken, 10'unda TFV gerilemiştir. Sektörde genel olarak yabancı ortaklık payı çok düşük olmakla birlikte firmaların dışa açıklık oranı yüksektir. Firmalar faaliyetlerini genelde tek bir merkezden sürdürmekte olup, firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket ve limited şirket statüsünde faaliyette bulunmaktadırlar.

3.5.1.2.3. Giyim Eşyası İmalatı, Kürkün İşlenmesi ve Boyanması

TÜİK sınıflandırmasında giyim endüstrisi tüm terzilik (hazır giyim veya sipariş giyim) ve ona ait tüm malzemeleri (deri, kumaş, dokuma ve kroşe kumaş vb.) giyim (erkek, kadın ve çocuklar için iç giyim, iş, abiye veya gündelik giyim) ve aksesuar maddelerin tümünü kapsamaktadır. Yetişkinler veya çocuk giyim arasında veya modern ve geleneksel giyim arasında fark yoktur. Sınıflandırmasında 18. Kısımda bulunan bu imalat kolu ayrıca kürk endüstrisini de kapsamaktadır. Örme ve kroşe eşyalarının imalatı

ile giyim eşyasının bitirilmesi 17. kısımda bulunmakta olup, 18. bölümde yer almamaktadır.³⁰⁸ Çalışmanın bu kısmında giyim eşyası imalatı, kürkün işlenmesi ve boyanması imalatına ait düzenli veri elde edilebilen 5 adet 4'lü kodda sektöre ait TFV indeksleri incelenecektir. Söz konusu sektörler için indeks değerleri Tablo 3.6.'da gösterilmiştir.

Tablo: 3.6. 18 Kodlu Giyim Eşyası İmalatı; Kürkün İşlenmesi ve Boyanması Sektörleri İçin Malmquist TFV İndeksleri

<u>1810 Deri Giyim Eşyası İmalatı</u>					<u>1821 İş Giysisi İmalatı</u>				
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.080	1.318	1.325	1.058	TFVD	1.770	1.590	0.768	0.919
TED	0.330	0.908	1.478	0.857	TED	1.704	1.509	1.000	0.827
TD	0.243	1.452	0.896	1.235	TD	1.038	1.054	0.768	1.111
PED	0.336	0.905	1.802	0.825	PED	1.647	1.502	1.000	1.000
ÖED	0.981	1.004	0.820	1.039	ÖED	1.035	1.004	1.000	0.827
<u>1822 Diğer Dış Giyim Eşyaları İmalatı</u>					<u>1823 İç Giyim Eşyası İmalatı</u>				
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	1.126	0.933	0.946	0.910	TFVD	1.491	0.665	0.027	1.042
TED	1.895	0.902	1.861	1.018	TED	0.956	0.643	0.079	1.108
TD	0.594	1.034	0.508	0.895	TD	1.559	1.034	0.336	0.940
PED	1.123	0.633	1.384	1.266	PED	1.334	0.523	0.071	1.204
ÖED	1.688	1.424	1.345	0.804	ÖED	0.717	1.229	1.118	0.920
<u>1824 Başka Yerde Sınıflandırılmamış Diğer Giyim Eşyası ve Aksesuarların İmalatı</u>									
	2004	2005	2006	2007					
TFVD	1.792	0.492	0.675	1.110					
TED	1.937	0.489	1.231	1.010					
TD	0.925	1.006	0.548	1.098					
PED	1.851	0.509	1.181	1.140					
ÖED	1.047	0.960	1.042	0.886					

“Deri Giyim Eşyası İmalatı” sektöründe TFV 2004 yılı hariç diğer tüm yıllarda artmıştır. TFV; 2004 yılında % 92 azalmış, 2005’te % 31.8 artmış, 2006’da % 32.5 artmış ve 2007’de ise % 5.8 artmıştır. Teknik etkinlik 2006 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiş. Pür etkinlik 2006 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiş. Özellikle 2004 yılı TFV’liliğini oluşturan tüm bileşenlerin gerilediği bir yıl

³⁰⁸ www.tuik.gov.tr, Erişim Tarihi: 02.08.2010

olmuştur. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.945 olarak gerçekleşmiş yani % 5.5 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 65'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 35'i iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 60'ı ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*İş Giysisi İmalatı*” sektöründe TFV 2004 ve 2005 yıllarında artmış, 2006 ve 2007 yıllarında azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 77 artmış, 2005'te % 59 artmış, 2006'da % 23.2 azalmış ve 2007'de ise % 8.1 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2005 yıllarında ilerlemiş, 2006 yılında değişmemiş, 2007 yılında ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2006 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2005 yıllarında artmış, 2006 ve 2007 yıllarında değişmemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2005 yıllarında ilerlemiş, 2006 yılında değişmemiş, 2007 yılında ise gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.262 olarak gerçekleşmiş yani % 26.2 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 65'i tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 65'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Diğer Dış Giyim Eşyaları İmalatı*” sektöründe TFV 2004 yılı hariç diğer tüm yıllarda azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 12.6 artmış, 2005'te 6.7 azalmış, 2006'da % 5.4 azalmış ve 2007'de ise % 9 azalmıştır. Teknik etkinlik 2005 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2005 yılında ilerlemiş, 2004, 2006 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Pür etkinlik 2005 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2007 yılında gerilemiş diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.978 olarak gerçekleşmiş yani % 2.2 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 85'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 15'inin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 70'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 20'si iki şube ile % 10'u ise 3 ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 30'u ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“İç Giyim Eşyası İmalatı” sektöründe TFV 2004 ve 2007 yıllarında artmış, 2005 ve 2006 yıllarında azalmıştır. Teknik etkinlik 2007 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2005 yıllarında ilerlemiş, 2006 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2007 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2006 yıllarında gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2007 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2006 yıllarında ilerlemiş. Sektörde son yıllarda teknolojik etkinlik ilerlemesi durmuştur. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.806 olarak gerçekleşmiş yani % 19.4 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 60’ı yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 40’ının yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 75’i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 25’i iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 35’i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Başka Yerde Sınıflandırılmamış Diğer Giyim Eşyası ve Aksesuarların İmalatı” sektöründe TFV 2004 ve 2007 yıllarında artmış, 2005 ve 2006 yıllarında azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 79.2 artmış, 2005 yılında % 50.8 azalmış, 2006’da % 32.5 azalmış ve 2007 yılında ise % 11 artmıştır. Teknik etkinlik 2005 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiş. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiş. Pür etkinlik 2005 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiş. Ölçek etkinliği 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.017 olarak gerçekleşmiş yani % 1.7 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100’ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 95’i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 5’i iki şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların sadece % 10’u ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Giyim eşyası imalatı, kürkün işlenmesi ve boyanması imalatı” sektörüne genel olarak bakıldığında 5 imalat kolundan 2004 yılında 4 imalat kolunda TFV artışı sağlanmışken 1 imalat kolunda azalış gerçekleşmiştir. 2005 yılında 2 imalat kolunda, 2006 yılında 1 imalat kolunda ve 2007 yılında ise 3 imalat kolunda artış gerçekleşmiştir. TFV’liliğindeki ortalama değişmelere bakıldığında 5 imalat kolundan 2’sinde TFV

ilerlerken, 3'ünde TFV gerilemiştir. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 89'u yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 11'inin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 75'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 25'i iki şube ile bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 65'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

3.5.1.2.4. Deri ve Deri Ürünleri İmalatı

TÜİK sınıflandırmasında deri ve deri ürünleri imalatı genel olarak, deri ve ayak giyim endüstrisinin imal ettiği birçok malzemeleri (seyahat malzemeleri, ayak giyim vb) kapsamaktadır. Bu bölümün faaliyetleri bölüm 15.1'de üretilen ham deri ve derilerin hazırlanması ve tabakalanmasını da kapsar. Ayrıca derinin tabakalanması ve işlenmesi açısından bavul, el çantası, saraçlık, koşum takımı ve deriden ayakkabı imalatı da TÜİK sınıflandırmasında 19 kodlu alt sektörler içerisinde yer almaktadır.³⁰⁹ Çalışmanın bu kısmında deri ve deri ürünleri imalatı ait düzenli veri elde edilebilen 3 adet 4'lü kodda sektöre ait TFV indeksleri incelenecektir. Söz konusu sektörler için indeks değerleri Tablo 3.7.'de gösterilmiştir.

Tablo: 3.7. 19 Kodlu Deri ve Deri Ürünleri İmalatı Sektörleri İçin Malmquist TFV İndeksleri

	<u>1910 Derinin Tabaklanması ve İşlenmesi</u>				<u>1920 Bavul, El Çantası ve Benzerleri İle Saraçlık ve Koşum Takımı İmalatı</u>				
	2004	2005	2006	2007	2004	2005	2006	2007	
TFVD	0.809	1.371	0.584	1.161	TFVD	0.232	1.028	0.861	0.734
TED	1.704	1.285	1.134	0.922	TED	1.521	0.652	0.952	0.669
TD	0.475	1.067	0.515	1.259	TD	0.153	1.577	0.904	1.098
PED	1.660	1.281	1.648	1.152	PED	1.542	0.638	1.288	0.768
ÖED	1.027	1.003	0.688	0.800	ÖED	0.987	1.022	0.739	0.871
	<u>1930 Ayakkabı, Terlik ve Benzeri İmalatı</u>								
	2004	2005	2006	2007					
TFVD	0.257	0.443	1.102	1.718					
TED	1.101	0.362	1.619	1.661					
TD	0.233	1.224	0.681	1.034					
PED	1.026	0.369	1.930	1.544					
ÖED	1.073	0.981	0.839	1.076					

³⁰⁹ www.tuik.gov.tr, Erişim Tarihi: 03.08.2010

“Derinin Tabaklanması ve İşlenmesi” sektöründe TFV 2004 ve 2006 yıllarında azalmış, 2005 ve 2007 yıllarında artmıştır. TFV; 2004 yılında % 19.1 azalmış, 2005 yılında % 37.1 artmış, 2006 yılında % 41.6 azalmış ve 2007 yılında ise % 16.1 artmıştır. Teknik etkinlik 2007 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik incelenen tüm yıllar boyunca ilerleme göstermiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2005 yıllarında ilerlerken 2006 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.981 olarak gerçekleşmiş yani % 1.9 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100’ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 80’i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 20’si iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların sadece % 5’i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Bavul, El Çantası ve Benzerleri İle Saraçlık ve Koşum Takımı İmalatı” sektöründe TFV 2005 yılı hariç diğer tüm yıllarda azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 76.8 azalmış, 2005’te % 2.8 artmış, 2006’da % 13.9 azalmış ve 2007’de ise % 26.6 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 yılı hariç tüm yıllarda gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2005 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Bu sektör verimliliğin hem yıllar itibariyle hem de TFV bileşenleri itibariyle çok düşük çıktığı sektörlerin başında gelmektedir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.713 olarak gerçekleşmiş yani % 28.7 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100’ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet ve limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmalar genel olarak tek bir merkez ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 10’u ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Ayakkabı, Terlik ve Benzeri İmalatı” sektöründe TFV 2004 ve 2005 yıllarında azalmış, 2006 ve 2007 yıllarında artmıştır. TFV; 2004 yılında % 74.3 azalmış, 2005’te % 55.7 azalmış, 2006’da % 10.2 artmış ve 2007’de ise % 71.8 artmıştır. Teknik etkinlik 2005 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik 2005 yılı

hariç diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2007 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2006 yıllarında gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.880 olarak gerçekleşmiş yani % 12 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 40'ı tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 60'ı iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 20'si ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

Deri ve deri ürünleri imalatı sektörüne genel olarak bakıldığında 3 imalat kolundan 2004 yılında hiçbir imalat kolunda TFV artışı sağlanamamıştır. 2005 yılında 2 imalat kolunda, 2006 yılında 1 imalat kolunda ve 2007 yılında ise 2 imalat kolunda toplam faktör verimliliği artış gerçekleşmiştir. TFV'liliğindeki ortalama değişmelere bakıldığında 3 imalat kolundan 3'ünde de TFV gerilemiştir. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet ve limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 70'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 30'u iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 45'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

3.5.1.2.5. Ağaç Ürünleri İmalatı

TÜİK sınıflandırmasında ağaç ürünleri imalatı, kereste, kontraplak, kaplayıcı, tahta muhafazalar, tahta döşeme, tahta kiriş ve prefabrik tahta yapıların imalatını içerir. Üretim süreci, civatalar arasına sokulan kütüklerden veya daha sonra ayrıca kesilebilen ve tornalar ya da diğer biçim verme araçları ile şekillendirilen keresteden başlayan tahta ürünlerin, testereleme, rendeleme, biçim verme, astarlama ve birleştirilmesini içerir. Kereste veya biçimi değiştirilen diğer tahta şekiller, daha sonra ayrıca rendelenebilir veya düzleştirilebilir ve tahta muhafazalar gibi bitirilmiş ürünler bu kapsamda değerlendirilirken, mobilya imalatı bu kapsam dışında tutulmuştur.³¹⁰ Çalışmanın bu kısmında ağaç ürünleri imalatına ait düzenli veri elde edilebilen 6 adet 4'lü kodda

³¹⁰ www.tuik.gov.tr, Erişim Tarihi: 04.08.2010

sektöre ait TFV indeksleri incelenecektir. Söz konusu sektörler için indeks değerleri Tablo 3.8’de gösterilmiştir.

Tablo: 3.8. 20 Kodlu Ağaç Ürünleri İmalatı Sektörleri İçin Malmquist TFV İndeksleri

<u>2010 Ağacın Hızarlanması, Planyalanması ve</u>				<u>2020 Tahta Plaka İmalatı; Kontrplak, Yonga Levha,</u>					
<u>Emprenye Edilmesi</u>				<u>Sunta, Diğer Pano ve Tahtaların İmalatı</u>					
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	1.117	0.802	0.857	1.454	TFVD	0.906	0.761	0.793	1.393
TED	1.832	0.687	1.156	1.371	TED	1.626	0.566	1.373	1.198
TD	0.609	1.167	0.741	1.061	TD	0.557	1.343	0.578	1.162
PED	1.836	0.804	1.247	1.386	PED	1.072	0.722	1.113	1.230
ÖED	0.998	0.854	0.927	0.989	ÖED	1.517	0.785	1.234	0.974
<u>2030 İnşaat Kerestesi ve Doğrama İmalatı</u>				<u>2040 Ahsap Konteynir İmalatı</u>					
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.129	1.049	0.483	0.821	TFVD	0.661	1.188	0.434	1.498
TED	0.667	0.792	1.270	1.089	TED	0.666	0.859	0.649	1.158
TD	0.194	1.325	0.380	0.754	TD	0.992	1.384	0.669	1.268
PED	0.868	0.695	1.096	1.541	PED	1.051	0.628	0.557	1.409
ÖED	0.769	1.139	1.159	0.707	ÖED	0.634	1.367	1.165	0.822
<u>2051 Diğer Ağaç Ürünleri İmalatı</u>				<u>2052 Ağaç Mantarı Ürünleri İmalatı; Saz, Saman ve Benzeri Malzemelerden Örülerek Yapılan Eşyaların İmalatı</u>					
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	1.342	0.587	0.679	1.708	TFVD	0.851	1.715	0.483	1.270
TED	1.806	0.506	1.073	1.392	TED	1.464	1.824	0.992	0.957
TD	0.743	1.160	0.633	1.227	TD	0.581	0.940	0.487	1.327
PED	1.630	0.513	1.057	1.392	PED	1.357	1.759	1.000	0.949
ÖED	1.108	0.986	1.015	1.000	ÖED	1.079	1.037	0.992	1.008

“Ağacın Hızarlanması, Planyalanması ve Emprenye Edilmesi” sektöründe TFV 2004 ve 2007 yıllarında artmış, 2005 ve 2006 yıllarında azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 11.7 artmış, 2005’te % 19.8 azalmış, 2006’da % 14.3 azalmış ve 2007 yılında ise % 45.4 azalmıştır. Teknik etkinlik 2005 yıl hariç diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik 2005 yılı hariç diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Ölçek etkinliği incelenen tüm yıllar boyunca gerileme göstermiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.058 olarak gerçekleşmiş yani % 5.8 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 80’i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 20’sinin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar

ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 70'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 30'u iki şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 5'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Tahta Plaka İmalatı; Kontrplak, Yonga Levha, Sunta, Diğer Pano ve Tahtaların İmalatı” sektöründe TFV 2007 yılı hariç diğer tüm yıllarda azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 9.4 azalmış, 2005'te % 23.9 azalmış, 2006'da % 20.7 azalmış ve 2007'de ise % 39.3 artmıştır. Teknik etkinlik 2005 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik 2005 yılında gerilemiş, 2004, 2006 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.963 olarak gerçekleşmiş yani % 3.7 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 90'ı yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 10'unun yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmaların % 70'i anonim şirket statüsünde, % 20'si limited şirket statüsünde ve % 10'u ise kolektif şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 75'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 15'i iki şube ile geri kalan % 10'u ise üç ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 55'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“İnşaat Kerestesi ve Doğrama İmalatı” sektöründe TFV 2005 yılı hariç diğer tüm yıllarda azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 87.1 azalmış, 2005'te % 4.9 artmış, 2006'da % 51.7 azalmış ve 2007'de ise % 17.9 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2005 yıllarında gerilemiş 2006 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2005 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2005 yıllarında gerilemiş, 2006 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2007 yıllarında gerilemiş 2005 ve 2006 yıllarında ilerlemiştir. TFV'liliğinin gerilediği yıllarda temel olarak teknolojik etkinliğin sağlanamadığı görülmektedir. Bu imalat kolunda TFV 0.621 olarak gerçekleşmiş yani % 37.9 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 68'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 32'sinin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statüsünde statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 65'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 35'i iki ve daha fazla

şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 20'si ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Ahşap Konteynür İmalatı*” sektöründe TFV 2004 ve 2006 yıllarında azalmış 2005 ve 2007 yıllarında artmıştır. TFV; 2004 yılında % 33.9 azalmış, 2005'te 18.8 artmış, 2006'da % 56.6 azalmış ve 2007'de ise % 49.8 artmıştır. Teknik etkinlik 2007 yılı hariç diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2007 yıllarında ilerlemiş 2005 ve 2006 yıllarında gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2007 yıllarında gerilemiş 2005 ve 2006 yıllarında ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.928 olarak gerçekleşmiş yani % 7.2 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 75'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 25'inin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 75'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 25'i iki şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 15'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Diğer Ağaç Ürünleri İmalatı*” sektöründe TFV 2004 ve 2007 yıllarında artmış 2005 ve 2006 yıllarında azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 34.2 artmış, 2005'te % 41.3 azalmış, 2006'da % 32.1 azalmış ve 2007'de ise % 70.8 artmıştır. Teknik etkinlik 2005 yılı hariç ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik 2005 yılı hariç ilerleme göstermiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2006 yıllarında artmış, 2005 yılında azalmış, 2007 yılında ise değişmemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.079 olarak gerçekleşmiş yani % 7.9 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 100'ü tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 100'ü ihracat ve ithalat yapmamaktadırlar.

“*Ağaç Mantarı Ürünleri İmalatı; Saz, Saman ve Benzeri Malzemelerden Örülerek Yapılan Eşyaların İmalatı*” sektöründe TFV 2004 ve 2006 yıllarında azalmış, 2005 ve 2007 yıllarında artmıştır. TFV; 2004 yılında % 14.9 azalmış, 2005'te % 71.5 artmış, 2006'da % 51.7 azalmış ve 2007'de ise % 27 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2005

yıllarında ilerlemiş, 2006 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2007 yılı hariç gerileme göstermiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2005 yıllarında ilerlemiş, 2006 yılında değişmemiş, 2007 yılında ise gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2006 yılı hariç ilerlemişdir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.080 olarak gerçekleşmiş yani % 8 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 100'ü tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların sadece % 5'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

Ağaç ürünleri imalatı sektörüne genel olarak bakıldığında 6 imalat kolundan 2004 yılında 2 imalat kolunda artış sağlanırken 4 imalat kolunda TFV azalmıştır. 2005 yılında 3 imalat kolunda TFV artışı sağlanırken, 2006 yılında hiçbir imalat kolunda TFV artışı sağlanamamıştır. 2007 yılında ise 5 imalat kolunda toplam faktör verimliliği artış gerçekleşmiştir. TFV'liliğindeki ortalama değişmelere bakıldığında 6 imalat kolundan 3'ünde TFV ilerlerken 3'ünde ise TFV gerilemiştir. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 70'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 70'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 30'u iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 35'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

3.5.1.2.6. Kağıt Hamuru, Kağıt ve Kağıt Ürünleri İmalatı, Basım ve Yayım

TÜİK sınıflandırmasında “kağıt hamuru, kağıt ve kağıt ürünleri, basım ve yayım imalatı” temel olarak kağıt hamuru veya dönüştürülebilen kağıt ürünlerini kapsamaktadır. Bu sınıflama biriminde esas olarak 3 faaliyet bulunmaktadır. Bunlardan birincisi kağıt hamuru imalatı; selüloz elyafının tahta veya kullanılmış kağıt içindeki diğer yabancı maddelerden arındırılmasını içermektedir. İkincisi değiştirilen kağıt hamurları imalatı; kağıttan ve çeşitli kesme ve şekillendirme teknikleriyle yapılan diğer maddelerden yapılan faaliyetlerle ile kılıflama ve astarlama faaliyetlerini de içermektedir. Üçüncüsü ise gazete, dergi, diğer süreli yayınlar ve kitapların yayımlanmasını içermektedir. Bu ayrıma geleneksel baskı biçimi, ses ve CD-Rom veya

internetten erişim biçimleri dahildir.³¹¹ Çalışmanın bu kısmında kağıt hamuru, kağıt ve kağıt ürünleri imalatı, basım ve yayım imalatına ait düzenli veri elde edilebilen 14 adet 4'lü koddaki sektöre ait TFV indeksleri incelenecektir. Söz konusu sektörler için indeks değerleri Tablo 3.9.'da gösterilmiştir.

Tablo: 3.9. 21 ve 22 Kodlu Kağıt Hamuru, Kağıt ve Kağıt Ürünleri İmalatı İle Basım Yayım Sektörleri İçin Malmquist TFV İndeksleri

<u>2112 Kağıt ve Mukavva İmalatı</u>				<u>2121 Oluklu Karton ve Mukavva İle Kağıt Yapılan Ambalajların İmalatı</u>					
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.192	1.441	1.096	1.007	TFVD	0.782	0.504	1.083	1.088
TED	0.848	1.116	1.770	0.866	TED	1.922	0.398	1.219	1.217
TD	0.226	1.291	0.619	1.163	TD	0.407	1.268	0.888	0.894
PED	0.658	1.197	1.943	0.781	PED	1.409	0.438	1.093	1.092
ÖED	1.289	0.932	0.911	1.108	ÖED	0.733	0.909	1.115	1.115

<u>2122 Kağıttan Yapılan Ev Eşyası ve Sıhhi Malzemeler İle Tuvalet Gereçlerinin İmalatı</u>				<u>2123 Kağıt Kırtasiye Malzemeleri İmalatı</u>					
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.969	1.109	0.726	0.745	TFVD	1.120	1.525	0.870	0.710
TED	0.952	0.820	1.131	0.680	TED	1.529	1.437	1.250	0.731
TD	1.017	1.353	0.642	1.095	TD	0.733	1.061	0.696	0.971
PED	1.019	0.797	1.417	0.659	PED	1.652	1.343	1.384	1.131
ÖED	0.935	1.029	0.798	1.032	ÖED	0.926	1.070	0.903	0.647

<u>2125 Baska Yerde Sınıflandırılmamış Diğer Kağıt ve Mukavva Ürünleri İmalatı</u>				<u>2211 Kitap Yayımı</u>					
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.508	1.036	0.888	1.077	TFVD	0.412	0.751	1.221	0.718
TED	1.046	0.715	1.214	0.938	TED	1.579	0.759	1.439	0.773
TD	0.485	1.449	0.731	1.147	TD	0.261	0.989	0.849	0.929
PED	1.001	0.727	1.363	1.029	PED	1.538	0.753	1.961	0.628
ÖED	1.045	0.983	0.891	0.912	ÖED	1.026	1.009	0.734	1.231

<u>2212 Gazetelerin Yayımı</u>				<u>2213 Dergi ve Süreli Yayınların Yayımı</u>					
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.716	1.012	1.095	0.809	TFVD	0.214	1.517	1.260	1.402
TED	1.805	0.795	1.541	0.702	TED	0.678	1.712	1.704	1.000
TD	0.397	1.272	0.711	1.153	TD	0.316	0.886	0.739	1.402
PED	1.749	0.794	1.533	0.778	PED	1.000	1.000	1.000	1.000
ÖED	1.032	1.002	1.005	0.901	ÖED	0.678	1.712	1.704	1.000

³¹¹ www.tuik.gov.tr, Erişim Tarihi: 05.08.2010

<u>2214 Duvar Kağıdı İmalatı</u>					<u>2215 Diğer Yayınlar</u>				
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.166	0.272	1.993	0.488	TFVD	0.284	0.995	0.587	0.424
TED	0.732	0.180	1.206	0.393	TED	0.826	0.933	1.875	0.636
TD	0.227	1.517	1.653	1.242	TD	0.343	1.066	0.313	0.666
PED	1.034	0.128	1.133	0.745	PED	1.444	1.071	1.101	1.000
ÖED	0.707	1.405	1.064	0.528	ÖED	0.572	0.871	1.703	0.636
<u>2221 Gazete Basımı</u>					<u>2222 Başka Yerde Sınıflandırılmamış Basım</u>				
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	1.322	1.172	0.625	1.272	TFVD	0.692	0.520	0.907	1.425
TED	1.957	1.055	1.301	1.012	TED	1.314	0.353	0.990	1.285
TD	0.675	1.111	0.480	1.257	TD	0.526	1.475	0.917	1.109
PED	1.817	1.110	1.294	1.095	PED	1.381	0.335	1.129	1.730
ÖED	1.077	0.950	1.005	0.924	ÖED	0.951	1.052	0.877	0.743
<u>2223 Ciltleme</u>					<u>2224 Baskı Öncesi Faaliyetler</u>				
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	1.475	1.999	0.371	0.862	TFVD	1.085	1.338	1.777	1.704
TED	1.961	1.000	0.887	0.856	TED	1.620	1.862	1.688	1.000
TD	0.752	1.999	0.418	1.007	TD	0.670	0.718	1.052	1.704
PED	1.242	1.000	1.000	0.760	PED	1.000	1.000	1.000	1.000
ÖED	1.579	1.000	0.887	1.127	ÖED	1.620	1.862	1.688	1.000

“Kağıt ve Mukavva İmalatı” sektöründe TFV 2004 yılı hariç diğer tüm yıllarda artmıştır. TFV; 2004 yılında % 80.8 azalmış, 2005’te % 44.1 artmış, 2006’da % 9.6 artmış ve 2007’de ise % 0.7 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2007 yıllarında gerilemiş 2005 ve 2006 yıllarında ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2007 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2006 yıllarında ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2007 yıllarında ilerlemiş 2005 ve 2006 yıllarında gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.934 olarak gerçekleşmiş yani % 6.6 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 50’si yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 50’sinin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak, anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 55’i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 45’i iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 45’i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Oluklu Karton ve Mukavva İle Kağıt Yapılan Ambalajların İmalatı” sektöründe TFV 2004 ve 2005 yıllarında azalmış, 2006 ve 2007 yıllarında artmıştır. TFV; 2004

yılında % 21.8 azalmış, 2005'te % 49.6 azalmış, 2006'da % 8.3 artmış ve 2007'de ise % 8.8 artmıştır. Teknik etkinlik 2005 yılı hariç diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2005 yılı hariç diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Pür etkinlik 2005 yılında gerilemiş, 2004, 2006 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2005 yıllarında gerilemiş, 2006 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.864 olarak gerçekleşmiş yani % 13.6 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 87'si yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 13'ünün yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 90'ı tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 10'u iki şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 25'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Kağıttan Yapılan Ev Eşyası ve Sıhhi Malzemeler İle Tuvalet Gereçlerinin İmalatı” sektöründe TFV 2005 yılı hariç diğer tüm yıllarda azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 3.1 azalmış, 2005'te % 10.9 artmış, 2006'da % 27.4 azalmış ve 2007'de ise % 25.5 azalmıştır. Teknik etkinlik 2006 yılı hariç diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2006 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.887 olarak gerçekleşmiş yani % 11.3 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 100'ü tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 100'ü ihracat ve ithalat yapmamaktadırlar.

“Kağıt Kırtasiye Malzemeleri İmalatı” sektöründe TFV 2004 ve 2005 yıllarında artmış, 2006 ve 2007 yıllarında azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 12 artmış, 2005'te % 52.5 artmış, 2006'da % 13 azalmış ve 2007'de ise % 29 azalmıştır. Teknik etkinlik 2007 yılı hariç diğer tüm yıllarda ilerleme göstermiştir. Teknolojik etkinlik 2005 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Pür etkinlik tüm inceleme döneminde ilerleme göstermiştir. Ölçek etkinliği ise 2005 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.081 olarak gerçekleşmiş yani % 8.1

artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 65'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 35'inin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 70'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 30'u iki şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 30'u ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Başka Yerde Sınıflandırılmamış Diğer Kağıt ve Mukavva Ürünleri İmalatı” sektöründe TFV 2004 ve 2006 yıllarında azalmış, 2005 ve 2007 yıllarında artmıştır. TFV; 2004 yılında % 49.2 azalmış, 2005'te % 3.6 artmış, 2006'da % 11.2 azalmış ve 2007'de ise % 7.7 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik 2005 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2004 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV 0.877 olarak gerçekleşmiş yani % 12.3 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 100'ü tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 50'si ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Kitap Yayımları” sektöründe TFV 2006 yılı hariç diğer tüm yıllarda azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 58.8 azalmış, 2005'te % 24.9 azalmış, 2006'da % 22.1 artmış ve 2007'de ise % 28.2 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik incelenen tüm dönem boyunca gerileme göstermiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2006 yılı hariç diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.776 olarak gerçekleşmiş yani % 22.4 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 100'ü tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 25'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Gazetelerin Yayımları*” sektöründe TFV 2004 ve 2007 yıllarında azalmış, 2005 ve 2006 yıllarında artmıştır. TFV; 2004 yılında % 28.4 azalmış, 2005’te % 1.2 artmış, 2006’da % 9.5 artmış ve 2007’de ise % 19.1 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2007 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.908 olarak gerçekleşmiş yani % 9.2 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 85’i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 15’inin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 100’ü tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmalar ihracat ve ithalat yapmamaktadırlar.

“*Dergi ve Süreli Yayınların Yayımları*” sektöründe TFV 2004 yılı hariç diğer tüm yıllarda artmıştır. TFV; 2004 yılında % 78.6 azalmış, 2005’te % 51.7 artmış, 2006’da % 26 artmış ve 2007’de ise % 40.2 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 yılında gerilemiş, 2005 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2007 yılında ise değişmemiştir. Teknolojik etkinlik 2007 yılı hariç diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Pür etkinlik incelenen tüm dönem boyunca değişmemiştir. Ölçek etkinliği 2004 yılında gerilemiş, 2005 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2007 yılında ise değişmemiştir. 2007 yılı TFV’liliğini oluşturan tüm bileşenlerin ilerleme gösterdiği bir yıl olmuştur. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.098 olarak gerçekleşmiş yani % 9.8 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 90’ı yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 10’unun yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 100’ü tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmalar ihracat ve ithalat yapmamaktadırlar.

“*Duvar Kağıdı İmalatı*” sektöründe TFV 2006 yılı hariç diğer tüm yıllarda azalmıştır. TFV 2004 yılında % 83.4 azalmış, 2005’te 72.8 azalmış, 2006’da % 99.3 artmış ve 2007’de ise % 51.2 azalmıştır. Teknik etkinlik 2006 yılı hariç diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 yılı hariç diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir.

Ölçek etkinliği 2004 ve 2007 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2006 yıllarında ilerlemiştir. Özellikle 2006 yılı TFV'liliğini oluşturan tüm bileşenlerin ilerleme gösterdiği bir yıl olmuştur. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.730 olarak gerçekleşmiş yani % 27 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 100'ü tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 100'ü ihracat ve ithalat yapmamaktadırlar.

“Diğer Yayınlar” sektöründe TFV incelenen dönem boyunca tüm yıllarda azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 71.6 azalmış, 2005'te % 0.5 azalmış, 2006'da % 41.3 azalmış ve 2007'de ise % 57.6 azalmıştır. Teknik etkinlik 2006 yılı hariç diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2005 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Pür etkinlik 2004, 2005 ve 2006 yıllarında ilerlemiş 2007 yılında ise değişmemiştir. Ölçek etkinliği 2006 yılı hariç diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.573 olarak gerçekleşmiş yani % 42.7 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 100'ü tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmalar ihracat ve ithalat yapmamaktadırlar.

“Gazete Basımı” sektöründe TFV 2006 yılı hariç diğer tüm yıllarda artmıştır. TFV; 2004 yılında % 32.2 artmış, 2005'te % 17.2 artmış, 2006'da % 37.5 azalmış ve 2007'de ise % 27.2 artmıştır. Teknik etkinlik incelenen dönemde tüm yıllarda ilerleme göstermiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik tüm yıllarda ilerleme göstermiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.098 olarak gerçekleşmiş yani % 9.8 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 100'ü tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmalar ihracat ve ithalat yapmamaktadırlar.

“*Başka Yerde Sınıflandırılmamış Basım*” sektöründe TFV 2007 yılı hariç diğer tüm yıllarda azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 30.8 azalmış, 2005’te % 48 azalmış, 2006’da % 9.3 azalmış ve 2007’de ise % 42.5 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2007 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2006 yıllarında gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik 2005 yılı hariç diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Ölçek etkinliği ise 2005 yılı hariç diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.886 olarak gerçekleşmiş yani % 11.4 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 95’i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 5’inin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 90’ı tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 10’u iki şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 100’ü ihracat ve ithalat yapmamaktadırlar.

“*Ciltleme*” sektöründe TFV 2004 ve 2005 yıllarında artmış, 2006 ve 2007 yıllarında ise azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 47.5 artmış, 2005’te % 99.9 artmış, 2006’da % 62.9 azalmış ve 2007’de ise % 13.8 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 yılında ilerlemiş, 2005 yılında değişmemiş, 2006 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 yılında ilerlemiş, 2005 ve 2006 yıllarında değişmemiş, 2007 yılında ise gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2007 yıllarında ilerlemiş, 2005 yılında değişmemiş, 2006 yılında ise gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.177 olarak gerçekleşmiş yani % 17.7 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 80’i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 20’sinin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 85’i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 15’i iki şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 100’ü ihracat ve ithalat yapmamaktadırlar.

“*Baskı Öncesi Faaliyetler*” sektöründe TFV incelenen dönem boyunca tüm yıllarda artmıştır. TFV; 2004 yılında % 8.5 artmış, 2005’te % 33.8 artmış, 2006’da % 77.7 artmış ve 2007’de ise % 70.4 artmıştır. Teknik etkinlik 2004, 2005 ve 2006 yıllarında ilerlemiş ve 2007 yılında ise değişmemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2005 yıllarında gerilemiş, 2006 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik incelenen dönem boyunca tüm yıllarda

değişmemiştir. Ölçek etkinliği 2004, 2005 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2007 yılında ise değişmemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.476 olarak gerçekleşmiş yani % 47.6 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 40'ı yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 60'ının yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 90'ı tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 10'u iki şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 100'ü ihracat ve ithalat yapmamaktadırlar.

“Kağıt hamuru, kağıt ve kağıt Ürünleri ile basım ve yayım imalatı” sektörüne genel olarak bakıldığında 14 imalat kolundan 2004 yılında 4 imalat kolunda TFV artışı sağlanmışken 10 imalat kolunda azalış gerçekleşmiştir. 2005 yılında 9 imalat kolunda, 2006 yılında 7 imalat kolunda ve 2007 yılında ise 7 imalat kolunda artış gerçekleşmiştir. TFV'liliğindeki ortalama değişmelere bakıldığında 14 imalat kolundan 5'inde TFV ilerlerken, 9'unda TFV gerilemiştir. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 85'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 90'ı tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 10'u iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 25'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

3.5.1.2.7. Kok Kömürü, Rafine Edilmiş Petrol Ürünleri ve Nükleer Yakıt İmalatı

TÜİK sınıflandırmasında “kok kömürü, rafine edilmiş petrol ürünleri ve nükleer yakıt imalatı”, ham petrol ve kömürün kullanılabilir ürünlere dönüştürülmesine dayanır. Ayrıca bu bölüm nükleer endüstrileri de kapsamaktadır. Esas olarak bu sınıflama, bölüm C ve bölüm E'de gösterilen madencilik, taşocakçılığı, elektrik, gaz, buhar ve sıcak su üretiminde gösterilen enerji sektörünün imalat kısmını oluşturur. Bu bölümde egemen işlem, çatlatma ve damıtma gibi tekniklerle ham petrolün bileşen ürünlere ayrılmasını içeren petrolün rafine edilmesi faaliyetidir. Bu sınıflamada; malın rafine edilmesi, nükleer atık işlemleri faaliyetleri kadar kok kömürü, bütan gazı, propan gazı, petrol, gazyağı, benzin gibi imalatlar da kapsama dahil edilmiştir.³¹² Çalışmanın bu kısmında

³¹² www.tuik.gov.tr, Erişim Tarihi: 06.08.2010

kok kömürü, rafine edilmiş petrol ürünleri ve nükleer yakıt imalatına ait düzenli veri elde edilebilen 1 adet 4'lü kodda sektöre ait TFV indeksleri incelenecektir. Söz konusu sektöre ait indeks değerleri Tablo 3.10.'da gösterilmiştir.

Tablo: 3.10. 23 Kodlu Kok Kömürü, Rafine Edilmiş Petrol Ürünleri ve Nükleer Yakıt İmalatı Sektörleri İçin Malmquist TFV İndeksleri

2320 Rafine Edilmiş Petrol Ürünleri İmalatı				
	2004	2005	2006	2007
TFVD	0.595	1.167	0.868	0.906
TED	1.622	1.006	1.973	0.747
TD	0.367	1.160	0.440	1.213
PED	1.000	1.000	1.000	1.000
ÖED	1.622	1.006	1.973	0.747

“Rafine Edilmiş Petrol Ürünleri İmalatı” sektöründe TFV 2005 yılı hariç diğer tüm yıllarda azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 40.5 azalmış, 2005'te % 16.7 artmış, 2006'da % 13.2 azalmış ve 2007'de ise % 9.4 azalmıştır. Teknik etkinlik 2007 yılı hariç ilerleme göstermiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik incelenen dönem boyunca tüm yıllarda değişmemiştir. Ölçek etkinliği 2004, 2005 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2007 yılında gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.884 olarak gerçekleşmiş yani % 11.6 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 70'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 30'unun yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 15'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 35'i iki şube ile, % 55'i ise üç ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 100'ü ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Kok kömürü, rafine edilmiş petrol ürünleri ve nükleer yakıt imalatı” sektörüne genel olarak bakıldığında incelenen rafine edilmiş petrol ürünleri imalatında toplam faktör verimliliği artışı sağlanamamıştır. TFV'liliğindeki ortalama değişmelere bakıldığında TFV'liliğinin gerilediği ortaya çıkmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 15'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta

iken, % 85'i iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 100'ü ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

3.5.1.2.8. Kimyasal Madde ve Ürünler İle Suni Elyaf İmalatı

TÜİK sınıflandırmasında “kimyasal madde ve ürünler ile suni elyaf imalatı”, esas olarak ürünlerin bir işlem veya formülasyon ile organik ve inorganik hammaddelerin dönüşümünü kapsamaktadır. Bu bölümdeki faaliyetler ilk endüstri grubundan oluşan ana kimyasalların üretimini; geri kalan endüstri gruplarını oluşturan kimyasallardan daha ileri işlemlerle üretilen ara ve nihai ürünlerin üretiminden ayrılmasını faaliyetlerini içermektedir.³¹³ Çalışmanın bu kısmında kimyasal madde ve ürünler ile suni elyaf imalatına ait düzenli veri elde edilebilen 16 adet 4'lü kodda sektöre ait TFV indeksleri incelenecektir. Söz konusu sektörler için indeks değerleri Tablo 3.11'de gösterilmiştir.

Tablo: 3.11. 24 Kodlu Kimyasal Madde ve Ürünlerinin İmalatı Sektörleri İçin Malmquist TFV İndeksleri

2411 Sanayi Gazları İmalatı					2412 Boya ve Pigment İmalatı				
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.598	1.018	1.436	0.921	TFVD	1.374	0.996	1.381	0.778
TED	1.162	0.582	1.392	0.803	TED	1.205	0.805	1.306	0.764
TD	0.515	1.749	1.032	1.147	TD	1.140	1.238	1.057	1.018
PED	1.711	0.462	1.438	0.764	PED	1.197	0.806	1.692	0.780
ÖED	0.679	1.259	0.968	1.050	ÖED	1.007	0.998	0.772	0.980
2413 Diğer İnorganik Ana Kimyasal Maddelerin İmalatı					2414 Diğer Organik Ana Kimyasal Maddelerin İmalatı				
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.831	1.359	1.358	1.403	TFVD	0.718	0.938	0.854	0.994
TED	0.926	1.296	1.273	1.348	TED	1.352	0.887	0.936	0.768
TD	0.897	1.049	1.067	1.041	TD	0.531	1.058	0.912	1.293
PED	1.230	1.785	1.105	1.380	PED	1.507	0.949	1.133	1.000
ÖED	0.753	0.726	1.152	0.977	ÖED	0.897	0.935	0.826	0.768
2415 Kimyasal Gübre ve Azotlu Bileşiklerin İmalatı					2416 Plastik Maddelerin İmalatı				
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.702	1.127	0.551	1.067	TFVD	0.903	0.939	0.706	1.160
TED	0.899	0.923	0.765	1.019	TED	1.566	0.920	1.326	0.890
TD	0.782	1.221	0.721	1.047	TD	0.577	1.021	0.532	1.303
PED	1.000	1.000	1.000	0.989	PED	1.544	0.988	1.764	1.051
ÖED	0.899	0.923	0.765	1.030	ÖED	1.014	0.931	0.751	0.847

³¹³ www.tuik.gov.tr, Erişim Tarihi: 06.08.2010

<u>2420 Pestisid (hasarat ilacı) ve Diğer Zirai-Kimyasal</u>					<u>2430 Boya, Vernik ve Benzeri Kaplayıcı Maddeler İle</u>				
<u>Ürünlerin İmalatı</u>					<u>Matbaa Mürekkebi ve Macun İmalatı</u>				
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.481	1.506	1.519	1.218	TFVD	0.542	1.352	0.860	1.047
TED	1.104	1.021	1.232	1.217	TED	1.536	1.117	1.869	0.846
TD	0.436	1.475	1.233	1.001	TD	0.353	1.210	0.460	1.238
PED	0.901	0.622	1.205	0.933	PED	0.823	1.149	1.058	0.965
ÖED	1.225	1.642	1.022	1.304	ÖED	1.867	0.972	1.766	0.876
<u>2442 Farmasötik Preparat İmalatı</u>					<u>2451 Sabun ve Deterjan, temizlik ve Cilalama Maddeleri İmalatı</u>				
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	1.746	1.006	1.045	0.986	TFVD	0.330	1.690	1.055	1.238
TED	1.456	0.796	1.411	0.874	TED	0.786	1.218	1.035	1.019
TD	1.199	1.264	0.741	1.127	TD	0.419	1.387	1.019	1.214
PED	1.896	0.920	1.381	0.766	PED	0.778	1.213	1.310	0.896
ÖED	0.768	0.865	1.022	1.142	ÖED	1.011	1.005	0.790	1.138
<u>2452 Parfüm İle Kozmetik ve Tuvalet Malzemeleri İmalatı</u>					<u>2461 Patlayıcı Madde İmalatı</u>				
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.486	0.959	0.937	0.868	TFVD	1.991	0.373	0.880	0.584
TED	1.529	0.803	1.120	0.865	TED	1.921	0.388	1.919	0.748
TD	0.318	1.194	0.837	1.004	TD	1.036	0.962	0.458	0.781
PED	1.523	0.994	1.242	0.724	PED	1.584	0.392	1.939	0.803
ÖED	1.004	0.808	0.902	1.196	ÖED	1.213	0.988	0.990	0.932
<u>2462 Tutkal ve Jelatin İmalatı</u>					<u>2465 Kaset, Bant vb. Kayıt Gereçlerin İmalatı</u>				
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	1.036	1.024	1.576	0.829	TFVD	1.454	1.102	0.697	1.914
TED	1.164	0.934	1.244	0.875	TED	1.103	0.774	1.069	1.883
TD	0.890	1.097	1.267	0.948	TD	1.318	1.423	0.652	1.016
PED	1.522	0.960	0.996	0.842	PED	1.294	0.753	1.242	1.484
ÖED	0.765	0.972	1.249	1.040	ÖED	0.852	1.028	0.861	1.269
<u>2466 Başka Yerde Sınıflandırılmamış Diğer Kimyasal Ürünlerin İmalatı</u>					<u>2470 Suni Elyaf İmalatı</u>				
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.520	1.457	1.197	0.793	TFVD	1.841	1.136	0.930	0.829
TED	1.079	1.182	1.134	0.722	TED	1.027	0.960	1.715	0.641
TD	0.482	1.232	1.056	1.098	TD	1.793	1.183	0.542	1.294
PED	1.040	0.671	1.317	0.780	PED	1.002	1.000	1.000	0.885
ÖED	1.038	1.762	0.861	0.926	ÖED	1.025	0.960	1.715	0.724

“Sanayi Gazları İmalatı” sektöründe TFV 2004 ve 2007 yıllarında azalmış, 2005 ve 2006 yıllarında artmıştır. TFV; 2004 yılında % 40.2 azalmış, 2005’te % 1.8 artmış, 2006’da % 43.6 artmış ve 2007’de ise % 7.9 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006

yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 yılında gerilemiş, 2005, 2006 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.993 olarak gerçekleşmiş yani % 0.7 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 50'si yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 50'sinin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 65'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 35'i iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 90'ı ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Boya ve Pigment İmalatı*” sektöründe TFV 2004 ve 2006 yıllarında artmış, 2005 ve 2007 yıllarında azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 37.4 artmış, 2005'te % 0.4 azalmış, 2006'da % 38.1 artmış ve 2007'de ise % 22.2 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Teknolojik etkinlik incelenen dönem boyunca tüm yıllarda ilerleme göstermiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.132 olarak gerçekleşmiş yani % 13.2 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 100'ü tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 50'si ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Diğer İnorganik Ana Kimyasal Maddelerin İmalatı*” sektöründe TFV 2004 yılı hariç diğer tüm yıllarda artmıştır. TFV; 2004 yılında % 16.9 azalmış, 2005'te % 35.9 artmış, 2006'da % 35.8 artmış ve 2007'de ise % 40.3 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 yılı hariç diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 yılında gerilemiş, 2005, 2006 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik incelenen dönem boyunca tüm yıllarda ilerleme göstermiştir. Ölçek etkinliği 2006 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Özellikle 2006 yılı TFV'liliğini oluşturan tüm bileşenlerin ilerleme gösterdiği bir yıl olmuştur. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.238 olarak gerçekleşmiş yani % 23.8 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 90'ı yerli

gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 10'unun yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak adi ortaklık statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 70'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 30'u iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 50'si ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Diğer Organik Ana Kimyasal Maddelerin İmalatı” sektöründe TFV incelenen dönem boyunca tüm yıllarda azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 28.2 azalmış, 2005'te % 6.2 azalmış, 2006'da % 14.6 azalmış ve 2007'de ise % 0.6 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 yılında gerilemiş ve 2007 yılında ise değişmemiştir. Ölçek etkinliği tüm yıllar itibariyle gerileme göstermiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.876 olarak gerçekleşmiş yani % 12.4 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 80'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 20'sinin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 80'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 20'si iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 55'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Kimyasal Gübre ve Azotlu Bileşiklerin İmalatı” sektöründe TFV 2004 ve 2006 yıllarında azalmış, 2005 ve 2007 yıllarında ise artmıştır. TFV; 2004 yılında % 29.8 azalmış, 2005'te % 12.7 artmış, 2006'da % 44.9 azalmış ve 2007'de ise % 6.7 artmıştır. Teknik etkinlik 2007 yılında ilerlemiş fakat 2004, 2005 ve 2006 yıllarında gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004, 2005 ve 2006 yıllarında değişmemiş fakat 2007 yılında gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2007 yılı hariç diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.862 olarak gerçekleşmiş yani % 13.8 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 90'ı yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 10'ının yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 90'ı tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 10'u

iki şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 25'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Plastik Maddelerin İmalatı*” sektöründe TFV 2007 yılı hariç diğer tüm yıllarda azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 9.7 azalmış, 2005'te % 6.1 azalmış, 2006'da % 29.4 azalmış ve 2007'de ise % 16 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik 2005 yılı hariç diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2004 yılında ilerlemiş; 2005, 2006 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.927 olara gerçekleşmiş yani % 7.3 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 70'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 30'unun yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 70'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 30'u iki şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 10'u ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Pestisid (haşarat ilacı) ve Diğer Zirai-Kimyasal Ürünlerin İmalatı*” TFV 2004 yılı hariç diğer tüm yıllarda artmıştır. TFV; 2004 yılında % 51.9 azalmış, 2005'te % 50.6 artmış, 2006'da % 51.9 artmış ve 2007'de ise % 21.8 artmıştır. Teknik etkinlik incelenen dönem boyunca tüm yıllarda ilerleme göstermiştir. Teknolojik etkinlik 2004 yılı hariç diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Pür etkinlik 2006 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Ölçek etkinliği tüm yıllarda ilerleme göstermiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.181 olarak gerçekleşmiş yani % 18.1 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 60'ı yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 40'ının yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 40'ı tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 60'ı iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 60'ı ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Boya, Vernik ve Benzeri Kaplayıcı Maddeler İle Matbaa Mürekkebi ve Macun İmalatı*” sektöründe TFV 2004 ve 2006 yıllarında azalmış, 2005 ve 2007 yıllarında artmıştır. TFV; 2004 yılında % 45.8 azalmış, 2005'te % 35.2 artmış, 2006'da % 14

azalmış ve 2007’de ise % 4.7 artmıştır. Teknik etkinlik 2007 yılı hariç diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2007 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2006 yıllarında ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.950 olarak gerçekleşmiş yani % 5 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 65’i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 35’inin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 55’i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 25’i iki şube ile, % 20’si ise 3 ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 60’ı ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Farmasötik Preparat İmalatı*” sektöründe TFV 2007 yılı hariç diğer tüm yıllarda artmıştır. TFV; 2004 yılında % 74.6 artmış, 2005’te % 0.6 artmış, 2006’da % 4.5 artmış ve 2007’de ise % 1.4 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2006 yılı hariç diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2005 yıllarında gerilemiş, 2006 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.196 olarak gerçekleşmiş yani % 19.6 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 85’i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 15’inin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 65’i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 35’i iki şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 65’i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Sabun ve Deterjan, Temizlik ve Cilalama Maddeleri İmalatı*” sektöründe TFV 2004 yılı hariç diğer tüm yıllarda artmıştır. TFV; 2004 yılında % 67 azalmış, 2005’te % 69 azalmış, 2006’da % 5.5 artmış ve 2007’de ise % 23.8 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 yılı hariç diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2007 yıllarında gerilemiş fakat 2005 ve 2006 yıllarında ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2006 yılı hariç diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Özellikle 2005 yılında TFV’liliğini oluşturan tüm bileşenler ilerleme

göstermiştir. Bu imalat kolunda TFV 1.078 olarak gerçekleşmiş yani % 7.8 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 60'ı tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 40'ı iki şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 20'si ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Parfüm İle Kozmetik ve Tuvalet Malzemeleri İmalatı*” TFV İncelenen dönem boyunca tüm yıllarda azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 51.4 azalmış, 2005'te % 4.1 azalmış, 2006'da % 6.3 azalmış ve 2007'de ise % 13.2 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2007 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2006 yıllarında gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.813 olarak gerçekleşmiş yani % 18.7 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet ve anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 75'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 25'i iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 20'si ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Patlayıcı Madde İmalatı*” sektöründe TFV 204 yılı hariç diğer tüm yıllarda azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 99.1 artmış, 2005'te % 62.7 azalmış, 2006'da % 12 azalmış ve 2007'de ise % 41.6 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 yılı hariç diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 yılı hariç diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.957 olarak gerçekleşmiş yani % 4.3 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 100'ü tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 50'si ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Tutkal ve Jelatin İmalatı*” sektöründe TFV 2007 yılı hariç diğer tüm yıllarda artmıştır. TFV; 2004 yılında % 3.6 artmış, 2005’te % 2.4 artmış, 2006’da % 57.6 artmış ve 2007’de ise % 17.1 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2007 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2006 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 yılı hariç diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2005 yıllarında gerilemiş, 2006 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.116 olarak gerçekleşmiş yani % 11.6 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100’ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet, anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 70’i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 30’u iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 35’i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Kaset, Bant vb. Kayıt Gereçlerinin İmalatı*” sektöründe TFV 2006 yılı hariç diğer tüm yıllarda artmıştır. TFV; 2004 yılında % 45.4 artmış, 2005’te % 10.2 artmış, 2006’da % 30.3 azalmış ve 2007’de ise % 91.4 artmıştır. Teknik etkinlik 2005 yılı hariç diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2006 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Pür etkinlik 2005 yılında gerilemiş; 2004, 2006 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.292 olarak gerçekleşmiş yani % 29.2 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 50’si yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 50’sinin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak adi ortaklık statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 100’ü tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 100’ü ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Başka Yerde Sınıflandırılmamış Diğer Kimyasal Ürünlerin İmalatı*” sektöründe TFV 2004 ve 2007 yıllarında azalmış, 2005 ve 2006 yıllarında artmıştır. TFV; 2004 yılında % 48 azalmış, 2005’te % 45.7 artmış, 2006’da % 19.7 artmış ve 2007’de ise % 20.7 azalmıştır. Teknik etkinlik 2007 yılı hariç diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 yılında gerilemiş; 2005, 2006 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Ölçek etkinliği

2004 ve 2005 yıllarında ilerlemiş fakat 2006 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.992 olarak gerçekleşmiş yani % 0.8 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 70'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 30'unun yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 70'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 30'u iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 65'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Suni Elyaf İmalatı*” sektöründe TFV 2004 ve 2005 yıllarında artmış fakat 2006 ve 2007 yıllarında azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 84.1 artmış, 2005'te 13.6 artmış, 2006'da % 7 azalmış ve 2007'de ise % 17.1 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2006 yılı hariç diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 yılında ilerlemiş, 2005 ve 2006 yıllarında değişmemiş, 2007 yılında ise gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.184 olarak gerçekleşmiş yani % 18.4 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 100'ü tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 55'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Kimyasal madde ve ürünler ile suni elyaf imalatı” sektörüne genel olarak bakıldığında 16 imalat kolundan 2004 yılında 6 imalat kolunda TFV artışı sağlanmışken 10 imalat kolunda azalış gerçekleşmiştir. 2005 yılında 11 imalat kolunda, 2006 yılında 8 imalat kolunda ve 2007 yılında ise 7 imalat kolunda artış gerçekleşmiştir. TFV'liliğindeki ortalama değişmelere bakıldığında 16 imalat kolundan 8'inde TFV ilerlerken, 8'inde TFV gerilemiştir. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 60'ı yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 60'ı tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 40'ı iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 65'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

3.5.1.2.9. Plastik ve Kauçuk Ürünleri İmalatı

TÜİK sınıflandırmasında plastik ve kauçuk ürünleri imalatı; plastik ve kauçuk endüstrilerinde kullanılan hammaddelerle karakterize edilen faaliyetleri kapsamaktadır. Plastik ve kauçuk genel olarak birçok imalat kolunda ara madde olarak kullanılmaktadır. Bu yüzden bu kısımda zorunlu olarak yer alan bütün ürünlerin imalatı bu sınıflandırmada yer almaz.³¹⁴ Çalışmanın bu kısmında plastik ve kauçuk ürünleri imalatına ait düzenli veri elde edilebilen 7 adet 4'lü koda sektöre ait TFV indeksleri incelenecektir. Söz konusu sektörlerle ait indeks değerleri Tablo 3.12'de gösterilmiştir.

Tablo: 3.12. 25 Kodlu Plastik ve Kuçuk Ürünleri İmalatı Sektörleri İçin Malmquist TFV İndeksleri

<u>2511 İç ve Dış Lastik İmalatı</u>				<u>2512 Lastiğe Sırt Gecirilmesi ve Yeniden İşlenmesi</u>					
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.739	0.746	1.128	0.971	TFVD	1.819	0.553	0.663	1.248
TED	1.297	0.557	1.092	0.966	TED	1.941	0.448	1.139	1.194
TD	0.569	1.339	1.033	1.006	TD	0.937	1.233	0.582	1.046
PED	0.968	0.793	1.065	0.916	PED	1.912	0.474	1.174	1.295
ÖED	1.339	0.702	1.025	1.055	ÖED	1.015	0.945	0.970	0.921
<u>2513 Diğer Kauçuk Ürünlerin İmalatı</u>				<u>2521 Plastik Tabaka, kalıp, Tüp ve Profil İmalatı</u>					
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	1.134	0.819	0.977	1.010	TFVD	0.841	0.881	0.905	1.168
TED	1.877	0.576	1.788	0.886	TED	1.048	0.711	1.774	0.983
TD	0.604	1.422	0.546	1.140	TD	0.803	1.240	0.510	1.189
PED	1.299	0.533	1.665	0.886	PED	1.996	0.568	1.588	1.229
ÖED	1.445	1.080	1.067	0.999	ÖED	0.525	1.251	1.117	0.800
<u>2522 Plastik Ambalaj Malzemesi İmalatı</u>				<u>2523 Plastik İnşaat Malzemesi İmalatı</u>					
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	1.439	0.966	0.918	1.018	TFVD	0.729	1.035	0.962	1.108
TED	1.740	0.743	1.980	0.823	TED	1.893	0.845	1.996	0.878
TD	0.827	1.300	0.464	1.238	TD	0.385	1.225	0.482	1.263
PED	1.217	0.655	1.417	0.918	PED	1.535	0.528	1.841	0.943
ÖED	1.430	1.135	1.397	0.896	ÖED	1.233	1.599	1.084	0.931
<u>2524 Diğer Plastik Ürünleri İmalatı</u>									
	2004	2005	2006	2007					
TFVD	0.708	0.976	0.970	1.074					
TED	1.163	0.771	1.925	0.936					
TD	0.609	1.266	0.504	1.147					
PED	1.046	0.600	1.408	1.036					
ÖED	1.112	1.286	1.367	0.904					

³¹⁴ www.tuik.gov.tr, Erişim Tarihi: 08.08.2010

“İç ve Dış Lastik İmalatı” sektöründe TFV 2006 yılı hariç diğer tüm yıllarda azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 26.1 azalmış, 2005’te 25.4 azalmış, 2006’da % 12.8 artmış ve 2007’de ise % 2.9 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 yılı hariç diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Pür etkinlik 2006 yılı hariç diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2005 yılında gerilemiş, 2004, 2006 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. 2006 yılı TFV’liliğini oluşturan tüm bileşenlerin ilerleme gösterdiği bir yıl olmuştur. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.896 olarak gerçekleşmiş yani % 10.4 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 57’si yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 43’ünün yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 15’i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 85’i iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 60’ı ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Lastiğe Sırt Geçirilmesi ve Yeniden İşlenmesi” sektöründe TFV 2004 ve 2007 yıllarında artarken 2005 ve 2006 yıllarında azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 81.9 artmış, 2005’te % 44.7 azalmış, 2006’da % 33.7 azalmış ve 2007’de ise % 24.8 artmıştır. Teknik etkinlik 2005 yılı hariç diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik 2005 yılında gerilemiş; 2004, 2006 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2004 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.070 olarak gerçekleşmiş yani % 7 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 80’i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 20’sinin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 80’i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 20’si iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 35’i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Diğer Kauçuk Ürünlerin İmalatı” sektöründe TFV 2004 ve 2007 yıllarında artmış fakat 2005 ve 2006 yıllarında azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 13.4 artmış, 2005’te % 18.1 azalmış, 2006’da % 2.3 azalmış ve 2007’de ise % 1 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Teknolojik etkinlik

2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2007 yılı hariç diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.985 olarak gerçekleşmiş yani % 1.5 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 72'si tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 28'i iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 60'ı ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Plastik Tabaka, Kalıp, Tüp ve Profil İmalatı*” sektöründe TFV 2007 yılı hariç diğer tüm yıllarda azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 15.9 azalmış, 2005'te % 11.9 azalmış, 2006'da % 9.5 azalmış ve 2007'de ise % 16.8 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik 2005 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2007 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2006 yıllarında ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.949 olarak gerçekleşmiş yani % 5.1 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 75'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 25'inin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 58'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 42'si iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 15'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Plastik Ambalaj Malzemesi İmalatı*” sektöründe TFV 2004 ve 2007 yıllarında artmış, 2005 ve 2006 yıllarında azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 43.9 artmış, 2005'te % 3.4 azalmış, 2006'da % 8.2 azalmış ve 2007'de ise % 1.8 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2007 yılında gerilemiş; 2004, 2005 ve 2006 yıllarında ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.085 olarak gerçekleşmiş yani % 8.5 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 90'ı yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu

ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 10'unun yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 85'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 15'i iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 65'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Plastik İnşaat Malzemesi İmalatı*” sektöründe TFV 2004 ve 2006 yıllarında azalmış, 2005 ve 2007 yıllarında artmıştır. TFV; 2004 yılında % 27.1 azalmış, 2005'te % 3.5 artmış, 2006'da % 3.8 azalmış ve 2007'de ise % 10.8 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yılında gerilemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2007 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.959 olarak gerçekleşmiş yani % 4.1 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 85'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 15'inin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 48'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 52'si iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 40'ı ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Diğer Plastik Ürünleri İmalatı*” sektöründe TFV 2007 yılı hariç diğer tüm yıllarda azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 29.2 azalmış, 2005'te % 2.4 azalmış, 2006'da % 3 azalmış ve 2007'de ise % 7.4 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik 2005 yılında gerilemiş; 2004, 2006 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2007 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.932 olarak gerçekleşmiş yani % 6.8 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 85'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 15'inin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 80'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 20'si iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 40'ı ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Plastik ve kauçuk ürünleri imalatı” sektörüne genel olarak bakıldığında 7 imalat kolundan 2004 yılında 3 imalat kolunda TFV artışı sağlanmışken 4 imalat kolunda azalış gerçekleşmiştir. 2005 yılında 1 imalat kolunda, 2006 yılında 1 imalat kolunda ve 2007 yılında ise 6 imalat kolunda artış gerçekleşmiştir. TFV’liliğindeki ortalama değişmelere bakıldığında 7 imalat kolundan 1’inde TFV ilerlerken, 6’sında TFV gerilemiştir. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 85’i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 65’i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 35’i iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 60’ı ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

3.5.1.2.10. Metalik Olmayan Diğer Mineral Ürünleri İmalatı

TÜİK sınıflandırmasının metalik olmayan diğer mineral ürünlerin imalatı, öncelikle cam ve cam ürünlerini (düz cam, çukur cam, teknik cam eşya vb), daha sonra seramik ürünleri, tuğla, kiremit ve fırınlanmış kil ürünlerini ve daha sonra da çimento, sıva ve nihai ürünlere yönelik hammaddeleri kapsamaktadır. Başka bir ifadeyle bu sınıflama mineral kaynaklı tek bir madde ile ilgili olan farklı alanları gruplamaktadır. Ayrıca şekillendirilmiş ve kullanıma hazır hale getirilmiş taş ve diğer mineral ürünlerin imalatı da bu bölüm kapsamında gruplandırılmıştır.³¹⁵ Çalışmanın bu kısmında metalik olmayan diğer mineral ürünleri imalatına ait düzenli veri elde edilebilen 18 adet 4’lü kodda sektöre ait TFV indeksleri incelenecektir. Söz konusu sektörler için indeks değerleri Tablo 3.13.’te gösterilmiştir.

Tablo 3.13. 26 Kodlu Metalik Olmayan Diğer Mineral Ürünlerinin İmalatı Sektörleri İçin Malmquist TFV İndeksleri

	<u>2611 Düz Cam İmalatı</u>				<u>2612 Düz Camın Şekillendirilmesi ve İşlenmesi</u>				
	2004	2005	2006	2007	2004	2005	2006	2007	
TFVD	1.019	1.158	0.600	0.811	TFVD	0.566	0.966	1.086	0.955
TED	1.002	1.015	1.174	1.024	TED	0.650	0.805	1.399	0.788
TD	1.016	1.140	0.511	0.792	TD	0.870	1.200	0.778	1.212
PED	1.142	1.437	1.069	1.052	PED	1.265	0.640	1.250	0.753
ÖED	0.878	0.706	1.099	0.973	ÖED	0.514	1.257	1.119	1.047

³¹⁵ www.tuik.gov.tr, Erişim Tarihi: 10.08.2010

<u>2613 Çukur Cam İmalatı</u>				<u>2614 Cam Elyafın İmalatı</u>					
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	1.128	0.426	0.916	0.963	TFVD	1.284	0.851	1.142	0.645
TED	1.733	0.510	0.788	1.364	TED	1.773	0.769	1.984	0.712
TD	0.651	0.836	1.163	1.051	TD	0.724	1.106	0.575	0.906
PED	1.587	0.521	1.920	0.590	PED	1.178	0.570	1.617	0.639
ÖED	1.098	0.979	0.410	1.313	ÖED	1.505	1.351	1.227	1.114
<u>2621 Seramik Ev ve Süs Eşyası İmalatı</u>				<u>2622 Seramikten Yapılan Sıhhi Ürünlerin İmalatı</u>					
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	1.133	0.838	0.707	1.071	TFVD	1.960	0.705	0.536	1.461
TED	0.705	0.576	1.460	1.736	TED	1.784	0.644	1.317	1.290
TD	1.607	1.456	0.484	0.617	TD	1.099	1.095	0.407	1.133
PED	1.533	0.768	0.776	1.964	PED	1.074	0.649	1.344	1.380
ÖED	0.460	0.749	1.882	0.884	ÖED	1.661	0.993	0.980	0.935
<u>2625 Diğer Seramik Ürünlerin İmalatı</u>				<u>2626 Ateşe Dayanıktı Seramik Ürünlerin İmalatı</u>					
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	1.494	0.419	1.750	1.031	TFVD	1.120	0.791	0.826	1.029
TED	1.886	0.254	1.978	0.823	TED	0.928	0.670	1.337	0.908
TD	0.792	1.650	0.885	1.254	TD	1.207	1.181	0.618	1.134
PED	1.741	0.261	1.926	0.907	PED	1.140	0.546	1.424	0.938
ÖED	1.083	0.974	1.027	0.907	ÖED	0.814	1.226	0.939	0.968
<u>2630 Seramik Kiremit ve Kaldırım Taşı İmalatı</u>				<u>2640 Fırınlanmış Kilden Kiremit, Briket, Tuğla ve İnşaat Malzemeleri İmalatı</u>					
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	1.307	0.098	1.568	0.559	TFVD	0.681	0.933	1.927	1.456
TED	1.584	0.072	1.175	0.538	TED	1.521	0.807	1.863	1.569
TD	0.825	1.366	1.335	1.039	TD	0.448	1.156	1.034	0.927
PED	1.022	0.071	1.153	0.541	PED	1.579	0.740	1.893	1.230
ÖED	1.549	1.005	1.019	0.995	ÖED	0.963	1.091	0.984	1.276
<u>2651 Çimento İmalatı</u>				<u>2652 Kirec İmalatı</u>					
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.724	1.148	0.879	1.089	TFVD	1.310	1.155	0.575	0.915
TED	1.515	1.418	1.910	0.977	TED	1.657	1.321	0.896	0.738
TD	0.478	0.810	0.460	1.115	TD	0.791	0.874	0.641	1.240
PED	1.015	1.000	1.000	1.000	PED	1.028	1.366	1.000	0.852
ÖED	1.493	1.418	1.910	0.977	ÖED	1.612	0.967	0.896	0.865
<u>2653 Alçı İmalatı</u>				<u>2662 İnşaat Amacı Alçı Ürünleri İmalatı</u>					
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	1.872	1.561	0.951	0.863	TFVD	0.417	1.580	0.341	0.679
TED	1.390	1.248	1.920	0.717	TED	1.657	1.864	0.604	0.619
TD	1.347	1.251	0.495	1.203	TD	0.251	0.848	0.564	1.096
PED	1.173	1.018	1.739	0.655	PED	1.505	1.000	0.608	1.460
ÖED	1.185	1.226	1.104	1.095	ÖED	1.101	1.864	0.994	0.424

<u>2663 Hazır Beton İmalatı</u>				<u>2670 Süsleme ve Yapı Tasarım Kesilmesi, Sekil Verilmesi ve Kullanılabilir Hale Getirilmesi</u>					
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	1.048	0.658	1.003	0.973	TFVD	1.397	0.649	0.927	1.497
TED	1.942	0.525	1.920	0.846	TED	0.699	0.512	1.023	1.063
TD	0.540	1.253	0.522	1.150	TD	1.998	1.268	0.906	1.408
PED	1.319	0.496	1.250	0.762	PED	1.478	0.445	1.151	1.386
ÖED	1.472	1.060	1.536	1.110	ÖED	0.473	1.152	0.889	0.767

<u>2681 Taşlama (zımpara) Ürünleri İmalatı</u>				<u>2682 Başka Yerde Sınıflandırılmamış Metalik Olmayan Diğer Ürünlerin İmalatı</u>					
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	1.601	1.353	0.503	1.095	TFVD	0.309	0.202	1.809	0.611
TED	1.723	1.151	1.642	1.103	TED	1.425	0.167	1.271	0.485
TD	0.929	1.175	0.306	0.992	TD	0.217	1.212	1.423	1.261
PED	1.585	1.163	1.612	1.099	PED	1.422	0.170	1.249	0.765
ÖED	1.087	0.990	1.018	1.004	ÖED	1.002	0.983	1.018	0.634

“Düz Cam İmalatı” sektöründe TFV 2004 ve 2005 yıllarında artmış, fakat 2006 ve 2007 yıllarında azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 1.9 artmış, 2005’te % 15.8 artmış, 2006’da % 40 azalmış ve 2007’de ise % 18.9 azalmıştır. Teknik etkinlik incelenen dönem boyunca tüm yıllarda ilerleme göstermiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2005 yıllarında ilerlemiş, 2006 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Pür etkinlik tüm yıllarda ilerleme göstermiştir. Ölçek etkinliği sadece 2006 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda ise gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.897 olarak gerçekleşmiş yani % 10.3 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100’ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 65’i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 35’i iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 55’i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Düz Camın Şekillendirilmesi ve İşlenmesi” sektöründe TFV 2006 yılında artmış fakat diğer tüm yıllarda azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 43.4 azalmış, 2005’te % 3.4 azalmış, 2006’da % 8.6 artmış ve 2007’de ise % 4.5 azalmıştır. Teknik etkinlik 2006 yılında ilerlemiş fakat tüm yıllarda gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiş. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 yılında

gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.893 olarak gerçekleşmiş yani % 10.7 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 100'ü tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 60'ı ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Çukur Cam İmalatı” sektöründe TFV 2004 yılında artmış fakat diğer tüm yıllarda azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 12.8 artmış, 2005'te % 57.4 azalmış, 2006'da % 8.4 azalmış ve 2007'de ise % 3.7 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2007 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2006 yıllarında gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2005 yıllarında gerilemiş, 2006 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2007 yıllarında ilerlemiş 2005 ve 2006 yıllarında gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.858 olarak gerçekleşmiş yani 14.2 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 85'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 15'inin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 80'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 20'si iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 45'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Cam Elyafın İmalatı” sektöründe TFV 2004 ve 2006 yıllarında artmış, 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. TFV; 2004 yılında % 28.4 artmış, 2005'te % 14.9 azalmış, 2006'da % 14.2 artmış ve 2007'de ise % 35.5 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2005 yılında ilerlemiş, 2004, 2006 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Ölçek etkinliği incelenen dönem boyunca tüm yıllarda ilerleme göstermiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.981 olarak gerçekleşmiş yani % 1.9 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 100'ü tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 100'ü ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Seramik Ev ve Süs Eşyası İmalatı*” sektöründe TFV 2004 ve 2007 yıllarında artmış, 2005 ve 2006 yıllarında azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 13.3 artmış, 2005’te % 16.2 azalmış, 2006’da % 29.3 azalmış ve 2007’de ise % 7.1 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2005 yıllarında gerilemiş, 2006 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2005 yıllarında ilerlemiş 2006 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2007 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2006 yıllarında gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2006 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.937 olarak gerçekleşmiş yani % 6.3 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 75’i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 25’inin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 80’i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 20’si iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 55’i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Seramikten Yapılan Sıhhi Ürünlerin İmalatı*” sektöründe TFV 2004 ve 2007 yıllarında artmış, 2005 ve 2006 yıllarında azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 96 artmış, 2005’te % 29.5 azalmış, 2006’da % 46.4 azalmış ve 2007’de ise % 46.1 artmıştır. Teknik etkinlik 2005 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2006 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Pür etkinlik 2005 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2004 yılında ilerlemiş, 2005, 2006 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.166 olarak gerçekleşmiş yani % 16.6 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 80’i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 20’sinin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 85’i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 15’i iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 35’i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Diğer Seramik Ürünlerin İmalatı*” sektöründe TFV 2005 yılında azalmış, diğer tüm yıllarda ise artmıştır. TFV; 2004 yılında % 49.4 artmış, 2005’te % 58.1 azalmış, 2006’da % 75 artmış ve 2007’de ise % 3.1 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004

ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.174 olarak gerçekleşmiş yani % 17.4 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 65'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 35'i iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 45'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Ateşe Dayanıklı Seramik Ürünlerin İmalatı*” sektöründe TFV 2004 ve 2007 yıllarında artmış, 2005 ve 2006 yıllarında azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 12 artmış, 2005'te % 20.9 azalmış, 2006'da % 17.4 azalmış ve 2007'de ise % 2.9 artmıştır. Teknik etkinlik 2006 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2006 yılında gerilemiş; 2004, 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2005 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.942 olarak gerçekleşmiş yani % 5.8 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 75'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 25'i iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 25'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Seramik Kiremit ve Kaldırım Taşı İmalatı*” sektöründe TFV 2004 ve 2006 yıllarında artmış, 2005 ve 2007 yıllarında azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 30.7 artmış, 2005'te % 90.2 azalmış, 2006'da % 56.8 artmış ve 2007'de ise % 44.1 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2007 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.883 olarak gerçekleşmiş yani 11.7 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı

olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 100'ü tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmalar ihracat ve ithalat yapmamaktadırlar.

“*Fırınlanmış Kilden Kiremit, Briket, Tuğla ve İnşaat Malzemeleri İmalatı*” sektöründe TFV 2004 ve 2005 yıllarında azalmış, 2006 ve 2007 yıllarında artmıştır. TFV; 2004 yılında % 31.9 azalmış, 2005'te % 6.7 azalmış, 2006'da % 92.7 artmış ve 2007'de ise % 45.6 artmıştır. Teknik etkinlik 2005 yılında gerilemiş, diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2007 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2006 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik 2005 yılında gerilemiş; 2004, 2006 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.249 olarak gerçekleşmiş yani % 24.9 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 85'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 15'inin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 85'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 15'i iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmalar ihracat ve ithalat yapmamaktadırlar.

“*Çimento İmalatı*” sektöründe TFV 2004 ve 2006 yıllarında azalmış, 2005 ve 2007 yıllarında artmıştır. TFV; 2004 yılında % 27.6 azalmış, 2005'te % 14.8 artmış, 2006'da % 12.1 azalmış ve 2007'de ise % 8.9 artmıştır. Teknik etkinlik 2007 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2007 yılında ilerlemiş, diğer tüm yıllarda ise gerilemiştir. Pür etkinlik 2004 yılında artmış; 2005, 2006 ve 2007 yıllarında değişmemiştir. Ölçek etkinliği 2007 yılında gerilemiş, diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.960 olarak gerçekleşmiş yani % 4 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 75'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 25'inin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 75'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 25'i iki şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 50'si ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Kireç İmalatı” sektöründe TFV 2004 ve 2005 yıllarında artmış, 2006 ve 2007 yıllarında ise azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 31 artmış, 2005’te % 15.5 artmış, 2006’da % 42.5 azalmış ve 2007’de ise % 8.5 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2005 yıllarında ilerlemiş, 2006 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2007 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2005 yıllarında ilerlemiş, 2006 yılında değişmemiş ve 2007 yılında ise gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.989 olarak gerçekleşmiş yani % 1.1 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100’ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 75’i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 25’i iki şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmalar ihracat ve ithalat yapmamaktadırlar.

“Alçı İmalatı” sektöründe TFV 2004 ve 2005 yıllarında artmış, 2006 ve 2007 yıllarında ise azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 87.2 artmış, 2005’te % 56.1 artmış, 2006’da % 4.9 azalmış ve 2007’de ise % 13.2 azalmıştır. Teknik etkinlik 2007 yılında gerilemiş diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2006 yılında gerilemiş, diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2007 yılında gerilemiş; 2004, 2005 ve 2006 yıllarında ilerlemiştir. Ölçek etkinliği incelenen dönem boyunca tüm yıllarda ilerleme göstermiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.312 olarak gerçekleşmiş yani % 31.2 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100’ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 100’ü tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmalar ihracat ve ithalat yapmamaktadırlar.

“İnşaat Amaçlı Alçı Ürünleri İmalatı” 2005 yılında artmış fakat diğer tüm yıllarda azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 58.3 azalmış, 2005’te % 58 artmış, 2006’da % 65.9 azalmış ve 2007’de ise % 32.1 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2005 yıllarında ilerlemiş 2006 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2007 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2007 yıllarında ilerlemiş, 2005 yılında değişmemiş, 2006 yılında ise gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2005 yıllarında ilerlemiş, 2006 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV

ortalama 0.754 olarak gerçekleşmiş yani % 24.6 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 100'ü tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmalar ihracat ve ithalat yapmamaktadırlar.

“*Hazır Beton İmalatı*” sektöründe TFV 2004 ve 2006 yıllarında artmış, 2005 ve 2007 yıllarında azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 4.8 artmış, 2005'te 34.2 azalmış, 2006'da % 0.3 artmış ve 2007'de ise % 2.7 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Ölçek etkinliği incelenen dönem boyunca tüm yıllarda ilerleme göstermiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.921 olarak gerçekleşmiş yani % 7.9 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 90'ı yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 10'unun yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 45'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 55'i iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 25'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Süsleme ve Yapı Taşının Kesilmesi, Şekil Verilmesi ve Kullanılabilir Hale Getirilmesi*” sektöründe TFV 2004 ve 2007 yıllarında artmış, 2005 ve 2006 yıllarında azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 39.7 artmış, 2005'te % 35.1 azalmış, 2006'da % 7.3 azalmış ve 2007'de ise % 49.7 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2005 yıllarında gerilemiş, 2006 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2006 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Pür etkinlik 2005 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2005 yılında ilerlemiş; 2004, 2006 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.118 olarak gerçekleşmiş yani % 11.8 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 85'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 15'inin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 65'i tek bir merkezden

faaliyette bulunmakta iken, % 35'i iki şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 30'u ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Taşlama (zımpara) Ürünleri İmalatı*” sektöründe TFV 2006 yılında azalmış fakat diğer tüm yıllarda artmıştır. TFV; 2004 yılında % 60.1 artmış, 2005'te % 35.3 artmış, 2006'da % 49.7 azalmış ve 2007'de ise % 9.5 artmıştır. Teknik etkinlik incelenen dönem boyunca tüm yıllarda ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2005 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Pür etkinlik incelenen dönem boyunca tüm yıllarda ilerleme göstermiştir. Ölçek etkinliği 2005 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.138 olarak gerçekleşmiş yani % 13.8 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 75'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 25'inin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 75'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 25'i iki şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 25'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Başka Yerde Sınıflandırılmamış Metalik Olmayan Diğer Ürünlerin İmalatı*” sektöründe TFV 2006 yılında artmış fakat diğer tüm yıllarda önemli oranlarda azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 69.1 azalmış, 2005'te % 79.8 azalmış, 2006'da % 80.9 artmış ve 2007'de ise % 38.9 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 yılında gerilemiş, diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.733 olarak gerçekleşmiş yani % 73.3 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 40'ı yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 60'ının yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 70'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 30'u iki şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 20'si ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Metalik olmayan diğer mineral ürünleri imalatı” sektörüne genel olarak bakıldığında 18 imalat kolundan 2004 yılında 13 imalat kolunda TFV artışı

sağlanmışken 5 imalat kolunda azalış gerçekleşmiştir. 2005 yılında 6 imalat kolunda, 2006 yılında 7 imalat kolunda ve 2007 yılında ise 8 imalat kolunda artış gerçekleşmiştir. TFV'liliğindeki ortalama değişmelere bakıldığında 18 imalat kolundan 6'sında TFV ilerlerken, 12'sinde TFV gerilemiştir. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 80'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 80'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 20'si iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 45'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

3.5.1.2.11. Ana Metal Ürünleri İmalatı

TÜİK sınıflandırmasında “ana metal ürünleri imalatı” genel olarak, elektrometalurjik ve diğer metalurjik teknikleri kullanarak maden, demir külçesi, hurdadan elde edilen demir veya demir içermeyen metallerin ergime veya arıtılması faaliyetlerini kapsar. Bu sınıflama ayrıca diğer kimyevi elementlerin saf metallere dönüştürülmesi ile metal alaşımları veya süper alaşım imalatını da kapsar. Bu açıdan levha, sac, çubuk, rot veya tel yapmak amacıyla haddeleme, haddeden çekme ve kalıptan çekme işlemleri bu imalat sınıflaması içerisindedir.³¹⁶ Çalışmanın bu kısmında ana metal ürünleri imalatına ait düzenli veri elde edilebilen 14 adet 4'lü kodda sektöre ait TFV indeksleri incelenecektir. Söz konusu sektörler için indeks değerleri Tablo 3.14. 'te gösterilmiştir.

Tablo: 3.14. 27 Kodlu Ana Metal Ürünleri İmalatı Sektörleri İçin Malmquist TFV İndeksleri

<u>2710 Ana Demir ve Çelik Ürünleri İle Demir</u>					<u>2721 Dökme Demirden Boru İmalatı</u>				
	<u>Alaşımları İmalatı</u>								
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.931	1.051	0.888	1.158	TFVD	0.868	0.134	1.799	1.763
TED	1.055	0.901	0.984	0.917	TED	1.812	0.081	1.981	0.901
TD	0.883	1.166	0.902	1.263	TD	0.479	1.653	0.908	1.958
PED	1.000	1.000	0.835	1.198	PED	1.812	0.132	1.213	1.000
ÖED	1.055	0.901	1.179	0.766	ÖED	1.000	0.614	1.633	0.901

³¹⁶ www.tuik.gov.tr, Erişim Tarihi: 14.08.2010

<u>2722 Celik Boru İmalatı</u>				<u>2731 Soğuk Çekme</u>					
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.998	0.960	0.825	1.157	TFVD	0.605	0.920	0.472	0.926
TED	1.964	0.778	1.860	0.998	TED	1.664	0.641	1.660	0.769
TD	0.508	1.233	0.444	1.158	TD	0.364	1.436	0.284	1.204
PED	1.107	0.879	0.993	1.146	PED	1.654	0.637	1.938	0.911
ÖED	1.774	0.885	1.874	0.872	ÖED	1.006	1.007	0.857	0.844
<u>2732 Deri Seritlerin Soğuk Haddelenmesi</u>				<u>2733 Soğuk Şekillendirme ve Katlama</u>					
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.805	1.437	0.669	0.917	TFVD	1.527	1.324	0.799	1.150
TED	1.913	1.013	1.488	0.847	TED	0.946	1.557	0.668	1.120
TD	0.421	1.418	0.449	1.083	TD	1.614	0.850	1.195	1.027
PED	1.898	1.010	1.940	0.821	PED	1.870	1.281	1.000	1.000
ÖED	1.008	1.003	0.767	1.032	ÖED	0.506	1.215	0.668	1.120
<u>2734 Tel Çekme</u>				<u>2742 Alüminyum Üretimi</u>					
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.504	1.016	1.143	0.983	TFVD	0.791	1.026	0.815	1.048
TED	1.132	0.782	1.759	0.929	TED	1.927	0.866	1.840	0.852
TD	0.445	1.300	0.649	1.058	TD	0.410	1.185	0.443	1.231
PED	0.917	0.700	1.570	0.942	PED	1.024	0.730	1.306	1.006
ÖED	1.235	1.116	1.120	0.986	ÖED	1.882	1.186	1.408	0.847
<u>2743 Kuruşun, Çinko, Kalay Üretimi</u>				<u>2744 Bakır Üretimi</u>					
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.626	0.814	1.198	0.419	TFVD	1.048	1.771	0.960	1.182
TED	0.753	1.125	1.517	0.771	TED	1.106	1.844	1.074	1.107
TD	0.831	0.724	0.790	0.544	TD	0.947	0.960	0.894	1.068
PED	0.624	1.262	1.310	0.837	PED	1.026	1.844	1.519	1.000
ÖED	1.207	0.891	1.158	0.922	ÖED	1.078	1.000	0.707	1.107
<u>2751 Demir Döküm</u>				<u>2752 Çelik Döküm</u>					
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	1.247	1.060	0.979	1.015	TFVD	1.436	0.883	0.964	1.017
TED	0.744	0.798	1.416	0.946	TED	0.908	0.675	1.858	0.889
TD	1.676	1.328	0.691	1.074	TD	1.581	1.308	0.519	1.144
PED	1.363	0.697	1.126	1.000	PED	1.897	0.675	1.190	0.811
ÖED	0.546	1.145	1.257	0.946	ÖED	0.479	0.999	1.561	1.097
<u>2753 Hafif Metallerin Dökümü</u>				<u>2754 Demir Dışındaki Diğer Metallerin Dökümü</u>					
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.760	1.468	1.101	1.252	TFVD	0.563	1.092	0.984	0.800
TED	1.254	0.936	1.166	1.119	TED	1.947	1.423	1.125	0.688
TD	0.606	1.568	0.944	1.118	TD	0.289	0.768	0.875	1.162
PED	1.253	0.938	1.574	0.942	PED	1.926	1.420	1.607	0.741
ÖED	1.001	0.998	0.741	1.189	ÖED	1.011	1.002	0.700	0.929

“*Ana Demir ve Çelik Ürünleri İle Demir Alaşımları İmalatı*” sektöründe TFV 2004 ve 2006 yıllarında azalmış fakat 2005 ve 2007 yıllarında artmıştır. TFV; 2004 yılında % 6.9 azalmış, 2005’te % 5.1 artmış, 2006’da % 11.2 azalmış ve 2007’de ise % 15.8 artmıştır. Teknik etkinlik 2005 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2005 yılında ilerlemiş; 2004, 2006 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2005 yıllarında değişmemiş, 2006 yılında gerilemiş 2007 yılında ise ilerlemişdir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.007 olarak gerçekleşmiş yani % 0.7 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 90’ı yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 10’unun yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 75’i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 25’i iki şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 80’i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Dökme Demirden Boru İmalatı*” sektöründe TFV 2004 ve 2005 yıllarında azalmış 2006 ve 2007 yıllarında artmıştır. TFV; 2004 yılında % 13.2 azalmış, 2005’te % 86.6 azalmış, 2006’da % 79.9 artmış ve 2007’de ise % 76.3 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemişdir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2006 yılında gerilemiş 2007 yılında ise değişmemiştir. Ölçek etkinliği 2004 yılında değişmemiş, 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiş 2006 yılında ise ilerlemişdir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.141 olarak gerçekleşmiş yani % 14.1 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100’ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 100’ü tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmalar ihracat ve ithalat yapmamaktadırlar.

“*Çelik Boru İmalatı*” sektöründe TFV 2007 yılında artmış fakat diğer tüm yıllarda azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 1.2 azalmış, 2005’te % 4 azalmış, 2006’da % 17.5 azalmış ve 2007’de ise % 15.7 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve

2006 yıllarında gerilemiş 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2007 yıllarında ilerlemiş 2005 ve 2006 yıllarında gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.983 olarak gerçekleşmiş yani % 1.7 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 92'si yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 8'inin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 90'ı tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 10'u iki şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 65'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Soğuk Çekme” sektöründe TFV incelenen dönem boyunca tüm yıllarda azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 39.5 azalmış, 2005'te % 8 azalmış 2006'da % 52.8 azalmış ve 2007'de ise % 7.4 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2005 yıllarında ilerlemiş fakat 2006 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.731 olarak gerçekleşmiş yani % 26.9 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 85'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 15'inin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 80'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 20'si iki şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 60'ı ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Deri Şeritlerin Soğuk Haddelenmesi” sektöründe TFV 2005 yılında artmış fakat diğer tüm yıllarda azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 19.5 azalmış, 2005'te % 43.7 artmış, 2006'da % 33.1 azalmış ve 2007'de ise % 8.3 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004, 2005 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2007 yılında ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004, 2005 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2007 yılında ise gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2006 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.957 olarak gerçekleşmiş yani % 4.3 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı

ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 75'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 25'i iki şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 25'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Soğuk Şekillendirme ve Katlama” sektöründe TFV 2006 yılında azalmış fakat diğer tüm yıllarda artmıştır. TFV; 2004 yılında % 52.7 artmış, 2005'te % 32.4 artmış, 2006'da % 20.1 azalmış ve 2007'de ise % 15 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2005 yılında gerilemiş, 2004, 2006 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2005 yıllarında ilerlemiş, 2006 ve 2007 yıllarında ise değişmemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.200 olarak gerçekleşmiş yani % 20 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 50'si yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 50'sinin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 50'si tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 50'si iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 50'si ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Tel Çekme” sektöründe TFV 2004 ve 2007 yıllarında azalmış, 2005 ve 2006 yıllarında artmıştır. TFV; 2004 yılında % 49.6 azalmış, 2005'te % 1.6 artmış, 2006'da % 14.3 artmış ve 2007'de ise % 1.7 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Pür etkinlik 2005 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2007 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.912 olarak gerçekleşmiş yani % 8.8 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 25'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 75'inin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 25'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 75'i iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 100'ü ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Alüminyum Üretimi” sektöründe TFV 2004 ve 2006 azalmış, 2005 ve 2007 yıllarında artmıştır. TFV; 2004 yılında % 20.9 azalmış, 2005’te % 2.6 artmış, 2006’da % 18.5 azalmış ve 2007’de ise % 4.8 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik 2005 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2007 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.920 olarak gerçekleşmiş yani % 8 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 75’i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 25’inin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 62’si tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 38’i iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 65’i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Kurşun, Çinko, Kalay Üretimi” sektöründe TFV 2006 yılında artmış fakat diğer tüm yıllarda azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 37.4 azalmış, 2005’te % 18.6 azalmış, 2006’da % 19.8 artmış ve 2007’de ise % 58.1 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2007 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2006 yıllarında ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik incelenen dönem boyunca tüm yıllarda gerilemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2007 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2006 yıllarında ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Özellikle 2005 yılında TFV’liliğini oluşturan tüm bileşenler gerileme göstermiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.764 olarak gerçekleşmiş yani % 23.6 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 60’ı yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 40’ının yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 80’i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 20’si iki şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 45’i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Bakır Üretimi” sektöründe TFV 2006 yılında azalmış, diğge tüm yıllarda ise artmıştır. TFV; 2004 yılında % 4.8 artmış, 2005’te % 77.1 artmış, 2006’da % 4 azalmış ve 2007’de ise % 18.2 artmıştır. Teknik etkinlik incelenen dönem boyunca tüm yıllarda ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2007 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Pür etkinlik 2004, 2005 ve 2006 yıllarında ilerlemiş; 2007 yılında ise

değişmemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2007 yıllarında ilerlemiş, 2005 yılında değişmemiş, 2006 yılında ise gerilemiştir. 2007 yılında TFV'liliğini oluşturan tüm bileşenler ilerleme göstermiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.240 olarak gerçekleşmiş yani % 24 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 100'i tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 100'ü ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Demir Döküm*” sektöründe TFV 2006 yılında azalmış fakat diğer tüm yıllarda artmıştır. TFV; 2004 yılında % 24.7 artmış, 2005'te % 6 artmış, 2006'da % 2.1 azalmış ve 2007'de ise % 1.5 artmıştır. Teknik etkinlik 2006 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2006 yılında ilerlemiş diğer tüm yıllarda ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2006 yılında gerilemiş; 2004, 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemişdir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 yılında gerilemiş, 2007 yılında ise değişmemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemişdir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.075 olarak gerçekleşmiş yani % 7.5 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 88'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 12'sinin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 90'ı tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 10'u iki şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 35'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Çelik Döküm*” sektöründe TFV 2004 ve 2007 yıllarında artmış, 2005 ve 2006 yıllarında ise azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 43.6 artmış, 2005'te % 11.7 azalmış, 2006'da % 3.6 azalmış, 2007'de ise % 1.7 artmıştır. Teknik etkinlik 2006 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2006 yılında gerilemiş; 2004, 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemişdir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2005 yıllarında gerilemiş, 2006 ve 2007 yıllarında ise ilerlemişdir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.075 olarak gerçekleşmiş yani % 7.5 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 83'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 17'sinin yabancı

ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 85'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 15'i iki şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 50'si ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Hafif Metallerin Dökümü*” sektöründe TFV 2004 yılında azalmış, diğer tüm yıllarda ise artmıştır. TFV; 2004 yılında % 24 azalmış, 2005'te % 46.8 artmış, 2006'da % 10.1 artmış, 2007'de ise % 25.2 artmıştır. Teknik etkinlik 2005 yılında gerilemiş fakat diğer yıllarda ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2007 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2006 yıllarında ise gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV 1.145 olarak gerçekleşmiş yani % 14.5 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 75'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 25'inin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 100'ü tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 25'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Demir Dışındaki Diğer Metallerin Dökümü*” sektöründe TFV 2005 yılında artmış fakat diğer tüm yıllarda azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 43.7 azalmış, 2005'te % 9.2 artmış, 2006'da % 1.6 azalmış ve 2007'de ise % 20 azalmıştır. Teknik etkinlik 2007 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2007 yılında ilerlemiş; 2004, 2005 ve 2006 yıllarında gerilemiştir. Pür etkinlik 2007 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2005 yıllarında ilerlemiş fakat 2006 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.860 olarak gerçekleşmiş yani % 14 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 85'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 15'inin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 80'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 20'si iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 30'u ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Ana metal ürünleri imalatı” sektörüne genel olarak bakıldığında 14 imalat kolundan 2004 yılında 4 imalat kolunda TFV artışı sağlanmışken 10 imalat kolunda azalış gerçekleşmiştir. 2005 yılında 9 imalat kolunda, 2006 yılında 4 imalat kolunda ve 2007 yılında ise 9 imalat kolunda artış gerçekleşmiştir. TFV’liliğindeki ortalama değişmelere bakıldığında 14 imalat kolundan 6’sında TFV ilerlerken, 8’inde TFV gerilemiştir. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 75’i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 85’i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 15’i iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 55’i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

3.5.1.2.12. Fabrikasyon Metal ürünleri İmalatı

TÜİK sınıflandırmasında “fabrikasyon metal ürünleri imalatı”, genellikle statik, hareketsiz, bir işleyle saf metal ürünlerin (parçalar, muhafazalar, yapılar gibi) elde edildiği faaliyetleri kapsamaktadır. Fakat tamamen elektronik veya optik hareketli parçalar ile bu ürünlerin daha kompleks üretimi ile ilgili faaliyetler bu sınıflama kapsamı dışında tutulmuştur.³¹⁷ Çalışmanın bu kısmında fabrikasyon metal ürünleri imalatına ait düzenli veri elde edilebilen 15 adet 4’lü kodda sektöre ait TFV indeksleri incelenecektir. Söz konusu sektörler için indeks değerleri Tablo 3.15’te gösterilmiştir.

Tablo: 3.15. 28 Kodlu Fabrikasyon Metal Ürünleri Sektörleri İçin Malmquist TFV İndeksleri

	<u>2811 Metal Yapı ve Yapı Parçaları İmalatı</u>				<u>2812 Metal İnşaat Doğraması İmalatı</u>				
	2004	2005	2006	2007	2004	2005	2006	2007	
TFVD	0.774	1.066	0.874	1.097	TFVD	1.395	0.817	0.909	1.128
TED	1.818	0.849	1.144	0.967	TED	0.922	0.671	1.902	1.038
TD	0.426	1.256	0.764	1.135	TD	1.513	1.218	0.478	1.087
PED	1.144	0.716	0.831	1.135	PED	1.083	0.557	1.604	1.319
ÖED	1.632	1.185	1.557	0.852	ÖED	0.852	1.204	1.186	0.787

³¹⁷ www.tuik.gov.tr, Erişim Tarihi: 16.08.2010

<u>2821 Tank, Sarniç ve Metal Muhafaza İmalatı</u>					<u>2822 Merkezi Isıtma Radyatörleri ve Kazanların İmalatı</u>				
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.867	0.946	0.808	1.128	TFVD	0.820	0.737	0.996	1.021
TED	1.294	0.684	1.328	0.973	TED	1.017	0.532	1.617	0.855
TD	0.670	1.383	0.608	1.159	TD	0.806	1.384	0.616	1.195
PED	1.988	0.609	1.366	1.018	PED	1.298	0.454	1.941	1.020
ÖED	0.651	1.124	0.972	0.957	ÖED	0.784	1.173	0.833	0.838
<u>2830 Buhar Kazanı İmalatı (merkezi kalorifer kazanları hariç)</u>					<u>2840 Metallerin Dövülmesi, Preslenmesi, Baskılanması ve Yuvarlanması; Toz Metalürjisi</u>				
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	1.470	1.353	0.514	0.923	TFVD	1.521	0.487	1.141	1.043
TED	1.923	1.156	1.992	0.983	TED	0.935	0.449	1.635	0.964
TD	0.764	1.170	0.258	0.939	TD	1.626	1.084	0.698	1.081
PED	1.273	1.160	1.985	1.026	PED	1.485	0.367	1.120	1.108
ÖED	1.511	0.997	1.003	0.958	ÖED	0.630	1.225	1.460	0.870
<u>2851 Metallerin Kaplanması ve İşlenmesi</u>					<u>2852 Genel Makine Mühendisliği</u>				
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	1.241	0.994	0.617	1.054	TFVD	0.749	0.773	1.028	1.065
TED	1.982	1.233	1.094	0.820	TED	0.504	0.648	1.567	0.851
TD	0.626	0.806	0.564	1.286	TD	1.486	1.193	0.656	1.252
PED	1.320	0.725	1.249	0.997	PED	1.039	0.495	1.354	1.082
ÖED	1.502	1.702	0.876	0.822	ÖED	0.485	1.309	1.157	0.786
<u>2862 El Aletleri İmalatı</u>					<u>2863 Kilit ve Mentese İmalatı</u>				
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.212	1.006	1.383	0.913	TFVD	1.055	1.044	0.812	1.191
TED	1.072	0.715	1.236	0.984	TED	1.171	0.865	1.419	1.021
TD	0.198	1.406	1.119	0.928	TD	0.901	1.207	0.572	1.166
PED	1.989	0.944	1.715	0.838	PED	1.065	0.851	1.527	1.091
ÖED	0.539	0.758	0.721	1.174	ÖED	1.100	1.016	0.929	0.936
<u>2871 Çelik Varil ve Benzeri Muhafazaların İmalatı</u>					<u>2872 Hafif Metalden Ambalaj Malzemeleri İmalatı</u>				
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.339	0.967	1.118	0.984	TFVD	0.422	1.036	0.464	1.092
TED	0.736	0.720	1.748	0.796	TED	1.610	0.870	1.564	0.992
TD	0.461	1.343	0.640	1.235	TD	0.262	1.191	0.297	1.101
PED	0.694	0.578	1.906	0.775	PED	1.050	0.585	1.241	1.416
ÖED	1.061	1.246	0.917	1.027	ÖED	1.533	1.488	1.261	0.700
<u>2873 Tel Ürünleri İmalatı</u>					<u>2874 Bağlantı Malzemeleri, Zincir ve Yay İle Vida Çekme Makinesi</u>				
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.751	0.935	0.749	0.902	TFVD	0.604	0.994	0.983	0.977
TED	0.609	0.794	1.814	0.750	TED	0.895	0.806	1.264	0.791
TD	1.233	1.178	0.413	1.202	TD	0.675	1.234	0.778	1.235
PED	1.193	0.611	1.647	0.862	PED	1.149	0.937	1.152	0.836
ÖED	0.510	1.300	1.102	0.871	ÖED	0.779	0.860	1.097	0.947

2875 Baska Yerde Sınıflandırılmamış Diğer

Fabrikasyon Metal Ürünlerinin İmalatı

	2004	2005	2006	2007
TFVD	1.831	0.818	0.683	1.616
TED	1.363	0.692	1.624	1.491
TD	1.343	1.182	0.421	1.084
PED	1.393	0.977	1.626	1.070
ÖED	0.979	0.709	0.999	1.393

“Metal Yapı ve Yapı Parçaları İmalatı” sektöründe TFV 2004 ve 2006 yıllarında azalmış, 2005 ve 2007 yıllarında ise artmıştır. TFV; 2004 yılında % 22.6 azalmış, 2005’te % 6.6 artmış, 2006’da % 12.6 azalmış ve 2007’de ise % 9.7 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2007 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2006 yıllarında ise gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2007 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.953 olarak gerçekleşmiş yani % 4.7 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 80’i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 20’sinin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 76’sı tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 24’ü iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 42’si ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Metal İnşaat Doğraması İmalatı” sektöründe TFV 2004 ve 2007 yıllarında artmış, fakat 2005 ve 2006 yıllarında azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 39.5 artmış, 2005’te % 18.3 azalmış, 2006’da % 9.1 azalmış ve 2007’de ise % 12.8 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2005 yıllarında gerilemiş, 2006 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2006 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2005 yılında gerilemiş; 2004, 2006 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2007 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2006 yıllarında ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.062 olarak gerçekleşmiş yani % 6.2 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 95’i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 5’inin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 87’si tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, %

13'ü iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 20'si ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Tank, Sarnıç ve Metal Muhafaza İmalatı*” sektöründe TFV 2007 yılında artmış, fakat diğer tüm yıllarda azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 13.3 azalmış, 2005'te % 5.4 azalmış, 2006'da % 19.2 azalmış ve 2007'de ise % 12.8 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiş. Pür etkinlik 2005 yılında gerilemiş, diğer tüm yıllarda ise ilerlemiş. Ölçek etkinliği 2005 yılında ilerlemiş; 2004, 2006 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.937 olarak gerçekleşmiş yani % 6.3 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 57'si tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 43'ü iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 42'si ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Merkezi Isıtma Radyatörleri ve Kazanların İmalatı*” sektöründe TFV 2007 yılında artmış, diğer tüm yıllarda ise azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 18 azalmış, 2005'te % 26.3 azalmış, 2006'da % 0.4 azalmış ve 2007'de ise % 2.1 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiş. Pür etkinlik 2005 yılında gerilemiş, diğer tüm yıllarda ise ilerlemiş. Ölçek etkinliği 2005 yılında ilerlemiş; 2004, 2006 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.894 olarak gerçekleşmiş yani % 10.6 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 66'sı yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 34'ünün yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 50'si tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 50'si iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 35'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Buhar Kazanı İmalatı (merkezi kalorifer kazanları hariç)*” sektöründe TFV 2004 ve 2005 yıllarında artmış, fakat 2006 ve 2007 yıllarında ise azalmıştır. TFV; 2004

yılında % 47 artmış, 2005'te % 35.3 artmış, 2006'da % 48.6 azalmış ve 2007'de ise % 7.7 azalmıştır. Teknik etkinlik 2007 yılında gerilemiş ve fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2005 yılında ilerlemiş, diğer tüm yıllarda ise gerilemiştir. Pür etkinlik incelenen dönem boyunca tüm yıllarda ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.065 olarak gerçekleşmiş yani % 6.5 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 100'ü tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 100'ü ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Metallerin Dövülmesi, Preslenmesi, Baskılanması ve Yuvarlanması; Toz Metalürjisi” sektöründe TFV 2005 yılında azalmış, diğer tüm yıllarda ise artmıştır. TFV; 2004 yılında % 52.1 artmış, 2005'te % 51.3 azalmış, 2006'da % 14.1 artmış ve 2007'de ise % 4.3 artmıştır. Teknik etkinlik 2006 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2006 yılında gerilemiş, diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2005 yılında gerilemiş; 2004, 2006 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2007 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2006 yıllarında ise ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.048 olarak gerçekleşmiş yani % 4.8 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 91'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 9'unun yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 81'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 19'u iki şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 10'u ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Metallerin Kaplanması ve İşlenmesi” sektöründe TFV 2004 ve 2007 yıllarında artmış fakat 2005 ve 2006 yıllarında ise azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 24.1 artmış, 2005'te % 0.6 azalmış, 2006'da % 38.3 azalmış ve 2007'de ise % 5.4 artmıştır. Teknik etkinlik 2007 yılında gerilemiş, diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2007 yılında ilerlemiş; 2004, 2005 ve 2006 yıllarında ise gerilemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2005 yıllarında ilerlemiş fakat 2006 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Bu

imalat kolunda TFV ortalama 0.977 olarak gerekleŒmiŒ yani % 23 azalmıŒtır. Sektörde, araŒtırma dönemi içinde yer alan firmaların % 78'i yerli gerçek tüzel kiŒilięe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklık bulunmamakta iken geri kalan % 22'sinin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited Œirket statusunda faaliyette bulunmuŒlardır. Firmaların % 88'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 12'si iki ve daha fazla Œube ile faaliyette bulunmuŒlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 35'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Genel Makine Mühendisliği*” sekturunde TFV 2004 ve 2005 yıllarında azalmıŒ, fakat 2006 ve 2007 yıllarında artmıŒtır. TFV; 2004 yılında % 25.1 azalmıŒ, 2005'te % 22.7 azalmıŒ, 2006'da % 2.8 artmıŒ ve 2007'de ise % 6.5 artmıŒtır. Teknik etkinlik 2006 yılında ilerlemiŒ fakat diğer tüm yıllarda gerilemiŒtir. Teknolojik etkinlik 2006 yılında gerilemiŒ; 2004, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiŒtir. Pür etkinlik 2005 yılında gerilemiŒ diğer tüm yıllarda ise gerilemiŒtir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2007 yıllarında gerilemiŒ 2005 ve 2006 yıllarında ise ilerlemiŒtir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.904 olarak gerekleŒmiŒ yani % 9.6 azalmıŒtır. Sekterde, araŒtırma dönemi içinde yer alan firmaların % 88'i yerli gerçek tüzel kiŒilięe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklık bulunmamakta iken geri kalan % 12'sinin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statusunda faaliyette bulunmuŒlardır. Firmaların % 82'si tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 18'i iki ve daha fazla Œube ile faaliyette bulunmuŒlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 25'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*El Aletleri İmalatı*” sekturunde TFV 2004 ve 2007 yıllarında azalmıŒ, 2005 ve 2006 yıllarında ise artmıŒtır. TFV; 2004 yılında % 78.8 azalmıŒ, 2005'te % 0.6 artmıŒ, 2006'da % 38.3 artmıŒ ve 2007'de ise % 8.7 azalmıŒtır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiŒ; 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiŒtir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2007 yıllarında gerilemiŒ, 2005 ve 2006 yıllarında ise ilerlemiŒtir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerleme gostermiŒ, 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiŒtir. Ölçek etkinliği 2007 yılında ilerlemiŒ fakat diğer tüm yıllarda ise gerilemiŒtir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.879 olarak gerekleŒmiŒ yani % 12.1 azalmıŒtır. Sekterde, araŒtırma dönemi içinde yer alan firmaların % 63'ü yerli gerçek tüzel kiŒilięe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklık bulunmamakta iken geri kalan % 37'sinin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statusunda

faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 65'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 35'i iki şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 25'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Kilit ve Mentеше İmalatı*” sektöründe TFV 2006 yılında azalmış, diğer tüm yıllarda ise artmıştır. TFV; 2004 yılında % 5.5 artmış, 2005'te 4.4 artmış, 2006'da % 18.8 azalmış ve 2007'de ise % 19.1 artmıştır. Teknik etkinlik 2005 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2005 yılında gerilemiş, diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2005 yıllarında ilerlemiş, 2006 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.026 olarak gerçekleşmiş yani % 2.6 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 75'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 25'inin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 75'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 25'i iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 25'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Çelik Varil ve Benzeri Muhafazaların İmalatı*” sektöründe TFV 2006 yılında artmış fakat diğer tüm yıllarda ise azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 66.1 azalmış, 2005'te % 3.3 azalmış, 2006'da % 11.8 artmış, 2007'de ise % 1.6 azalmıştır. Teknik etkinlik 2006 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2006 yılında ilerlemiş, diğer tüm yıllarda ise gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2006 yılında gerilemiş; 2004, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.852 olarak gerçekleşmiş yani % 14.8 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 60'ı yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 40'ının yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 25'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 75'i iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 25'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Hafif Metalden Ambalaj Malzemeleri İmalatı*” sektöründe TFV 2004 ve 2006 yıllarında azalmış, 2005 ve 2007 yıllarında ise artmıştır. TFV; 2004 yılında % 57.8 azalmış, 2005’te % 3.6 artmış, 2006’da % 53.6 azalmış, 2007’de ise % 9.2 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2005 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2007 yılında gerilemiş diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.754 olarak gerçekleşmiş % 24.6 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 50’si yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 50’sinin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 50’si tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 50’si iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 50’si ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Tel Ürünleri İmalatı*” sektöründe TFV incelenen dönem boyunca tüm yıllarda azalmıştır. TFV 2004 yılında % 24.9 azalmış, 2005’te % 6.5 azalmış, 2006’da % 25.1 azalmış ve 2007’de ise % 9.8 azalmıştır. Teknik etkinlik 2006 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2006 yılında gerilemiş; 2004, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2007 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2006 yıllarında ise ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.834 olarak gerçekleşmiş yani % 16.6 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100’ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 84’ü tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 16’sı iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 53’ü ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Bağlantı Malzemeleri, Zincir ve Yay İle Vida Çekme Makinesi*” sektöründe TFV incelenen dönem boyunca tüm yıllarda azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 39.6 azalmış, 2005’te % 0.6 azalmış, 2006’da % 1.7 azalmış ve 2007’de ise % 2.3 azalmıştır. Teknik etkinlik 2006 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik

2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2006 yılında ilerlemiş, diğer tüm yıllarda ise gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.890 olarak gerçekleşmiş yani % 11 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 78'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 22'sinin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 65'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 35'i iki şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 45'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Başka Yerde Sınıflandırılmamış Diğer Fabrikasyon Metal Ürünlerinin İmalatı” sektöründe TFV 2004 ve 2007 yıllarında artmış, 2005 ve 2006 yıllarında ise azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 83.1 artmış, 2005'te % 18.2 azalmış, 2006'da % 31.7 azalmış ve 2007'de ise % 61.6 artmıştır. Teknik etkinlik 2005 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2006 yılında gerilemiş, diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2005 yılında gerilemiş; 2004, 2006 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2007 yılında ilerlemiş diğer tüm yıllarda ise gerilemiştir. Özellikle 2007 yılında TFV'liliğini oluşturan tüm bileşenlerileme göstermiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.237 olarak gerçekleşmiş yani % 23.7 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 88'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 12'sinin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 80'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 20'si iki şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 45'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Fabrikasyon metal ürünleri imalatı” sektörüne genel olarak bakıldığında 15 imalat kolundan 2004 yılında 6 imalat kolunda TFV artışı sağlanmışken 9 imalat kolunda azalış gerçekleşmiştir. 2005 yılında 5 imalat kolunda, 2006 yılında 4 imalat kolunda ve 2007 yılında ise 10 imalat kolunda artış gerçekleşmiştir. TFV'liliğindeki ortalama değişmelere bakıldığında 15 imalat kolundan 3'ünde TFV ilerlerken, 12'sinde TFV gerilemiştir. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 85'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 85'i tek bir merkezden

faaliyette bulunmakta iken, % 15’i iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 25’i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

3.5.1.2.13. Makine ve Teçhizat İmalatı

TÜİK sınıflandırmasında “makine ve teçhizat imalatı” güç üreten ve uygulayan mekanik parçaları ve özel üretilmiş ana parçaları dahil olmak üzere bağımsız olarak metaller üzerinde mekanik veya termal olarak etkili olan veya maddeler üzerinde işlemler (kavrama, spreyleme ve kaldırma vb) yerine getiren makine ve ekipmanların imalatını içerir. Bu sınıflama sanayide, inşaat, tarımda, askeriyede veya evde kullanım için olup olmadığına bakılmaksızın sabit, mobil veya elle tutulan araçların imalatını kapsamaktadır. Ayrıca ülke sınırları içerisinde silah ve yolcu veya yük taşımacılığı için özel ekipmanların imalatı da bu sınıflama kapsamındadır.³¹⁸ Çalışmanın bu kısmında makine ve teçhizat imalatına ait düzenli veri elde edilebilen 18 adet 4’lü kodda sektöre ait TFV indeksleri incelenecektir. Söz konusu sektörler için indeks değerleri Tablo 3.16.’da gösterilmiştir.

Tablo: 3.16. 29 Kodlu Makine ve Teçhizat İmalatı Sektörleri İçin Malmquist TFV İndeksleri

<u>2911 İçten Yanmalı Motor ve Türbin İmalatı (Uçak, Motorlu Taşıt ve Motosiklet Motorları Hariç)</u>				<u>2912 Pompa ve Kompresör İmalatı</u>					
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.719	0.612	0.935	1.214	TFVD	1.085	1.287	0.902	0.999
TED	1.068	0.429	1.381	1.061	TED	1.994	1.060	0.945	0.995
TD	0.673	1.428	0.677	1.145	TD	0.544	1.214	0.954	1.004
PED	1.142	0.401	1.808	0.929	PED	1.151	1.058	1.134	0.865
ÖED	0.935	1.070	0.764	1.142	ÖED	1.732	1.002	0.833	1.149
<u>2913 Musluk ve Vana İmalatı</u>				<u>2914 Mil Yatağı, Dişli, Dişli Takımı ve Tahrik Tertibatı İmalatı</u>					
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.710	0.603	0.994	1.126	TFVD	1.275	0.830	1.216	0.951
TED	1.655	0.386	0.991	0.942	TED	0.877	0.699	1.707	0.915
TD	0.429	1.561	1.003	1.195	TD	1.454	1.188	0.712	1.040
PED	1.637	0.461	1.042	1.092	PED	1.737	0.549	1.479	0.876
ÖED	1.011	0.838	0.951	0.863	ÖED	0.505	1.274	1.154	1.044

³¹⁸ www.tuik.gov.tr, Erişim Tarihi: 19.08.2010

<u>2922 Kaldırma ve Taşıma Teçhizatı İmalatı</u>				<u>2923 Soğutma ve Havalandırma Donanımı İmalatı</u> (Evde Kullanıma Yönelik Olanlar Haric)					
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.456	0.970	0.883	1.177	TFVD	1.548	1.359	0.933	0.962
TED	0.812	0.982	1.093	1.031	TED	1.891	0.913	1.119	0.893
TD	0.562	0.988	0.808	1.142	TD	0.819	1.488	0.834	1.077
PED	1.309	0.620	1.548	0.963	PED	1.038	1.131	0.773	1.036
ÖED	0.620	1.586	0.706	1.071	ÖED	1.822	0.807	1.448	0.862
<u>2924 Başka Yerde Sınıflandırılmamış Diğer Genel Amaçlı Makinelerin İmalatı</u>				<u>2931 Tarımsal Amaçlı Traktör İmalatı</u>					
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.989	0.780	1.222	0.945	TFVD	1.287	0.969	0.884	1.055
TED	0.529	0.713	1.856	0.786	TED	1.997	0.787	1.929	1.022
TD	1.869	1.095	0.658	1.202	TD	0.645	1.232	0.458	1.032
PED	1.202	0.438	1.820	0.795	PED	1.158	0.856	1.533	0.806
ÖED	0.440	1.629	1.020	0.989	ÖED	1.725	0.919	1.258	1.268
<u>2932 Diğer Tarım ve Ormancılık Makinelerinin İmalatı</u>				<u>2942 Diğer Metal İşleme Takım Tezgahlarının İmalatı</u>					
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.183	0.607	1.044	0.829	TFVD	0.503	1.143	1.038	0.966
TED	0.598	0.506	1.600	0.706	TED	1.414	0.945	1.331	0.759
TD	0.306	1.200	0.653	1.175	TD	0.356	1.209	0.780	1.274
PED	0.614	0.495	1.951	0.852	PED	1.392	0.962	1.586	1.060
ÖED	0.973	1.023	0.820	0.828	ÖED	1.016	0.983	0.839	0.715
<u>2943 Başka Yerde Sınıflandırılmamış Diğer Takım Tezgahlarının İmalatı</u>				<u>2952 Maden, Taşocağı, ve İnşaat Makineleri İmalatı</u>					
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	1.023	0.394	0.869	1.045	TFVD	0.597	0.907	0.870	0.907
TED	1.708	0.325	1.194	0.869	TED	1.348	0.657	1.348	0.728
TD	0.599	1.212	0.728	1.202	TD	0.443	1.381	0.645	1.246
PED	1.683	0.325	1.583	0.806	PED	1.386	0.713	1.660	0.736
ÖED	1.015	0.999	0.754	1.079	ÖED	0.973	0.920	0.812	0.988
<u>2953 Gıda, İçecek ve Tütün İşleyen Makinelerin İmalatı</u>				<u>2954 Tekstil, Giyim Eşyası ve Deri İşlemede Kullanılan Makinelerin İmalatı</u>					
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.491	1.080	0.809	0.976	TFVD	1.164	0.717	1.321	0.813
TED	0.947	0.899	1.769	0.776	TED	1.991	0.565	1.055	0.663
TD	0.518	1.201	0.457	1.256	TD	0.585	1.268	1.252	1.226
PED	1.184	0.977	1.751	0.920	PED	1.920	0.566	1.086	0.802
ÖED	0.800	0.921	1.011	0.844	ÖED	1.037	0.998	0.972	0.827

<u>2956 Baska Yerde Sınıflandırılmamış Diğer Özel</u>					<u>2960 Silah ve Mühimmat İmalatı</u>				
<u>Amaçlı Makinelerin İmalatı</u>									
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.679	0.939	1.097	0.982	TFVD	1.075	0.884	0.769	1.004
TED	0.967	0.735	1.793	0.806	TED	0.870	0.810	1.977	0.982
TD	0.702	1.278	0.612	1.218	TD	1.236	1.091	0.389	1.023
PED	1.821	0.585	1.639	0.924	PED	1.103	0.748	1.831	1.002
ÖED	0.531	1.255	1.094	0.873	ÖED	0.789	1.084	1.080	0.980
<u>2971 Elektrikli Ev Aletleri İmalatı</u>					<u>2972 Elektriksiz Ev Aletleri İmalatı</u>				
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	1.586	1.160	0.951	1.034	TFVD	1.719	0.422	1.249	0.904
TED	1.381	0.993	1.942	0.978	TED	1.905	0.383	1.238	0.793
TD	1.148	1.168	0.490	1.057	TD	0.902	1.102	1.009	1.140
PED	1.268	0.971	1.311	1.000	PED	1.477	0.386	1.317	0.737
ÖED	1.089	1.023	1.481	0.978	ÖED	1.290	0.991	0.940	1.077

“İçten Yanmalı Motor ve Türbin İmalatı (Uçak, Motorlu Taşıtlar ve Motosiklet Motorları Hariç)” sektöründe TFV 2007 yılında artmış fakat diğer tüm yıllarda azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 28.1 azalmış, 2005’te % 38.8 azalmış, 2006’da % 6.5 azalmış ve 2007’de ise % 21.4 artmıştır. Teknik etkinlik 2005 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.870 olarak gerçekleşmiş yani % 13 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 85’i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 15’inin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 80’i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 20’si iki şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 55’i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Pompa ve Kompresör İmalatı” sektöründe TFV 2004 ve 2005 yıllarında artarken, 2006 ve 2007 yıllarında azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 8.5 artmış, 2005’te % 28.7 artmış, 2006’da % 9.8 azalmış ve 2007’de ise % 0.1 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2005 yıllarında ilerlemiş fakat 2006 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür

etkinlik 2007 yılında gerilemiş, diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2006 yılında gerilemiş; 2004, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.068 olarak gerçekleşmiş yani % 6.8 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 70'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 30'unun yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 85'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 15'i iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 45'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Musluk ve Vana İmalatı*” sektöründe TFV 2007 yılında artarken, 2004, 2005 ve 2006 yıllarında azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 29 azalmış, 2005'te % 39.7 azalmış, 2006'da % 0.6 azalmış ve 2007'de ise % 12.6 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 yılında ilerlerken diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Pür etkinlik 2005 yılında gerilemiş; 2004, 2006 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2004 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.858 olarak gerçekleşmiş yani % 14.2 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 75'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 25'inin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 50'si tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 50'si iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 15'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Mil Yatağı, Dişli, Dişli Takımı ve Tahrik Tertibatı İmalatı*” sektöründe TFV 2004 ve 2006 yıllarında artmış fakat 2005 ve 2007 yıllarında azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 27.5 artmış, 2005'te 17 azalmış, 2006'da % 21.6 artmış ve 2007'de ise % 4.9 azalmıştır. Teknik etkinlik 2006 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2006 yılında gerilemiş; 2004, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş faakt 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 yılında gerilemiş; 2005, 2006 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.068 olarak gerçekleşmiş yani % 6.8 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 65'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan %

35'inin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 100'ü tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 30'u ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Kaldırma ve Taşıma Teçhizatı İmalatı*” sektöründe TFV 2007 yılında artmış fakat diğer tüm yıllarda azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 54.4 azalmış, 2005'te % 3 azalmış, 2006'da % 11.7 azalmış, 2007'de ise % 17.7 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2005 yıllarında gerilemiş, 2006 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2007 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.857 olarak gerçekleşmiş yani % 14.3 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 80'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 20'si iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 25'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Soğutma ve Havalandırma Donanımı İmalatı (Evde Kullanıma Yönelik Olanlar Hariç)*” sektöründe TFV 2004 ve 2005 yıllarında artmış fakat 2006 ve 2007 yıllarında ise azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 54.8 artmış, 2005'te % 35.9 artmış, 2006'da % 6.7 azalmış ve 2007'de ise % 3.8 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik 2006 yılında gerilemiş diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.201 olarak gerçekleşmiş yani % 20.1 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 60'ı yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 40'ının yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 70'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 30'u iki şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 30'u ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Başka Yerde Sınıflandırılmamış Diğer Genel Amaçlı Makinelerin İmalatı” sektöründe TFV 2006 yılında artmış fakat diğer tüm yıllarda ise azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 1.1 azalmış, 2005’te % 22 azalmış, 2006’da % 22.2 artmış ve 2007’de ise % 5.5 azalmıştır. Teknik etkinlik 2006 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2006 yılında gerilemiş, diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2007 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2006 yıllarında ise ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.984 olarak gerçekleşmiş yani % 1.6 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 91’i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 9’unun yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 83’ü tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 17’si iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 45’i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Tarımsal Amaçlı Traktör İmalatı” sektöründe TFV 2004 ve 2007 yıllarında artmış fakat 2005 ve 2006 yıllarında azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 28.7 artmış, 2005’te % 3.1 azalmış, 2006’da % 11.6 azalmış ve 2007’de ise % 5.5 artmıştır. Teknik etkinlik 2005 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2005 yılında gerilemiş; 2004, 2006 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.049 olarak gerçekleşmiş yani % 4.9 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 20’si yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 80’inin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 70’i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 30’u iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 55’i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Diğer Tarım ve Ormancılık Makinelerinin İmalatı” sektöründe TFV 2006 yılında artmış, diğer tüm yıllarda ise azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 81.7 azalmış, 2005’te % 39.3 azalmış, 2006’da % 4.4 artmış ve 2007’de ise % 17.1 azalmıştır. Teknik etkinlik 2006 yılında ilerlemiş, diğer tüm yıllarda ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve

2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2006 yılında ilerlemiş diğer tüm yıllarda ise gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2005 yılında ilerlemiş; 2004, 2006 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.666 olarak gerçekleşmiş yani % 33.4 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 84'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 16'sının yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 85'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 15'i iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 45'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Diğer Metal İşleme Takım Tezgahlarının İmalatı” sektöründe TFV 2004 ve 2007 yıllarında azalmış, 2005 ve 2006 yıllarında ise artmıştır. TFV; 2004 yılında % 49.7 azalmış, 2005'te % 14.3 artmış, 2006'da % 3.8 artmış ve 2007'de ise % 3.4 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2005 yılında gerilemiş; 2004, 2006 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2004 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda ise gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.913 olarak gerçekleşmiş yani % 8.7 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 50'si tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 50'si iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 40'ı ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Başka Yerde Sınıflandırılmamış Diğer Takım Tezgahlarının İmalatı” sektöründe TFV 2004 ve 2007 yıllarında artmış fakat 2005 ve 2006 yıllarında ise azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 2.3 artmış, 2005'te % 60.6 azalmış, 2006'da % 13.1 azalmış ve 2007'de ise % 4.5 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2007 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2006 yıllarında ise gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.833 olarak

gerçekleşmiş yani % 16.7 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 35'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 65'i iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 35'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Maden, Taşocağı, ve İnşaat Makineleri İmalatı*” sektöründe TFV incelenen dönem boyunca tüm yıllarda azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 40.3 azalmıştır, 2005'te % 9.3 azalmış, 2006'da % 13 azalmış ve 2007'de ise % 9.3 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemişdir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Ölçek etkinliği incelenen dönem boyunca tüm yıllarda gerileme göstermiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.820 olarak gerçekleşmiş yani % 18 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 80'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 20'sinin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 80'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 20'si iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 40'ı ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Gıda, İçecek ve Tütün İşleyen Makinelerin İmalatı*” sektöründe TFV 2005 yılında artmış fakat diğer tüm yıllarda azalmıştır. TFV; 2004 yılında 50.9 azalmış, 2005'te % 8 artmış, 2006'da % 19.1 azalmış ve 2007'de ise % 2.4 azalmıştır. Teknik etkinlik 2006 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemişdir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2006 yılında ilerlemiş diğer tüm yıllarda ise gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.839 olarak gerçekleşmiş yani 16.1 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 83'ü tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, %

17'si iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 65'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Tekstil, Giyim Eşyası ve Deri İşlemede Kullanılan Makinelerin İmalatı” sektöründe TFV 2004 ve 2006 yıllarında artmış fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 16.4 artmış, 2005'te % 28.3 azalmış, 2006'da % 32.1 artmış ve 2007'de ise % 18.7 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 yılında ilerlemiş; 2005, 2006 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.004 olarak gerçekleşmiş yani % 0.4 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 100'ü tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 35'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Başka Yerde Sınıflandırılmamış Diğer Özel Amaçlı Makinelerin İmalatı” sektöründe TFV 2006 yılında artmış fakat diğer tüm yıllarda ise azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 32.1 azalmış, 2005'te % 6.1 azalmış, 2006'da % 9.7 artmış, 2007'de ise % 1.8 azalmıştır. Teknik etkinlik 2006 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2007 yıllarında gerilemiş fakat 2005 ve 2006 yıllarında ise ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.924 olarak gerçekleşmiş yani % 7.6 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 90'ı yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 10'unun yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 95'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 5'i iki şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 30'u ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Silah ve Mühimmat İmalatı” sektöründe TFV 2004 ve 2007 yıllarında artmış fakat 2005 ve 2006 yıllarında ise azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 7.5 artmış, 2005'te % 11.6

azalmış, 2006'da % 23.1 azalmış ve 2007'de ise % 0.4 artmıştır. Teknik etkinlik 2006 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2006 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Pür etkinlik 2005 yılında gerilemiş; 2004, 2006 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2007 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2006 yıllarında ise ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.933 olarak gerçekleşmiş yani % 6.7 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 88'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 12'si iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 47'si ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Elektrikli Ev Aletleri İmalatı” sektöründe TFV 2006 yılında azalmış, diğer tüm yıllarda ise artmıştır. TFV; 2004 yılında % 58.6 artmış, 2005'te % 16 artmış, 2006'da % 4.9 azalmış ve 2007'de ise % 3.4 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2006 yılında gerilemiş diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 yılında gerilemiş, 2007 yılında ise değişmemiştir. Ölçek etkinliği 2007 yılında gerilemiş; 2004, 2005 ve 2006 yıllarında ise ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.183 olarak gerçekleşmiş yani % 18.3 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 57'si yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 43'ünün yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 60'ı tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 40'ı iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 45'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Elektriksiz Ev Aletleri İmalatı” sektöründe TFV 2004 ve 2006 yıllarında artmış, 2005 ve 2007 yıllarında ise azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 71.9 artmış, 2005'te % 57.8 azalmış, 2006'da % 24.9 artmış ve 2007'de ise % 9.6 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2007 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2006 yıllarında ise gerilemiştir. Bu imalat kolunda

TFV ortalama 1.074 olarak gerçekleşmiş yani % 7.4 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak adi ortaklık statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 100'ü tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmalar ihracat ve ithalat yapmamaktadırlar.

“Makine ve teçhizat imalatı” sektörüne genel olarak bakıldığında 18 imalat kolundan 2004 yılında 9 imalat kolunda TFV artışı sağlanmışken 9 imalat kolunda azalış gerçekleşmiştir. 2005 yılında 5 imalat kolunda, 2006 yılında 7 imalat kolunda ve 2007 yılında ise 7 imalat kolunda artış gerçekleşmiştir. TFV'liliğindeki ortalama değişimlere bakıldığında 18 imalat kolundan 7'sinde TFV ilerlerken, 11'inde TFV gerilemiştir. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 80'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 75'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 25'i iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 40'ı ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

3.5.1.2.14. Elektrikli ve Optik Donanım İmalatı

TÜİK sınıflandırmasında “elektrikli ve optik donanım imalatı” genel olarak fotokopi makineleri, yazar kasa gibi büro makinelerinin ve bilgisayar, kelime işlemciler gibi bilgisayar donanımı ile ilgili ürünlerin imalatını kapsamaktadır.³¹⁹ Çalışmanın bu kısmında elektrikli ve optik donanım imalatına ait düzenli veri elde edilebilen 11 adet 4'lü koda sektöre ait TFV indeksleri incelenecektir. Söz konusu sektörlerle ait indeks değerleri Tablo 3.17.'de gösterilmiştir.

Tablo: 3.17. 31, 32 ve 33 Kodlu Elektrik ve Optik Donanım İmalatı Sektörleri İçin Malmquist TFV İndeksleri

	<u>3110 Elektrik Motoru, Jeneratör ve Transformatörlerin İmalatı</u>				<u>3120 Elektrik Dağıtım ve Kontrol Dağıtım Cihazlarının imalatı</u>				
	2004	2005	2006	2007	2004	2005	2006	2007	
TFVD	1.095	0.794	0.773	1.033	TFVD	0.967	1.117	0.728	1.163
TED	1.944	0.729	1.855	0.990	TED	1.993	0.994	1.731	0.969
TD	0.563	1.088	0.417	1.043	TD	0.485	1.124	0.420	1.201
PED	1.713	0.703	1.174	1.219	PED	1.353	0.647	1.548	1.023
ÖED	1.135	1.038	1.580	0.812	ÖED	1.473	1.537	1.119	0.947

³¹⁹ www.tuik.gov.tr, Erişim Tarihi: 21.08.2010

<u>3130 İzole Edilmiş Tel ve Kablo İmalatı</u>					<u>3150 Elektrik Ampulü ve Lamba İle Aydınlatma</u>				
					<u>Techizatı İmalatı</u>				
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.846	0.935	0.761	1.039	TFVD	0.783	1.118	0.682	0.943
TED	1.976	0.700	1.880	0.916	TED	1.066	0.842	1.953	1.086
TD	0.428	1.337	0.405	1.135	TD	0.735	1.328	0.349	0.868
PED	1.698	0.429	1.749	0.910	PED	1.777	0.838	1.417	1.087
ÖED	1.164	1.630	1.075	1.006	ÖED	0.600	1.005	1.378	0.999
<u>3161 Motor ve Taşıtlarda Kullanıma Yönelik, Başka Yerde Sınıflandırılmamış Elektrikli Techizat İmalatı</u>					<u>3162 Başka Yerde Sınıflandırılmamış Diğer Elektrikli Techizat İmalatı</u>				
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.732	0.803	1.319	0.968	TFVD	0.891	0.745	0.952	0.972
TED	1.966	0.715	1.264	0.962	TED	1.806	0.621	1.476	0.829
TD	0.372	1.124	1.044	1.005	TD	0.493	1.199	0.645	1.171
PED	1.912	0.711	1.187	1.114	PED	1.792	0.621	1.698	0.853
ÖED	1.028	1.006	1.065	0.864	ÖED	1.008	1.000	0.869	0.973
<u>3210 Elektrtronik Valf ve Tüpler İle Diğer Elektronik Parçaların İmalatı</u>					<u>3230 Televizyon ve Radyo İmalatı; Ses ve Görüntü Kaydeden veya Coğaltan Techizat ve Bunlarla İlgili Cihazların İmalatı</u>				
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.247	1.784	0.932	0.722	TFVD	0.254	1.222	0.681	0.832
TED	1.787	1.888	1.006	0.680	TED	1.717	0.774	1.285	0.691
TD	0.138	0.945	0.926	1.063	TD	0.148	1.579	0.530	1.205
PED	1.743	1.897	1.361	0.678	PED	1.685	0.774	1.539	0.875
ÖED	1.025	0.995	0.739	1.003	ÖED	1.019	1.001	0.835	0.789
<u>3310 Tıbbi ve Cerrahi Techizat İle Ortopedik Araçların İmalatı</u>					<u>3320 Ölçme, Kontrol, Test, Seyrüsefer ve Benzer Amaçlı Alet ve Cihazların İmalatı (Sanavide Kullanılan İşlem Kontrol Techizatı Haric)</u>				
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.276	0.489	1.408	1.497	TFVD	0.077	0.546	1.037	0.484
TED	1.698	0.340	1.539	1.283	TED	0.881	0.421	1.036	0.414
TD	0.163	1.437	0.912	1.167	TD	0.087	1.296	1.001	1.168
PED	1.671	0.584	1.032	1.241	PED	0.836	0.418	1.051	0.494
ÖED	1.016	0.582	1.491	1.033	ÖED	1.054	1.006	0.986	0.839
<u>3340 Optik Aletler ve Fotoğrafçılık Techizatı İmalatı</u>									
	2004	2005	2006	2007					
TFVD	1.430	0.477	1.877	1.347					
TED	1.920	0.452	1.988	1.414					
TD	0.745	1.055	0.944	0.953					
PED	1.451	0.678	1.511	1.276					
ÖED	1.323	0.667	1.322	1.108					

“*Elektrik Motoru, Jenaratör ve Transformatörlerin İmalatı*” sektöründe TFV 2004 ve 2007 yıllarında artarken, 2005 ve 2007 yıllarında azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 9.5 artmış, 2005’te % 20.6 azalmış, 2006’da % 22.7 azalmış ve 2007’de ise % 3.3 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2005 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2007 yılında gerilemiş; 2004, 2005 ve 2006 yıllarında ise ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.924 olarak gerçekleşmiş yani % 7.6 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 50’si yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 50’sinin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 65’i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 35’i iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 75’i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Elektrik Dağıtım ve Kontrol Dağıtım Cihazlarının imalatı*” sektöründe TFV 2004 ve 2006 yıllarında azalmış, 2005 ve 2007 yıllarında ise artmıştır. TFV; 2004 yılında % 3.3 artmış, 2005’te % 11.7 artmış, 2006’da % 27.2 azalmış ve 2007’de ise % 16.3 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2005 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2007 yılında gerilemiş; 2004, 2005 ve 2006 yıllarında ise ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.994 olarak gerçekleşmiş yani % 0.6 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 90’ı yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 10’unun yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 78’i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 22’si iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 45’i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*İzole Edilmiş Tel ve Kablo İmalatı*” sektöründe TFV 2007 yılında artmış fakat diğer tüm yıllarda ise azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 15.4 azalmış, 2005’te % 6.5 azalmış, 2006’da % 23.9 azalmış ve 2007’de ise % 3.9 artmıştır. Teknik etkinlik

2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yılında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Ölçek etkinliği incelenen dönem boyunca tüm yıllarda ilerleme göstermiştir. Bu imalat kolunda TFV 0.895 olarak gerçekleşmiş yani % 10.5 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 76'sı yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 24'ünün yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 85'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 15'i iki şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 75'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Elektrik Ampulü ve Lamba İle Aydınlatma Teçhizatı İmalatı” sektöründe TFV 2005 yılında artmış, fakat diğer tüm yıllarda ise azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 21.7 azalmış, 2005'te % 11.8 artmış, 2006'da % 31.8 azalmış ve 2007'de ise % 5.7 azalmıştır. Teknik etkinlik 2005 yılında gerilemiş, diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2005 yılında ilerlemiş; 2004, 2006 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Pür etkinlik 2005 yılında gerilemiş, diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2007 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2006 yıllarında ise ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.870 olarak gerçekleşmiş yani % 13 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 84'ü tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 16'sı iki şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 34'ü ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Motor ve Taşıtlarda Kullanıma Yönelik, Başka Yerde Sınıflandırılmamış Elektrikli Teçhizat İmalatı” sektöründe TFV 2006 yılında artmış fakat diğer tüm yıllarda ise azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 26.8 azalmış, 2005'te % 19.7 azalmış, 2006'da % 31.9 artmış ve 2007'de ise % 3.2 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 yılında gerilemiş; 2005, 2006 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2005 yılında gerilemiş, fakat diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Ölçek

etkinliği 2007 yılında gerilemiş, diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. 2006 yılı TFV'liliğini oluşturan tüm bileşenlerin ilerleme gösterdiği bir yıl olmuştur. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.956 olarak gerçekleşmiş yani % 4.4 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 58'i yerli gerçeğ tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 42'sinin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 42'si tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 58'i iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 55'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Başka Yerde Sınıflandırılmamış Diğer Elektrikli Teçhizat İmalatı” sektöründe TFV incelenen dönem boyunca tüm yıllarda azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 10.9 azalmış, 2005'te % 25.5 azalmış, 2006'da % 4.8 azalmış ve 2007'de ise % 2.8 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 205 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Ölçeğ etkinliği 2004 yılında ilerlemiş, 2005 yılında değişmemiş, 2006 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.890 olarak gerçekleşmiş yani % 11 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 60'ı yerli gerçeğ tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 40'ının yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 60'ı tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 40'ı iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 60'ı ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Elektronik Valf ve Tüpler İle Diğer Elektronik Parçaların İmalatı” sektöründe TFV 2005 yılında artmış, diğer tüm yıllarda ise azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 75.3 azalmış, 2005'te % 78.4 artmış, 2006'da % 6.8 azalmış ve 2007'de ise % 27.8 azalmıştır. Teknik etkinlik 2007 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2007 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda ise gerilemiştir. Pür etkinlik 2007 yılında gerilemiş; 2004, 2005 ve 2006 yıllarında ise ilerlemiştir. Ölçeğ etkinliği 2004 ve 2007 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2006

yıllarında ise gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.921 olarak gerçekleşmiş yani % 7.9 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 100'ü tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmalar ihracat ve ithalat yapmamaktadırlar.

“Televizyon ve Radyo İmalatı; Ses ve Görüntü Kaydeden veya Çoğaltan Teçhizat ve Bunlarla İlgili Cihazların İmalatı” sektöründe TFV 2005 yılında artmış fakat diğer tüm yıllarda ise azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 74.6 azalmış, 2005'te % 22.2 artmış, 2006'da % 31.9 azalmış 2007'de ise % 16.8 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2005 yıllarında ilerlemiş fakat 2006 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV 0.747 olarak gerçekleşmiş yani % 25.3 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 60'ı tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 40'ı iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 35'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Tıbbi ve Cerrahi Teçhizat İle Ortopedik Araçların İmalatı” sektöründe TFV 2004 ve 2005 yıllarında azalmış, 2006 ve 2007 yıllarında ise artmıştır. TFV; 2004 yılında % 72.4 azalmış, 2005'te % 51.1 azalmış, 2006'da % 40.8 artmış ve 2007'de ise % 49.7 artmıştır. Teknik etkinlik 2005 yılında gerilemiş, diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2005 yılında gerilemiş, diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2005 yılında gerilemiş; 2004, 2006 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. 2007 yılında TFV'liliğini oluşturan tüm bileşenler ilerleme göstermiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.918 olarak gerçekleşmiş yani % 8.2 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 50'si yerli gerçek tüzel kişiliğe

ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 50'sinin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 50'si tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 50'si iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 50'si ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Ölçme, Kontrol, Test, Seyrüsefer ve Benzer Amaçlı Alet ve Cihazların İmalatı (Sanayide Kullanılan İşlem Kontrol Teçhizatı Hariç)*” sektöründe TFV 2006 yılında artmış fakat diğer tüm yıllarda ise azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 92.3 azalmış, 2005'te % 45.4 azalmış, 2006'da % 3.7 artmış ve 2007'de ise % 51.6 azalmıştır. Teknik etkinlik 2006 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 yılında gerilemiş; 2005, 2006 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Pür etkinlik 2006 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda ise gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2005 yıllarında ilerlemiş fakat 2006 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.536 olarak gerçekleşmiş yani % 46.4 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 80'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 20'sinin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 70'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 30'u iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 45'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Optik Aletler ve Fotoğrafçılık Teçhizatı İmalatı*” sektöründe TFV 2005 yılında azalmış fakat 2004, 2006 ve 2007 yıllarında artmıştır. TFV; 2004 yılında % 43 artmış, 2005'te % 52.3 azalmış, 2006'da % 87.7 artmış, 2007'de ise % 34.7 artmıştır. Teknik etkinlik 2005 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2005 yılında ilerlemiş diğer tüm yıllarda ise gerilemiştir. Pür etkinlik 2005 yılında gerilemiş; 2004, 2006 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2005 yılında gerilemiş diğer tüm yıllarda ise ilerleme göstermiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.283 olarak gerçekleşmiş yani % 28.3 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı

olarak ferdi mülkiyet statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 100'ü tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmalar ihracat ve ithalat yapmamaktadırlar.

“Elektrikli ve optik donanım imalatı” sektörüne genel olarak bakıldığında 11 imalat kolundan 2004 yılında 2 imalat kolunda TFV artışı sağlanmışken 9 imalat kolunda azalış gerçekleşmiştir. 2005 yılında 4 imalat kolunda, 2006 yılında 4 imalat kolunda ve 2007 yılında ise 5 imalat kolunda artış gerçekleşmiştir. TFV'liliğindeki ortalama değişmelere bakıldığında 11 imalat kolundan sadece 1'inde TFV ilerlerken, 10'unda TFV gerilemiştir. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 70'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 70'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 30'u iki şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 70'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

3.5.1.2.15. Ulaşım Araçları İmalatı

TÜİK sınıflandırmasında “ulaşım araçları imalatı” genel olarak motorlu kara taşıtları, motorlu kara taşıtlarının karoser ve römorkları ile bütün bu araçların motorlarıyla ilgili aksesuarların üretimini kapsamaktadır. Ayrıca gemi yapımı, eğlence ve sportif amaçlı teknelerin yapımı ve onarımı ile demiryolu, tramvay lokomotif ve vagonlarının imalatı da bu sınıflama kapsamına dahil edilmiştir.³²⁰ Çalışmanın bu kısmında ulaşım araçları imalatına ait düzenli veri elde edilebilen 6 adet 4'lü kodda sektöre ait TFV indeksleri incelenecektir. Söz konusu sektörlerle ait indeks değerleri Tablo 3.18.'de gösterilmiştir.

³²⁰ www.tuik.gov.tr, Erişim Tarihi: 23.08.2010

Tablo: 3.18. 34 ve 35 Kodlu Ulaşım Araçları İmalatı Sektörleri İçin Malmquist TFV İndeksleri

<u>3410 Motorlu Kara Taşıtlarının İmalatı</u>				<u>3420 Motorlu Kara Taşıtları Karoseri İmalatı;</u>					
				<u>Römork ve Yarı Römork İmalatı</u>					
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	1.520	0.968	0.775	1.040	TFVD	1.574	0.935	1.042	0.993
TED	1.997	0.850	1.499	1.172	TED	0.803	0.889	0.890	1.019
TD	0.761	1.140	0.517	0.888	TD	1.960	1.052	1.171	0.975
PED	1.028	1.000	1.000	1.000	PED	1.813	0.504	1.505	0.745
ÖED	1.943	0.850	1.499	1.172	ÖED	0.443	1.765	0.591	1.368
<u>3430 Motorlu Kara Taşıtları ve Bunların</u>				<u>3511 Gemi Yapımı ve Onarımı</u>					
<u>Motorlarıyla İlgili Parça ve Aksesuarların İmalatı</u>									
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	1.008	0.995	0.955	0.997	TFVD	1.649	0.756	0.426	0.823
TED	1.294	0.855	1.369	0.896	TED	1.296	0.701	1.467	0.829
TD	0.779	1.163	0.698	1.113	TD	1.272	1.079	0.290	0.992
PED	1.000	0.995	1.005	1.000	PED	1.251	0.838	1.118	1.278
ÖED	1.294	0.860	1.362	0.896	ÖED	1.036	0.836	1.311	0.649
<u>3512 Eğlence ve Sportif Amaçlı Teknelerin Yapımı ve</u>				<u>3520 Demiryolu ve Tramvay Lokomotifleri İle</u>					
<u>Onarımı</u>				<u>Vagonlarının İmalatı</u>					
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.973	0.426	1.356	0.357	TFVD	1.222	0.926	1.202	0.708
TED	1.131	0.225	1.724	0.333	TED	0.848	1.018	1.964	1.019
TD	0.860	1.897	0.787	1.072	TD	1.441	0.909	0.612	0.695
PED	1.109	0.266	1.535	0.354	PED	1.643	0.574	1.426	1.222
ÖED	1.020	0.844	1.123	0.941	ÖED	0.516	1.774	1.377	0.834

“Motorlu Kara Taşıtlarının İmalatı” sektöründe TFV 2004 ve 2007 yıllarında artmış fakat 2005 ve 2006 yıllarında ise azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 52 artmış, 2005’te % 3.2 azalmış, 2006’da % 22.5 azalmış ve 2007’de ise % 4 artmıştır. Teknik etkinlik 2005 yılında gerilemiş fakat 2004, 2006 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2005 yılında ilerlemiş diğer tüm yıllarda ise gerilemiştir. Pür etkinlik 2004 yılında ilerlemiş; 2005, 2006 ve 2007 yıllarında ise değişmemiştir. Ölçek etkinliği 2005 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.076 olarak gerçekleşmiş yani % 7.6 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 40’ı yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 60’ının yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 90’ı tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 10’u

iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 95'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Motorlu Kara Taşıtları Karoseri İmalatı; Römork ve Yarı Römork İmalatı” sektöründe TFV 2004 ve 2006 yıllarında artmış fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 57.4 artmış, 2005'te % 6.5 azalmış, 2006'da % 4.2 artmış ve 2007'de ise % 0.7 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004, 2005 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2007 yılında ise ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2007 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.136 olarak gerçekleşmiş yani % 13.6 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 84'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 16'sının yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 77'si tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 23'ü iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 65'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Motorlu Kara Taşıtları ve Bunların Motorlarıyla İlgili Parça ve Aksesuarların İmalatı” sektöründe TFV 2004 yılında artmış fakat diğer tüm yıllarda azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 0.8 artmış, 2005'te % 0.5 azalmış, 2006'da % 4.5 azalmış ve 2007'de ise % 0.3 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2007 yıllarında değişmemiş, 2005 yılında gerilemiş, 2006 yılında ise ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.989 olarak gerçekleşmiş yani % 1.1 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 67'si yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 33'ünün yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 67'si tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 33'ü iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 86'sı ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Gemi Yapımı ve Onarımı*” sektöründe TFV 2004 yılında artmış fakat diğer tüm yıllarda ise azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 64.9 artmış, 2005’te % 24.4 azalmış, 2006’da % 57.4 azalmış ve 2007’de ise % 17.7 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2005 yıllarında ilerlemiş fakat 2006 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Pür etkinlik 2005 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.914 olarak gerçekleşmiş yani % 8.6 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 30’u yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 70’inin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 30’u tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 70’i iki şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 55’i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Eğlence ve Sportif Amaçlı Teknelerin Yapımı ve Onarımı*” sektöründe TFV 2006 yılında artmış fakat diğer tüm yıllarda ise azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 2.7 azalmış, 2005’te % 57.4 azalmış, 2006’da % 35.6 artmış, 2007’de ise % 64.3 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.778 olarak gerçekleşmiş yani % 22.2 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 75’i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 25’inin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 85’i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 15’i iki şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 100’ü ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Demiryolu ve Tramvay Lokomotifleri İle Vagonlarının İmalatı*” sektöründe TFV 2004 ve 2006 yıllarında artmış fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 22.2 artmış, 2005’te % 7.4 azalmış, 2006’da % 20.2 artmış ve 2007’de ise % 29.2 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 yılında gerilemiş; 2005, 2006 ve 2007 yıllarında

ise ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda ise gerilemiştir. Pür etkinlik 2005 yılında gerilemiş diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2007 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2006 yıllarında ise ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.015 olarak gerçekleşmiş yani % 1.5 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 100'ü tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 100'ü ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Ulaşım araçları imalatı” sektörüne genel olarak bakıldığında 6 imalat kolundan 2004 yılında 5 imalat kolunda TFV artışı sağlanmışken 1 imalat kolunda azalış gerçekleşmiştir. 2005 yılında hiçbir imalat kolunda TFV artışı sağlanamamıştır. 2006 yılında 3 imalat kolunda, 2007 yılında ise 1 imalat kolunda TFV artışı gerçekleşmiştir. TFV'liliğindeki ortalama değişmelere bakıldığında 6 imalat kolundan 3'ünde TFV ilerlerken, 3'ünde ise TFV gerilemiştir. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 60'ı yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 70'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 30'u iki şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 85'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

3.5.1.2.16. Başka Yerlerde Sınıflandırılmamış İmalatlar

TÜİK sınıflandırmasında “Başka Yerde Sınıflandırılmamış İmalatlar” genel olarak önceki sınıflandırmalar içine dahil edilememiş imalat sanayi ile ilgili diğer bütün ürünlerin imalatını kapsamaktadır. Çalışmanın bu kısmında başka yerde sınıflandırılmamış imalatlara ait düzenli veri elde edilebilen 11 adet 4'lü kodda sektöre ait TFV indeksleri incelenecektir. Söz konusu sektörlere ait indeks değerleri Tablo 3.19.'da gösterilmiştir.

Tablo: 3.19. 36 ve 37 Kodlu Başka Yerde Sınıflandırılmamış İmalat Sektörleri İçin Malmquist TFV İndeksleri

3611 Sandalye, Tabure vb. İmalatı					3612 Diğer Büro ve Mağaza Mobilyalarının İmalatı				
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.403	1.060	1.053	1.023	TFVD	1.320	1.061	1.025	1.135
TED	0.733	0.837	1.140	1.072	TED	1.883	0.794	1.112	0.934
TD	0.549	1.266	0.924	0.954	TD	0.701	1.337	0.922	1.215
PED	1.067	0.939	1.003	0.992	PED	1.795	0.801	1.301	0.835
ÖED	0.687	0.892	1.137	1.081	ÖED	1.049	0.991	0.855	1.119
3613 Diğer Mutfak Mobilyalarının İmalatı					3614 Diğer Mobilyaların İmalatı				
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.553	1.157	0.762	0.966	TFVD	0.804	1.004	0.783	1.032
TED	1.784	0.898	1.108	0.827	TED	1.409	0.780	1.069	0.883
TD	0.309	1.288	0.688	1.168	TD	0.571	1.288	0.732	1.169
PED	1.747	0.898	1.412	0.909	PED	1.910	0.727	1.046	0.848
ÖED	1.021	1.000	0.785	0.909	ÖED	0.738	1.073	1.022	1.041
3615 Yatak, Minder vb. İmalatı					3630 Müzik Aletleri İmalatı				
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	1.026	1.412	0.573	0.878	TFVD	1.067	0.574	1.327	1.755
TED	1.686	1.271	1.266	0.773	TED	1.252	0.522	1.245	1.996
TD	0.609	1.111	0.453	1.135	TD	0.852	1.101	1.066	0.879
PED	1.565	1.332	1.266	0.869	PED	0.675	0.518	1.856	1.424
ÖED	1.077	0.954	0.999	0.890	ÖED	1.667	1.007	0.671	1.402
3640 Spor Malzemeleri İmalatı					3650 Oyun ve Oyuncak İmalatı				
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.613	1.232	0.989	0.808	TFVD	1.629	0.616	1.525	1.736
TED	1.909	1.029	1.316	0.823	TED	0.817	0.411	1.438	1.906
TD	0.321	1.198	0.752	0.981	TD	1.994	1.501	1.061	0.911
PED	1.625	1.029	1.759	0.687	PED	0.710	1.087	0.781	1.574
ÖED	1.175	1.000	0.748	1.199	ÖED	1.151	0.378	1.841	1.211
3662 Süpürge ve Fırça İmalatı					3710 Metal Atık ve Hurdaların Geri Dönüşümü				
	2004	2005	2006	2007		2004	2005	2006	2007
TFVD	0.707	0.149	1.610	0.993	TFVD	1.050	1.333	0.921	0.832
TED	1.770	0.107	1.865	0.918	TED	1.983	0.776	1.980	0.742
TD	0.399	1.398	0.863	1.081	TD	0.529	1.718	0.465	1.121
PED	1.025	0.326	1.219	0.921	PED	1.566	0.830	1.716	1.019
ÖED	1.727	0.328	1.530	0.998	ÖED	1.266	0.935	1.154	0.729
3720 Metal Olmayan Atık ve Hurdaların Geri Dönüşümü									
	2004	2005	2006	2007					
TFVD	1.015	0.714	1.278	1.003					
TED	1.830	0.390	1.481	0.793					
TD	0.555	1.832	0.863	1.265					
PED	1.394	0.429	1.237	0.898					
ÖED	1.313	0.910	1.197	0.883					

“Sandalye, Tabure vb. İmalatı” sektöründe TFV 2004 yılında azalırken diğer tüm yıllarda artmıştır. TFV; 2004 yılında % 59.7 azalmış, 2005’te % 6 artmış, 2006’da % 5.3 artmış ve 2007’de ise % 2.3 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2005 yıllarında gerilerken 2005 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2005 yılında ilerlemiş fakat diğer tüm yıllarda ise gerilemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2005 yıllarında gerilemiş, 2006 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.885 olarak gerçekleşmiş yani % 11.5 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 84’ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 16’sının yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 61’i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 29’u iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 27’si ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Diğer Büro ve Mağaza Mobilyalarının İmalatı” sektöründe TFV incelenen dönem boyunca tüm yıllarda artmıştır. TFV; 2004 yılında % 32 artmış, 2005’te % 6.1 artmış, 2006’da % 2.5 artmış ve 2007’de ise % 13.5 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2007 yıllarında ilerlerken, 2005 ve 2006 yıllarında gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.135 olarak gerçekleşmiş yani % 13.5 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100’ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 50’si tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 50’si iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 55’i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Diğer Mutfak Mobilyalarının İmalatı” sektöründe TFV 2005 yılında artmış fakat diğer tüm yıllarda ise azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 44.7 azalmış, 2005’te % 15.7 artmış, 2006’da % 23.8 azalmış, 2007’de ise % 3.4 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlerken, 2005 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004

ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 yılında ilerlemiş, 2005 yılında değişmemiş, 2006 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.860 olarak gerçekleşmiş yani % 14 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 89'u yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 11'inin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 78'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 22'si iki şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 11'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Diğer Mobilyaların İmalatı” sektöründe TFV 2005 ve 2007 yıllarında artmış, 2004 ve 2006 yıllarında ise azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 19.6 azalmış, 2005'te % 0.4 artmış, 2006'da % 21.7 azalmış ve 2007'de ise % 3.2 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 yılında gerilemiş; 2005, 2006 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.906 olarak gerçekleşmiş yani % 9.4 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 89'u yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 11'inin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 63'ü tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 37'si iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 10'u ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“Yatak, Minder vb. İmalatı” sektöründe TFV 2004 ve 2005 yıllarında artmış fakat 2006 ve 2007 yıllarında ise azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 2.6 artmış, 2005'te % 41.2 artmış, 2006'da % 42.7 azalmış ve 2007'de ise % 12.2 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004, 2005 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2007 yılında gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2007 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2004 yılında ilerlemiş diğer tüm yıllarda ise gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.972 olarak gerçekleşmiş yani % 2.8 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı

ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 100'ü tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 45'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Müzik Aletleri İmalatı*” sektöründe TFV 2005 yılında azalmış, diğer tüm yıllarda ise artmıştır. TFV; 2004 yılında % 6.7 artmış, 2005'te % 42.6 azalmış, 2006'da % 32.7 artmış ve 2007'de ise % 75.5 artmıştır. Teknik etkinlik 2005 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2007 yıllarında gerilemiş fakat 2005 ve 2006 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2005 yıllarında gerilemiş fakat 2006 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2006 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.181 olarak gerçekleşmiş yani % 18.1 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 100'ü tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmalar ihracat ve ithalat yapmamaktadırlar.

“*Spor Malzemeleri İmalatı*” sektöründe TFV 2005 yılında artmış fakat diğer tüm yıllarda ise azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 38.7 azalmış, 2005'te % 23.2 artmış, 2006'da % 1.1 azalmış ve 2007'de ise % 19.2 azalmıştır. Teknik etkinlik 2007 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2005 yılında ilerlemiş; 2004, 2006 ve 2007 yıllarında gerilemiştir. Pür etkinlik 2007 yılında gerilemiş, diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2007 yıllarında ilerlemiş, 2005 yılında değişmemiş, 2006 yılında ise gerilemiştir. 2005 yılı TFV'liliğini oluşturan bütün bileşenlerin ilerleme gösterdiği bir yıl olmuştur. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.911 olarak gerçekleşmiş yani % 8.9 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 100'ü tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 25'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Oyun ve Oyuncak İmalatı*” sektöründe TFV 2005 yılında azalmış, diğer tüm yıllarda ise artmıştır. TFV; 2004 yılında % 62.9 artmış, 2005'te % 38.4 azalmış, 2006'da % 52.5 artmış ve 2007'de ise % 73.6 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2005 yıllarında

gerilemiş, 2006 ve 2007 yıllarında ilerlemiştir. Teknolojik etkinlik 2007 yılında gerilemiş; 2004, 2005 ve 2006 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2005 yılında gerilemiş, diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.377 olarak gerçekleşmiş yani % 37.7 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 100'ü tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 15'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

“*Süpürge ve Fırça İmalatı*” sektöründe TFV 2006 yılında artmış, diğer tüm yıllarda ise azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 29.3 azalmış, 2005'te % 85.1 azalmış, 2006'da % 61 artmış ve 2007'de ise % 0.7 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 0.865 olarak gerçekleşmiş yani % 13.5 azalmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 75'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 25'i iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmalar ihracat ve ithalat yapmamaktadırlar.

“*Metal Atık ve Hurdaların Geri Dönüşümü*” sektöründe TFV 2004 ve 2005 yıllarında artmış, 2006 ve 2007 yıllarında ise azalmıştır. TFV; 2004 yılında % 5 artmış, 2005'te % 33.3 artmış, 2006'da % 7.9 azalmış ve 2007'de ise % 16.8 azalmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2005 yılında gerilemiş fakat diğer tüm yıllarda ise ilerlemiştir. Ölçek etkinliği 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.034 olarak gerçekleşmiş yani 3.4 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar

ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 100'ü tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmalar ihracat ve ithalat yapmamaktadırlar.

“*Metal Olmayan Atık ve Hurdaların Geri Dönüşümü*” sektöründe TFV 2005 yılında azalmış fakat diğer tüm yıllarda ise artmıştır. TFV; 2004 yılında % 1.5 artmış, 2005'te % 28.6 azalmış, 2006'da % 27.8 artmış ve 2007'de ise % 0.3 artmıştır. Teknik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş fakat 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Teknolojik etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında gerilemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise ilerlemiştir. Pür etkinlik 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Ölçeke etkinliği 2004 ve 2006 yıllarında ilerlemiş, 2005 ve 2007 yıllarında ise gerilemiştir. Bu imalat kolunda TFV ortalama 1.003 olarak gerçekleşmiş yani % 0.3 artmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 100'ü tek bir merkezden faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmalar ihracat ve ithalat yapmamaktadırlar.

“Başka yerde sınıflandırılmamış imalatlar” sektörüne genel olarak bakıldığında 11 imalat kolundan 2004 yılında 6 imalat kolunda TFV artışı sağlanmışken 5 imalat kolunda azalış gerçekleşmiştir. 2005 yılında 7 imalat kolunda, 2006 yılında 6 imalat kolunda ve 2007 yılında ise 6 imalat kolunda artış gerçekleşmiştir. TFV'liliğindeki ortalama değişmelere bakıldığında 11 imalat kolundan 5'inde TFV ilerlerken, 6'sında TFV gerilemiştir. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 95'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 90'ı tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 10'u iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 20'si ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

3.5.1.3. Malmquist TFV İndeksi Yıllık Sektör Ortalamaları

Malmquist toplam faktör verimliliği endeksi, TFV'de yıllar itibariyle ortaya çıkan artma veya azalmaları ifade eden bir endekstir. Bu çalışmada yer alan Malmquist

toplam faktör verimlilik indeks değerleri DEAP bilgisayar paket programı kullanarak hesaplanmıştır. DEAP, veri zarflama analizinin teorisini de geliştiren Tim Coelli tarafından yazılmış olup, Coelli DEAP bilgisayar paket programına özet sonuç tabloları eklemiştir. Bu tablolardan birisi de yıllık sektör ortalamaları özet tablosudur. Çalışmanın bu kısmında Doğu Marmara bölgesi imalat sanayiine yönelik 2003-2007 dönemi arasındaki yıllık sektör ortalamalarına ait malmquist toplam faktör verimlilik indeks değerleri ve yıllık ortalama teknik etkinlik değerleri incelenecektir.

Doğu Marmara imalat sanayine yönelik 4'lü kodda 181 adet alt sektöre ait Malmquist TFV indeks değerleri Tablo 3.20'de gösterilmiştir. Buna göre 181 alt sektör içerisinde sadece 60 tanesinde yıllık ortalama bir TFV artışı sağlanabilmişken, 121 tanesinde yıllık ortalama TFV azalmıştır. Başka bir ifadeyle 181 sektör içerisinde sadece yaklaşık % 34'ünde 2003-2007 dönemi arasında TFV artışı sağlanabilmiştir.

Yıllık ortalama TFV artışı görülen 60 sektörün sadece 8'inde hem teknik etkinlik değişimi hem de teknolojik değişim ilerleme göstermiştir. Teknik etkinlik değişimi genel olarak pozitif değişim göstermiştir, fakat imalat sanayinin geneline bakıldığında teknolojik değişimin yeteri kadar verimlilik artışına katkı sağlayamadığı gözükmektedir. Diğer sektörler temelde ya pür etkinlikteki değişime ya da ölçek etkinliğindeki değişime dayanan verimlilik artışı sağlamışlardır.

Buna göre yıllık ortalama TFV artışı sağlayan sektörler şu şekildedir: Et imalatı ve saklanması sektörü, kümes hayvanları etlerinin imalatı ve saklanması sektörü, patatesin işlenmesi ve saklanması sektörü, çiftlik havanları için hazır yem imalatı, diğer dokumalar sektörü, dokumanın aprenmesi sektörü, halı ve kilim imalatı, halat-ip-sicim-ağ imalatı, iş giysisi imalatı, başka yerde sınıflandırılmamış diğer giyim eşyası ve aksesarların imalatı, ağacın hızarlanması-planyalanması-emprenyeleme edilmesi sektörü, diğer ağaç ürünleri imalatı, kağıt-kırtasiye malzemeleri imalatı, gazete basımı, ciltleme, baskı öncesi faaliyetler, boya ve pigment imalatı, diğer inorganik ana kimyasal maddelerin imalatı, farmasötik preparat imalatı, tutkal ve jeletin imalatı, kaset-bat vb kayıt gereçlerinin imalatı, suni elyaf imalatı, lastiğe sırt geçirilmesi ve yeniden işlenmesi sektörü, plastik tabaka-kalıp-tüp ve profil imalatı, çukur cam imalatı, cam elyaf imalatı, seramikten yapılan sıhhi ürünlerin imalatı, diğer seramik ürünleri imalatı, fırınlanmış kilden kiremit-briket-tuğla ve inşaat malzemeleri imalatı, alçı imalatı, hazır beton

imalatı, süsleme-yapı taşının kesilmesi-şekil verilmesi ve kullanılabilir hale getirilmesi imalatı, taşlama, ana demir ve çelik ürünleri ile demir alaşımları imalatı, soğuk şekillendirme ve katlama, bakır üretimi, demir döküm, çelik döküm, hafif metallerin dökümü, metal inşaat doğraması imalatı, buhar kazanı imalatı, metallerin kaplanması ve işlenmesi imalatı, kilit ve menteşe imalatı, başka yerde sınıflandırılmamış diğer fabrikasyon metal ürünlerinin imalatı, pompa ve kompresör imalatı, mil yatağı-dişli-dişli takımı ve tahrik tertibatı imalatı, evde kullanıma yönelik olanlar hariç soğutma ve havalandırma donanımı imalatı, tarımsal amaçlı traktör imalatı, başka yerde sınıflandırılmamış diğer takım tezgahlarının imalatı, silah ve mühimmat imalatı, elektrikli ev aletleri imalatı, elektriksiz ev aletleri imalatı, optik aletler ve fotoğrafçılık teçhizatı imalatı, motorlu kara taşıtlarının imalatı, motorlu kara taşıtları karoseri-römork ve yarı römork imalatı, gemi yapımı ve onarımı, diğer büro ve mağaza mobilyalarının imalatı, müzik aletleri imalatı, oyun ve oyuncak imalatı, metal atık ve hurdaların geri dönüşümü imalatı.

Tablo 3.20'ye göre Doğu Marmara İmalat Sanayii'nde 2003-2007 döneminde alt sektörler itibariyle genel olarak bakıldığında; imalat sanayinin yapı itibariyle teknolojiye uzak olduğu gözlemlenmiştir. Bölge Türkiye içerisinde en büyük ve en önemli sanayi kuruluşlarını kapsamasına rağmen firmaların sanıldığı kadar aksine yeteri kadar verimli çalışmadıkları ortaya çıkmıştır. Hem bölgesel gelişmenin hemde küreselen dünyada rekabetin içinde olabilmek için ülke genelinde toplam faktör verimliliği artışı sağlamak çok önemlidir. Bu yüzden özellikle stratejik öneme sahip teknoloji merkezli sektörlerle ait yatırımların artırılması gerekmektedir.

Analiz sonucunda toplam faktör verimliliğini belirleyen bileşenler arasında pür etkinlik ilerlemesi genel olarak ölçek etkinliğindeki ilerlemeden yüksek çıkmıştır. Bu durum firmaların sahip oldukları mevcut üretim faktörlerini genel olarak optimal kullanmaya çalıştıklarını gösterirken, potansiyel üretim olanaklarının gerisinde kaldıklarını ortaya koymaktadır.

Yıllık ortalama teknik etkinlik değerleri tablo 3.20'nin son sütununda gösterilmiştir. Tabloya göre imalat sanayinin tamamında yıllık ortalama teknik etkinlik değeri 0.407 olarak gerçekleşmiştir. Ayrıca bütün alt sektörlerle ait teknik etkinlik değerleri 1'den küçük çıkmıştır. Doğu Marmara imalat sanayinde incelenen dönemde mevcut teknoloji

altında veri girdilerle maksimum çıktı üretilenmiştir. Başka bir ifadeyle fiili çıktı oransal olarak daha az girdi ile üretilebilecek iken üretim faktörleri oransal olarak atıl kalmıştır. Atıl kalan üretim faktörleri her bir alt sektörün daha düşük oranda performans gerçekleştirdiğini ifade etmektedir.

Tablo 3.20.: Malmquist TFV İndeksi Yıllık Sektör Ortalamaları Özet Tablosu

<i>Sektör</i>	<i>TED</i>	<i>TD</i>	<i>PED</i>	<i>ÖED</i>	<i>TFVD</i>	<i>Yıllık Ort. TE</i>
1511	1.579	0.847	1.495	1.056	1.388	0.423
1512	1.878	0.537	1.015	1.849	1.008	0.325
1513	1.486	0.623	1.330	1.117	0.926	0.665
1520	1.796	0.504	1.836	0.978	0.906	0.297
1531	1.753	0.606	1.910	0.918	1.062	0.415
1532	1.617	0.417	1.417	1.141	0.675	0.136
1533	1.789	0.544	1.139	1.571	0.973	0.552
1541	1.036	0.732	1.099	0.943	0.758	0.479
1542	1.005	0.733	1.003	1.002	0.737	0.691
1551	1.199	0.613	1.294	0.927	0.735	0.462
1552	0.705	0.699	0.831	0.849	0.493	0.664
1561	1.299	0.591	1.497	0.868	0.768	0.359
1562	1.648	0.569	1.632	1.010	0.938	0.244
1571	1.103	1.337	1.149	0.960	1.475	0.481
1581	1.487	0.568	1.224	1.215	0.845	0.432
1582	1.073	0.658	0.932	1.151	0.706	0.509
1583	1.625	0.473	1.439	1.130	0.768	0.481
1584	1.985	0.490	1.068	1.859	0.973	0.315
1585	1.529	0.597	1.252	1.221	0.913	0.307
1588	1.515	0.541	1.607	0.943	0.819	0.461
1589	1.543	0.564	1.533	1.007	0.870	0.574
1598	1.567	0.616	1.064	1.473	0.965	0.274
1711	0.873	0.410	0.892	0.979	0.358	0.509
1712	1.587	0.598	1.674	0.948	0.949	0.363
1715	1.253	0.406	1.356	0.911	0.871	0.528
1716	1.236	0.710	1.214	1.018	0.877	0.331

1721	1.684	0.583	1.612	1.045	0.982	0.513
1722	1.261	0.701	1.240	1.017	0.884	0.321
1725	1.980	0.710	1.515	1.307	1.404	0.342
1730	1.261	0.849	1.264	0.998	1.070	0.441
1740	1.407	0.665	1.551	0.907	0.935	0.351
1751	1.719	0.721	1.750	0.982	1.240	0.474
1752	1.972	0.667	2.074	0.951	1.315	0.477
1754	1.602	0.558	1.010	1.587	0.894	0.421
1760	1.575	0.523	1.606	0.981	0.823	0.258
1772	1.459	0.514	1.431	1.020	0.749	0.251
1810	0.876	0.290	0.916	0.957	0.254	0.581
1821	1.946	0.689	1.707	1.140	1.341	0.709
1822	1.773	0.550	1.396	1.270	0.975	0.365
1823	1.956	0.475	2.005	0.976	0.928	0.316
1824	1.664	0.653	1.696	0.981	1.087	0.509
1910	1.288	0.724	1.484	0.868	0.932	0.414
1920	1.348	0.463	1.502	0.898	0.625	0.434
1930	1.130	0.603	1.144	0.987	0.681	0.352
2010	1.340	0.767	1.426	0.940	1.028	0.288
2020	1.981	0.472	1.014	1.953	0.934	0.274
2030	1.048	0.521	1.139	0.920	0.546	0.392
2040	1.369	0.702	1.435	0.954	0.961	0.316
2051	1.112	0.987	1.084	1.026	1.097	0.493
2052	1.068	0.914	1.039	1.028	0.976	0.707
2112	1.502	0.495	1.005	1.493	0.744	0.307
2121	1.671	0.494	1.751	0.954	0.826	0.525
2122	1.147	0.761	1.216	0.943	0.873	0.364
2123	1.340	0.756	1.537	0.872	1.013	0.496
2125	1.428	0.590	1.494	0.956	0.842	0.345
2211	0.624	0.678	0.634	0.984	0.423	0.277
2212	1.773	0.505	1.803	0.984	0.896	0.532
2213	1.000	0.911	1.000	1.000	0.911	0.689
2214	0.531	0.602	1.286	0.413	0.320	0.301

2215	0.476	0.526	1.142	0.417	0.250	0.468
2221	1.699	0.780	1.722	0.987	1.326	0.476
2222	1.509	0.548	1.679	0.899	0.826	0.362
2223	1.523	1.180	1.179	1.292	1.797	0.732
2224	1.837	0.885	1.000	1.837	1.625	0.599
2320	1.404	0.612	1.000	1.404	0.860	0.339
2411	1.223	0.774	1.266	0.966	0.947	0.388
2412	1.273	0.865	1.362	0.934	1.101	0.401
2413	0.991	1.222	1.118	0.886	1.211	0.282
2414	1.095	0.482	1.281	0.854	0.528	0.632
2415	1.051	0.921	0.997	1.054	0.968	0.561
2416	1.180	0.774	1.341	0.880	0.913	0.342
2420	1.958	0.453	1.138	1.721	0.886	0.348
2430	1.429	0.631	0.991	1.441	0.901	0.381
2442	1.165	1.278	1.242	0.938	1.489	0.289
2451	1.264	0.579	1.293	0.977	0.732	0.399
2452	1.211	0.568	1.252	0.967	0.687	0.394
2461	1.780	0.441	1.736	1.025	0.786	0.291
2462	1.840	0.952	1.857	0.991	1.752	0.484
2465	1.062	1.138	1.074	0.989	1.209	0.419
2466	1.768	0.521	1.036	1.706	0.921	0.338
2470	1.174	1.078	0.970	1.210	1.256	0.371
2511	1.806	0.488	0.930	1.942	0.881	0.334
2512	1.773	0.649	1.843	0.962	1.150	0.416
2513	1.289	0.759	1.075	1.199	0.978	0.338
2521	1.689	0.557	1.930	0.875	0.941	0.361
2522	1.916	0.739	1.026	1.867	1.415	0.293
2523	1.616	0.586	1.160	1.393	0.947	0.314
2524	1.941	0.475	1.214	1.599	0.921	0.373
2611	1.231	0.707	1.364	0.902	0.870	0.525
2612	1.279	0.561	1.372	0.933	0.718	0.356
2613	1.659	0.630	1.651	1.005	1.045	0.506
2614	1.767	0.678	0.942	1.876	1.198	0.374

2621	1.175	0.784	1.214	0.968	0.921	0.246
2622	1.252	0.815	1.129	1.109	1.020	0.298
2625	1.744	0.595	1.461	1.194	1.038	0.458
2626	1.684	0.553	1.726	0.976	0.931	0.404
2630	1.986	0.373	1.565	1.269	0.740	0.328
2640	1.508	0.766	1.490	1.012	1.155	0.406
2651	1.928	0.497	1.004	1.920	0.958	0.492
2652	1.877	0.503	1.791	1.048	0.944	0.425
2653	1.891	1.044	1.657	1.141	1.975	0.347
2662	1.281	0.469	1.328	0.964	0.601	0.536
2663	1.353	0.792	1.148	1.179	1.071	0.244
2670	1.117	1.085	1.206	0.926	1.212	0.278
2681	1.488	0.702	1.453	1.024	1.045	0.405
2682	1.299	0.679	1.455	0.893	0.882	0.387
2710	1.737	0.577	1.000	1.737	1.002	0.317
2721	1.631	0.576	1.672	0.975	0.939	0.565
2722	1.828	0.535	1.026	1.782	0.978	0.372
2731	1.216	0.578	1.314	0.925	0.702	0.243
2732	1.275	0.720	1.348	0.946	0.918	0.419
2733	1.815	0.729	1.947	0.932	1.324	0.564
2734	1.840	0.473	0.987	1.864	0.871	0.397
2742	1.508	0.605	1.165	1.294	0.913	0.296
2743	1.160	0.784	0.964	1.204	0.909	0.688
2744	1.631	0.739	1.702	0.958	1.205	0.504
2751	1.732	0.618	1.866	0.928	1.070	0.454
2752	1.565	0.675	1.646	0.951	1.056	0.303
2753	1.701	0.655	1.755	0.969	1.114	0.403
2754	1.344	0.621	1.491	0.901	0.834	0.477
2811	1.980	0.476	1.064	1.861	0.943	0.325
2812	1.687	0.616	1.901	0.888	1.040	0.396
2821	1.177	0.790	1.297	0.908	0.930	0.384
2822	1.817	0.487	2.029	0.895	0.885	0.361
2830	1.938	0.891	1.604	1.208	1.726	0.568

2840	1.918	0.505	2.121	0.904	0.969	0.368
2851	1.868	0.787	1.504	1.242	1.471	0.403
2852	1.310	0.681	1.502	0.872	0.892	0.387
2862	1.250	0.577	1.282	0.975	0.721	0.393
2863	1.344	0.756	1.353	0.993	1.016	0.375
2871	1.342	0.577	0.975	1.377	0.775	0.394
2872	1.214	0.565	1.019	1.191	0.686	0.351
2873	1.359	0.611	1.522	0.893	0.830	0.338
2874	1.810	0.481	1.982	0.913	0.871	0.353
2875	1.353	0.838	1.365	0.991	1.134	0.379
2911	1.781	0.472	1.843	0.966	0.841	0.323
2912	1.432	1.090	1.224	1.170	1.561	0.496
2913	1.750	0.475	1.917	0.913	0.832	0.319
2914	1.127	0.933	1.202	0.938	1.052	0.413
2922	1.103	0.747	1.188	0.929	0.824	0.527
2923	1.907	0.626	1.377	1.385	1.193	0.229
2924	1.749	0.555	1.897	0.922	0.972	0.375
2931	1.927	0.907	1.415	1.362	1.747	0.407
2932	0.871	0.639	0.961	0.907	0.557	0.658
2942	1.240	0.703	1.410	0.880	0.871	0.458
2943	1.799	0.674	1.888	0.953	1.212	0.504
2952	1.797	0.450	1.952	0.921	0.809	0.424
2953	1.332	0.604	1.496	0.890	0.804	0.432
2954	1.846	0.527	1.932	0.955	0.973	0.511
2956	0.917	0.994	1.027	0.893	0.911	0.371
2960	1.230	0.887	1.262	0.975	1.091	0.331
2971	1.950	0.594	1.127	1.730	1.159	0.395
2972	1.865	0.591	1.416	1.317	1.102	0.357
3110	1.576	0.579	1.178	1.338	0.913	0.371
3120	1.874	0.522	1.085	1.728	0.978	0.297
3130	1.956	0.455	1.038	1.885	0.890	0.334
3150	1.331	0.651	1.394	0.955	0.866	0.341
3161	1.862	0.500	1.158	1.608	0.931	0.309

3162	1.554	0.570	1.618	0.961	0.885	0.372
3210	1.232	0.599	1.322	0.933	0.738	0.513
3230	1.181	0.548	1.305	0.905	0.647	0.441
3310	1.436	0.401	1.470	0.977	0.576	0.577
3320	0.824	0.461	0.852	0.968	0.380	0.384
3340	1.283	0.810	1.150	1.116	1.039	0.453
3410	1.252	0.946	1.007	1.243	1.184	0.316
3420	1.692	0.657	1.898	0.892	1.111	0.327
3430	1.028	0.961	1.000	1.028	0.988	0.342
3511	1.555	1.158	1.507	1.302	1.800	0.389
3512	1.876	0.357	1.921	0.977	0.669	0.126
3520	1.925	0.515	2.078	0.926	0.990	0.427
3611	1.709	0.482	1.834	0.931	0.824	0.354
3612	1.264	0.894	1.306	0.968	1.130	0.323
3613	1.258	0.541	1.362	0.924	0.681	0.388
3614	1.130	0.796	1.180	0.958	0.899	0.332
3615	1.478	0.625	1.512	0.978	0.924	0.397
3630	1.008	1.076	1.000	1.008	1.085	0.388
3640	1.538	0.573	1.518	1.013	0.881	0.433
3650	1.565	0.861	1.027	1.524	1.347	0.233
3662	1.891	0.499	1.535	1.232	0.945	0.373
3710	1.714	0.597	1.000	1.714	1.017	0.378
3720	1.950	0.504	1.597	1.221	0.982	0.505
Ortalama	1.194	0.812	1.146	1.041	0.968	0.407

SONUÇ VE ÖNERİLER

Verimlilik artışının sağlanması firmalara içinde buldukları mikro ve makro organizasyonları kontrol etme ve bu kontrol gücünü de günden güne artırma yetisi vermesinin yanı sıra sahip oldukları kaynakların doğru bir şekilde kullanımlarını sağlayarak performanslarını da geliştirmektedir.

Firmalar için yüksek başarı, dolayısıyla daha yüksek üretim ve kar olguları en nihayetinde verimlilik kavramı ile ilişkilendirilmektedir. Verimlilik; en basit şekilde üretim sonucu elde edilen çıktı ile bu çıktıyı üretmek için kullanılan girdi arasındaki ilişki olarak tanımlanır. Verimliliğin artması, belirli bir girdinin veya tüm girdilerin ortalama maliyetlerinin düşmesi anlamını taşımaktadır. Hem firma açısından hem de ülke ekonomisi açısından verimliliğin düşük olması eldeki kaynakların iyi kullanılmadığını göstermektedir. Bu demektir ki eldeki kaynakların belirli miktarları kullanıldığında gerekli koşullar sağlanarak daha fazla ürün elde edebilecekken, yani teknik olarak böyle bir imkan varken bu durum sağlanamamakta ve daha az ürün elde edilebilmektedir. Ayrıca girdilerin iyi kullanılmaması nedeniyle üretilmeyen miktarlara şiddetle gereksinim varsa bunu üretebilmek için yeniden çeşitli girdileri kullanmak gerekeceğinden ekonomik anlamda bir kayıptan söz edilebilecektir.

Firmalar için hesaplanan verimlilik göstergeleri başta emek, sermaye ve ekipman olarak değerlendirilebilir. Günümüzde emek faktörünün eğitilmiş, becerili, işe uygun oluşu önem kazanmaya başlarken makine ve ekipmanın ise bilişim teknolojileri tarafından sürekli olarak yenilenmiş olması gerekmektedir. Firmaların yatırımlarını bu gelişmelere göre yaptığı bilinmektedir. Temel amaç firma içi verimliliği artırarak küresel anlamda rekabeti yakalama düşüncesidir. Ayrıca firmaların doğrudan kontrol edebildiği içsel değişkenlerin yanı sıra devletin yaptığı yasalar gibi dışsal faktörler de verimliliği etkilemektedir.

Firmaların genel amacı verimlilik artışı ile katma değer ortaya koyabilmek olduğu için ele alınan karar verici birimlerin verimlilik açısından nerede olduğunun bilinmesi yani ölçüm yapılması gerekir. Özellikle imalat sanayinde verimlilik göstergeleri birçok açıdan önem arz etmektedir. Bir üretim kolunda çıktının sadece tek faktöre göre ölçülmesine kısmi faktör verimliliği adı verilmektedir. Üretim sürecinde kullanılan

girdilerin nicelik ve nitelikleri değiştiği gibi girdiler dışında kalan teknolojik gelişme, yeni organizasyon ve yonetim duzenlemeleri gibi diğer faktorer de uretim uzerinde etkili olmaktadır. Kısmi faktör verimliliği her ne kadar teorik olarak incelenen bir konu olsa da ekonomik hayatta bir üretim sürecinde girdi ve çıktı (ürün) çeşitliliği çok daha fazla rastlanan bir durumdur. Bu amaçla verimlilik ölçümlerinde gelişme sağlanmış, çok faktörlü ve toplam faktörlü verimlilik ölçümleri yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Toplam faktör verimliliği (TFV) tek tek girdilerin ağırlıklandırılmış ortalaması olarak da tanımlanmaktadır. TFV, literatürü incelendiğinde TFV'nin ölçülmesi ile ilgili çok sayıda yaklaşımlar görölmektedir. İlk başlardaki ölçüm yaklaşımları temel alındığında parasal (mali) ve parasal olmayan (mali olmayan) yaklaşımlar ayrımı göze çarpmaktadır. Mali yaklaşımlar adından da anlaşılacağı gibi parasal olarak tanımlanabilen girdi ve çıktı bileşimleriyle hesaplanmaktadır. Dolayısıyla verimlilik analizleri mali çıktılarla ilişkilendirilmektedir. Mali yaklaşımlara alternatif olarak ayrıca mali olmayan faktörlerle de verimlilik ölçülebilmektedir. Özellikle fiyatlardaki farklılıklardan dolayı son yıllarda mali olmayan faktörler daha yoğun kullanılmaya başlanmıştır. Mali olmayan yaklaşımlar parametrik (ekonometrik) modeller olarak bilinmektedir. Parametrik modeller üretim fonksiyonundaki girdiler ve çıktılar arasındaki ilişkilerin tam olarak belirlenemediğini varsaymaktadır. Bu modeller, verimlilik değişmelerinin tahmin edilmesinde ölçme hatasını açıklama üstünlüğüne sahip olurlar. Fakat bu tekniklerin en büyük dezavantajı yanlış bir üretim fonksiyonu tahmin etme ve sonuçta hata açıklama riskinin olmasıdır.

Deterministik modeller ise üretim fonksiyonunun tam bir tanımını ve dolayısıyla parametre tahminlerini gerektirmemektedir. Bu nedenle parametrik olmayan yöntemler olarak da bilinen teknikler girdiler ve çıktılar arasında deterministik bir ilişki olduğunu varsaymaktadırlar. Yani deterministik modellerin ölçme hatalarına daha duyarlı olduğu söylenebilir. Karar verici birimlerin etkinlikleri belirli bir zaman periyodunda değerlendirilmek istenildiğinde kullanılması gereken yöntem Malmquist verimlilik indeksi olmaktadır. Uzaklık fonksiyonundan yararlanılarak hesaplanan Malmquist verimlilik indeksi, verimlilikteki değişimleri “etkinlik değişimi” ve “teknik değişim” olmak üzere iki ayrı bileşene göre inceler. Etkinlik değişimi karar birimlerinin etkin sınıra yaklaşma sürecinin bir değerlendirmesini verirken, teknik değişime etkin sınırın zaman içindeki değişimini vermektedir. Malmquist toplam faktör verimlilik endeksi (MTFV) üretkenliğin zaman boyutundaki gelişimini ölçmek ve nedenlerini incelemek amacıyla kullanılan bir yöntem olarak tanımlanmaktadır. Örneğin verimliliğin arttığını

söyleyebilmek için MTFV değerinin 1'den büyük değerleri alması yeterli olacaktır. MTFV teknik etkinlikteki değişme ve teknolojideki değişimin çarpılmasıyla bulunmaktadır. Teknik etkinlik ise saf teknik etkinlik (pür etkinlik) ve ölçek etkinliğinden oluşup bu iki değer çarpılmasıyla bulunmaktadır. Burada saf teknik etkinlik yönetsel etkinliği, ölçek etkinliği ise karar birimlerinin kendilerine uygun ölçekte çalışıp çalışmadığını sorgulamaktadır. Teknolojideki değişme aracılığıyla ise aynı girdi ile üretilen çıktı miktarındaki değişimin yönü ortaya konulmuş olmaktadır. Malmquist indeksleri ile veri zarflama analizleri; ulaşım, hastane, eczane, eğitim kurumları, sigortacılık, bankacılık gibi birçok hizmet sektöründen imalat sanayi ve tarım sektörüne kadar sayısız alanda yaygın olarak uygulanmaktadır. Malmquist endeksinin bu kadar yaygın kullanımının nedeni ortak teknolojiye göre her bir veri noktasının uzaklıklarının oranlarını hesaplayarak farklı zamana ait iki veri noktası arasındaki toplam faktör verimliliğini ölçebilmesidir. Veri zarflama analizi genel yapısı itibariyle benzer türden karar birimlerinin karar aşamasına katkılarını baz almakta olup analize konu olan karar birimlerinin aynı hedefe yönelik benzer işlemlere sahip olması, aynı koşullar altında çalışması ve grupta yer alan tüm birimlerin verimliliklerini tanımlayan faktörlerin, yoğunluk ve büyüklüklerindeki farklılıklar hariç aynı olmaları şartlarını varsaymaktadır. Yani veri zarflama analizinin kullanılabilmesi için öncelikle benzer kararların uygulandığı ve benzer bir organizasyona sahip olan karar alma birimlerinin seçilmesi ilk aşamayı oluşturmaktadır.

Firmaların verimliliği artırmalarının yanı sıra etkin olarak çalışmalarını sağlamak ta diğer önemli amaçları arasında sayılmaktadır. Bir firmanın herhangi bir malı üretirken ne beşeri, ne parasal ne de fiziksel kaynakların hiç israf edilmeden yani teknik açıdan fiziksel üretimin finansal açıdan ise karlılığın olması mümkün en üst seviyeye yükseldiği durumda etkinlik optimum düzeyine erişmiş sayılır. Etkinlik ölçümünün en genel anlamda konusu, kaynakların belirli bir zamanda ve biçimde kullanımı ile gerçekleşen sonuçların, hedeflenen ya da istenen sonuçlara göre değerlendirilmesidir. Burada temel sorun, istenen sonuçlarla gerçekleşen sonuçların örtüşmediği durumlarda etkinliğin boyutunun ölçülmesinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca etkinlik hedeflere ulaşma derecesini ve istenilen etki ile gerçekleşen etki arasındaki ilişkiyi ifade ettiğinden; etkinlik konuları üzerinde durulurken çıktılarla sonuçlar arasında ayırım yapılması son derece önemlidir. Sonuçları ölçmek ve değerlendirmek girdileri ölçmek ve değerlendirmekten daha zordur. Etkinlik konusu aslında politikaya çok yakın bir konu

olup, denetçiler politikalarla değil politika araçlarının seçimi ve bunların uygulanması ile ilgilidir. Etkinlik temel olarak istenilen çıktı (ürün) miktarını, en az girdi miktarlarıyla elde etme çabasıdır. Başka bir deyişle herhangi bir faaliyetin mümkün olduğu kadar belirlenen hedeflere ulaşabilme derecesidir. Etkinlik bir ölçüt olarak kullanıldığında firmalar temel amaçlarından sapmaları daha kolay görebilmekte ve gerekli ayarlamaları o ölçüde yapabilmektedirler. Verimlilik girdiler ve çıktılarla ilgilenirken; etkinlik çıktılar, sonuçlar ve bunların etkileri ile ilgilenmektedir. Verimlilik üretim faktörlerinin ne kadar iyi kullanıldığını ölçerken, etkinlik amaçların ne ölçüde gerçekleştiğini belirlemektedir.

Etkinlik ve verimlilik analizlerinin ilk ampirik çalışmaları, Debreu ve Koopmans'ın çalışmalarını temel alan Farrell tarafından yapılmıştır. Farrell bir firmanın etkinliğinin tahsis ve teknik etkinliği olmak üzere iki unsurlu olduğunu ileri sürerek bu etkinlikleri temsil eden indekslerle analizlerini geliştirmiştir. Farrell'in yaklaşımı tek çıktı üretim teknolojisiyle ve bazı sınırlayıcı varsayımlarla yapılmasına ve yapısal etkinsizliği dikkate almamasına rağmen sonraki yaklaşımların geliştirilmesi için dönüm noktası olmuştur. Sınır yaklaşımları olarak bilinen yaklaşımlar üretim fonksiyonlarının ve bütün girdi bileşiminin ve çıktı kombinasyonlarının oluşturduğu üretim kümesinin üst sınırı olarak benimsenmesine yol açmıştır. Modern teori daha sonraları sınır fonksiyonlarının tahmini ve veri zarflama analizi (VZA) gibi matematiksel temelli programlama tekniği ile de yapılmaya başlanmıştır.

VZA, ekonomideki karar birimlerinin etkinlik derecesini bir çok kriter altında hesaplayan matematiksel bir programlama yöntemidir. Veri zarflama analizi uygulamasında yıllar itibarıyla etkinlik değişimlerini belirlemek için Malmquist Toplam Faktör Verimlilik (MTFV) analizi yapılmaktadır. MTFV verimliliğin zaman boyutunda gelişimini ölçmek ve nedenlerini incelemek amacıyla kullanılan en önemli yöntemlerden birisidir. Sonuçta MTFV değeri toplam faktör verimliliğindeki değişime olarak yorumlanmakta, değer 1'den büyük olması toplam faktör verimliliğinin arttığını, 1'den küçük olması ise azaldığını göstermektedir.

Veri zarflama analizi ilk defa teorik olarak kullanılmaya başlandığında özellikle kamu sektöründe uygulanan bir yöntem görünümündeydi. Daha sonraları özel sektörde de yaygın olarak kullanılmasının ardından çok sayıda girdi ve çıktının karşılaştırma

yapmayı zorlaştırdığı durumlarda tüm organizasyonel birimlerin görece performanslarının ölçümünde kullanılan doğrusal program esaslı bir yöntem olarak kabul görmeye başlamıştır. Girdiye yönelik veri zarflama analizi modelleri belirli bir çıktı bileşimini en etkin şekilde üretebilmek amacıyla kullanılacak en uygun girdi bileşiminin nasıl olması gerektiğini araştırırken çıktıya yönelik veri zarflama analizi modelleri ise belirli bir girdi bileşimi ile en fazla ne kadar çıktı bileşimi elde edilebileceğini araştırır.

Türkiye'nin sanayileşme süreci 1930'lu yıllarda başlamış ve günümüze kadar olan süreçte sanayi ürünleri üretiminde önemli artışlar yaşanmıştır. Türkiye, Osmanlı Devleti'nden sanayi mirası almadığından dolayı önemli sanayi kuruluşları çok sonraları kurulmaya başlanmıştır. Cumhuriyetin kuruluşundan 1950'li yılların sonuna kadar olan dönemde, Türkiye ekonomisi daha ziyade tarıma dayalı bir yapıya sahipti. Bu kapsamda Türkiye'de esas olarak sanayileşme süreci 1960'lı yıllarda başlamıştır. Ancak bu yıldan sonra özel sektörün gelişmesi yönünde uygun ortamın sağlanabilmesine yönelik geniş bir altyapı programı başlatılmıştır.

Türkiye; AB'ye üyelik müzakereleri sürecinde bölgelerin sosyo-ekonomik analizlerinin yapılması, bölge politikalarının belirlenmesi ve AB Bölgesel İstatistik Sistemi ile karşılaştırılabilir veri tabanı oluşturma amacı ile ülke genelinde üç düzeyde istatistiki bölge birimleri (NUTS projesi) oluşturulmuştur. Bu sınıflandırmada Düzey 3 kapsamındaki istatistiki bölge birimleri 81 adet olup il düzeyindedir. Her il istatistiki bölge birimini tanımlamakta, Düzey 2 istatistiki bölge birimi Düzey 3 kapsamındaki komşu illerin gruplandırılması sonucu tanımlanmış olup 26 adettir. Düzey 1 istatistiki bölge birimi ise Düzey 2 istatistiki bölge biriminin gruplandırılması sonucu tanımlanmış olup, 12 adettir. Bu çalışmada imalat sanayinin verimlilik analizi Düzey 2 istatistiki bölge birimlerinden Doğu Marmara (TR-42) bölgesi kapsamında ele alınmıştır. Doğu Marmara bölgesi Kocaeli, Sakarya, Düzce, Bolu ve Yalova olmak üzere toplam beş ilden oluşmaktadır. Türkiye imalat sanayine genel olarak bakıldığında; basım ve yayım, kömür, rafine edilmiş petrol ürünleri ve nükleer yakıt imalatı, büro makineleri ve bilgisayar imalatı, başka yerde sınıflandırılmamış elektrikli makine ve cihazların imalatı ve geri dönüşüm sektörleri birçok bölgede öne çıkan sektör olarak gözükmezken söz konusu sektörler; özellikle Doğu Marmara bölgesinde önemli katkılar sağlayan sektörler konumundadırlar. Doğu Marmara bölgesi içerisinde ise sanayi sektörleri

değerlendirildiğinde Kocaeli İli öne çıkmaktadır. Bölgedeki sanayi işletmelerinin % 57'si Kocaeli'de, % 22'si Sakarya'da, % 9'u Düzce'de % 7'si Bolu'da ve % 5'i Yalova'da yer almaktadır. Bu bağlamda Doğu Marmara imalat sanayi ve onun alt sektörlerinde verimlilik artışı veya azalışını ölçmek Türkiye imalat sanayi için de önemli çıkarımlar yapmaya katkı sağlayacaktır. Çünkü bir ekonomide imalat sanayi verimliliği hızla artırılabilirse o ekonomide (bölgede) teknoloji ve yenilik odaklı yüksek katma değer ortaya çıkarma gücünde daha kolay artış gösterebilecektir. Örneğin imalat sanayinin tamamında ya da alt sektörlerinde önceki yıllara göre elde edilen büyümenin ne kadarının faktör girdilerindeki artıştan ne kadarınınsa toplam faktör verimliliğindeki artıştan kaynaklandığının bilinmesi o sanayi kolunda daha uygun politika geliştirmeye ve ileriye dönük daha geçerli projeksiyonlar oluşturmaya imkan tanımaktadır.

Bu çalışmada Doğu Marmara bölgesinde imalat sanayinin alt sektörleri itibariyle etkinlik ve verimlilik analizi ortaya konulmaya çalışılmış ve sektörler arası karşılaştırma yapılmıştır. Ayrıca, her bir alt sektörün incelenen dönem boyunca teknik etkinlik, teknolojik etkinlik, pür etkinlik ve ölçek etkinlik endeks değerlerinin hesaplanarak toplam faktör verimliliğindeki değişimin yönünün ne olduğunu belirlemeye de çalışılmıştır.

Bu çalışmada elde edilen bulguları nispi etkinlik skorları olarak değerlendirmek gerekir. Çünkü veri zarflama sonucu elde edilen etkinlik analizi ele alınan gruba göre birimler arasında nispi oluşumu göstermektedir. Örneğin bir imalat sanayi alt grubuna ait etkinlik değerinin 1 çıkması, sadece karşılaştırma yapılan diğer sanayi alt grubuna göre ve sadece kullanılan girdi ve çıktı değerlerine göre etkinliği ifade etmektedir. Bu amaçla bu etkinlik skorlarının herhangi bir imalat sanayi için mutlak anlamda etkinliği gösterdiği şeklinde yorum yapmak hatalı olacaktır.

Bu çalışmada, 2003-2007 dönemi Doğu Marmara imalat sanayi ölçüm analizleri 16 ana imalat sanayi grubu altında toplam 181 alt sektör için karşılaştırmalı olarak yapılmıştır. Performans ölçümünde veri zarflama analizi - Malmquist toplam faktör verimliliği indeksi metotları kullanılmıştır. Endekslerin hesaplanmasında veri zarflama analizinin veri girdi ile maksimum çıktıyı elde etmeyi amaçlayan çıktı yönelimli CCR modeli esas alınarak alt sektörler bazında etkinlik değişimi ölçülmeye çalışılmıştır. Bu yaklaşımın tercih edilmesinin en önemli nedenlerinden birisi firmalara ait elde edilebilen

verilerden yola çıkarak veri girdi ile çıktıda olabilecek maksimum oransal artışı ölçebilme amacıdır. Bu bağlamda çalışmanın geçerli olduğu dönemler arasında yıllar itibariyle etkinliğin gelişimi veri zarflama analizi yardımıyla bulunmaya çalışılmış, her bir alt sektörün verimliliğinin zaman boyutundaki değişimi ve değişimin kaynakları ise Malmquist toplam faktör verimliliği indeksi ile ortaya konulmaya çalışılmıştır. Böylece hem ana sektörler hem de alt sektörler itibariyle imalat sanayi performansı ortaya konulmaya çalışılmış yani hangi sektörlerin nispi olarak en yüksek performansa sahip olduğu tespit edilmeye çalışılmıştır.

Verimlilik analizi yapılırken imalat sanayi için tek bir sınır hesaplanmış olup her bir alt sektör incelemeye değer bulunmuş karar verici birimler (KVB) olarak kabul edilmiştir. Her bir KVB'nin imalat sanayi için belirlenen sınırlardan uzaklıkları değerlendirilerek analiz sonuçları değerlendirilmiştir. Böylelikle Doğu Marmara bölgesi için 4'lü alt sektör bazında verimlilik sonuçları elde edilmiştir. Doğu Marmara Bölgesi imalat sanayinin tamamına ait teknik etkinlikteki değişim (TED), teknolojiye bağlı değişim (TD), pür etkinlikteki değişim (PED), ölçek etkinliğindeki değişim (ÖED) ve toplam faktör verimliliğindeki değişim (TFVD) ayrı ayrı ifade edilerek incelenmiştir.

Çalışma bulgularına göre; 2003-2007 yılları arasında Doğu Marmara Bölgesi imalat sanayinin bütününde yıllık ortalama % 3.2'lik bir TFV düşüşü yaşanmıştır. Çalışmanın diğer bulguları şu şekilde ifade edilebilir:

- Doğu Marmara bölgesi imalat sanayinde toplam faktör verimliliği; 2004 ve 2006 yıllarında azalırken 2005 ve 2007 yıllarında artış göstermiştir. İmalat sanayi verimliliğindeki en fazla artış 2007 yılında % 10.5 ile olurken; en fazla düşüş 2004 yılında % 19.8 ile yaşanmıştır. 2007 yılındaki toplam faktör verimliliğindeki artışın en büyük kaynağı PED yani mevcut üretim faktörlerinin daha iyi kullanılmasından kaynaklanırken; toplam faktör verimliliğindeki artışa en az katkı sağlayan unsur teknolojik değişim olmuştur. 2007 yılında gerçekleşen bu yönelim analiz yapılan 2003-2007 yıllarında temel etken olmuş ve toplam faktör verimliliğindeki düşüşün önemli bir nedeni olarak yeterli teknolojik ilerlemenin sağlanamaması olduğu ortaya çıkmıştır.

- Tüm yılların ortalaması incelendiğinde toplam faktör verimliliğindeki en büyük düşüş % 18.8 ile teknolojik değişim (TD)'den kaynaklanmıştır. Aynı şekilde tüm yıllar

arasında TFVD'nin en önemli kaynağı ise % 19.4 ile TED (teknik etkinlikteki değişim) olmuştur. TED'deki artışın en önemli kaynağı ise PED yani mevcut üretim faktörlerinin daha iyi kullanılması olmuştur.

- 181 alt sektör içerisinde sadece 60 tanesinde yıllık ortalama bir TFV artışı sağlanabilmişken, 121 tanesinde yıllık ortalama TFV azalmıştır. Başka bir ifadeyle 181 sektör içerisinde sadece yaklaşık % 34'ünde 2003-2007 dönemi arasında TFV artışı sağlanabilmiştir.

- Yıllık ortalama TFV artışı görülen 60 sektörün sadece 8'inde hem teknik etkinlik değişimi hem de teknolojik değişim ilerleme göstermiştir. Teknik etkinlik değişimi genel olarak pozitif değişim göstermiştir, fakat imalat sanayinin geneline bakıldığında teknolojik etkinliğin yeteri kadar verimlilik artışına katkı sağlayamadığı gözükmektedir. Diğer sektörler temelde ya pür etkinlikteki değişime ya da ölçek etkinliğindeki değişime dayanan verimlilik artışı sağlamışlardır.

- Yıllık ortalama TFV artışı sağlayan sektörler şu şekildedir: Et imalatı ve saklanması sektörü, kümes hayvanları etlerinin imalatı ve saklanması sektörü, patatesin işlenmesi ve saklanması sektörü, çiftlik havanları için hazır yem imalatı, diğer dokumalar sektörü, dokumanın aprelenmesi sektörü, halı ve kilim imalatı, halat-ip-sicim-ağ imalatı, iş giysisi imalatı, başka yerde sınıflandırılmamış diğer giyim eşyası ve aksesarların imalatı, ağacın hızarlanması-planyalanması-emprenyeleme edilmesi sektörü, diğer ağaç ürünleri imalatı, kağıt-kırtasiye malzemeleri imalatı, gazete basımı, ciltleme, baskı öncesi faaliyetler, boya ve pigment imalatı, diğer inorganik ana kimyasal maddelerin imalatı, farmasötik preparat imalatı, tutkal ve jeletin imalatı, kaset-bant vb kayıt gereçlerinin imalatı, suni elyaf imalatı, lastiğe sırt geçirilmesi ve yeniden işlenmesi sektörü, plastik tabaka-kalıp-tüp ve profil imalatı, çukur cam imalatı, cam elyaf imalatı, seramikten yapılan sıhhi ürünlerin imalatı, diğer seramik ürünleri imalatı, fırınlanmış kilden kiremit-briket-tuğla ve inşaat malzemeleri imalatı, alçı imalatı, hazır beton imalatı, süsleme-yapı taşının kesilmesi-şekil verilmesi ve kullanılabilir hale getirilmesi imalatı, taşlama, ana demir ve çelik ürünleri ile demir alaşımları imalatı, soğuk şekillendirme ve katlama, bakır üretimi, demir döküm, çelik döküm, hafif metallerin dökümü, metal inşaat doğraması imalatı, buhar kazanı imalatı, metallerin kaplanması ve işlenmesi imalatı, kilit ve menteşe imalatı, başka yerde sınıflandırılmamış diğer

fabrikasyon metal ürünlerinin imalatı, pompa ve kompresör imalatı, mil yatağı-dişli-dişli takımı ve tahrik tertibatı imalatı, evde kullanıma yönelik olanlar hariç soğutma ve havalandırma donanımı imalatı, tarımsal amaçlı traktör imalatı, başka yerde sınıflandırılmamış diğer takım tezgahlarının imalatı, silah ve mühimmat imalatı, elektrikli ev aletleri imalatı, elektriksiz ev aletleri imalatı, optik aletler ve fotoğrafçılık teçhizatı imalatı, motorlu kara taşıtlarının imalatı, motorlu kara taşıtları karoseri-römork ve yarı römork imalatı, gemi yapımı ve onarımı, diğer büro ve mağaza mobilyalarının imalatı, müzik aletleri imalatı, oyun ve oyuncak imalatı, metal atık ve hurdaların geri dönüşümü imalatı.

Çalışmada imalat sanayi ana sektörleri itibariyle elde edilen temel bulgular ise şu şekilde ifade edilebilir:

- *Gıda ürünleri içecek ve tütün imalatı sektöründe;* 22 imalat kolundan 2004 yılında 8 imalat kolunda TFV artışı sağlanmışken 14 imalat kolunda azalış gerçekleşmiştir. 2005 yılında 10 imalat kolunda, 2006 yılında 8 imalat kolunda ve 2007 yılında ise 13 imalat kolunda artış gerçekleşmiştir. TFV'deki ortalama değişmelere bakıldığında 22 imalat kolundan 8'inde TFV ilerlerken, 14'ünde TFV gerilemiştir. Sektörde genel olarak yabancı ortaklık payı çok düşük olmakla birlikte firmaların dışa açıklık oranı da çok azdır. Firmalar faaliyetlerini genelde tek bir merkezden sürdürmekte iken, firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket ve limited şirket statüsünde faaliyette bulunmaktadır.

- *Tekstil ve tekstil ürünleri imalatı sektöründe;* 14 imalat kolundan 2004 yılında 4 imalat kolunda TFV artışı sağlanmışken 10 imalat kolunda azalış gerçekleşmiştir. 2005 yılında 7 imalat kolunda, 2006 yılında 8 imalat kolunda ve 2007 yılında ise 9 imalat kolunda artış gerçekleşmiştir. TFV'deki ortalama değişmelere bakıldığında 14 imalat kolundan 4'ünde TFV ilerlerken, 10'unda TFV gerilemiştir. Sektörde genel olarak yabancı ortaklık payı çok düşük olmakla birlikte firmaların dışa açıklık oranı yüksektir. Firmalar faaliyetlerini genelde tek bir merkezden sürdürmekte olup, firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket ve limited şirket statüsünde faaliyette bulunmaktadır.

- *Giyim eşyası imalatı, kürkün işlenmesi ve boyanması sektöründe;* 5 imalat kolundan 2004 yılında 4 imalat kolunda TFV artışı sağlanmışken 1 imalat kolunda azalış

gerçekleşmiştir. 2005 yılında 2 imalat kolunda, 2006 yılında 1 imalat kolunda ve 2007 yılında ise 3 imalat kolunda artış gerçekleşmiştir. TFV'deki ortalama değişmelere bakıldığında 5 imalat kolundan 2'sinde TFV ilerlerken, 3'ünde TFV gerilemiştir. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 89'u yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamakta iken geri kalan % 11'inin yabancı ortaklık payı bulunmaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 75'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 25'i iki şube ile bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 65'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

- *Deri ve deri ürünleri imalatı sektöründe;* 3 imalat kolundan 2004 yılında hiçbir imalat kolunda TFV artışı sağlanamamıştır. 2005 yılında 2 imalat kolunda, 2006 yılında 1 imalat kolunda ve 2007 yılında ise 2 imalat kolunda toplam faktör verimliliği artış gerçekleşmiştir. TFV'deki ortalama değişmelere bakıldığında 3 imalat kolundan 3'ünde de TFV gerilemiştir. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet ve limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 70'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 30'u iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 45'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

- *Ağaç ürünleri imalatı sektöründe;* 6 imalat kolundan 2004 yılında 2 imalat kolunda artış sağlanırken 4 imalat kolunda TFV azalmıştır. 2005 yılında 3 imalat kolunda TFV artışı sağlanırken, 2006 yılında hiçbir imalat kolunda TFV artışı sağlanamamıştır. 2007 yılında ise 5 imalat kolunda toplam faktör verimliliği artış gerçekleşmiştir. TFV'deki ortalama değişmelere bakıldığında 6 imalat kolundan 3'ünde TFV ilerlerken 3'ünde ise TFV gerilemiştir. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 70'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 70'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 30'u iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 35'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

- *Kağıt hamuru, kağıt ve kağıt ürünleri imalatı*, basım ve yayım sektöründe; 14 imalat kolundan 2004 yılında 4 imalat kolunda TFV artışı sağlanmışken 10 imalat kolunda azalış gerçekleşmiştir. 2005 yılında 9 imalat kolunda, 2006 yılında 7 imalat kolunda ve 2007 yılında ise 7 imalat kolunda artış gerçekleşmiştir. TFV'deki ortalama değişmelere bakıldığında 14 imalat kolundan 5'inde TFV ilerlerken, 9'unda TFV gerilemiştir. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 85'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 90'ı tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 10'u iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 25'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

- *Kok kömürü, rafine edilmiş petrol ürünleri ve nükleer yakıt imalatı sektöründe*; incelenen rafine edilmiş petrol ürünleri imalatında toplam faktör verimliliği artışı sağlanamamıştır. TFV'deki ortalama değişmelere bakıldığında TFV'nin gerilediği ortaya çıkmıştır. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 100'ü yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 15'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 85'i iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 100'ü ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

- *Kimyasal madde ve suni elyaf imalatı sektöründe*; 16 imalat kolundan 2004 yılında 6 imalat kolunda TFV artışı sağlanmışken 10 imalat kolunda azalış gerçekleşmiştir. 2005 yılında 11 imalat kolunda, 2006 yılında 8 imalat kolunda ve 2007 yılında ise 7 imalat kolunda artış gerçekleşmiştir. TFV'deki ortalama değişmelere bakıldığında 16 imalat kolundan 8'inde TFV ilerlerken, 8'inde TFV gerilemiştir. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 60'ı yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 60'ı tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 40'ı iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 65'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

- *Plastik ve kauçuk ürünleri imalatı sektöründe*; 7 imalat kolundan 2004 yılında 3 imalat kolunda TFV artışı sağlanmışken 4 imalat kolunda azalış gerçekleşmiştir. 2005 yılında 1 imalat kolunda, 2006 yılında 1 imalat kolunda ve 2007 yılında ise 6 imalat

kolunda artış gerçekleşmiştir. TFV'deki ortalama değişmelere bakıldığında 7 imalat kolundan 1'inde TFV ilerlerken, 6'sında TFV gerilemiştir. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 85'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 65'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 35'i iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 60'ı ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

- *Metalik olmayan diğer mineral ürünleri imalatı sektöründe;* 18 imalat kolundan 2004 yılında 13 imalat kolunda TFV artışı sağlanmışken 5 imalat kolunda azalış gerçekleşmiştir. 2005 yılında 6 imalat kolunda, 2006 yılında 7 imalat kolunda ve 2007 yılında ise 8 imalat kolunda artış gerçekleşmiştir. TFV'deki ortalama değişmelere bakıldığında 18 imalat kolundan 6'sında TFV ilerlerken, 12'sinde TFV gerilemiştir. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 80'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 80'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 20'si iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 45'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

- *Ana metal ürünleri imalatı sektöründe;* 14 imalat kolundan 2004 yılında 4 imalat kolunda TFV artışı sağlanmışken 10 imalat kolunda azalış gerçekleşmiştir. 2005 yılında 9 imalat kolunda, 2006 yılında 4 imalat kolunda ve 2007 yılında ise 9 imalat kolunda artış gerçekleşmiştir. TFV'deki ortalama değişmelere bakıldığında 14 imalat kolundan 6'sında TFV ilerlerken, 8'inde TFV gerilemiştir. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 75'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 85'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 15'i iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 55'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

- *Fabrikasyon metal ürünleri imalatı sektöründe;* 15 imalat kolundan 2004 yılında 6 imalat kolunda TFV artışı sağlanmışken 9 imalat kolunda azalış gerçekleşmiştir. 2005 yılında 5 imalat kolunda, 2006 yılında 4 imalat kolunda ve 2007 yılında ise 10 imalat kolunda artış gerçekleşmiştir. TFV'deki ortalama değişmelere bakıldığında 15 imalat

kolundan 3'ünde TFV ilerlerken, 12'sinde TFV gerilemiştir. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 85'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 85'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 15'i iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 25'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

- *Makine ve teçhizat imalatı sektöründe;* 18 imalat kolundan 2004 yılında 9 imalat kolunda TFV artışı sağlanmışken 9 imalat kolunda azalış gerçekleşmiştir. 2005 yılında 5 imalat kolunda, 2006 yılında 7 imalat kolunda ve 2007 yılında ise 7 imalat kolunda artış gerçekleşmiştir. TFV'deki ortalama değişmelere bakıldığında 18 imalat kolundan 7'sinde TFV ilerlerken, 11'inde TFV gerilemiştir. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 80'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak limited şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 75'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 25'i iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 40'ı ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

- *Elektrikli ve optik donanım imalatı sektöründe;* 11 imalat kolundan 2004 yılında 2 imalat kolunda TFV artışı sağlanmışken 9 imalat kolunda azalış gerçekleşmiştir. 2005 yılında 4 imalat kolunda, 2006 yılında 4 imalat kolunda ve 2007 yılında ise 5 imalat kolunda artış gerçekleşmiştir. TFV'deki ortalama değişmelere bakıldığında 11 imalat kolundan sadece 1'inde TFV ilerlerken, 10'unda TFV gerilemiştir. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 70'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 70'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 30'u iki şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 70'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

- *Ulaşım araçları imalatı sektöründe;* 6 imalat kolundan 2004 yılında 5 imalat kolunda TFV artışı sağlanmışken 1 imalat kolunda azalış gerçekleşmiştir. 2005 yılında hiçbir imalat kolunda TFV artışı sağlanamamıştır. 2006 yılında 3 imalat kolunda, 2007 yılında ise 1 imalat kolunda TFV artışı gerçekleşmiştir. TFV'deki ortalama değişmelere bakıldığında 6 imalat kolundan 3'ünde TFV ilerlerken, 3'ünde ise TFV gerilemiştir.

Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 60'ı yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak anonim şirket statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 70'i tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 30'u iki şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 85'i ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

- *Başka yerde sınıflandırılmamış imalatlar sektöründe;* 11 imalat kolundan 2004 yılında 6 imalat kolunda TFV artışı sağlanmışken 5 imalat kolunda azalış gerçekleşmiştir. 2005 yılında 7 imalat kolunda, 2006 yılında 6 imalat kolunda ve 2007 yılında ise 6 imalat kolunda artış gerçekleşmiştir. TFV'deki ortalama değişmelere bakıldığında 11 imalat kolundan 5'inde TFV ilerlerken, 6'sında TFV gerilemiştir. Sektörde, araştırma dönemi içinde yer alan firmaların % 95'i yerli gerçek tüzel kişiliğe ait olup kamu ortaklık payı ve yabancı ortaklığı bulunmamaktadır. Firmalar ağırlıklı olarak ferdi mülkiyet statüsünde faaliyette bulunmuşlardır. Firmaların % 90'ı tek bir merkezden faaliyette bulunmakta iken, % 10'u iki ve daha fazla şube ile faaliyette bulunmuşlardır. Ayrıca sektördeki firmaların % 20'si ihracat ve ithalat yapmaktadırlar.

Doğu Marmara İmalat Sanayii'ne alt sektörler itibariyle genel olarak bakıldığında; imalat sanayinin yapı itibariyle teknolojiye uzak olduğu gözlemlenmiştir. Bölge, Türkiye imalat sanayi içerisinde en büyük ve en önemli sanayi kuruluşlarını kapsamına rağmen firmaların sanıldığı kadar yeterli kadar verimli çalışmadıkları ortaya çıkmıştır. Hem bölgesel gelişmenin hem de küreselleşen dünyada rekabetin içinde olabilmek için ülke genelinde toplam faktör verimliliği artışı sağlamak çok önemlidir. Bu yüzden özellikle stratejik öneme sahip teknoloji merkezli sektörler için yatırımların artırılması gerekmektedir.

Analiz sonucunda toplam faktör verimliliğini belirleyen bileşenler arasında pür etkinlik ilerlemesi genel olarak ölçek etkinliğindeki ilerlemeden yüksek çıkmıştır. Bu durum firmaların sahip oldukları mevcut üretim faktörlerini genel olarak optimal kullanmaya çalıştıklarını gösterirken, potansiyel üretim olanaklarının gerisinde kaldıklarını ortaya koymaktadır.

Çalışmada yapılan analizler sonucu elde edilen bulgular eşliğinde temel yargılar şu şekilde ifade edilebilir:

- *Gıda ürünleri içecek ve tütün imalatı* sektörü imalat sektörü içinde üretim ve istihdam bakımından en büyük sektörlerden birisidir. Ağırlıklı olarak yurtiçine yönelik üretim yapan sektörün dışa açıklık oranı düşüktür. Sektörde yer alan firmalar genel olarak teknolojik gelişme konusunda yeterli ilerlemeyi sağlayamamıştır. Sektörün temel eksikliği dışa açıklık oranını ilerletmemesidir. Gıda sektörü temel olarak Marmara bölgesinde yoğunlaşmıştır, Firmaların bu bölge içerisinde yoğunluğu tüm Doğu Marmara'ya yayılabilirse sektörün verimliliği açısından olumlu olabilecektir. Ayrıca, bu sektör özellikle istihdamın önemli bir kısmına yön vermekte olduğu için istihdama yönelik geliştirilecek politikalar toplam faktör verimliliği artışı açısından önemli olacaktır.

- *Giyim eşyası imalatı, kürkün işlenmesi ve boyanması* sektöründe çok sayıda küçük ve orta ölçekli firma yer almaktadır. Bu yüzden firmalar genelde düşük teknolojiye sahip makine, araç ve gereçler kullanmaktadır. Ham verilere bakıldığında önemli bir istihdam oranına sahip sektör olarak gözükmektedir. Dış pazar için yapılan üretimin fazla olduğu yani dışa açıklık oranının yüksek olduğu bir sektördür. Bu sektör özellikle moda unsuruyla birlikte anıldığı için sektörde üretimin artırılması öncelikle çekicilik ortaya koyacak ürünlerin tasarımının geliştirilmesi yönelik politikaların artırılmasını gerektirmektedir. Ayrıca sektörde teknolojik etkinliğin artırılmasına yönelik geliştirilebilecek politikalara önem verilmesi verimlilik artışını hızlandırabilecektir.

- *Deri ve deri ürünleri imalatı;* imalat sanayi içerisinde nispeten küçük paya sahip bir sektördür. Deri imalatı sektöründe büyük ölçekli firmalar teknolojiyi daha yakından takip ederken küçük ölçekli firmalar teknolojik yenilikleri yakalayamamıştır. Ham verilere bakıldığında enerji ve işçilik verilerinin verimlilik üzerinde önemli olduğu görülmüştür. Fakat sektörde nitelikli eleman eksikliği verimliliği de düşük seviyelerde tutmuştur. Bu yüzden istihdam politikalarının yeniden değerlendirilmesi önemli olabilecektir.

- *Ağaç ürünleri imalatı* imalat sanayi içerisinde küçük paya sahip sektörlerden birisidir. Sektörde ağacın kullanımına yönelik tasarımların artırılması gelişim açısından olumlu olabilir. Sektör temelde içe dönük bir sektördür. Dışa açıklık oranının artırılması hem üretimi artıracak hem de istihdama katkı sağlayabilecektir. Bu açıdan ağaç ve

orman işletmelerinde özellikle tasarıma yön verecek politikaların geliştirilmesi verimliliği artırıcı önemli adımlardan biri olabilecektir.

- *Kağıt hamuru, kağıt ve kağıt ürünleri imalatı, basım ve yayım sektörü*; imalat sanayi içerisinde nispeten küçük paya sahip sektörlerden birisi konumundadır. Sektörde enerji kullanımı ve bazı hammaddelerin elde edilmesi açısından yetersizlik vardır. Genellikle küçük ölçekli üretim yapılmaktadır. Sektörün temelde teknolojik etkinliği düşük seviyelerdedir. Sektörün temeli sermaye yoğun üretime dayandığı için istihdam ortaya çıkaracak yapıda değildir. Fakat verimlilik ve karlılık artırıldığında aynı zamanda dışa açıklık oranının da artırılabilmesi durumunda istihdama daha fazla katkı yapabileceği yönünde bir potansiyele sahip olabileceği hususu politika geliştirilirken unutulmamalıdır. Basım ve yayım imalatı ise genel olarak yerli üretime yönelik dışa kapalı bir sektördür. Sektörde genellikle teknolojik etkinliğin sağlanamamış olması aslında kullanılan makine ve araçların yeteri kadar yenilenmemesine bağlanabilir. Ayrıca yeni makineleri kullanacak nitelikli işgücü eksiliği sektörde önemli bir etkinsizlik kaynağı olarak göze çarpmaktadır. Özellikle basım sektörü daha çok küçük ölçekli işletmeler tarafından yapılmaktadır. Bu açıdan işletmelerin bir araya gelebileceği dolayısıyla büyük ölçekli firmaların sayısının artabileceği yönünde politikalar geliştirilmesi sektörün verimlilik artışı açısından önemli olabilecektir.

- *Kok kömürü, rafine edilmiş petrol ürünleri ve nükleer yakıt imalatı*; imalat sanayi içerisinde istihdam açısından küçük sektörlerden birisidir. Fakat sektörün dış ticaretteki payı oldukça büyüktür. Ham verilere bakıldığında sektörde işgücü verimliliğinin nispeten yüksek olduğu gözükmektedir. Üretimin önemli bir kısmı iç pazarda tüketilmekte fakat aynı zamanda da ithalat oranının çok yüksek olduğu sektörlerden birisidir. Dünya teknolojilerine daha hızlı adapte olabilecek politikaların geliştirilmesi sektörün verimliliğini artıracak önemli adımlardan biri olabilecektir.

- *Kimyasal madde ve ürünler ile suni elyaf imalatı*; imalat sanayi içerisinde en önemli sektörlerden birisi konumundadır. Özellikle son yıllarda yabancı yatırımcıların hızla arttığı bir sektördür. Bu sektörün dışa açıklık oranı yüksek olup özellikle en fazla ithalatın olduğu sektörlerden birisidir. Sektörün temel niteliği aynı zamanda ara malı üreten önemli imalat kollarını da barındırmasıdır. Bu yüzden teknolojik etkinliğin sağlanması sektörün büyümesi açısından da önemlidir. İlaç imalat sanayi ihracatın düşük

olduğu bir sektördür. Özellikle bürokratik engeller bu sektörün dışa açıklık oranını düşürmektedir. Ayrıca ilaç sanayinde yeniliklerin ortaya çıkması yüksek maliyetleri gerektirmektedir. Bu nedenle ilaç imalatına yüksek dereceli teknolojik yeniliklerin entegre edilmesi sektörün verimlilik düzeyini de yükseltebilecektir.

- *Plastik ve kauçuk ürünleri imalatı*; imalat sanayi içerisinde emek yoğun üretim kollarından birisidir. Özellikle ham verilere bakıldığında istihdam artış oranının üretim artış oranından daha fazla olduğu bir sektördür. Bu sektörde firma sayısı diğer sektörler göre çok daha fazladır. Fakat kullanılan teknoloji yüksek seviyelerde değildir. Sektörde teknolojik etkinlik artışı sağlanırsa verimlilik artışı da sağlanabilecektir. Özellikle araç lastiği üretimi sektörde en fazla ilerlemenin sağlandığı üretim koludur. Sektörün dışa açıklık oranı çok yüksek olmasa da imalat sanayi sektörleri arasında orta sıralarda yer alan bir konumdadır. Sektörün temel girdisi petro- kimya sanayine dayandığı için kimya sektörünün geliştirilmesi bu sektörde de verimlilik seviyesini artırabilecektir. İhracat oranının ithalat oranına göre nispeten daha fazla olan bir sektördür.

- *Metalik olmayan diğer mineral ürünleri imalatı* içerisinde özellikle çimento, seramik ve cam imalatı önemli üretim kollarındandır. Bu sektörlerde teknolojik yenilikler daha hızlı kullanılabilirken diğer üretim kollarında teknolojik etkinlik nispeten düşüktür. Enerji ve ulaşım sektörünün temel ara maddeleri bu sektörde üretildiği için verimlilik artışının sağlanması diğer imalat sanayileri içinde olumlu olacaktır. Özellikle çimento sanayi dış ticarete önemli bir ihracat kolu iken diğer sektörlerde dışa açıklık oranı daha düşüktür. Sektörün tüm üretim kollarıyla dışa açıklık oranını artıracak politikaların geliştirilmesi önemli olacaktır.

- *Ana metal ürünleri imalatı*; imalat sanayi içerisinde en büyük sektörlerden birisidir. Özellikle ithalat açısından en önemli sektör konumundadır. Ham verilere bakıldığında düşük istihdam verilerine sahip olmasına rağmen kullanılan teknoloji ve enerji açısından büyük sektörlerden birisidir. Birçok imalat sanayi için ara malı üreten bir sektör konumunda olduğu için sektörde verimlilik artışının daha ilerilere çekilmesi önem kazanmaktadır. Özellikle girdi maliyetlerinin düşürülmesine yönelik politika geliştirilmesi sektörün verimliliği açısından da önemli olacaktır.

- *Makine teçhizat imalatı*; hem üretimde hem tüketimde hem de savunma sanayinde kullanılabilir bir çok makinenin üretimini yapar. Bu sektör yapı itibarıyla üretim ve istihdam bakımından imalat sanayi içerisinde büyük sektörlerden birisi konumundadır. Dışa açıklık oranı yüksek olan sektörde özellikle beyaz eşya ihracatı önemlidir. Sektörde çok sayıda makine üretimi söz konusu olduğundan teknolojik yapı da değişmektedir. Özellikle dış ticareti olan üretim kollarında ileri teknoloji kullanılırken diğer üretim kollarında kullanılan teknoloji yeteri kadar ileri değildir. Bu açıdan sektörde temel olarak teknolojik etkinliğin artırılması önemlidir. Özellikle nitelikli eleman yetiştirecek politikalar geliştirildiğinde ise sektörün verimlilik düzeyi de daha yukarılara çekilebilecektir.

- *Elektrikli ve optik donanım imalatı*; makine cihaz imalatı içerisinde orta büyüklükte üretim yapan sektörler arasındadır. Sektörün dışa açıklık oranı yüksek olup, iç pazarda yüksek bir ithalat oranı vardır. Sektörün istihdam artışı nispeten düşük seviyelerdedir. Doğu Marmara bölgesi içerisinde sektörün yayılımının artırılabilmesi üretimi ve verimliliği artırabilecek önemli politikalardan biri olabilir. Özellikle radyo, tv ve haberleşme cihazlarının üretimi imalat sanayi içerisinde payı büyük olan sektörlerdir. Bu üretim kolları dışa açıklık oranı açısından diğerlerine göre daha ileridedir. Yeni teknolojilere uyum sağlama süreci hızlandırılabilirse önemli ivme kazanabilecek sektörlerden birisi olabilecektir. Ayrıca istihdam artırıcı ulusal politikaların bu sektör lehine artırılması önemli olabilecektir. Tıbbi aletler, hassas aletler ve saat imalatı ise istihdam, üretim ve ihracat açısından alt sıralarda yer alan sektörlerdir. Ham verilere bakıldığında istihdam oranı yıllar itibarıyla nispeten azalmıştır. Özellikle saat üretimi dış pazarlarla rekabet edemeyecek kadar düşüktür. Sektör ileri teknoloji gerektirmesine rağmen gerekli teknolojik ilerleme sağlanamamıştır. Bu üretim kollarında teknoloji genelde ithal edilmektedir. Sektörde temel olarak devlet destekli teşvik politikaların uygulanabilmesi verimlilik üzerinde de etkili olabilecektir.

- *Ulaşım araçları imalatı*; motorlu kara taşıtı, römork ve yarı römork imalatı ile gemi yapımını kapsamaktadır. Bu üretim kolları imalat sanayi içerisinde en büyük sektörlerden birisidir. Özellikle otomotiv sanayinin dışa açıklık oranı çok yüksektir. Doğu Marmara bölgesi istihdam ve otomotiv sanayi açısından Avrupa'daki en önemli otomotiv üretim sahalarından birisidir. Bu konuda özellikle araştırma geliştirme desteklerinin artırılması imalat sanayi içinde dış piyasalarla rekabet gücünü artıracak

önemli gelişmelere yol açabilir. Otomotiv sanayi istihdam açısından en büyük sektörlerden biri olmasına rağmen nitelikli işgücünü artırıcı politikaların henüz geliştirilmemesi önemli eksikliklerdir. Gemi inşaatı ise daha çok emek yoğun bir üretim koludur. Gemi inşaatı hızla artmasına rağmen nitelikli eleman sayısı ihtiyacı sektörde verimliliği etkileyen en önemli unsurlardan birisidir. Özellikle eğlence ve sportif amaçlı gemilerin yapımı kriz dönemlerinden çok etkilenmekte olduğu için sektörde istikrarlı bir üretim seyri yakalanamamaktadır. Teknolojik yeniliklerdeki artış sağlanabilirse sektör imalat sanayi içerisinde daha önemli konuma gelebilir. Ayrıca gemi yapımında yeni tersanelerin yer ve bölge seçimi daha uygun olursa sektör üretim artışını daha hızlı geliştirebilecektir. Ayrıca kalifiye eğitim ihtiyacı karşılanabildiği ölçüde verimlilik artışı sağlanabilecektir. Demiryolları üretiminde ise çok düşük bir teknolojik yapı söz konusudur. Demiryollarının geliştirilmesi özellikle otomotiv ve ana metal sanayi gibi ağır sanayi kuruluşlarının da gelişimine öncülük edeceğinden bu konuda geliştirilebilecek daha tutarlı politikalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu imalat kolları sadece üretime değil aynı zamanda ulaşıma da katkı sağlayacağından kalkınmanın da önemli araçlarından birisi söz konusu sektörler için daha fazla yatırım ve daha fazla teşvik yapılmasını gerektirmektedir.

- *Başka yerde sınıflandırılmamış imalatlar;* diğer hiçbir üretim kolunda sınıflandırılmamış üretimleri kapsamaktadır. Mobilya üretimi, istihdam ve dış ticaret açısından orta sıralarda yer alan bir sektördür. Mobilya sektörü ihracatın son yıllarda artış gösterdiği sektörlerden birisidir. Emek yoğun bir sektör olmasının yanı sıra teknolojik etkinliğin artırılması sektörün gelişmesi açısından çok önemlidir. Özellikle Doğu Marmara bölgesi coğrafi konumundan dolayı önemli mobilya ihracatçısı bölgelerden birisi olabilir. Çünkü taşımacılık maliyetleri bu sektörde önemli olduğundan bölgenin Avrupa'ya açılacak yol bağlantılarına sahip olması ihracat gücüne katkı yapabilir. Ayrıca yeniden değerlendirme de denilen atıkların geri dönüşümü sektörü bütün imalat sanayi ile ilişkili olan bir sektördür. Aynı zamanda bazı sektörler için önemli oranda hammadde temin eden konumda olmasından dolayı bu imalat kollarında verimlilik artışının daha fazla artırılması gerekmektedir. Bu yüzden yeniden değerlendirme sektörü ile ilgili yasal düzenlemelerin yapılması, var olan firmalara ait teşviklerin artırılması ve teknolojik etkinliğin hızlandırılması önem arz etmektedir.

Sonuç olarak Doğu Marmara imalat sanayinde genel bir TFV düşüşünün gerçekleşmiş olması, sadece elde var olan kaynakların kullanımıyla gelişmenin sağlanmasının mümkün olmadığını ortaya koymuştur. Bölgenin rekabet gücünün artabilmesi ancak TFV artışı ile mümkün olabileceğinden gelecek planlamaları yapılırken yeni teknolojiyi daha fazla kullanan sanayi yatırımlarının yapılması uygun olacaktır. Doğu Marmara Bölgesinde öne çıkan ulaşım ve özellikle otomotiv sanayi, kimya sanayi, makine teçhizat sanayi, ana metal sanayi gibi imalat kollarına daha fazla teknoloji yatırımı yapılabilirse bu imalat kolları hem bölgenin rekabet gücünü hem de Türkiye'nin dünyadaki rekabet gücünü pozitif etkileyebilecektir. Ayrıca deri sanayi, elektrikli optik sanayi ve ağaç ürünleri sanayileri gibi düşük verimliliğe sahip imalat kollarına ait yatırım planlarının daha kapsamlı oluşturulması söz konusu sektörleri de bugünkünden daha fazla rekabet edebilir konuma getirebilecektir. Örneğin bu imalat kollarındaki çok sayıda küçük ölçekli firmanın bir araya gelip yatırım yapabileceği büyük ölçekli girişimler oluşturulabilir. Elbet te bu durum sadece ekonomik değil, hukuki ve siyasi boyutları da olan birçok sorunun daha hızlı çözülmesini gerektirmektedir.

KAYNAKÇA

AİGNER D.J. And CHU S.F., “On Estimating The Industry Production Function”, **American Economic Review**, Volume: 58 (4), Year: 1968.

AKAL Zühal, İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi: Çok Yönlü Performans Göstergeleri, Milli Produktivite Yayınları No: 473, 6. Baskı, Ankara: 2005.

AKAN Yusuf ve ÇALMAŞUR Gürkan, “Etkinliğin Hesaplanmasında Veri Zarflama Analizi ve Stokastik Sınır Yaklaşımı Yöntemlerinin Karşılaştırılması (Erzurum Bölgesi Üzerine Bir uygulama)”, **10. Ekonometri ve İstatistik Kongresi Bildirileri**, Erzurum: 27-29 Mayıs 2009.

AKTAŞ Hüseyin, “İşletme Performansının Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı”, **Yönetim ve Ekonomi Dergisi**, Celal Bayar Üniversitesi, Cilt: 7, Sayı: 1, Yıl: 2001.

ALLEN Albert, SALEEM Shaik and ESTRADA Joselito, “An Assessment of The Efficiency of Agribusiness Trucking Companies: A Data Envelopment Analysis Approach”, **Southern Agricultural Economics Association**, Annual Meeting, February 5-9, Year: 2005.

ALTIPARMAK Aytekin, “Türkiye’de Devletçilik Döneminde Özel Sektör Sanayii’nin Gelişimi”, **Erciyes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Sayı: 13., Yıl: 2002.

ARROW K.J. and CHENERY, H. B. and MİNHAS B. S. and SOLOW, R. M. “Capital-Labor Substitution And Economic Efficiency”, **The Review of Economics and Statistics**, Vol: XLIII, number: 3, August 1961.

ARSAN Noyan ve Diğerleri, **Marmara Bölgesi Otomotiv Lojistik Planlaması**, Koç Üniversitesi Yayınları, Ağustos: 2008.

ARSLAN Ahmet, “Kamu Harcamalarında Verimlilik, Etkinlik ve Denetim”,**Maliye Dergisi**, Sayı: 140, Mayıs-Ağustos : 2002.

ASLAN Özgür, “Enformasyon ve İletişim Teknolojileri (ICT) Gerçekten Verimli Mi? Verimlilik Paradoksu Üzerine Bir Değerlendirme”, **Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, Cilt: 6, Sayı: 2, Sivas : 2005.

ATALAY Mehmet ve TURHAN Mustafa, Küreselleşme, Gelişmekte Olan Ekonomiler ve Türk İmalat Sanayii, **DPT Eleoktronik Kütüphane, Planlama Dergisi (DPT'nin Kuruluşunun 42. Yılı)**, Ankara: 2002.

ATAN Murat, KARPAT Gaye ve GÖKSEL Aykut, “Ankara’daki Anadolu Liselerinin Toplam Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi (VZA) İle Saptanması”, **Yakın Doğu Üniversitesi XI. Eğitim Bilimleri Kongresi Bildirileri**, KKTC: 23-26 Ekim 2002.

AVCI M. Ali ve KAYA Ayşen,”Geçiş Ekonomileri ve Türk Tarım Sektöründe Etkinlik ve Toplam Faktör Verimliliği Analizi (1992-2004)”, **Ege Akademik Bakış Dergisi**, Sayı 8 (2), Yıl : 2008.

AYDEMİR Zeynep Canan, “Bölgesel Rekabet Edebilirlik Kapsamında İllerin Kaynak Kullanım Görece Verimlilikleri: Veri Zarflama Analizi Uygulaması”, DPT Uzmanlık Tezi, Yayın No: DPT 2664, Aralık 2002.

BABACAN Adem, KISAKÜREK M. Mustafa ve ÖZCAN Selami, “İMKB’ye Kote Edilmiş Firmaların VZA Yöntemi İle Performans Ölçümleri”, **Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, Sayı: 24, Kütahya: Ağustos 2009.

BAKIRCI Fehim, “Firma Etkinliğini Etkileyen Faktörler: Türk Tekstil Sektöründe Bir VZA ve Tobit Model Uygulaması”, **EKEV Akademi Dergisi**, Yıl: 11, Sayı: 30, Kış 2007.

BAKIRCI Fehim, “Sektörel Bazda Bir Etkinlik Ölçümü: VZA İle Bir Analiz”, **Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt: 21, Sayı: 1, Erzurum: 2006.

BAKIRCI Fehim, **Üretimde Etkinlik ve Verimlik Ölçümü Veri Zarflama Analizi Teori ve Uygulama**, Atlas Yayınları, Ankara: 2006.

BANKER R. D., CHARNES A. And COOPER W.W., “Some Models For Estimating Technical And Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis.”, **Institute for Operations Research and The Management Sciences**, Volume 30 No: (9), U.S.A.: Year: 1984.

BAYAR Sibel, “Veri Zarflama Analizi Kullanılarak Liman Verimliliğinin Ölçülmesi: Türk Limanlarından Bir Örnek”, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul: 2005.

BAYRAK Ayşe ve Diğerleri, “İstanbul İlinden Seçilmiş Tekstil Sektörüne Ait Firmaların Veri Zarflama Analizi ile Etkinliklerinin Ölçülmesi”, **Review of Social, Economic And Business Studies**, Vol: 3 / 4. Year: 2004.

BAYSAL Mehmet Emin ve Diğerleri, “Türkiyede’ki Devlet Üniversitelerinin 2004 Yılı Performanslarının, Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Belirlenip Buna Göre 2005 Yılı Bütçe Tahsislerinin Yapılması”, **Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, Cilt: 9, Sayı: 1, Sakarya: 2005.

BAYSAL Mehmet Emin ve TOKLU Bilal, “Veri zarflama Analizi İle Bazı Orta Öğretim Kurumlarının Performanslarının Değerlendirilmesi”, **Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt: 6, Sayı: 2, Isparta: 2001.

BEHDİOĞLU Sema, ÖZCAN Gözde, “Veri Zarflama Analizi ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama”, **Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt: 14, Sayı: 3, Isparta: 2009.

BENLİ Yasemin Keskin, İstanbul Menkul Kıymet Borsası İmalat Sanayi İçin Etkinlik ve Toplam Faktör Verimliliği Analizi, Seçkin Yayınları, Ankara: 2006.

BERGER Allen N. and HUMPHREY, David B. Humphrey, “Efficiency of Financial Institutions: International Survey and Directions for Future Research”, **The Wharton School University of Pennsylvania Financial Institutions Center**, Year: 1997.

BEVERLY E. Thomas and John P. Baron, “Evaluating Knowledge Worker Productivity: Literature Review”, **US Army Corps of Engineers**, DTIC, June 1994.

BİLGİNER Nejat ve KAYABAŞI Aydın, “İşletmelerin Lojistik Faaliyetlerinin Rekabetçi Perspektifte Değerlendirilmesi: Üretim İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama”, **Ege Akademik Bakış Dergisi**, Sayı 7 (2), Yıl: 2007.

BOUSSOFIANE A., DYSON R. and RHODES E., “Applied Data Envelopment Analysis”, **European Journal of Operational Research**, Vol: 2, No: 6.

BOZDAĞ Emre Güneşer ve ATAN Murat, “Avrupa Ülkelerine Göç Eden Türk İşçilerinin İktisadi Etkinliğe Katkısı”, **Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Sayı: 11/1, Ankara: 2009.

BOZKURT Kurtuluş, “İçsel Büyüme Modelleri Bağlamında Türk İmalat Sanayinde Teknolojik Gelişme ve Ekonomik Büyüme”, **Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar Dergisi**, Cilt: 44, Sayı: 513, 2007.

BULMUŞ İsmail, **Mikro İktisat**, Cantekin Matbaası, Ankara: 1998.

BÜLBÜL Serpil ve AKHİSAR İlyas, “Türk Hatay Sigorta Şirketlerinin Etkinliğinin Ölçülmesi”, **Türkiye Sigorta ve Reasürans Şirketleri Birliği I. Ulusal Sigorta Sempozyumu Kitabı**, İstanbul: 24 Mayıs 2005.

BÜYÜKAKIN Tahir, “Yeni Keynesyen İktisat mı, Yeni Neo-Klasik Sentez mi?”, **Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Cilt: 13, Sayı:1, Kocaeli: 2007.

BÜYÜKKILIÇ Deniz ve YAVUZ İlknur, **İmalat Sanayinde Toplam Faktör Verimliliği : Teknik Değişim, Teknik Etkinlik (1994-2001)**, Milli Produktivite Yayınları No: 685, Ankara: 2005.

CANDEMİR Mehmet, DELİKTAŞ Ertuğrul, **Tigem İşletmelerinde Teknik Etkinlik, Ölçek Etkinliği, Teknik İlerleme, Etkinlikteki Değişme ve Verimlilik Analizi: 1999-2003**, Tarımsal Ekonomik Araştırma Enstitüsü Yayınları, Ankara: 2006.

CHARNES A. And COOPER W.W. RHODES And E., “Measuring The Efficiency of Decision-Making Units, **European Journal of Operational Research**, Volume: 2, Year: 1978.

CHARNES, COOPER and RHODES, “Measuring The Efficiency of Decision Making Units ”, **European Journal of Operational Research**, Volume: 2, Issue: 6, November 1978.

CİHANGİR Mehmet, “Bankacılıkta Optimum Büyüklük: Türk Bankacılık Sektörü Üzerinde Amprik Bir Çalışma”, **Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt: 20, Sayı: 2, İzmir: 2005.

COELLİ Tim, **A Guide to DEAP Version 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program**, Centre for Efficiency and Productivity Analysis Department of Econometrics University of New England, CEPA Working Paper, No: 8, Australia: 1996.

COELLİ Tim, RAO D.S. Prasada and BATTASE George E., **An Introduction To Efficiency and Productivity Analysis**, Kluwer Academic Publishers, Boston: 1998.

ÇAKMAK Erol H. DUDU Hasan ve ÖCAL Nadir, **Türk Tarım Sektöründe Etkinlik: Yöntem ve Hanehalkı Düzeyinde Nicel Analiz**, ODTÜ Yayınları, Ankara: Ocak 2008.

ÇELİK Neslihan, “Beceri Yanlı Teknolojik Değişme Yaklaşımı ve Gelişmiş Ülkelerde İşgücü Talebi”, **Bilim, Eğitim ve Düşünce Dergisi**, Cilt: 8, Sayı: 3, Eylül 2008.

ÇOBAN Orhan, “Türk Otomotiv Sanayinde Endüstriyel Verimlilik ve Etkinlik”, **Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Sayı: 29, Kayseri: Temmuz-Aralık 2007.

ÇUBUKÇU K. Mert, “Telefon Hizmet Sektöründe Doğal Tekel Koşullarının Ekonometrik Yöntemler İle Test Edilmesi”, **8. Türkiye Ekonometri ve İstatistik Kongresi**, Malatya: 24-25 Mayıs 2007.

DELİKTAŞ Ertuğrul, “İzmir Küçük, Orta ve Büyük Ölçekli İmalat Sanayiinde Üretim Etkinliği ve Toplam Faktör Verimliliği Analizi”, **Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Raporu**, Proje No: 200-İKT-004, İzmir: 2005.

DELİKTAŞ Ertuğrul, “Türkiye Özel Sektör İmalat Sanayinde Etkinlik ve Toplam Faktör Verimliliği Analizi”, **ODTÜ Gelişme Dergisi**, Cilt: 29, Sayı: 3-4, Ankara: 2002.

DEMİR İbrahim, BİLEN Ömer ve BÜYÜKLÜ Ali Hakan, “Ülkelerin sağlık Kaynaklarını Kullanmalarındaki Etkinliklerin Ölçümü”, **Proceeding of 16th Statistics Research Symposium Book**, TUİK: 2007.

DEVECİ KOCAKOÇ İpek, “Veri Zarflama Analizindeki Ağırlık Kısıtlamalarının Belirlenmesinde Analitik Hiyerarşi Sürecinin Kullanımı”, **Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt: 18 Sayı: 2, İzmir: 2003.

DİKKAYA Mehmet ve DENİZ Fatih, “Ekonomik Küreselleşmenin Yol Açtığı Problemler: Teorik Bir Bakış”, **Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, Cilt: 2, Sayı: 3, Zonguldak: 2006.

DİNÇER Erdal, “Veri Zarflama Analizinde Malmquist Endeksiyle Toplam Faktör Verimliliği Değişiminin İncelenmesi ve İMKB Üzerine Bir Uygulama”, **Marmara Üniversitesi İİBF Dergisi**, Cilt: XXV, Sayı: 2, Yıl: 2008.

DİNÇER Ömer ve FİDAN Yahya, **İşletme Yönetimine Giriş**, Beta Yayınları, Üçüncü Baskı, İstanbul:1997.

DİNLER Zeynel, **Mikro Ekonomi**, Ekin Kitabevi Yayınları, 12. Baskı, Bursa: 1998.

DPT Dokuzuncu Kalkınma Planı 2007-2013, **İşgücü Piyasası**, DPT Yayınları Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara:2007.

DPT, **Bolu İl Raporu**, Yayın No: 2651, Ankara: Şubat 2002.

DPT, **Düzce İl Raporu**, Yayın No: 2578, Ankara: Nisan 2001.

DPT, **Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı – Sanayi Politikaları Özel İhtisas Komisyon Raporu**, Ankara: 2000.

EGEMEN Erdal, “Rekabet Gücü, Ekonomik Etkinlik ve İş Güvencesi”, www.calisma.org, **Sosyal Politika Çalışma Ekonomisi endüstri İlişkileri Bilgi Portalı**, Prof. Dr. Nusret Eken’e Armağan.

EKEN Mehmet Hasan ve PEHLİVAN Ebru, “Yatırım Fonları Performansı Klasik Performans Ölçümleri ve Veri Zarflama Analizi”, **Maliye Finans Yazıları**, Sayı: 83, Yıl: 23, Nisan 2009.

EKREN Nazım ve EMİRAL Fatih, “Türk Bankacılık Sistemindeki Etkinlik Analizi (Veri Zarflama Analizi Uygulaması)”, **Active Bankacılık ve Finans Dergisi**, Yıl: 4, Sayı: 24, 2002.

ELİTAŞ Cemal ve AĞCA Veysel, “Firmalarda Çok Boyutlu Performans Değerleme Yaklaşımları: Kavramsal Bir Çerçeve” **Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, Cilt VIII, Sayı:2, Aralık: 2006.

EMİR Oktay ve ÖZGÜR Ersan, “Konaklama Tesisleri Etkinlik Analizi”, **Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, Cilt: X, Sayı: 1, Haziran 2008.

EROĞLU Ömer ve ÖZDAMAR Gökhan, “Türk İmalat Sanayiinin Rekabet Gücü ve Beyaz Eşya Sektörü Üzerine Bir İnceleme”, **Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Sayı: 11, Antalya: 2006.

EROL Metin, "Sosyal Entropi'nin Verimlilik Üzerindeki Etkileri", **Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Dergisi**, Doç. Dr. Feramuz Aydoğan'ın Anısına, Cilt: 2, Sayı: 1, Sivas: 2001.

ERTUĞRUL İrfan ve TUŞ IŞIK Ayşegül, "İşletmelerin VZA İle Mali Tablolarına Dayalı Etkinlik Ölçümü: Metal Ana Sanayiinde Bir Uygulama", **Afyon Kocatepe Üniversitesi İİBF Dergisi**, Cilt: X, Sayı: I, Afyon: 2008.

FARRELL M.J., "The Measurement of Productive Efficiency", **Journal of Royal Statistical Society**, Series A, General: 120, Part: 3, Year: 1957.

FRANK Robert H. Frank, **Microeconomics And Behavior**, McGraw Hill Company, Third Edition, 1997.

FRİED Harold O. and LOVELL C.A. Knox and SCHİMİDT Shelton S., **The Measurement of Productive Efficiency and Productivity Growth**, Oxford University Press, New York: 2008.

GERŞİL Mustafa, "APC (Amerikan Verimlilik Merkezi) Çok Faktörlü Verimlilik Ölçme Modeli ve Bir Uygulama", **Ege Akademik Bakış Dergisi**, Cilt: 7, Sayı: 2, İzmir: Temmuz 2007.

GOLEBİEWSKI Jaroslaw, "Multifactor Productivity of Agricultural Products Processing in Poland in the 1996-2006 Period", **DSM Business Review**, Volume: 1, Number: 1, June 2009.

GÖKER Aykut, "İnovasyonun Değişen Ortam ve Şartları Hükümetlerin/Devletin Yeni Rolü", **ODTÜ Bilim ve Teknoloji Politikaları Seminer Notları**, Tübitak Yayınları, Ankara: Nisan 2009.

GÖRÜN Fikret, "İktisat ve Zaman: Bir Anlayabilme Çabası", **Mülkiye Dergisi**, Sayı: 223, Cilt: XXIV, Yıl: 2000.

GÜLMEZ Mustafa, “Enflasyon Ortamında Mamul Karması ve Stratejileri”, **Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Dergisi**, Cilt:2, Sayı:1, Sivas: 2001.

GÜRAK Hasan, “MPM Verimli mi? Milli Prodüktivite Merkezi ve Makro Verimlilik”, **Verimlilik Dergisi**, Milli Prodüktivite Merkezi (MPM) Yayınları, Sayı: 3, Nisan 2003.

GÜRAK Hasan, “Teknolojik Verimlilik Artışı: Uzun Dönem Büyüme”, www.hasmendi.net, Sakarya: Şubat 2004.

GÜRAK Hasan, “Verimlilik ve MPM: Verim, Verimlilik ve Verimlilik Artışı Hakkında”, Milli Prodüktivite Yayınları, www.ceterisparibus.net.

GÜRAK Hasan, **Ekonomik Büyüme ve Küresel Ekonomi**, Ekin Kitabevi Yayınları, Bursa: 2006.

GÜRAN M. Cahit ve TOSUN M. Umar, “Türkiye Ekonomisinin Makro Ekonomik Performansı: 1951-2003 Dönemi İçin Parametrik Olmayan Bir Ölçüm”, **Ankara Üniversitesi SBF Dergisi**, Sayı: 60 (4), Ankara: 2005.

GÜRAN Mehmet Cahit ve CİNGİ Selçuk, “Devletin ekonomik Müdahalelerinin Etkinliği”, Akdeniz Üniversitesi İİBF Dergisi, Sayı: 3, Yıl: 2002.

HAYIR Meryem, “Sakarya’da Sanayi Faaliyetleri ve Özellikleri”, Kentsel Ekonomik Araştırmalar Sempozyumu - KEAS’05, **DPT - Pamukkale Üniversitesi**, Denizli: 2005.

HEATFIELD D.F. and SÖREN Wibe **An Introduction To Cost And Production Functions**, MacMillian Education, London: 1987.

HOŞAL AKMAN Nazlı ve ŞİMGİ MUĞAN Can, “Muhasebe Eğitiminde Öğretim ve Öğrenim Yöntemleri İle Ders Başarısı Arasındaki İlişki: Pilot Çalışma”, **İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Muhasebe Enstitüsü, XXIII. Muhasebe Eğitimi Sempozyumu Bildirileri**, Yıl: 2004.

<http://www.bilgininadresi.net/Madde/12314/Teknik-etkinlik-%28technical-efficiency%29->, Erişim Tarihi: 17.11.2009.

<http://www.bilgininadresi.net/Madde/12314/Teknik-etkinlik-%28technical-efficiency%29->, Erişim Tarihi: 17.11.2009.

<http://www.dpt.gov.tr/bgyu/illerdesanayi/Yalova.pdf>, Erişim Tarihi: 16.09.2010.

<http://www.isletme.biz/yonetim-ve-organizasyon/rekabet-ve-verimlilik.html>, Erişim Tarihi: 03.07.2009.

HYMAN David N., **Microeconomics**, Irwin McGraw-Hill, Fourth Edition, New York: 1997.

İÇÖZ Yıldırım, “Verimlilik”, Tarımsal ekonomi Araştırma Enstitüsü, T.E.A.E. Bakış Dergisi, Sayı: 5, Nüsha: 5, Nisan 2004.

İNAC Hüsamettin ve DEMİRAY Muhittin, “Siyasal Bir İdeoloji Olarak Neo Liberalizm”, **Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, Sayı: 11, Kütahya: 2004.

İŞGÜDEN Tamer ve KÖNE Aylin Çiğdem, “Ortodoks İktisat Üzerine Notlar”, **Doğuş Üniversitesi Dergisi**, Sayı: 5, İstanbul: Ocak 2002.

KAÇIRA Özlem Özgür, “Mısır Üretiminde Etkinlik Analizi”, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Doktora Tezi, Adana: 2007.

KANAT Seher ve GÜNER Mücella, “Tekstil ve Konfeksiyon İşletmelerinde Verimlilik Ölçümü”, **Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi**, Yıl: 17, Sayı: 4, Ekim-Aralık: 2007.

KARAHAN Atilla, “Bilgi Liderliğinin Verimlilik Üzerine Etkisi: Sağlık Sektöründe Bir Araştırma”, **Bilgi Dünyası**, Cilt: 10 Sayı: 1, Nisan 2009.

KARAİBRAHİMOĞLU Adnan, “İndeks Sayılarının Kullanımı”, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstatistik Anabilim Dalı, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Adana: 2007.

KARSAK Ertuğrul ve İŞCAN Firuzan, “Çimento Sektöründe Göreli Faaliyet Performanslarının Ağırlıklı Kısıtlamaları ve Çapraz Etkinlik Kullanılarak Veri Zarflama Analizi İle Değerlendirilmesi”, **Endüstri Mühendisliği Dergisi**, Cilt: 11, Sayı: 3, İstanbul: 2000.

KARTAL Zeki, “Gelişme ve Ekolojik Modeller”, **Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, Cilt: 31, No: 2, Sivas: Aralık 2007.

KAYA Yasemin ve DOĞAN Ela, **Dezenflasyon Sürecinde Türk Bankacılık Sektöründe etkinliğin Gelişimi**, Bankacılık düzenleme ve Denetleme Kurumu ARD Çalışma Raporları 2005/10, Ankara: Kasım 2005.

KAYALI Cevdet Alptekin, “2007 Yılı Tekstil İşletmelerinin Finansal Karlılık Açısından Etkinliklerinin Değerlendirilmesi”, **Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi**, Ege Üniversitesi Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma Merkezi Yayınları, Ocak-Mart 2009.

KAYALIDERE Koray ve KARGIN Sibel, “Çimento ve Tekstil Sektörlerinde Etkinlik Çalışması ve Veri Zarflama Analizi”, **Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Cilt: 6, Sayı: 1, İzmir: 2004.

KAZAN Halim, “İşletme İçi Verimliliği Etkileyen Faktörlerin İnsan, Makine, Ekipman Bazında Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma”, **Review of Social, Economics and Business Studies**, Vol: 7-8, Year:2005

KAZGAN Gülten, **İktisadi Düşünce veya Politik İktisadın Evrimi**, Remzi Kitabevi, İstanbul: 2000.

KESKİN BENLİ Yasemin, **İstanbul Menkul Kıymet Borsası İmalat Sanayi İçin Etkinlik ve Toplam Faktör Verimliliği Analizi**, Seçkin Yayınları, Ankara: 2006.

KILIÇKAPLAN Serdar ve KARPAT Gaye, “Türkiye Hayat Sigortası Sektöründe Etkinliğin İncelenmesi”, **Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt: 19, Sayı: 1, Yıl: 2004.

KILIÇKAPLAN Serdar, ATAN Murat ve HAYIRSEVER Feride, “Avrupa Birliği’nin Genişleme Sürecinde Türkiye Sigortacılık Sektöründe Hayat Dışı Alanda Faaliyet Gösteren Şirketlerin Verimliliklerinin Değerlendirilmesi”, **Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü Finans Sempozyumu**, İstanbul: Mayıs 2004.

KILLI Mine ve ATAN Murat, “Etkinlik/Verimlilik Çalışmalarında Kullanılan Veri Zarflama Analizi Üzerine Karşılaştırmalı Yaklaşımlar”, **4. İstatistik Kongresi, İstatistik Mezunları Derneği ve Türk İstatistik Derneği**, Antalya: 2005.

KIRAN Berna, Kalkınmada Öncelikli İllerin Ekonomik Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Değerlendirilmesi, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana: 2008.

KIYILDI Recep Koray ve KARAŞAHİN Mustafa, “Türkiye’deki Hava Alanlarının Veri Zarflama Analizi İle Altyapı performansının Değerlendirilmesi”, **Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, Sayı: 10-3, Isparta: 2006.

KİBRİTÇİOĞLU Aykut, **Firma ve Ürün Kalitesi Nedir? Neden Önemlidir?** <http://129.3.20.41/eps/it/papers/0509/0509011.pdf> (1998) Erişim Tarihi: 10.04.2009.

KOCAELİ İL ÖZEL İDARESİ RAPORLARI, Sektörel Stratejik Planı (2007-2011), Kocaeli: 2006.

KOCAELİ SANAYİ ODASI, **Kocaeli Endüstriyel Dönüşüm Projesi, Proje Raporu: Hareketlilik Yenileşim Körfezi**, Haziran: 2008.

KOCAELİ SANAYİ ODASI, Kocaeli İstatistik Bilgileri, Mart 2009.

KOCAKOÇ İpek Deveci, “Veri Zarflama Analizindeki Ağırlık Kısıtlamalarının Belirlenmesinde Analitik Hiyerarşi Sürecinin Kullanımı”, **Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt: 18 Sayı: 2, İzmir: 2003.

KOÇOĞLU Duygu ve HAŞILOĞLU Selçuk Burak, “Reklam Harcamalarının İşletmelerin Etkinlik Seviyeleri Üzerindeki Etkisine Yönelik Bir Araştırma”, **Afyon Kocatepe Üniversitesi, İİBF Dergisi**, Cilt: 10, Sayı 1, Afyon: 2008.

KONUK Adnan ve Diğerleri, “Kömür Madeni İşletmelerinde Verimlilik Artışı İçin Alınacak Kararlarda İşçilerin Tercihleri”, **Madencilik Dergisi**, Cilt: 45, Sayı: 3, Eylül: 2006.

KOUTSOYIANNIS A, **Modern Mikro İktisat**, Çev. Muzaffer Sarımeşeli, Gazi Kitabevi Yayınları, Ankara: 1997.

KÖK Recep ve ÇOBAN Orhan, “Kıtlara İlişkin Bir Regülasyon Modelinin Gerekliliği ve Kaynak Kullanım Etkinliği Üzerine: Nevşehir Tekel Rakı Fabrikası Örneği”, **6. METU International Conference In Economics**, Ankara: 11-14 September 2002.

KÖK Recep ve DELİKTAŞ Ertuğrul, **Endüstri İktisadında Verimlilik Ölçme ve Strateji Geliştirme Teknikleri**, Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Yayınları, Yayın Karar No: 25-8/1, İzmir: 2003.

KÖK Recep ve Diğerleri, “Radikal ve Adımsal Teknolojiler İçerikli Endüstrilerde Bilgi Ekonomisi: Türkiye’de Endüstri İçi Ticaret Örneği”, **6. Uluslararası Bilgi Ekonomi ve Yönetim Kongresi**, İstanbul: 26-28 Aralık 2007.

KÖK Recep ve YEŞİLYURT M. Ensar, “İlk Beş Yüz İmalat Sanayi Kuruluşunun Etkinlik Analizi ve Sigma Yakınsaması-Türkiye Örneği: 1993-2000”, **İktisat, İşletme ve Finans Dergisi**, Bilgesel Yayıncılık, Sayı: 21 (249), Yıl: 2006.

KÖKSAL Bilge Alobal, **Ekonomi Ansiklopedisi**, 1 Numara Hearst Yayıncılık, İstanbul: 1997.

KÖKSAL Can Deniz, “Ekmek Üretim İşletmelerinin Etkinliklerinin Değerlendirilmesi”, **8. Türkiye Ekonometri ve İstatistik Kongresi Bildirileri**, Malatya: 24-25 Mayıs 2007.

KRIKAL Ly, “Productivity, the Malmquist Index and the Empirical Study of Banks in Estonia”, **Tallin University of Technology School of Economics and Business Administration**, Department of Economics, TTU Press, August 2005.

KULA Veysel ve ÖZDEMİR Letife, “Çimento Sektöründe Göreceli Etkinsizlik Alanlarının Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Tespiti”, **Afyon Kocatepe Üniversitesi İİBF Dergisi**, Cilt: 9, Sayı: 1, Afyon: 2007.

KUMBHAKAR Subal C. and LOVELL C.A. Knox, **Stochastic Frontier Analysis**, Cambridge University Press, England: 2000.

KUNTER Kürşat, “Türkiye’deki Parasal Büyüklükleri İçin İndeks ve Bileşim Teorisinin Bir Uygulaması: Divisia ve Fisher İdeal İndeksi”, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Araştırma Planlama Eğitim Genel Müdürlüğü Tartışma Metni, No: 9304, Ankara: Mayıs 1993.

KUTAL Gülten, **Ekonomi Ansiklopedisi**, Paymaş 1 Numara Hearst Yayınları, İstanbul: 1997.

KUTLAR Aziz ve KARTAL Mahmut, “Cumhuriyet Üniversitesinin Verimlilik Analizi: Fakülteler Düzeyinde Veri Zarflama Yöntemiyle Bir Uygulama”, **Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, (8) 2004/2.

KUTLAR Aziz, GÜLCÜ Aslan ve KARAGÖZ Yalçın, “Cumhuriyet Üniversitesi Fakültelerinin Performans Değerlendirmesi”, **Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt: 5, Sayı: 2, Sivas: 2004.

LECAÏLLON Jacques, **Mikro Ekonomik Analiz**, Çev. Selçuk Abaç, Matbaa Teknisyenleri Basımevi, İstanbul:1981.

LOSİNGER W.C. and All, “Returns To Scale In The Production Of Finisher Pigs In The United States”, **Invest. Agr.: Prod. Sanid**, Number: 14, Year: 1999.

MARGARİ Beniamino Buzzo ve Diğerleri, “Regulatory and Environmental Effects on Public Transit Efficiency: A Mixed DEA-SFA Approach”, **Journal of Regulatory Economics**, Vol: 32, Year: 2007.

MAURİCE S. Charles and Owen R. Phillips and C. E. Ferguson, **Economic Analysis**, Publishing Inc. Usa Copyright, Forth Edition, 1982.

MECİT Emine Demet ve ALP İhsan, “Türkiye’de Tahıl Üretimindeki Gelişmeler”, **18. İstatistik Araştırma Sempozyumu Bildiriler Kitabı**, Ankara: 7-8 Mayıs 2009.

MET Önder ve ERDEM Barış, “Konaklama İşletmelerinde Verimliliğin Ölçülmesi ve Verimliliği Etkileyen Etkenlerin Analizi”, **Gazi University Journal of Commerce and Tourism Education Faculty**, Volume: 2, Year: 2006.

MEYER AND BURLEY, H.T, “Production Function of Australian Manufacturing Industries”, **The Rewiev of Economics and Statics**, 1972.

ORUÇ Kenan Oğuzhan, GÜNGÖR İbrahim ve DEMİRAL Mehmet Fatih, “Üniversitelerin Etkinlik Ölçümünde Bulanık Veri Zarflama Analizi Uygulaması”, **Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Sayı: 22, Konya: 2009.

ÖNCÜ Semra ve AKTAŞ Rabia, “Yeniden Yapılandırma Döneminde Türk Bankacılık Sektöründe Verimlilik Değişimi”, **Yönetim ve Ekonomi Dergisi**, Cilt: 14, Sayı: 1, 2007.

ÖNDER Özlem, DELİKTAŞ Ertuğrul and KARADAĞ Metin, “The Comparison of DEA and SFA Methods In The Efficiency of The Turkish Manufacturing Industry”, **Dokuz Eylül Üniversitesi, İİBF Dergisi**, Cilt: 18, Sayı: 1, Yıl: 2003.

ÖNGEN Tülin, “İleri Teknoloji ve Çalışma İlişkilerinin Değişen Paradigması”, **SBF Dergisi**, Cilt: 50, Sayı: 1-2.

ÖZ Bülent ve TABAN Sami, “Türkiye’deki Para Krizleri’nin Reel Değişkenlerle Sinyal Yaklaşımıyla Ölçülmesi”, **Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, Sayı: 1 (1), Yıl: 2007.

ÖZDEN Altuğ ve ARMAĞAN Göksel, “Aydın ili Tarım İşletmelerinde Bitkisel Üretim Faaliyetlerinin Verimliliklerinin Belirlenmesi”, **Tarım Ekonomisi Dergisi**, Sayı: 11 (2), Yıl: 2005.

ÖZGÜR Ersan, “Kamu Bankalarının Finansal Etkinliği”, **Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, Cilt: 10, Sayı: 3, Afyon: Aralık 2008.

ÖZSEVER Çiğdem, GENÇOĞLU Tülay ve ERGİNER Nihal, “İşgücü Verimlilik Takibi İçin Sistem Tasarımı ve Karar Destek Modelinin Geliştirilmesi”, **Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi**, Sayı: 18, Kütahya: Nisan 2009.

ÖZYİĞİT Tamer, SERARSLAN M. Nahit ve KARSAK E. Ertuğrul, “Türkiye’de Elektrik Üretimi İçin Enerji Kaynaklarının Etkinliğinin Değerlendirilmesi”, **İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, Cilt: 7, Sayı: 5, İstanbul: Ekim 2008.

PARASIZ İlker, **Büyüme Teorileri**, Ezgi Kitabevi, 3. Baskı, Bursa: 2008.

PARASIZ İlker, **Mikro Ekonomi**, Ezgi Kitabevi Yayınları, Bursa: Nisan 2004.

PATIR Sait, “Doğrusal Programlamada Primal ve Dual İlişkisinin İrdelenmesi ve Bir Örnek Uygulama”, **Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi**, www.e-sosder.com, ISSN: 1304-0178, C.6, S.21, Yaz: 2007.

PETERSON Willis L., **Principles of Economics**, Irvin Homewood Press, Eighth Edition, 1991.

PORTER M.E., “The Competitive Advantage of Nations”, **The Macmillan Press Ltd.**, 1991’den aktaran Hacer Ansal, “Ekonomik Gelişme’de Teknolojinin Rolü”, **Teknoloji**, Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Yayınları, Mayıs 2004.

PROKOPENKO Joseph, **Verimlilik Yönetimi Uygulamalı El Kitabı**, Çev. Olcay Baykal, Nevda Atalay ve Erdemir Fidan, Milli Produktivite Merkezi Yayınları No: 476, Ankara: 1992.

RAY Subhas C., Data Envelopment Analysis: Theory And Techniques for Economics and Operations Research, Cambridge University Press, New York: 2004.

SAATÇI Gülin ve YARDIMCI Yusuf, “Türk İmalat Sanayinde Teknik İlerleme ve Etkinlik”, <http://www.e-kutuphane.imo.org.tr/pdf/12314.pdf>, Erişim Tarihi: 15.09.2009.

SAKAL Mustafa, “Kamu Ekonomisi Teorisinin Gelişmesinde Kamu Tercihi Teorisinin Gelişmesi”, **Dokuz Eylül Üniversitesi İİBF Dergisi**, Cilt: 11, Sayı: 1, İzmir: 1996.

SARAÇOĞLU Bedriye ve SUIÇMEZ Halit, **Verimlilik Raporu 2006: Türkiye İmalat Sanayinde Verimlilik, Teknolojik Gelişme, Yapısal Özellikler Ve 2001 Krizi Sonrası Reel Değişimler (1980–2005)**, Milli Prodüktivite Yayınları, Ankara: 2006.

SARIASLAN Halil , “Ekonomik Büyüme ve Eğitim”, **Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, Cilt: 11, Sayı: 1-2, Ankara: 1982.

SAVAŞ Vural Fuat, **İktisadın Tarihi**, Siyasal Kitabevi, 3. Baskı, Ankara: 1999.

SCOTT Sink D. And Thomas Tattle “Development of a Taxonomy of Productivity Measurement Theories”, Defense Technical Information Center, Vol: 2 Year:1984.

SEELANATHA Senarath Lalithananda, “Efficiency, Productivity Change And Market Structure Of The Banking Industry in Sri Lanka”, School of Accounting, Economics and Finance Faculty of Business University of Southern Queensland, Australia: 2007.

Sektörel Stratejik Planı (2007-2011), Kocaeli İl Özel İdaresi Raporları, Kocaeli: 2006.

SEZEN Bülent ve GÖK M. Şahin, “Performansa Dayalı Ödeme Sisteminin Türkiye’deki Hastane Verimliliklerine Etkisi”, T.C. Sağlık Bakanlığı Performans Yönetimi ve Kalite Geliştirme Daire Başkanlığı, **Uluslararası Sağlıkta Performans ve Kalite Kongresi Bildiriler Kitabı**, Cilt: 3, Antalya: 19-21 Mart 2009.

SEZEN Bülent ve SEZEN Erhan DOĞAN, “Askeri Bir Tersaneye Bağlı Atölyelerin Karşılaştırmalı Verimlilik Değerlendirmesi: Bir Veri Zarflama Yöntemi Uygulaması”, **Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi**, , Cilt : 2, Sayı: 2, İstanbul: Temmuz 1995.

SMITH Adam, **Ulusların Zenginliği**, Çev. Ayşe Yunus ve Mehmet Bakırcı, Alan Yayıncılık, Eylül 1997.

SUIÇMEZ Halit, “Verimlilik Düşüncesinin Kısa Tarihi”, **Mülkiyeliler Birliği Dergisi**, Cilt: XXIII, Sayı: 215.

ŞEN Selma Aktaş, “Bankacılık Sektörü ve Devlet Müdahaleleri: Politik Devresel Dalgalanmalar Çerçevesinde Türk Bankacılık Sektörü Etkinlik Analizi”, **Sosyo Ekonomi Dergisi**, Sayı: 2, Yıl: Temmuz-Aralık 2006.

TANRIÖVER Necmettin ve GENÇ Yiğit Koray, “Cobb-Douglas Üretim Fonksiyonu Üzerine Bir Genelleme”, **V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu**, İstanbul Ticaret Üniversitesi, 25-27 Kasım 2005.

TARI Recep, “Teknolojik Değişimin Ekonometrik Metotlarla Ölçülmesi (Türkiye Dokuma - Giyim, Kağıt-Basım ve Metal Eşya – Makine-Teçhizat - Ulaşım Araçları Endüstrilerinde Bir Uygulama)”, Basılmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Erzurum: 1985.

TARI Recep, **Üretimde Faktörler Arası İkame Olayı Ve Türkiye İmalat Sanayiinde Bir Uygulama (1970-1987 Dönemi)**, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Z. Fahri Fındıkoğlu Araştırma Merkezi Yayın No: 160, Erzurum: 1990.

TARIM Armağan, **Veri Zarflama Analizi: Matematiksel Programlama Tabanlı Görelî Etkinlik Ölçüm Yaklaşımı**, Sayıştay Başkanlığı Araştırma/Çeviri/İnceleme Dizisi, No: 15, Ankara: 10 Mart 2001.

TAYMAZ Erol, VOYVODA Ebru ve YILMAZ Kamil, “Türkiye İmalat Sanayinde Yapısal Dönüşüm, Üretkenlik ve Teknolojik Değişme Dinamikleri”, **ERC Working Papers in Economics**, Volume: 4, Year: 2008.

TAYMAZ Erol ve SAATÇI Gülin, “Technical Change and Efficiency in Turkish Manufacturing Industries”, **Journal of Productivity Analysis**, Volume: 8, Year: 1997.

TAYMAZ Erol ve SUIÇMEZ Halit, **Türkiye’de Verimlilik, Büyüme ve Kriz**, Türkiye Ekonomi Kurumu Tartışma Metni 2005/4, Ankara: 2005.

TEKİN Mahmut, “Sanayi işletmelerinde Verimlilik ve Önemi”, **Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Sayı: 1, Konya: 1992.

TEMÜR Yusuf ve BAKIRCI Fehim, “Türkiye’de Sağlık Kurumlarının Performans Analizi: Bir VZA Uygulaması”, **Afyon Kocatepe Üniversitesi ,Sosyal Bilimler Dergisi**, Cilt: X, Sayı: 3, Yıl: 2008.

THOMPSON Henry and Hugo Toledo, “General Equilibrium Production with Constant Elasticity of Substitution”, **Keio Economic Studies**, 2007.

TİRYAKİOĞLU Murat, “Yenilikçi Rekabet Stratejileri Açısından Türk İmalat Sanayi ve Yenilikçilik”, **3. Ulusal Bilgi Ekonomi ve Yönetim Kongresi**, Osmangazi Üniversitesi, 25-26 Kasım 2004.

TİTİZ İsmet, DEMİR Yusuf ve ONAT Osman Kürşat, “Türkiye’de Şirket Birleşmelerinde Birleşme Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi Yoluyla Belirlenmesi”, **Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt: IX, Sayı: 1, Afyon: 2007.

TOP Seyfi ve ÖNER Akın, “İşletme Perspektifinden Sosyal Sorumluluk Teorisinin İncelenmesi”, **ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi**, Cilt: 4, Sayı: 7, Zonguldak: 2008.

TOSUN Umur, “Türkiye’de Kamu Sektöründe Yeni Yönetim Felsefesi: Kaynak Kullanımında Etkinlik Açısından Bir Değerlendirme”, **Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, Sayı: 19, Kütahya: Aralık 2007.

TUNCEL Cem Okan, “Ar-Ge Tabanlı Büyüme Modelleri ve Geç Sanayileşen Ülkeler İçin Politika Önerileri: Neoklasik ve Evrimci Büyüme Teorilerinin Karşılaştırılmalı Analizi”, **Anadolu International Conference in Economics**, Eskişehir: June 17-19 2009.

TUNCER İsmail ve ÖZUĞURLU Yasemin, Türkiye Ekonomisinde Büyüme ve Sektörel Üretkenlik Analizleri: Bölgesel Karşılaştırmalar 1980-2000, Türkiye Ekonomi Kurumu Tartışma Metni, Aralık 2004.

TURAN Aykut Hamit ve AKTEPE Sacit Hadi, “Aydın’da Faaliyet Gösteren Kobilerin Bilgi Teknolojileri ve İnsan Kaynakları Yönetimi Bakış Açısı ile Verimlilik Araştırması”, **Yönetim ve Ekonomi Dergisi**, Cilt: 15, Sayı: 2, 2008.

TURGUTLU Evrim, KÖK Recep ve KASMAN Adnan, “Türk Sigortacılık Şirketlerinde Etkinlik: Deterministik ve Şans Kısıtlı Veri Zarflama Analizi”, **İktisat, İşletme ve Finans Dergisi**, Vol: 22, Issue: 251.

TÜİK, **Bölgesel Göstergeler TR42 Kocaeli, Sakarya, Bolu, Düzce, Yalova 2009**, Türkiye İstatistik Kurumu Matbaası, Yayın No: 3416, Ankara: 2009.

Türkiye Cumhuriyeti Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, **Bölgesel Rekabet Edebilirlik Operasyonel Programı (2007-2009)**, Ankara: Ekim 2007.

TÜRKİYE İSTATİSTİK KURUMU, **Kısa Dönemli İş İstatistikleri: Sanayi , İnşaat, Ticaret ve Hizmetler**, Sorularla Resmi İstatistikler Dizisi-7, Ankara: 2008.

TÜSİAD, **Türkiye Sanayisine Sektörel Bakış**, Türkiye Sanayi Sektörel Bakış Seminerleri Basın Bültenleri, Kayseri: 27 Mayıs 2008.

ULUCAN Aydın, “İSO 500 Şirketlerinin Etkinliklerinin Ölçülmesinde Veri zarflama Analizi Yaklaşımı: Farklı Girdi Çıktı Bileşenleri ve Ölçeğe Göre Getiri Yaklaşımları İle Değerlendirmeler”, **Ankara Üniversitesi, Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi**, Cilt: 57/2, Yıl: 2002.

UYGUN Mehmet ve KASAP Yaşar ve KONUK Adnan, “Tunçbilek Bölgesi Kömür Madenciliğinde Uygulanan İşletme Yöntemlerinin Verimlilik Analizi”, **Madencilik Dergisi**, Cilt: 46, Sayı:1, Ocak 2007.

UZAY Nısfet, **Verimlilik ve Büyüme**, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara: Ekim 2005.

ÜLKER Yakup ve İSKENDER Hüseyin, “Doğru Maliyet Hesaplamada Güvenilir Bir Sistem: Faaliyet Tabanlı Maliyetleme: John Deere Örneği”, **Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Cilt:8, Sayı: 13, Mayıs: 2005.

ÜNAL Işıl, “Verimliliğin Önemi ve Eğitim İle İlişkisi”, **Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi**, Cilt: 22, Sayı: 1-2.

ÜNSAL Erdal, **Mikro İktisat**, İmaj Yayıncılık, 6. Baskı, Ankara: 2005.

ÜNSAR Sinan, “Uluslararası İşletmelerde Üretim Startejileri”, **Journal of Yasar University**, Volume : 2, No:7, İstanbul: Temmuz 2007.

www.tuik.gov.tr, Erişim Tarihi: 02.08.2010.

YARALIOĞLU Kaan, **Uygulamada Karar Destek Yöntemleri**, İlkem Ofset, İzmir: 2004, s. 5. <http://kisi.deu.edu.tr/k.yaralioglu/> Erişim Tarihi: 23.02.2010.

YAVUZ İlknur, **Sağlık Sektöründe Etkinlik Ölçümü (Veri Zarflama Analizine Dayalı Bir Uygulama)**, Milli Prodüktivite Yayınları, Yayın No: 654, Ankara: 2001.

YAVUZ İlknur, Verimlilik ve Etkinlik Ölçümüne Yeni Yaklaşımlar ve İllere Göre İmalat Sanayiinde Etkinlik Karşılaştırmaları, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, No: 667, Ankara: 2003.

YAYLALI Muammer, OKTAY Erkan, AKAN Yusuf ve KAYNAK Selahattin, “Türkiye ve Avrupa Birliği’ne Üye Ülkelerin Bilgi Ekonomisi Performanslarının Veri Zarflama Analizi Metoduyla Karşılaştırılması”, **Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt: XXII, Sayı: 1, İstanbul: 2007.

YEON Jeong Lee and KİM Jung Woo, “Total Factor Productivity R and D Capital in Manufacturing Industries”, **East-West Center Working Papers Economic Series**, No: 89, June 2006.

YEŞİLYURT Cavit ve ALAN M. Ali, “Fen Liselerinin 2002 Yılı Göreceli Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi (VZA) Yöntemi İle Ölçülmesi”, **Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt: 4, Sayı: 2, Sivas: 2002.

YEŞİLYURT Ensar, **Denizli ve Çevresinin (Coğrafi-Sektörel) Karşılaştırmalı Etkinlik Analizi**, Ege Üniversitesi Working Paper No: 07/09, İzmir: Aralık 2007.

YEŞİLYURT M.Ensar, “Türkiye’de Eğitim Hastanelerinin Etkinlik Analizi”, **Pamukkale Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, Cilt: 21, Sayı: 1, Ocak 2007.

YILMAZ Barış ve HARMANCIOĞLU Nilgün, “The Use Of Data Envelopment Analysis In Assessment Of Irrigation Efficiency ”, **International River Basin Management Congress Book**, Chapter II, 22-24 March 2007.

YILMAZ Barış, YURDUSEV Mehmet Ali ve HARMANCIOĞLU Nilgün B., “The Assessment of Irrigation Efficiency in Büyük Menderes Basin”, **Water Resour Manage**, Volume: 23, Year: 2009.

YILMAZ Cengiz ve Diğerleri, “Seçilmiş İşletmelerin Toplam Etkinliklerinin Veri Zarflama Yöntemi İle Ölçülmesi”, **Kırgızistan Türkiye Manas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi**, Kırgızistan Türkiye Manas Üniversitesi Yayınları, No: 20, Süreli Yayınlar Dizisi: 6, Sayı: 4, Yıl: 2002.

YOLALAN Reha, “Bankacılıkta Verimlilik”, **Türkiye Bankalar Birliği Konferansı**, Yıl: 2001, www.tbb.org.tr, Erişim Tarihi: 14.09.2009.

ZAİM O. ve TAŞKIN F., “The Comparative Performance of The Public Enterprise Sector in Turkey: A Malmquist Productivity Index Approach”, **Journal of Comparative Economics**, Volume: 25, Year: 1997.

ZAİM O. ve E. H. ÇAKMAK, “Özelleştirme Tartışmaları, Kamu Sektörü Özelleştirme ve Etkinlik İçinde Kamu Sektörü, Özelleştirme ve Etkinlik”, Bağlam Yayınları, İstanbul: 1992.

ÖZGEÇMİŞ

Yazar, 1979 yılında Ankara'da doğmuştur. İlkokulu ve ortaokulu Ankara'da tamamlayarak; Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İktisat Bölümü'nden 2001 yılında mezun olmuştur. 2003 yılında Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nde İktisat politikası anabilim dalında başladığı yüksek lisans eğitimini "Engel Kanunu'nun Kocaeli Uygulaması" isimli tezi savunarak 2005 yılında mezun olmuştur. 2003 yılında Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'ne 50-d maddesi uyarınca araştırma görevlisi olarak atanan yazar, 2005 yılında aynı enstitünün iktisat doktora programında eğitimine başlamıştır. Prof. Dr. Recep TARI danışmanlığında hazırlamaya başladığı "Doğu Marmara İmalat Sanayi'nde Etkinlik ve Verimlilik (Veri Zarflama Yöntemi İle Bir Analiz)" isimli doktora tezini 2011 yılında bitiren yazar, evli ve bir çocuk babasıdır.