



Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

İşletme Anabilim Dalı

Üretim Yönetimi ve Sayısal Yöntemler

**TÜRK İMALAT SANAYİ SEKTÖRÜ PERFORMANS  
ANALİZİ: 2009-2014**

Ayşe Begüm KILIÇ

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2017



TÜRK İMALAT SANAYİ SEKTÖRÜ PERFORMANS

ANALİZİ: 2009-2014

Ayşe Begüm KILIÇ

Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

İşletme Anabilim Dalı

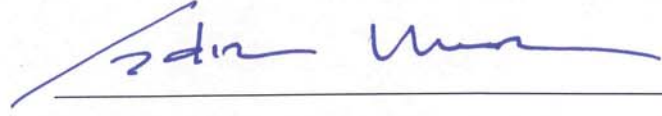
Üretim Yönetimi ve Sayısal Yöntemler

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2017

## KABUL VE ONAY

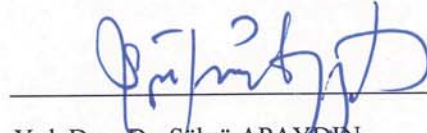
Ayşe Begüm KILIÇ tarafından hazırlanan “TÜRK İMALAT SANAYİ SEKTÖRÜ PERFORMANS ANALİZİ: 2009-2014” başlıklı bu çalışma, 05/09/2017 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.



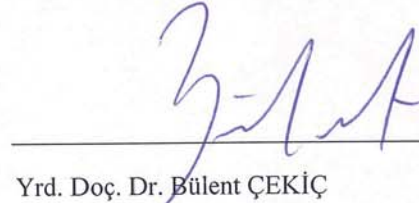
Prof. Dr. Aydın ULUCAN (Başkan)



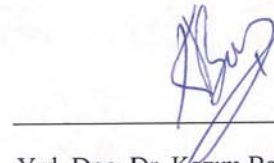
Doç. Dr. Mine ÖMÜRGÖNÜLŞEN (Danışman)



Yrd. Doç. Dr. Şükrü APAYDIN



Yrd. Doç. Dr. Bülent ÇEKİÇ



Yrd. Doç. Dr. Kazım Barış ATICI

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Musa Yaşar Sağlam

Enstitü Müdürü

## BİLDİRİM

Hazırladığım tezin/raporun tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kağıt ve elektronik kopyalarının Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

- Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezim/Raporum sadece Hacettepe Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- Tezimin/Raporumun ..3. yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

[Jüri Tarihi] 05 . 09 . 2017

[İmza]

Ayşe Begüm KILIÇ

## YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezim kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

- Tezimin/Raporumun tamamı dünya çapında erişime açılabilir ve bir kısmı veya tamamının fotokopisi alınabilir.**

(Bu seçenekle teziniz arama motorlarında indekslenebilecek, daha sonra tezinizin erişim statüsünün değiştirilmesini talep etmeniz ve kütüphane bu talebinizi yerine getirirse bile, teziniz arama motorlarının önbelleklerinde kalmaya devam edebilecektir)

- Tezimin/Raporumun 05.09.2020 tarihine kadar erişime açılmasını ve fotokopi alınmasını (İç Kapak, Özet, İçindekiler ve Kaynakça hariç) istemiyorum.**

(Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir, kaynak gösterilmek şartıyla bir kısmı veya tamamının fotokopisi alınabilir)

- Tezimin/Raporumun.....tarihine kadar erişime açılmasını istemiyorum ancak kaynak gösterilmek şartıyla bir kısmı veya tamamının fotokopisinin alınmasını onaylıyorum.**

- Serbest Seçenek/Yazarın Seçimi**

16.10.2017

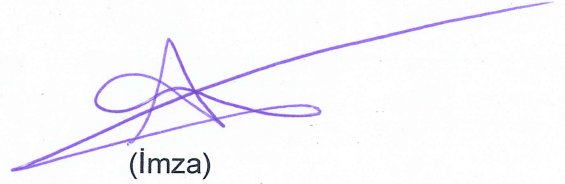
(İmza)

Öğrencinin Adı SOYADI

Ayşe Begüm KILIÇ

## ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında zgn olduğunu, Doç. Dr. Mine ÖMÜRGÖNÜLŞEN danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.



(İmza)

Öğrencinin nvanı (varsa). Adı SOYADI

Arz- Gor- Ayse Begim KILIC

## TEŞEKKÜR

Bu yüksek lisans çalışmasında birçok kişinin emeği söz konusudur. Öncelikle bu çalışma sırasında ve yüksek lisans eğitimim boyunca iyi yetişebilmem için hiç bir fedakârlıktan kaçınmayan tez danışmanım, değerli hocam Doç. Dr. Mine ÖMÜRGÖNÜLŞEN'e şükranlarımı sunarım.

Tez jürimde yer almalarının ötesinde bu çalışmayı tamamlamamda büyük katkıları olan hocalarım Prof. Dr. Aydın ULUCAN'a, Prof. Dr. Alper ASLAN'a ve Yrd. Doç. Dr. Kazım Barış ATICI hocalarıma teşekkürü, ödenmesi gereken bir borç bilirim.

Ayrıca çalışmanın yazımı sırasında yardımlarını esirgemeyen tüm Araştırma Görevlisi arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Son olarak eğitim hayatımın her döneminde zorlukları aşmamda daima yanımda olup desteğini esirgemeyen aileme sonsuz teşekkür ederim. İyi ki varsınız.

Ayşe Begüm KILIÇ

Ankara 2017



## Özet

KILIC, Ayşe Begüm. TÜRK İMALAT SANAYİ SEKTÖRÜ PERFORMANS ANALİZİ 2009-2014, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2017.

Bu çalışma Türk İmalat Sanayi'nde alt sektörler itibariyle etkinlik ve verimlilik değerleri hesaplanarak ve karşılaştırmalar yaparak performans analizi gerçekleştirmeyi amaçlamaktadır. Yöntem olarak 2014 yılı verileri ile parametrik olmayan bir doğrusal programlama modeli olan Veri Zarflama Analizi (VZA) kullanılmıştır. Ayrıca 2009-2014 yılları arasındaki performans değişiminin gözlemlenebilmesi için Malmquist toplam faktör verimliliği indeksi uygulanmıştır. Çalışmada her bir alt sektörün incelenen dönem içerisinde teknik etkinlik ve teknolojik değişim değerleri hesaplanarak toplam faktör verimliliğindeki değişimin yönü belirlenmiştir. Etkinlikte artışı sağlayan ve azalışa sebep olan sektörler belirlenerek etkinsizliğin kaynakları bulunmaya çalışılmıştır. Performans göstergesi olarak yarattığı gelir ve istihdam açısından ülke ekonomisi için büyük öneme sahip olan katma değer ele alınmıştır. Analizlerin yapılmasında Coelli tarafından 1996 yılında geliştirilen DEAP 2.1 programı kullanılmıştır. TÜİK'ten sağlanan ve Türk İmalat Sanayinde faaliyet gösteren 19 sektöre ait 2009-2014 yılı verileriyle panel veri seti oluşturulmuştur. VZA analizinde kullanılacak girdi değişkenlerinin belirlenmesi için Sıradan En Küçük Kareler Yöntemi (SEK) ile regresyon analizi yapılmış ve değişkenlerin katma değer değişkeniyle aralarında anlamlı bir ilişki olup olmadığı tespit edilip, uygun bulunan değişkenler VZA analizine sokulmuştur. VZA analizinde fazla sayıda etkin birim elde edilmesinden dolayı sektörleri sıralamak amacıyla sektörlerin Süper Etkinlik değerleri hesaplanmıştır. Sonuç olarak en etkin birim tütün ürünleri imalatı olduğu tespit edilmiştir. Ardından kayıtlı medyanın basılması ve çoğaltılması sektörü ve kâğıt ve kâğıt ürünleri imalatı sektörü gelmektedir. En düşük göreceli etkinlik değerine sahip olan üç sektör ise gıda ürünleri ve içecek ürünleri imalatı, plastik ve kauçuk ürünleri imalatı ve dokuma ürünleri imalatı olmuştur. Malmquist İndeks sonuçlarına göre ise, Türk İmalat Sanayi sektörü verimliliğinde 6 yıllık dönem sonunda % 4,8'lik bir düşüş gözlemlenmiştir. Bu durumun sebebinin etkinlik değişimi bileşeninde meydana gelen %10,1'lik artışa rağmen, teknolojik değişim bileşeninde meydana gelen %13,5'lik azalış olduğu tespit edilmiştir. Yıl bazında bakılacak olursa verimlilik endeksi değişimi değerleri 2012 ve 2014 yıllarında artış göstermiş, diğer yıllarda ise negatif yönde bir değişim göstermiştir.

### Anahtar Sözcükler

Türk İmalat Sanayi, Performans, Veri Zarflama Analizi, Malmquist Toplam Faktör Verimliliği, Panel Regresyon

## *Abstract*

KILIC, Ayse Begum. Turkish Manufacturing Industry Performance Analysis:2009-2014, Master's Thesis, Ankara, 2017.

The purpose of this study is to perform a performance analysis by calculating and comparing efficiency and productivity values for the sub-sectors of the Turkish Manufacturing Industry. Data envelopment analysis (DEA), a non-parametric linear programming approach to calculate efficiency has been applied by using 2014 data. Then, in order to observe the productivity changes between 2009 and 2014, the Malmquist total productivity change index has been used. By finding each sub-sector's technical efficiency and technology change, the direction of the change in total factor productivity has been determined. The reasons behind the total sector inefficiency have been found out by calculating the decrease or increase in sub-sectors' efficiency. The value added, which has a large pre-requisite for income and employment for the country's economy, has been addressed as performance indicator. The DEAP 2.1 program, developed by Coelli in 1996, has been used for analyses. A panel data set between 2009 and 2014 for 19 sub-sectors in the Turkish Manufacturing Industry were created by using the data from Turkish Statistical Institute. To determine the input variables used in the DEA, the Ordinary Least Squares Method (OLS) has been applied. The results of the regression revealed the variables that have statistically significant relationship with the value added. Those variables that have a significant relationship with value added were selected as input variables in DEA. Due to the high number of relatively efficient units in the DEA results, Super Efficiency values of the sectors were calculated. The results show that, the manufacture of tobacco products sector is the most relatively efficient unit in the manufacturing sector. Then, the printing sector and the manufacture of paper and paper products sector follow the tobacco sector. The manufacture of food products and beverages sector, the manufacture of plastic and rubber products sector and the manufacture of textile sector have been found as the least efficient sectors. The Malmquist Index results indicate a 4,8 % decline in the Turkish Manufacturing Sector productivity at the end of the 6-year period. Despite the 10,1 % increase in technical efficiency change, a decrease of 13,5 % in the technological change component has seen as the cause of this situation. The change in the productivity index shows an increase in 2012 and 2014, and a decline for the remaining years.

## **Keywords**

Turkish Manufacturing Industry, Performance, Data Envelopment Analysis, Malmquist Total Factor Productivity, Panel Regression

## İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY.....	i
BİLDİRİM.....	ii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI.....	iii
ETİK BEYAN.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ÖZET.....	vi
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	viii
KISALTMALAR DİZİNİ .....	x
TABLolar DİZİNİ .....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	xiv
GİRİŞ.....	1
<b>1. BÖLÜM : TÜRK SANAYİ SEKTÖRÜNÜN TARİHSEL GELİŞİMİ.....</b>	<b>3</b>
1.1. Cumhuriyet Öncesi Dönem.....	3
1.2. Cumhuriyet Dönemi Erken Dönem Sanayileşme Dönemi: 1923-1950.....	4
1.3. 1980 Öncesi Dönem.....	9
1.3.1 Plansız Dönem (1950-1962).....	9
1.3.2. Planlı Kalkınma Dönemi (1962-1980) .....	10
1.4. 1980 Ve Sonrası.....	17
1.5. Günümüzde Türk İmalat Sanayi Sektörü Durumu.....	21
<b>2. BÖLÜM: TÜRK İMALAT SANAYİ SEKTÖRÜNÜN PERFORMANS ANALİZİ: VERİ ZARFLAMA (VZA) YÖNTEMİ .....</b>	<b>26</b>
2.1. Veri Zarflama Yöntemi.....	27
2.2. Literatür taraması .....	29
2.3. Çalışma Yöntemi.....	44
2.3.1. CCR Modeli.....	44
2.3.2. Süper Etkinlik Modeli.....	46
2.3.3. Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi.....	46

2.4. Veri Seti.....	49
2.4.1. Verilerin Toplanması.....	49
2.4.2. Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Seçimi.....	52
2.4.2.1. Sıradan En Küçük Kareler Yöntemi (SEK).....	53
2.4.2.2. Regresyon Analizi İçin Değişkenlerin Seçimi.....	54
2.4.2.3. Regresyon Analizi için Verilerin Kontrolü ve Analize Hazırlanması.....	58
2.4.2.3.1. Çoklu Doğrusal Bağintı Sorunu.....	59
2.4.2.3.2. Ardışık Bağımlılık Sorunu.....	61
2.4.2.3.3. Değişen Varyans Sorunu.....	62
2.4.2.3.4. Normal Dağılım.....	63
2.4.2.3.5. Model Kurulum Hatası Testi.....	63
2.4.2.4. Oluşturulan Model.....	64
2.4.2.5. Regresyon Sonuçları.....	66
2.4.2.6. VZA için Seçilen Girdi ve Çıktı Değişkenleri.....	69
2.4.2.6.1. Girdi Değişkenleri.....	69
2.4.2.6.2. Çıktı Değişkenleri.....	70
2.5. Analiz Sonuçları.....	70
2.5.1. VZA Sonuçları.....	70
2.5.2. Süper Etkinlik Sonuçları.....	73
2.5.3. Malmquist İndeks Sonuçları.....	74
2.5.3.1. Sonuçların Yıllık Olarak Değerlendirilmesi.....	74
2.5.3.2. Sonuçların Kümülatif Olarak Değerlendirilmesi.....	83
SONUÇ.....	93
KAYNAKÇA.....	99
EK 1. TÜİK Veri Tanımları.....	108
EK 2. Birim Kök Test Sonuçları.....	109
EK 3. EKK Analiz Çıktısı.....	110
EK 4. VŞÇ (VIF) Analiz Çıktısı.....	111
EK 5. Değişken Tanımlamaları.....	112
EK 6. Süper Etkinlik Değerleri.....	112
EK 7. Orijinallik Raporu.....	113
EK 8. Etik Kurul ya da Muafiyet İzni.....	114

## KISALTMALAR DİZİNİ

**BBYKP:** Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı

**İBYKP:** İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı

**ÜBYKP:** Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı

**DBYKP:** Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı

**BBYKP:** Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı

**OECD:** Organization for Economic Co-operation and Development

**TÜİK:** Türkiye İstatistik Kurumu

**OVP:** Orta Vadeli Program

**EKK:** En Küçük Kareler Yöntemi

**SEK:** Sıradan En Küçük Kareler Yöntemi

**X:** İhracat

**M:** İthalat

**KD:** Faktör Maliyetiyle Katma Değer

**G:** Girişim Sayısı

**SG:** Sosyal Güvenlik Masrafları

**MH:** Mal ve Hizmet Stoklarındaki Değişim

**HY:** Hammadde, Yardımcı Malzeme ve Yakıt Stoklarındaki Değişim

**MT:** Makine ve Teçhizat Brüt Yatırımlar

**SA:** Sabit Sermaye Satışı

**THS:** Toplam Mal ve Hizmet Satın Alışları

**VZA:** Veri Zarflama Analizi

**KVB:** Karar Verme Birimi

**MTFV:** Malmquist Toplam Faktör Verimliliği

## TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. Türkiye'de GSYH ve Sektörel Hasıllar.....	9
Tablo 2. İmalat Sanayinde TSKB Tarafından Açılan Toplam Kredilerin Alt Sektörlere Göre Payları.....	10
Tablo 3. 1963-1967 Gerçekleşen Sektörel Gelişme Hızları.....	12
Tablo 4. BBYKP Dönemi Sektörel Gelişme.....	12
Tablo 5. Kalkınma Planları Büyüme Hızı Hedefleri ve Gerçekleşmeleri...	14
Tablo 6. 1962-1977 Yılları Arasında İmalat Sanayisinin Bileşimi.....	15
Tablo 7. Kişi Başı Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH) Cari Fiyatlarla.....	19
Tablo 8. Gayri Safi Yurtçi Hasılanın (Gsyh) Sektörel Dağılımı.....	20
Tablo 9. Türkiye Makroekonomik veriler (2003-2013).....	20
Tablo 10. İmalat Sanayini Yapısı.....	21
Tablo 11. Mal İhracatının Sektörel Dağılımı.....	21
Tablo 12. Mal İthalatının Sektörel Dağılımı.....	21
Tablo 13. İmalat Sanayinin Gayri Safi Yurtiçi Hasıla İçerisindeki Payı...	22
Tablo 14. Dünya’da Yapılan Çalışmalar Literatür Tablosu.....	37
Tablo 15. Türkiye’de Yapılan Çalışmalar Literatür Tablosu.....	41
Tablo 16. Nace Rev.2 Kısımları.....	50
Tablo 17. Analize Uygun Olduğu Belirlenen ve Kullanılan Alt Sektörler	50
Tablo 18. Değişkenler Arası Korelasyon Katsayıları.....	55

Tablo19. VIF Analiz Sonuçları.....	61
Tablo 20. EKK Analiz Sonuçları.....	66
Tablo 21. JB Test Sonuçları.....	66
Tablo 22. 2014 Yılı VZA Sonuçları.....	71
Tablo 23: KVB'lerin Hedef Olarak Gösterilme Sayıları.....	72
Tablo 24: KVB'ler İçin Belirlenen Hedefler.....	72
Tablo 25. Süper Etkinlik Değerleri Sıralaması.....	73
Tablo 26. Yıllara Göre ED, TD ve Mİ Değerleri.....	74
Tablo 27. 2009-2010 ED, TD ve Mİ Değerleri.....	76
Tablo 28. 2010-2011 ED, TD ve Mİ Değerleri.....	77
Tablo 29. 2011-2012 ED, TD ve Mİ Değerleri.....	78
Tablo 30. 2012-2013 ED, TD ve Mİ Değerleri.....	79
Tablo 31. 2013-2014 ED, TD ve Mİ Değerleri.....	80
Tablo 32. 2009-2014 Yılları Arasında Alt-Sektör Bazında ED, TD ve Mİ Değerleri.....	81
Tablo 33: Tüm Yıllar İçin İmalat Sanayi Sektörü Kümülatif Değerleri.....	83
Tablo 34: Tüm İmalat Sanayi Sektörü Kümülatif Değerleri 2009-2014 Yılları Değişimi.....	83
Tablo 35: Gıda Ürünleri ve İçecek İmalatı Ürünlerinin İmalatı Kümülatif Değişimi.....	84
Tablo 36: Tütün Ürünleri İmalatı Kümülatif Değişimi.....	85
Tablo 37: Dokuma Ürünleri İmalatı Kümülatif Değişimi.....	85

Tablo 38: Giyim Eşyalarının İmalatı Kümülatif Değişimi.....	86
Tablo 39: Deri İle İlgili Ürünlerin İmalatı Kümülatif Değişimi.....	86
Tablo 40: Ağaç ve Mantar Ürünleri (Mobilya Hariç); Hasır vb. Örülerek Yapılan Maddelerin İmalatı Kümülatif Değişimi.....	87
Tablo 41: Kağıt ve Kağıt Ürünleri İmalatı Kümülatif Değişimi.....	87
Tablo 42: Kayıtlı Medyanın Basılması ve Çoğaltılması Kümülatif Değişimi.....	87
Tablo 43: Kok Kömürü, Rafine Edilmiş Petrol Ürünleri ve Nükleer Yakıtların İmalatı Kümülatif Değişimi.....	88
Tablo 44: Kimyasalların ve Kimyasal Ürünlerin İmalatı Kümülatif Değişimi.....	88
Tablo 45: Bilgisayarın, Elektronik ve Optik Ürünlerin, Elektrikli Teçhizatın, Temel Eczacılık Ürünlerinin ve Eczacılığa İlişkin Ürünlerin İmalatı Kümülatif Değişimi.....	89
Tablo 46: Plastik ve Kauçuk Ürünleri İmalatı Kümülatif Değişimi.....	89
Tablo 47: Diğer Metalik Olmayan Mineral Ürünler İmalatı Kümülatif Değişimi.....	90
Tablo 48: Ana Metal Sanayi Kümülatif Değişimi.....	90
Tablo 49: Fabrikasyon Metal Ürünlerinin İmalatı Kümülatif Değişimi..	90
Tablo 50: Başka Yerde Sınıflandırılmamış Makine ve Teçhizat İmalatı Kümülatif Değişimi.....	91
Tablo 51: Motorlu Kara Taşıtı ve Römorklar İmalatı Kümülatif Değişimi.....	91
Tablo 52: Diğer Ulaşım Araçlarının İmalatı Kümülatif Değişimi.....	92
Tablo 53: Mobilya İmalatı Kümülatif Değişimi.....	92



## ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 1. Türkiye’de İthalatın Ana Mal Gruplarına Göre Dağılımı.....	23
Şekil 2. Türkiye’de İhracatın Ana Mal Gruplarına Göre Dağılımı.....	23
Şekil 3. Türkiye İmalat Sektörünün Yarattığı Katma Değerin Toplam Yaratılan Katma Değer İçindeki Yüzdesinin Diğer OECD Ülkeleri ile Karşılaştırılması.....	24
Şekil 4. 2014 Yılı İmalat Sanayi Sektörü Temel Göstergelerin Teknoloji Düzeyine Göre Oransal Dağılımı.....	24
Şekil 5. VZA Modeli.....	70
Şekil 6. Malmquist İndeksi Modeli.....	74
Şekil 7. Yıllara Göre ED, TD ve Mİ Değerleri.....	75
Şekil 8. Alt-sektör Bazında ED, TD ve Mİ Değerleri.....	82
Şekil 9: Yıllar İçinde İmalat Sanayi Sektörü Kümülatif Değerleri.....	84

## GİRİŞ

İmalat Sanayi Sektörü tüm ülkeler için ülkeye kazandırdıkları açısından önemli bir sanayi dalıdır. Günümüzde tüm ülkeler birbiriyle rekabet etmekte ve bu rekabet gün geçtikçe artmaktadır. İmalat sektörü sağladığı iş imkânı ve yarattığı katma değerle bu rekabette yer alabilmek için başarılı olunması gereken bir sektördür. Bu nedenle üzerinde çalışılması ve gelecekte daha iyi bir hâle getirilmesi önemlidir. Türk İmalat Sanayi'nin performansının inceleneceği bu çalışmada, sektör hakkında daha fazla bilgi sağlanması ve sektörün başarısını arttırıcı kararlar alınmasına destek olunması hedeflenmiştir.

İmalat Sanayi Sektörü 2017 Ocak ayı verilerine göre ihracatın %93'ünü oluşturmaktadır (TÜİK, 2017a). Bu rakam Tarım ve Ormancılık, Balıkçılık, Maden ve Taş Ocakçılığı sektörleri arasında İmalat Sanayi Sektörünü ülke ekonomisi için en önemli sektör olduğunu göstermektedir. Ancak günümüzde yüksek katma değere sahip ürünlerin ileri teknoloji içeren ürünler olduğu gerçeği göz önüne alındığında, imalat sanayi ürünleri ihracatı içerisinde ileri teknoloji ürünlerin oranının yalnızca %2,7 olması olumsuz bir durumdur.

Türkiye 1929 ekonomik bunalımının etkisiyle dışa kapalı, korumacı bir iktisat politikasına yönelmiştir. 1970'lerin sonuna kadar ithal ikamesi politikası izlemiştir. Yani talep edilen malların ithal edilmesi yerine yurt içinden teminini hedeflemiştir. Bunun için devlet tarafından çeşitli teşvik çalışmaları ve üreticiyi koruyucu çalışmalar yapılmıştır. 1980'e gelindiğinde 70'li yılların sonunda yaşanan döviz krizi nedeniyle bu durum değişerek ihracatı arttırmaya yönelik politikalara yönelinmiştir. Ancak günümüzde çeşitli sebeplerle ithalat giderek artmakta ve bu da dış ticaret açığının artmasına sebep olmaktadır. Bu olumsuz durumların çözümü konu hakkında bilgi sahibi olmaktan geçmektedir.

Bulunabildiği kadarıyla, çalışmada incelenen yılların ve bazı değişkenlerin daha önceden incelenmediği tespit edilmiştir. Ayrıca yine bulunabildiği kadarıyla, bu değişkenlerin bir araya getirildiği başka bir çalışmaya rastlamamıştır. Bu açılarından

çalışmanın literatüre yeni bakış açıları getirerek ve boşlukları doldurarak önemli bir katkısı olacağı umulmaktadır.

Bu çalışmada etkinlik ve verimlilik ölçümleri tek bir faktörle değil, çeşitli faktörlerle ölçülerek gerçek hayata daha uygun sonuçlar elde edilmiştir. Verimlilikteki değişimin saptanması imalat sanayi açısından büyük önem taşımaktadır. Artışın ya da azalışın sebeplerinin tespit edilmesi, desteklenmesi ya da düzeltilmesi gereken noktaları ortaya çıkararak ülke ekonomisinin gelişimine katkıda bulunacaktır. Ayrıca daha sonra açıklanacağı üzere analizde kullanılacak değişkenlerinin seçiminde bireysel karar verme yerine sayısal yöntemlere dayalı seçim yapılması çalışmayı daha anlamlı kılmaktadır. Elde edilen büyümenin faktör girdilerindeki artıştan mı yoksa faktör verimliliğindeki artıştan mı kaynaklandığının bilinmesi geleceğe yönelik politika geliştirilmesi sürecine katkıda bulunacaktır.

Çalışma iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde Türk İmalat Sanayi'nin tarihsel gelişim süreci açıklanmıştır. Devlet politikalarının imalat sanayine etkisinden bahsedilmiştir. Bu bölümde ayrıca imalat sanayinin güncel durumu hakkında bilgiler verilmiştir. Bu bilgiler imalat sanayinin Türkiye ekonomisi içerisindeki önemini göstermek ve bu konuda çalışmanın önemini vurgulamak amacıyla verilmiştir. İkinci bölümde ise Veri Zarflama Analizi ve Malmquist Toplam Faktör Verimliliği uygulamalarının yapılabilmesi için izlenen hazırlık süreçleri ayrıntılı olarak açıklanmış ve uygulama kısmına geçilmiştir. Son olarak, analiz sonuçları verilmiş ve tartışılmıştır.

## 1. BÖLÜM

### TÜRKİYE’DE SANAYİ SEKTÖRÜNÜN TARİHSEL GELİŞİMİ

Tüketim günlük hayatımızda önemli bir yer tutmaktadır. Tükettiğimiz ürünlerin doğadan elde edilen hammaddelerden tüketime uygun ürünlere dönüşmesi sanayi sayesinde gerçekleşmektedir. Buradan yola çıkılarak “Sanayi işlenmemiş (ham) veya yarı işlenmiş ürünlerin fabrika ve imalathanelerde işlenerek kullanılabilir hale getirilmesi” (Ertin, 1998) olarak tanımlanabilir.

Sanayi üretimin ilk araçlarından olan el tezgâhlarından günümüzdeki dev ve teknolojik üretim tesislerine kadar uzun bir yol kat etmiştir. Bu bölümde Türk İmalat Sanayinin tarihsel gelişimi incelenerek Cumhuriyet öncesi dönemden günümüze kadar gelen süreç hakkında bilgi verilecektir.

#### 1.1. CUMHURİYET ÖNCESİ DÖNEM

Osmanlıda sanayileşme hareketlerinin başlangıcı 1839 yılında Tanzimat fermanının ilanı olarak görülebilir. Fermanın açıklanmasının ardından hukuk, maliye, askeriye, eğitim ve sanayi gibi pek çok alanda değişiklikler yapılmış ve Avrupalı bir alt yapı oluşturulmaya çalışılmıştır. Fermanla birlikte sanayi alanında bazı önemli adımlar atılmıştır. Devlet aracılığıyla atölye ve tesis kurulması amacıyla, Yedikule ve Küçükçekmece arasına bir tür sanayi parkı kurulmuştur. Kurulan bazı tesisler: Zeytinburnu’nda demir işleme ve makine imalathanesi ve kumaş ve pamuklu çorap üretim tesisi, Bakırköy’de iplik bükme, dokuma ve pamuklu basma fabrikası, Hereke’de pamuklu dokuma fabrikasıdır. Ayrıca Zeytinburnu’nda tesisler için teknik eleman yetiştirmek amacıyla bir okul açılmıştır. Ürünlerin taşınması açısından önem taşıyan yol yapımına ağırlık verilmiştir. Yerli üretimin desteklenmesi amacıyla devlet memurlarına yerli kumaş kullanma zorunluluğu getirilmiştir (“İzmir İktisat Kongresi-Kongrede Alınan Kararlar,” 2008).

Bu örnekler Cumhuriyet öncesi imalat sanayimi geliştirmeye yönelik atılan adımlara örnek oluşturmaktadır. Ancak bu çabalardan beklenen sonuçlar alınamamıştır. Bu durumun en büyük sebeplerinden biri aynı dönemlerde Avrupa’da baş göstermiş olan

Sanayi Devrimi'dir. Buhar gücünün üretimde kullanılması makinaların gücünü ve kullanımını artırmış, bu durumda üretim maliyetlerinin düşmesine ve sonrasında da ürünlerin fiyatlarının ucuzlamasına yol açmıştır. Yerli üreticilerin bu hızlı ve ucuz üretim sonunda ortaya çıkan fiyatlarla rekabet etmesi oldukça güç hale gelmiştir.

Tükettiğinden fazlasını üretmeye başlayan Avrupa yeni pazarlara ve üretimini devam ettirebilmek için hammaddeye ihtiyaç duymaya başlamıştır. Osmanlı Devleti kalabalık nüfusu ve zengin kaynaklarıyla Avrupa için cezbedici bir haldedir. Bu sebeple pazarda daha etkin olabilmek için Osmanlı'nın tüm çabalarına karşı koymuş ve isyanlardan da faydalanarak Osmanlı'nın yerli üretiminin iyice zayıflamasına yol açmışlardır.

Zamanla küçük atölyeler kapanmış, 19 yy'ın ortalarında Avrupa malları Osmanlı'da oldukça yaygınlaşmıştır. Yüksek gümrük vergileri uygulanarak Avrupa mallarının ülkeye girişi engellenebilecekken, 16. yy'da Avrupa ile imzalanan kapitülasyonlar buna engel olmuştur. Kapitülasyonlara göre Osmanlı Devleti ihracat yaptığında Avrupa vergi almakta, ancak Avrupa'dan yapılan ithalatlarda gümrük vergisi uygulanmamaktaydı. Bu durum dolayısıyla Sanayi devrimi Osmanlı Devleti'ni olumsuz şekilde etkilemiştir, açılan fabrikaların pek çoğu zarar ederek kapanmak zorunda kalmıştır. Bu sebeplerle gelişmeleri takip edemeyen ve onlara ayak uyduramayan Osmanlı Devleti kendi ürettiğini satan bir ülkeden çok hammadde satıp, üretileni geri satın alan bir devlet haline gelmiştir.

## **1.2. CUMHURİYET DÖNEMİ ERKEN DÖNEM SANAYİLEŞME DÖNEMİ: 1923-1950**

Türkiye Cumhuriyeti'nin kurucusu Mustafa Kemal Atatürk, ülkenin aydınlık geleceğinin ancak ekonomik başarılarla sağlanabileceğini savunmuştur. Bu nedenle 1923'te Türkiye'de bulunan tüccar, çiftçi, sanayi ve işçi gruplarından seçilen 1135 üye ile birlikte İzmir İktisat Kongresi (I. İktisat Kongresi) düzenlemiştir. Kongrenin temel amacı, ülke için öngörülen ekonomik bağımsızlık hedefinin nasıl gerçekleştirileceğinin belirlenmesiydi. Tartışılan konulardan bazıları vergiler, gümrük konuları ve Türkiye'de kredi meseleleriydi. Katılımcılar sanayinin dış rekabette korunarak gelişebilmesi için gümrük tarifelerinin arttırılmasını istemişlerdir. Bu kongre ile ülke ekonomisinin durum analizi yapılmaya çalışılmış ve geleceğe yönelik ekonomik hedefler belirlenmiştir.

Kongre ülkenin içinde bulunduğu ekonomik sorunlara, bilime ve ülke koşullarına uyan, pratik çözümler getirmiştir. Temelde, hiçbir yabancı ülkeye ekonomik olarak bağımlı olmadan, tamamen yerel kaynaklarla ülke kalkınmasının sağlanması amaçlanmıştır (“İzmir İktisat Kongresi-Kongrede Alınan Kararlar,” 2008).

Kurulan yeni Cumhuriyetinin temel ekonomik amacı Türk girişimcisine dayalı, kendi kendine yeten bir yerli ekonomiye sahip olmaktır. Bu kongrenin sahip olduğu ilklerden biride yeni devlet iktisat politikasının karma ekonomi olacağı ilk kez İktisat Vekili Mahmut Esat (Bozkurt) tarafından dile getirmiş olmasıdır (Koç, 1983). Alınan kararlar zaman içerisinde yerine getirilmiş. Uygulamaya konulan kararlara örnek olarak 1924’te ihracata yönelik sanayilerde yapılacak olan hammadde ithalatında gümrük vergisi kaldırılması verilebilir. 1924’te yerel şirketlerin kredi ihtiyaçlarını karşılamak ve yerel sermaye birikimini sağlamak için Türkiye İş Bankası, 1925’te Osmanlı’dan kalan şirketleri yeni kuruluşlar devralana kadar yönetmek ve bankacılık işlemlerini yürütebilmek adına Sanayi ve Maadin Bankası kurulmuştur (Yücel, 2014). 1929’da yerli sanayi ve üretimi dış rekabetten korumak adına Gümrük Tarife Kanunu çıkartılmış, yerli üreticilerden iç vergiler alınmayarak ve ithal mallara vergi artırımına giderek onları korumaya almıştır. Bu gelişmelerin hepsi, Cumhuriyet döneminde üretimi arttırmaya yönelik adımlar olarak gösterilebilir.

Cumhuriyetin ilk yıllarında özel sektör güçlendirilmeye çalışılmış ve sanayileşmenin özel girişimciler tarafından gerçekleştirilmesi esas alınmıştır. Ancak özel girişimcilerin sermaye yetmezliği, gerekli bilgi birikimine sahip olamama ve deneyimsizlik gibi sebeplerle beklendiği kadar etkili olamayışı bazı alanlara devletin müdahale etmesini gerektirmiştir. Örneğin, 1925’te çıkarılan bir yasa ile şeker sektörüne yatırım yapacak özel girişimcilere pek çok imtiyaz ve muafiyet tanınmıştır. Bu adımdan sonra ilk olarak 1926’da Alpullu ve Uşak Şeker Fabrikaları olmak üzere ülkede pek çok şeker fabrikası açılmıştır.

Bu yıllarda, 1927’de, yine yerli üreticiyi desteklemek adına Mustafa Kemal Atatürk’ün sanayi alanındaki yeniliklerinden olan Sanayi Teşvik Kanunu (Teşvik-i Sanayi Kanunu) çıkarılmıştır. Kanun sanayi işletmelerine çeşitli ayrıcalıklar sağlamıştır. Örneğin, gerek görülen girişimlere arazi yardımı, gümrük vergi ve harç muafiyeti, devlet tarafından kaynak ve haberleşme imkânı yardımı. Ancak Lozan Antlaşmasıyla Avrupalı devletlere

verilen gümrük muafiyeti 1929'a kadar devam etmiştir. Bu durum teşvik kanunuyla verilen gümrük muafiyetlerinin rekabet avantajını yok etmiştir. Düşük vergiden yararlanan ithalatçılar ülke içinde ucuz ithal mal biriktirmiş ve 1923-29 arası devamlı olarak dış ticaret açığına sebep olmuşlardır (Yücel, 2014). Bu olumsuz duruma ek olarak, yasadan yukarıda da belirtildiği gibi, özel girişimcilerin sermaye yetmezliği, gerekli bilgi birikimine sahip olamama ve uluslararası alanda deneyimsizlikleri gibi sebeplerden ötürü gerekli verim alınamamış ve devletçilik ilkesi sanayide daha ağır basmaya başlamıştır. Devlet özel girişimcilerin eksik kaldığı, başarılı olamadığı alanlarda gerekli yatırımları gerçekleştirmiştir. Teşvik-i Sanayi Kanunu 15 sene boyunca yürürlükte kalmış ve devletçilik ilkesinin uygulanmasının yanında özel yatırımcıların korunması ve teşvikine devam edilmiştir. Bu süreçte kamu ve özel sektör rakip haline getirilmemiş, aksine birbirini tamamlayan görevler üstlenmişlerdir.

İzmir İktisat Kongresi kararları gerçek hayata geçirilmeye çalışılırken, 1927 yılında yürürlüğe giren İstatistik Kanunu uyarınca Cumhuriyetin ilk sanayi sayımı yapılır. 1927 yılında ekonominin gerçek durumu hakkında bilgi edinme amacıyla gerçekleştirilen bu sayım tüm ülke ölçeğinde gerçekleştirilmiş ve bu sayede ülke çapında bir sanayi envanteri çıkarılmıştır. Sayım sonuçlarına göre, çağın gerekliliğinden oldukça geride olan bir sanayi olduğu ortaya çıkmıştır. Toplamda bulunan 65245 işletmenin % 43,5'i tarım, evcil hayvanlar, balık ve av ürünleri alanında, % 22,6'sı makine onarımı ve maden ve % 23,8'i dokuma sektöründe çalışmaktaydı. İşletmelerin % 79'unda 4'ten az kişi çalışmaktaydı ve çoğunlukla birkaç kişiden oluşan küçük işletmelerdi. Sanayi sektöründeki işletmelerin % 96'sı insan gücüne dayalıydı, motor gücü kullanan işletme sayısı yalnızca 2822 idi (Ertin, 1998). Bu dönemde Avrupa çoktan Sanayi Devrimi'ni gerçekleştirmiş, tarımdan uzaklaşarak sanayileşme yönünde önemli ilerlemeler kaydetmiştir. Bu sebeple bu sayım ülkenin ne kadar geride kaldığını sayısal olarak göz önüne sermiştir.

Tütün, içki ve tuz tekelleri Osmanlı döneminde Osmanlı Devleti'nin dış borçlarına karşılık olarak yabancı şahıslara verilmiş ilerleyen yıllarda ise Düyun-u Umumiye idaresinin kontrolüne bırakılmıştır. 1932'ye kadar tütün, tuz, barut ve patlayıcı maddeler ve ispirotolu içkiler tekelleri farklı kuruluşlarca yürütülmüş, ancak 1932'de İnhisarlar Umum Müdürlüğü adı altında devlet tekeli kurulmuştur ve tüm tekeller tek bir çatı

altında birleştirilmiştir. Zamanla şarap (1942), kahve (1946), kibrit ve bira (1952), barut ve patlayıcı maddeler (1956) üzerindeki tekeller kaldırılmış, üretim ve satışları serbestleştirilmiştir.

1929 yılında ABD’de borsanın çöküşü ile başlayan ve tüm dünyayı etkileyen ekonomik kriz, ardından İzmir İktisat Kongresinde alınan başarılı kararların istenildiği kadar etki yaratmaması sonucu 17 Nisan 1934’te Birinci Beş Yıllık Sanayi Planı (1934-1938) yürürlüğe konmuştur. Dünya krizinin Türkiye’deki bazı olumsuz etkileri olmuştur. Kriz gümrük tarifelerini yükselteceği beklentisi yaratmış ithalat büyük bir hızla artmıştır. Dünya çapında tarım ürünleri fiyatında düşüş yaşanmış buda tarım ihracatı yapan Türkiye’nin dış ticaret gelirini olumsuz yönde etkilemiştir. Dış ticaret açığı iyice artmış ve Türk Lirası değer kaybetmiştir. Ayrıca Lozan Antlaşmasında üstlenilen Osmanlı borçlarının ilk taksitinin ödenmesi gerekmektedir (Yücel, 2014). Tüm bu olumsuzluklar, ekonomisi büyük oranda tarıma dayalı olan Türkiye nüfusunun, özellikle çiftçi kesimin fakirleşmesine yol açmıştır. Buğday tütün gibi ürünlerin fiyatlarında önemli düşüşler yaşanmış, beklenen Gayri Safi Yurtiçi Hasıla rakamları tutturulamamıştır (Tokgöz, 2011). Bu krizin aşılması için, devlet dış ticarete müdahale etmeye başlamıştır. Ancak dünyadaki olumsuz ekonomik durumdan dolayı ihracatın artırılması pek mümkün görülmemiş, bunun yerine yerli malına özendirilerek tasarruf aracılığıyla dış ticaretin azaltılması hedeflenmiştir. İthal edilen ana tüketim mallarının yerli yatırımlarla ikame edilmesine karar verilmiştir.

Bu süreçte tüm hükümet üyelerinin ortak düşüncesi ekonomiyi canlandırmak adına yapılacak tüm çalışmaların belirli bir plan dâhilinde yapılmasıydı. Bu durumun oluşmasındaki en büyük etkilerden biri Sovyetler Birliği’nin dünya ekonomik krizinden etkilenmeyişinin plana bağlı yönetim şeklinden kaynaklandığının düşünülmesiydi. Sovyetlerin bu başarısından dolayı dönem Başbakan’ı İsmet İnönü 1932 yılında Sovyet Rusya’yı ziyaret ederek ülkede tekstil sanayisi kurmak için gereken makinaların uygun fiyata Ruslardan alımı için çeşitli çalışmalarda bulunmuştur. Çalışmalar sonunda Rus ve Türklerden oluşan bir heyet Türkiye’de fabrika kurulabilecek yerlerde çeşitli araştırmalar yaparak bir rapor hazırlanmıştır. Bu rapor Birinci Beş Yıllık Sanayi Raporu’nun hazırlanmasında önemli bir kaynak teşkil etmiştir (Yücel, 2014). Daha



sonraki süreçte, sanayi kuruluş ve yatırımlarını idare etmek amacıyla, geniş bir görev yelpazesiyle 1933 yılında Sümerbank kurulmuştur.

Türkiye ekonomisi üzerine hazırlanan çeşitli raporlar bir bilgi birikimi oluşturmuştur. Bu bilgi birikimi ile 1933 yılında hükümete sunulan “Sınai Tesisat ve İşletme ve Vekalet Teşkilatına İlaveler Hakkında Raporlar” isimli belge daha sonra Birinci Beş Yıllık Sanayi Planı olarak anılmıştır. Belge kurulması planlanan fabrikalara ilişkin bilgileri ve çeşitli raporları içermesi, tarım ve hizmet sektörleri ile ilgili bilgi içermemesi nedeniyle makro plan olarak ele alınmamaktadır. Plana göre ana hammaddeleri yerel olarak karşılanabilecek üretim tesislerine ve yüksek oranda sermaye ve ileri teknoloji içeren projelere öncelik verilmesine ve üretim miktarının iç tüketimle doğru orantılı ilerlemesine karar verilmiştir. Ülke kaynakları kullanılarak üretim yapabilecek olan dokuma, maden, selüloz, seramik ve kimya alanlarında fabrika kurulması uygun görülmüştür. Fabrikalar için planlanan bütçenin bir kısmı personel eğitimine ayrılmıştır (Yücel, 2014). Başta Sümerbank olmak üzere, daha sonra kurulan Etibank ve İş Bankası aracılığı ile plan çok büyük ölçüde hayata geçirilmiştir. Hedeflendiği gibi, yerli kaynaklar kullanılarak ülkenin farklı bölgelerinde fabrikalar kurulmuş, yalnızca iki fabrika için Rusya ve İngiltere kredisinden faydalanılmıştır.

1936 yılına gelindiğinde İkinci Beş Yıllık Sanayi Planı'nın (1938-1942) hazırlıklarına başlanmıştır. Dönemin İktisat Vekili (Ekonomi Bakanı) Celal Bayar başkanlığında araştırma kurumları, yatırımcılar ve askeri temsilcilerinde katılımıyla 20-24 Ocak 1936 tarihinde Sanayi Kongresi toplanmıştır. İkinci plan birincinin devamı niteliğinde olmuştur ancak birincide ithal edilen malların ikamesi hedeflenirken, ikincide yerli üretimin ihracatı hedeflenmiştir. Sadece tüketim malları değil, ara ve yatırım mallarından da bahsedilmiştir. Ancak 1938'de İkinci Dünya Savaşı belirtileri gözlemlenmeye başlayınca planda bazı değişiklikler yapılmış ve dört yıla indirilmiştir. Savaşın 1939'da patlak vermesinden üç ay önce plandan vazgeçilerek, İktisadi Savunma Planı hazırlanmış ve uygulanmıştır.

İkinci Dünya Savaşı yüzünden devletin planladığı sanayileşme hareketleri büyük ölçüde sekteye uğramıştır. Devlet gelirlerinin büyük kısmı savunma giderlerine ayrılmış ve erkeklerin askere alınmasıyla iş gücü kaybı yaşanmıştır. 1945 yılında savaş sonuçlanana kadar planlanan üretim tesislerinin çok az bir kısmı gerçekleştirilebilmiştir.

	1938-39	1942-43	1944-45	1938-1945 arası % değişim
<b>Tarım</b>	788	735,5	559,5	-29
<b>Sanayi</b>	343,5	311,5	267	-22,3
<b>Diğer Sektör</b>	843,5	699,5	657,5	-22,1
<b>GSYH</b>	1975	1746,5	1484	-24,9
<b>Kişi Başına GSYH</b>	114,5	95,5	79,4	-30,7

**Tablo 1: Türkiye'de GSYH ve Sektörel Hasıllar (1938 faktör fiyatlarıyla) / Kaynak: Şahin(1995)'den aktaran(Bahar, 2005)**

1945'lerin sonunda ülkedeki sektörel durum Tablo 1'de özetlenmiştir. İkinci Dünya Savaşı sonucunda ithalatın azalması ile ara malı girdilerinde azalma yaşanmıştır. Ekonomideki olumsuz gelişmeler ürünlerin fiyatlarında yükselmeye neden olmuş bu durum da 1944-45 yıllarında tarım sektörü gelirlerinde % 29'luk bir düşüşle sonuçlanmıştır. Bu dönemdeki en büyük düşüş görüldüğü gibi tarım sektörüne aittir. Sanayi üretimi daha yurtiçinden elde edilebilen kaynaklara dayandığından, tarımdaki bu çıktı azalması, sanayi sektöründe girdi azalmasıyla sonuçlanmıştır. Hem ithalatın azalması, hem de yerel girdilerin azalması sanayinin gelişmesine engel olmuştur. Tablo 1'den de görüldüğü üzere sanayide de üretimde % 22.3'lük bir azalma meydana gelmiştir. Kısacası 1938-1945 yıllarına bir bütün olarak bakıldığında tüm sektörlerde bir gerileme yaşanmıştır.

### **1.3. 1980 ÖNCESİ DÖNEM**

1980 öncesi dönem plansız ve planlı kalkınma dönemi olarak iki başlık altında anlatılacaktır.

#### **1.3.1. Plansız Dönem (1950-1962)**

Daha sonra çok partili hayata geçilmesiyle ekonomik politikalarda değişik görüşler ortaya atılmaya başlamıştır. 1950-60 yılları arasında sanayi için önem arz eden ulaşım yolları ve enerji üretimi projeleri hayata geçirilmiştir. 1950 yılında 1958'e kadar olan dönemde sanayi sektörüne toplam yatırımların ortalama % 21'i ayrılmıştır. Büyük oranda ara malları ve tüketim mallarına odaklanılmıştır. 1963 senesinde hayata geçecek olan Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı 1950-1960 dönemleri için, nüfus başına düşen gayri safi yurtiçi hasılanın % 38,6 artmış olduğunu, memurların kişi başı gelirinin % 9,

işçi sigortalarına bağlı işçilerin reel ücretlerinin % 25, çiftçilerin reel gelirinin % 29'a yükseldiğinden bahsetmektedir. Yapılan bir çalışmada bu verileri dönem hakkında tutulan kayıtlardan faydalanarak matematiksel olarak incelemiştir ve sonuç olarak kalkınma planında önemli yöntem ve yorumları hataları olduğunu belirtmiştir (Sarc, 2011).

Alt Sektörler	1953	1955	1957	1953-1957 Dağılımları (%)
Tüketim Malları	51,3	74	88,4	54,4
Ara Malları	26,1	39,4	49,4	29,2
Yatırım Malları	5,1	9,5	26	10,3
Diğer	2,9	8,8	12	6

**Tablo 2: İmalat Sanayinde TSKB Tarafından Açılan Toplam Kredilerin Alt Sektörlere Göre Payları /**  
Kaynak: Sevgi(1994)'den aktaran (Bahar, 2005)

1950-60 yıllarında kamu sektörü alt yapı yatırımlarına ağırlık verirken, özel sektör tüketim malları üretimine odaklanmıştır. Sanayi ve tarım sektöründe ise yatırım malları ve ara mallara öncelik verilmiştir. Bu dönemlerde Türkiye Sınai Kalkınma Bankası (TSKB) Dünya Bankası'nın yardımlarından faydalanmakta, bu yardımlarla da özel sektörü desteklemektedir (Bahar, 2005). Tablo 2 incelendiğinde, tüm kredilerde artış gözlense de, 1953-57 yılları arasında en yüksek miktarda kredinin tüketim mallarına ayrıldığı görülmektedir.

### 1.3.2. Planlı Kalkınma Dönemi (1962-1980)

Ekonomi 1960'lı yıllara kadar plansız büyümüş, 1950'lerin ikinci yarısından itibaren sanayi sektörü de dâhil olmak üzere tüm sektörlerin büyüme hızı yavaşlamıştır. 27 Mayıs 1960'ta gerçekleşen askeri darbe sonrası planlı büyüme dönemine geçilmiştir. 1961 anayasası ile Devlet Planlama Teşkilatı kurulmuştur. Teşkilat kalkınma planları hazırlamak ve yürütmekle görevlendirilmiştir. Bu gelişmelerle 1962'den sonra Türkiye planlı kalkınma dönemine girmiştir.

1963-1977 yılları boyunca Türkiye ekonomisi beşer yıllık kalkınma planlarıyla yönetilmiştir. Kalkınma planları geçmişin ve dönemin ekonomik, sosyal ve kültürel analizini yaparak eleştiride bulunur, ardından geleceğe dair tahminlerde bulunarak genel

ve özel politikalar ve amaçlar belirlemiştir. Bu amaçlara ulaşmak için izlenmesi gereken yöntemler ve atılması gereken adımlar ile ilgili bilgi vermektedir. İncelenen konular yalnızca bütün halinde değil, sektörel bazda da ele alınmıştır (Karaer, 1966). Türkiye kalkınma planlarının temelini, yüksek ve devamlı reel gelir artışı, adil gelir dağılımı ve her bölgenin dengeli olarak kalkınması oluşturmaktadır (Aksöz, 1968). Türkiye Cumhuriyeti'nde bu planlar büyük lde sanayinin büyümesine dayalı planlar olsa da her birinin sanayileşmeye verdiği önem farklı olmuştur. Örneğin, Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı kırsal kesimin kalkınmasını önemserken, ikinci plan sanayileşmenin daha önemli bir amaç olduğunu belirtmiştir. Planlı büyüme döneminde ülkenin asıl ihtiyaı olan temel tüketim malı üretimine önem verilmiş, ancak yatırım ve ara malı üretecek tesislerin kurulması içinde çaba gösterilmiştir. 1963-1978 yıllarında imalat sanayi sektörü toplam sanayi gelirinin % 85'ini, çalışan sayısı ise % 90'ını oluşturmuştur. Bu rakamlar imalat sanayi alt sektörünün o dönemdeki ekonomik önemini gözler önüne sermektedir.

1961 yılında sonraki 15 yılı kapsayacak bir kalkınma planı hazırlanmasına karar verilmiştir. Bunun için hazırlıkla 1963'te sona ermiş ve planlar beşer yıllık dönemlere ayrılarak ve her yıl gözden geçirilme kararı ile ilk kalkınma planı olan Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (BBYKP) (1963-1967) hayata geçirilmiştir. Bu 15 yıllık planlar ile her alanda yeterli sayıda ve üstün nitelikte teknik eleman yetiştirme, minimum % 7'lik gelişme hızı (milli gelirdeki artışı oranı) temini, istihdam sorununun halledilmesi, dış ödeme dengesinin kurulması, adil gelir dağılımının temini ve bölgeler arası sosyal adalet dengesinin sağlanması amaçlanmıştır (Aksöz, 1968). Bu hedefler ilerleyen kalkınma planları içinde temel oluşturulmuştur.

% 7'lik gelişme hızını o zamanki kaynak ve imknlarla çok mümkün görünmediğinden, ilk on sene için yatırım finansmanında büyük lde dış kaynaklardan faydalanılması beklenmiştir. Bu sebeple bu iki dönemde dış açık beklentisi vardır. Bu açığın kapatılabilmesi için ihracata büyük önem verilmesi ve uluslararası iş bölümünün sağladığı imknlardan en iyi şekilde faydalanılması gerekmektedir. İhraç edilebilecek ürünlerin çoğaltılması ve turizm gelirlerinin arttırılması planlanmıştır (Aksöz, 1968).

	1963	1964	1965	1966	1967	Yıllık Ortalama Artış Hızı
<b>Tarım</b>	7,6	0	3,3	11,4	0,1	3,1
<b>Sanayi</b>	8	8,6	8,9	10,6	11,7	9,6
<b>Ulaştırma</b>	8,4	6,3	7	8,4	8,3	7,7
<b>İnşaat</b>	6,1	8,2	6	9,4	8,7	7,7
<b>Diğerleri</b>	7,7	7,4	9,1	8,7	8,1	8,2
<b>GSMH</b>	7,7	4,9	4,6	9,9	6,2	6,6

Tablo 3: 1963-1967 Gerçekleşen Sektörel Gelişme Hızları / Kaynak: (Aksöz, 1968)

	Sektörel Gelişme Hızları		GSMH'nın Yüzdesi Olarak Sektörel Gelişme			
	Planlanan	Gerçekleşen	Planlanan		Gerçekleşen	
	yıllık ortalama gelişme hızı	yıllık ortalama gelişme hızı	1962	1967	1962	1967
<b>Tarım</b>	4,2	3,1	35,7	31,3	35,7	30,1
<b>Sanayi</b>	12,3	9,6	14,7	18,5	14,5	16,6
<b>Ulaştırma</b>	1,07	7,7	4,9	5,8	4,9	5,2
<b>İnşaat</b>	10,5	7,7	5,6	6,6	5,6	5,9
<b>Diğerleri</b>	6,2	8,2	39,2	37,8	39,2	42,2
<b>GSMH</b>	7	6,6	100	100	100	100

Tablo 4: BBYKP Dönmi Sektörel Gelişme / Kaynak: (Aksöz, 1968)

Tablo 3'e bakıldığında BBYKP sonuçlarının başarılı olduğu söylenebilir. Dönem sonunda hedeflenen % 7'lik hedefe % 6,6 ile büyük ölçüde yaklaşılmıştır. En büyük artış yüzdesi sanayide, en az büyümede tarımda gerçekleşmiştir. Bazı yıllarda, bahsedilen hava koşullarından dolayı tarımda beklenen gelişme sağlanamamıştır. Tablo 4'te ise sanayinin payının artırılma hedefine ulaşıldığı görülebilir. Ancak bu düşüş beklenen hızda olmamış, % 12,3 yerine % 9,6'lık bir gelişme hızında kalmıştır.

Birinci, ikinci ve üçüncü kalkınma planını kapsayan 15 yıllık plan, tarım ve sanayinin dengeli gelişimine odaklanmıştır. Ancak uzun vadede gelişimin sanayi sayesinde gerçekleşeceği, sanayinin gelişmesi içinde tarımın belirli bir noktaya getirilmesi gerektiği ele alınmıştır. 1960'larda başlatılan bu planlar, öncekilerden farklı olarak sadece milli kaynaklarla büyümeyi öngörmek yerine, dış kaynak kullanımının önünü

açmıştır (Sezen, 1999). Ayrıca bu dönemdeki planlar kamu sektörü için emredici, özel teşebbüsler için yol gösterici hükümler taşımaktadır (Soyak, 2003).

BBYKP mevcut kaynaklar kullanılarak fazla kapasite yaratmadan, yalnızca talep doğrultusunda üretimin yapılacağı; sektörlerin dengeli gelişimi hedeflenirken, bu gelişimde dinamik bir karşılaştırmalı maliyet yapısı kullanılacağı belirtilmiştir (Öney, 1980). Literatürde BBYKP başarılı bir plan olarak ele alınmaktadır. Konulan hedefler büyük ölçüde gerçekleştirilmiştir. Birinci plan sanayi sektöründe gerçekleşen % 10,9'luk büyüme oranıyla bu sektörde en başarılı olan kalkınma planıdır. Planda konulan % 7'lik hedefin tam olarak tutturulamamasındaki en önemli etken olumsuz hava koşulları olmuştur. Ekonominin büyük ölçüde tarıma dayalı olduğu bu yıllarda hava koşullarının bazı dönemlerde kötü ilerleyişi elde edilen çıktıyı etkilemiştir (Aksöz, 1968). Tablo 5'e bakıldığında 15 yıllık dönemde 0,8'lik oranla tarım sektörü hedeflerine en uzak kalınan dönem olduğu görülmektedir.

Bu dönemde sanayi sektörünün gelişme hızı % 8'den % 11,7'ye yükselerek büyük bir artış gözlenmiştir. Bu gelişimde yüksek gümrük tarifeleri ve miktar kısıtlamaları ile korunması önemli rol oynamıştır. Ancak bu kaynakların etkin kullanımını etkileyebileceği için uzun süreli bir politika olarak ele alınmamalıdır. Hedefe ulaştıran bir diğer önemli gelişme, üretim kapasitesi artışıdır. Önemli sermaye yatırımları yapılmış ve % 88.7 oranında yurt içi tasarrufla finanse edilmişlerdir. Aynı zamanda ihracatta % 33,9 oranında artmıştır.

İthal edilen malların ikamesiyle ithalatın azaltılması hedeflenen bu dönemde, yapılan yatırımların % 28'i tüketim mallarına, % 58.2'si ara mallarına ve % 13.8'i yatırım mallarına yapılmıştır. Ara mallarına daha fazla yatırım yapılması bu hedefe ulaşmak adına doğru kararlar verildiğinin göstergesidir. İthal ikamesine önem verilirken dış ticareti arttırmak adına önemli adımlar atılmamıştır. Yalnızca, ithalat yapılan sektörlere yatırım alınmaya çalışılmıştır (Bahar, 2005).

	(GSMH)			Tarım			Sanayi			Hizmetler		
	P	G	G/P	P	G	G/P	P	G	G/P	P	G	G/P
<b>BBYKP(63-67)</b>	7,0	6,6	0,9	4,2	3,4	0,8	12,3	10,9	0,9	6,8	7,3	1,1
<b>İBYKP(68-72)</b>	7,0	7,2	1,0	4,1	3,7	0,9	12	8,7	0,7	6,3	7,9	1,3
<b>ÜBYKP(73-77)</b>	7,4	6,5	0,9	3,7	4	1,1	11,2	9,9	0,9	7,4	7,8	1,1

Açıklama: P planlanan - G gerçekleşen

**Tablo 5: Kalkınma Planları Büyüme Hızı Hedefleri ve Gerçekleşmeleri / Kaynak: (Karluk, 1996)**

Tablo 5, kalkınma planları büyüme hızı hedefleri ve gerçekleşme oranlarını göstermektedir. Oranlara bakılacak olursa her üç yılda da en başarılı sektörün hizmet sektörü olduğu söylenebilir. Bu sektörde konulan hedeflere ulaşılmakla kalınmamış, ötesine geçilmiştir. GSMH için en başarılı dönem ikinci beş yıllık dönem olmuştur.

İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1968-1972) birincisi gibi karma ekonomi koşulları altında iktisadi ve sosyal büyümeyi hedeflemektedir. Ancak birincisinden farklı olarak tarım ve sanayi büyüme dengesi bozularak, sanayinin gelişimine ağırlık verilmiştir. Sanayi alt sektörlerinde ise imalat sanayi sektörüne öncelik verilmiştir. Bu sektörün gelişebilmesi adına da ara ve yatırım mallarının üretimi ön plana çıkmıştır. Ancak Tablo 5'e bakıldığında üç kalkınma planı içerisinde sanayi sektörü gelişimine en çok önem veren plan olmasına rağmen 0,7'lik oranla hedefe en uzak kalınan plan olmuştur.

İBYKP sanayisi gelişmiş olan ülkelerin bu başarılarını, yüksek vasıflı iş gücüne bağlamaktadır. İşgücü vasfındaki gelişmenin verimde artma ve teknolojiye ilerleme olarak geri döneceğini savunmuştur. Bu sebeple eğitim alanında da yatırımlar yapılarak bilimsel çalışma kültürünün oluşturulmasına karar verilmiştir (Yıldız, Ilgaz, ve Seferoğlu, 2010).

Bu dönemden itibaren ara ve yatırım mallarının üretiminin artırılması sanayileşme politikasının temelini oluşturmuştur. Dönem sonunda ara malları üretiminde artış gerçekleştirilse de, ara mallarının toplam üretimdeki payında artış sağlanamamış hatta düşüş gözlenmiştir. Bu durumun ortaya çıkmasında bazı tüketim mallarının ihracatının teşvik edilmesi ve montaj sanayisinde kaydedilen ilerlemelerle tüketim malları üretiminin payının artması etkili olmuştur (Bahar, 2005).

Üçüncü Beş Yıllı Kalkınma Planı'nı (1973-1977) normal koşullarda 15 yıllık planın son bölümünü oluşturması gerekmektedir, 1972'de kurulan Avrupa Ekonomik Topluluğu'na katılma hedefi ile hazırlanan 22 yıllık planın ilk aşaması haline gelmiştir. Üçüncü plan kalkınmanın sadece ekonomik kalkınmayı değil, aynı zamanda tüm kurumları dahil eden toplumsal bir dönüşümle gerçekleşeceğini savunmuştur. Bu plan yine ağır sanayi gelişimine önem vererek, kamuya bu görevi bırakmakta ve özel sektörü teşvike devam etmektedir. Yine ikinci planla aynı doğrultuda ara ve yatırım malları üretimine verilen önem de sürdürülmüştür. Tüketim mallarına % 16.6, ara mallarına % 61.4 ve yatırım mallarına % 22'lik oranlarla yatırım yapılması kararlaştırılmıştır (Bahar, 2005). Bu hedeflerle Avrupa Ekonomik Topluluğuna girmenin mümkün olacağına inanılmıştır. Ancak AET'ye odaklanılması ülke içi gelişimin gözlenmesini ihmal etmiş, ekonomik bunalımında sonucunda hedeflere tam olarak ulaşılamamıştır.

Bu planda ikincisinde olduğu gibi teknolojik gelişmenin üzerinde durmuştur. Üretimde gelişmiş sanayilerin kullandığı modern teknolojilerin takip edilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Ancak sadece ülke için gerekli olan geri dönüş sağlayabilecek teknolojilere yatırım yapılmasının da altı çizilmiştir. Ayrıca yerel teknoloji üretiminin desteklenmesi için gerekli özendirme çalışmalarının yapılacağı belirtilmiştir (Yıldız vd., 2010).

Gelişmiş ülkelerde sanayi üretim oranlarına bakıldığında ara ve yatırım mallarının yüksek, tüketim mallarının düşük olduğu görülmektedir. Türkiye Cumhuriyeti'nde de cumhuriyetin ilk yıllarından itibaren bu amaç doğrultusunda kararlar alınmış 1980'e kadar aynı hedef yürütülmeye çalışılmıştır.

	1962	1967	1972	1977	1977*
<b>Tüketim Malları Sanayisi</b>	62,3	52,9	53,2	49	42,6
<b>Ara Malları Sanayisi</b>	27,8	35,4	33,9	37,7	40,7
<b>Yatırım Malları Sanayisi</b>	9,9	11,7	12,9	13,3	16,7
*ÜBYKP hedefleri					

**Tablo 6: 1962-1977 Yılları Arasında İmalat Sanayisinin Bileşimi (%) / Kaynak: Soyak(1999)'tan aktaran (Bahar, 2005)**



15 yıllık planlı dönemde, ithal ikamesi amacıyla ara malları ve yatırım mallarının üretim oranları yükseltilmeye çalışılmış, bu doğrultuda da tüketim mallarına ilişkin hedefler azalma yönünde belirlenmiştir. Ancak tablo 6'dan görüldüğü üzere 1977 yılına gelindiğinde hedeflerindeki düşme tutturulamamıştır. Düşmenin tutturulamaması diğer iki alt sektördeki büyümenin tutturulamaması anlamına gelmektedir. Nitekim Tablo 6, % 40,7'lik ve % 16,7'lik hedeflere ulaşamadığını göstermektedir. Ancak tüm bu olumsuz görüntüye rağmen, aslında hedeflere ulaşamadığını, planlara uyulmadığı söylemek yanlış olacaktır. Çünkü hem yatırım hem de ara malları sanayinde kayda değer bir ilerleme kaydedilmiş ve üretim değeri açısından sektörün yarısını nitelendirmektedirler (Bahar, 2005).

Kısacası planlı dönemde (1963-1979) milli kaynaklar kullanılarak, dış kaynaklara olabildiğince yönelmeden sanayileşmeye çalışılmıştır. Bu süreçte takip edilen ithal ikameci strateji ile en büyük büyüme yıllık ortalama % 8,2 ile sanayi sektöründe gerçekleşmiştir. Bu dönem boyunca gerçekleşen gelişmelerde devletin müdahaleci yapısının rolü unutulmamıştır. Önem verdiği sektörlerle tanıdığı ayrıcalıklar, yaptığı kaynak yardımları sanayi sektörünün büyümesinde önemli rol oynamaktadır (Eşiyok, 2008).

Genel bir özet yapacak olursak, 1950-1955 yılları arasında özel sektör aracılığıyla iç tüketimin karşılanmasına önem verilmiştir. Sanayileşme daha çok tarımsal aktivitelere dayalıydı. Sonraki yıllarda elde edilen birikimle, ithalat ikamesi için ara ve yatırım malları üretimine önem verilmeye başlanmıştır. Artan üretim bu hedefe ulaşılmasında sermaye ihtiyacını artırmış, bu durumda dış finansmana gidilmiş ve yabancı para ihtiyacı artmıştır. Döviz ihtiyacı artınca ve üzerine petrol fiyatlarındaki yüksek miktardaki artış, ülkeyi üç dönemlik kalkınma planları sonunda 1976-1980 yılları arasında zamanla artan bir ödemeler dengesi sorununa sürüklemiştir. Tüm ekonomi bir kriz süreci içerisine girmiştir. Ek olarak 1978 yılında ücretler enflasyondan daha fazla artmış, normalde fazla miktarda bulunan emek pahalılaşmış ve planlarda bozulmaya neden olmuştur. Dış ticaret açıkları büyümüş, milli gelir kaynak ihtiyacını karşılayamamaya başlamıştır. 1973-1976 yılları işçi dövizleri ve dövize çevrilebilir mevduat uygulamalarıyla geçirilmiş, ancak sonraki yıllarda kriz engellenememiştir (Bahar, 2005).

#### 1.4. 1980 VE SONRASI

Dördüncü kalkınma planı literatürde bir yol ayrımı olarak ele alınmaktadır (Eşiyok, 2008; Soyak, 2003). Bu plana kadar demokratik işleyişinden ödün vermeyen devlet, 1980'lere gelindiğinde dünya ekonomisinin arz yanlı ve parasal politikaları benimsemeye başlamasından etkilenir. Ülke döviz rezervlerinin tükendiği bu dönemde dış borç alma ihtiyacına düşer. Ancak ülke içinde başta kalkınma planlarını hazırlayan Devlet Planlama Teşkilatı olmak üzere bu karara ülkenin ekonomik bağımsızlığına gölge düşüreceği düşüncesiyle karşı çıkmaktadır. Hükümet IMF'den borç alma yolunu seçerken DPT planlarını uygulayarak ihracatı artırma yolunu izlemek istemektedir. Ancak DPT dengesiz ilerleyen dünya ekonomisi ve giderek büyüyen dış açık sorunu karşısında daha fazla direnemeyerek Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı (DBYKP) tasfiye edilmiştir. 24 Ocak 1980 Kararları ile DPT'nin hedeflediği sanayileşme planları bırakılarak, 1980'lere kadar gelen bir dönemin sonuna gelinmiştir. Bu kararlar IMF'ye olan borcun ödenebilmesi için IMF ve Dünya Bankası tarafından ülkeye dayatılan kararlardır (Eşiyok, 2008). Bu kararlar planlı dönemi bu yeni başlayan dönemden ekonomik özgürlük açısından farklılaşmakta, IMF ve Dünya Bankası ülke üzerinde etkili olmaya başlamaktadır (Soyak, 2003).

Bu yıllarda çıkartılan 1980 Anayasası ile planlama ilk defa devletin temel görevi olmaktan çıkartılmış, ekonomik hükümler bölümüne alınmasına karar verilmiştir. Bu düzenleme ile birlikte DPT Anayasal bir kurum olmak özelliğini yitirmiştir (Soyak, 2003).

24 Ocak kararları 1970'lerin sonuna gelindiğinde ülkenin dışa açılmasını sağlamak ve dünya ile bütünleşmek amacıyla alınmıştır. Dönem boyunca IMF'nin onayıyla Dünya Bankası'ndan "yapısal uyum kredileri" adı altında krediler alınmış, ülke giderek IMF ve Dünya Bankası'nın dayattığı kurallara göre karar vermeye zorlanmıştır.

1980'li yıllarda Dünya Bankası'ndan ülke ekonomisinin yapılandırılması adına 5 yapısal uyum kredisi alınmıştır. Soyak (2003) bu kredi kullanım hedeflerini şu şekilde özetlemiştir:

...Bu anlaşmaların getirdiği en önemli düzenlemeler içinde; ihracatın geliştirilmesi, enerji sisteminde özelleştirme, kamu yatırımları içinde KT yatırımlarının azaltılması ve alt yapı projelerine öncelik verilmesi,

finansal sermaye hareketlerinin altyapısının hazırlanması ve bunun için para ve sermaye piyasalarının kurulması ve işletilmesi, tarım sektöründe gübre, tohum, ilaç, makine gibi girdilerde devlet tekelinin kırılması gibi hususlar sayılabilir....(s.179)

Beş yapısal uyum kredisinin ardından, 1985'ten itibaren sektörel uyum kredileri alınmaya başlamıştır. Bu kredilerin devamında da, sağlık, eğitim ve yerel yönetimlerin geliştirilmesini amaçlayan projeler için kredi anlaşmaları yapılmıştır. 1980'lerin ilk yıllarında iç kaynak ile sanayileşmeyi önemseyen DBYKP kaldırılmış, bundan sonraki beşinci ve altıncı planlarda IMF ve Dünya Bankası'nın kendi çizdikleri ekonomik politikaları ülkeye dayatmalarından öteye geçememiştir. Dört ve beşinci planlarda devletin olabildiğince sanayiden uzaklaşması, özelleştirme ve alt yapı yatırımlarına önem verilmesi hedeflenmiştir. Beşinci planda ihracatta yükselme ilk hedefken, sanayileşme son sırayı alabilmiştir (Soyak, 2003). Bununda ötesine geçerek yapısal uyum programları beşinci planın yapısal uyum programına uygun hazırlanması koşulunu getirmiştir (Sezen, 1999).

Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı ile başlayan sektörel planlama süreci, yedinci plan ile terkedilmiştir. Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda DPT yatırımcıların projelerine bütçe veren bir kurum haline gelmiştir. Kendi çizdiği yoldan özel sektörü yürütmek yerine, özel sektörün planlarını kendi planlarını uyarlamaya çalışan bir duruma düşmüştür.

Ek olarak, 1980'li yıllara doğru ilerlerken, ülke politikalarında teknoloji ilk kez ciddi biçimde ele alınmaya başlamıştır. Ancak o dönemlerde bu alanda belirgin bir başarı elde edilememiştir.

1990'lara gelindiğinde yatırımların daha çok hizmet sektörüne kaydığı görülmüştür. Özellikle tarım sektöründe iletişim, gayrimenkul yatırımları gibi sebeplerle büyük bir düşüş gözlemlenmiştir (Yıldız vd., 2010).

Tıpkı IMF ve Dünya Bankası'nın verdiği kredilerle ülke ekonomisinde etkili bir rol oynaması gibi, 1995 yılına gelindiğinde Avrupa Birliğine giriş adımı olarak değerlendirilip imzalanan Gümrük Birliği Anlaşması ve buna ek olarak Dünya Ticaret örgütüne üye olunması ülke içi ekonomik kararlara sınırlar getirmiştir. Gümrük

Birliği'nin ağır basan tek taraflı g m ruk teŐvikleri politikası, Avrupalıların ülkeye kolayca mal sokmasına ve ihracatımızın zorlaŐmasına sebep olmuşlardır.

2001 yılına gelindiğinde ‘‘Teknoloji Geliştirme Kanunu’’  kartılmıŐtır. Bu kanun  niversitelerde Teknokentler kurularak, akademisyenlerin ve diğer bilim insanlarının teknoloji üzerine çalıŐmasının  n  açılmıştır.

Günümüzde imalat sanayi başta olmak üzere tüm sektörlerin başarısı büyük  l de teknolojik geliŐmiŐliđe bağlıdır. Bilim ve teknolojinin ilerlemesi, çağın gerisinde kalmaması sağlam bir ekonomi için önemlidir. Türk imalat sanayisinin geleceği içinde bu konunun önemi unutulmamalı yapılan yatırımlar desteklenmelidir. Özellikle sanayide kalifiye çalışan ihtiya i gelişen teknoloji ile birlikte artmaktadır. Bu konu İBYKP'dan itibaren ele alınmış olmakla birlikte, günümüze gelindiğinde istikrarlı bir uygulamanın hayata geçirilemediği görülmüştür. Örneğin, Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda sanayi devrimiyle birlikte yeni sektörlerin ortaya çıkacağından bahsedilirken, aynı planda bunu sağlamak için herhangi bir yatırım hareketi bulunmamaktadır (Konukman, 1994). Bu nedenle yalnızca planlama yapmak değil, uygulamaya koymak ve takip etmek gerekmektedir (Yıldız vd., 2010).

AŞağıda T.C. Kalkınma Bakanlığı tarafından en son yayınlanan ‘‘Uluslararası Ekonomik Göstergeler 2015’’ raporundan Türkiye ve imalat sanayi ile ilgili bilgiler paylaŐılmıŐtır.

2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
4.559	5.764	7.022	7.586	9.240	10.438	8.559	10.022	10.466	10.497	10.804

**Tablo 7: Kişi Başı Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (Gsyh) Cari Fiyatlarla, ABD Doları / Kaynak : T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2015**

Tablo 7'den g r ld ğu üzere GSYH'nın zaman içersinde artış göstermekte olduğu, ancak 2009 senesinde 2008'de başlayan küresel ekonomik kriz nedeniyle bir d ŐuŐe uğradığı söylenebilir.

GSYH (Milyar Dolar)		Tarım		Sanayi				Hizmetler	
				Toplam		İmalat Sanayi			
2000	2013	2000	2013	2000	2013	2000	2013	2000	2012
266,57	820,21	11,31	9,14	31,33	27,06	22,25	17,6	55,14	64,41

Tablo 8: Gayri Safi Yurtçi Hasılının (GSYH) Sektörel Dağılımı / Kaynak : T.C. Kalkınma Bakanlığı

Yukarıda artışından bahsettiğimiz GSYH'nın sektörel dağılımı bu çalışma için daha önemlidir. Tablo 8'e bakıldığında, 1990'larda başlayan hizmet sektörü eğiliminin halen devam etmekte olduğu görülmektedir. Sanayi toplamın üçte birini oluştururken, imalat sanayi % 22,25 ile sanayinin çok önemli bir kısmını oluşturmaktadır.

MAL İHRACATI(FOB)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
	47,25	63,17	73,48	85,53	107,27	132,03	102,14	113,88	134,91	152,46	151,81
MAL İTHALATI(CIF)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
	69,34	97,54	116,77	139,58	170,06	201,96	140,93	185,54	240,84	236,55	251,65
DIŞ TİCARET HACMİNİN TOPLAM DÜNYA TİCARETİ İÇİNDEKİ PAYI	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
	0,77	0,87	0,9	0,92	0,99	1,03	0,97	0,98	1,02	1,07	1,09
İHRACATIN İTHALATI KARŞILAMA ORANI	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
	68,15	64,76	62,92	61,28	63,08	65,37	72,48	61,38	56,01	64,45	60,32
İHRACAT ARTIŞ HIZI (Cari ABD DolarıFiyatlarıyla)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
	31,04	33,68	16,32	16,41	25,41	23,08	-22,64	11,49	18,46	13,01	-0,43
İTHALAT ARTIŞ HIZI (Cari ABD DolarıFiyatlarıyla)	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
	34,5	40,67	19,72	19,53	24,84	18,76	-30,22	31,66	29,8	-1,78	6,39
DIŞ TİCARET DENGESİ	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
	-22,09	-34,37	-43,3	-54,04	-62,79	-69,94	-38,79	-71,66	-105,9	-84,08	-99,84

Tablo 9: Makroekonomik veriler (2003-2013) / Kaynak : T.C. Kalkınma Bakanlığı

Tablo 9 T.C. Kalkınma Bakanlığı'nda verilen en son verileri göstermektedir. Yine 2009 yılında küresel ekonomik krizden dolayı azalmaların yaşandığı dönem dışında ihracat artış göstermektedir. Ancak aynı zamanda ithalattaki daha hızlı artıştan dolayı ihracat

ithalatı karşılayamamaktadır. Dış ticaret dengesi de buna bağlı olarak giderek bozulmaktadır.

### 1.5. GÜNÜMUZDE TÜRK İMALAT SANAYİ SEKTÖRÜ DURUMU

İmalat Sanayi Katma Değeri Milyar Dolar	Gıda, Meyve Suları ve Tütün		Tekstil ve Giyim Sanayi		Makine ve Ulaştırma Sanayi		Kimya Sanayi		Diğer İmalat Sanayi		
	2001	2012	2001	2010	2001	2010	2001	2010	2001	2010	
37,06	122,29	17,6	15,4	17,6	16	12,7	18	10,3	7,8	41,8	42,7

Tablo 10: İmalat Sanayinin Yapısı / Kaynak: T.C. Kalkınma Bakanlığı

Tablo 10, Türkiye’de imalat sanayinin hangi sektörleri içerdiği ve ülkeye katmış olduğu katma değerleri göstermektedir. 2001 yılından 2012’ye büyük bir artışla 122 milyar dolarlık katma değer yaratılmaktadır. Ülkenin en önemli katma değer kaynaklarını gıda, meyve suları ve tütün sektörü ve tekstil ve giyim sanayi oluşturmaktadır.

Mal İhracatı		Gıda		Tarım Hammaddeleri		Yakıtlar		Metaller Dem. Dış. M.		İmalat Sanayi	
2001	2012	2001	2012	2001	2012	2001	2012	2001	2012	2001	2012
27,8	152,5	19,6	19,6	1,1	0,5	1,1	5,3	2,6	4,3	81,2	77,7

Tablo 11: Mal İhracatının Sektörel Dağılımı (F.O.B.) /Milyar Dolar ve % / Kaynak : T.C. Kalkınma Bakanlığı

Tablo 9’da miktarı görülen ihracat, Tablo 11’de gösterildiği şekilde sektörlere dağılmaktadır. İmalat sanayii 152,5 milyar dolarlık ihracatın % 77,7’lik dilimiyle ülke için çok büyük önem arz etmekte ve toplamın çok büyük bir kısmını oluşturmaktadır.

Mal İhracatı		Gıda		Tarım Hammaddeleri		Yakıtlar		Metaller Dem. Dış. M.		İmalat Sanayi	
2001	2012	2001	2012	2001	2012	2001	2012	2001	2012	2001	2012
54,5	236,5	3,9	4,5	3,7	2,5	13,9	9,1	4	8,3	70,5	57,8

Tablo 12: Mal İthalatının Sektörel Dağılımı (F.O.B.) /Milyar Dolar ve % / Kaynak : T.C. Kalkınma Bakanlığı

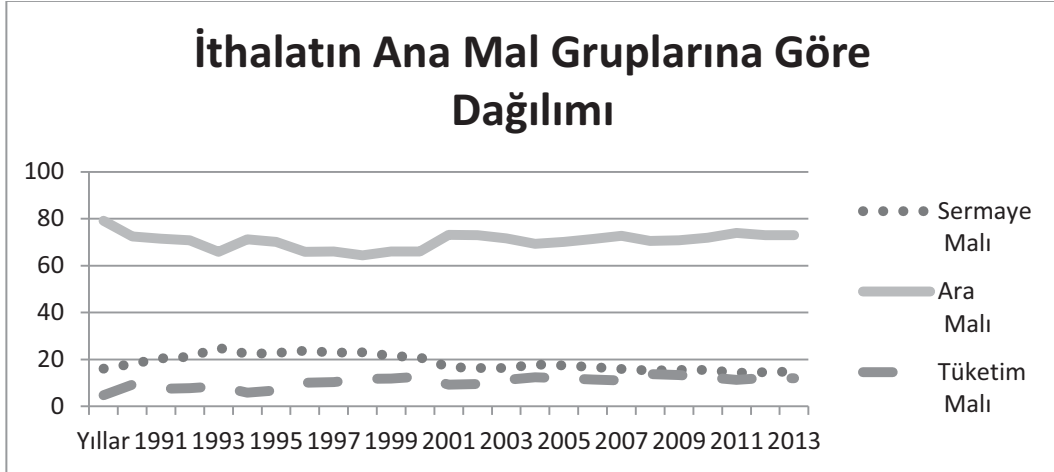
Tablo 12’de, Türkiye mal ithalatı miktarı ve ithalatın sektörel dağılımı görülmektedir. İthalatta da yine ihracatta olduğu gibi, en büyük pay imalat sanayisine aittir. Ancak pay iki yıllık bir süreçte bile yüzde 12,7’lik bir düşüğe uğramıştır.

<b>İmalat Sanayi</b>			
<b>C</b>			
<b>Yıl</b>	<b>Değer TL</b>	<b>Pay (%)</b>	<b>Değişim Oranı (%)</b>
<b>1998</b>	16042246	22,3	-
<b>1999</b>	21511387	20,1	34,1
<b>2000</b>	32007671	18,8	48,8
<b>2001</b>	43574901	17,8	36,1
<b>2002</b>	60769389	16,9	39,5
<b>2003</b>	80126179	17,1	31,9
<b>2004</b>	97766996	16,9	22
<b>2005</b>	113914562	16,9	16,5
<b>2006</b>	134751723	17,1	18,3
<b>2007</b>	148131166	16,8	9,9
<b>2008</b>	162031748	16,3	9,4
<b>2009</b>	151436401	15,2	-6,5
<b>2010</b>	175176723	15,1	15,7
<b>2011</b>	229817774	16,5	31,2
<b>2012</b>	249250916	15,9	8,5
<b>2013</b>	293884254	16,2	17,9
<b>2014</b>	343304828	16,8	16,8
<b>2015</b>	390648729	16,7	13,8

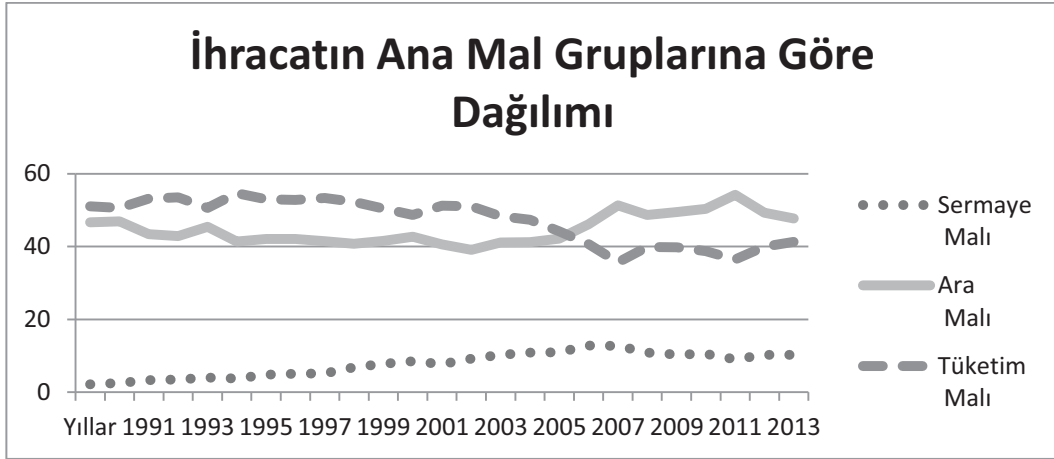
TÜİK, Yıllık Gayri Safi Yurtiçi Hasıla, 2015

**Tablo 13: İmalat Sanayinin Gayri Safi Yurtiçi Hasıla İçerisindeki payı / Kaynak : TÜİK**

Son olarak, Tablo 13’te İmalat sanayinin GSYH içindeki payının yıllar içindeki değişimi gösterilmiştir. Burada payın 2000’li yıllara geçildiğinde az bir miktar düşmesine rağmen % 16’lar seviyesinde sabitlendiği söylenebilir. Ancak pay artışı olmamasına rağmen değer (TL) anlamında sürekli bir artış görülmektedir.



Şekil 1: Türkiye’de İthalatın Ana Mal Gruplarına Göre Dağılımı

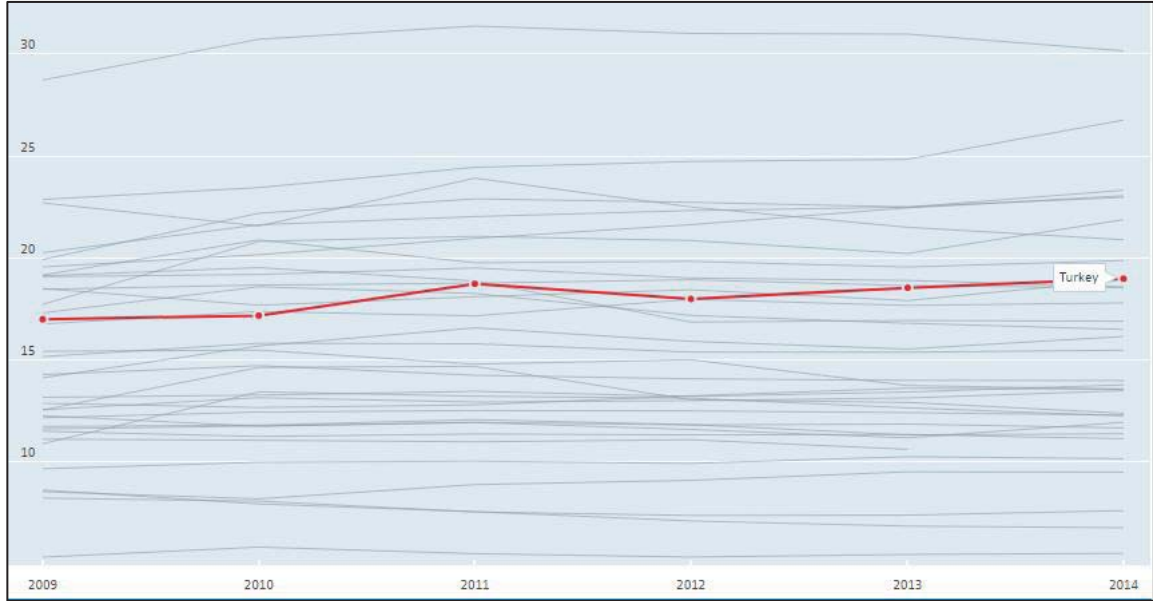


Şekil 2: Türkiye’de İhracatın Ana Mal Gruplarına Göre Dağılımı

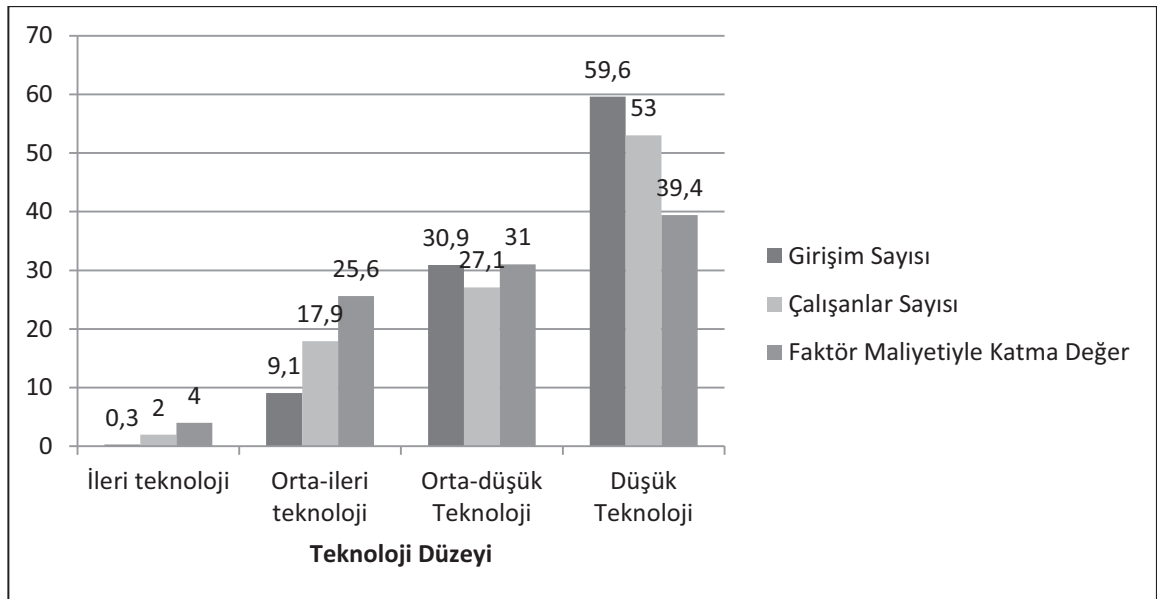
Şekil 1 ve 2’de gösterilmiş olan ana mal gruplarının ihracat ve ithalata göre dağılımları bir sonraki bölümde ithalat ve ihracatın katma değere etkisini yorumlamak açısından önemli göstergelerdir. Görüldüğü üzere ara malı ithalatı büyük bir farkla sermaye ve tüketim mallarının üzerindedir. İhracatta ise tüketim mallarında azalış görülürken aramalı ihracatı yine birinci sıradadır.

Aşağıdaki Şekil 3’e bakıldığında Türkiye’nin imalat sektörünün yarattığı katma değer diğer OECD ülkelerine göre durumu görülmektedir. Şekle bakıldığında genel olarak ortalamanın biraz üstünde bir seviyede olduğu söylenebilir. Bu altı sene içerisindeki eğilim 2012 yılındaki düşüş dışında artış yönündedir.





**Şekil 3: Türkiye İmalat Sektörünün Yarattığı Katma Değerin Toplam Yaratılan Katma Değer İçindeki Yüzdesinin Diğer OECD Ülkeleri ile Karşılaştırılması / Kaynak: Şekil direkt olarak OECD<sup>1</sup> web sitesinden alınmıştır<sup>2 3</sup>(OECD, 2017)**



**Şekil 4: 2014 Yılı İmalat Sanayi Sektörü Temel Göstergelerin Teknoloji Düzeyine Göre Oransal Dağılımı / Kaynak: (TÜİK, 2015b)**

<sup>1</sup> OECD açılımı “Organisation for Economic Co-operation and Development”, Türkçesi “Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü” ya da İktisadi İşbirliği ve Gelişme Teşkilatı”dır.

<sup>2</sup> Burada dikkat edilmesi gereken bir nokta OECD’nin NACE Rev. 2 değil, başka bir sınıflama yöntemi olan ISIC Rev. 3.1’i kullanmasıdır. ISIC Rev. 3.1, NACE Rev. 2’nin bir önceki versiyonu olan NACE Rev. 1.1’e denk gelmektedir. Ancak iki revizyon arasındaki farkın, veriler sektör toplamı olarak ele alındığı için sonucu çok az etkilediği öngörülmektedir.

<sup>3</sup> ISIC İngilizce “the International Statistical Industrial Classification”nın kısaltmasıdır(Giovannini, 2008).

Günümüzde en yüksek katma değer ileri teknoloji ürünlerden sağlanmaktadır. Devlet planlarında da ileri teknoloji ürünlerin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Ancak Şekil 4'e bakıldığında ülkemizde ileri düzey teknoloji kullanımının ne kadar düşük düzeyde olduğu görülebilir. Teknoloji kullanımının geliştirilmesi ülkemizin yarattığı katma değer artmasına katkıda bulunacak, ülkemizi diğer ülkeler arasında daha güçlü bir konuma getirecektir.

Türk İmalat Sanayi için rekabet analizi yapan Bağcı (2016) rekabet gücü analizi yapılan ülkelerin genel olarak rekabet gücüne sahip oldukları, ancak Türkiye'nin yalnızca düşük ve orta-düşük teknoloji yoğun ürünlerde rekabet gücüne sahip olduğunu belirtmiştir. Bunun yanında ülkemizin ileri teknoloji ürünlerde uluslararası rekabet gücünün bulunmadığını da söylemektedir. Türkiye orta gelir tuzağına düşme riski olan bir ülkedir ve bu durumdan korunmanın yolu ileri teknoloji içeren yüksek katma değerli ürünlerin üretiminin arttırılmasıdır.

AB tarafından yayımlanan NACE Rev. 2 açıklama kitapçığında bilgisayarın, elektronik ve optik ürünlerin imalatının ileri teknoloji üretim aktiviteleri ile ilgili daha açıklayıcı veri sağlaması amacıyla oluşturulduğu belirtilmektedir (Eurostat, 2008, s. 48). Buradan yola çıkılarak bu alt bölümün altındaki ürünlerin ileri teknoloji sınıflamasına örnek gösterilebileceği varsayılabilir. Bu bölümdeki ürünler özetlenecek olursa; elektronik bileşenlerin ve devre kartlarının imalatı; bilgisayar ve bilgisayar çevre birimleri imalatı; iletişim ekipmanları imalatı; tüketici elektroniği ürünlerinin imalatı; ölçme, test ve seyrüsefer amaçlı alet ve cihazlar ile saat imalatı; ışınlama, elektro medikal ve elektro terapi ile ilgili cihazların imalatı; optik aletlerin ve fotografik ekipmanların imalatı; manyetik ve optik kaset, bant, cd vb ortamların imalatı bu bölümdeki ürünleri oluşturmaktadır. TÜİK 2014 yılı verilerine (TÜİK, 2017b) bakıldığında Türkiye'de bu alt sektörün katma değere katkısının yalnızca %0,5 olduğu görülmektedir. Katma değere en çok katkısı olduğu bilinen ileri teknoloji ürünlerin, bu denli az bir paya sahip olması olumsuz bir tablo yaratmaktadır. İlerleyen yıllarda devlet politikalarına da paralel olarak bu oranın yükseltilmesi büyük önem taşımaktadır.

## 2. BÖLÜM

### VERİ ZARFLAMA (VZA) YÖNTEMİ İLE TÜRK İMALAT SANAYİ SEKTÖRÜNÜN PERFORMANS ANALİZİ: 2009-2014

Kaynakların etkin kullanımı performans değerlendirilmesinde önemli bir gösterge olarak ele alınır. Kaynaklar ne kadar etkin kullanılırsa performansın o kadar artacağı ön görülür. Bu sebeple, bu çalışmada yarattığı katma değer ve istihdam açısından başarısı ülke açısından büyük önem taşıyan Türk İmalat Sanayi'nin performansı etkinlik açısından incelenmiştir.

İmalat sanayi kaynak kullanımının oldukça yoğun olduğu bir sektördür. Pek çok girdi ile çeşitli çıktılar elde edilmekte, çıktılar tekrar başka süreçlerin girdileri olarak imalat sürecine devam etmektedir. Gelişen teknoloji ile karmaşık ürünlerin üretilebilmesi de bu süreci daha da karmaşık hale getirmiş, sektörün performans değerlendirmesi zorlaşmıştır. Veri Zarflama Analizi bu karmaşık ortamda çeşitli girdi ve çıktıları kullanarak sektörün göreceli etkinlik analizine imkân sağlamaktadır.

Daha önceki bölümlerde anlatıldığı üzere, imalat sektörünün uluslararası rekabet ortamındaki yeri ve ülkeye getirdiği kazanç doğrultusunda sorunların belirlenerek daha etkin bir işleyişe sokulması büyük önem taşımaktadır. Kaynakların daha etkin kullanımının sağlanması için, öncelikle mevcut durum tespit edilmesi ve olumlu yönde değişim sağlayacak adımlar atılması gerekmektedir.

Bu bölümde Türk İmalat Sanayi 2009-2014 yılları etkinlik analizi için Veri Zarflama Analizi (VZA) ve Malmquist Toplam Faktör Verimliliği İndeksi (Malmquist TPVI) uygulanmıştır. VZA analizine sokulacak olan değişkenlerin tespiti için regresyon analizi yapılmış ve katma değer bağımlı değişkeni ile anlamlı ilişkiye sahip olduğu tespit edilen değişkenler VZA analizinde kullanılmıştır. VZA için kullanılan veri setinin en güncel yılı olan 2014 kullanılmıştır. Malmquist içinse 2009-2014 yılı panel verisi kullanılmıştır. Analizler Coelli (1996) tarafından geliştirilen DEAP 2.1 programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Bu bölümde çalışmada kullanılan verilerin nasıl elde edildiği, analizlerin nasıl yapıldığı ve analiz sonuçları açıklanmıştır.

## 2.1. VERİ ZARFLAMA YÖNTEMİ

Çok sayıda girdi ve çıktı değişkeni olması durumunda karar birimlerinin göreceli etkinliklerinin ölçümü güçleşmektedir. VZA bu durumda başvurulabilecek doğrusal programlama tabanlı bir tekniktir (Ulucan, 2000, s. 405). Veri setini kullanarak bir etkinlik sınırı (frontier) oluşturup, verilerin bu sınıra olan uzaklıklarını kullanarak göreceli etkinlik hesaplamaktadır. VZA en yaygın kullanımı olan etkinlik analizlerinden biridir.

Analiz Farrell'in (1957) performans etkinliğini belirlemedeki teorik yaklaşımına dayanmaktadır. Farrel (1957) çalışmasında verimlilik etkinliğini ölçmek için kullanılan mevcut yöntemler ve yöntemlerin yetersizliklerinden bahsetmiştir. Uzun bir süre boyunca ortalama işgücü verimliliğinin etkinlik ölçütü olarak kullanılması hatasına düşülmüş, sonrasında etkinlik indeksleri oluşturma hedefiyle ortalama girdilerin ağırlıklı ortalamasının çıktı ile karşılaştırılması yolu izlenmiştir (Farrell, 1957, s. 253). İlerleyen yıllarda Charnes, Cooper ve Rhodes (1978), Farrel'in bu yaklaşımını geliştirmiş ve VZA'yı ortaya çıkartmışlardır. Geliştirdikleri yöntem ile çoklu girdi ve çıktı değişkeniyle etkinlik sınırı oluşturmuş ve etkin olamayan birimlerin merkeze olan radyal uzaklıklarının hesaplanmasını, girdi yönlü ve ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında matematiksel programlama kullanarak çözmüşlerdir. Bu çözüm VZA adını almıştır.

Veri Zarflama Analizi doğrusal programlama metotlarını kullanarak göreceli etkinlik ölçümü yapan, parametrik olmayan bir yöntemdir. Bir organizasyonel birim tek bir girdi kullanarak, tek bir çıktı üretiyor olsa, benzer işi yapan diğer birimlerin göreceli etkinlikleri girdi/çıktı oranları kullanılarak hesaplanabilir ve elde edilen değerlere göre etkinlik sıralaması yapılabilir (Ulucan, 2000, s. 406). Ancak, gerçek hayatta çok sayıda girdi ve çıktı olması karar vericilerin karar verme süreçlerini zorlaştırmaktadır. VZA bu süreci kolaylaştırmak amacıyla kullanılmaktadır.

VZA görel olarak etkinlik analizi hesaplamakta, yani o analiz için kullanılan veri seti çerçevesinde hesaplama yapmaktadır. Analize karar verme birimi (KVB-Decision Makin Unit) eklenmesi ya da çıkartılması elde edilen etkinlik değerlerini etkileyecektir. Ayrıca değerlendirilen KVB'lerin benzer ekonomik koşullarda faaliyet gösteriyor olması ve benzer girdi ve çıktılara sahip olması gerekmektedir. Bu sebeplerle farklı çalışmalarda elde edilen etkinlik skorlarının karşılaştırılması çok doğru bir yaklaşım değildir (Kayalidere ve Kargın, 2004).

VZA uygulamak için öncelikle bir grup karar verme birimlerinin belirlenmesi gerekmez. Bu birimler karşılaştırma yapabilmek adına aynı özelliklere sahip olması gerekmektedir. KVB'lerin seçilmesinin ardından, bu birimlere ait çeşitli ölçütler belirlenmelidir. Bu ölçütler birimlerin performans ya da etkinliklerini hesaplamada kullanılacaktır. Ardından bu ölçütler girdi ve çıktı olarak gruplanmaktadır. VZA girdileri minimize, çıktıları ise maksimize etmeyi hedefler. Bu doğrultuda girdilerin azalması veya çıktıların artması daha iyi bir performansa işaret etmektedir.

Bu çalışmada katma değer bağımlı değişken olarak ele alınıp diğer değişkenlerin ona olan etkisi incelenmiştir. Bu sebeple, VZA uygulanırken katma değer çıktı olarak ele alınıp maksimizasyonu hedeflenmiş ve diğer değişkenler girdi olarak belirlenmiştir.

VZA yöntemi KVB'leri iki kategoriye ayırmaktadır: etkin KVB'ler ve etkin olmayan KVB'ler. Etkin KVB'ler en büyük değer olan 1 değerine sahipken, etkin olmayanlar ise daha düşük bir değere sahiptir. Ayrıca VZA etkin olmayan birimlere etkin değere sahip olmaları için hedef girdi ve çıktı değerleri belirlemek için kullanılmaktadır (Ulucan, 2011, s. 183).

VZA pek çok bilgi sağlamasına rağmen, KVB sayısının girdi-çıkıtı değişkenleri sayısına göre yetersiz olması analizin istenilen sonuçları vermesine engel olmaktadır. KVB sayısının azalması ya da değişkenlerin sayısında ki artış KVB'nin teknik etkinliklerinde artışa neden olmaktadır. Bu da analizin ayırıcı gücünü azaltmaktadır (Khezrimotlagh, 2014, 1). Bu sebeple VZA'nın temel gereksinimlerinden biri KVB sayısı ile değişkenler arasındaki oranın doğru düzeyde olmasına özen gösterilmesidir. Bu konuda yaygın olarak ele alınan iki görüş bulunmaktadır. m girdi sayısı ve s çıktı sayısı olmak üzere, Golany ve Roll (1989) tarafından KVB sayısı  $2x(m+s)$ 'den büyük olması gerektiği ve

Banker, Charnes, Cooper, Swarts ve Thomas (1989) tarafından KVB sayısı  $3x(m+s)$  olması gerektiği önerilmiştir. Bu çalışmada Banker vd.'nin önerisi yerine getirilmeye çalışılmıştır.

Bu bölümde, regresyon analizi sonuçlarına göre değişkenler elenerek etkinlik analizi yapılmıştır. Öncelikle TÜİK'ten elde edilen tüm değişkenler etkinlik analizine sokulmak istenmiş, ancak mevcut değişkenlerle etkinlik analizi sonucunda çoğu birimin etkin çıkmasından dolayı istenilen sonuç alınamamıştır. Bu durumun yukarıda anlatılan karar verme birimleri ve değişken sayısı arasındaki ilişkiden kaynaklandığı öngörülmüştür. Daha sonra 19 adet imalat sanayi alt sektörü KVB olarak kullanılırken regresyon analizinde kullanmak için seçilen 10 adet değişkenin VZA'da girdi ve çıktı değişkeni olarak kullanımı da bahsedilen gerekliliklere uymamaktadır. Çözüm olarak regresyon analizinde istatistiksel olarak anlamsız çıkan değişkenlerin de analizden çıkartılmasına karar verilmiş ve girdi sayısı azaltılarak daha uygun bir analiz modeli kurulmuştur. Ayrıca VZA negatif veri kullanımına uygun olmadığından ve bazı değişkenler ara ara negatif değerler içerdiğinden bu değişkenlerde analizden çıkartılmıştır.

Bu düzenlemeler yapıldıktan sonra analiz sonucunda elde edilen etkinlik değerlerinde fazla sayıda etkin birim elde edilmiştir. Bu etkin çıkan birimlerin Süper Etkinlik (Super Efficiency) modeli kullanılarak kendi içinde sıralanması hedeflenmiştir.

## 2.2. LİTERATÜR TARAMASI

Literatür taraması sonucunda bulunan çalışmalar kullanılan değişkenler, amaç ve sonuçları belirtilerek Tablo 14 ve 15'te özetlenmiştir.

Literatür taraması sonucunda VZA ile imalat sanayi üzerine pek çok çalışma yapıldığı söylenebilir. Bu çalışma literatüründe yalnızca VZA kullanan çalışmalara değil, Malmquist TPV ve Süper Etkinlik kullanılan çalışmalara ağırlık verilmiştir. Çalışmalara bakıldığında imalat sanayini bir bütün olarak ele almaktansa alt sektörlerle inilerek Malmquist İndeksi ile verimlilik analizi yapmanın tercih edildiği çalışmalarında olduğu görülmüştür.

Bunun yanında VZA ve Malmquist İndeksi yöntemlerinin yoğun olarak imalat sanayinin enerji etkinliğini ve çevre etkinliğini ölçmek için kullanıldığı tespit edilmiş, ancak bu çalışmanın kapsamına uymadıkları için çalışmalar literatür taramasına dahil edilmemiştir. Bu çalışmalara örnek olarak Özkara, 2015; Pérez, González-araya, ve Iriarte, 2017; L. Shao, He, Feng, ve Zhang, 2016; Y. Shao ve Wang, 2016; Yu, Shi, Wang, Chang, ve Cheng, 2016 verilebilir.

Tablodaki çalışmalardan bazıları daha açıklayıcı olması amacıyla kısaca özetlenmişlerdir:

Ulucan (2000), Türkiye'de ilk olarak şirket performansını VZA yöntemiyle analiz etmiş ve İMKB'de işlem gören 225 şirket 3 girdi ve üç çıktı değişkeni kullanılarak karşılaştırmıştır. Girdi değişkenleri olarak personel sayısı, duran varlıklar, ödenmiş sermaye; çıktı değişkenleri olarak şirket hisselerinin piyasa değeri, net satışlar, vergi sonrası net kâr kullanılmıştır. Sonuç olarak geniş bir etkinlik skoru aralığı elde edilirken 12 adet firmanın görece olarak etkin olduğu sonucuna varmıştır. Etkin firmaların pek çoğu yatırım ortaklıkları sektöründe çıkmıştır. Ardından gıda sektörü için ayrı bir etkinlik analizi yaparak sektörde etkin olmayan firmalara etkin olabilmeleri için önerilerde bulunmuştur. Bu çalışma VZA'nın şirket performansını ölçmede kullanılabilen bir yöntem olduğunu göstermektedir.

Ulucan (2002), ISO 500 şirketlerinin etkinliklerini incelemek amacıyla 3 ayrı girdi/çıktı seti ile VZA modelleri oluşturmuştur. Çıktı olarak finansal kârlılık çıktıları, piyasa göstergeleri ve her ikisi birlikte kullanılarak 3 ayrı model çözülmüştür. Bu modellerde çok sayıda KVB etkin çıkmamıştır. Piyasa ölçütleri çıktı olarak alındığında kârlılık modelinden daha fazla görece etkin birim elde edilmiştir. Her ikisi birden aynı modelde çıktı olarak ele alındığında etkin birim sayısı daha da artmıştır. Ayrıca ölçek etkinliği de hesaplanarak modellere göre sırasıyla 42,19 ve 45 adet etkin birim bulunmuştur. KVB'lerin etkinlik sıralamalarıyla ISO 500'deki sıralamaları karşılaştırılmıştır. Bazı birimler etkin çıkmalarına rağmen ISO sıralamalarında etkin olmayan birimlerin altında yer almaktadırlar. Bu durum farklı girdi ve çıktı değişkenleriyle hesaplanan görece etkinlik değerlerinin, finansal ölçütlerle elde edilen sıralamadan farklı olduğunu göstermiştir. Çalışmada ayrıca VZA temelli yatırım sistemi kurulup kurulamayacağı incelenmiştir ve bulgular kurulabileceğine işaret etmiştir.

Deliktaş (2006), İzmir imalat sanayi alt sektörlerinin teknik etkinlik düzeylerini ve TFV değişimlerini hesaplamıştır. Yöntem olarak Malmquist TFVI ve VZA yaklaşımı kullanılmıştır. Veri seti olarak 1991-2000 yılları kamu ve özel sektör verileri kullanılmıştır. Çalışmada firma ölçekleri de göz önüne alınmış ve büyük ölçekli firmaların orta ve küçük ölçekli firmalara göre daha başarılı bir üretim performansına sahip oldukları görülmüştür. Petrol rafinerileri dışında, özel sektörün kamudan daha yüksek üretim performansı sergilediği bulgusuna ulaşılmıştır. Tüm alt sektörler üretim etkinliği ve performans değerleri hesaplanmış ve karşılaştırılmıştır. 1991-2000 döneminde İzmir İSS'de yalnızca tütün sanayiinde teknolojik gerileme bulunmuş, bunun dışında yıllık ortalama %6,8 teknolojik ilerleme tespit edilmiştir. TFV'de yıllık ortalama %0,3 artış bulunmuş ve en büyük artışlar petrol ve kömür türevleri sanayi, taşıt araçları sanayi ve makine sanayi iken, en büyük düşüş ayakkabı sanayi, tütün sanayi ve taş ve toprağa bağlı diğer sanayilerde gözlemlenmiştir.

Kayalidere ve Kargın (2004), VZA kullanarak IMKB'de işlem gören 15 çimento 27 tekstil firmasına 2002 yılı verileriyle etkinlik analizi uygulamışlardır. VZA analizi girdi değişkenleri değiştirilerek iki ayrı model kullanılarak gerçekleştirilmiştir. İki ayrı sektör iki ayrı modelle incelenerek toplam dört adet sonuç elde edilmiştir. I. modele göre üç adet çimento şirketi, II. modele göre dört çimento şirketi, II. modele göre beş tekstil firması ve IV. modele göre yine beş tekstil firması etkin bulunmuştur.

Hassan, Isik ve Mamun (2010)'un ticaret serbestleşmesinin Bangladeş imalat sanayine etkisini incelemeyi amaçladığı çalışmada, 82 firmanın 1993 ve 1998 yıllarına ait verilerle VZA yapılmıştır. Her firma için teknik etkinlik, saf teknik etkinlik ve tahsis etkinliği hesaplanmıştır. Daha sonra Malmquist indeksi ile TFV değişimi hesaplanmış ve teknolojik değişim, teknik etkinlik değişimi ve ölçek etkinliği değişimini incelemiştir. Sonuçlar, beş yılın sonunda TFV'nin büyüme yaşadığını ve ortalama %29'luk bir artış yaşandığını göstermektedir. Ayrıca ihracat odaklı firmaların ithalat odaklı firmalardan daha iyi performans gösterdiği bulunmuştur. Sonuçlar firmaların resmi çıktı performans istatistikleri ile karşılaştırıldığında, ticaret serbestliğinin Bangladeş imalat sanayini olumsuz etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır. İmalat sektöründe etkinliğin artırılması için tüm politik ve politik olmayan bariyerlerin kaldırılması gerektiğini, serbestliğin teknolojik gelişimi desteklediğini belirtmişlerdir.



Qazi ve Yulin (2012), Çin yüksek teknoloji endüstrisinin 2000-2010 dönemi için verimlilik değişimini hesaplamak amacıyla 15 yüksek teknoloji endüstrisinin incelemiştir. VZA ve Malmquist uygulayarak 15 endüstriden yalnızca elektronik parça ve ofis ekipmanı endüstrileri etkin bulunmuştur. Genel olarak yüksek teknoloji endüstrilerinin etkin sınıra ulaşmakta sıkıntı çektiği görülmüştür. Ofis ekipmanları endüstrisi dönem sonunda %3,7 artış ile en yüksek verimlilik artışına sahiptir. Ardından elektronik parça üretimi sektörü %1,7'lik büyüme ile ikinci sırayı almıştır.

Pérez, González-araya ve Iriarte (2017), Şili imalat sanayine ait enerji ve sera gazı salınımı etkinliğini sektör ve bölgesel bazda incelemek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmada istenmeyen çıktılarla VZA analizi yapmak için uygulanan üç analiz aynı verilerle test edilerek karşılaştırmıştır. Bölgeye göre ve sektörler için ayrı iki analiz gerçekleştirilmiştir. Etkin çıkmayan birimlerin etkin çıkmama sebepleri ölçek etkinliği kullanılarak hesaplanmış ve zamanla gerçekleşen değişim Malmquist İndeksi ile hesaplanmıştır. Analiz sonuçlarına göre en etkin ve en az etkin olan bölgeler ve sektörler belirlenmiştir. İletişim ekipmanları, adi metal ve giyim sektörleri en etkin; yiyecek ve içecek, tekstil ve metalik olmayan mineraller en az etkin sektörler olmuşlardır. İstenmeyen çıktı modelleri için her birinde ayrı etkinlik değerleri elde edilmiştir. Sonuç olarak ele alınan problemdeki çıktılarının karakteristik özelliklerine göre bir model seçilmesi tavsiye edilmiştir.

Büyükkılıç ve Yavuz (2005), 1994 ve 2001 yılları arasında Türkiye İmalat Sanayi sanayi sektörleri verileri ile Malmquist indeksi kullanarak teknik etkinlik düzeyleri ve toplam faktör verimliliğindeki değişimleri hesaplamıştır. Analiz sonucunda 1994 ve 2001 yılları arasında, imalat sanayi bütününde yıllık ortalama %1.2'lik bir toplam faktör verimliliği düşüşü bulunmuştur.

Kaya Aytemiz (2006), 1980 ve 2001 yılları arasında Türkiye imalat sanayinde 29 alt sektör için, teknik etkinlik düzeyleri ve toplam faktör verimliliğindeki değişimleri Malmquist verimlilik indeksi metotları ve Veri Zarflama Analizi yaklaşımı kullanarak ölçmüştür. Sonuç olarak tüm sektörlerde verimlilik artışı bulunmuştur. Verimlilik artışlarının en yüksek olduğu sektörler: Düşük teknoloji sanayilerinde Tütün Sanayi (%5.9) ve Ayakkabı Sanayi (%5.1); orta teknoloji sanayilerinde Diğer İmalat Sanayi

(%3.8) ve Plastik Ürünleri Sanayi (%2.1); ileri teknoloji sanayilerinde Makine Sanayi (%4.3)'dir.

Tanase ve Tidor (2012), Romanya makine endüstrisinde yer alan 250'den fazla çalışana sahip olan ve 10 yıldan fazla süredir Romanya'da faaliyette olan 27 firmaya ait 2001-2010 verilerini kullanarak, etkinlik ve verimlilik değişimi analizleri gerçekleştirmişlerdir. 2002-2007 döneminde TFV'de artış, sonrasında ekonomik krize bağlı olarak düşüş görülmüştür. Sonuçlar TFV'deki büyümenin kaynağının teknolojik değişmeden değil, etkinlikteki gelişmeden kaynaklandığını göstermiştir. Bu durum insan kaynakları kalitesinin endüstri için olumlu etki yarattığını belirtmişlerdir. Ayrıca sonuçlar coğrafik bölgelere göre gruplanmış ve güney kesimin en yüksek etkinlik ve verimlilik artışı oranına sahip olduğu gözlemlenmiştir.

Mello ve Macedo (2000), 1996 ve 2000 yılları arasında Brezilya Endüstrisindeki 27 sektöre Malmquist TFV İndeksi uygulayarak verimlilikteki değişimleri hesaplamıştır. Çalışma sonuçları tüm Brezilya Endüstrisi imalat sektörü olarak ayrı ayrı hesaplanmıştır. Sonuçta 1996-2000 dönemi için verimlilikte bir düşüş olduğu tespit edilmiştir. Ortalama %2,9'luk bir azalma söz konusudur.

Salehirad ve Sowlati (2007), Kanada'da ağaç ürünleri sektörü için çok önemli olan birincil ağaç ürünleri sanayine etkinlik analizi gerçekleştirmişlerdir. Bunun için British Columbia eyaletindeki birincil ağaç ürünleri sanayindeki firmaların 1990-2002 yılları arasındaki verilerinden faydalanmışlardır. VZA ve Malmquist TFV indeksinin kullanıldığı analizler sonucu, firmalar yüksek ölçek etkinliğine sahiptirler ve etkinsizliklerinin temel sebebi operasyon ölçeklerindense teknik yetenekleri olduğu tespit edilmiştir. Firmaların verimliliklerinin 1990 ve 2002 yılları karşılaştırıldığı zaman arttığı görülmüştür. Bunun kereste fabrikalarının etkinliklerindeki küçük artış yanında daha çok etkinlik sınırının kaymasından kaynaklı olduğu belirtilmiştir.

Angeriz, McCombie ve Roberts (2006), Avrupa NUTS 1 bölgesinde bulunan 68 bölgenin imalat sanayinde 1986-2002 yılları arasında toplam faktör verimliliği analizi yapmak için Malmquist TFV uygulamıştır. Çalışma sonucunda tüm bölgelerin Malmquist TFV büyümesi %1,86 oranında gerçekleştiği bulunmuştur.

Sowlati ve Vahid (2006), 1994- 2002 yılları arasında Kanada imalat sanayisindeki 21 sektörün verimlilik değişimlerini Malmquist verimlilik indeksi ile analiz etmişlerdir. Tüm imalat sektöründe dönem sonunda verimlilikte %9'luk bir büyüme olduğu tespit edilmiştir. Artışın en yoğun olduğu sektör %1,78'le petrol ve kömür ürünleri imalat sektörü olmuştur. En düşüğü ise %0,92 ile yiyecek imalatı sektörü olmuştur. Ağaç sektörü ise %5'lik bir verimlilik düşüşü yaşamıştır.

Kumar (2006), 15 büyük Hint eyaletinin imalat sanayi için toplam faktör verimliliği büyümesini hesaplamak amacıyla, 1982-2001 yılları arasında Malmquist verimlilik indeksinden faydalanmıştır. Çalışma sonucunda 1982-1993 yılları itibariyle toplam faktör verimliliği büyümesi %1,7, 1993-2001 yılları arasında ise %3 olarak hesaplanmıştır.

Deliktaş (2002), çalışmasında orta ve büyük ölçekli özel sektör firmalarının alt sektörlerinin teknik etkinlik, TFV ve bileşenlerindeki değişimleri hesaplamayı amaçlamıştır. Performanslar iller ve sektörler arası olarak ayrı ayrı ele alınmıştır. Her alt sektör için farklı sayıda il verisi kullanılmıştır. Sektörler teknik etkinlik değerlerine göre sıralanmış, kağıt ve kağıt ürünleri sanayi yıllık ortalama 0,937 ile en etkin; Taş ve toprağa dayalı sanayi sektörünün 0,694 ile en az etkin sektör olduğu bulunmuştur. Hiç bir alt sektör ortalama olarak tam etkinlik düzeyine ulaşamamıştır. Teknik etkinlik indekslerine bakıldığında, en etkin sektörde kaynakların %6,3'ünün ve en düşük etkinliğe sahip sektörde ise %30,6'sının atıl kaldığı tespit edilmiştir. Bu durum olası maksimum çıktının üretilmediğini veya çıktının daha az kaynak kullanımı ile üretilebileceğini işaret etmektedir. Ayrıca iller bazında da bu sonuçlar değerlendirilerek en yüksek ve düşük performanslı iller belirlenmiştir. Marmara bölgesi en çok yüksek etkinliğe sahip olan bölge olmuştur.

Dizkırıncı (2014), Borsa İstanbul Gıda, İçecek Endeksinde işlem görmekte olan işletmelerin verimlilikleri hesaplamış ve karşılaştırma yapmıştır. Veri seti 16 işletmeye ait 2010-2012 yılına verilerinden meydana gelmiştir. Ancak bu 16 işletmeden 8 tanesi negatif çıktıya sahip olmalarından dolayı analizler dâhil edilememiştir. Analiz sonucunda ÜLKER hem her yıl için etkin çıkan hem de her sene verimlilik değeri artan tek işletme olmuştur.

Taşdoğan ve Taşdoğan (2012), Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş.'ye bağlı 25 fabrikanın üretim etkinliğini Malmquist İndeksi kullanarak incelemiştir. 1994-2009 yılına ait verileri ara malı ve nihai mal üretim etkinliği olarak farklı girdi ve çıktılarla iki bölümde incelenmiştir. Analiz sonucunda, ara malı ve nihai ürün üretiminde özellikle teknolojik üretim etkinliğinde gerileme yaşandığı, özelleştirmelerin başladığı 2009 yılında ise gerilemenin büyük ölçüde arttığı görülmüştür. Özelleştirmenin gerekçesi olarak gösterilen etkinsizliğin, büyük ölçüde fabrikaların teknolojik gerilemesinden dolayı meydana geldiği gözlemlenmiştir. Ayrıca özelleştirme sürecinin de etkinlikte kayıplara yol açtığı belirtilmiştir.

Hashimoto ve Haneda (2008), Japon eczacılık sektörünün Ar-ge etkinliğini incelemek amacıyla 10 eczacılık firmasına ait 1983 ve 1992 yılları arasındaki verileri kullanarak VZA analizi yapmıştır. Sonuçlara göre Ar-ge harcamaları artmasına rağmen, 10 yılın sonunda etkinlikte sürekli devam eden ciddi bir düşüş gözlemlenmiştir. Bu duruma sebep olarak, Ar-ge harcamaları şirket değerine katkıda bulunduğu için yapılması gereken bir şey olarak görülmüş ancak harcamaların gerçek Ar-ge amaçları yerine başka alanlara harcanmış olabileceği tahmin edilmiştir.

Chen, Wu, ve Lin (2006), Tayvan bilim parkında faaliyet gösteren altı sektöre VZA ve Malmquist İndeksi kullanarak etkinlik analizi yapmıştır. Bu altı sektörde faaliyet gösteren 54 adet firma verisi kullanılarak analizler yapılmış ve sektöre göre gruplanmıştır. Sonuç olarak teknik etkinlik incelendiğinde, bilgisayar ve yarı iletken sektörleri göreceli olarak en etkin sektörler olmuşlardır. Sonuçların Tayvan'ın son yirmi yıldaki hedefleriyle paralel olduğu gözlemlenmiştir. Özel ve kamu yatırımlarının devlet politikalarını izleyerek bu iki sektöre kaynak sağladığı belirtilmiştir. Ayrıca Malmquist İndeksine göre hassas ekipman, yarı iletken ve fotoelektrik sektörleri diğer sektörlerle göre verimlilik artışında daha başarılı performans göstermektedir.

Hseu ve Shang (2005), Malmquist İndeksi kullanarak OECD üyesi 17 ülke için verimlilik analizi yapmıştır. 1991-2000 yılları arasında kağıt hamuru ve kağıt sektörünün incelenmiştir. Sonuç olarak tüm zaman aralığı sonunda İsviçre %0,9 ve Japonya %2,4 değerleri ile en düşük ve en yüksek değerlere sahip olmuşlardır. Kuzey ülkeleri performanslarında %1,2-1,5'lik bir gelişme göstermişlerdir. Kanada'nın

verimliliği %2 artarken, ABD yalnızca %0,8 artmıştır. Artışların etkinlik değişiminden ziyade teknik değişimden kaynaklandığı gözlemlenmiştir.

Çalmaşur (2013), çalışmasında Türk otomotiv sektöründe faaliyet gören 20 adet firmaya maliyet ve toplam faktör verimliliğini hesaplamıştır. Analiz sonuçlarına göre 9 dönemde TFV'de azalış gerçekleşmişken, diğer 11 dönemde ise artış olduğu tespit edilmiştir. Teknolojik değişme endeksinde ise 10 dönemde artış gözlenmiş, bir dönemde herhangi bir değişme gözlemlenmemiş, kalan dönemlerde ise düşüş gözlemlenmiştir. Tüm firmalar ayrı ayrı TFV'lerindeki artış ve azalışlara göre değerlendirilmiştir ve geleceğe yönelik önerilerde bulunulmuştur. Ayrıca firmaların ürettiği ürün özellikleri dikkate alınarak, hedonik maliyet fonksiyonlarında hesaplanmış; ikame esnekliği, ölçek ekonomileri ve kapsam ekonomileri tahmin edilmiştir.

Bu çalışmada çıktı değişkeni olarak kullanılan katma değer Angeriz, McCombie ve Roberts (2006); Kumar (2006); Mello ve Macedo (2000) ve Kaya Aytemiz (2006)'in çalışmalarında da çıktı değişkeni olarak kullanıldığı görülmektedir.

## DÜNYA'DA ÇALIŞMA ÖRNEKLERİ

Yıl	Yazar	Yöntem	Girdi Değişkenleri	Çıktı Değişkenleri	Amaç	Sonuç
1988	Burki ve Terrell	VZA 153 firma	iş gücü sermaye enerji materyal	net satışlar	Pakistan Gujranwala'daki küçük ölçekli imalatçıların teknik ve ölçek etkinliklerini ölçmek.	Sonuçlar firmaların teknik etkinliklerini artırarak, ortalama olarak çıktılarını 6'dan %29'a kadar yükseltebileceklerini göstermiştir. Firmaların %46'sı ölçeğe göre artan, %16'sı azalan getiriye sahiptir. Çalışmanın ikinci kısmında firma özellikleri ile etkinlik değerleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Firma sahiplerinin okuryazarlık ve deneyimlerinin etkinlik değerlerini pozitif etkilediği görülmüştür. İşletme yaşı ve iş bırakma oranı etkinliği olumsuz yönde etkilemektedir.
2000	Mello ve Macedo	VZA Malmquist İndeksi 27 sektör 1996-2000	iş gücü sermaye	net gelir-ham madde yardımcı malzeme ve parçalar (katma değeri temsilen)	Brezilya Endüstrisi'nde verimlilik değişimini hesaplamak.	Çalışma sonuçları tüm Brezilya Endüstrisi imalat sektörü olarak ayrı ayrı hesaplanmıştır. Sonuçta 1996-2000 dönemi için verimlilikte bir düşüş olduğu tespit edilmiştir. Ortalama %2,9'luk bir azalma söz konusudur.
2005	Hseu ve Shang	Malmquist Üretim İndeksi 1991-2000 17 ülke 1991-2000	ağaç hamuru üretim kapasitesi kağıt ve mukawa üretim kapasitesi çalışan sayısı	ağaç hamuru kağıt ve mukawa değeri	OECD üyesi 17 ülkenin kağıt hamuru ve kağıt sektöründeki verimliliğini incelemek.	Tüm zaman aralığı sonunda İsviçre %0,9 ve Japonya %2,4 değerleri ile en düşük ve en yüksek değerlere sahip olmuştur. Kuzey ülkeleri performanslarında %1,2-1,5'lik bir gelişme göstermişlerdir. Kanada'nın verimliliği %2 artarken, ABD yalnızca %0,8 artmıştır. Artışların etkinlik değişiminden ziyade teknik değişimden kaynaklandığı gözlemlenmiştir.
2006	Angeriz ve McCombie	VZA Malmquist İndeksi 68 bölge 1986-2002	çalışan sayısı çalışan saati gayri safi yatırım	katma değer	Avrupa NUTS 1 bölgesinde bulunan 68 bölgenin imalat sanayinde toplam faktör verimliliği analizi yapmak.	Çalışma sonucunda 68 bölgenin Malmquist TFV büyümesi %1,86 oranında gerçekleştiği bulunmuştur.
2006	Chen vd.	VZA Malmquist İndeksi 54 firma 1991-1999	çalışan sayısı işletme sermayesi Ar-ge harcamaları arsa alanı	yıllık satış patent sayısı	Tayvan bilim parkında faaliyet gösteren altı sektöre etkinlik analizi yapmak. Bu sayede parkta yer alması ve alınması gereken firmaları belirlemek.	54 adet firma verisi kullanılarak analizler yapılmış ve sektöre göre gruplanmıştır. Sonuç olarak teknik etkinlik incelendiğinde, bilgisayar ve yarı iletken sektörleri görece olarak etkin sektörler olmuştur. Sonuçların Tayvan'ın son yirmi yıldaki hedefleriyle paralel olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca Malmquist İndeksi'ne göre hassas ekipman, yarı iletken ve fotoelektronik sektörleri diğer sektörlere göre verimlilik artışında daha başarılı performans göstermektedir.

Yıl	Yazar	Yöntem	Girdi Değişkenleri	Çıktı Değişkenleri	Amaç	Sonuç
2006	Kumar	VZA Malmquist İndeksi 15 bölge 1982-2001	iş gücü sermaye	katma değer	15 büyük Hint eyaletinin imalat sanayi için toplam faktör verimliliği büyümesini hesaplamak.	1982-1993 yılları itibarıyla toplam faktör verimliliği büyümesi %1.7, 1993-2001 yılları arasında ise %3 olarak hesaplanmıştır.
2006	Sowlati ve Vahid	VZA Malmquist İndeksi 21 sektör 1994-2002	çalışan sayısı enerji maliyeti malzeme maliyeti	toplam gelir	Kanada imalat sanayisindeki verimlilik değişimlerini, özellikle ağaç ürünleri sektörünü ele alarak incelemek.	Tüm imalat sektöründe dönem sonunda verimlilikte %9'luk bir büyüme olduğu tespit edilmiştir. Artışın en yoğun olduğu sektör %1.78 ile petrol ve kömür ürünleri imalat sektörü olmuştur. En düşüğü ise %0,92 ile yiyecek imalatı sektörü olmuştur. Ağaç sektörü ise %5'lik bir verimlilik düşüşü yaşamıştır.
2007	Salehirad ve Sowlati	VZA Malmquist İndeksi 82 fabrika 1990-2002	kütük kullanımı çalışan sayısı	kereste üretimi talaş üretimi	Kanada British Columbia eyaletindeki birinci ağaç ürünleri sanayindeki firmalara etkinlik analizi gerçekleştirilmek.	VZA ve Malmquist TFV indeksinin kullanıldığı analizler sonucu, firmalar yüksek ölçek etkinliğine sahiptirler ve etkinliliklerinin temel sebebi operasyon ölçeklerindeki teknik yetenekleri olduğu tespit edilmiştir. Firmaların verimliliklerinin 1990 ve 2002 yılları karşılaştırıldığı zaman arttığı görülmüştür. Bunun kereste fabrikalarının etkinliklerindeki küçük artış yanında daha çok etkinlik sınırının kaymasından kaynaklı olduğu belirtilmiştir.
2008	Hashimoto ve Haneeda	VZA Malmquist İndeksi 10 firma 1983-1992	Ar-Ge harcamaları	patent sayısı eczacılık satışları işletme kârı	Japon eczacılık sektörünün Ar-ge etkinliğini incelemek.	Sektör hem firma hem de sektör bazında incelenmiştir. İncelenen dönemde Japon eczacılık sektörü Ar-ge verimliliğinin giderek azaldığı gözlemlenmiştir. Harcamalar artmasına rağmen 1992 yılına gelindiğinde etkinliğin yarı yarıya düştüğü görülmüştür.

Yıl	Yazar	Yöntem	Girdi Değişkenleri	Çıktı Değişkenleri	Amaç	Sonuç
2010	Hassan vb.	VZA Malmquist İndeksi 82 firma 1993 ve 1998 yılları	iş gücü hammadde fiziki sermaye	çıktı (dolar değeri)	Ticaret serbestleşmesinin Bangladeş imalat sanayi sektörü üzerine etkisi incelemek.	Sonuçlar, beş yıl sonunda TFV'nin büyüme yaşadığını ve ortalama %29'luk bir artış yaşadığını göstermektedir. Ayrıca ihracat odaklı firmaların ithalat odaklı firmalardan daha iyi performans gösterdiği bulunmuştur. Ticaret serbestliğinin Bangladeş İS'ni olumsuz etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır. İmalat sektöründe etkinliğin artırılması için tüm politik ve politik olmayan bariyerlerin kaldırılması gerektiğini, serbestliğin teknolojik gelişimi desteklediğini belirtmişlerdir.
2012	Tanase ve Tidor	VZA Malmquist İndeksi 27 firma 2001-2010	-	-	Romanya makine endüstrisi için etkinlik ve verimlilik analizi yapmak.	2002-2007 döneminde TFV'de artış, sonrasında ekonomik krize bağlı olarak düşüş görülmüştür. Sonuçlar TFV'deki büyümenin kaynağının teknolojik değişmeden değil, etkinlikteki gelişmeden kaynaklandığını göstermiştir. Ayrıca sonuçlar coğrafik bölgelere göre gruplanmış ve güney kesimin en yüksek etkinlik ve verimlilik artışı oranına sahip olduğu gözlemlenmiştir.
2012	Qazi ve Yulin	VZA Malmquist İndeksi 15 yüksek teknoloji endüstrisi 2000-2010	Ar-Ge harcamaları Ar-Ge personeli sayısı insan sermayesi (teknik çalışan)	gayri safi üretim (renminbi) patent sayısı	Çin yüksek teknoloji endüstrisinin belirlenen dönem için verimlilik değişimini hesaplamak.	Sonuç olarak, 15 endüstriden elektronik parça ve ofis ekipmanı endüstrileri etkin bulunmuştur. Ofis ekipmanları endüstrisi dönem sonunda %3,7 artış ile en yüksek verimlilik artışına sahiptir.
2009	Saranga	VZA Süper Etkinlik 50 firma 2003	hammadde iş gücü sermaye çeşitli giderler	gayri safi gelir	Hint otomotiv parçası üretimi sektörüne performans analizi gerçekleştirmek.	Görelle olarak etkin olan ve olmayan birimler tespit edilmiştir. Etkin olmayan birimler için sermaye yetersizliğinden dolayı otomatik gerçekleştirilmesi gereken üretimin insan gücüyle yapılmaya çalışılması olabileceği tartışılmıştır. Ticaret serbestleşmesinin ardından küçük firmalar büyük talepleri karşılayamamış, yüksek sermaye maliyetleri yatırım yapılmasını zorlaştırmıştır.
2017	Goncharuk ve Figurek	VZA Süper Etkinlik 33 şirket 2011	malzeme maliyeti çalışan sayısı durağan varlıklar	net satışlar	İki gelişmekte olan ülkenin (Bosna Hersek ve Ukrayna) şarap üretim sektörünün etkinliğini karşılaştırmak.	Ukrayna'da orta ve büyük ölçekteki işletmeler küçük ölçeklilerden daha başarılı etkinlik değerlerine sahip çıkmıştır. Bosna Hersek'te ise tam tersi bir durum tespit edilmiştir. Her iki ülke içinde etkinlikte yüksek artış potansiyeli olduğu belirtilmiştir. Ayrıca ülkeler arasında en başarılı üreticileri tespit edilmiştir. Etkin olmayan birimler için hedefler belirlenmiştir.

Tablo 14: Dünya'da Yapılan Çalışma Örnekleri Literatür Tablosu



TÜRKİYE'DE ÇALIŞMA ÖRNEKLERİ						
Yıl	Yazar	Yöntem	Girdi Değişkenleri	Çıktı Değişkenleri	Amaç	Sonuç
1997	Zaim ve Taşkın	Malmquist Verimlilik İndeksi 28 alt sektör 1974-1991	üretimde görev alan kişi sayısı hammadde, elektrik ve yakıtın gerçek değeri yılı sonunda kurulan güç teçhizatının kapasitesi (beygir gücü)	elde edilen çıktıların gerçek değeri	İmalat sanayinde faaliyet gösteren Türk kamu ve özel sektör işletmelerine verimlilik analizi yaparak kamu veya özel işletme olmasının bu durumu etkileyip etkilemediğini araştırmak	Genel verimlilik büyümesi incelendiğinde, özel sektörün kamu sektöründen daha iyi bir performans gösterdiği görülmüştür. Bunun sebebi olarak, kamunun etkinliğinde yaşanan azalış gösterilmiş; teknolojik gelişmede her iki sektörde benzer sonuçlar elde ettiği belirtilmiştir.
2000	Ulucan	VZA 225 firma 1998	personel sayısı duran varlıklar ödenmiş sermaye	şirket hisselerinin piyasa değeri net satışlar vergi sonrası net kâr	İMKB'de işlem gören firmaların göreceli etkinliklerini belirlemek.	225 adet firmadan 12'si göreceli etkin bulunmuştur. Ayrıca gıda sektörü için ayrıca etkinlik skoru hesaplanarak iyileştirme önerilerinde bulunulmuştur.
2002	Deiliktaş	VZA Malmquist Toplam Faktör Verimlilik İndeksi 1990-2000	iş gücü (saat) sermaye (kurulu ekipmanların toplam beygir gücü) aramal verileri	çıktı (üretim) değerleri (üretim değerleri toplamından yılbaşı stok değeri çıkarılması)	Özel sektör imalat sanayinin belirtilen dönem içerisinde performans düzeyini hesaplamak.	Sektörler teknik etkinlik değerlerine göre sıralanmış, kağıt ve kağıt ürünleri sanayi yıllık ortalama 0,937 ile en etkin; taş ve toprağa dayalı sanayi sektörünün 0,694 ile en az etkin sektör olduğu bulunmuştur. Teknik etkinlik indeklerine bakıldığında, en etkin sektörde kaynakların %5,3'ünün ve en düşük etkinliğe sahip sektörde ise %30,6'sının atıl kaldığı tespit edilmiştir. Bu durum olası maksimum çıktının üretilemediğini veya çıktının daha az kaynak kullanımı ile üretilebileceğini işaret etmektedir. Ayrıca iller bazında da bu sonuçlar değerlendirilerek en yüksek ve düşük performansı iller belirlenmiştir. Marmara bölgesi en çok yüksek etkinliğe sahip olan bölge olmuştur.
2002	Ulucan	VZA İSO 500 firmaları 1999	çalışanlar aktifler özermaye	satışlar kâr piyasa değeri getiri hisse başına kâr	İSO 500 şirketlerinin 3 farklı modelle göreceli etkinliklerini hesaplamak.	Yeterli veriyne sahip olan İSO 500 şirketlerinin toplam etkinlik, teknik etkinlik ve ölçek etkinlik değerleri hesaplanmıştır. İSO 500'deki sıralamaları ile etkinlik sıralamaları karşılaştırılmış, ardından VZA temelli yatırım sistemi kurulununun mümkün olup olmadığı incelenmiştir. Bulgular sistemin oluşturulabileceğine işaret etmiştir.
2004	Kayalidere ve Kargın	VZA 15 çimento 27 tekstil firması 2002	personel sayısı toplam aktif değerleri maddi duran varlık değerleri	net satışlar net kâr	İMKB'de işlem gören Tekstil ve Çimento firmalarının göreceli etkinliklerini belirlemek ve etkin çıkmayanların etkin olmaları için gerekli iyileşme miktarlarını belirlemek.	VZA analizi girdi değişkenleri değiştirilerek iki ayrı model kullanılarak gerçekleştirilmiştir. İki ayrı sektör için ayrı modelle incelenerek toplam dört adet sonuç elde edilmiştir. I. modele göre üç adet çimento şirketi, II. modele göre dört çimento şirketi, III. modele göre beş tekstil firması ve IV. modele göre yine beş tekstil firması etkin bulunmuştur.

Yıl	Yazar	Yöntem	Girdi Değişkenleri	Çıktı Değişkenleri	Amaç	Sonuç
2005	Büyükkılıç ve Yavuz	VZA Malmquist İndeksi 1994-2001	-	-	Türkiye İmalat Sanayi Sanayi'ne verimlilik analizi gerçekleştirilmek.	Sektörlerin teknik etkinlik düzeyleri ve toplam faktör verimliliğindeki değişimleri hesaplamıştır. Analiz sonucunda 1994 ve 2001 yılları arasında, imalat sanayi bütününde yıllık ortalama %1.2'lik bir toplam faktör verimliliği düşüşü bulunmuştur.
2006	Kaya Aytemiz	VZA Malmquist İndeksi 1980-2001	Çalışan(ışçı-saat) Sermaye(gevirci güç kapasitesi)	katma değer	Ticaret serbestleşmesinin Türk İmalat Sanayi toplam aktör verimliliğine etkisini incelemek.	Tüm sektörlerde verimlilik artışı bulunmuştur. Verimlilik artışlarının en yüksek olduğu sektörler: Düşük teknoloji sanayilerinde Tütün Sanayi (%5.9) ve Ayakkabı Sanayi (%5.1); orta teknoloji sanayilerinde Diğer İmalat Sanayi (%3.8) ve Plastik Ürünleri Sanayi (%2.1); leri teknoloji sanayilerinde Makine Sanayi (%4.3)'dir.
2006	Deiltaş	Malmquist Verimlilik İndeksi VZA 1991-2000 Üç ojitli İzmir İS verileri	İş gücü (saat) sermaye (kurulu ekipmanların toplam beygir gücü) aramal verileri	çıktı (üretim) değerleri (üretim değerleri toplamından yılbaşı stok değeri çıkarılması)	İzmir imalat sanayi alt sektörlerinin teknik etkinlik düzeyleri ve TEV değişimleri belirlenen analizlerle ölçmek.	Çalışmada firma ölçeklerinde göz önüne alınmış ve büyük ölçekli firmaların orta ve küçük ölçekli firmalara göre daha başarılı bir üretim performansına sahip oldukları görülmüştür. Petrol rafinerileri dışında, özel sektörün kamudan daha yüksek üretim performansı sergilediği bulgusuna ulaşılmıştır. Yalnızca tütün sanayisinde teknolojik gerileme bulunmuş, bunun dışında yıllık ortalama %6,8 teknolojik ilerleme tespit edilmiştir. TEV'de yıllık ortalama %0,3 artış bulunmuş ve en büyük artışlar petrol ve kömür türüleri sanayi, taşıt araçları sanayi ve makine sanayi iken, en büyük düşüş ayakkabı sanayi, tütün sanayi ve taş ve toprağa bağlı diğer sanayilerde gözlemlenmiştir.
2007	Yıldız	VZA 105 Firma 2005	toplam aktif değerleri sermayeleri	net satış net kâr	İMKB'de işlem gören İSS şirketlerinin 2005 yılı verilerine göre etkinliklerinin ölçülmesi	Şirketler ortalama %70 civarında etkin çıkmıştır. Kağıt- kağıt ürünleri sektörünün de etkin sektörü olmuştur.
2008	Yalama ve Sayim	VZA 157 firma 2005 Aralık	carri oran, finansal kaldıraç oranı, özkaynaklar/toplam aktifler, özkaynaklar/toplam yabancı kaynaklar, KVVK/toplam pasifler, maddi duran varlıklar/özkaynaklar, net satışlar/aktif ve net satışlar/özkaynaklar	özsermaye karlılığı aktif karlılığı oranları	Firmaların etkinliklerini analiz edip, daha etkin olmaları için önerilerde bulunmak	İMKB' ye kote imalat sektörünün 2005 Aralık dönemi itibarıyla ortalama etkinlik skoru % 83,94 bulunmuştur. Sonuçlar incelendiğinde firmaların çoğunlukla % 81-90 verimlilik aralığında oldukları gözlemlenmiştir. Ortalama etkinlik skoru en yüksek çıkan alt sektör Taş ve Toprağa Dayalı Sanayi olarak bulunmuştur.

Yıl	Yazar	Yöntem	Girdi Değişkenleri	Çıktı Değişkenleri	Amaç	Sonuç
2009	Ata ve Yakut	VZA 14 sektör 1996-2006	cari oran, toplam borç / özkaynak maddi duran varlık / devamlı sermaye borç devir hızı	net kar marjı aktif karlılık oranı alacak devir hızı stok devir hızı stoklar / dönen varlıklar faiz giderleri / net satışlar	İSŞ faaliyet gösteren firmaların etkinlik ölçümlerinin yapılması ve etkinliklerin artırılması için önerilerde bulunulması	Tüm dönemlerde sürekli etkin olan sektör bulunamamıştır. kok kömürü, rafine edilmiş petrol ürünleri ve nükleer yakıt imalatı, kağıt hamuru, kağıt ürünleri imalatı, basım ve yayım imalatı, ağaç ürünleri imalatı, metalik olmayan, diğer metal ürünlerinin imalatı, ana metal ve fabrikasyon metal ürünleri imalatı ve ulaşım araçları imalatı artan etkinlik trendine sahiptir.
2010	Altın	VZA Süper Etkinlik 142 şirket 2008	cari oran likidite oranı nakit oranı finansal kaldıraç oranı finansman oranı	aktif karlılık oranı toplam piyasa değeri	İMKB sanayi şirketlerinin finansal etkinliklerini küresel kriz ortamında incelemek.	142 adet şirketten 44'ü kriz ortamında etkin çıkmayı başarmıştır. Etkin çıkmayan birimlere nakit, stok, alacak ve borç yönetimi gibi konularda yapılandırmaya gitmeleri önerilmiştir.
2011	Çakır ve Perçin	VZA Malmquist Toplam Faktör Verimliliği 25 fabrika 2002-2009	şeker pancarı makine kapasitesi iş gücü yakıt	şeker miktarı melas miktarı	Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş.'ye ait 25 kamu şeker fabrikasının üretim etkinliğini incelemek.	CRS varsayımı altında 12 fabrika, VRS varsayımı altında 16 fabrika etkin bulunmuştur. Malmquist indeksine göre belirtilen dönem aralığında %0,6'lık verimlilik artışı tespit edilmiştir. Bu durumun, teknolojik ilerleme ve etkilik artışından kaynaklandığı bulunmuştur.
2012	Taşdoğan ve Taşdoğan	Malmquist İndeksi 25 fabrika 1994-2009	1.işçilik malzeme amortisman 2.ham madde malzeme işçilik nakliye finansman elektrik buhar su kireçtaşı	1.elektrik su buhar kireç taşı 2.şeker melas	Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş.'ye bağlı 25 fabrikasının üretim etkinliğini incelemek.	Belirlenen döneme ait veriler ara malı ve nihai mal üretim etkinliği olarak farklı girdi ve çıktılarla iki analizde incelenmiştir. Ara malı ve nihai ürün üretiminde özellikle teknolojik üretim etkinliğinde gerileme yaşandığı, özelleştirmelerin başladığı 2009 yılında ise gerilemenin hızlandığı görülmüştür. Ayrıca özelleştirme sürecinin etkinliği olumsuz yönde etkilendiği gözlemlenmiştir.
2013	Çalmaşur	VZA Malmquist Toplam Faktör Verimliliği İndeksi 20 firma 1992-2011	hammadde ve yan sanayi için yapılan toplam ödemeler istihdam edilenlere yapılan ödemeler	ciro	Türk otomotiv sektöründe faaliyet gören 20 adet firmaya maliyet ve toplam faktör verimliliğini hesaplamak.	Analiz sonuçlarına göre 9 dönemde TFV'de azalış gerçekleşirken, diğer 11 dönemde ise artış olduğu tespit edilmiştir. Teknolojik değişme endeksinde ise 10 dönemde artış gözlenmiş, bir dönemde herhangi bir değişme gözlemlenmemiş, kalan dönemlerde ise düşüş gözlemlenmiştir. TFV'si artış ve azalış gösteren firmalar belirtilmiştir.

Yıl	Yazar	Yöntem	Girdi Değişkenleri	Çıktı Değişkenleri	Amaç	Sonuç
2014	Bakırcı vd.	VZA Super Etklilik 14 firma 2009-2011	duran varlıklar faaliyet giderleri	satışlar kâr nakit akışı	BIST'da demir, çelik metal ana sanayi Sektöründe faaliyet gösteren işletmelere finansal performans analizi yapmak.	2009 yılında 6 adet, 2010 yılında 6 adet, 2011 yılında 5 adet firma görelî olarak etkin çıkmıştır. Sektör etkinliğin ortalaması sırasıyla %88, %84 ve %81 olarak bulunmuştur. Süper etkinlik sonuçlarına göre Ereğli Demir Çelik İşletmesi her üç yıldada birinci sırada çıkmıştır. Ayrıca TOPSIS analizi yapılarak her yıl için iyi performans gösteren firmalar hesaplanmıştır.
2014	Dizkırıcı	VZA Malmquist İndeksi 16 işletme 2010-2012	cari oran asit test oranı kaldıraç oranı alacak tahsil süresi stok tüketim süresi	satış kârlılığı toplam varlık kârlılığı	Borsa İstanbul Gıda, İçecek Endeksinde işlem görmekte olan işletmelerin verimliliklerinin hesaplanması.	16 işletmeden 8 tanesi negatif çıktıya sahip olmalarından dolayı analizler dahil edilememiştir. Analiz sonucunda ÜLKER hem her yıl için etkin çıkan hemde her sene verimlilik değeri artan tek işletme olmuştur.
2014	Orçun vd.	VZA Malmquist İndeksi 25 şirket 2006-2010	cari oran alacak devir hızı oranı stok devir hızı oranı uzun vadeli borç/özsermaye oranı finansal kaldıraç oranı	aktif kârlılık oranı özsermaye kârlılığı	İMKB ulusal 100 endeksi içerisindeki 25 imalat sanayi şirketinin kriz önce ve sonrasında ilişkin etkinlik hesaplamaları yapmak.	2008 yılı kriz yılı olarak baz alınmıştır. Yalnızca üç adet şirket kriz öncesinde ve sonrasında etkin çıkmıştır. Üç adet şirket ise kriz sonrası etkinliğini kaybetmiştir.

Tablo 15: Türkiye'de Yapılan Çalışma Örnekleri Literatür Tablosu

### 2.3. ÇALIŞMA YÖNTEMİ

Bu çalışmada yöntem olarak CCR modeli, Süper Etkinlik ve Malmquist Toplam Faktör Verimliliği İndeksi kullanılmıştır. Bu kısımda bu yöntemler teorik olarak açıklanmıştır.

#### 2.3.1. CCR Modeli

Veri Zarflama Analizi'nde CCR (Charnes-Cooper-Rhodes) Yöntemi, BCC (Banker-Chaenes-Cooper) Yöntemi ve Toplamsal Yöntem olmak üzere temel olarak üç yöntem kullanılmaktadır. CCR yöntemi ölçeğe göre sabit getiri (constant return to scale-CRS varsayımına dayanmaktadır. Ölçeğe göre sabit getiri yaklaşımı girdi miktarında yaşanan bir orandaki artışın, çıktı miktarını da aynı oranda arttırdığını ileri sürmektedir. Bu çalışma çıktı odaklı ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında yapılmıştır. Bu kısımda VZA ve CCR yönteminin analitik yapısı anlatılacaktır. m adet girdi ve s adet çıktıya sahip olan n adet KVB için maksimize edilecek çıktı/girdi oranının matematiksel ifadesi şu şekildedir:

$$Maks.h_k = \frac{\sum_{r=1}^s u_{rk} y_{rk}}{\sum_{i=1}^m v_{ik} x_{ik}} \quad (1)$$

$x_{ij} > 0$  ve j karar birimi tarafından kullanılan i girdi miktarını temsil etmektedir.  $y_{ij} > 0$  ve j karar birimi tarafından üretilen r çıktı miktarını temsil etmektedir.  $v_{ik}$  ve  $u_{rk}$  k karar biriminin i girdi ve r çıktıları için ağırlıklarını belirten ve bulunması gereken değişkenlerdir (Eroğlu ve Seçkiner, 2017, s. 48).

VZA görelî etkinlik belirleme üzerine kurulmuş bir yaklaşımdır. Analizde tüm KVB'lerin kendilerini etkin çıkaracak şekilde değişkenlerin ağırlıklarını seçmesini önlemek amacıyla probleme iki adet kısıt eklenmiştir. İlk kısıta göre KVB'lerden birinin seçtiği ağırlık diğer birimler için kullanıldığında birimlerin etkinliği %100 ü geçmemesi gerekmektedir (2). İkinci kısıta göre ise, ağırlık değerleri negatif olmaması gerekmektedir (3,4). Bu kısıtlar göz önüne alındığında tüm KVB'ler aynı optimal ağırlık setini seçmektedirler (Ulucan, 2004, s. 187-188). Bu kısıtlar matematiksel olarak şu şekilde ifade edilmektedir:

Kısıtlar;

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_{rk} y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_{ik} x_{ij}} \leq 1, \quad j=1, \dots, n \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^m v_{ik} x_{ij} \quad r=1, \dots, s \quad (3)$$

$$u_{rk} \geq 0, \quad i=1, \dots, m \quad (4)$$

Bu model n adet karar değişkeninin her biri için ayrı ayrı modellenerek çözülür. (1)'de verilen amaç fonksiyonu k karar birimi için toplam ağırlaklandırılmış çıktıların toplam ağırlıklandırılmış girdilere oranını maksimize etmeye çalışmaktadır (Eroğlu & Seçkiner, 2017, s. 48).

VZA'nın en temel modeli olan CCR modeli, yukarıdaki modellerin doğrusal model hâline getirilmesi ile elde edilir. Dönüştürülmüş model şu şekildedir;

$$Maks.h_x = \sum_{r=1}^s u_{rk} y_{rk} \quad (5)$$

Kısıtlar;

$$\sum_{i=1}^m v_{ik} x_{ik} = 1 \quad (6)$$

$$\sum_{r=1}^s u_{rk} y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_{ik} x_{ij} \leq 0 \quad (7)$$

$$u_{rk}, v_{ik} \geq 0 \quad (8)$$

Bu modele göre k karar birimlerinin girdi v çıktıların ağırlıkları negative değer almaması gerekmektedir. 6 no.lu eşitlik girdilerin ağırlıklı toplamının en fazla bir olması gerektiğini göstermektedir. Son olarak, her KVB için çıktıların ağırlıklı toplamı girdilerin ağırlıklı toplamına eşit ya da küçük olması gerekmektedir (7). Bu şart etkin birimlerin 1 değeri alıp, etkin olmayan birimlerin 1'den küçük değerlere sahip olmasını sağlamaktadır.

### 2.3.2. Süper Etkinlik

Veri Zarflama Analiz türlerinden biri olan süper etkinliğin kullanım alanlarından bir tanesi görel olarak etkin çıkan etkin birimlerin kendi içlerinde sıralanmasıdır. Andersen ve Petersen (1993), CRS süper etkinlik modelini etkin çıkan birimlerin sıralanması için kullanmayı önermişlerdir. Süper etkinliğin modeli şu şekildedir (Andersen ve Petersen, 1993, s.1262):

$$F_k = \min h_k \quad (9)$$

Kısıtlar;

$$\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq k}}^s \lambda_j X_{ij} + s_i^- - h_k X_{ik} = 0 \quad ; \quad i = 1, \dots, m \quad (10)$$

$$\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq k}}^s \lambda_j Y_{rj} + s_r^+ - Y_{rk} = 0 \quad ; \quad r = 1, \dots, s \quad (11)$$

$$\lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0$$

### 2.3.3. Malmquist Toplam Faktör Verimliliği İndeksi (MTFVİ)

Literatür incelendiğinde üretim birimlerinin toplam faktör verimliliği (TFV) değişimini incelemek için iki temel indekse rastlanmaktadır: Törnqvist İndeksi (1936) ve Malmquist İndeksi (1953) (Isik & Hassan, 2003, s. 300). MTYV İndeksi'nin hesaplanabilmesi için Tornqvist İndeksi'nden farklı olarak, incelenen karar verme birimlerinin kâr maksimizasyonu ya da maliyet minimizasyonu amacını taşıdığı varsayımı gerekmemektedir. Bu sebepten dolayı Malmquist İndeksi (Mİ), Tornqvist'in sahip olduğu fiyat verisine sahip olunması şartını taşımamaktadır (Çakır & Perçin, 2011, s. 53-54). Malmquist İndeksi hesaplaması için miktarlara ilişkin veriler yeterli olmaktadır. Ayrıca önemli bir avantaj olarak Malmquist İndeksi, indeksi meydana getiren etkinlik değişimi ve teknik değişme bileşenlerini açıkça tanımlayabilmektedir. Bunun yanında, Malmquist İndeks oluşturulmasında parametrik olmayan yaklaşımların da kullanılabilir olması, ekonometrik tahmine gerek duyulmaması, daha az varsayım gerektirmesi, etkinsizliği ölçmesi ve uygulanmasının basit olması gibi üstünlükleri de

bulunmaktadır (Tarım, 2001, s. 151-152, Günden vd., 1998; aktaran Mollavelioğlu, 2009, s. 130).

Uluslararası rekabetteki devamlı artış verimlilik konusunu da giderek ön plana çıkartmaktadır. Verimlilik ele alınırken ise genel olarak işgücü verimliliği üzerinde durulmaktadır. Ancak günümüzde üretimin karmaşıklaşmasından ve çeşitlenmesinde dolayı artan girdi miktarları, işgücünün tek başına bir üretim faktörü olmadığını göz önüne sermektedir. Üretimde teknoloji kullanımının artması ve fiziksel sermaye ürünlerinin daha fazla kullanımı iş gücünün önemini giderek azaltmıştır. Bu sebeplerden ötürü verimliliği yalnızca tek bir faktör üzerinden değerlendirmek yerine üretime katılan tüm faktörleri bir bütün olarak değerlendiren toplam faktör verimliliği analizleri çalışmaların anlamlılık düzeyine katkı sağlamaktadır. TFV'deki artışların ölçülebilmesi karar vericilere verimliliğin değişim yönü ve hızı hakkında bilgiler vermektedir (Pehlivanoğlu, 2011, s. 149).

Pehlivanoğlu (2011), imalat sanayi ve alt sektörlerinde verimlilik değişimini ölçerken iş gücü verimliliğinden ziyade TFV'de meydana gelen değişmeyi ölçmenin daha uygun olduğunu belirtmektedir. Sebep olarak işgücü verimliliğinde yaşanan bir artışın, teknoloji ve sermaye gibi başka faktörlerin verimliliğinde bir azalma ile aynı zamanda meydana gelebileceğini ve bu durumda meydana gelecek değişimlerin TFV ile ölçülmesini daha doğru olacağını söylemiştir. Belirtilen bir diğer bir önemli nokta ise bir bölgede imalat sanayiinin yaşayacağı hızlı verimlilik artışının, o bölgede teknoloji ve yenilik odaklı yüksek katma değer yaratma yeteneği de o denli destekleyecek olmasıdır.

Malquist İndeksi yönteminde KVB'lerin etkinlik dereceleri, sabit getiri varsayımı altında KVB'lerin değerlerini kullanarak oluşturulan etkin sınıra KVB'lerin uzaklıklarının bulunması ile hesaplanmaktadır. Bulunan bu etkin sınır zaman içerisinde değişim gösterebilmekte ve bu değişime teknolojik değişim adı verilmektedir.

Grifell-Tatje ve Lovell (1995), çalışmalarında Malmquist TFV indeksinin ölçeğe göre değişken getiri (VRS) varsayımı altında TFV değişimini doğru bir şekilde ölçmediğini göstermişlerdir. Bu nedenle, uzaklık fonksiyonlarının ölçeğe göre sabit getiri (CRS) modeli kullanılarak hesaplanması gerekmektedir.



Malmquist İndeksi hem girdi hem de çıktı yönlü olarak oluşturulabilir. Girdi yönlü model girdinin azaltılmasıyla ilgilenirken, çıktı yönlü model çıktının ne kadar arttırılabileceğiyle ilgilenmektedir.

Färe vd. (1994), çıktı yönlü modeli baz yılı t ve bir sonraki yılı t+1 ile niteleyerek, bu iki dönem arasındaki Malmquist İndeksi şu şekilde tanımlamaktadır:

$$M_0^{t,t+1}(y^t, y^{t+1}, x^t, x^{t+1}) = \sqrt{\frac{D_0^t(y^{t+1}, x^{t+1}) D_0^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1})}{D_0^t(y^t, x^t) D_0^{t+1}(y^t, x^t)}} \quad (12)$$

12 numaralı eşitlik t ve t+1 dönemi endekslerinin geometrik ortalamalarını vermektedir.  $D_0^{t+1}(y^t, x^t)$  ifadesi, t döneminin t+1 dönemi teknolojisine olan uzaklığını göstermektedir. Karekök içerisindeki ilk oran t dönemi teknolojisini, ikinci oran ise t+1 dönemi teknolojisini belirtmektedir.

Eşitliğin sonucu 1'den büyük ya da küçük olmasına göre yorumlanmaktadır. 1'den büyük değerler TFV'de artış, küçük değerlerse azalış olduğunu belirtmektedir. Bir başka deyişle,  $M_0$  fonksiyonu 1'den büyük bir değer aldığı anda baz alınan t döneminden bir sonraki dönem olan t+1 dönemine geçildiğinde TFV'de büyümeyi, 1'den küçük bir değer aldığı anda TFV'de azalma olduğunu göstermektedir.

Malmquist İndeksi teknik etkinlik değişimi ve teknolojik değişim olarak iki bileşenden oluşmaktadır. 12 no.lu eşitlik yeniden düzenlenip yazıldığında aşağıdaki eşitlik elde edilmektedir:

$$M_0^{t,t+1}(y^t, y^{t+1}, x^t, x^{t+1}) = \frac{D_0^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1})}{D_0^t(y^t, x^t)} \sqrt{\frac{D_0^t(y^{t+1}, x^{t+1}) D_0^t(y^t, x^t)}{D_0^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}) D_0^{t+1}(y^t, x^t)}} \quad (13)$$

Bu eşitlikte karekök dışında kalan kısım t+1 döneminin t dönemindeki etkinliğe bölünmesiyle elde edilen, iki dönem arasındaki teknik etkinlik değişimi değerini

vermektedir. Karekök içerisindeki kısım ise teknolojik değişmeyi temsil etmektedir. Teknolojik değişim iki fark fonksiyonu oranının geometrik ortalaması olarak belirlenen üretim sınırındaki kaymayı ölçmektedir (Mollavelioğlu, 2009, s. 129).

Malmquist toplam faktör verimliliği indeksi hesaplanan bu iki bileşenin çarpımından elde edilmektedir. Yani,

$$M_0^{t,t+1} = \text{Teknik Etkinlik Değişimi} * \text{Teknolojik Değişim}$$

## 2.4. VERİ SETİ

Bu bölümde uygulanacak olan analizler için verilerin nereden elde edildiği ve analize hazır hâle getirildikleri anlatılmaktadır. Özellikle Veri Zarflama Analizi'nde kullanılacak olan girdi ve çıktı değişkenlerinin seçimi ayrıntılı olarak anlatılmıştır.

### 2.4.1. Verilerin Toplanması

Türk İmalat Sanayi sektörü verileri TÜİK tarafından NACE<sup>4</sup> Revize 2 - altılı ekonomik faaliyet sınıflaması ile yayınlanmaktadır. A harfinden başlayarak V harfine kadar kısımlara ayrılan sınıflandırma planında C harfi imalat sanayi sektörünü temsil etmektedir. Kısımların içinde her bir alt sektörün bir bölüm numarası bulunmaktadır. Sınıflandırma Tablo 16'da gösterilen şekildedir (TÜİK, 2015a):

Veriler TÜİK web sitesinde “Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri” bölümünde yer almaktadır. İmalat Sanayi verilerine ek olarak tezde bahsi geçen ithalat ve ihracat verileri de TÜİK “Dış Ticaret İstatistikleri” bölümünden alınmıştır.

Bu sektörlerle ilgili TÜİK'ten alınan verilerle panel veri seti oluşturulmuş ve sıradan en küçük kareler (SEK) yöntemi kullanılarak veriler analiz edilmiştir. Ancak bazı sektörlerde veri bulunmaması ya da verilerin azlığı gibi nedenlerle TÜİK tarafından veri paylaşımı yapılmamıştır. Bu sebeple bu sektörler analize katılamamıştır.

---

<sup>4</sup> NACE Fransızca “Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne”nin kısaltılmasıdır (Eurostat, 2016).

A	Tarım ormancılık ve balıkçılık
B	Madencilik ve taş ocakları
<b>C</b>	<b>İmalat</b>
D	Elektrik, gaz, buhar ve iklimlendirme üretimi ve dağıtımı
E	Su temini; kanalizasyon, atık yönetimi ve iyileştirme faaliyetleri
F	İnşaat
G	Toptan ve perakende ticaret; motorlu kara taşıtlarının ve motosikletlerin onarımı
H	Ulaştırma ve depolama
I	Konaklama ve depolama
J	Bilgi ve iletişim
K	Finans ve sigorta faaliyetleri
L	Gayrimenkul faaliyetleri
M	Mesleki, bilimsel ve teknik faaliyetler
N	İdari ve destek hizmet faaliyetleri
O	Kamu yönetimi ve savunma; zorunlu sosyal güvenlik
P	Eğitim
Q	İnsan sağlığı ve sosyal hizmetler faaliyetleri
R	Kültür, sanat, eğlence, dinlenme ve spor
S	Diğer hizmet faaliyetleri
T	Hane halklarının işverenler olarak faaliyetleri; hane halkları tarafından kendi kullarımlarına yönelik olarak ayırım yapılmamış mal ve hizmet üretim faaliyetleri
U	Uluslararası örgütler ve temsilciliklerinin faaliyetleri
V	Kendi adına menkul sermaye iradı faaliyetleri (temettü, banka faizi, iştirak kazançları vb.)

**Tablo 16: Nace Rev.2 Kısımları / Kaynak: (TÜİK, 2015)**

1	Gıda ürünleri ve içecek ürünlerinin imalatı
2	Tütün ürünleri imalatı
3	Dokuma ürünleri imalatı
4	Giyim eşyalarının imalatı
5	Deri ile ilgili ürünlerin imalatı
6	Ağaç ve mantar ürünleri (mobilya hariç); hasır vb. örülerek yapılan maddelerin imalatı
7	Kağıt ve kağıt ürünleri imalatı
8	Kayıtlı medyanın basılması ve çoğaltılması
9	Kok kömürü, rafine edilmiş petrol ürünleri ve nükleer yakıtların imalatı
10	Kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı
11	Bilgisayarın, elektronik ve optik ürünlerin, elektrikli teçhizatın, temel eczacılık ürünlerinin ve eczacılığa ilişkin ürünlerin imalatı
12	Plastik ve kauçuk ürünleri imalatı
13	Diğer metalik olmayan mineral ürünler imalatı
14	Ana metal sanayi
15	Fabrikasyon metal ürünlerinin imalatı
16	Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve teçhizat imalatı
17	Motorlu kara taşıtı ve römorklar imalatı
18	Diğer ulaşım araçlarının imalatı
19	Mobilya imalatı

**Tablo 17: Analize Uygun Olduğu Belirlenen ve Kullanılan Alt Sektörler**

2009 yılında TÜİK veri toplama sisteminde değişiklikler meydana gelmiş, veri toplamada NACE Rev.1'den NACE Rev.2'ye geçiş yapılmıştır. NACE (Avrupa Topluluğunda Ekonomik Faaliyetlerin Genel Sanayi Sınıflaması) 1970'de geliştirilen ve tüm ekonomik faaliyetleri kapsayan bir Avrupa standart sınıflamasıdır. Bu sınıflama ile verilerin Avrupa ve dünya ile karşılaştırılabilirliği sağlanmaktadır (TÜİK, 2010). Ancak bu sistem değişikliğinden dolayı 2009'dan önceki yıllardaki veriler aynı analizde kullanılamamaktadır. Bu sebeple çalışmadaki veri seti aralığı 2009'dan başlayıp TÜİK tarafından tez yazım aşamasında en son açıklanan veriler olan 2014 yılında bitirilmiştir.

Analizlerden bahsetmeden önce, çalışmada analiz edilen panel verinin ne olduğu ile ilgili bilgi vermek faydalı olacaktır.

Panel veri, zaman serisi ve kesit verilerin birleşiminden oluşmaktadır. Zaman serilerinde belirli dönemlerdeki bir ya da birkaç değişkene ait değerler bulunmaktadır. Örneğin, beş yıllık ithalat verileri zaman serisine örnektir. Kesitlerde ise tek bir zaman noktasında bir ya da daha fazla değişkene ait örneklem birimleri bulunmaktadır. Belirli bir yılda farklı ülkelere ait ithalat verileri kesit veriye örnek oluşturmaktadır. Panel veri setinde ise kesitlerin zaman içerisindeki hareketleri gözlemlenir. Bir başka deyişle, panel veride hem mekân hem de zaman boyutu ele alınır (Gujarati ve Porter, 2012).

Veri setinde her alt sektörün (bölümün) eşit sayıda verisi bulunmaktadır. Bu da veriyi dengeli panel yapmaktadır.

Baltagi'ye göre panel verinin zaman serisi ve kesit veriye göre avantajları şunlardır (Baltagi, 2003):

- Panel veri elde edilen verilerin heterojen olduğunu ileri sürer ve bu "bireysel heterojenlikleri" kontrol edebilmeyi sağlar.
- Panel veri, daha bilgi içerikli, daha güvenilir, veriler arası daha az ortak doğrusallık görülür, daha fazla serbestlik derecesi ve etkinlik sağlar. Zaman serisi analizinde yoğun olarak görülen çoklu ortak doğrusallık sorununa panel veride az rastlanılmaktadır. Sigara tüketimi örneğinde, veriler zaman serisi olarak ele alındığında yüksek ortak doğrusallık bulunmuş, ancak panel veri ile daha fazla veri sağlandığında bu durumun olma ihtimali azalmıştır.

- Panel veri gözlemlerin yatay kesitlerini tekrarlamalı olarak ele alır. Buda zaman içerisinde gerçekleşen değişimlerin özelliklerini daha iyi gözlemlenmesini sağlar. Özellikle işsizlik, işgücü devir hızı, fakirlik gibi konular için çok uygun bir yöntemdir. Örneğin, kesit veriler yalnızca belirli bir zaman diliminde işsizliğin nüfus içindeki oranını hesaplayabilir. Ancak panel veri ile bir dönemde işsiz kalanların kaçta kaçının başka bir dönemde işsiz kalmaya devam ettiği bulunabilir.
- Panel veri yalnız kesit ya da yalnız zaman serisi analizi ile gözlenemeyen etkileri daha iyi yakalayabilir. Örneğin, asgari ücret politikasının istihdam ve geliri nasıl etkilediği, ülke çapında asgari ücrette yaşanan sürekli dalgalanmalarda göz önüne alındığında daha iyi gözlemlenir.
- Panel veri zaman serisi ve kesit veriye göre daha karmaşık modeller oluşturmamıza ve analiz etmemizi sağlar. Ölçek ekonomileri ve teknolojik gelişme gibi konular panel veri analizi ile daha başarılı incelenebilir.
- Panel veri genellikle mikro düzeydeki çok sayıda veriyi ele almakta ve bu da şirket ya da bireysel verilerin bir araya getirilmesiyle oluşan sapmayı ortadan kaldırmaktadır.

#### 2.4.2. Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Seçimi

Veri Zarflama Analizi'ne sokulacak olan değişkenlerin belirlenmesi için Sıradan En Küçük Kareler yöntemi ile bağımlı değişken olarak ele alınacak olan katma değer değişkenini ile aralarında anlamlı bir ilişki bulunan değişkenler tespit edilmiştir. Bu bölümde, SEK yöntemi ile yapılan regresyon analizi ve sonucunda belirlenen girdi ve çıktı değişkenleri anlatılacaktır.

Çalışmanın başında Veri Zarflama Analizi'ni uygulamak için elde olan girdi değişkenlerinin sayısı, ilerleyen bölümlerde ayrıntılı olarak anlatılacak olan girdi-çıktı değişken sayısı ile karar verme birimlerinin sayısı oranına uymamaktadır. Eldeki değişkenlerin sayılarının azaltılıp 19 adet karar verme birimine uygun hâle getirilmesi gerekmektedir. Bu azaltmayı gerçekleştirmek amacıyla regresyon analizi uygulanmış ve subjektif değişken seçimi yerine istatistiksel yöntemler izlenerek değişken seçimi gerçekleştirilmiştir.

### 2.4.2.1. Sıradan En Küçük Kareler Yöntemi (SEK)

Bu çalışmada E-views programı kullanılarak Sıradan En Küçük Kareler yöntemi ile regresyon analizi uygulanmıştır. Sıradan En Küçük Kareler Yöntemi Alman matematikçi, Carl Friedrich Gauss tarafından geliştirilmiştir. Taşıdığı bazı özellikler nedeniyle gerekli varsayımlar altında regresyon çözümlerinden en yaygın kullanılan ve en güçlü yöntemlerden biri hâline gelmiştir (Gujarati ve Porter, 2012, s. 55).

Çok değişkenli SEK yönteminin metodolojisi şu şekildedir:

$$Y_i = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_{2i} + \hat{\beta}_3 X_{3i} + \hat{u}_i \quad (14)$$

$Y$  bağımlı değişkeni,  $X$ 'ler bağımsız (açıklayıcı) değişkenleri,  $u$  olasılıklı bozucu (hata) terimi temsil etmektedir. Burada çok değişkenli SEK modeli üç adet değişken üzerinden örneklendirilerek matematiksel açıklamalar yapılmıştır. Burada kullanılan örneğe ek olarak panel veride  $i$ 'inci gözlemi temsil eden  $i$  ibaresine ek olarak birde  $t$ 'inci gözlemi belirten  $t$  bulunmaktadır. Çalışmada oluşturulacak olan modele  $i$  ve  $t$  göstergeleri eklenecektir.

SEK yöntemi, hata teriminin kareleri toplamını olabildiğince küçük hale getirmeye çalışır. Bunun için en uygun katsayıları seçer. Bu durumun matematiksel gösterimi şu şekildedir:

$$\min \sum \hat{u}_i^2 = \sum (Y_i - \hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_2 X_{2i} - \hat{\beta}_3 X_{3i})^2 \quad (15)$$

Eşitlik 15'i en aza indirgeyecek tahmin edicilerin bulunması için eşitliğin bilinmeyenlere göre türevi alınmaktadır. Ardından elde edilen ifadeler sıfıra eşitlenmekte ve bu denklemler eşanlı olarak çözülmektedir. Türev ve sıfıra eşitleme süreçleri yerine getirildiğinde aşağıdaki 16, 17 ve 18 no.lu eşitlikler ortaya çıkmaktadır.

$$\bar{Y} = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 \bar{X}_2 + \hat{\beta}_3 \bar{X}_3 \quad (16)$$

$$\sum Y_i X_{2i} = \hat{\beta}_1 \sum X_{2i} + \hat{\beta}_2 \sum X_{2i}^2 + \hat{\beta}_3 \sum X_{2i} X_{3i} \quad (17)$$

$$\sum Y_i X_{3i} = \hat{\beta}_1 \sum X_{3i} + \hat{\beta}_2 \sum X_{2i} X_{3i} + \hat{\beta}_3 \sum X_{3i}^2 \quad (18)$$

Örnekleme ortalamasından sapmalar küçük harfle gösterilirse 16, 17 ve 18 no.lu eşitliklerden sırasıyla 19,20 ve 21 no.lu denklemler elde edilebilir.

$$\hat{\beta}_1 = \bar{Y} - \hat{\beta}_2 \bar{X}_2 - \hat{\beta}_3 \bar{X}_3 \quad (19)$$

$$\hat{\beta}_2 = \frac{(\sum y_i x_{2i})(\sum x_{3i}^2) - (\sum y_i x_{3i})(\sum x_{2i} x_{3i})}{(\sum x_{2i}^2)(\sum x_{3i}^2) - (\sum x_{2i} x_{3i})^2} \quad (20)$$

$$\hat{\beta}_3 = \frac{(\sum y_i x_{3i})(\sum x_{2i}^2) - (\sum y_i x_{2i})(\sum x_{2i} x_{3i})}{(\sum x_{2i}^2)(\sum x_{3i}^2) - (\sum x_{2i} x_{3i})^2} \quad (21)$$

19, 20 ve 21 no.lu eşitliklerin çözümü tahmin edilmeye çalışılan katsayıları verecektir.  $\beta$  değerleri SEK tahmin edicileridir.

#### 2.4.2.2. Regresyon Analizi için Değişkenlerin Seçimi

Daha önce bahsedildiği üzere, bazı değişkenler veri eksikliği nedeniyle analize alınmamıştır. Elde kalan değişkenlerden çalışan sayısı, çalışan kadın sayısı, çalışan erkek sayısı, ücretli çalışan sayısı, ücretli çalışan kadın sayısı, ücretli çalışan erkek sayısı ve tam zamanlı eşdeğer birimlerde ücretli çalışan sayısı değişkenleri aralarında yüksek oranda çoklu bağıntı beklentisi bulunmaktadır. Çoklu bağıntının bir işareti değişkenler arasında görülen yüksek basit korelasyon katsayısıdır (Er, 2016). Bu nedenle, Tablo 18'de gösterilen korelasyon katsayıları kontrol edilerek bu beklenti doğrulanmıştır. Ayrıca çalışmanın odak noktası gereği aynı konuda bu kadar çeşitli veriye ihtiyaç duyulmamaktadır. Analizde kullanılacak olan diğer değişkenlere uyum sağlaması ve çalışma açısından en iyi gösterge olduğuna inanılan ücretli çalışan sayısı

bu grubu temsilen analize dâhil edilerek geriye kalan tüm değişkenler veri setinden kaldırılmıştır.

	Ç. Erkek	Ç. Kadın	Çalışanlar	Ü. Erkek	Ü. Kadın	Ü. Çalışan	Tam Zamanlı
Çalışan Erkek	1,000000	0,558824	0,956828	0,975855	0,961759	0,975855	0,57823
Çalışan Kadın	0,558824	1,000000	0,775734	0,611936	0,682435	0,611936	0,994365
Çalışanlar	0,956828	0,775734	1,000000	0,957069	0,971056	0,957069	0,788524
ÜErkek	0,975855	0,611936	0,957069	1,000000	0,98173	1,000.000	0,631741
ÜKadın	0,961759	0,682435	0,971056	0,98173	1,000000	0,98173	0,699504
Ücretli Çalışan	0,975855	0,611936	0,957069	1,000.000	0,98173	1,000000	0,631741
Tam Zamanlı Eşdeğer B. Ç.	0,57823	0,994365	0,788524	0,631741	0,699504	0,631741	1,000000

**Tablo 18: Değişkenler Arası Korelasyon Katsayıları**

Bu eleme işleminin ardından kalan değişkenler şu şekilde kategorize edilebilir:

- İnsan Kaynakları: Ücretli Çalışan Sayısı, Ücretli Çalışanların Çalıştığı Saat Sayısı, Maaş ve Ücretler, Personel Maliyeti, Sosyal Güvenlik Masrafları,
- Stok: Mal ve Hizmet Stoklarındaki Değişim, Hammadde, Yardımcı Malzeme ve Yakıt Stoklarındaki Değişim,
- Yatırım: Makine ve Teçhizat Brüt Yatırımlar, Sabit Sermaye Satışları
- Dış Ticaret: İhracat, İthalat,
- Diğer: Toplam Mal ve Hizmet Satın Alışları, Üretim Değeri, Faktör Maliyetiyle Katma Değer, Girişim Sayısı ve Ciro.

Bağımlı değişken olarak ele alınacak olan katma değer değişkeninin detaylı olarak tanımlanması ve açıklanması çalışmanın anlaşılabilirliği açısından faydalı olacaktır. Bu noktada katma değer ile ilgili detaylı bilgi verilecektir.

Türk İmalat Sanayi Sektörünün performansını inceleyebilmek için “Faktör Maliyetiyle Katma Değer” performans göstergesi olarak seçilmiştir. Katma değer bir sektörün ülke GSYH’sına ne kadar katkı sağladığının bulunması açısından önemlidir. Yatırım kararlarında en çok katkı sağlayan sektöre en büyük desteğin sağlanması ya da desteklenmesi gereken sektörlerin belirlenmesi gibi karar verme süreçlerine katkıda bulunulacaktır. Günümüzde katma değer gelişmiş bir ekonomiye sahip olunması için bir



gereklilik olarak görülmektedir. Üretilen ürünlerin katma değeri ne kadar yüksek olursa, ülkeye katkısı o kadar yüksek olacak ve ülkenin gelişmişlik düzeyini de o derecede etkileyecektir.

Katma değer Türkiye’de devlet tarafından kalkınmanın önemli bir parçası olarak görülmektedir. T.C. Kalkınma Bakanlığı tarafından yayınlanan planlarda katma değerın önemi devamlı olarak vurgulanmaktadır. En son T.C. Kalkınma Bakanlığı tarafından yayınlanan Orta Vadeli Program: 2017-2019'da (2017) (OVP), yüksek katma değerli ürünler üretilmesinin, ülke ekonomisinin rekabetçi bir ortamda istikrarlı bir şekilde büyümesi için gerekliliğinden bahsedilmiştir. Sık sık katma değer kelimesini vurgulayan programda, yüksek katma değerli ürünler yaratan sanayi sektörü hedefine ulaşmak için gerekli istihdam yapısının oluşturulması, girişimciliğın desteklemesi gibi hedefler konulmuştur.

T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından yayınlanan Türkiye Sanayi Stratejisi Belgesi: 2015-2018'de (2015) de katma değer kavramının önemi sıkça vurgulanmaktadır. OVP stratejik hedefleri belirtirken birinci hedef olarak “*Sanayide bilgi ve teknolojiye dayalı yüksek katma değerli yerli üretimin geliştirilmesi*”ni belirtmiş ve bu da katma değere verilen yüksek önemi bir kez daha göstermiştir. Bu sebeplerle gelecekte daha tutarlı ve başarılı kararlar verebilmek adına katma değerın incelenmesi önem taşımaktadır.

Bu noktada faktör maliyetiyle katma değerın tanımlanması faydalı olacaktır. Faktör maliyeti ile katma değer TÜİK tarafından şu şekilde tanımlanmıştır: “İşletme sübvansiyonları ve dolaylı vergilerdeki düzeltmelerden sonra, işletme faaliyetlerinden elde edilen gayri safi gelirdir.”

Katma değerın üretim alanındaki hesaplaması Ekinci (2017) tarafından şöyle açıklanmıştır:

Üretimde ara girdiler (ara malları) ve faktörü girdileri olmak üzere iki tür girdi kullanılmaktadır. Ara mallar üretim sürecinde tamamen kullanılarak değeri üretime geçen girdilerdir. Faktör girdileri ise işgücü, sermaye malları (makine, fabrika, kamyon vb.) arazi gibi üretim sürecinde hizmetleri kullanılan, bu hizmetler karşılığında kendilerine bir kira bedeli ödenen girdilerdir. Ara mallarında bunların edinme değeri olan piyasa fiyatı ödenirken, faktör girdilerine kira bedelleri ödenir. Örneğın, buğday

üretiminde işgücü, tarla, kredi ve traktör faktör girdilerini oluştururken; tohum, gübre, mazot ve ilaç ara girdileri oluşturmaktadır (s.1).

Üretilen her ürünün bir değeri vardır. Ürün miktarıyla ürüne biçilen fiyat çarpıldığında ürünün değeri ortaya çıkmaktadır. Bu değer aynı zamanda üretimde kullanılan girdilerin, başka bir deyişle, belirtilen miktardaki ürünün üretiminde kullanılan ara girdilerin değeriyle faktör girdilerine yapılan ödemenin toplamıyla elde edilmektedir. Katma değer bu değerden mal üretmek için kullanılan ara girdilerin toplam değerinin çıkartılmasıyla elde edilmektedir.

Bu noktada katma değer şu şekilde tanımlanmıştır:

**Katma Değer** = Üretilen malın değeri - mal üretmek için kullanılan ara girdilerin toplam değeri

= Üretimde kullanılan faktör girdilerine yapılan toplam ödeme

Ürünlerin fiyatı gerçek hayatta dolaylı vergiler içermektedir. Ayrıca bazı mallara sübvansiyon dolayısıyla daha az ödeme yapılmaktadır. Örneğin, bazı devlet destekleri ile çiftçilerin çeşitli indirimlerden yararlanmaları sağlanmaktadır. “Bir mal/hizmetin alıcı (ya da piyasa) fiyatı mal/hizmetin bir birimine alıcı tarafından ödenen miktardır. Bu fiyata mal/hizmet üzerindeki her türlü vergi ve ulaştırma bedeli dâhil, her türlü sübvansiyon ise hariçtir” (Ekinci, 2017). Buna göre,

**Piyasa Fiyatı** (alıcı fiyatı) = mal/hizmetin temel fiyatı + dolaylı vergiler – sübvansiyon

olarak tanımlanır. Ekinci (2017) bunu şöyle açıklamaktadır:

Mal/hizmetin faktör fiyatı alıcının ödediği fiyattan mal/hizmet üzerindeki her türlü dolaylı verginin düşülmesi ve mal/hizmete verilen sübvansiyonun eklenmesi ile hesaplanır. Dolayısı ile katma değer hesaplanırken piyasa fiyatları kullanılırsa elde edilen katma değer dolaylı vergileri içerir, sübvansiyonları dışlar. Milli gelir hesaplarında işletmelerin katma değeri TÜİK’in de yaptığı gibi üretimin temel fiyatlarla değerinden ara tüketimin(girdilerin) piyasa fiyatlarıyla değerinin düşülmesi yoluyla hesaplanır; çünkü işletmenin eline geçen fiyat sattığı malın temel fiyatıdır; ama girdileri piyasa fiyatlarıyla satın alır (s.4).

Kısacası,

**Faktörlere yapılan ödemeler** = Katma Değer (piyasa fiyatlarıyla) – Dolaylı Vergiler + Sübvansiyon

**Katma Değer**(piyasa fiyatlarıyla)=Katma Değer (faktör maliyetiyle) + Dolaylı Vergiler – Sübvansiyon

olarak tanımlanmaktadır.

### 2.4.2.3. Regresyon Analizi İçin Verilerin Kontrolü ve Analize Hazırlanması

Regresyon analizine başlamadan önce olası değişen varyans sorununu yok etmek ve de rakamları esneklik olarak yorumlayabilmek adına panel veri setinin logaritması alınmıştır. Bu sayede bağımsız değişkenlerdeki %1 'lik bir artışın bağımlı değişkeni nasıl etkilediği hesaplanabilecektir.

Zaman serilerine bağlı çalışmalar serinin durağan olduğu varsayımı üzerine kurulur. (Gujarati ve Porter, 2012) Bu çalışmada da hedeflenen analizlerin yapılabilmesi için verilerin durağanlığının sağlanması gerekmektedir. Granger ve Newbold (1974) çalışmalarında sahte regresyon konusundan bahsetmişlerdir. Analizlerde kullanılan düzey verilerin durağan olmamaları durumunda uygulanan regresyonun istatistiksel olarak anlamlılığını sınavan testlerin sonuçlarının yanıltıcı olduğu sonucuna varmışlardır.

Durağan veriler sabit bir ortalama, varyans ve gecikme seviyesine bağlı kovaryansa sahip olurlar. Durağan olmayan seriler için yapılan tahminler yalnızca incelenen dönem için geçerli olacaktır. Geleceğe yönelik tahmin yapılabilmesi için durağanlığın sağlanması gerekmektedir. Durağanlığı sağlamak için kullanılan yöntemlerden birisi serinin farkını almaktır.

EKK analizine sokulmadan önce Birim Kök Analizi ile değişkenlerin durağanlıkları test edilmiştir. Birim kök testinde Levin, Lin ve Chu (Levin, Lin, ve Chu, 2002), Fisher Augmented Dickey-Fuller (ADF) ve Fisher Phillips-Perron (PP) (Choi, 2001; Maddala ve Wu, 1999). Bu analizlerin hipotezleri şu şekildedir:

$H_0$ : Seri durağan değildir. Birim kök içerir.

$H_a$ : Seri durağandır. Birim kök içermez.

Analiz değerleri % 10 anlamlılık düzeyinde incelenmiş, Birim Kök Test sonuçlarına göre (bkz EK.2) durağanlığı sağlamadığı belirlenen bazı değişkenler, panel veri setinin birinci farkları alınarak durağanlıkları tekrar test edilmiştir ve durağan hale geldikleri görülmüştür.

Gujarati ve Porter (2012) en küçük kareler yönteminin bazı varsayımlar altında kullanılabileceğini belirtmişlerdir (s.189). Bu varsayımlar şunlardır:

- Doğrusal bağlanım modeli ya da katsayılar da doğrusallık vardır.
- Her bağımsız değişken ile  $u_i$  (bozucu terim), arasında ortak varyans sıfırdır.
- Bozucu terim  $u_i$ 'nin ortalaması sıfırdır.
- Sabit varyans ya da  $u_i$ 'nin varyansı sabittir.
- Hata terimleri arasındaki ardışık ilişkisizlik ya da diziliş bağımsızlığı vardır.
- Gözlem sayısı tahmin edilecek katsayılar dan fazladır.
- Bağımsız değişkenlerin değerinde değişme olmalıdır.
- Bağımsız değişkenler arasında tam doğrusallık yoktur.
- Model kurma hatası yapılmamıştır.

Yukarıdaki varsayımlardan yola çıkılarak gerekli analizler yapılmış ve aşağıdaki bölümlerde anlatılmıştır.

#### **2.4.2.3.1. Çoklu Doğrusal Bağıntı Sorunu**

Değişkenler analize sokulmadan önce aralarında çoklu bağıntı sorunu olup olmadığının kontrol edilmiştir. Bağımsız değişkenler arasında çoklu doğrusal bağıntı varsa (Orhunbilge, 2002, s.241; aktaran Sevinç, 2013, s. 2);

- Bağımsız değişkenlerin birer birer modele sokulması veya çıkarılması ile kısmi regresyon katsayılarında büyük değişimler olur.
- Tek bir veride değiştirilme veya çıkartma yapıldığında regresyon katsayılarında büyük değişkenler olur.
- Kısmi regresyon katsayılarının işaretleri teoriden veya beklenenden farklı çıkabilir.

- Önemli değişkenlere ait regresyon katsayılarının standart hataları büyür ve bu değişkenlerin regresyon katsayılarının testleri anlamsız sonuçlar verir.
- Bağımsız değişkenlerle bağımlı değişkenler arasındaki ilişki çok güçlü olmadığı halde çoklu korelasyon katsayısı bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiden etkilenerek yüksek çıkabilir (s.2).

Çoklu bağıntı sorununun test edilmesi için, bir ölçüm yöntemi olan Varyans Büyütme Faktörü (Variance Inflation Factors - VIF) uygulanmıştır. VIF, tahmin edilen bir parametrenin, çoklu doğrusal bağıntı nedeniyle gerçek değerden uzaklaşmasının bir ölçüsüdür (Tarı, 2010, s.161). Bu faktör bağımsız bir değişkenin diğer bağımsız değişkenle olan ilişkisini belirlemek için kullanılır (Sevinç, 2013, s. 2). İki'den fazla bağımsız değişkenli regresyon modelinde VIF değeri şu şekilde hesaplanır:

$$VIF = 1/(1 - R_k^2) \quad (22)$$

$R_k$  k'inci bağımsız değişkenin diğer bağımsız değişkenlerle olan belirlilik katsayısıdır.  $R_k^2$ , k bağımsız değişkeninin diğer bağımsız değişkenlerle arasındaki çoklu korelasyon katsayısının karesidir. Analizdeki diğer bir değer olan tolerans değeri çoklu korelasyon katsayısının birden çıkarılması ile hesaplanır.

$$TOLERANS = 1/VIF_k = (1 - R_k^2) \quad (23)$$

Tolerans ve VIF değerleri birbirine bağlı işlemlerden elde edildiği için birini yorumlamak çoklu doğrusal bağıntı sorununu ortaya çıkarmak için yeterlidir. Yüksek VIF değeri, çoklu bağıntı sorununu işaret etmektedir. VIF değerinin 5'ten büyük olması çoklu doğrusal bağıntı problemi olduğunu göstermektedir (Tarı, 2010, s.162). 10'dan büyük çıkan değerlerde ise ciddi bir çoklu doğrusal bağıntıyı işaret eder.

Analiz sonuçlarına göre (bkz EK 4) bazı değişkenler arasında çoklu bağıntı sorunu olduğu tespit edilmiştir. Çoklu bağıntı sorununu çözmenin yollarından biri modeli daraltmaktır (Tarı, 2010, s. 166). Bazı değişkenlerin çıkartılarak analize sokulan değişkenler azaltılabilir. VIF değeri yüksek olan değişkenler modelden çıkartılmış ve kalan değişkenler için Tablo 19'daki sonuçlar elde edilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde,

tüm değişkenlerin eşik olarak kabul edilen 5'ten düşük değerlere sahip olduğu görölmektedir.

Model		Kolineer İstatistik	
		Tolerans	VIF
1	Girisim sayisi	0,902	1,109
	Sosyal guvenlik masraflari	0,925	1,081
	Mal ve hizmet stoklarındaki degisim	0,451	2,218
	Hammadde, yaramci malzeme ve yakit stoklarındaki değişim	0,354	2,826
	Makine ve techizatta brüt yatirimlar	0,691	1,448
	Sabit sermaye satisi	0,961	1,041
	Toplam mal ve hizmet satin alislari	0,399	2,508
	İthalat	0,691	1,447
	İhracat	0,574	1,741

\*Bağımlı Değişken: Faktör maliyetiyle katma değer

**Tablo 19: VIF Analiz Sonuçları<sup>5</sup>**

#### 2.4.2.3.2. *Ardışık Bağımlılık Sorunu (Otokorelasyon)*

Dikkat edilmesi gereken bir diğer konu ise otokorelasyondur. Doğrusal regresyon modelinin önemli bir varsayımı olan otokorelasyon, hata terimlerinin birbirini izleyen değerleri arasında ilişki bulunmasıdır. Model uygulamasında hata terimleri arasında ilişki olmadığı varsayılır. Hata terimleri arasında ilişki olması durumu otokorelasyon olarak adlandırılır. Zaman periyodunun büyüklüğü otokorelasyonu etkilemektedir. Örneğin, bir aylık veride otokorelasyon değeri yüksek, altı aylık veride daha düşük, bir yıllık veride daha da düşüktür (Tarı, 2010, s. 192).

EKK yönteminde otokorelasyon bulunması halinde, parametre tahmin değerleri sapmasız ancak etkin değillerdir. Hata teriminin varyansı olduğundan küçük çıkmakta,

<sup>5</sup> VIF Analizleri IBM SPSS Statistics 23 programı ile elde edilmiştir.

buda  $R^2$  değerinin büyümesine sebep olmaktadır. Ayrıca elde edilen sonuçlara göre yapılan öngörüler etkin değildir.

Bu çalışmada otokorelasyonun belirlenmesinde kullanılan Durbin-Watson (DW) d testinden faydalanılacaktır. Bu analize göre;

$d \approx 0$  pozitif korelasyon

$d \approx 2$  sıfır korelasyon

$d \approx 4$  negatif korelasyon

olarak kabul edilmektedir. Ayrıca bazı çalışmalarda 1.5-2.5 değer aralığı otokorelasyon yoktur olarak kabul edilmektedir (Bkz. Karacaoğlu ve Yörük, 2012). Bu çalışmada DW değeri E-views tarafından hesaplanarak analiz sonucunda verilmektedir. Analiz sonuçları kısmında değer gösterilecektir.

#### **2.4.2.3.3. Değişen Varyans Sorunu (Heteroscedasticity)**

Doğrusal regresyon modeli temel varsayımlarından biri sabit varyans varsayımdır. Buna göre hata terimi varyansı, bağımsız değişkendeki değişime göre değişmeyip, sabit kalmaktadır. Eğer sorun giderilmezse model tahmincileri minimum varyanslı olma özelliklerini kaybederler. Bunun yanında f ve T testleri anlamlarını kaybetmektedirler (Tarı, 2010, s.172).

Değişen varyansın hipotezleri şu şekildedir:

$H_0$ : Değişen varyans sorunu yoktur.

$H_a$ : Değişen varyans sorunu vardır.

Değişen varyans probleminin olup olmadığını test etmek için Breusch-Pagan / Cook-Weisberg değişen varyans test<sup>6</sup>i uygulanmış ve şu değerler elde edilmiştir:

$\text{Chi}^2 = 0,09$

$\text{Prob} = 0,765$

$H_0$  reddedilememiş ve değişen varyans sorunu olmadığı tespit edilmiştir.

---

<sup>6</sup> E-views 8.1 panel veri için bu analizi desteklemediğinden, STATA 13 kullanılarak analiz yapılmıştır.

#### 2.4.2.3.4. Normal Dağılım

Oluşturulan modelin başarılı olmasının koşullarından biride normal dağılmasıdır. Normallik sınaması için kullanılan yöntemlerden biride Jarque-Bera (JB) normallik sınamasıdır. Bu test Sıradan En Küçük Kareler kalıntıları ile çarpıklık ve basıklık değerlerini hesaplar. Testin matematiksel yöntemi şu şekildedir (Jarque ve Bera, 1987):

$$JB = n \left[ \frac{S^2}{6} + \frac{(K-3)^2}{24} \right] \quad (24)$$

Burada n= örneklem büyüklüğü

S= çarpıklık (skewness) katsayısı

K= basıklık (kurtosis) katsayısıdır.

Normal dağılan bir veri setinde çarpıklık (S) 0, basıklık (K) 3 değerini almaktadır.

JB testinin hipotezleri şu şekildedir:

$H_0$ : Veriler normal dağılım göstermektedir.

$H_a$ : Veriler normal dağılım göstermez.

JB değeri regresyon analizi yapıldıktan sonra hesaplanabilmektedir. Bu değer analiz sonuçları kısmında gösterilecektir.

#### 2.4.2.3.5. Model Kurulum Hatası Testi

Model kurma hatasının olup olmadığını test etmek için Ramsey'in (1969) geliştirmiş olduğu Bağılanımda Model Kurma Hatası(BMKH)'nın yeni versiyonu olan DeBenadicts-Giles Specification ResetL Testi kullanılmıştır<sup>7</sup>.

Bu analizde hipotezler şu şekildedir:

$H_0$ : Model doğru kurgulanmıştır.

$H_a$ : Model kurgu hatası içermektedir.

<sup>7</sup> Model kurulum testleri E-views 8.1'de panel veriye uygulanamadığı için STATA 14 programında uygulanmıştır. Yöntem ile ilgili ayrıntılı bilgi için: (Debenedictis & Giles, 1998).



Analiz sonucunda test değeri 0,620 ve olasılık değeri 0,7137 bulunmuştur. Bu durumda sıfır hipotezi reddedilememiş ve modelin doğru kurgulandığı tespit edilmiştir.

#### 2.4.2.4. Oluşturulan Regresyon Modeli

Yapılan analizler sonucu çalışmada kullanılacak olan değişkenlerle oluşturulan ekonometrik model şu şekildedir:

$$\log KD_{it} = \beta_0 + \beta_1 \log G_{it} + \beta_2 \log SG_{it} + \beta_3 \log MH_{it} + \beta_4 \log HY_{it} + \beta_5 \log MT_{it} + \beta_6 \log SA_{it} + \beta_7 \log M_{it} + \beta_8 \log THS_{it} + \beta_9 \log X_{it} + u_{it}$$

Modeldeki değişkenler girişim sayısı, sosyal güvenlik masrafları, mal ve hizmet stoklarındaki değişim, hammadde, yardımcı malzeme ve yakıt stoklarındaki değişim, yardımcı malzeme ve yakıt stoklarındaki değişim, makine ve teçhizat brüt yatırımlar, sabit sermaye satışı, ithalat toplam mal ve hizmet satın alımları ve ihracat değişkenleridir.

Modelde kullanılan değişkenlerle oluşturulan hipotezler şu şekildedir:

- $H_0$ : Girişim sayısı katma eğer üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip değildir.  
 $H_a$ : Girişim sayısı katma değer üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahiptir.
- $H_0$ : Sosyal güvenlik masrafları katma değer üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip değildir.  
 $H_a$ : Sosyal güvenlik masrafları katma değer üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahiptir.
- $H_0$ : Mal ve hizmet stoklarındaki değişim katma değer üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip değildir.  
 $H_a$ : Mal ve hizmet stoklarındaki değişim katma değer üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahiptir.

- $H_0$ : Hammadde, yardımcı malzeme ve yakıt stoklarındaki değişim katma değer üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip değildir.  
 $H_a$ : Hammadde, yardımcı malzeme ve yakıt stoklarındaki değişim katma değer üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahiptir.
- $H_0$ : Makine ve teçhizat brüt yatırımlar katma değer üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip değildir.  
▪  $H_a$ : Makine ve teçhizat brüt yatırımlar katma değer üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahiptir.
- $H_0$ : Sabit sermaye satışı katma değer üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip değildir.  
 $H_a$ : Sabit sermaye satışı katma değer üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahiptir.
- $H_0$ : İthalat katma değer üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip değildir.  
 $H_a$ : İthalat katma değer üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahiptir.
- $H_0$ : Toplam mal ve hizmet satın alımları katma değer üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip değildir.  
 $H_a$ : Toplam mal ve hizmet satın alımları katma değer üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahiptir.
- $H_0$ : İhracat katma değer üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip değildir.  
 $H_a$ : İhracat katma değer üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahiptir.

### 2.4.2.5. Regresyon Sonuçları

Yapılan panel regresyon sonucu Tablo 20’de verilmiştir.

Değişken	Katsayı	Std, Hata	t-İstatistiği	Olasılık
GIRISIM	0,199539	0,099087	2,013761	0,0477
HAMMADDEYARDIMCIMALZEMEV	0,004449	0,048165	0,092373	0,9267
IHRACAT	-20,11659	6,106156	-3,294477	0,0015
ITHALAT	9,403733	4,964040	1,894371	0,0621
MAKINEVETECHIZATTABRUTYA	0,083306	0,050610	1,646043	0,1041
MALVEHİZMETSTOKLARINDAKI	0,005799	0,018219	0,318308	0,7512
SABITSERMAYESATISI	0,061627	0,029725	2,073219	0,0417
SOSYALGUVENLIKMASRAFLARI	0,534652	0,268048	1,994613	0,0498
TOPLAMMALVEHİZMETSATINAL	0,436112	0,126016	3,460775	0,0009
C	0,010203	0,008780	1,162075	0,2490
R <sup>2</sup>	0,613189	Durbin-Watson İstatistiği	2,34366	
F-İstatistiği	12,85809	Olasılık(F-İstatistiği)	0,00000	

**Tablo 20: EKK Analiz Sonuçları**

Öncelikle önceki bölümlerde belirtilen DW değerini kontrol etmekte fayda vardır. Analizde DW değeri 2,3 bulunmuş ve değişkenlerde otokorelasyon sorunu olmadığı belirlenmiştir.

Ayrıca kontrol edileceği belirtilen bir diğer test olan JB testi içinde Tablo 20’de gösterilen sonuçlar elde edilmiştir. Sonuçlara bakıldığında normal dağılım hipotezi reddedilememiştir. Bu da dağılımın normal olması koşulunun sağladığını göstermektedir.

Ortalama:	-3,18E-18
Medyan:	0,000163
Maksimum:	0,084778
Minimum:	-0,05752
Std. Sapma:	0,027338
Çarpıklık:	0,188612
Basıklık:	2,79914
Jarque-Bera:	0,631638
Olasılık:	0,729191

**Tablo 20: JB Test Sonuçları**

Elde edilen  $\beta$  değerleri kullanılan modelde yerine konduğunda aşağıdaki eşitlik ortaya çıkmaktadır:

$$\log KD_{it} = 0,01 + 0,2 \log G_{it} + 0,53 \log SG_{it} + 0,006 \log MH_{it} + 0,005 \log HY_{it} + 0,006 \log MT_{it} + 0,06 \log SA_{it} + 9,403 \log M_{it} + 0,44 \log THS_{it} - 20,12 \log X_{it} + u_{it}$$

Analiz sonuçlarına bakıldığında % 10 anlamlılık düzeyinde katma değer ile girişim sayısı, ihracat, ithalat, sabit sermaye satışı, sosyal güvenlik masrafları ve toplam mal ve hizmet satın alışları arasında anlamlı bir ilişki olduğu görölmektedir. Bu değişkenlerde  $H_0$  hipotezi reddedilmiştir. Anlamlı ilişki bulunan değişkenlerden yalnızca ihracat negatif yönlü bir ilişkiye sahiptir. Diğer değişkenler katma değer ile pozitif yönlü ilişkiye sahiptir.

Hammadde, yardımcı malzeme ve yakıt stoklarındaki değişim, makine ve teçhizata brüt yatırımlar ve mal ve hizmet stoklarındaki değişim değişkenleri için  $H_0$  hipotezi reddedilememiştir. Katma değer ile bu değişkenler arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

Girişim sayısı katma değeri pozitif yönde etkilemektedir. Girişimdeki her bir birimlik artış katma değerde 0,19954'lük bir artışa neden olmaktadır.

İnsan kaynaklarını temsilen modelin içinde olan sosyal güvenlik masrafları bir gider olmasından dolayı negatif etki beklentisi oluşturmuştur. Ancak analizde pozitif katsayıya sahip olan değişkendeki artış çalışan sayısındaki artış olarak yorumlanırsa pozitif etkisi açıklanabilir. Sosyal güvenlik masraflarındaki bir birimlik artış katma değeri 0,53 oranında artırmaktadır.

Toplam mal ve hizmet satın alışlarının artışının da katma değerle anlamlı bir ilişkiye sahip olduğu ve de katma değerde artış sağladığı tespit edilmiştir.

Sabit sermaye satışı ve makine ve teçhizata brüt yatırımlar beklenildiği gibi katma değeri olumlu yönde etkilemiştir. Ancak makine ve teçhizat yatırımları ile katma değer arasında da anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Sabit sermaye satışı ise 0,06163'lük katsayısıyla katma değer üzerinde artış yönünde bir etki yapmaktadır.

İhracat ve katma değer arasında beklenenin aksine negatif istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Türkiye'de ihracat katma değeri düşük olan ithal ara mallarına

dayanmaktadır. Bu sebeple de yoğun bir ara malı ithalatı gerçekleşmektedir. Birinci bölümdeki verilen Şekil 1 bu bilgiyi desteklemektedir. Bu durum ihracat yapabilmek için ithalatın artmasına neden olmaktadır. Düşük katma değere sahip ara mallarının ihracatı, hem de katma değeri düşük olan ara mallarla yine katma değeri düşük olan tüketim mallarının ihracatı katma değer üzerinde negatif bir etki yaratmaktadır. Bu sonuç Aktaş'ın (2010) çalışmasında belirttiği ihracatta katma değer in ithal ara ve sermaye malı girdisine bağımlı olduğu görüşünü desteklemektedir.

İhracatın aksine katma değer ve ithalat arasında pozitif yönlü istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. İhracatta açıklanan nihai ürün üretimi büyük ölçüde ithalata bağlıdır. İthal edilen ara mallar, ihraç edilecek olan nihai mal üretiminde yoğun olarak kullanılmaktadır. Saygılı, Cihan, Yalçın ve Hamsici'nin (2010) çalışmalarında bulunduğu ithal girdi kullanımındaki artış bu sonucu desteklemektedir. Nihai ürün haline getirilen parçalar ithal edilmekte bu durum da yaratılan katma değer in kaynağını oluşturmaktadır. Bu sebeple ithalatla katma değer arasında pozitif bir ilişki gözlemlenmek beklenen bir durumdur.

Bayar ve Tokpunar, (2014) çalışmalarında sektörel ithalat ve ihracat değerlerinin sanayi üretimini pozitif yönde etkilediği gözlemlenmiştir. Burada üretiminin artışının katma değer artışı olarak yorumlanırsa bu tezde bulunan sonuçlar ithalat için Bayar ve Tokpunar'ı desteklemektedir. Ancak ihracat için tam tersi bir ilişki bulunmuştur.

Analiz sonuçları incelendiğinde katma değer ile girişim sayısı, ithalat, sabit sermaye satışı, sosyal güvenlik masrafları ve toplam mal ve hizmet satın alımları arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. İhracat ile ise negatif yönlü anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Hammadde, yardımcı malzeme ve yakıt stoklarındaki değişim, makine ve teçhizata brüt yatırımlar ve mal ve hizmet stoklarındaki değişim değişkenleri ile anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

En güçlü etkiyi -20,12'lik katsayıyla ihracat sonrasında 9,404 katsayısıyla ithalat takip etmektedir. İhracat ve ithalatın katma değeri diğer değişkenlere göre bu denli etkilemesi dış ticaret politikalarına daha çok önem verilmesini desteklemektedir.

#### 2.4.2.6. VZA için Seçilen Girdi ve Çıktı Değişkenleri

Bu kısımda regresyon analizi sonucunda VZA’da kullanılacağı tespit edilen değişkenler açıklanacaktır. Değişken tanımlamaları EK 5’te verilmiştir.

##### 2.4.2.6.1. Girdi Değişkenleri

Kullanılacak yöntemlerin açıklanmasından sonra bu kısımda analizlerde kullanılmış olan değişkenler anlatılacaktır.

Bu çalışmada regresyon analizinde katma değer bağımlı değişken olarak ele alınıp diğer değişkenlerin ona olan etkisi incelenmiştir. Bu sebeple, VZA ile etkinlik (performans) ölçümü yapılırken katma değer çıktı olarak ele alınmıştır ve maksimizasyonu hedeflenmiştir. Regresyon analizindeki bağımsız değişkenler ise girdi olarak belirlenmiştir. Bu durumda TÜİK tanımlarına göre,

Girdi Değişkenleri:

- Girişim: Yıllık sanayi ve hizmet istatistikleri kapsamında olan sektörlerde faaliyet gösteren ve referans döneminde aktif olan tüm birimlerin sayısıdır,
- İhracat: Yıllık FOB değerleri,
- İthalat: Yıllık CIF değerleri,
- Sabit Sermaye Artışı: Üçüncü kişilere satılan mevcut sermaye mallarının satış değeri,
- Sosyal Güvenlik Masrafları: İşverenlerin sosyal güvenlik masrafları, işveren tarafından kendi çalışanlarının sosyal güvenliğini sağlayabilmek için üstlendiği sosyal katkıların değeri,
- Mal ve Hizmet Toplam Satın Alışları: Mal ve hizmetlerin satış alışları, sabit sermaye tüketimi olarak kaydedilen sermaye mallarının tüketimi hariç, üretim sürecindeki tüketim veya yeniden satış için hesap dönemi boyunca satın alınan tüm mal ve hizmetlerin değeridir.

#### 2.4.2.6.2. Çıktı Değişkenleri

Çıktı Değişkeni:

- Faktör Maliyetiyle Katma Değer: Faktör maliyetiyle katma değer işletme sübvansiyonları ve dolaylı vergilerdeki düzeltmelerden sonra, işletme faaliyetlerinden elde edilen gayri safi gelirdir.

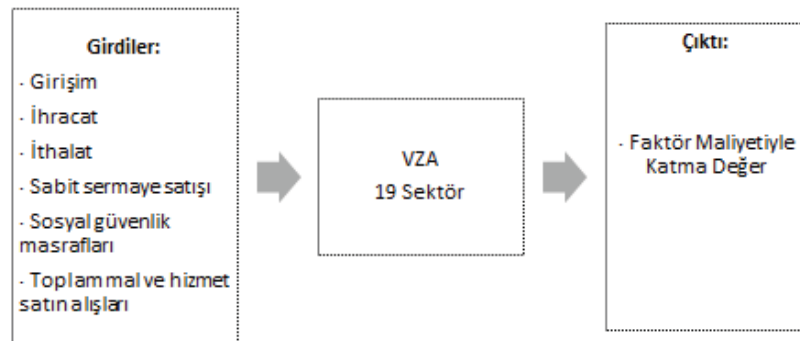
### 2.5. Analiz Sonuçları

Bu kısımda yapılan analizlerin sonuçları açıklanmıştır. Malmquist ve VZA yaklaşımı sonuçları için iki ayrı model bulunmaktadır.

Grifell-Tatje ve Lovell (1995), çalışmalarında Malmquist TFV indeksinin ölçeğe göre değişken getiri (VRS) varsayımı altında TFV değişimini doğru bir şekilde ölçmediğini göstermişlerdir. Bu nedenle, uzaklık fonksiyonları ölçeğe göre sabit getiri (CRS) modeli kullanılarak hesaplanmalıdır. Bu çalışmada çıktı yönlü ölçeğe göre sabit getiri kullanılarak analizler gerçekleştirilmiştir.

#### 2.5.1. VZA Sonuçları

VZA analizi kullanılarak çalışmanın yapıldığı zaman elde edilebilen en güncel yıl olan 2014 yılı için göreceli etkinlik analizi gerçekleştirilmiştir. Bu analizle imalat sanayinde yer alan tüm alt sektörler eşanlı olarak değerlendirilmiş ve göreceli etkinlik değerleri hesaplanmıştır.



Şekil 5: VZA Modeli

Yukarıdaki şekilde kullanılan VZA modeli görselle belirtilmiştir. Şekle bakıldığında 19 adet imalat sanayi alt sektörünün altı adet girdi değişkeni ve bir adet çıktı değişkeni ile analize sokulduğu görülmektedir. Analiz sonuçları Tablo 22’de verilmiştir.

Sektör No.		Etkinlik Değeri
1	Gıda ürünleri ve içecek ürünlerinin imalatı	0,837
2	Tütün ürünleri imalatı	1,000
3	Dokuma ürünleri imalatı	0,776
4	Giyim eşyalarının imalatı	1,000
5	Deri ile ilgili ürünlerin imalatı	0,844
6	Ağaç ve mantar ürünleri (mobilya hariç); hasır vb. örülerek yapılan maddelerin imalatı	1,000
7	Kağıt ve kağıt ürünleri imalatı	1,000
8	Kayıtlı medyanın basılması ve çoğaltılması	1,000
9	Kok kömürü, rafine edilmiş petrol ürünleri ve nükleer yakıtların imalatı	1,000
10	Kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı	1,000
11	Bilgisayarın, elektronik ve optik ürünlerin, elektrikli teçhizatın, temel eczacılık ürünlerinin ve eczacılığa ilişkin ürünlerin imalatı	0,934
12	Plastik ve kauçuk ürünleri imalatı	0,777
13	Diğer metalik olmayan mineral ürünler imalatı	1,000
14	Ana metal sanayi	1,000
15	Fabrikasyon metal ürünlerinin imalatı	1,000
16	Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve teçhizat imalatı	0,961
17	Motorlu kara taşıtı ve römorklar imalatı	1,000
18	Diğer ulaşım araçlarının imalatı	1,000
19	Mobilya imalatı	0,995
	<i>ortalama</i>	0,954

**Tablo 22: 2014 Yılı VZA Sonuçları**

Tablo 22’den görüldüğü üzere 19 alt sektörden yalnızca 7 tanesi görece olarak etkin çıkmamıştır. Bu sektörler görece etkinlik değeri birin altında olan 1,3,5,11,12,16 ve 19’uncu sektörlerdir. Etkin birimlerin fazlalığı, sektörlerin performanslarını yalnızca bu yöntemle sıralamanın sağlıklı bir sonuç vermediğini göstermektedir. Bu durumda alt sektörler bazında bir analiz gerçekleştirilebilmesi adına sektörlerin Süper Etkinlik değerleri hesaplanmıştır.



Hedef Gösterilme Sayıları																		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
0	4	0	1	0	0	6	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0

**Tablo 23: KVB'lerin Hedef Olarak Gösterilme Sayıları**

KVB	KVB Hedefleri			
1	8	2	4	7
3	8	18	2	7
5	8	7	18	
11	7	2	18	8
12	8	18	2	7
16	8	18	7	
19	8	18		

**Tablo 24: KVB'ler İçin Belirlenen Hedefler**

19 karar verme biriminden etkin çıkmayan 7 adet birime koyulan hedefler Tablo 24'te verilmiştir. Hedef birimler görel olarak etkin olmayan birimlerin etkin olmak için örnek alması gereken birimler anlamına gelmektedir. Tablo 23'e bakıldığında hedef KVB'lerin kaç kez hedef olarak gösterildiği belirtilmiştir. Birimlerin girdi çıktı kombinasyonları doğrultusunda, daha fazla sayıda tekrarlı olarak rol model olan birimler öne çıkmaktadır. Görülebildiği üzere etkin olan 12 adet birimden yalnızca 5 adedi hedef olarak gösterilmiştir. Ağırlıklı olarak 7, 8 ve 18 numaraları sektörler görel olarak etkin çıkmayan birimlere hedef olarak belirlenmiştir. Rol modeli olan birimlerin yoğun olarak tekrar ediyor olması etkin olmayan birimlerin yedi boyutlu üretim imkânları kümesinde belirli bir bölgede yoğunlaştıklarına işaret etmektedir. Belirli bölgede öbikleşen birimler aynı etkin birimlere ulaşmaya çalışarak etkin olabileceklerdir. Bu yoğunlaşma da süper etkinlik analizine olan ihtiyacı da güçlendirmektedir. Süper etkinlik ile yakın bölgelerde bulunan birimlerin analizi ve sıralanması mümkün olacaktır. Tablo 23'te belirtilen hedef birimlerin KVB'lerin veri seti içindeki varlığı grubun etkinliğinin artmasını kolaylaştırmaktadır.

### 2.5.2. Süper Etkinlik Sonuçları

Andersen ve Petersen (1993), CRS süper etkinlik modelini etkin çıkan birimlerin sıralanması için kullanmayı önermişlerdir. Buradan yola çıkılarak KVB'lerinin süper etkinlikleri hesaplanmıştır. VZA sonucunda görel olarak etkin olduğu bulunan KVB'lerinin kendi aralarındaki üstünlük sıralamasını gösteren Süper Etkinlik değerleri EK 6'da ve sonuçta elde edilen sıralama Tablo 25'te verilmiştir.

Süper Etkinlik Sıralaması	Sektör No.	
1	2	Tütün ürünleri imalatı
2	8	Kayıtlı medyanın basılması ve çoğaltılması
3	7	Kağıt ve kağıt ürünleri imalatı
4	18	Diğer ulaşım araçlarının imalatı
5	14	Ana metal sanayi
6	9	Kok kömürü, rafine edilmiş petrol ürünleri ve nükleer yakıtların imalatı
7	13	Diğer metalik olmayan mineral ürünler imalatı
8	10	Kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı
9	17	Motorlu kara taşıtı ve römorklar imalatı
10	4	Giyim eşyalarının imalatı
11	6	Ağaç ve mantar ürünleri (mobilya hariç); hasır vb. örülerek yapılan maddelerin imalatı
12	15	Fabrikasyon metal ürünlerinin imalatı
13	19	Mobilya imalatı
14	16	Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve teçhizat imalatı
15	11	Bilgisayarın, elektronik ve optik ürünlerin, elektrikli teçhizatın, temel eczacılık ürünlerinin ve eczacılığa ilişkin ürünlerin imalatı
16	5	Deri ile ilgili ürünlerin imalatı
17	1	Gıda ürünleri ve içecek ürünlerinin imalatı
18	12	Plastik ve kauçuk ürünleri imalatı
19	3	Dokuma ürünleri imalatı

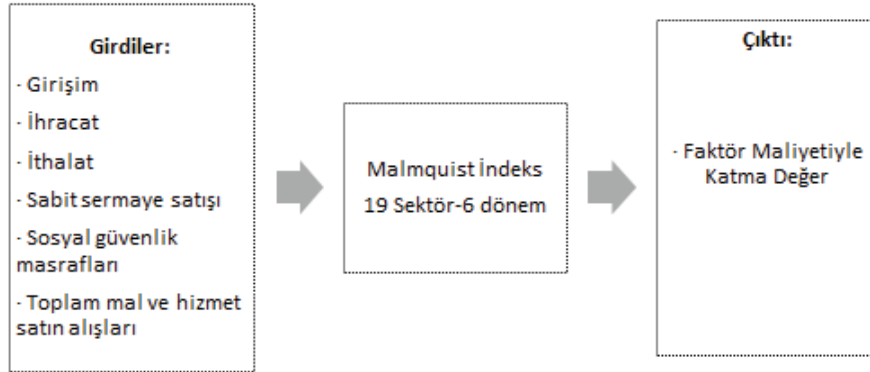
**Tablo 25: Süper Etkinlik Değerleri Sıralaması**

Tablo 25'e bakılacak olursa süper etkinlik sıralamasında 1 ve 12 arasında etkin birimlerin kendi aralarındaki sıralaması görülebilir. En etkin birimin 2 no.lu tütün ürünleri imalatı olduğu söylenebilir. Ardından 8 no.lu kayıtlı medyanın basılması ve çoğaltılması ve 7 no.lu kâğıt ve kâğıt ürünleri imalatı gelmektedir. En düşük görel

etkinlik değerine sahip olan üç sektör ise 1 no.lu gıda ürünleri ve içecek ürünleri imalatı, 12 no.lu plastik ve kauçuk ürünleri imalatı ve 3 no.lu dokuma ürünleri imalatı olmuştur.

### 2.5.3. Malmquist İndeks Sonuçları

Kullanılmış olan Malmquist TFV modelinin görselleştirilmiş hâli aşağıdaki şekildedir:



Şekil 6: Malmquist İndeksi Modeli

Malmquist İndeks sonuçları, hem yıllık olarak hem de kümülatif değerleri hesaplanarak incelenmiştir.

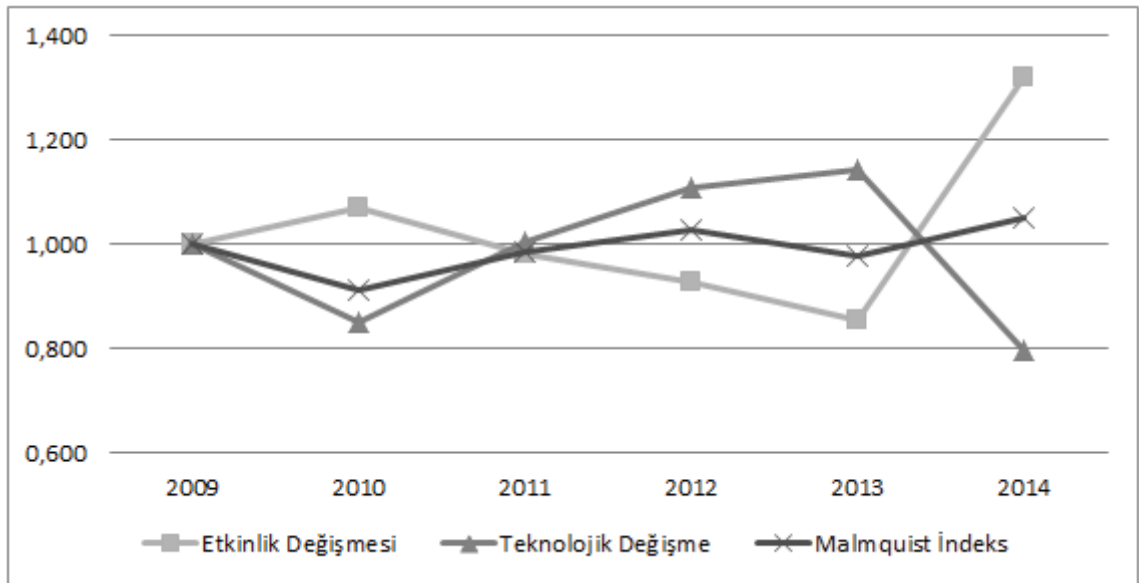
#### 2.5.3.1. Sonuçların Yıllık Olarak Değerlendirilmesi

Yıllar	Etkinlik Değişmesi	Teknolojik Değişme	Malmquist İndeks
2009	1,000	1,000	1,000
2010	1,055	0,867	0,914
2011	0,968	1,019	0,987
2012	0,914	1,128	1,031
2013	0,893	1,091	0,974
2014	1,321	0,796	1,051
<i>Ortalama</i>	<i>1,020</i>	<i>0,971</i>	<i>0,990</i>

Tablo 26: Yıllara Göre ED, TD ve Mİ değerleri

Tablo 26'ya bakıldığında, 2009-2014 dönemi itibariyle sektör bütününde etkinlik değişimi (ED) bileşeninde yıllık ortalama yüzde 2'lik bir artış meydana geldiği, bunun yanında teknolojik değişim (TD) bileşeninin %2,9 azaldığı görülmektedir. Teknolojik değişimde meydana gelen azalışın Malmquist indeks (Mİ) değerinde yıllık ortalama %1'lik bir düşüşe neden olduğu görülmektedir. TFV'de meydana gelen değişimin kaynağını teknolojik değişimdeki düşüş meydana getirmektedir. Mİ değişimi değerleri 2011-2012 ve 2013-2014 yıllarında artış göstermiş; 2009-2010, 2010-2011 ve 2012-2013 yıllarında ise negatif yönde bir değişim göstermiştir.

Malmquist TFV değerinde düşüş yaşanan yıllara bakıldığında 2009-2010 dönemi için yaşanan düşüşün kaynağı teknik etkinlik olarak belirlenmiştir. 2010-2011 ve 2012-2013 döneminde ise teknik etkinlik düşüşünden dolayı verimlilik azalışı gerçekleşmiştir. Teknik etkinlikteki düşüş, bu yıllarda sektörlerin en iyi üretim sınırını yakalayamadıklarına işaret etmektedir.



Şekil 7: Yıllara Göre ED, TD ve Mİ Değerleri

Şekil 7, Malmquist indeks, teknolojik değişim ve etkinlik değişimi ile ilgili değişimlerin daha kolay gözlemlenebilmesi amacıyla grafik hâline getirilmiştir. Şekle bakıldığında etkinlik değişiminin 2010 ve 2013 yılları arasında azalan bir trend

gösterdiği, diğer yıllarda ise artış yönünde ilerlediği görülmektedir. Ayrıca son yıl hariç Malmquist indeksin teknolojik değişme ile paralel hareket ettiği söylenebilir. Son sene etkinlik değişiminde meydana gelen ani artışta şekille birlikte daha kolay görülmektedir.

Sektör	Etkinlik Değişmesi	Teknolojik Değişme	Malmquist İndeks
1	0,897	1,001	0,898
2	1,000	0,579	0,579
3	0,903	1,021	0,923
4	1,231	0,673	0,828
5	1,332	0,871	1,160
6	1,000	0,794	0,794
7	1,112	0,930	1,034
8	1,000	1,123	1,123
9	1,000	0,599	0,599
10	1,048	0,985	1,032
11	1,000	0,908	0,908
12	0,873	0,939	0,820
13	0,942	0,893	0,841
14	1,404	1,001	1,406
15	1,043	0,839	0,875
16	1,040	0,915	0,951
17	1,142	0,799	0,913
18	1,000	1,076	1,076
19	1,253	0,771	0,965
<b>Ortalama</b>	1,055	0,867	0,914

**Tablo 27: 2009-2010 ED, TD ve Mİ Değerleri**

Tablo 27'den görüldüğü gibi, 2009-2010 yılları arasında, sektör bütününde yıllık ortalama % 8,6 oranında toplam faktör verimliliği azalışı bulunmuştur. Bu dönemde sektörde faaliyet gösteren 19 alt sektör'den yalnızca 6 sektörün TFV değerinde artış gözlemlenmiştir. Artışlar büyük oranda etkinlik değişimi sayesinde oluşmuştur. En yüksek artış 14 no.lu ana metal sanayi sektöründe, en büyük azalış ise 2 no.lu tütün ürünleri sektöründe gerçekleşmiştir.

Sektör	Etkinlik Değişmesi	Teknolojik Değişme	Malmquist İndeks
1	0,822	1,122	0,923
2	1,000	1,105	1,105
3	1,011	1,184	1,197
4	1,273	0,984	1,253
5	1,073	0,770	0,827
6	0,754	0,969	0,730
7	0,990	1,052	1,042
8	1,000	0,648	0,648
9	1,000	1,305	1,305
10	1,000	1,129	1,129
11	0,702	0,974	0,683
12	0,935	1,150	1,075
13	0,974	1,071	1,043
14	1,000	1,277	1,277
15	1,296	0,951	1,232
16	1,089	1,048	1,141
17	0,755	1,005	0,759
18	1,000	0,962	0,962
19	0,942	0,898	0,847
<b>Ortalama</b>	0,968	1,019	0,987

**Tablo 28: 2010-2011 ED, TD ve Mİ Değerleri**

Tablo 28'den görüldüğü gibi, 2010-2011 yılları arasında, sektör bütününde yıllık ortalama % 1,3 oranında toplam faktör verimliliği azalışı bulunmuştur. Bu dönemde sektörde faaliyet gösteren 19 alt sektörden yalnızca 8 sektörün TFV değerinde azalış gözlemlenmiştir. Azalışların ve artışların sebebinde belirli bir eğilim bulunmamaktadır. En yüksek artış 9 no.lu kok kömürü, rafine edilmiş petrol ürünleri ve nükleer yakıtların imalatı sektöründe, en büyük azalış ise 8 no.lu kayıtlı medyanın basılması ve çoğaltılması sektöründe gerçekleşmiştir.

Sektör	Etkinlik Değişmesi	Teknolojik Değişme	Malmquist İndeks
1	1,018	1,264	1,286
2	1,000	1,318	1,318
3	0,832	1,270	1,057
4	0,641	1,132	0,725
5	1,043	1,167	1,218
6	1,078	1,137	1,226
7	1,017	1,227	1,247
8	1,000	1,048	1,048
9	0,760	0,888	0,675
10	1,000	0,934	0,934
11	1,262	1,248	1,576
12	1,020	1,235	1,260
13	0,767	1,205	0,925
14	0,612	0,976	0,598
15	0,573	1,049	0,601
16	0,686	1,069	0,733
17	1,286	1,120	1,441
18	1,000	1,170	1,170
19	1,248	1,098	1,371
<b>Ortalama</b>	0,914	1,128	1,031

**Tablo 29: 2011-2012 ED, TD ve Mİ Değerleri**

Tablo 29'dan görüldüğü gibi, 2011-2012 yılları arasında, sektör bütününde yıllık ortalama % 3,1 oranında toplam faktör verimliliği artışı bulunmuştur. Bu dönemde sektörde faaliyet gösteren 19 alt sektörden yalnızca 7 sektörün TFV değerinde azalış gözlemlenmiştir. Artışlar genel olarak hem etkinlik değişmesi hem de teknolojik değişme bileşeninin birlikte artmasından kaynaklanmıştır. En yüksek artış 11 no.lu bilgisayarın, elektronik ve optik ürünlerin, elektrikli teçhizatın, temel eczacılık ürünlerinin ve eczacılığa ilişkin ürünlerin imalatı sektöründe, en büyük azalış ise 14 no.lu ana metal sanayi sektöründe gerçekleşmiştir.

Sektör	Etkinlik Değişmesi	Teknolojik Değişme	Malmquist İndeks
1	0,867	1,122	0,972
2	1,000	1,375	1,375
3	1,116	0,918	1,024
4	1,088	0,955	1,039
5	0,577	1,701	0,982
6	1,006	0,906	0,911
7	0,688	1,088	0,748
8	1,000	1,170	1,170
9	0,941	0,865	0,814
10	0,589	1,386	0,817
11	0,817	1,086	0,887
12	0,870	1,270	1,104
13	1,397	0,852	1,191
14	0,867	1,593	1,380
15	1,271	0,829	1,055
16	1,272	0,849	1,080
17	0,559	1,231	0,688
18	0,891	0,894	0,796
19	0,725	1,127	0,818
<b>Ortalama</b>	0,893	1,091	0,974

**Tablo 30: 2012-20113 ED, TD ve Mİ Değerleri**

Tablo 30'dan görüldüğü gibi, 2012-2013 yılları arasında, sektör bütününde yıllık ortalama % 2,6 oranında toplam faktör verimliliği artışı bulunmuştur. Bu dönemde sektörde faaliyet gösteren 19 alt sektörden yalnızca 9 sektörün TFV değerinde artış gözlemlenmiştir. Azalışların genel olarak etkinlik değişmesi bileşenindeki azalıştan meydana geldiği söylenebilir. En yüksek artış 14 no.lu ana metal sanayi sektöründe, en büyük azalış ise 17 no.lu motorlu kara taşıtı ve römorklar imalatı sektöründe gerçekleşmiştir.



Sektör	Etkinlik Değişmesi	Teknolojik Değişme	Malmquist İndeks
1	1,402	0,705	0,988
2	1,000	0,545	0,545
3	1,136	0,857	0,974
4	1,435	0,734	1,053
5	1,461	0,642	0,938
6	1,223	0,911	1,114
7	1,624	0,812	1,318
8	1,000	1,127	1,127
9	1,397	0,761	1,064
10	1,696	0,650	1,102
11	1,290	0,830	1,071
12	1,181	0,729	0,861
13	1,017	1,066	1,084
14	1,884	0,557	1,049
15	1,374	0,796	1,093
16	1,102	0,980	1,080
17	1,841	0,698	1,285
18	1,123	1,209	1,358
19	1,372	0,863	1,184
<b>Ortalama</b>	1,321	0,796	1,051

**Tablo 31: 2013-2014 ED, TD ve Mİ Değerleri**

Tablo 31'den görüldüğü gibi, 2013-2014 yılları arasında, sektör bütününde yıllık ortalama % 5,1 oranında toplam faktör verimliliği artışı bulunmuştur. Bu dönemde sektörde faaliyet gösteren 19 alt sektörden yalnızca 5 sektörün TFV değerinde azalış gözlemlenmiştir. Azalışların genel olarak etkinlik değişmesi bileşenindeki azalıştan meydana geldiği gözlemlenmiştir. En yüksek artış 18 no.lu diğer ulaşım araçları imalatı sektöründe, en büyük azalış ise 2 no.lu tütün ürünleri imalatı sektöründe gerçekleşmiştir.

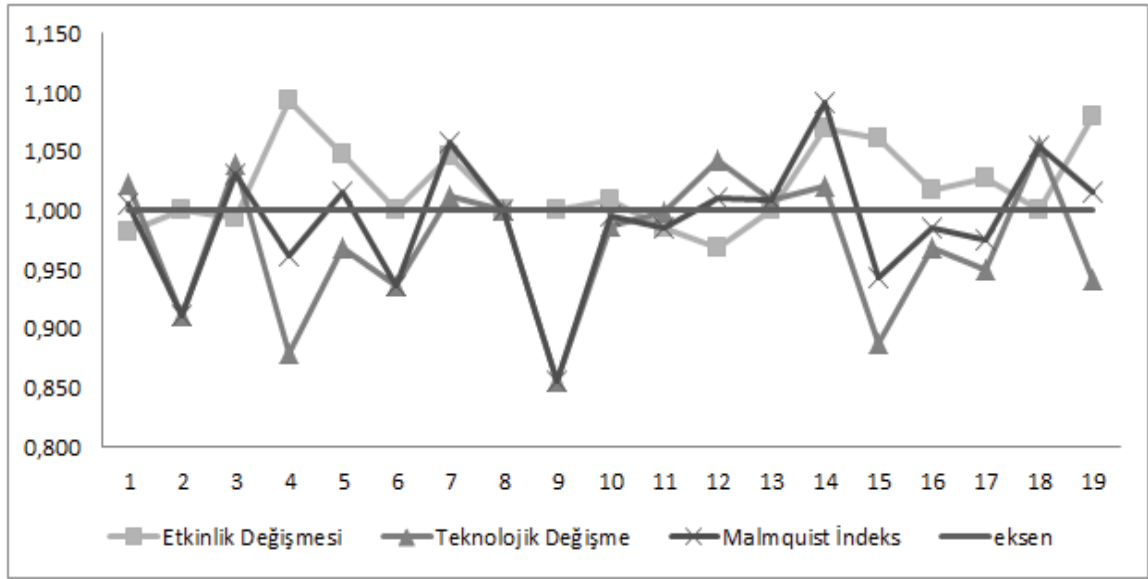
Sektör	Etkinlik Değişmesi	Teknolojik Değişme	Malmquist İndeks
1	0,982	1,023	1,005
2	1,000	0,912	0,912
3	0,993	1,039	1,031
4	1,094	0,879	0,962
5	1,047	0,969	1,015
6	1,000	0,937	0,937
7	1,046	1,012	1,058
8	1,000	1,001	1,001
9	1,000	0,855	0,855
10	1,009	0,987	0,996
11	0,986	0,999	0,985
12	0,969	1,043	1,011
13	1,000	1,009	1,009
14	1,070	1,020	1,092
15	1,062	0,888	0,943
16	1,017	0,969	0,985
17	1,027	0,950	0,975
18	1,000	1,055	1,055
19	1,079	0,941	1,016
<b>Ortalama</b>	<i>1,020</i>	<i>0,971</i>	<i>0,990</i>

**Tablo 32: 2009-2014 Yılları Arasında Sektör Bazında Göre ED, TD ve Mİ Değerleri**

2009-2014 periyodu sonunda, sektörün tamamında Tablo 32'den görüldüğü gibi yıllık ortalama % 1 oranında toplam faktör verimliliği azalışı meydana gelmiştir. Bu periyod süresince faaliyet gösteren 19 sektör içerisinde 10 sektörde toplam faktör verimliliği değerinde artış meydana geldiği tespit edilmiştir.

Alt sektörlerin değişim değerlerine bakılacak olursa, yıllık ortalama % 9,2 ile en yüksek orandaki Malmquist İndeks değişim artışı 14 numaralı ana metal sanayi sektöründe gerçekleşmiştir. Üretim verimliliği değişiminde en yüksek artışı sağlayan diğer iki sektöre % 5,8 ve % 5,5'lik artış ile 7 numaralı kâğıt ve kâğıt ürünleri sektörü ile 18 numaralı diğer ulaşım araçlarının imalatı olmuştur. Bu artışlarda 14 ve 7. sektörler için hem etkinlik değişmesinin hem de teknolojik değişimdeki artışın katkısı bulunmaktadır. Ancak 18. Sektörde teknolojik değişim sayesinde artış yönünde bir değişim meydana gelmiştir.

En büyük oranda verimlilik değişimi azalışına sahip olan sektör ise yıllık ortalama % 14,5'lik bir düşüşle kök kömürü, rafine edilmiş petrol ürünleri ve nükleer yakıtların imalatı olmuştur. Diğer en fazla oranda düşüş yaşayan sektörler ise sırasıyla % 8,8 ve % 6,3'lük düşüşlerle tütün ürünleri imalatı sektörü ve ağaç ve mantar ürünleri(mobilya hariç), hasır vb. örülerek yapılan maddelerin imalatı sektörleri olmuştur. Bu sektörlerde azalma yaşanmasının sebebi ise teknolojik değişme bileşeninde meydana gelen azalış olmuştur.



Şekil 8: Alt Sektör Bazında ED, TD ve Mİ Değerleri

Alt sektör bazındaki değerleri gösteren şekil 8'de 1,000 noktasına bir eksen çizilerek değişim bileşeninde yaşanan artış ve azalışların daha kolay gözlemlenmesi amaçlanmıştır. Şekle bakıldığında Malmquist İndeks değeri ile teknolojik değişme değerinin paralel bir şekilde ilerlediği görülmektedir. Şekle göre sektörlerin Mİ değerleri genel olarak 1 değerinin altında kalmıştır ve bu durum Tablo 22'de bulunan % 1'lik Mİ düşüş ortalamasını desteklemektedir. Türk İmalat Sanayi sektörü verimliliğinde yaşanan yıllık ortalama % 1'lik düşüşün alt sektör bazında açıklamaları bu şekilden görülebilmektedir.

### 2.5.3.2. Sonuçların Kümülatif Olarak Değerlendirilmesi

Malmquist İndeksi değerleri yorumlanırken, bir diğer önemli gösterge de değerlerin kümülatif değişimidir. Analiz sonuçlarından, yıllar arası ortalama değişim süreci direkt olarak incelenebilirken, dönem başlangıcı ve sonu arasındaki değişim kümülatif değerlerin hesaplanmasıyla elde edilebilmektedir. Tüm imalat sanayi sektörünün 2009 yılı baz alınarak 6 yıllık dönem sonunda geçirdiği değişim miktarı kümülatif olarak hesaplandığında elde edilen sonuç Tablo 33'te gösterilmiştir.

Etkinlik Değişmesi		Teknolojik Değişme		Malmquist İndeks	
2009	2014	2009	2014	2009	2014
1,000	1,101	1,000	0,865	1,000	0,952

**Tablo 33: Tüm İmalat Sanayi Sektörü Kümülatif Değerleri 2009-2014 Yılları Değişimi**

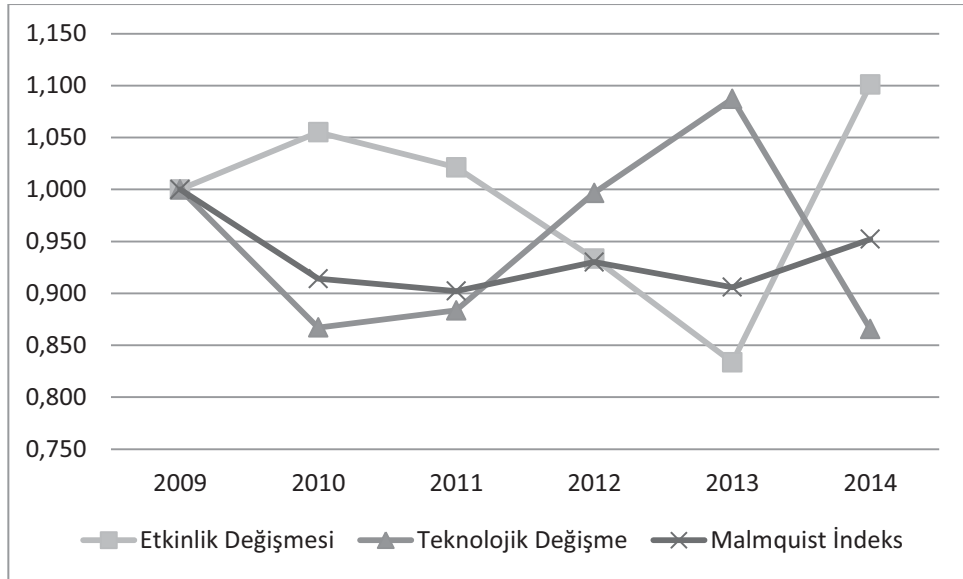
Tablo 33'e bakıldığında 2009 yılından 2014 yılına gelindiğinde imalat sektörü TFV değerlerinin % 4,8 oranında azaldığı görülmektedir. Etkinlik değişmesi bileşeninde yaşanan % 10,1'lik artışa rağmen, teknolojik değişimdeki % 13,5'lik yüksek düşüş verimlilikteki bu düşüşün sebebini oluşturmaktadır.

Yıllar	Etkinlik Değişmesi	Teknolojik Değişme	Malmquist İndeks
2009	1,000	1,000	1,000
2010	1,055	0,867	0,914
2011	1,021	0,883	0,902
2012	0,933	0,997	0,930
2013	0,834	1,087	0,906
2014	1,101	0,865	0,952

**Tablo 34: Tüm Yıllar İçin İmalat Sanayi Sektörü Kümülatif Değerleri**

Tablo 34, dönemler ilerledikçe Malmquist İndeksinde meydana gelen değişimi yıl yıl kümülatif olarak göstermektedir. Bu verilerden yola çıkılarak Şekil 9 oluşturulmuştur. Şekil 7'de göz önüne alınarak aşağıdaki Şekil 9 yorumlandığında, etkinlik değişimi bileşeninde yaşanan uzun süreli düşüşe rağmen, 2013'ten 2014'e geçilen dönemde büyük bir sıçrayış yaparak dönem sonunu artışla kapattığı görülmektedir. Teknolojik değişim ise etkinlik değişimi ile tam tersi yönlerde ilerleyerek 2010-2013 dönemindeki

artıŖa rağmen dönem sonunda bir azalıŖ gstermiŖtir. Bunların sonucunda Malmquist İndeks değeri 2014 yılı sonunda % 4,8’lik değer kaybına uğradığı görülmektedir.



Ŗekil 9: Yıllar İçinde İmalat Sanayi Sektörü Kümülatif Değerleri

Kümülatif değerime değerlerine alt sektör bazında bakılması da alt sektörlerin 2009-2014 dönemi içerisindeki değerimlerini incelemek açısından faydalı olacaktır.

Yıllar	Etkinlik DeđiŖmesi	Teknolojik DeđiŖme	Malmquist İndeks
2009	1,000	1,000	1,000
2010	0,897	1,001	0,898
2011	0,737	1,123	0,829
2012	0,751	1,420	1,066
2013	0,651	1,593	1,036
2014	0,912	1,123	1,024

Tablo 35: Gıda rnleri ve İçecek İmalatı rnlerinin İmalatı Kümülatif Değerimi

Tablo 35’e bakıldığında 1 no.lu gıda ürünleri ve içecek imalatı ürünlerinin imalatı sektörünün 2014 senesine gelindiğinde etkinlik değerime bileŖeninde % 8,8’lik bir dŖuŖ gzlemlenmiŖtir. Bunun yanında teknolojik değerime bileŖeninde ise 2013 yılına kadar artan bir trend izlemiŖ ancak 2014 yılına gelindiğinde artıŖ miktarı azalarak dönem sonunda % 12,3’lk bir artıŖ gstermiŖtir. Teknolojik değerime bileŖenindeki artıŖ, etkinlik sınırının büyüdüğünü yani sektörde yaŖanan bir büyümeyi iŖaret

etmektedir. Etkinlik değişimi bileşenindeki azalış bu artışa paralel hareket etmemiş olsa da sonuç olarak altı yılın sonunda Malmquist İndeks verimliliğinde % 2,4'lük bir büyüme gözlemlenmiştir.

Yıllar	Etkinlik Değişmesi	Teknolojik Değişme	Malmquist İndeks
2009	1,000	1,000	1,000
2010	1,000	0,579	0,579
2011	1,000	0,640	0,640
2012	1,000	0,843	0,843
2013	1,000	1,159	1,159
2014	1,000	0,632	0,632

**Tablo 36: Tütün Ürünleri İmalatı Kümülatif Değişimi**

2 no.lu tütün ürünleri imalatı sektöründe altı yılın sonunda etkinlik değişiminde bir değişiklik gözlemlenmemiştir. Bu sebeple teknolojik değişme bileşenindeki yüksek orandaki düşüş direkt olarak verimlilikteki düşüşün miktarını belirlemiş ve dönem sonunda % 36,8'lik bir düşüş gözlemlenmiştir. Tablo 36'dan görüldüğü üzere yalnızca 2013 yılında bir toparlanma gözlemlense de genel yıllar itibariyle sektör bu dönem aralığında ciddi bir verimlilik kaybı yaşamıştır.

Yıllar	Etkinlik Değişmesi	Teknolojik Değişme	Malmquist İndeks
2009	1,000	1,000	1,000
2010	0,903	1,021	0,923
2011	0,913	1,209	1,105
2012	0,760	1,535	1,168
2013	0,848	1,409	1,196
2014	0,963	1,208	1,165

**Tablo 37: Dokuma Ürünleri İmalatı Kümülatif Değişimi**

Tablo 37'de verildiği üzere 3 no.lu dokuma ürünleri İmalatı sektörü dönem sonunda etkinlik değişmesi bileşeninde % 3,7'lik bir kayba uğramıştır. Bunun yanında teknolojik değişmede yaşanan % 20,8'lik artış Malmquist İndeksin % 16,5 oranında artmasına sebep olmuştur. Sektörde etkinlik sınırının büyümesinden gözlemlenen genişlemenin yanında, verimlilikte de artış gözlemlenmiştir.

Yıllar	Etkinlik Değişmesi	Teknolojik Değişme	Malmquist İndeks
2009	1,000	1,000	1,000
2010	1,231	0,673	0,828
2011	1,567	0,662	1,037
2012	1,004	0,750	0,752
2013	1,093	0,716	0,782
2014	1,568	0,525	0,823

**Tablo 38: Giyim Eşyalarının İmalatı Kümülatif Değişimi**

4 no.lu giyim eşyalarının imalatı sektörü altı yıllık dönem sonunda kümülatif değerler incelendiğinde etkinlik değişimi bileşeninde % 56,8'lik büyük bir büyüme kaydetmiştir. Ancak bunun yanında teknolojik değişme bileşenindeki % 47,5'lik yüksek düşüş Malmquist İndeks değerinde azalma gözlemlenmesine neden olmuştur. Tablo 38 incelendiğinde sektör dönem sonunda % 17,7'lik bir verimlilik kaybına uğradığı görülmektedir.

Yıllar	Etkinlik Değişmesi	Teknolojik Değişme	Malmquist İndeks
2009	1,000	1,000	1,000
2010	1,332	0,871	1,160
2011	1,429	0,671	0,959
2012	1,491	0,783	1,168
2013	0,860	1,331	1,147
2014	1,257	0,855	1,076

**Tablo 39: Deri İle İlgili Ürünlerin İmalatı Kümülatif Değişimi**

Tablo 39'a bakıldığında 5 no.lu sektör olan deri ile ilgili ürünlerin imalatı sektörü etkinlik değişmesi bileşeninin dönem sonunda % 25,7'lik bir artış gösterdiği görülmektedir. Teknolojik değişme bileşeni ise % 14,5'lik bir kayba uğramıştır. Ancak etkinlik değişimindeki artış dönem sonunda Malmquist İndeks değerinde % 7,6'lık bir artışa neden olmuştur. Yani sektör verimliliğinde altı sene sonunda bir artış gözlemlenmiştir.

Yıllar	Etkinlik Değişmesi	Teknolojik Değişme	Malmquist İndeks
2009	1,000	1,000	1,000
2010	1,000	0,794	0,794
2011	0,754	0,769	0,580
2012	0,813	0,875	0,711
2013	0,818	0,793	0,647
2014	1,000	0,722	0,721

**Tablo 40: Ağaç ve Mantar Ürünleri (Mobilya Hariç); Hasır vb. Örülerek Yapılan Maddelerin İmalatı Kümülatif Değişimi**

6 no.lu ağaç ve mantar ürünleri(mobilya hariç), hasır vb. örülerek yapılan maddelerin imalatı sektörü Tablo 40'ta verilen kümülatif değişim değerleri incelendiğinde etkinlik değişmesi bileşeni yıllar içerisinde azalma göstermiş olsa da, dönem sonunda başlangıç değerine ulaştığı gözlemlenmiştir. Bu sebeple dönem sonunda teknolojik değişme bileşenindeki % 27,8'lik azalış verimliliği de % 27,9 oranında düşürmüştür.

Yıllar	Etkinlik Değişmesi	Teknolojik Değişme	Malmquist İndeks
2009	1,000	1,000	1,000
2010	1,112	0,930	1,034
2011	1,101	0,978	1,077
2012	1,120	1,200	1,344
2013	0,770	1,306	1,005
2014	1,251	1,061	1,325

**Tablo 41: Kağıt ve Kağıt Ürünleri İmalatı Kümülatif Değişimi**

Tablo 41'e göre 7 no.lu kâğıt ve kâğıt ürünleri imalatı sektörü etkinlik değişimi bileşeninde kümülatif değerlere bakıldığında altı yılın sonunda % 25,1'lik bir artış gözlemlenmiştir. Teknolojik değişme bileşeni de etkinlik değişimine paralel olarak % 6,1'lik bir değişim göstermiştir. Bu artış sonunda alt sektörlerde gözlemlenen en yüksek artışlardan biri olan % 32,5'lik bir verimlilik artışı elde edilmiştir.

Yıllar	Etkinlik Değişmesi	Teknolojik Değişme	Malmquist İndeks
2009	1,000	1,000	1,000
2010	1,000	1,123	1,123
2011	1,000	0,728	0,728
2012	1,000	0,763	0,763
2013	1,000	0,892	0,892
2014	1,000	1,006	1,006

**Tablo 42: Kayıtlı Medyanın Basılması ve Çoğaltılması Kümülatif Değişimi**



8 no.lu kayıtlı medyanın basılması ve çoğaltılması sektörü tütün ürünleri sektörüne benzer olarak dönem sonunda etkinlik değişimi bileşeninde bir değişim göstermemiştir. Buna karşılık teknolojik değişme bileşenindeki % 0,6'lık küçük bir artış, altı yılın sonunda Malmquist İndeksinin de % 0,6 artmasına sebep olmuştur. Tablo 42'den görülebildiği gibi bu sektör % 0,6'lık bir verimlilik artışı göstermiştir.

Yıllar	Etkinlik Değişmesi	Teknolojik Değişme	Malmquist İndeks
2009	1,000	1,000	1,000
2010	1,000	0,599	0,599
2011	1,000	0,782	0,782
2012	0,760	0,694	0,528
2013	0,715	0,600	0,430
2014	0,999	0,457	0,457

**Tablo 43: Kok Kömürü, Rafine Edilmiş Petrol Ürünleri ve Nükleer Yakıtların İmalatı Kümülatif Değişimi**

9 no.lu kok kömürü, rafine edilmiş petrol ürünleri ve nükleer yakıtların imalatı sektörü Tablo 43'te verilen değerlere göre etkinlik değişmesi bileşeninde dönem sonunda neredeyse değişikliğe uğramamış, % 0,1'lik az miktarda bir azalma göstermiştir. Ancak etkinlik sınırındaki değişmeyi gösteren teknolojik değişme bileşeninde sektörün en büyük düşüşü olan % 54,3'lük bir düşüş gözlemlenmiştir. Etkinlik değişiminde değişim olmaması sebebiyle, verimlilik değerini de % 54,3 oranında düşüşe uğramıştır.

Yıllar	Etkinlik Değişmesi	Teknolojik Değişme	Malmquist İndeks
2009	1,000	1,000	1,000
2010	1,048	0,985	1,032
2011	1,048	1,112	1,165
2012	1,048	1,039	1,088
2013	0,617	1,440	0,889
2014	1,047	0,936	0,980

**Tablo 44: Kimyasalların ve Kimyasal Ürünlerin İmalatı Kümülatif Değişimi**

10 no.lu kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı sektörü Tablo 44'te görüldüğü üzere etkinlik değişmesi bileşeninde 2009-2014 dönemi sonunda % 4,7'lik bir artış yaşamıştır. Ancak teknolojik değişmede % 6,4'lük azalma Malmquist İndeksinin % 2 oranında azalmasına sebep olmuştur. Yani bu sektör dönem sonunda % 2'lik bir verimlilik kaybına uğramıştır.

Yıllar	Etkinlik Değişmesi	Teknolojik Değişme	Malmquist İndeks
2009	1,000	1,000	1,000
2010	1,000	0,908	0,908
2011	0,702	0,884	0,620
2012	0,886	1,104	0,977
2013	0,724	1,199	0,867
2014	0,934	0,995	0,928

**Tablo 45: Bilgisayarın, Elektronik ve Optik Ürünlerin, Elektrikli Teçhizatın, Temel Eczacılık Ürünlerinin ve Eczacılığa İlişkin Ürünlerin İmalatı Kümülatif Değişimi**

11 no.lu bilgisayarın, elektronik ve optik ürünlerin, elektrikli teçhizatın, temel eczacılık ürünlerinin ve eczacılığa ilişkin ürünlerin imalatı sektörü dönem sonu kümülatif değişim değerleri Tablo 45'te verilmiştir. Tabloya bakıldığında etkinlik değişmesi bileşeninin dönem sonunda % 6,4 oranında düşüğe uğradığı ve benzer şekilde teknolojik değişme bileşeninin de % 0,5'lik bir düşüş gösterdiği görülmektedir. Bu düşüşlerin sonucunda dönem sonunda verimlilik indeksi de % 7,2 oranında azalmıştır. Birinci bölümde bahsedilen yüksek katma değer yaratan ileri teknoloji ürünlerin bu kategoriye dâhil olması bu verimlilikteki düşüşü daha da olumsuz bir hale getirmektedir. Bu sektör ülke ekonomisi için önemli bir sektör olup, verimlilik artışı için çalışmaların yapılması açısından öncelik taşımaktadır.

Yıllar	Etkinlik Değişmesi	Teknolojik Değişme	Malmquist İndeks
2009	1,000	1,000	1,000
2010	0,873	0,939	0,820
2011	0,816	1,080	0,882
2012	0,833	1,334	1,111
2013	0,724	1,694	1,226
2014	0,855	1,235	1,056

**Tablo 46: Plastik ve Kauçuk Ürünleri İmalatı Kümülatif Değişimi**

12 no.lu plastik ve kauçuk ürünleri imalatı sektörü dönem sonunda etkinlik değişmesi bileşeninde düşüğe uğrayan sektörlerden biridir. Tablo 46'ya bakıldığında etkinlik değişmesi bileşeninde dönem sonunda % 14,5'lik bir düşüş görülmektedir. Ancak teknolojik değişme kümülatif değişime bakıldığında % 23,5'lik bir artış göstermiş ve bunun sonucunda da Malmquist İndeks değeri artmıştır. Sektör 2009-2014 dönemi sonunda % 5,6'lık bir verimlilik artışı göstermiştir.

Yıllar	Etkinlik Değişmesi	Teknolojik Değişme	Malmquist İndeks
2009	1,000	1,000	1,000
2010	0,942	0,893	0,841
2011	0,918	0,956	0,877
2012	0,704	1,152	0,811
2013	0,983	0,982	0,966
2014	1,000	1,047	1,048

**Tablo 47: Diğer Metalik Olmayan Mineral Ürünler İmalatı Kümülatif Değişimi**

Tablo 47'ye göre 13 no.lu diğer metalik olmayan mineral ürünler imalatı sektörü 2009-2014 dönemi boyunca etkinlik değişmesi değişkeninde azalış yönünde bir trend izlese de son sene başlangıç noktasındaki değere yeniden ulaşmıştır. Teknolojik değişmede görülen % 4,7'lik artış, dönem sonunda verimlilikte % 4,8'lik bir artışa neden olmuştur.

Yıllar	Etkinlik Değişmesi	Teknolojik Değişme	Malmquist İndeks
2009	1,000	1,000	1,000
2010	1,404	1,001	1,406
2011	1,404	1,278	1,795
2012	0,859	1,248	1,074
2013	0,745	1,987	1,482
2014	1,404	1,107	1,554

**Tablo 48: Ana Metal Sanayi Kümülatif Değişimi**

14 no.lu ana metal sanayi sektörü dönem sonunda etkinlik değişmesi bileşeni en yüksek oranda artış gösteren sektörlerden olmuştur. Etkinlik değişmesi bileşeni kümülatif değerler incelendiğinde % 40,4 oranında artmıştır. Bunun yanında teknolojik değişme bileşeni de % 10,7'lik artış göstermiştir. Bu artışlar imalat sektörünün 2009-2014 dönemi sonunda en büyük Malmquist İndeks değerini oluşturmuştur. Bu sektör % 55,4'lük verimlilik artışı ile verimliliği en çok artan sektör olmuştur.

Yıllar	Etkinlik Değişmesi	Teknolojik Değişme	Malmquist İndeks
2009	1,000	1,000	1,000
2010	1,043	0,839	0,875
2011	1,352	0,798	1,078
2012	0,775	0,837	0,648
2013	0,984	0,694	0,684
2014	1,353	0,552	0,747

**Tablo 49: Fabrikasyon Metal Ürünlerinin İmalatı Kümülatif Değişimi**

15 no.lu fabrikasyon metal ürünlerinin imalatı sektörü Tablo 49'daki kümülatif değerlere bakıldığında altı yıllık dönem sonunda etkinlik değişimi bileşeninde % 35,3'lük yüksek bir artış kaydetmiştir. Ancak bu yüksek artışa zıt olarak gelişen teknolojik değişim bileşenindeki % 44,8'lik düşüş Malmquist İndeksi değerinin de düşmesine sebep olmuştur. Sektör dönem sonunda % 25,3'lük bir verimlilik kaybına uğramıştır.

Yıllar	Etkinlik Değişmesi	Teknolojik Değişme	Malmquist İndeks
2009	1,000	1,000	1,000
2010	1,040	0,915	0,951
2011	1,133	0,959	1,085
2012	0,777	1,025	0,795
2013	0,988	0,870	0,859
2014	1,089	0,853	0,928

**Tablo 50: Başka Yerde Sınıflandırılmamış Makine ve Teçhizat İmalatı Kümülatif Değişimi**

16 no.lu başka yerde sınıflandırılmamış makine ve teçhizat imalatı sektörü Tablo 50'ye bakıldığında dönem sonunda etkinlik değişimi bileşeninde % 8,9'luk bir artış göstermiştir. Ancak teknolojik değişim bileşenindeki % 14,7'lik azalma Malmquist İndekste de azalmaya sebep olmuş ve sektör dönem sonunda % 7,2'lik bir verimlilik kaybına uğramıştır.

Yıllar	Etkinlik Değişmesi	Teknolojik Değişme	Malmquist İndeks
2009	1,000	1,000	1,000
2010	1,142	0,799	0,913
2011	0,862	0,803	0,693
2012	1,109	0,899	0,999
2013	0,620	1,107	0,687
2014	1,141	0,773	0,883

**Tablo 51: Motorlu Kara Taşıtı ve Römorklar İmalatı Kümülatif Değişimi**

Tablo 51, 17 no.lu motorlu kara taşıtı ve römorklar imalatı sektörünün 2009-2014 yılı sonunda değişim değerlerini kümülatif olarak göstermektedir. Etkinlik değişimi bileşeni dönem sonunda % 14,1 oranında artmıştır. Ancak teknolojik değişim bileşeni % 22,7'lik bir düşüş göstererek Malmquist İndeksi değerinin de düşmesine neden olmuştur. Bu düşüş ile bu sektör dönem sonunda % 11,7'lik bir verimlilik kaybına uğramıştır.

Yıllar	Etkinlik Değişmesi	Teknolojik Değişme	Malmquist İndeks
2009	1,000	1,000	1,000
2010	1,000	1,076	1,076
2011	1,000	1,035	1,035
2012	1,000	1,211	1,211
2013	0,891	1,083	0,964
2014	1,001	1,309	1,309

**Tablo 52: Diğer Ulaşım Araçlarının İmalatı Kümülatif Değişimi**

18 no.lu diğer ulaşım araçlarının imalatı sektörü Tablo 52'den görüldüğü üzere 2013 yılı dışında kümülatif değerlere bakıldığında büyük bir değişme uğramamış ve dönem sonunda % 0,1'lik bir artış göstermiştir. Teknolojik değişme bileşeni ise % 30,9'luk bir büyüme göstermiş ve Malmquist İndeksi değeri de buna paralel olarak artmıştır. Sonuç olarak sektör dönem sonunda % 30,9'luk bir verimlilik artışı göstermiştir.

Yıllar	Etkinlik Değişmesi	Teknolojik Değişme	Malmquist İndeks
2009	1,000	1,000	1,000
2010	1,253	0,771	0,965
2011	1,180	0,692	0,817
2012	1,473	0,760	1,121
2013	1,068	0,857	0,917
2014	1,465	0,739	1,085

**Tablo 53: Mobilya İmalatı Kümülatif Değişimi**

Tablo 53'te görüldüğü üzere, 19 no.lu mobilya imalatı sektörü de % 46,5'lik artış ile dönem sonunda etkinlik değişmesi bileşeninde en büyük artışı gösteren alt sektörlerden biri olmuştur. Teknolojik değişme bileşenindeki % 26,1'lik düşüşe rağmen dönem sonunda Malmquist İndeksi değeri artış göstermiştir. 2009-2014 dönemi sonunda sektör verimliliği % 8,5 oranında artmıştır.

## SONUÇ

Bu çalışmanın amacı Türk İmalat Sanayi sektörünün alt sektörler itibari ile etkinlik ve verimlilik analizini gerçekleştirmek ve sektörler arası karşılaştırma yapmaktır. Çalışma her bir alt sektörün incelenen dönem içerisinde teknik etkinlik, teknolojik etkinlik değerleri hesaplanarak toplam faktör verimliliğindeki değişimin yönü belirlemeyi amaçlanmıştır. Etkinlik artış ve azalışı sağlayan sektörler belirlenerek etkisizliğin kaynakları bulunmaya çalışılmıştır. Katma değer devlet politikalarında önemli bir yere sahiptir. Hazırlanan planlarda katma değer önemi sürekli olarak vurgulanmış ve sanayinin birincil hedeflerinden birinin katma değeri yüksek ürün üretmek olduğu belirtilmiştir. Sağladığı iş imkânı ve gelir bakımından ülke ekonomisi için önemi göz önüne alındığında çalışmada ele alınan değişkenlerin katma değeri nasıl etkilediğinin incelenmesi gelecekte karar verme süreçlerine katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Çalışmanın ilk aşamasında Türk İmalat Sanayi sektörü hakkında bilgi verilmiştir. Bunun için sektörün tarihçesinden bahsedilerek, günümüzdeki konumu sayısal verilerle açıklanmıştır. İmalat sektörü yarattığı katma değer ve istihdam açısından ülke ekonomisinde oldukça önemli bir yere sahiptir. Bu önemden dolayı gelecekte sektörü daha başarılı bir hâle getirmek tüm kamu ve özel kuruluşların birincil hedefi hâline gelmiştir. Performansın artırılması içinse şuanda içinde bulunduğu durumun araştırılması gerekmektedir. Yapılan performans çalışmaları mevcut durumu tespit edeceği gibi, ileriye dönük politika geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

İkinci bölümde Türk İmalat Sanayi’inde bulunan alt sektörler TÜİK’ten sağlanan verilerden faydalanılarak Veri Zarflama Analizi (VZA) ve Malmquist Toplam Faktör Verimliliği indeksi kullanılarak göreceli etkinlik ve toplam faktör verimliliği analizi gerçekleştirilmiştir. Sektörlere ilişkin teknik etkinlikteki değişim, teknolojik değişim ve toplam faktör verimliliğindeki değişim indeksleri hesaplanmıştır. Toplam faktör verimliliğindeki değişimin kaynakları tespit edilmiştir. Analizlerde kullanılacak olan girdi ve çıktı değişkenlerinin belirlenmesi için Sıradan En Küçük Kareler yöntemi ile regresyon analizi gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın başında VZA uygulamak için elde olan girdi değişkenlerinin sayısı, VZA’nın temel şartlarından biri olan girdi-çıkıtı değişken sayısı ile karar verme birimlerinin sayısı oranı şartına uymamaktadır. Kurula

uymak için eldeki değişkenlerin sayılarının azaltılıp 19 adet karar verme birimine uygun hâle getirilmesi gerekmektedir. Bu azaltmayı gerçekleştirmek amacıyla regresyon analizi uygulanmış ve sübjektif değişken seçimi yerine istatistiksel yöntemler izlenerek değişken seçimi gerçekleştirilmiştir.

Regresyon analizi sonucunda bağımlı değişken olarak ele alınan faktör maliyeti ile katma değer değişkeni ile aralarında anlamlı ilişki bulunan değişkenler belirlenmiştir. Bu değişkenler girişim sayısı, sosyal güvenlik masrafları, sabit sermaye satışı, toplam mal ve hizmet satın alışları, makine ve teçhizata brüt yatırımlar, ithalat ve ihracat olarak tespit edilmiştir. Ancak makine ve teçhizata yapılan brüt yatırımlar negatif veri içerdiğinden dolayı VZA'ya dâhil edilememiştir. Bu çalışmalar sonucunda uygulama için uygun olduğu belirlenen 19 adet sektör 6 girdi ve 1 çıktıya göre karşılaştırılmıştır.

VZA analizi sonucunda 19 alt sektörden yalnızca 7 tanesi görel olarak etkin çıkmamıştır. Etkin birimlerin fazlalığı, sektörlerin performanslarını yalnızca bu yöntemle sıralamanın sağlıklı bir sonuç vermediğini göstermektedir. Bu durumda alt sektörler bazında bir analiz gerçekleştirebilmek adına sektörlerin Süper Etkinlik değerleri hesaplanmıştır.

Görel olarak etkin olan 12 adet birimden yalnızca 5 adedi etkin olmayan birimlere hedef olarak gösterilmiştir. Rol modeli olan birimlerin yoğun olarak tekrar ediyor olması etkin olmayan birimlerin yedi boyutlu üretim imkânları kümesinde belirli bir bölgede yoğunlaştıklarına işaret etmektedir. Belirli bölgede öbekselen birimler aynı etkin birimlere ulaşmaya çalışarak etkin olabileceklerdir. Bu yoğunlaşma da süper etkinlik analizine olan ihtiyacı güçlendirmektedir. Süper etkinlik ile yakın bölgelerde bulunan birimlerin analizi ve sıralanması mümkün olacaktır. Ayrıca hedef birimlerin veri seti içindeki varlığı grubun etkinliğinin artmasını kolaylaştırmaktadır.

Süper etkinlik değerleri sıralamasına göre en etkin birimin bütün ürünleri imalatı olduğu tespit edilmiştir. Ardından kayıtlı medyanın basılması ve çoğaltılması, kâğıt ve kâğıt ürünleri imalatı gelmektedir. En düşük görel etkinlik değerine sahip olan üç sektör ise gıda ürünleri ve içecek ürünleri imalatı, plastik ve kauçuk ürünleri imalatı ve dokuma ürünleri imalatı olmuştur.

Süper etkinlik sıralamasının bulunmasının ardından 2009-2014 panel verisi ile yıllar arasındaki toplam faktör verimliliği değişimini görebilmek amacıyla Malmquist toplam faktör verimliliği analizi yapılmıştır. Malmquist İndeksi sonuçlarında görülen teknik etkinlikteki değişme ve teknolojik değişme bileşenleri toplam faktör verimliliğindeki değişmeyi meydana getirmektedirler. Teknik etkinlikteki değişme değerinin teknolojik değişme ile çarpılmasıyla toplam faktör verimliliği değeri elde edilmektedir. Teknik etkinlik değişimi bileşeni, yıllar arasındaki teknik etkinlikteki iyileşmeyi ya da firmaların zaman içerisinde en iyi üretim sınırına yakınsama (converge) veya bu sınırı yakalamada (catch-up) ortaya koydukları performansı göstermektedir. Bir başka deyişle, üreticinin elindeki mevcut üretim faktörleriyle mevcut teknoloji şartlarında yaratabileceği en yüksek üretim düzeyini yakalamadaki başarısıdır. Teknik etkinlik değişimi endeksinin birden büyük olması, firmaların global teknolojiyi kendi üretim süreçlerine adapte ederek içselleştirebildiklerinin bir göstergesidir. Teknolojik değişim indeksi ise en iyi üretim sınırındaki değişmeyi temsil etmektedir ve birden büyük değerler en iyi üretim sınır eğrisinin yukarı doğru kaydığını göstermektedir. Bu sebeplerden ötürü toplam faktör verimliliğini arttırmak isteyen bir firmanın teknik etkinlik değişimini ve/veya teknolojik değişimini arttırması gerekmektedir (Çalmaşur, 2013, s. 171; Deliktaş, 2006, s. 17).

Elde edilen sonuçlara göre Türk İmalat Sanayi Sektöründe 2009-2014 yılları arasında altı yıllık dönem sonunda Toplam Faktör Verimliliğinin yıllık ortalama %1 oranında azaldığı tespit edilmiştir. Bu azalışın etkinlik değişimi bileşeninde meydana gelen yıllık ortalama %2'lik artışa rağmen, teknolojik değişim bileşeninde meydana gelen yıllık ortalama %2,9'luk azalıştan kaynaklandığı gözlemlenmiştir. Yıllara bakılacak olursa Malmquist İndeks değişim değerleri 2012 ve 2014 yıllarında artış göstermiş, diğer yıllarda ise negatif yönde bir değişim göstermiştir.

Alt sektörlerin verimlilik değerlerine bakılacak olursa, yıllık ortalama %9,2 ile en yüksek orandaki değişim artışı 14 numaralı ana metal sanayi sektöründe gerçekleşmiştir. Üretim verimliliği değişiminde en yüksek artışı sağlayan diğer iki sektörsel %5,8 ve %5,5'lik artış ile 7 numaralı kâğıt ve kâğıt ürünleri sektörü ile 18 numaralı diğer ulaşım araçlarının imalatı olmuştur. Bu artışlarda 14 ve 7. sektörler için hem etkinlik değişiminin hem de teknolojik değişimdeki artışın katkısı bulunmaktadır.



Ancak 18. Sektörde teknolojik değişim sayesinde artış yönünde bir değişim meydana gelmiştir.

En büyük oranda verimlilik azalışına sahip olan sektör ise yıllık ortalama %14,5'lik bir düşüşle kök kömürü, rafine edilmiş petrol ürünleri ve nükleer yakıtların imalatı olmuştur. Diğer en fazla oranda düşüş yaşayan sektörler ise sırasıyla %8,8 ve %6,3'lük düşüşlerle tütün ürünleri imalatı sektörü ve ağaç ve mantar ürünleri (mobilya hariç), hasır vb. örülerek yapılan maddelerin imalatı sektörleri olmuştur. Bu sektörlerde azalma yaşanmasının sebebi ise teknolojik değişme bileşeninde meydana gelen azalış olmuştur.

2009-2010 yılları arasında, sektör bütününde yıllık ortalama % 8,6 oranında toplam faktör verimliliği azalışı bulunmuştur. Bu dönemde sektörde faaliyet gösteren 19 alt sektörden yalnızca 6 sektörün toplam faktör verimliliği değerinde artış gözlemlenmiştir. Artışlar büyük oranda etkinlik değişimi sayesinde oluşmuştur. En yüksek artış 14 no.lu ana metal sanayi sektöründe, en büyük azalış ise 2 no.lu tütün ürünleri sektöründe gerçekleşmiştir.

2010-2011 yılları arasında, sektör bütününde yıllık ortalama % 1,3 oranında toplam faktör verimliliği azalışı bulunmuştur. Bu dönemde sektörde faaliyet gösteren 19 alt sektörden yalnızca 8 sektörün toplam faktör verimliliği değerinde azalış gözlemlenmiştir. Azalışların ve artışların sebebinde belirli bir eğilim bulunmamaktadır. En yüksek artış 9 no.lu kök kömürü, rafine edilmiş petrol ürünleri ve nükleer yakıtların imalatı sektöründe, en büyük azalış ise 8 no.lu kayıtlı medyanın basılması ve çoğaltılması sektöründe gerçekleşmiştir.

2011-2012 yılları arasında, sektör bütününde yıllık ortalama % 3,1 oranında toplam faktör verimliliği artışı bulunmuştur. Bu dönemde sektörde faaliyet gösteren 19 alt sektörden yalnızca 7 sektörün toplam faktör verimliliği değerinde azalış gözlemlenmiştir. Artışlar genel olarak hem etkinlik değişmesi hem de teknolojik değişme bileşeninin birlikte artmasından kaynaklanmıştır. En yüksek artış 11 no.lu bilgisayarın, elektronik ve optik ürünlerin, elektrikli teçhizatın, temel eczacılık ürünlerinin ve eczacılığa ilişkin ürünlerin imalatı sektöründe, en büyük azalış ise 14 no.lu ana metal sanayi sektöründe gerçekleşmiştir.

2012-2013 yılları arasında, sektör bütününde yıllık ortalama % 2,6 oranında toplam faktör verimliliği artışı bulunmuştur. Bu dönemde sektörde faaliyet gösteren 19 alt sektörden yalnızca 9 sektörün toplam faktör verimliliği değerinde artış gözlemlenmiştir. Azalışların genel olarak etkinlik değişmesi bileşenindeki azalıştan meydana geldiği söylenebilir. En yüksek artış 14 no.lu ana metal sanayi sektöründe, en büyük azalış ise 17 no.lu motorlu kara taşıtı ve römorklar imalatı sektöründe gerçekleşmiştir.

2013-2014 yılları arasında, sektör bütününde yıllık ortalama % 5,1 oranında toplam faktör verimliliği artışı bulunmuştur. Bu dönemde sektörde faaliyet gösteren 19 alt sektörden yalnızca 5 sektörün toplam faktör verimliliği değerinde azalış gözlemlenmiştir. Azalışların genel olarak etkinlik değişmesi bileşenindeki azalıştan meydana geldiği gözlemlenmiştir. En yüksek artış 18 no.lu diğer ulaşım araçları imalatı sektöründe, en büyük azalış ise 2 no.lu tütün ürünleri imalatı sektöründe gerçekleşmiştir.

2014 yılı VZA ve 2009-2014 dönemi Malmquist toplam faktör verimliliği sonuçları karşılaştırılacak olursa VZA analizinde görece olarak etkin olmadığı tespit edilen birimlerin verimlilik artışı sıralamasında üst sıralarda yer aldığı görülmektedir. Bu durum gelecek yıllarda sektörler bu aynı yönde artışa veya azalışa devam ederse sıralamaların değişebileceğine işaret etmektedir. Örneğin; dokuma ürünleri imalatı sektörü görece etkinlik sıralamasında en sonda yer alırken verimlilik artışında dördüncü sıradadır. Bu sektörün bu doğrultuda devam ederse hem etkinlik hem de verimlilikte yukarılarda olması beklenebilir.

Kümülatif değişim değerlerine bakıldığında 2009 yılından 2014 yılına gelindiğinde imalat sektörü TFV değerlerinin dönem sonunda %4,8 oranında azaldığı görülmektedir. Etkinlik değişmesi bileşeninde yaşanan %10,1'lik artışa rağmen, teknolojik değişimdeki %13,5'lik yüksek düşüş bu verimlilikteki bu düşüşün sebebini oluşturmaktadır. Her bir alt sektörün kümülatif değişim değerleri incelendiğinde ise 2009-2014 dönemi sonunda 10 sektörde verimlilik azalışı, 9 sektörde ise artışı görülmüştür. Ana metal sanayi %55,4'lük artış ile dönem sonunda en büyük artışı gösteren firma olurken, %32,5 ile kağıt ve kağıt ürünleri imalatı ikinci, %30,9 ile diğer ulaşım araçları imalatı üçüncü olmuştur. Diğer artış gösteren sektörler dokuma ürünleri imalatı, mobilya imalatı, deri ile ilgili ürünlerin imalatı, plastik ve kauçuk ürünleri

imalatı, diğer metalik olmayan mineral ürünler imalatı, gıda ürünleri ve içecek ürünlerinin imalatı ve kayıtlı medyanın basılması ve çoğaltılması sektörleri olmuştur.

Kümülatif değerlere göre altı yılın sonunda en büyük verimlilik azalışını yaşayan sektör ise %54,3'lük bir azalış ile kok kömürü, rafine edilmiş petrol ürünleri ve nükleer yakıtların imalatı olmuştur. Bu alt sektörü %36,8'lik düşüş ile tütün ürünleri imalatı sektörü ve %27,9'luk düşüş ile ağaç ve mantar ürünleri (mobilya hariç); hasır vb. örülerek yapılan maddelerin imalatı sektörü olmuştur. Dönem sonunda verimlilik azalışı gösteren diğer sektörler ise kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı, bilgisayarın, elektronik ve optik ürünlerin, elektrikli teçhizatın, temel eczacılık ürünlerinin ve eczacılığa ilişkin ürünlerin imalatı, başka yerde sınıflandırılmamış makine ve teçhizat imalatı, motorlu kara taşıtı ve römorklar imalatı, giyim eşyalarının imalatı ve fabrikasyon metal ürünlerinin imalatı sektörleri olmuştur.

Bulunabildiği kadarıyla çalışmada incelenen yılların ve bazı değişkenlerin daha önceden incelenmediği tespit edilmiştir. Ayrıca yine bulunabildiği kadarıyla bu değişkenlerin bir araya getirildiği başka bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu açılardan çalışmanın literatüre yeni bakış açıları getirerek ve boşlukları doldurarak önemli bir katkısı olacağı beklenmektedir. VZA'da kullanılacak girdi değişkenlerinin belirlenmesinde subjektif karar verilmesi yerine, regresyon analizi yaparak matematiksel yöntemler aracılığıyla değişkenlerin seçilmiş olması çalışmanın ayırıcı özelliklerinden biridir. Ayrıca bulunabildiği kadarıyla NACE Rev.2 koduyla Türk İmalat Sanayi'ne süper etkinlik analizi gerçekleştiren bir çalışmaya da rastlanmamıştır.

Çalışmanın kısıtı olarak TÜİK tarafından veri toplama yönteminde yapılan değişikli dolayısıyla, yıl sayısının arttırılamaması söylenebilir. Yıl sayısının az olması yapılmak istenen başka panel veri analizlerinin uygulanmasına ve daha çok sayıda değişken üzerinde analiz yapılmasına fırsat vermemiştir. Zaman ilerledikçe yeni yıllar eklenerek daha uzun dönemli modeller oluşturulması ve farklı analizlerle sonuçların incelenmesi sonuçların doğruluğunu test etmek açısından faydalı olacaktır. TÜİK tarafından 2015 yılı verileri açıklanmış ancak bu çalışmada sona gelindiğinden bu yıl çalışmaya dâhil edilememiştir. Ayrıca alt sektörlerinde alt sektörlerine inilerek kullanılacak girdi ve çıktı değişkeninin arttırılması, farklı değişkenlerinde analiz edilmesine fırsat tanıyacaktır.

## KAYNAKÇA

- Aksöz, İ. (1968). İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Hedefleri ve Stratejisi.
- Aktaş, İ. (2010). *1980 Sonrasında Türk İmalat Sanayinde Piyasa Yapısı Ve Ar-Ge Etkileşimi: Verimlilik, Karlılık, Üretim Ve Rekabet Analizi*. Gazi Üniversitesi.
- Altın, H. (2010). Küresel Kriz Ortamında İmkb Sinai Şirketlerine Yönelik Finansal Etkinlik Sınaması: Veri Zarflama Analizi Uygulaması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 15–30.
- Andersen, P., & Petersen, N. C. (1993). A Procedure for Ranking Efficient Units in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 39(10), 1261–1264.
- Angeriz, A., McCombie, J., & Roberts, M. (2006). Productivity , Efficiency And Technological Change In European Union Regional Manufacturing: A Data Envelopment Analysis Approach. *The Manchester School*, 74(4), 500–525.
- Bağcı, E. (2016). Türkiye'nin İmalat Sanayi Sektörünün Uluslararası Rekabet Gücü Analizi. *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 38(1), 73. <https://doi.org/10.14780/iibd.46308>
- Bahar, O. (2005). Türkiye Ekonomisinde 1980 Öncesi Uygulanan Sanayileşme Politikaları. *Balıkesir Üniversitesi Bandırma İİBF Akademik Fener Dergisi*, 2(4), 64–90.
- Bakırcı, F., Eslamian Shiraz, S., & Sattary, A. (2014). BIST'da Demir , Çelik Metal Ana Sanayii Sektöründe Faaliyet Gösteren İşletmelerin Finansal Performans Analizi : VZA Super Etkinlik ve TOPSIS Uygulaması. *Ege Akademik Bakış*, 14(1), 9–19.
- Baltagi, B. H. (2003). *Econometric Analysis of Panel Data* (second edi). John Wiley & Sons, Ltd.
- Bayar, G., & Tokpunar, S. (2014). Türkiye İmalat Sanayi Alt Sektörleri Üretiminin Belirleyicileri- Panel Veri Analizi. *Business and Economics Research Journal*,

5(1), 67–85.

- Burki, A. A., & Terrell, D. (1998). Measuring Production Efficiency in Pakistan of Small Firms. *World Development*, 26(1), 155–169.
- Büyükkılıç, D., & Yavuz, İ. (2005). *İmalat Sanayinde Toplam Faktör Verimliliği: Teknik Değişim, Teknik Etkinlik (1994-2001)*. Ankara: Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No:685.
- Charnes, A., Cooper, W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2, 429–444.
- Chen, C., Wu, H., & Lin, B. (2006). Evaluating the development of high-tech industries : Taiwan ' s science park. *Technological Fprecasting & Social Change*, 73, 452–465. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2005.04.003>
- Choi, I. (2001). Unit root tests for panel data. *Journal of Money and Finance*, 20, 249–272.
- Coelli, T. J. (1996). A Guide to DEAP Version 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program. *CEPA Working Papers*, 1–50.
- Çakır, S., & Perçin, S. (2011). Kamu Şeker Fabrikalarında Etkinlik Ölçümü : VZA - Malmquist TFV Uygulaması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(4), 49–64.
- Çalmaşur, G. (2013). *Türk Otomotiv Endüstrisinde Maliyet Ve Toplam Faktör Verimliliği*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum,.
- Debenedictis, L. F., & Giles, D. E. A. (1998). Robust specification testing in regression : the FRESET test and autocorrelated disturbances. Retrieved from <https://www.uvic.ca/socialsciences/economics/assets/docs/econometrics/wp9806.pdf>
- Deliktaş, E. (2002). Türkiye özel sektör imalat sanayinde etkinlik ve Toplam Faktör verimliliği analizi. *ODTÜ Gelişme Dergisi*, 29, 247–284. Retrieved from <http://www.acarindex.com/dosyalar/makale/acarindex-1423910095.pdf>

- Deliktaş, E. (2006). *İzmir Küçük, Orta Ve Büyük Ölçekli İmalat Sanayinde Üretim Etkinliği Ve Toplam Faktör Verimliliği Analizi* (No. 06/03).
- Dizkırıncı, A. S. (2014). Borsa İstanbul Gıda, İçecek Endeksine Kote İşletmelerin Finansal Performanslarının Veri Zarflama Analizi ile Ölçümü ve Malmquist Endeksine Göre Karşılaştırılması. *The Journal of Accounting and Finance*, Temmuz, 151–170.
- Ekinci, N. K. (2017). *Makro İktisat Ders Notları, I. Ünite Milli Gelir Hesapları*.
- Er, E. (n.d.). Çoklu Bağntı (Multicollinearity). Retrieved May 21, 2017, from <http://eremrah.com/eviews/6-cb.pdf>
- Eroğlu, Y., & Seçkiner, S. U. (2017). Rüzgâr çiftliklerinde veri zarflama analizi ve Malmquist endeksi yaklaşımları ile performans analizi. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 23(1), 45–54. <https://doi.org/10.5505/pajes.2016.59023>
- Ertin, G. (1998). Türkiye’de Sanayi. In *Türkiye Coğrafyası* (p. 20).
- Eşiyok, B. A. (2008). Türkiye Ekonomisinde Planlı Kalkınma Arayışları ve Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı: Bir yol Ayrımı. *Mülkiye*, 32(260), 1–33.
- Eurostat. (2008). *NACE Rev. 2 Statistical classification of economic activities in the European Community*. European Commission.
- Eurostat. (2016). Glossary:Statistical classification of economic activities in the European Community (NACE). Retrieved May 14, 2017, from [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Statistical\\_classification\\_of\\_economic\\_activities\\_in\\_the\\_European\\_Community\\_\(NACE\)](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Statistical_classification_of_economic_activities_in_the_European_Community_(NACE))
- Färe, R., Grosskopf, S., Norris, M., Zhang, Z., Fare, B. R., Grosskopf, S., & Norris, M. (1994). Productivity Growth , Technical Progress , and Efficiency Change in Industrialized Countries. *The American Economic Review*, 84(1), 66–83.
- Farrell, M. J. (1957). The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of Royal*

*Statistica Society. Series A*, 120(3), 253–290.

- Giovannini, E. (2008). *Understanding Economic Statistics: An OECD Perspective*. OECD.
- Goncharuk, A. G., & Figurek, A. (2017). Efficiency of winemaking in developing countries. *International Journal of Wine Business Research*, 29(1), 99–118.
- Granger, C. W. J., & Newbold, P. (1974). Spurious Regressions in Econometrics. *Journal of Econometrics*, 2(2), 111–120.
- Grifell-Tatje, E., & Lovell, C. A. K. (1995). A note on the Malmquist productivity index. *Economics Letters*, 47, 169–175.
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2012). *Temel Ekonometri*. İstanbul.
- Hashimoto, A., & Haneda, S. (2008). Measuring the change in R & D efficiency of the Japanese pharmaceutical industry. *Research Policy*, 37, 1829–1836. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.08.004>
- Hassan, M. K., Isik, I., & Mamun, A. (2010). Trade liberalization and industry performance in Bangladesh. *Journal of Policy Modeling*, 32(3), 399–417. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2010.02.005>
- Hseu, J., & Shang, J. (2005). Productivity changes of pulp and paper industry in OECD countries , 1991 – 2000 : a non-parametric Malmquist approach. *Forest Policy and Economics*, 7, 411–422. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2003.07.002>
- Isik, İ., & Hassan, M. K. (2003). Financial disruption and bank productivity : The 1994 experience of Turkish banks. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 43, 291–320. [https://doi.org/10.1016/S1062-9769\(02\)00194-1](https://doi.org/10.1016/S1062-9769(02)00194-1)
- İzmir İktisat Kongresi-Kongrede Alınan Kararlar. (2008). Retrieved April 20, 2017, from <http://www.ataturkinkilaplari.com/ik/68/izmir-iktisat-kongresi---kongrede-alinan-kararlar.html>
- Jarque, C. M., & Bera, A. K. (1987). A Test for Normality of Observations and Regression Residuals. *International Statistical Review*, 55(2), 163–172.

<https://doi.org/10.2307/1403192>

- Karacaoğlu, K., & Yörük, D. (2012). Çalışanların Nepotizm ve Örgütsel Adalet Algılamaları : Orta Anadolu Bölgesinde Bir Aile İşletmesi Uygulaması, (July), 43–64. <https://doi.org/10.4026/1303-2860.2012.0205.x>
- Karaer, T. (1966). Kalkınma Planları ve İdari Reform. *Anme İdaresi Dergisi*, 42(2).
- Karluk, S. R. (1996). *Türkiye Ekonomisi* (4. Baskı). İstanbul: Beta Yayınları.
- Kaya Aytemiz, S. (2006). Ticaretin Serbestleşmesi ve Türkiye İmalat Sanayi'nde Toplam Faktör Verimliliği. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(2), 71–93.
- Kayalidere, K., & Kargın, S. (2004). Çimento ve Tekstil Sektörlerinde Etkinlik Çalışması ve Veri Zarflama Analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 196–219.
- Koç, İ. C. (1983). İzmir İktisat Kongresi'nin Türk Ekonomisinin Oluşumuna Etkileri İzmir İktisat Kongresi.
- Konukman, A. (1994). Projeksiyonları Projelerine Uymayan Bir Planın Hikayesi. *Ekonomik Yaklaşım*.
- Kumar, S. (2006). International Journal of Productivity and Performance Management Article information: *International Journal of Productivity and Performance Managenet*, 55(3/4), 311–331.
- Levin, A., Lin, C., & Chu, C. J. (2002). Unit root tests in panel data : asymptotic and ynite-sample properties. *Journal of Econometrics*, 108, 1–24.
- Maddala, G. S., & Wu, S. (1999). A Comparative Study Of Unit Root Tests With Panel Data And A New Simple Test. *Oxford Bulletin of Economics and Ststistics, Special Issue*, (January 1997), 631–652.
- Malmquist, S. (1953). Index numbers, and indifference surfaces. *Trabajos de Estadistica*, 4, 209–242.



- Mello, E. P. G., & Macedo, P. B. R. (2000). Total Factor Productivity Growth , Technical Progress , and Technical Efficiency Change in the Brazilian Industry in 1996- 2000 : A Firm-level DEA Approach. In *XXXI Encontro Nacional De Economia*. Retrieved from <http://www.anpec.org.br/encontro2003/artigos/D35.pdf>
- Mollavelioğlu, M. Ő. (2009). *Sürdürülebilir Tarımın Ölçümü ve Türkiye Açısından Değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara,.
- OECD. (2017). Value Added by Activity (indicator). <https://doi.org/10.1787/a8b2bd2b-en>
- Orçun, Ç., Çimen, A., & Şahin, A. (2014). Şirket Etkinlikleri: İMKB 100 İmalat Sanayi Şirketleri Uygulaması. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 39, 21–34.
- Orhunbilge, N. (2002). *Uygulamalı, Regresyon ve Korelasyon Analizi* (2. Baskı). İstanbul: İÜ Basım Yayın.
- Orta Vadeli Program: 2017-2019*. (2017). Ankara. Retrieved from [http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Yaynlar/Attachments/722/Orta Vadeli Program \(2017-2019\).pdf](http://www.kalkinma.gov.tr/Lists/Yaynlar/Attachments/722/Orta_Vadeli_Program_(2017-2019).pdf)
- Öney, E. (1980). *İktisadi Planlama* (İkinci Bas). Ankara: AÜ Siyasal Bilgiler Fakültesi Yayınları No.438, Sevinç Matbaası.
- Özkara, Y. (2015). *Türk İmalat Sanayinin Bölgesel Düzeyde Etkinlik, Verimlilik Ve Enerji Verimliliğinin Analizi (2003-2012)*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Pehlivanoğlu, F. (2011). *Doğu Marmara İmalat Sanayi 'nde Etkinlik ve Verimlilik (Veri Zarflama Yöntemi ile Bir Analiz)*. Doktora Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli,.
- Pérez, K., González-araya, M. C., & Iriarte, A. (2017). Energy and GHG emission efficiency in the Chilean manufacturing industry : Sectoral and regional analysis by DEA and Malmquist indexes. *Energy Economics*, 66, 290–302. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2017.05.022>

- Qazi, A. Q., & Yulin, Z. (2012). Productivity Measurement of Hi-tech Industry of China Malmquist Productivity Index – DEA Approach. *Procedia Economics and Finance*, 1(12), 330–336. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(12\)00038-X](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(12)00038-X)
- Salehirad, N., & Sowlati, T. (2007). Dynamic efficiency analysis of primary wood producers in British Columbia. *Mathematical and Computer Modelling*, 45, 1179–1188. <https://doi.org/10.1016/j.mcm.2006.10.003>
- Saranga, H. (2009). The Indian auto component industry – Estimation of operational efficiency and its determinants using DEA. *European Journal of Operational Research*, 196(2), 707–718. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2008.03.045>
- Sarc, Ö. C. (2011). Kalkınma Planı ve Milli Gelirimizin Dağılımındaki Değişmeler. *İktisat Fakültesi Mecmuası*, 25(1–2).
- Saygılı, Ş., Cihan, C., Yalçın, C., & Hamsici, T. (2010). *Türkiye İmalat Sanayiinin İthalat Yapısı* (No. Çalışma Tebliği No: 10/02). Ankara.
- Sevinç, E. (2013). Çoklu Regresyon Korelasyon Analizinde Varsayımdan.
- Sezen, S. (1999). *Devletçilikten Özelleştirilmeye Türkiye’de Planlama*. Ankara: TODAİE Yayın NO:293.
- Shao, L., He, Y., Feng, C., & Zhang, S. (2016). An empirical analysis of total-factor productivity in 30 sub-sub-sectors of China’s nonferrous metal industry. *Resources Policy*, 50(932), 264–269. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2016.10.010>
- Shao, Y., & Wang, S. (2016). Productivity growth and environmental efficiency of the nonferrous metals industry: an empirical study of China. *Journal of Cleaner Production*, 137, 1663–1671. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.03.041>
- Sowlati, T., & Vahid, S. (2006). Malmquist productivity index of the manufacturing sector in Canada from 1994 to 2002 , with a focus on the wood manufacturing sector. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 21, 424–433. <https://doi.org/10.1080/02827580600917304>
- Soyak, A. (2003). Türkiye’de İktisadi Planlama: DPT’ye İhtiyaç Var Mı? *Doğuş*

*Üniversitesi Dergisi*, 4(2), 167–182.

- T.C. Kalkınma, B. (2015). *Uluslararası Ekonomik Göstergeler*. Ankara.
- Tanase, I., & Tidor, A. (2012). Efficiency Progress and Productivity Change in Romania Machinery Industry 2001–2010. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 3(12), 1055–1062. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(12\)00273-0](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(12)00273-0)
- Tarı, R. (2010). *Ekonometri* (6. Baskı). Kocaeli: Umuttepe Yayınları.
- Taşdoğan, B., & Taşdoğan, C. (2012). Türkiye Şeker Fabrikalarının A.Ş.’nin Malmquist Endeksi Çerçevesinde Etkinlik Analizi. *Akdeniz İİBF Dergisi*, 23, 59–77.
- Tokgöz, E. (2011). *Türkiye’nin İktisadi Gelişme Tarihi 1914-2011*. İmaj Yayınevi.
- Törnqvist, L. (1936). The bank of Finland’s consumption price index. *Bank of Finland Monthly Bulletin*, 10, 1–8.
- TÜİK. (2010). 15.05.2010 Tarihli Yazılı Soru Önergesine 7/14245 Esas Sayılı TÜİK Cevap Yazısı. Retrieved May 9, 2017, from <http://www2.tbmm.gov.tr/d23/7/7-14245c.pdf>
- TÜİK. (2015a). *NACE Rev.2 - Altılı Ekonomik Faaliyet Sınıflaması, 2015*. Ankara: Bilgi Dağıtım Grubu.
- TÜİK. (2015b). *Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri, 2014*. Ankara. Retrieved from <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=18865>
- TÜİK. (2017a). Dış Ticaret İstatistikleri, Ocak 2017. Retrieved May 28, 2017, from <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=24822>
- TÜİK. (2017b). Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri. Retrieved August 23, 2017, from [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1035](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1035)
- Türkiye Sanayi Stratejisi Belgesi: 2015-2018*. (2015). Ankara. Retrieved from <https://www.sanayi.gov.tr/DokumanGetHandler.ashx?dokumanId=e9f6e3f2-f8ab-4fd1-9d65-22d553867dc1>
- Ulucan, A. (2000). Şirket Performanslarının Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi

Yaklaşımı: Genel ve Sektörel Bazda Değerlendirmeler. *H.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 18(1), 405–418.

Ulucan, A. (2002). ISO500 Şirketlerinin Etkinliklerinin Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı: Farklı Girdi Çıktı Bileşenleri ve Ölçeğe Göre Getiri Yaklaşımları ile Değerlendirmeler. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 57(2), 185–202.

Ulucan, A. (2011). Sosyo Ekonomi Measuring the Efficiency of Turkish Universities Using Measure-Specific Data Envelopment Analysis. *Sosyoekonomi*, 1, 182–196.

Yıldız, B., Ilgaz, H., & Seferoğlu, S. S. (2010). Türkiye ' de Bilim ve Teknoloji Politikaları : 1963 ' den 2013 ' e Kalkınma Planlarına Genel Bir Bakış. *Akademik Bilişim'10 - XII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri*, (April 2017), 1933–1937.

Yu, C., Shi, L., Wang, Y., Chang, Y., & Cheng, B. (2016). The eco-efficiency of pulp and paper industry in China: an assessment based on slacks-based measure and Malmquiste- Luenberger index. *Journal of Cleaner Production*, 127, 511–521. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.03.153>

Yücel, F. (2014). *Cumhuriyet Türkiyesinin Sanayileşmede İlk Önemli Adımı: Birinci Beş Yıllık Sanayi Planı 1934-1938*.

## EK 1. TÜİK Değişken Tanımları<sup>8</sup>

TÜİK'e Ait Tanımlar
<b>Ciro:</b> Ciro referans dönemde gözlem birimi tarafından fatura edilmiş mal ve hizmet satışlarının toplamıdır.
<b>Ücretli çalışanların sayısı:</b> Ücretli çalışanların sayısı, maaş, ücret, komisyon, ikramiye, parça başı ödeme veya aynı karşılıklar şeklinde yapılan ödemeleri alan, iş akdine sahip ve işveren için çalışan kişilerin sayısıdır.
<b>Faktör maliyeti ile katma değer:</b> Faktör maliyeti ile katma değer işletme sübvansiyonları ve dol vergilerdeki düzeltmelerden sonra, işletme faaliyetlerinden elde edilen gayri safi gelirdir.
<b>Girişim sayısı:</b> Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri kapsamında olan sektörlerde faaliyet gösteren ve referans dönemde aktif olan tüm birimlerin sayısıdır.
<b>Hammadde, yardımcı malzeme ve yakıt stoklarındaki değişim:</b> Bu değişken referans döneminin ilk ve son günleri arasında birime ait ham maddelerin ve yardımcı malzemelerin, aracılık ürünleri, bileşenler, enerji, sermayelendirilmemiş küçük el aletleri ve hizmet stoklarındaki değer değişimidir.
<b>İhracat:</b> FOB değerleri <b>İthalat:</b> CIF değerleri
<b>Maaş ve ücretler:</b> Hesap dönemi boyunca yapılan iş karşılığında, bordroda sayılan (evde çalışanlar dahil) bütün kişilere ödenebilir aynı veya nakdi toplam karşılıklar olarak tanımlanmıştır.
<b>Makine ve teçhizata yapılan gayri safi yatırımlar:</b> Bu değişken referans dönemi boyunca yeni veya ikinci el olarak elde edilen makineler (ofis makineleri vb.), bina müstemilatı içinde kullanılan özel araçlar, diğer makine ve teçhizat, kullanılan tüm araçlar ve botlar, örneğin otomobiller, ticari araçlar ve kamyonlar olduğu gibi özel araçların tüm türleri, demiryolu vagonları, botlar vb. kapsamaktadır.
<b>Mal ve hizmet stoklarındaki değişiklik:</b> Stoklardaki değişme (pozitif ya da negatif) referans döneminin başında ve sonundaki stokların değeri arasındaki farktır. Stoklardaki değişme stoklara girişlerin değerinden, stoktan çekişlerin ve stoklarda tutulan malların her türlü cari kayıplarının değerinin çıkarılmasıyla ölçülebilir. Stoklar eğer başka bir birimden satın alınırsa KDV hariç, alıcı fiyatlarıyla, aksi takdirde üretim maliyetiyle kaydedilmiştir.
<b>Mal ve hizmetlerin toplam satın alışıları:</b> Mal ve hizmetlerin satın alışıları, sabit sermaye tüketimi olarak kaydedilen sermaye mallarının tüketimi hariç, üretim sürecindeki tüketim veya yeniden satış için hesap dönemi boyunca satın alınan tüm mal ve hizmetlerin değerini içermektedir.
<b>Personel maliyeti:</b> Personele yapılan brüt ödemeler ve sosyal güvenlik masraflarının toplamıdır.
<b>Sabit sermaye satışı:</b> Üçüncü kişilere satılan mevcut sermaye mallarının satış değeridir. sermaye mallarının satışları, satıcı tarafından yüklenilen her türlü mülkiyet transferi maliyetleri çıkarıldıktan sonraki, muhasebe değeri değil, fiilen alınacak fiyatla (K.D.V. hariç) değerlendirilir. Değer ayarlamaları ve satıştan başka çekilişler hariç tutulur.
<b>Sosyal güvenlik masrafları:</b> İşverenlerin sosyal güvenlik masrafları, işveren tarafından kendi çalışanlarının sosyal güvenliğini sağlayabilmek için üstlendiği sosyal katkıların değeridir.
<b>Ücretle çalışanların çalıştığı saat sayısı:</b> Ücretle çalışanların çalıştığı saat sayısı; referans dönemi boyunca gözlem biriminin çıktısı için fiilen çalışılan saatlerin toplam sayısını ifade etmektedir.
<b>Üretim değeri:</b> Üretim değeri, satışa dayalı, stok değişmelerini ve mal ve hizmetlerin yeniden satışını içeren, birim tarafından fiilen üretilen miktarın parasal değeridir.

<sup>8</sup> Bu çalışmada Girişim Sayısı 1000 birim başına kaç birim düştüğü hesaplanıp, değişken olarak alınmıştır. (Girişim Sayısı/1000)

EK 2. Birim Kök Analizi<sup>9</sup>

Değişken	Birim Kök Testi (t istatistiği)					
	LLC		ADF		PP	
	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
G	-9,57782 (0,0000)	-	-	-	-	-
UC	-13,5224 (0,0000)	-	-	-	-	-
CS	-17,2939 (0,000)	-	90,1604 (0,0000)	-	153,998 (0,0000)	-
PM	-3,21006 (0,0007)	-	25,8997 (0,9321)	-	55,6490 (0,0322)	-
SG	2,52267 (0,9942)	-8,41437 (0,0000)	11,8082 (1,0000)	50,8893 (0,0789)	23,5894 (0,9676)	59,4376 (0,0146)
MU	-1,81213 (0,0350)	-8,52183 (0,0000)	20,8662 (0,9892)	55,1815 (0,0353)	39,7755 (0,3909)	67,9990 (0,0020)
MH	-18,6076 (0,0000)	-	109,014 (0,0000)	-	169,058 (0,0000)	-
HY	-37,7368 (0,0000)	-	90,4205 (0,0000)	-	148,449 (0,0000)	-
MT	-6,34944 (0,0000)	-16,1883 (0,0000)	49,2947 (0,1037)	79,4306 (0,0001)	64,5883 (0,0045)	86,8146 (0,0000)
SA	-2,76537 (0,0028)	-18,3094 (0,0000)	31,3160 (0,5999)	79,4041 (0,0000)	36,6598 (0,3464)	83,2685 (0,0000)
THS	-9,05892 (0,0000)	-	53,8686 (0,0456)	-	129,270 (0,0000)	-
UD	-8,56817 (0,0000)	-	44,5371 (0,2159)	-	110,989 (0,0000)	-
KD	-0,80646 (0,2100)	-11,9788 (0,0000)	15,1337 (0,9997)	65,8109 (0,0034)	24,3777 (0,9575)	78,4885 (0,0001)
M	-10,3819 (0,0000)	-	63,1347 (0,0017)	-	118,998 (0,0000)	-
X	-3,71237 (0,0001)	-	35,0812 (0,341)	-	57,7682 (0,0035)	-

<sup>9</sup> X: İhracat, M: İthalat, KD: Faktör Maliyetiyle Katma Değer, G: Girişim Sayısı, UC: Ücretli Çalışan Sayısı, CS: Ücretli Çalışanların Çalıştığı Saat Sayısı, PM: Personel Maliyeti, SG: Sosyal Güvenlik Masrafları, MU: Maaş ve Ücretler, MH: Mal ve Hizmet Stoklarındaki Değişim, HY: Hammadde, Yardımcı Malzeme ve Yakıt Stoklarındaki Değişim, MT: Makine ve Teçhizatın Brüt Yatırımları, SA: Sabit Sermaye Satışı, THS: Toplam Mal ve Hizmet Satın Alışları, C: Ciro, UD: Üretim Değeri

### EK 3. E-views EKK Analiz Çıktısı

Bağımlı Değişken: FAKTORMALIYETIYLEKATMADEĞER  
 Metod: Panel En Küçük Kareler  
 Örneklem: 2010 2014  
 Dahil edilen period: 5  
 Eklenen Kesit: 17  
 Toplam panel (dengesiz) gözlemleri: 83

Değişken	Katsayı	Std, Hata	t-İstatistiği	Olasılık
GIRISIM	0,199539	0,099087	2,013761	0,0477
HAMMADDEYARDIMCIMALZEMEV	0,004449	0,048165	0,092373	0,9267
IHRACAT	-20,11659	6,106156	-3,294477	0,0015
ITHALAT	9,403733	4,964040	1,894371	0,0621
MAKINEVETECHIZATTABRUTYA	0,083306	0,050610	1,646043	0,1041
MALVEHİZMETSTOKLARINDAKI	0,005799	0,018219	0,318308	0,7512
SABITSERMAYESATISI	0,061627	0,029725	2,073219	0,0417
SOSYALGUVENLIKMASRAFLARI	0,534652	0,268048	1,994613	0,0498
TOPLAMMALVEHİZMETSATINAL	0,436112	0,126016	3,460775	0,0009
C	0,010203	0,008780	1,162075	0,2490

R <sup>2</sup>	0,613189	Bağımlı Değişken Ort,	0,053493
Düzeltilmiş R <sup>2</sup>	0,565500	Log-Olabilirlik	181,4876
Regresyon Standart Hatası	0,028974	Akaike Bilgi Ölçütü	-4,132232
Hata Terimleri Kareler Toplamı	0,061284	Schwarz Bilgi Ölçütü	-3,840806
Bağımlı Değ. Std. Sapması	0,043956	F-istatistiği	12,85809
Hannan-Quinn Bilgi Ölçütü	-4,015154	Durbin-Watson İstatistiği	2,343660
Olasılık(F-İstatistiği)	0,000000		

#### EK 4. VIF Analizi Çıktısı

		Katsayılar*	
		Kolineer İstatistik	
Model		Tolerans	VIF
1	ucretlicalisan	0,019	52,165
	ucretlicalisanlarincalistigisaatsayisi	0,016	62,454
	girisim	0,831	1,204
	personelmaliyeti	0,003	336,265
	sosyalguvenlikmasraflari	0,161	6,200
	maasveücretler	0,004	282,175
	malvehizmetstoklarindakidegisim	0,418	2,393
	hammaddeyardimcimalzemeveyakit stoklarindakidegisim	0,254	3,942
	makineveteçhizattavrutyatirimlar	0,659	1,516
	sabitsermayesatisi	0,843	1,186
	toplammalvehizmetstoklarinakidegisim	0,034	29,491
	ciro	0,018	54,313
	uretimdegeri	0,015	67,104
	ithalat	0,649	1,541
	ihracat	0,484	2,066
*Bağımlı Değişken: Faktör maliyetiyle katma değer			




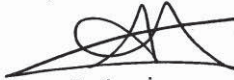
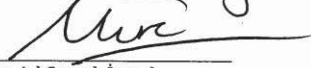
**EK 5. Değişken Tanımlamaları**

Girdi-Çıktı Değişkenleri	Birim	En Büyük	En Küçük	Ortalama	Standart Sapma
Girisim {I}	Sayı	55786	22	16342,38596	16740,0132
Sosyal Güvenlik Masrafları {I}	TL	1784012174	35920312	488563577,6	391676540,5
Sermaye Satışı {I}	TL	2778269515	12450997	379710717,7	426510343,3
Mal ve Hizmet Toplam Satın Alışları {I}	TL	143659525569	2410977207	32352160491	27834184734
İthalat {I}	Bin ABD \$	35173389,8	92752,29	8258642,4	9051004,8
İhracat {I}	Bin ABD \$	29109841,5	141420,134	6533572,2	5530368,5
Katmadeger {O}	TL	23369931105	726452885	6795839408	5132570275



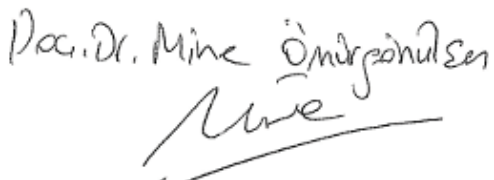
**EK 6. Süper Etkinlik Değerleri**

Süper Etkinlik Sıralaması	Süper Etkinlik Değeri	Sektör No.	
1	14,827	2	Tütün ürünleri imalatı
2	2,812	8	Kayıtlı medyanın basılması ve çoğaltılması
3	1,416	7	Kağıt ve kağıt ürünleri imalatı
4	1,246	18	Diğer ulaşım araçlarının imalatı
5	1,215	14	Ana metal sanayi
6	1,155	9	Kok kömürü, rafine edilmiş petrol ürünleri ve nükleer yakıtların imalatı
7	1,155	13	Diğer metalik olmayan mineral ürünler imalatı
8	1,126	10	Kimyasalların ve kimyasal ürünlerin imalatı
9	1,059	17	Motorlu kara taşıtı ve römorklar imalatı
10	1,025	4	Giyim eşyalarının imalatı
11	1,020	6	Ağaç ve mantar ürünleri (mobilya hariç); hasır vb. örülerek yapılan maddelerin imalatı
12	1,001	15	Fabrikasyon metal ürünlerinin imalatı
13	0,995	19	Mobilya imalatı
14	0,961	16	Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve teçhizat imalatı
15	0,934	11	Bilgisayarın, elektronik ve optik ürünlerin, elektrikli teçhizatın, temel eczacılık ürünlerinin ve eczacılığa ilişkin ürünlerin imalatı
16	0,844	5	Deri ile ilgili ürünlerin imalatı
17	0,837	1	Gıda ürünleri ve içecek ürünlerinin imalatı
18	0,777	12	Plastik ve kauçuk ürünleri imalatı
19	0,776	3	Dokuma ürünleri imalatı

## EK 7: Orijinallik Raporu

 <p><b>HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ</b> <b>SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ</b> <b>YÜKSEK LİSANS/DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU</b></p>
<p><b>HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ</b> <b>SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ</b> <b>ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA</b></p> <p>Tarih: 07.10.17</p> <p>Tez Başlığı / Konusu: <u>TÜRK İMAKAT SANAYİ SEKTÖRÜ PERFORMANSI</u> <u>ARALIK 2008-2014</u></p> <p>Yukarıda başlığı/konusu gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 92 sayfalık kısmına ilişkin, 07/10/17 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezin benzerlik oranı % 12,4 tür.</p> <p>Uygulanan filtrelemeler:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç,</li> <li>2- Kaynakça hariç</li> <li>3- Alıntılar hariç dâhil</li> <li>4- 5 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç</li> </ol> <p>Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Çalışması Orjinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.</p> <p>Gereğini saygılarımla arz ederim.</p> <p style="text-align: right;">  Tarih ve İmza 07.10.17 </p> <p>Adı Soyadı: <u>AYŞE BEGÜM KILINÇ</u> Öğrenci No: <u>113222396</u> Anabilim Dalı: <u>İzletme</u> Programı: <u>Çretim Yönetimi ve Sayısal Yöntemler</u> Statüsü: <input checked="" type="checkbox"/> Y.Lisans <input type="checkbox"/> Doktora <input type="checkbox"/> Bütünleşik Dr.</p>
<p><b>DANIŞMAN ONAYI</b></p> <p>UYGUNDUR.</p> <p><u>Doç. Dr. Mine Ömürçünülser</u>  (Unvan, Ad Soyad, İmza)</p>

## Ek 8: Etik Kurul ya da Muafiyet İzni

	<b>HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ</b> <b>SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ</b> <b>TEZ ÇALIŞMASI ETİK KURUL İZİN MUAFİYETİ FORMU</b>
<b>HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ</b> <b>SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ</b> İŞLETME ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA	
Tarih: 05.09.2017	
Tez Başlığı / Konusu: <u>Türk İmalat Sektöründe Performans Analizi</u> <u>2005-2016</u>	
Yukarıda başlığı/konusu gösterilen tez çalışmam:	
1. İnsan ve hayvan üzerinde deney niteliği taşımamaktadır, 2. Biyolojik materyal (kan, idrar vb. biyolojik sıvılar ve numuneler) kullanılmasını gerektirmemektedir. 3. Beden bütünlüğüne müdahale içermemektedir. 4. Gözlemsel ve betimsel araştırma (anket, ölçek/skala çalışmaları, dosya taramaları, veri kaynakları taraması, sistem-model geliştirme çalışmaları) niteliğinde değildir.	
Hacettepe Üniversitesi Etik Kurullar ve Komisyonlarının Yönergelerini inceledim ve bunlara göre tez çalışmamın yürütülebilmesi için herhangi bir Etik Kuruldan izin alınmasına gerek olmadığını; aksi durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.	
Gereğini saygılarımla arz ederim.	
Adı Soyadı: <u>Ayşe Begüm KILIC</u> Öğrenci No: <u>113222396</u> Anabilim Dalı: <u>İşletme</u> Programı: <u>Üretim Yönetimi ve Sayısal Yöntemler</u> Statüsü: <input checked="" type="checkbox"/> Y.Lisans <input type="checkbox"/> Doktora <input type="checkbox"/> Bütünleşik Dr.	Tarih ve İmza  05.09.2017
<b>DANIŞMAN GÖRÜŞÜ VE ONAYI</b>	
 (Unvan, Ad Soyad, İmza)	
Detaylı Bilgi: <a href="http://www.sosyalbilimler.hacettepe.edu.tr">http://www.sosyalbilimler.hacettepe.edu.tr</a> Telefon: 0-312-2976860 Faks: 0-3122992147 E-posta: <a href="mailto:sosyalbilimler@hacettepe.edu.tr">sosyalbilimler@hacettepe.edu.tr</a>	