

ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Kemal SÜR

FİNANSAL ETKİNLİK ÖLÇÜMÜNDE VERİ ZARFLAMA ANALİZİ: BİST'TE
AMPİRİK BİR UYGULAMA

Uluslararası Ticaret Ana Bilim Dalı

Uluslararası Ticaret Programı

Yüksek Lisans Tezi

Alanya, 2018

ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Kemal SÜR

FİNANSAL ETKİNLİK ÖLÇÜMÜNDE VERİ ZARFLAMA ANALİZİ: BİST'TE
AMPİRİK BİR UYGULAMA

Danışman

Doç. Dr. Kemal VATANSEVER

Uluslararası Ticaret Ana Bilim Dalı

Uluslararası Ticaret Programı

Yüksek Lisans Tezi

Alanya, 2018

Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne

Kemal Sür'ün bu çalışması, jürimiz tarafından Uluslararası Ticaret Yüksek Lisans Programı tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan (Danışmanı) : Doç. Dr. Kemal VATANSEVER

Üye : Yrd. Doç. Dr. Nuri AVŞARLIGİL

Üye : Yrd. Doç. Dr. Yakup AKGÜL

Tez Başlığı: Finansal Etkinlik Ölçeninde Yeni
Zarflama Analizi: BIST'te Amplitude
Bir Uygulama

Onay: Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Tez Savunma Tarihi : 08/01/2018

Mezuniyet Tarihi : / /2018

Müdür
Doç. Dr. Harun UÇAK

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “FİNANSAL ETKİNLİK ÖLÇÜMÜNDE VERİ ZARFLAMA ANALİZİ: BİST’TE AMPİRİK BİR UYGULAMA” adlı bu çalışmanın, akademik kural ve etik değerlere uygun bir biçimde tarafımda yazıldığını, yararlandığım bütün eserlerin kaynakçada gösterildiğini ve çalışma içerisinde bu eserlere atıf yapıldığını belirtir; bunu şerefimle doğrularım.

Kemal SÜR



İÇİNDEKİLER

ŞEKİLLER LİSTESİ	iv
TABLolar LİSTESİ	v
KISALTMALAR.....	vii
ÖZET	vii
SUMMARY	ix
ÖNSÖZ	x
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM FİNANSAL ETKİNLİK

1.1. Finansal Etkinlikle İlgili Temel Kavramlar	3
1.1.2. Performans	3
1.1.3. Verimlilik.....	3
1.1.4. Etkililik	4
1.1.5. Etkinlik.....	4
1.1.6. Finansal Etkinlik	5
1.1.6.1. Finansal Etkinlik Ölçümünde Kullanılan Oranlar	6
1.2. İhracat ve Ekonomi İlişkisi	8
1.3. Sanayinin Önemi ve Ekonomi İlişkisi	10
1.4. Türkiye’de İhracat ve Sanayi	12
1.4.1. Otomotiv	14
1.4.2. Hazır Giyim ve Konfeksiyon	15
1.4.3. Elektrik Elektronik ve Hizmet	16
1.4.4. Çelik.....	17
1.5. Etkinlik Türleri ve Ölçme Yöntemleri	18
1.5.1. Etkinlik Türleri.....	18
1.5.1.1 Teknik Etkinlik	18
1.5.1.2. Tahsis Etkinliği	19
1.5.1.3. Ölçek Etkinliği	21
1.5.2. Etkinlik Ölçme Yöntemleri.....	21
1.5.2.1. Oran Analizi.....	22
1.5.2.2. Parametrik Yöntemler	22
1.5.2.3. Parametrik Olmayan Yöntemler	24

İKİNCİ BÖLÜM

VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

2.1. Veri Zarflama Analizinin Tanımı	26
2.2. Veri Zarflama Analizinin Tarihsel Gelişim Süreci	26
2.3. Veri Zarflama Analizinin Kullanım Alanları	28
2.4. Veri Zarflama Analizinin Uygulanmasındaki Amaçlar	28
2.5. Veri zarflama Analizinin Uygulama Aşamaları	29
2.5.1. Karar Verme Birimlerinin Seçilmesi	29
2.5.2. Girdi ve Çıktı Seçimi	30
2.5.3. Verilerin Elde Edilebilirliği ve Güvenirliği	30
2.5.4. Görelî Etkinlik Ölçümü.....	30
2.5.5. Etkinlik Değeri.....	31
2.5.6. Referans Kümesi	32
2.5.7. Etkin Olmayan Karar Birimleri İçin Hedef Belirlenmesi	32
2.6. Veri Zarflama Analizinin Güçlü Ve Zayıf Yönleri.....	32
2.6.1. Veri Zarflama Analizinin Güçlü Yönleri.....	32
2.6.2. Veri Zarflama Analizinin Zayıf Yönleri	33
2.7. Veri Zarflama Analizi Modelleri	34
2.7.1. CCR Modeli	35
2.7.1.1. Girdiye Yönelik Kesirli CCR Modeli	35
2.7.1.2. Girdiye Yönelik Doğrusal CCR Modeli (Primal).....	36
2.7.1.3. Girdiye Yönelik CCR Zarflama Modeli (Dual).....	37
2.7.1.4. Çıktıya Yönelik Kesirli CCR Modeli	39
2.7.1.5. Çıktıya Yönelik Doğrusal CCR Modeli (Primal)	40
2.7.1.6. Çıktıya Yönelik CCR Zarflama Modeli (Dual)	41
2.7.2. BCC Modeli	42
2.7.2.1. Girdiye Yönelik Doğrusal BCC Modeli (Primal).....	43
2.7.2.2. Girdiye Yönelik BCC Zarflama Modeli (Dual).....	44
2.7.2.3. Çıktıya Yönelik Doğrusal BCC Modeli (Primal)	45
2.7.2.4. Çıktıya Yönelik BCC Zarflama Modeli (Dual)	46

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BİST SİNAİ ENDEKSİNDE İŞLEM GÖREN ŞİRKETLERİN VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE FİNANSAL ETKİNLİKLERİNİN ÖLÇÜLMESİ

3.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi	47
3.2. Araştırmanın Kapsamı ve Sınırlılıkları	47
3.3. Karar Verme Birimlerinin Seçimi	48
3.4. Girdi ve Çıktıların Seçimi	49
3.5. Verilerin Elde Edilmesi ve Düzenlenmesi	50
3.6. Kullanılan Model	50
3.7. Araştırmanın Bulguları	51
3.7.1. 2015 Yılı Etkinlik Değerleri	51
3.7.2. 2016 Yılı Etkinlik Değerleri	61
3.7.3. 2015 ve 2016 Yıllarının Etkinlik Değerlerinin Karşılaştırılması	78
3.7.4. BCC Modeline Ait Bulgular	80
SONUÇ	81
KAYNAKÇA	85
EK 1 – 2015 Yılı Orijinal Veri Seti	93
EK 2 – 2016 Yılı Orijinal Veri Seti	94
EK 3 – 2015 Yılı Düzenlenmiş Veri Seti	96
EK 4 – 2016 Yılı Düzenlenmiş Veri Seti	97
Ö Z G E Ç M İ Ş	99

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. Etkinlik Sınırı ve Teknik Etkinlik	18
Şekil 1.2. Girdiye Yönelik Tahsis Etkinliği	20
Şekil 1.3. Çıktıya Yönelik Tahsis Etkinliği.....	20



TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.1. Sektörlere Göre Türkiye'nin 2015 ve 2016 Yılı İhracat Rakamları.....	13
Tablo 1.2. Otomotiv Sektörü Alt Gruplarının 2015 ve 2016 Yılı İhracat Rakamları.....	14
Tablo 3.1. BIST Sınai Endeksinden Seçilen Şirketler Listesi	48
Tablo 3.2. Çalışmada Kullanılan Girdi ve Çıktılar.....	50
Tablo 3.3. 2015 Yılı Etkinlik Değerleri.....	51
Tablo 3.4. 2015 Yılı Referans Kümeleri	53
Tablo 3.5. KVB 1 İçin 2015 Yılı İyileştirme Tablosu.....	54
Tablo 3.6. KVB 4 İçin 2015 Yılı İyileştirme Tablosu.....	55
Tablo 3.7. KVB 6 İçin 2015 Yılı İyileştirme Tablosu.....	56
Tablo 3.8. KVB 11 İçin 2015 Yılı İyileştirme Tablosu.....	56
Tablo 3.9. KVB 13 İçin 2015 Yılı İyileştirme Tablosu.....	56
Tablo 3.10. KVB 14 İçin 2015 Yılı İyileştirme Tablosu.....	57
Tablo 3.11. KVB 15 İçin 2015 Yılı İyileştirme Tablosu.....	57
Tablo 3.12. KVB 18 İçin 2015 Yılı İyileştirme Tablosu.....	58
Tablo 3.13. KVB 20 İçin 2015 Yılı İyileştirme Tablosu.....	58
Tablo 3.14. KVB 24 İçin 2015 Yılı İyileştirme Tablosu.....	59
Tablo 3.15. KVB 27 İçin 2015 Yılı İyileştirme Tablosu.....	59
Tablo 3.16. KVB 33 İçin 2015 Yılı İyileştirme Tablosu.....	59
Tablo 3.17. KVB 35 İçin 2015 Yılı İyileştirme Tablosu.....	60
Tablo 3.18. KVB 42 İçin 2015 Yılı İyileştirme Tablosu.....	60
Tablo 3.19. KVB 49 İçin 2015 Yılı İyileştirme Tablosu.....	61
Tablo 3.20. 2016 Yılı Etkinlik Değerleri.....	61
Tablo 3.21. 2016 Yılı Referans Kümeleri	63
Tablo 3.22. KVB 1 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu.....	64
Tablo 3.23. KVB 2 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu.....	65
Tablo 3.24. KVB 3 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu.....	65
Tablo 3.25. KVB 4 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu.....	66
Tablo 3.26. KVB 5 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu.....	66
Tablo 3.27. KVB 7 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu.....	67
Tablo 3.28. KVB 8 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu.....	67
Tablo 3.29. KVB 9 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu.....	68
Tablo 3.30. KVB 10 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu.....	68

Tablo 3.31. KVB 11 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu.....	69
Tablo 3.32. KVB 12 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu.....	69
Tablo 3.33. KVB 13 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu.....	69
Tablo 3.34. KVB 15 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu.....	70
Tablo 3.35. KVB 16 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu.....	70
Tablo 3.36. KVB 17 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu.....	71
Tablo 3.37. KVB 18 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu.....	71
Tablo 3.38. KVB 19 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu.....	71
Tablo 3.39. KVB 20 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu.....	72
Tablo 3.40. KVB 21 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu.....	72
Tablo 3.41. KVB 24 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu.....	72
Tablo 3.42. KVB 25 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu.....	73
Tablo 3.43. KVB 26 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu.....	73
Tablo 3.44. KVB 30 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu.....	74
Tablo 3.45. KVB 31 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu.....	74
Tablo 3.46. KVB 32 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu.....	74
Tablo 3.47. KVB 33 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu.....	75
Tablo 3.48. KVB 34 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu.....	75
Tablo 3.49. KVB 35 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu.....	75
Tablo 3.50. KVB 38 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu.....	76
Tablo 3.51. KVB 40 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu.....	76
Tablo 3.52. KVB 41 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu.....	77
Tablo 3.53. KVB 42 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu.....	77
Tablo 3.54. KVB 45 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu.....	77
Tablo 3.55. KVB 49 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu.....	78
Tablo 3.56. 2015 ve 2016 Yılları Arasında Etkinlik Değerlerindeki Değişim.....	78

KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AHP	: Analitik Hiyerarşı Proses
Ar-Ge	: Araştırma-Geliştirme
BCC	: Banker Charnes Cooper
BIST	: Borsa İstanbul
CCR	: Charnes, Cooper, Rhodes
CİB	: Çelik İhracatçıları Birliği
DEA	: Data Envelopment Analysis
DEAP	: Data Envelopment Analysis Program
ELECTRE	: Elimination And Choice Expressing Reality
FOB	: Free On Board
GSMH	: Gayri Safi Milli Hasıla
İTKİB	: İstanbul Tekstil ve Konfeksiyon İhracatçı Birlikleri
KAP	: Kamuyu Aydınlatma Platformu
KVB	: Karar Verme Birimi
NİS	: Net İşletme Sermayesi
SGM	: Sanayi Genel Müdürlüğü
TET	: Turkish Electro Technology
TİM	: Türkiye İhracatçıları Meclisi
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
TOPSİS	: Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution
UİB	: Uludağ İhracatçı Birlikleri
VZA	: Veri Zarflama Analizi

FİNANSAL ETKİNLİK ÖLÇÜMÜNDE VERİ ZARFLAMA ANALİZİ: BİST’TE AMPİRİK BİR UYGULAMA

ÖZET

Türkiye’nin makroekonomik hedefleri doğrultusunda, sanayi sektörü önem arz etmektedir. Bu sektörde faaliyet gösteren işletmelerin finansal performansları da sektörün performansının bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Sektörün önemli işletmeleri ise BİST’te işlem görmektedir. Bu sebeple, BİST Sınai Endeksi’nde bulunan ve Türkiye’nin en çok ihracat yaptığı sektörler olan, otomotiv, hazır giyim ve konfeksiyon, çelik ve elektrik elektronik ve hizmet sektörlerinde faaliyet gösteren 49 şirketin 2015 ve 2016 yılı finansal etkinlikleri ölçülmüştür.

Finansal etkinliğin ölçümünde Veri Zarflama Analizi kullanılmıştır. Öncelikle CCR modeli ile her iki yılın finansal etkinlik değerleri bulunmuş ve iki yıl arasındaki değişimler belirtilmiştir. Ardından analiz BCC modeli ile tekrar edilmiştir. Her iki model de girdiye yönelik kurulmuştur. Çalışmada, Aktif Toplam, Özkaynak, Net İşletme Sermayesi (NİS), Cari Oran, Yabancı Kaynak / Toplam Aktif, Özkaynak / Yabancı Kaynak, Özkaynak / Toplam Aktif, Net Satışlar / Özkaynak, NİS / Net Satışlar, NİS / Net Kar girdi olarak; Net Satışlar, Net Kar / Özkaynak, Net Kar / Toplam Aktif ise çıktı olarak kullanılmıştır.

Bu analizler sonucunda 2015 yılında 34 işletmenin etkin, 15 işletmenin etkin olmadığı; 2016 yılında ise önemli sayıdaki işletmenin etkinliklerini kaybettiği ve 15 işletmenin etkin, 34 işletmenin etkin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Finansal Etkinlik, Veri Zarflama Analizi, BİST

**DATA ENVELOPMENT ANALYSIS ON FINANCIAL EFFICIENCY
MEASUREMENT: AN EMPIRICAL APPLICATION IN BIST (ISTANBUL
EXCHANGE MARKET)**

SUMMARY

According to the macroeconomic goals of Turkey, industry has an importance. Financial performances of companies operate in this sector, can be regarded as an indicator of performance of the sector. And the main companies of the sector are traded at Istanbul Exchange Market (BIST). Thus, financial efficiencies of 49 companies which are traded in BIST Industry Index and also operate in Automotive, Apparel, Steel, Electric Electronic and Services sectors that have biggest share in Turkey's export, have measured for 2015 and 2016.

Data Envelopment Analysis has been used for financial efficiency measurement. First it had been measured by CCR model of DEA for the both years and stated the differences between two years, then the analysis repeated with BCC model of DEA. Both models are established as input oriented. In the study, Total Assets, Equity Capital, Net Current Assets, Current Ratio, Liability / Total Assets, Equity Capital / Liability, Equity Capital / Total Assets, Net Sales / Equity Capital, Net Current Assets / Net Sales, Net Sales / Net Profit are used as input; Net Sales, Net Profit / Equity Capital, Net Profit / Total Assets are used as output.

It has been concluded that in 2015, 34 companies are efficient and 15 companies are not; in 2016, significant amount of them has lost the status of being efficient and 15 companies are efficient and 34 companies are not.

Keywords: Financial Efficiency, Data Envelopment Analysis, BIST

ÖNSÖZ

Başta çok değerli danışmanım Doç. Dr. Kemal Vatansever olmak üzere, Yrd. Doç. Dr. Nuri Avşarlıgil ve Yrd. Doç. Dr. Yakup Akgül'e, tezimin ortaya çıkışından itibaren yaptıkları çok değerli katkılarından ötürü sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Benim için son derece zorlu ve stresli geçen tez yazma sürecinde, bana destek olan, yüreklendiren, motive olmam için ellerinden gelen her şeyi yapan, çok değerli dostlarıma, arkadaşlarıma, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, İşletme Fakültesi araştırma görevlilerine ve idari amirlerime çok teşekkür ediyorum.

Ama en önemlisi, bana hayatımın her döneminde destek olan, sahip olduğum tüm güzellikleri ve değerleri bana kazandıran, hayatta düstur olarak yüzlerini kara çıkarmamayı edindiğim, başta annem olmak üzere tüm aileme emekleri için çok teşekkür ediyorum.

Kemal SÜR
Alanya, 2018

GİRİŞ

Türkiye'nin ekonomi politikalarının temelinde, diğer gelişmekte olan ülkelerde olduğu gibi büyüme ve kalkınma bulunmaktadır. Bu süreçte karşılaşılan sorunlardan biri ödemeler dengesinin sağlanmasıdır. Ödemeler dengesi açık veren bir ülke olarak, ihracatın arttırılması öncelikli hedeftir. Bu hedefe ulaşmak için ihracat yapan işletmelerin performanslarının arttırılması, ya da ihracat yapacak işletmelerin kurulması gereklidir. Fakat bu girişimlerinin önündeki en büyük engellerden biri finansman sorunudur. Türkiye gibi sermaye birikiminin düşük, faiz oranlarının yüksek ve dolayısıyla finansmanın kıt ve pahalı olduğu ortamlarda, kıt olan bu kaynakların en verimli şekilde kullanılması konusunda etkinlik kavramı önem kazanmaktadır.

Çalışmada kullanıldığı anlamıyla etkinlik kısaca, en az girdiyi kullanarak, en yüksek çıktıyı üretmek olarak tanımlanabilir. Bu girişim her hangi bir konuya odaklanabilir ve her konuda etkinlik ölçümü yapılabilir. Finansal etkinlik de bunlar biridir ve bir şirketin finansal kaynaklarını en etkin biçimde kullanması olarak tanımlanabilir. Finansal etkinliğin ölçülmesinde girdi ve çıktı olarak, şirketlerin mali tabloları aracılığıyla elde edilebilecek çeşitli değer ve oranlar kullanılmaktadır.

Etkinliğin önem kazanmasıyla beraber, etkinliğin değerlendirilmesi ve bunun için de öncelikle ölçülmesi ihtiyacı doğmuştur. Bu aşamada veri zarflama analizi, hem birden fazla bağımsız değişkenin, birden fazla bağımlı değişkenle olan ilişkisini analiz edebilen; hem de birbirlerinden farklı ölçü birimlerinde ölçülmüş ve aralarında fonksiyonel bir ilişki bulunmayan değişkenlerin, bir arada değerlendirilmesine olanak sağlayan bir yöntem olarak önemli bir yere sahiptir. VZA'nın en önemli özelliklerinden biri de, sadece mevcut durumu ortaya koymakla kalmaması, aynı zamanda etkin olmayan birimlerin, etkin olabilmeleri için gerçekleştirmeleri gereken iyileştirmeleri de sunmasıdır. Sağladığı bu ve benzeri kolaylıklar sebebiyle, veri zarflama analizi yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Önceleri yoğunlukla eğitim ve sağlık gibi kamu hizmetleri alanında kullanılan yöntem, günümüzde her alanda kullanılmaktadır. Bu çalışmada da, Türkiye'nin ihracatı içerisinde en büyük paya sahip ilk dört sektör olan otomotiv, hazır giyim ve konfeksiyon, çelik, elektrik elektronik ve hizmet sektörlerinin faaliyette bulunan ve BIST Sınai Endeksi'nde işlem gören şirketlerin finansal etkinlikleri veri zarflama analiziyle değerlendirilecektir.

Birinci bölümde, öncelikle sanayinin önemi ve ihracat üzerinden ekonomi ile ilişkisi açıklanamaya çalışılacaktır. Bu öneme binaen, Türkiye ekonomisi içerisinde sanayi ve ihracat geçirdiği süreçler ve çalışmanın odaklandığı sektörlerin, yine çalışmanın konu edildiği zaman

aralığındaki genel görünümü çeşitli istatistiklerle ortaya konacaktır. Aynı bölüm içinde çalışmanın amacı olan finansal etkinlik ve işletmeler için önemi ifade edilirken, ilgili kavramlar, bu kavramların benzerlikleri, farklılıkları ve alt türleri açıklanacaktır.

İkinci bölümde, bahsi geçen ilgili işletmelerin etkinliklerini ölçmek amacıyla kullanılacak yöntem olan veri zarflama analizi tanıtılacaktır. Bu doğrultuda, yöntemin ortaya çıkışı ve geçirdiği değişim ve gelişimlerden sonraki hali, yöntemin teorik ve matematiksel temeli ile birlikte nasıl, hangi alanlarda, hangi amaçlarla kullanılabileceği ve sonuçların nasıl yorumlanabileceği ifade edilecektir.

En son bölümde ise öncelikle araştırmanın amacı, önemi, kapsamı, sınırlılıkları, kullanılan model, girdi ve çıktılar açıklanacak, ardından konu edilen yılların bulguları ortaya konacak, birbirleriyle karşılaştırılacak ve yorumlanacaktır.



BİRİNCİ BÖLÜM

FİNANSAL ETKİNLİK

1.1. Finansal Etkinlikle İlgili Temel Kavramlar

1.1.2. Performans

Performans kavramının karmaşık yapısı, tanımının yapılmasını güçleştirmektedir. Türk Dil Kurumu (2017) tarafından “başarım” olarak tanımlanan performans, son zamanlarda özellikle kişilerin iş yapma becerileriyle ilgili olarak kullanılan bir kavram olmakla beraber kuruluşlar için de bir o kadar önemlidir. Bu aşamada performans, karlılık, pazar payı, üretkenlik, kalite, müşteri ilişkileri vb. birçok boyuta sahip olabilmektedir. Böylelikle performans, nicel ya da nitel hedeflere ulaşmak, maksimum çıktıyı sağlamak tanımlanan işin belirli süre zarfında tamamlanması, belirlenen koşullara göre bir işin yerine getirilme düzeyi, ortaya çıkarılan mal ve hizmet, üretim araçları ile üretim miktarı arasındaki ilişki, faaliyetlerin etkinlik ve etkililiğini belirleme süreci, gibi şekillerde tanımlanabilir (Çolak, 2010: 7; Depren, 2008: 11; Kasnaklı 2002: 131; Tetik, 2003: 222). Bu tanımlardan yola çıkarak, yapılan faaliyetin ölçülmesi, başarıya ulaşılması, yeni hedefler belirlemesi vb. açılardan performansın çalışanlar, yöneticiler ve paydaşlar için öneminin büyük olduğunu söylemek mümkündür.

Verimlilik, etkililik ve etkinlik kavramları performans ile ilişkili kavramlardır. Performansa farklı araçlar ve açılardan yaklaşan bu kavramlardan etkililiğin amaçlarla, verimlilik ve etkinliğin ise kaynak kullanımıyla ilgili olduğu söylenebilir.

1.1.3. Verimlilik

Şirketlerin içerisinde bulunduğu rekabet ortamında etkinlik ve verimlilik önemli kavramlardır ve şirketlerin performans ölçümlerinde yaygın ve temel bir gösterge olarak kullanılmaktadır. Bu kavramlar sıklıkla beraber anıldıkları için çoğu zaman bir birleriyle karıştırılırlar. Genel olarak verimlilik çıktılarının girdilere oranı olarak tanımlanır. Etkinlik ise; verimliliğe bağlı olmakla beraber, fiili çıktının, elde edilebilecek maksimum çıktıya oranı olarak tanımlanabilir (Kobu, 1996: 32).

Verimlilik, daha önce de belirtildiği gibi kaynak kullanımı ile ilgili bir kavramdır ve bu kaynaklardan belirli kısıtlar altında faydalanma derecesini belirtir. Bu nedenle araçlara, yöntemlere ve süreçlere odaklanırken amaçlar ve hedefleri konu edinmez (Babacan, 2006: 9). Matematiksel olarak, “Verimlilik = Elde edilen çıktı / Kullanılan girdi” şeklinde ifade edilir. Bu ifadeden yola çıkarak, verimliliğin en az kaynak kullanılarak, en yüksek çıktıyı elde etme çabası olduğu söylenebilir.

Üretim süreçleri çoğu zaman birden fazla girdiyi içerir. En basit süreçlerde bile sermaye ve emek gibi iki temel üretim faktörü bulunur. Her bir girdinin (faktör) verimliliğinin ayrı ayrı ölçülmesi mümkün ve aynı zamanda başarılı bir performans değerlendirmesi için gereklidir. Bu şekilde tüm girdiler için ayrı ayrı ölçülmüş olan verimliliğe ise kısmi verimlilik denir. Kısmi verimliliklerin bir bütün olarak bir arada değerlendirilmesi ise toplam verimliliği ifade etmektedir. Verimlilik ölçümündeki bir diğer yaklaşım ise marjinal verimliliktir. Marjinal verimlilik ise, girdilerdeki bir birimlik değişimin, çıktılarda yarattığı değişime oranıdır (Yakut, 2007: 7).

Verimlilik düzeyleri sektörler ve ülkeler arasında farklılık göstermektedir. Gelişmekte olan ülkelere kıyasla gelişmiş ülkelerde ve teknoloji yoğun üretim yapan sektörlerde verimlilik düzeyleri daha yüksektir. Bu sebeple verimliliğin bir gelişmişlik göstergesi olduğu söylenebilir (Babacan, 2006: 11).

1.1.4. Etkililik

Etkililik, verimlilik ve etkinlikten farklı olarak amaçlarla ilgilenir, amaca ulaşılırken kullanılan girdi miktarıyla ilgilenmez. Dolayısıyla etkili olan bir işletme, etkin ya da verimli olmayabilir. Ya da bunun tersi şeklinde meydana gelebilir. Hiç şüphesiz performans yönetiminde amaç hem etkili hem de etkin olmaktır. Etkilikte amaçlar ve hedeflerle, elde edilmiş olanlar karşılaştırılır. Bu doğrultuda etkililik düzeyi, elde edilen çıktı ile planan çıktının oranlanması ile elde edilir. (Yükçü ve Atağan, 2009: 2) Fakat etkililik, her zaman örneğin karlılık ölçümlerinde olduğu gibi hedeflenen değerlere yaklaşmak şeklinde somut amaçları içermiyor olabilir. Bununla birlikte, belirlenen misyon ve vizyonları gerçekleştirmek gibi soyut amaçları da içerebilir.

1.1.5. Etkinlik

Etkinlik kavramı, Koopmans'ın (1951) "Journal of the Econometrical Society" isimli dergide yayınlanan "Efficient Allocation of Resources" adlı çalışması ile ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada bugün artık teknik etkinlik olarak bilinen etkinlik yaklaşımı tanımlanmıştır.

Etkinlik, verimliliğe oldukça benzer ve ilişkili bir kavramdır. Verimlilikte olduğu gibi etkinlik de kaynakların kullanımını ve çıktıların miktarını konu edinir. Fakat etkinlik verimlilikten farklı olarak, hedefleri ve standartları da içerir. Böylelikle etkinlik, kaynakların en yüksek verimlilikle kullanılarak, belirli amaçlar doğrultusunda, hedeflenen ya da elde edilmesi mümkün olan en yüksek çıktının elde edilmesi olarak tanımlanabilir (Baş ve Artar, 1990: 33).

Tanımından anlaşılacağı üzere etkinlik, bir kıyas içermektedir. Etkinlik ölçümü yapılırken bir kıyas noktası olarak, sabit bir değer, rekabet edilen birimlerin verimlilikleri, birimin kendisine ait geçmiş değerleri vb. çeşitli objektif ve sübjektif değerler kullanılabilir. Günümüz rekabet ortamında, diğer şirketlere ait veri ve değerler yardımıyla yapılacak bir etkinlik ölçümü, yönetim için oldukça önemli ve gerçekçi bilgiler vermektedir. Fakat çoğu zaman başka şirketlere ait bu bilgilere ulaşmak zordur. Hatta kimi zaman bazı değerler özenle gizlendiği için imkansızdır. Bu gibi kısıtlar altında ise geçmiş değerler ve bu değerlere ait trendler en kullanışlı etkinlik ölçüm araçlarını oluştururlar.

1.1.6. Finansal Etkinlik

Etkinlik ve ilgili verimlilik kavramı açıklanırken en düşük miktardaki girdiler ile en yüksek miktardaki çıktıları elde etmek olarak tanımlanmıştır. Bu yaklaşım finansal etkinliğe uyarlanırsa finansal etkinlik, finansman araçlarını en az miktarda kullanarak en yüksek karlılık ve satış rakımı gibi finansal başarı çıktılarını elde etmek olarak tanımlanabilir. Özellikle kuruluş aşamasında karşılaşılan finansman problemi, sahip olunan kısıtlı finansman kaynağını etkin kullanmayı daha da önemli hale getirmektedir.

Her işletme için olduğu gibi ihracat yapan işletmeler için de finansal etkinlik önemlidir. Finansal etkinlik değerleri, hali hazırda finansman sorunları yaşayan işletmeler için önemli bir göstergedir. Finansal etkinliği dolayısıyla yüksek finansal performansı sağlayan işletmeler rekabet üstünlüğü sağlayacaklardır. Bu aşamada finansal performansın önemi ortaya koyan yaklaşımlardan biri Hunt ve Morgan (1995) tarafın geliştirilen kaynak avantaj teorisidir. Teori, rekabetçi bir bakış açısıyla şirketlerin birbirlerine karşı sağlamaya çalıştıkları karşılaştırmalı kaynak üstünlüğünü, verimlilik ve ekonomik büyüme kapsamında açıklar. Teoriye göre rekabet ortamında şirketlerin amacı etkinliklerini arttırarak finansal performans üstünlüğü sağlamaktır. Fakat bu doğrultuda izlenecek politikalar rakip şirketler tarafından taklit edilebilir. Rakip şirketlerin de benzer etkinlik düzeylerine erişmesi, rekabeti devam ettirir. Dolayısıyla finansal performans arttırma süreci statik değil dinamik bir süreçtir.

Şirketlerin finansal performansları, diğer performansları ile de ilişkilidir. İhracat performansı da bunlardan biridir ve finansal performansı bir boyut olarak içerir. Zou ve Stan (1998: 342) çalışmasında, ihracat performansının değişkenlerini objektif ve sübjektif değişkenler olarak ikiye ayırmıştır. Objektif değişkenlerin önemli bir kısmı ise finansal değişkenlerden oluşmaktadır.

İşletmelerin finansal etkinliklerinin değerlendirilmesinde, bu işletmelere ait bilançolarda bulunan değerler ve bu değerlerin birbirlerine oranlanmasıyla elde edilebilecek

oranlar kullanılabilir. Bu amaçla bazı temel değer, oran ve oran grupları diğerlerinden daha sıklıkla kullanılmaktadır.

1.1.6.1. Finansal Etkinlik Ölçümünde Kullanılan Oranlar

Likidite oranları

Likidite, bir varlığın kısa sürede nakit değere dönüşebilmesidir. Likidite oranlarının bir diğer adı ödeme gücü oranlarıdır. Çünkü bu oranlar çeşitli varlıkların kısa vadeli yabancı kaynakları karşılama gücünü belirtir. Bir işletmenin finansal performansının en büyük göstergelerinden biri ise, kullandığı yabancı kaynakları yani borçları ödeyebilme ve böylelikle faaliyetlerine devam edebilme gücüdür. Üç temel likidite oranı kullanılmaktadır. Bunlar cari oran, asit-test oranı ve nakit oranıdır (Ilgaz, 2017: 1).

Cari oran, bir işletmenin kısa vadeli borçlarını ödeme gücünü göstermektedir. İşletmenin dönen varlıklarının, kısa vadeli borçlarına oranlanmasıyla elde edilir. İyi bir finansal performans için gelişmiş ülkelerde 2 olması ön görülürken gelişmekte olan ülkelerde 1,5 kabul edilebilir bir orandır.

Bir diğer likidite oranı Asit-test oranıdır. Cari orandan farklı olarak asit test oranı nakde çevrilmesi her zaman mümkün olmayan stokları içermez. Asit-test oranının 1'in üzerinde olması beklenir.

Nakit oran, nakit para, döviz ve diğer menkul değerlerin, kısa vadeli yabancı kaynaklara oranlanması ile elde edilir. Nakit oranının ise 0,25'in üzerinde olması beklenir.

Bu oranların belirli düzeylerde olması beklenir. Aşırı yüksek oranlar her zaman olumlu değildir. Yüksek bir cari oran elde bulundurulmuş kaynakların verimli kullanılmadığının işareti olabilir.

Finansal Kaldıraç Oranı

Finansal kaldıraç oranı, toplam aktiflerin ne kadarının yabancı kaynaklardan meydana geldiğini göstermektedir. Finansal kaldıraç oranının büyük olması işletmenin faaliyetlerini yabancı kaynaklara bağımlı olarak sürdürdüğünü göstermektedir ve bu durum oldukça risklidir. Yabancı kaynakların karşılıklarının düzenli olarak ödendiği durumlarda, yüksek finansal kaldıraç oranı olumlu bir durumu ifade ediyor olabilir ve işletmenin düşük miktardaki öz sermaye ile faaliyetlerini sürdürebildiğini gösterir. Bu oranın dengede olması önemlidir. Gelişmiş ülkelerde 0,5 oranından küçük olması beklenir, gelişmekte olan ülkelerde ise 0,6 oranına olması kabul edilebilir (Ilgaz, 2017: 3).

Toplam aktiflerin, yabancı kaynaklardan karşılanmayan kısmı özkaynaklardan karşılanıyordur. Özkaynakların toplam aktife oranlanmasıyla elde edilecek oran, finansal

kaldıraç oranının 1'den farkı şeklinde olacaktır. Dolayısıyla bu oranın finansal kaldıraç oranından farklı olarak büyük olması arzu edilir. Bu oranın da 0,5 oranında olması istenir ve 0,4'e kadar düşmesi kabul edilebilir (İlgaz, 2017: 3).

Karlılık oranları

Hiç şüphesiz bir işletmenin en temel amacı kar elde etmek ve bu karlılığı arttırmaktır. Bu sebeple işletmenin mevcut paydaşları ve diğer yatırımcılar için en önemli finansal oranlardan bazıları karlılık oranlarıdır. Bu oranlar elde edilirken net kar rakamları kullanır. Net kar ise belirli bir dönemde elde edilmiş kardan, vergi ve diğer yasal yükümlüklerin çıkartılmasıyla hesaplanır (İlgaz, 2017: 19). Temel olarak özkaynak ve aktif toplam karlılıkları kullanılır.

Özkaynaklar, işletmenin ortakları ve hak sahipleri tarafından ortaya konmuş ya da hisse senedi karşılığında ödenmiş olan sermaye, önceki yıllara ait dağıtılmamış kar ya da zarar ve kar yedeklerinden oluşmaktadır. Özkaynaklar, işletmenin toplam varlıklarından toplam borçlarının çıkarılmasıyla elde edilir. Bu kaynaklar başta kurulum sürecinde olmak üzere, işletmenin faaliyetlerini sürdürebilmesinde kullanılan temel kaynaklardır (İlgaz, 2017: 21).

Özsermaye kârlılığı, daha önce tanımı yapılmış olan özkaynakların ne kadar kar ya da zarar ettiğini belirtir ve net kar ya da zararın özkaynaklara oranlanması ile elde edilir. Özkaynakların etkinliğini, dolayısıyla yönetimin kar yaratmadaki başarısını gösterir. Yatırımcılar için de işletmenin finansal performansı hakkında önemli bilgiler verir. Özkaynak karlılığının olabildiğince yüksek olması beklenir (İlgaz, 2017: 21).

Aktif toplam, işletmelerin faaliyetlerini gerçekleştirmek için sahip oldukları varlıkların tümüdür. Aktif toplam, dönen ve duran varlıkların toplamından meydana gelir. İçerisinde “nakit toplam, bankalarda bulunan varlıklar, alınan çekler, hisse senetleri, tahvil, bono, alacak senetleri, satışlardan alacaklar, ticari mallar, yarı mamuller, arazi, bina, tesis, demirbaş, taşıtlar ve haklar” bulunmaktadır (Dumlu, 2016: 68).

Aktif kârlılık oranı, net kar ya da zararın, toplam aktife oranlanması ile elde edilir. Bu oranın da olabildiğince büyük olması istenir. Toplam aktif içerisindeki varlıkların yapısı ve yoğunlukları sektörlere göre farklılık gösterebilir. Bu sebeple şirketler arasında karşılaştırma yaparken aynı ya da benzer varlıklar ile üretim yapan sektör içerisinde faaliyet gösteren şirketler karşılaştırılmalıdır (Yeniay, 2017: 10).

Finansman Oranı

Finansman oranı, özkaynakların yabancı kaynaklara oranlanması ile elde edilir. İşletmenin sahip olduğu özkaynaklara karşı ne kadar yabancı kaynak kullandığını gösterir.

Finansman oranının gelişmiş ülkelerde 1'den büyük olması istenir. Sermaye birikimi konusunda sıkıntı çeken gelişmekte olan ülkelerde ise 0,5'ten büyük olması istenir. İşletmelerin faaliyette buldukları sektörler farklı risklere sahiptirler. Bazı sektörler diğer sektörlerle göre daha düşük riskler taşıyor olabilir ve bu sektörlerde daha düşük finansman oranları kabul edilebilir (Arıg, 2011: 109).

Net İşletme Sermayesi

Net işletme sermayesi işletmenin dönen varlıklarından kısa süreli borçların çıkarılması ile elde edilir. Net işletme sermayesinin pozitif bir değer olması istenir. Negatif net işletme sermayesi, ödeme sıkıntılarının işaretçisi olabilir. Net işletme sermayesi bir şirketin elinde bulundurduğu net kaynakları göstermesi açısından faydalı olsa da tek başına değerlendirildiğinde işletmenin içinde bulunduğu finansal durumu ve riskleri ifade eden bir değer değildir. Diğer değerlerle oranlandığında daha anlamlı hale gelir. Beraber değerlendirilebilecek diğer temel değerler net satışlar ve net kardır (Ilgaz, 2017: 15).

1.2. İhracat ve Ekonomi İlişkisi

İhracat kavramı bir işletme için olduğu kadar bir ülke ekonomisi için de bir o kadar, belki de daha önemlidir. Günümüzde hem Türkiye'nin hem de gelişmekte olan benzer ekonomilerin temel sorunlarından biri ödemeler dengesindeki açıklardır. Ödemeler dengesindeki açıkların sonuçlarından biri ise, döviz rezervlerinin azalmasıdır. Döviz rezervi bir ülkenin gerçek ve tüzel kişilerinin yurt içi ve dışında sahip olduğu dövizlerden oluşur. Döviz rezervi bir ülkenin harcayabileceği miktarı ifade eder. Bir ülke ekonomisi dışa kapalı değilse, en azından bazı hammaddeleri, ara ve nihai malları ithal ediyordur. İhtiyaç duyulan bu ithalatın bedeli bahsi geçen döviz rezervlerinden ödenmektedir. Döviz rezervlerinde meydana gelecek azalma bu ithalat bedelinin ödenmesini zora sokabilir, bu durum ise dış borçlanmaya sebep olabilir. Borçlanma da faiz yüklerini beraberinde getirir ve sorun kronikleşir. Şüphesiz döviz rezervlerinin en arzulanan kaynağı borçlanma değil ihracattır (Torun, 2009: 41; Sezen, 2009: 8).

Ödemeler dengesindeki açık sorununun üstesinden gelmek ve hızlı bir ekonomik kalkınma için sanayi temelli iki yaklaşım ön plana çıkmaktadır. Bunlar ithal ikamesine dayalı sanayileşme ve ihracata dayalı sanayileşmedir (Seyidoğlu, 2009: 127).

İthal ikamesine dayalı sanayileşme, çoğu zaman kalkınmadaki ilk adımdır. Adından da anlaşılacağı üzere bu yaklaşım, daha önceleri yurt dışından ithal edilen ürünlerin, ithalattan kaçınma amacıyla yurt içinde üretilmesidir (Seyidoğlu, 2009: 127). İthal ikameci yaklaşımda kendi içinde iki aşamada gerçekleşir. İlk aşamayı nihai malların yurt içinde üretilmesi

oluşturur. İkinci aşama ise ara malların yurt içinde üretilmesidir. Çoğu zaman bu şekilde bir sıra izlenir çünkü ara malların üretilmesi yapısal temelleri olan, zor bir süreçtir. Bu nedenle öncelikle ithal edilen ara mallar kullanılarak nihai mallar üretilir. Endüstrinin ara malları üretecek derinliğe ulaşması ise zaman alır (Egeli, 2001: 150).

İthal ikamesinde önemli amaçlardan biri de dışa bağımlılığın azaltılmasıdır. Fakat ithal ikamesine yöneltilen eleştiriler ithal ikamesinin dışa bağımlılığı azaltmadığı sadece nihai mallardan ara mallara olacak şekilde ithalatın yapısını değiştirdiği yönündedir. Nihai malların ithalatının azalmasına rağmen ara malların ve yatırım araçlarının ithalatının artması durumunda amaçlanan döviz birikimi ya da ödemeler dengesi de sağlanmamış olur. İthalatın azalması, ithalattan alınan vergilerin de azalması anlamına gelir. Üstelik ithal ikameci yaklaşımdaki en büyük teşviklerden biri bu şirketlere yönelik çeşitli vergi indirimleridir. Dolayısıyla bir diğer eleştiri de bu yaklaşımın devletin vergi gelirlerini azalttığı yönündedir (Egeli, 2001: 152).

Bu gibi sebeplerden dolayı sadece ithalatı azaltmayı hedefleyen ithal ikameci yaklaşım yerine, ihracatı arttırmayı hedefleyen ihracata dayalı sanayileşme yaklaşımı benimsenmiştir. Bu yaklaşım ihracatı arttıracak politikaların tümü şeklinde tanımlanabilir. İki yaklaşım arasındaki temel fark birisinin kısıtlama ve sınırlandırmaya, diğersinin ise özendirilmeye yönelik olmasıdır. Devlet eliyle yapılacak özendirme faaliyetleri ihracat teşvikleri olarak tanımlanır. İhracatın teşviki kapsamında, devlet çeşitli sübvansiyonlar sağlayabilmektedir. Bu sübvansiyonlar krediler, hibeler ve vergi indirimleri gibi çeşitli şekillerde olabilir. Bu gibi destekler şirketleri finansal açıdan da güçlendirir.

İhracat teoride arttırılması istenen ve bu doğrultuda teşvik edilen bir girişim olmasına rağmen, pratikte aksi yönde etki eden uygulamalar mevcut olabilir. Bu uygulamalar hammadde rezervlerini korumak, dış talep kaynaklı enflasyonu engellemek ve yurt içi arzı arttırarak fiyatı düşürmek amacıyla; ihracat vergileri ya da kota uygulamaları şeklinde meydana gelmektedir (Seymen, 2000: 139).

İhracat ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisi açısından, ihracatın mı büyümeyi etkilediği yoksa ekonomik büyümenin mi ihracatı etkilediği tartışmalı bir konudur. İhracat ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi konu alan çalışmalar 1960'larda başlamıştır. Bu çalışmalar genellikle çeşitli zaman serileri üzerinde yapılan korelasyon ve regresyon analizlerini kullanmışlardır. İlk çalışmalar ihracatın büyüme üzerindeki etkilerine odaklanmış ve aralarında yüksek ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Daha sonrasında ise Granger (1969) tarafından geliştirilen nedensellik analiziyle birlikte ihracat ve büyüme ilişkisini iki yönlü

inceleyen çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalardan bazıları genel kanının aksine ihracat ve büyüme arasında ilişkinin olmadığını ileri sürmektedir (Güler,2017: 40).

Michaely (1977), 41 ülkenin 1950 - 1973 yılları arasına ait verilerle, kişi başına düşen GSMH ile ihracat arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmasında, tüm ülkeler için GSMH'deki büyümenin ihracat tarafından belirlendiğini tespit etmiş ve ihracat artış oranlarının dışa açıklık ve büyümenin bir göstergesi olduğunu belirtmiştir (Michaely, 1977: 50). Balassa (1978) gelişmekte olan 10 ülkenin ihracata dayalı büyüme stratejisini konu alan çalışmasında; Tyler (1981) ise, 55 ülkenin 1960-1977 arasındaki yıllara ait verileri kullandığı çalışmasında ihracat rakamları ile GSMH arasında güçlü bir ilişki tespit etmiştir. Doğanlar ve Fisunoğlu (1999), aralarında Türkiye'nin de bulunduğu bazı ülke ekonomilerini konu edinen çalışmalarında ihracat ve büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunduğunu tespit etmiştir. Saraçoğlu (1997) da Türkiye ekonomisinin 1923–1995 yılları arasındaki performansını analiz ettiği çalışmasında ihracata dayalı büyüme politikası ile ihracat artışının sağlandığını tespit etmiştir.

Kavoussi (1984) ise 73 ülkenin 1960-1978 arasındaki yıllara ait verileri kullandığı çalışmasında özellikle sanayi sektörünün ihracatındaki artışlar ve ekonomik büyüme arasında doğru yönlü güçlü bir ilişki tespit etmiştir.

Fakat daha önce bahsedildiği gibi bazı çalışmalar ihracattan büyümeye yönelik nedensellik ilişkisinin bulunmadığını söylemektedir. Jung ve Marshall (1985) çalışmasında 1950 ve 1981 arasında 37 ülkeden yalnız 4'ü için ihracattan büyümeye yönelik bir nedensellik tespit etmiştir.

Yukarıda örneklerinin verildiği yaygın görüşe göre ihracat büyümeyi etkilemektedir. İhracat ve tetiklediği milli hasıladaki artış, ithal edilen lüks tüketim mallarının talebini arttırabilir. Bu durum ihracatın kazanımlarını ortadan kaldırır. Bu sebeple ihracattan elde edilen gelir harcamalara değil, yatırım için tasarrufa ve sermaye birikimine yönlendirilmelidir.

1.3. Sanayi ve Ekonomi İlişkisi

Bir ülkenin temel ekonomik hedefi büyüme ve kalkınmadır. Kalkınma ile büyüme kavramlarının sıklıkla beraber kullanıldığı görülmektedir. Fakat birbirinden oldukça farklı kavramlardır. Büyüme bir niceliği ifade ederken kalkınma nitelikle ilgilidir ve yapısal bir boyutu vardır. Ekonomik bir büyüme, kalkınmayı beraberinde getiremeyebilir fakat çoğu zaman kalkınma ekonomik büyümeyi de beraberinde getirir (Manisalı, 1978: 2).

Bugün gelişmiş yani kalkınmış ülkelere baktığımızda, sanayi devriminin hemen ardından sanayileşme sürecine giren ülkeler oldukları görülmektedir. Sanayileşme temel

olarak, üretimde makine yoğun olarak makine kullanılması ve bu üretim biçimini kullanan sektörlerin milli gelir içerisindeki payının önemli bir büyüklükte olması olarak tanımlanabilir (Arısoy, 2005: 45). Sanayileşme ve tarımsal ekonomilerden sanayi ekonomilerine geçiş ekonomik ve sosyal değişimleri de beraberinde getirmiştir. Bu yapısal değişimler ise, kalkınmanın kaynağını oluşturmaktadır (Seyidoğlu, 2009: 597). Sanayileşme ve sebep olduğu maliyetlerdeki düşüş ve uzmanlaşma verimliliği de beraberinde getirmiştir. Böylelikle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki fark artmıştır. Bu farkın en büyük yansıması kişi başına düşen milli gelirdedir. Bir ekonomide kişi başına düşen milli gelirin düşük olması, gelirin harcanmayan kısmının daha da küçük olmasına neden olur. Düşük gelirli ekonomiler düşük tasarruf oranlarına, dolayısıyla düşük yatırımlara sahiptirler. Düşük yatırımlar ise tekrar düşük gelirlere sebep olur. Ekonominin durumu böyle bir döngü içerisinde. Nurkse (1952: 571) bu kısır döngüyü, “fakir ülkeler fakir oldukları için fakirdir” şeklinde ifade etmektedir.

Bu döngünün nereden kırılacağı ve bunun için öncelikli olarak hangi sektöre yatırım yapmak gerektiği konusunda görüş ayrılıkları bulunmaktadır. Nurkse (1952)’ye göre bu döngüyü sektörel olarak her hangi bir noktadan kırmak mümkün değildir. Çünkü bir ekonomi içerisinde sektörler toplum için benzer öneme sahiptir fakat birbirleriyle ikame edilemezler. Sanayiye yapılan bir yatırımın ardından, göz ardı edilmiş tarım sektörü, en temel ihtiyaçlardan olan gıdanın temininde sorunlara neden olur. Bu temel ihtiyacın eksikliğinde ise öncelikler sebebiyle sanayi ürünlerine yönelik yeterli talep oluşmaz. Bu denge tam tersi yönde ifade edilebilir. Bu sebeple kalkınma için bütün sektörlerde eş zamanlı bir yatırım gereklidir. Ancak bu şekilde kısır döngü kırılabilir.

Hirschman (1980) ise bunun tersine, tüketimin kaynağının ihtiyaç değil psikoloji olduğunu söyler ve gelişmekte olan ekonomilerde kaynak yetersizliği olduğunu vurgular. Bu varsayım altında, kısıtlı kaynağın, diğer sektörleri tetikleyeceğine inanılan ve gelecek vadeden sektörlerle yatırılması gerektiği ileri sürülmektedir.

Bugün gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeleri ürün birleşimleri açısından karşılaştırdığımızda, gelişmiş ülkelerin sanayi ürünleri; gelişmekte olan ülkelerin ise genellikle ham madde ve tarımsal ürün ürettikleri görülür. Bu durumun sebeplerinden biri sanayileşme için bilgi ve teknolojiye ihtiyaç olması ve gelişmekte olan ülkelerin buna sahip olamamalarıdır.

Sanayi ve sanayileşme kavramları ortaya çıktıklarından beri her zaman uluslararası ticaretle ve özellikle de ihracatla beraber anılmış ve açıklanmıştır. Smith ve Ricardo büyümenin ve zenginliğin ticaretle gerçekleşeceğini ileri sürmüşler ve bu ticaretin hangi ortamda gerçekleşeceğine dair fikirler ortaya atmışlardır. İktisadın kurucuları olan bu isimler,

mutlak üstünlükler ve karşılaştırmalı üstünlükler olarak bildiğimiz iki temel teoriyi oluşturmuşlardır. Her iki teoride de ticaretin odağında ihracat bulunmaktadır ve ihracatın gerçekleşmesini sağlayacak olan ülkeler arasındaki üstünlük ilişkileri açıklanmaya çalışılmıştır (Seyidoğlu, 2009: 18).

Sanayinin ihracata yaptığı katkı gibi ihracat yapıyor olmanın da sanayiye, yani bu sektörlerde faaliyette bulunan işletmelere katkısı bulunmaktadır. İhracat uluslararası olmanın ilk adımı ve en kolay yollarından biridir (Yücel, 2006: 4). Şirketleri ihracata yönelten sebeplerin başında, üretim kapasitelerinin tamamını kullanmak için, daha çok satış yapmak ve böylelikle karlılıklarını arttırmak gelir (Özbek 2009: 20). İhracat yaparak uluslararası pazara açılmak daha yoğun bir rekabet ortamında bulunmak demektir. Rekabet ortamı kalite, üretim, maliyet ve fiyat gibi boyutları içerir. Bu rekabet ortamına uyum sağlamak için işletmelerin şirketlerin üretim yapılarını gözden geçirmeleri ve daha yüksek verimle çalışmalarını gerekir. Üretimdeki verimlilik artışı maliyetleri düşürür. Düşük maliyetler ise fiyat konusunda belirleyicidir (Egeli, 2001; 154). Uluslararası ticaretin önemli sonuçlarından biri daha büyük bir talep oluşturulması ve böylelikle daha büyük ölçeklerde üretim yapılarak ölçek ekonomisinden de faydalanılmasıdır (Paçaman 2010: 5). Bu gibi bir dizi değişim, şirketlerin toplam etkinliklerini artırmalarını sağlar. İhracata yönelik sanayileşmenin faydalarından bir diğeri ise, iç pazara olan bağımlılığı azaltarak, iç pazarda meydana gelen dalgalanmalardan korunmaktır (Kozlu, 2005: 20).

1.4. Türkiye’de İhracat ve Sanayi

Türkiye ekonomisi de gelişmekte olan ülke ekonomilerinden farklı değildir. Diğer ekonomilerin yaşadığı ödemeler dengesi açıkları, büyüme ve kalınma sorunları Türkiye ekonomisi için de geçerliliklerini sürdürmektedir. Bu sorunlara tarihsel açıdan bakılırsa, Türkiye’nin dış ticaret ödemeler dengesi 1946’dan beri giderek artan bir şekilde açık vermektedir. Bunun önüne geçebilmek için 1980’e kadar çeşitli programlarla ithal ikameci politikalar uygulanmıştır. 24 Ocak 1980 kararları ardından başlayan dönem de ise ihracata yönelik politikalar uygulanmıştır. 1980 sonrasında ihracata dayalı büyüme stratejisi ile bir dizi karar alınmış ve Türkiye ekonomisinin küresel ekonomi ile bütünleşmesi sağlanmıştır. Bu konu da atılmış en önemli adımlardan biri 1989 yılında yürürlüğe giren “Türk parasının kıymetini koruma hakkında 32 sayılı karar”dır. Bu karar ile döviz rejiminde serbestliğe gidilmiş ve Türk lirasının konvertibl hale gelmesi sağlanmıştır. Bu politikalar sonucunda ihracat yapısında değişiklikler meydana gelmiş ve ihracatta sanayinin payı artmıştır. 1996 yılında yürürlüğe giren gümrük birliği anlaşması da Türkiye’nin ihracat politikalarını hayata

geçirmesinde önemli yere sahiptir. Bu anlaşma ile hali hazırda Türkiye'nin en büyük ticaret ortağı olan Avrupa Birliği ile olan ticaret daha da artmıştır. (Kazgan 1999: 147)

Türkiye ekonomisi için dönüm noktalarından biri de 2003 yılıdır. Türkiye ekonomisi 2003 yılı sonrasında büyümede ciddi bir yükseliş yaşamış ve Çin'i de geri bırakarak %9,9 oranında büyümüştür. 2015 yılına gelindiğinde ise her ne kadar bu büyük büyüme rakamları sağlanamıyor olsada, ihracat rakamları 140 milyar doların üzerine çıkmıştır. İhracatın ana ve alt başlıklarıyla sektörel yapısı, 2015 ve 2016 yıllarındaki ABD Doları cinsinden parasal büyüklükleri ve yüzdelik payları Tablo 1.1'deki gibidir.

Tablo 1.1. Sektörlere Göre Türkiye'nin 2015 ve 2016 Yılı İhracat Rakamları

SEKTÖRLER	2015	15 %	2016	16 %
I. TARIM	20769540,98	14,44	20229167,31	14,23
A. BİTKİSEL ÜRÜNLER	14882144,51	10,35	14235097,14	10,01
Hububat, Bakliyat, Yağlı Tohumlar ve Mamulleri	6126984,25	4,26	6364110,62	4,48
Yaş Meyve ve Sebze	2085568,88	1,45	1979078,94	1,39
Meyve Sebze Mamulleri	1317684,20	0,92	1322331,62	0,93
Kuru Meyve ve Mamulleri	1340730,39	0,93	1298657,18	0,91
Fındık ve Mamulleri	2825818,17	1,96	1988345,94	1,40
Zeytin ve Zeytinyağı	189483,41	0,13	190885,50	0,13
Tütün	918253,86	0,64	1010330,43	0,71
Süs Bitkileri ve Mamulleri	77621,35	0,05	81356,91	0,06
B. HAYVANSAL ÜRÜNLER	1812580,66	1,26	1891071,52	1,33
Su Ürünleri ve Hayvansal Mamuller	1812580,66	1,26	1891071,52	1,33
C. AĞAÇ VE ORMAN ÜRÜNLERİ	4074815,81	2,83	4102998,65	2,89
Mobilya, Kağıt ve Orman Ürünleri	4074815,81	2,83	4102998,65	2,89
II. SANAYİ	108876799,96	75,69	107660325,14	75,74
A. TARIMA DAYALI İŞLENMİŞ ÜRÜNLER	11435869,20	7,95	11180571,59	7,87
Tekstil ve Hammaddeleri	7947283,44	5,53	7871654,34	5,54
Deri ve Deri Mamulleri	1473230,92	1,02	1388614,65	0,98
Halı	2015354,84	1,40	1920302,59	1,35
B. KİMYEVİ MADDELER VE MAM.	15398176,49	10,71	13936293,72	9,80
Kimyevi Maddeler ve Mamulleri	15398176,49	10,71	13936293,72	9,80
C. SANAYİ MAMULLERİ	82042754,27	57,04	82543459,84	58,07
Hazır Giyim ve Konfeksiyon	16954868,10	11,79	16965859,06	11,94
Otomotiv Endüstrisi	21151913,81	14,71	23889626,10	16,81
Gemi ve Yat	1029857,00	0,72	972176,85	0,68
Elektrik Elektronik ve Hizmet	10471936,46	7,28	9987737,13	7,03
Makine ve Aksamları	5523064,65	3,84	5303014,23	3,73
Demir ve Demir Dışı Metaller	6230278,89	4,33	5948965,53	4,19
Çelik	9879863,43	6,87	9089330,12	6,39
Çimento Cam Seramik ve Toprak Ürünleri	2755019,85	1,92	2654696,03	1,87
Mücevher	2644476,92	1,84	2448674,14	1,72
Savunma ve Havacılık Sanayii	1654087,92	1,15	1677512,77	1,18
İklimlendirme Sanayii	3646091,08	2,53	3509230,93	2,47
Diğer Sanayi Ürünleri	101296,17	0,07	96636,95	0,07
III. MADENCİLİK	3895210,71	2,71	3786686,94	2,66
Madencilik Ürünleri	3895210,71	2,71	3786686,94	2,66
T O P L A M (TİM)	133541551,66	92,84	131676179,39	92,64
İhracatçı Birlikleri Kaydından Muaf İhracat	10297319,77	7,16	10462670,85	7,36

TOPLAM (TİM+TUİK)	143838871,43	100,00	142138850,24	100,00
--------------------------	---------------------	---------------	---------------------	---------------

Kaynak: Türkiye İhracatçılar Meclisi

Görüldüğü üzere sanayinin Türkiye ekonomisi için de önemi büyüktür. Sanayi sektörü Türkiye'nin ihracatı içerisinde açık ara en büyük sektördür ve 2015 ve 2016 yıllarındaki payı %75'in üzerindedir. Sanayinin bir alt başlığı olan sanayi mamullerinin Türkiye'nin toplam ihracatı içerisindeki payı ise aynı yıllarda %58 civarındadır. Sektörlerin ihracat rakamlarına bakıldığında %5'ten büyük sektörler sırasıyla, otomotiv (%16,81), hazır giyim ve konfeksiyon (%11,94), elektrik elektronik ve hizmet (7,03) ve çelik (6,39) sektörleridir. Çalışmanın kapsamını oluşturan bu dört sektörün genel görünümleri kısaca ortaya konacaktır.

1.4.1. Otomotiv

Son yıllarda önemli başarılar sergileyen otomotiv sektörü, Türkiye'nin ihracatı içerisinde en büyük paya sahip olduğu gibi, Türk otomotiv sektörü de dünyada önemli bir yere sahiptir. Otomotiv ihracatında 2015 yılında 15. sırada yer alan Türkiye, 2016 yılında 1 basamak yükselerek 14. sırada yer alırken; Avrupa'da ise 5. sıradaki yerini korumuştur. Türkiye'nin dünya otomotiv sektöründeki payı, %9 büyümüş ve İran ve Çin'in ardından sektörde en çok büyüyen 3. ülke olmuştur. Toplam üretimde bahsedilen performansı sergileyen Türkiye, Ticari araç üretiminde ise %6'lık bir düşüşe rağmen dünyada 8. Avrupa'da ise ilk sırada yer almıştır. Çoğu sektörde olduğu gibi otomotivde de, Türkiye'nin ihracat yaptığı ülke grupları içerisinde AB %76'lık pay ile ilk sırada yer almaktadır. AB'yi sırasıyla Ortadoğu ülkeleri (%7), Amerika ülkeleri (%5) ve Afrika ülkeleri izlemektedir. Binek otomobil grubunda en fazla ihracat yapılan ilk 10 ülke sırasıyla Fransa, Birleşik Krallık, İtalya, Almanya, İspanya, İsrail, Belçika, Birleşik Devletler, Slovenya ve Polonya'dır (UİB, 2017).

Otomotiv sektörü de kendi içerisinde alt gruplara ayrılmaktadır. Bu grupların 2015 ve 2016 yıllarına ait, FOB bedeli üzerinden ve ABD Doları cinsinden ihracat rakamları, değişimleri ve payları Tablo 1.2.'deki gibidir.

Tablo 1.2 Otomotiv Sektörü Alt Gruplarının 2015 ve 2016 Yılı İhracat Rakamları

Ürün Grubu	2015	2016	Değişim %	Pay %
Binek Otomobiller	6872869336	8320090528	21	39,4
Otomotiv Yan Sanayi	6507187267	6663834950	2	31,6
Eşya Taşımaya Mahsus Motorlu Taşıtlar	4114681113	4521004571	10	21,4
Otobüs-Midibüs-Minibüs	1065618491	1223319369	15	5,8
Çekiciler	46744508	313283527	570	1,5
İki Tekerlekli Taşıtlar	40130426	37767675	-6	0,2
Özel Amaçlı Motorlu Taşıtlar	28375164	15706638	-45	0,1

Kaynak: UİB Ocak 2017 Bülteni

Sektör içindeki payı açısından ikinci sıradaki grup, yan sanayidir ve bu grupta 1000'nin üzerinde işletme bulunmaktadır. Oldukça çeşitli üretim yapan bu grubun en çok ihraç edilen bazı kalemleri; motorlar ve parçaları, binek oto dış lastikleri, jantlar, karoser ve aksamı, kablo bağlantı takımları, motorlu taşıt mobilyaları, frenler, debriyajlar, rot ve rot başlarıdır (UİB, 2017).

Otomotiv sektörü birçok teknolojik gelişimin kaynağı ya da ilk uygulayıcılarından. Dolayısıyla Ar-Ge faaliyetleri açısından da Türkiye için önemlidir. Türkiye'de 500 işletme Ar-Ge merkezi ünvanına sahiptir. Otomotiv sektörü 89 merkez ile ilk sırada bulunmaktadır. Bu merkezlerden 68'i yan sanayi, 17'si ana sanayi, 4'ü ise otomotiv tasarımı ve mühendislik işletmelerindedir. Otomotiv sektörü üretim yapısı sebebiyle demir, çelik, kimya, enerji, finans, sigortacılık sektörleri için önem arz etmekte ve bu sektörlerin lokomotif gücünü oluşturmaktadır. Otomotiv sektörü istihdam ve vergi gelirleri açısından da önemli bir sektördür. Türkiye'nin toplam istihdamın %5,5'i; vergi gelirlerinin ise %5,6'sı otomotiv sektöründe gerçekleşmektedir. Sadece otomotiv sektörü ihracat içinde önemli bir yere sahip değil. Toplam üretimin %77'sinin ihraç edildiği otomotiv sektöründe, aynı zamanda ihracat da sektör için son derece önemlidir (SGM, 2017).

1.4.2. Hazır Giyim ve Konfeksiyon

Hazır giyim ve konfeksiyon da Türkiye'nin dünyada güçlü olduğu sektörlerden biridir. Hazır giyim ve konfeksiyon ihracatında Türkiye dünyada 7. sırada bulunmaktadır. 2017 yılında Türkiye'nin hazır giyim ve konfeksiyon ihracatı 2016 yılına göre %0,5'lik artış göstermiş ve 17 milyar dolara ulaşmıştır. Hazır giyim ve konfeksiyon her ne kadar toplam ihracat içerisinde 2. sırada gelse de diğer sektöre kıyasla oldukça düşük bir oranda büyümüştür (İTKİB, 2017:4).

2017 yılında Türkiye'nin en fazla hazır giyim ve konfeksiyon ihracatı yaptığı ilk on ülke sırasıyla, Almanya, İspanya, İngiltere, Hollanda, Fransa, Irak, ABD, İtalya, Polonya ve Danimarka'dır. İlk on ülkeye yapılan ihracatın toplam hazır giyim ve konfeksiyon ihracatı içerisindeki payı %68,3 iken AB ülkelerine olan ihracatın payı %71,4'tür. Bu ülkelere olan ihracat bazı ülkeler için artarken bazıları için azalmıştır. En yüksek ihracat artışı ise %26,8 ile Irak'a olan ihracatta yaşanmıştır. Tüm ülkeler arasında en yüksek artış ise %226 ile Macaristan yapılan ihracatta yaşanmıştır (İTKİB, 2017: 24).

2017 yılında toplam hazır giyim ve konfeksiyon ihracatının en önemli alt grubu %52,1'lik pay ile örme konfeksiyon mamulleridir. Diğer iki temel alt grup ve payları

sırasıyla, dokuma konfeksiyon mamulleri %35 ve hazır eşyalar %11,8 şeklindedir (İTKİB, 2017: 33).

Sektör içerisinde üretimin bölgelere göre dağılımında en büyük pay %77,6 ile Marmara bölgesindedir. Toplam üretimin %73,5'lik kısmı ise tek başına İstanbul'da üretilmektedir. İkinci sırada yer alan bölge ise %13,9'luk pay ile Ege bölgesidir (İTKİB, 2017: 18).

Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası'nın hazırladığı "İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı" verilerine göre kapasite kullanım oranı Hazır giyim ve konfeksiyon sektörüne 2016 Aralık ayında %78,6; 2017 yılının Aralık ayında ise %81,3 şeklinde gerçekleşmiştir. Bu oranlarla hazır giyim ve konfeksiyon, toplam sanayi kapasite kullanım oranları olan 2016 için, %78,1 ve 2017 için %79'dan daha yüksek kapasite kullanım oranlarına sahiptir. Sektörün bir diğer önemi ise kadın istihdamında, %50 kadın oranıyla ilk sırada yer almasıdır (İTKİB, 2017:5).

1.4.3. Elektrik Elektronik ve Hizmet

Günümüzde teknolojik gelişmelerin en hızlı yaşandığı sektör olan elektrik elektronik ve hizmet sektörü, bu özelliği ile diğer sektörlerin de gelişime katkı sağlamaktadır. Bu sektördeki hızlı gelişmelere yön veren ülkeler, Çin, Güney Kore, Japonya, Hong Kong, Singapur ve ABD'dir. Türkiye ise bu hızlı gelişimi takip edememiştir. Tüketici elektroniği sektörünün önemli bir kısmını oluşturan televizyonların üretiminde Avrupa için önemli bir yer olan Türkiye, Asyalı büyük üreticilerin Doğu Avrupa'da üretim tesisleri kurmalarıyla bu konumunu kaybetmiştir. Bu sektörde rekabet edebilmek ve istihdam oluşturabilmek için, Ar-Ge faaliyetleri önem kazanmaktadır. Bununla beraber, elektrik ve elektronik sektörü, aynı zamanda günümüzün en nitelikli işgücünü istihdam eden sektörlerin başında gelmektedir (TET, 2017).

Elektrik elektronik ve hizmet sektörü, başta bu üç temel ayrımla beraber alt sektörler ayrılmaktadır. Elektronik sektörü, bileşenler, tüketici elektroniği, telekomünikasyon cihazları, bilgisayar cihazları, profesyonel ve endüstriyel cihazlar, savunma elektroniği gibi alt sektörler ayrılmaktadır. Beyaz eşya ve küçük ev aletleri sektörü başlıca; buzdolabı, çamaşır makinesi, fırın ve bulaşık makinesi vb. cihazları ve böylelikle alt sektörleri kapsamaktadır. Elektrikli makine ve cihazlar sektörü ise, elektrikli motor ve jeneratör, transformatör, izole edilmiş tel ve kablo, pil, batarya ve akümülatör, elektrik dağıtım ve kontrol cihazları, elektrik lambası ve aydınlatma cihazları alt sektörlerine ayrılmaktadır (TET, 2017).

Bu başlıklara yakın zamanda eklenen hizmet ise, başta telif hakkına konu olan kitap, dizi, filmler ile beraber danışmanlık, bankacılık, sigortacılık hizmetleri içermektedir. Hizmetlerin ihracı, diğer ürünlerin ihracından farklı olarak, gümrükleme işlemlerine tabi tutulamamaktadır. Bu sebeple ihracat dendiğinde akla pek gelmemektedir. Fakat bu hizmetlerin ihracı, hizmetlerin ülke ekonomileri içerisindeki payının artmasıyla beraber giderek daha da önem kazanmaktadır. Türkiye'nin hizmet ihracında ise kitap ve son zamanlarda artışla beraber diziler önemli bir yere sahiptir (TET, 2017).

Türkiye'nin elektrik elektronik ve hizmet sektöründe, 2016 yılında yaklaşık 10,2 milyar dolar olan ihracat %5,17'lik artışla 10,7 milyar dolara ulaşmıştır. En çok ihracat yapılan ilk on ülke sırasıyla, Birleşik Krallık, Almanya, Fransa, İtalya, İspanya, Polonya, Belçika, Hollanda, İsveç, Romanya'dır. Ürün bazında en çok ihracat ise, dayanıklı tüketim malları, elektrik üretim dağıtım ekipmanları ve kablolar, tv alıcıları, buzdolabı ve soğutuculardır (TET, 2017).

1.4.4. Çelik

Türkiye'de çelik sektöründeki faaliyetler 1937 yılında ilk çelik fabrikasının kurulmasıyla başlamıştır. Önceleri sadece iç pazarın ihtiyaçlarını karşılayan sektör, 1971 yılında ilk kez ihracat gerçekleştirmiştir. Türk çelik sektörü için önemli dönüm noktalarının biri de 1996 yılında AB ve Türkiye arasında Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu anlaşmasının imzalanmasıdır. Bu anlaşmayla beraber çelik ticaretindeki gümrük vergileri kaldırılmıştır. Fakat anlaşmanın önemli hükümlerinden biri de Türkiye'de çelik sektörüne devlet teşviki sağlanamamasıdır (CİB, 2017: 6).

Günümüzde Türkiye'de tamamı özel sektöre ait olmak üzere 1000'in üzerinde çelik işletmesi bulunmaktadır. Bunların 32'si çelik fabrikasıdır. 2016 yılında Türkiye, çelik üretiminde dünyada 8. Avrupa'da 2. Sırada yer almaktadır. 2001 ve 2011 yılları arasındaki büyüme hızında, Çin ve Hindistan'ın ardında 3. sırada yer almıştır. Çelik ihracatında ise Türkiye, dünyada 9. Avrupa'da ise 4. sıradadır. Çelik üretiminin %66'sı hurdadan geri dönüştürülerek gerçekleştirilmektedir. Bu sebeple Türkiye aynı zamanda dünyanın en büyük hurda çelik ithalatçısıdır (CİB, 2017: 10).

Çelik sektöründe büyümenin önemli sebeplerinden biri iç piyasa talebidir. Özellikle inşaat sektöründe kullanılan inşaat çeliği, sektörün en büyük bölümünü oluşturmaktadır ve Türkiye dünyanın en büyük 2. inşaat çeliği ihracatçısıdır. Çelik sektörünün yüksek ihracat performansı iç piyasadan etkilenmektedir. 2017 yılı Ağustos ayında toplam çelik ihracatı, bir önceki yılın aynı ayına kıyasla miktarda yüzde 21,2 azalırken inşaat çeliği ise yine aynı aya

göre %48 azalmıştır. Bunun sebebi inşaat sektörünün iç talebini karşılamak için çalışılmasıdır (CİB, 2017).

Türkiye'nin en çok ihracat yaptığı bölgelerin başında (%32,3) ile Orta Doğu gelmekte ve onu sırasıyla Avrupa (%26,3), Afrika (%18,6), Kuzey Amerika (%15), Latin Amerika (%5,3), Asya (%1,2) ve Okyanusya (%0,1) izlemektedir (CİB, 2017: 10).

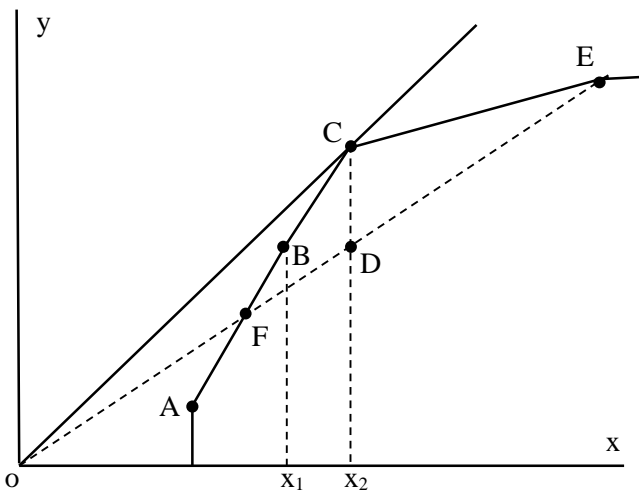
1.5. Etkinlik Türleri ve Etkinlik Ölçme Yöntemleri

1.5.1. Etkinlik Türleri

Etkinlik, yüksek önemi sebebiyle, geçmişten günümüze birçok çalışmaya konu olmuş ve detaylıca incelenmiş bir kavramdır. Zaman içerisinde ise farklı tanımlar ve yaklaşımlar sebebiyle türlere ayrılmıştır. (Färe vd., 1994: 3).

1.5.1.1. Teknik Etkinlik

Teknik etkinliğin en kısa tanımı, bir birimin üretim sınırı üzerinde bulunma durumudur. Üretim sınırı ise, birbirilerinden farklı ölçeklerde ve farklı verimliliklerle, üretebilecekleri en yüksek çıktıyı üreten, bir diğer ifade ile tüm potansiyellerini gerçekleştiren birimlerin doğrusal olarak birleştirilmeleriyle meydana gelen sınırdır. Tanımdan anlaşılacağı üzere, teknik etkin olan birimler, sınırı oluşturan birimlerdir (Çingi ve Tarım, 2000: 15).



Şekil 1.1. Etkinlik Sınırı ve Teknik Etkinlik

Kaynak: Coelli 1996: 20

Şekil 1.1'de x eksenini girdi, y eksenini ise çıktı miktarını göstermek üzere, A, B, C, D, E ve F birimlerinin teknik etkinlikleri gösterilmektedir. A, F, B, C ve E birimleri üretim sınırı üzerinde ve teknik etkin iken D birimi teknik etkin değildir. Şekilde orijinden çıkan ve birimler üzerinden geçen doğrular, birimlerin verimlilik düzeylerini göstermektedir ve eğimi en yüksek olan C, en verimli birimdir. Fakat etkinlik görecelidir. Aynı doğru üzerinde

bulunan ve dolayısıyla aynı verimlilik oranına sahip F, D ve E birimlerinden F ve E teknik etkin iken, D teknik etkin değildir. Çünkü D ile aynı miktar girdi kullanan C birimi, D'den daha fazla çıktı üretmektedir. A birimi ise, D'ye göre daha düşük verimle çalışmasına rağmen teknik etkindir. Çünkü bu birimler bir birinden farklı ölçeklerde üretim yapmaktadırlar.

Birimlerin etkinlik değerleri 0 ile 1 arasındadır. Üretim sınırı üzerindeki birimlerin teknik etkinlik değerleri 1'dir. Diğer birimlerin etkinlikleri ise bu sınıra olan uzaklıklarıyla ölçülür. Bu yöntemle Şekil 1.1. de D biriminin etkinlik değeri OX_1/OX_2 oranıdır (Aktaş, 2001: 164).

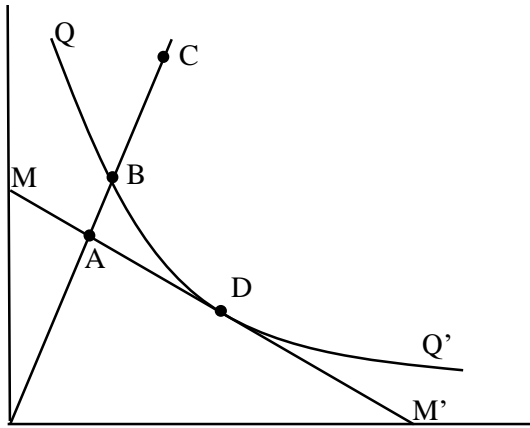
Teknik etkin olan bir birim, üretebileceği en yüksek çıktıyı, en az girdi ile üretmektedir ve hiçbir girdi israf edilmemektedir. Bu durumda, bir çıktıyı arttırmak için, başka bir çıktıyı azaltılmak ya da bir girdiyi arttırmak gerekiyorsa; ya da bir girdiyi azaltmak için başka bir girdiyi arttırmak ya da bir çıktıyı azaltmak gerekiyorsa bahsi geçen üretim sınırına ulaşılmış ve teknik etkinlik sağlanmıştır.

Verimlilik tanımı, elde edilen çıktılarının kullanılan girdilere oranı şeklinde yapılmıştır. Bu tanımdan yola çıkarak etkinlik ile olan ilişkisi bakımından verimlilik, kaynak kullanımındaki etkinliktir ve bu şekliyle etkinlik türlerinden biri olan teknik etkinliktir. Anlaşılacağı üzere etkinlik verimliliği kapsamaktadır.

1.5.1.2. Tahsis Etkinliği

Diğer etkinlik yaklaşımlarında girdi ve çıktı miktarları üzerinde durulmakta ve etkinlik bu miktarlar üzerinden ölçülmektedir. Fakat hiç şüphesiz girdi ve çıktıların fiyatları da birimlerin etkinliklerini dolayısıyla karlılıklarını etkilemektedir. Bu sebeple etkinliğin bir diğer boyutu girdi ve çıktıların fiyatlarını dikkate alan fiyat etkinliğidir. Üretimde kullanılan kaynakların, etkin duruma gelebilmek için yeniden dağıtılması ve ilgili girdilere tahsis edilmesi sebebiyle fiyat etkinliğinin bir diğer adı da tahsis etkinliğidir. Tahsis etkinliği, en düşük maliyetlerle üretim yapılmasını sağlayacak optimal girdi kombinasyonlarının oluşturulmasıdır. Tahsis etkinliği ölçülürken, eş ürün eğrisi ve eş maliyet doğrusu kullanılır (Farrell, 1957: 254).

Eksenler birer girdi olmak üzere, iki girdi kullanımı var sayımı altında, girdiye yönelik tahsis etkinliği Şekil 1.2.'de açıklanmaktadır. MM' eş maliyet doğrusu aynı maliyet düzeyinde kullanılacak girdi birleşimini; QQ' eş ürün eğrisi, aynı çıktı miktarını üreten girdi birleşimini ifade etmektedir. QQ' eğrisi üzerindeki birimler teknik etkinliği, MM' doğrusu üzerindeki birimler ise tahsis etkinliğini sağlamaktadır. Bu iki eğrinin kesiştiği noktada ise tam etkinlik sağlanmaktadır. Şekilde tam etkinliği D birimi sağlanmaktadır.

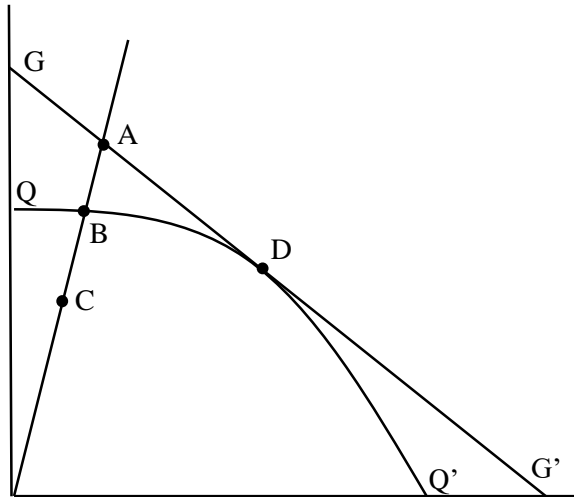


Şekil 1.2. Girdiye Yönelik Tahsis Etkinliği

Kaynak: Coelli, 1999: 5.

C birimi ise ne teknik etkinliği ne de tahsis etkinliğini sağlamaktadır. Şekil de C birimi için teknik etkinlik OB/OC oranı, tahsis etkinliği ise OA/OB oranıdır. Toplam etkinlik ise bu iki oranın çarpımıdır ve C birimi için OA/OC oranıdır.

Buraya kadar açıklanan tahsis etkinliği, girdiye yönelik olan tahsis etkinliğidir. Fakat tahsis etkinliği çıktıya yönelik de olabilir. Çıktıya yönelik tahsis etkinliğinde ise girdi değil, çıktı fiyatları dikkate alınır ve en yüksek hasılatı sağlayacak çıktı kombinasyonları oluşturulmaya çalışılır (Zerey, 2010: 24). Şekil 1.3.'te eksenler birer çıktı olmak üzere, tek girdi kullanarak iki çıktı üretme varsayımı altında, çıktıya yönelik etkinlik açıklanmaktadır.



Şekil 1.3. Çıktıya Yönelik Tahsis Etkinliği

Kaynak: Coelli, 1996: 8.

GG' doğrusu aynı gelir düzeyini elde ettirecek çıktı birleşimini, QQ' eğrisi ise üretilebilecek çıktı birleşimini ifade etmektedir. QQ' eğrisi üzerindeki birimler teknik etkinliği, GG' doğrusu üzerindeki birimler ise tahsis etkinliğini sağlamaktadır. Şekilde C

birimi için teknik etkinlik OC/OB oranı, tahsis etkinliği ise OB/OA oranıdır. Toplam etkinlik ise bu iki oranın çarpımıdır ve C birimi için OC/OA oranıdır.

1.5.1.3. Ölçek Etkinliği

Üretimde ölçek, üretim yapma miktarıdır ve üretim miktarı arttıkça, birim başına düşen maliyetler azalır. Bu duruma ölçek ekonomisi denir. Ölçek etkinliği ise, girdi maliyetlerinin en düşük seviyeye indirilebilmesi için optimum ölçekte çıktı üretmek olarak tanımlanmaktadır (Kılıçkaplan ve Karpat, 2004: 2). Etkinlik kavramı ilk ortaya çıktığında teknik ve tahsis etkinliğine odaklanılmıştır. İlk örnekleri, Forsund ve Hjalmarsson (1979) tarafından yapılan çalışmalar olan ölçek etkinliği, daha sonra yapılan çalışmalarla (Fare vd., 1994) etkinlik ölçümünde önem kazanmıştır. Ölçek etkinliği, diğer etkinliklerle yakından ilişkili ve toplam etkinliğin ölçülmesinde beraber kullanılmaktadır. Matematiksel olarak ölçek etkinliği, toplam etkinliğin, teknik etkinliğe oranıdır ve “Ölçek Etkinliği = Toplam Etkinlik / Teknik Etkinlik” şeklinde ifade edilir (Banker vd., 1984: 1089).

Ölçek etkinliğinde önemli kavramlardan biri de, ölçeğe göre getiridir. Üretim sürecinde girdiler artırıldığında, çıktılar da girdilerle aynı oranda artıyorsa, ölçeğe göre sabit getiri; çıktılar artırıldığında girdiler, çıktılarından daha düşük oranda artıyorsa, ölçeğe göre azalan getiri; çıktılar artırıldığında girdiler, çıktılarından daha yüksek oranda artıyorsa ölçeğe göre artan getiri vardır (Aktaş, 2001: 165).

1.5.2. Etkinlik Ölçme Yöntemleri

Etkinliğin değerlendirilebilmesi için bazı ölçümler yapılarak objektif değerlerin ortaya konması gerekmektedir. Günümüzde kullandığımız etkinlik kavramının ortaya çıktığı çalışmalarla beraber etkinlik ölçümleri de yapılmaya başlanmıştır (Farrell, 1957). Etkinliğin ölçümünde çeşitli teknikler kullanılmaktadır. Bu teknikler stokastik olabileceği gibi deterministik de olabilmektedir (Ulucan, 2002: 186).

Ölçüm modelleri içerikleri ve yaklaşımları açısından “çok faktörlü verimlilik modelleri, toplam faktör verimlilik modelleri, objektif matris yöntemi, amaçlara göre yönetim modelleri, finansal analiz modelleri, maliyet analiz modelleri” gibi çeşitli şekillerde kurulabilirler. İstatistiksel açıdan ise etkinlik ölçme yöntemleri, Oran Analizi, Parametrik Yöntemler ve Parametrik Olmayan Yöntemler olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır (Yolalan,1993: 4).

Bu yöntemlere ek olarak, başta AHP, VIKOR, ELECTRE ve TOPSIS olmak üzere çeşitli “çok kriterli karar verme yöntemleri” de performans ve etkinlik ölçümlerinde kullanılabilir (Çağıl, 2011: 60).

1.6.2.1. Oran Analizi

Etkinlik ölçümünde oran analizi, oldukça basit ve bu sebeple de sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. En genel tanımı ile oran analizi iki değer arasındaki sayısal ilişkidir. Az sayıda veriye ihtiyaç duyulan bu yöntemde, çoğu zaman tek bir çıktı tek bir girdiye oranlanır. Dolayısıyla tek boyutlu ve dar kapsamlıdır. Etkinliği etkileyen tüm boyutların değerlendirilmesi ve kapsamın genişletilmek istenmesi durumunda ise her çıktının her girdiyle oranlanması gerekmektedir. Bunun sonucunda “çıkıtı sayısı x girdi sayısı” kadar oran ortaya çıkar ve bu da aslında basit olduğu ileri sürülen oran analizinin gerçekçi bir ölçüm sırasında karmaşık hale gelebileceğini göstermektedir (Yolalan, 1993: 5).

Oran analizi sonucunda elde edilen değerleri tek başına değerlendirmek yeterince anlamlı değildir. Bu değerlerin anlam kazanabilmesi için çoğu zaman bir kıyas noktasına ihtiyaç vardır. Bu nokta kimi zaman aynı birimin geçmiş dönemlerine ait değerler kimi zaman benzer birimlerin güncel dönemlerine ait değerler kimi zaman ise standart bir değerdir. Oran analizi, mevcut değerleri bir birine oranlar ve içerisinde bulunulan durum hakkında bilgi verir. Fakat çoğu zaman ihtiyaç duyulan bir iyileştirmedir ve bunun için mevcut değil olması gereken ideal değerlerin kullanıldığı bir analize ihtiyaç vardır (Oruç, 2008: 8).

Oran analizinde bazen bir oran, analiz edilen birimi oldukça etkin gösterirken, başka bir oran ise tamamen etkinsiz gösterebilmektedir. Bu durumun üstesinden gelebilmek için tek tek oranlar değil, birbirlerini dengeleyen birden fazla oranın bir arada bulunduğu “genişletilmiş oran kümeleri” kullanılabilir. Fakat birbirinden farklı oranların bir araya getirilip anlamlı bir grup oluşturması da oldukça zordur. Bu durumda da oranlara çeşitli ağırlıkların verilmesi söz konusu olmaktadır (Yolalan, 1993: 5)

1.6.2.2. Parametrik Yöntemler

Parametrik yöntemler, analitik bir fonksiyonunun bulunduğu durumlarda kullanılır. Etkinlik ölçümünde ise, tüm birimler ve hatta birimlerin içerisinde bulunduğu endüstri için geçerli olan bir üretim fonksiyonunun bilinmesine ihtiyaç vardır. Cobb-Douglas üretim fonksiyonu, emek ve sermaye kullanan tüm üretim faaliyetleri için geçerlidir ve bu tip fonksiyonlara örnektir (Cobb ve Douglas, 1928; Yolalan, 1993: 5).

En yaygın kullanılan parametrik yöntemlerin başında regresyon analizi gelmektedir. Regresyon analizi, değişkenler arasındaki neden sonuç ilişkisinin açıklanmasında kullanılan bir yöntemdir. Regresyon analizi etkinlik ölçme yöntemi olarak kullanıldığında girdiler bağımsız değişken, çıktı ise bağımlı değişkendir. Yöntemde bağımsız değişken sayısı birden fazla olabilir. Fakat sadece bir bağımlı değişken kullanılabilir. Birden fazla çıktının

değerlendirilmesinin gerektiği durumlarda çıktıların bir araya getirilmesi gerekmektedir. Fakat bir birinden farklı ölçü birimlerine sahip çıktılar birleştirilemez. Dolayısıyla yöntem bu gibi durumlarda kullanılamaz (Gülcü vd., 2004: 94).

Regresyon analizde elde edilen regresyon doğrusu, etkinlik ölçümünde etkinlik sınırını oluşturmaktadır. Parametrik yöntemlerde bu doğru, ortalama bir değerdir. Bu doğrunun üstünde bulunan birimler etkin; altında bulunan birimler ise etkin olmayan birimlerdir. Yöntemin bu özelliği sebebiyle, parametrik olmayan yöntemlere kıyasla daha fazla sayıdaki birim etkin olarak bulunur. Etkinlik değerleri, en yüksek etkinlik değerine sahip birimlere kıyasla değil tüm birimlerle oluşturulmuş bir ortalamaya kıyasla tespit edildiği için etkinlik hedefleri de daha düşüktür (Sherman, 1984: 35).

Parametrik yöntemler bir rassal hata terimi içerirler ve bu sayede ölçüm hataları ayıklanır. Fakat bu durum, rassal hata ve etkin olmama durumunun birbirinden nasıl ayırt edileceği gibi önemli bir sorunu beraberinde getirmektedir. Parametrik yöntemlerde, bu iki durumun nasıl dağıldığı ile ilgili olarak, Stokastik Sınır Yaklaşımı, Serbest Dağılım Yaklaşımı ve Yoğun Sınır Yaklaşımı olmak üzere üç farklı yaklaşım bulunmaktadır (Berger ve Humphery, 1997: 178).

Stokastik Sınır Yaklaşımı

Stokastik sınır yaklaşımının bir diğer adı ekonometrik yaklaşımdır. Bu yaklaşımda birimlerin etkinlikten sapmasının iki temel sebebi olabilir. İlki bu yaklaşıma kadar yapılan tüm çalışmalarda da varsayıldığı gibi gerçekten etkin olmama durumudur. Diğeri ise rassal hatadan kaynaklanan ve dış çevre faktörlerini temsil eden sapmadır. Bu iki sapma birbirinden farklı özelliklere sahiptir ve bu sayede birbirinde ayırt edilebilir. Rassal hata stokastik özelliklidir ve simetrik olarak dağıldığı varsayılır. Etkinsizlikten kaynaklanan sapma ise asimetrik olarak dağılır (Berger ve Humphery, 1997: 178).

Serbest Dağılım Yaklaşımı

Stokastik sınır yaklaşımından farklı olarak serbest dağılım yaklaşımı, etkinsizlik ve rassal hatanın dağılımları hakkında herhangi bir varsayımda bulunmamaktadır. Bu yöntemde etkinlik sabit ya da istikrarlıdır böylece etkinsizlikten kaynaklanan sapmalar ve rassal hatalar uzun vadede sifıra yakındır. Dolayısıyla etkinsizlik sadece, her bir birimin değeri ile etkinlik sınırını oluşturan ortalama değer arasındaki farktan oluşur. Bu uzun vadenin ortaya konabilmesi için birimin geçmiş dönemlerine ait panel veriye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu varsayımlar etkinsiz değerlerinin pozitif olduğu durumlarda geçerlidir (Berger ve Humphery, 1997: 178).

Kalın Sınır Yaklaşımı

Kalın sınır yaklaşımı da etkinsizliğin ve rassal hatanın dağılımıyla ilgili varsayımda bulunmaz. Kalın sınır yaklaşımında birimlerin etkinliklerine göre en yüksekte en düşüğe olmak üzere dört çeyreklik bölge oluşur. Bölgelerin içerisindeki ortalama değerden farklılaşma rassal hata nedeniyle oluşurken, bölgeler arasındaki farklılaşma ise etkinsizlikten kaynaklanmaktadır. Kalın sınır yaklaşımıyla birimlerin etkinlikleri değil tüm birimlerin içinde bulunduğu ortamın genel etkinliği ölçülmüş olur. Bu nedenle çalışmalarda diğer iki yaklaşım kadar kullanılmamaktadır (Berger ve Humphery, 1997: 178).

1.6.2.3. Parametrik Olmayan Yöntemler

Parametrik olmayan yöntemler, parametrik yöntemlerin bazı dezavantajlarını ortadan kaldırmaktadır ve bu sebeple istatistikte önemli bir yere sahiptir. Her ne kadar birçok farklı parametrik olmayan yöntem bulunsun da, etkinlik ölçümünde kullanılan parametrik olmayan yöntemler, temel olarak veri zarflama analizi ve VZA'dan türetilmiş bir yöntem olan serbest atılabilir zarf analizidir (Yolalan, 1993: 5). Bu yöntemlerden en yaygın olanı VZA'dır ve binlerce çalışmada kullanılmıştır (Subhash, 2004: 246).

Etkinlik ölçümünde kullanılan parametrik olmayan yöntemler de, parametrik yöntemlerde olduğu gibi bir etkinlik sınırının belirlenmesi ve diğer birimlerin bu sınıra olan uzaklığının ölçülmesi üzerine kuruludur. Her iki yöntem grubunda da en temel problem bu etkinlik sınırının tespit edilmesidir. Fakat parametrik yöntemlerden farklı olarak parametrik olmayan yöntemler, parametrik olamamanın en temel özelliği olarak, ana kütle ile ilgili dağılım varsayımlarında bulunmaz. Üstelik sadece gözlemlenen birimleri konu edindiği için, üretim ile ilgili bir fonksiyona da ihtiyaç duymaz. Dolayısıyla analiz sonucunda bulunan etkinlik sınırı, parametrik yöntemlerde kırksız iken parametrik olmayan yöntemlerde bu sınır, sınırın üzerinde bulunan birimlerin olduğu noktalarda kırılır (Lorcu, 2008: 20).

Etkinlik ölçümünde kullanılan parametrik olmayan yöntemler doğrusal programlama üzerine kuruludur ve parametrik yöntemlerin aksine rassal hata içermezler. Bu durum verilerin elde edilmesi ve ölçülmesi vb. hataların modele doğrudan yansımaya ve etkinlik sınırının yanlış tespit edilmesine, dolayısıyla diğer birimlerin de etkinliklerinin yanlış ölçülmesine sebep olabilmektedir. Bu sebeple kullanılan verilerin güvenilirliği parametrik yöntemlere kıyasla çok daha önemlidir (Lorcu, 2008: 21).

Parametrik yöntemlere kıyasla en büyük üstünlüğü ise bir modelin birden çok girdi ve birden çok çıktıyı aynı anda içerebilmesi ve bu girdi ve çıktıların birlerinden farklı birimlerde

olabilmesinin sağladığı esnekliktir (Yolalan, 1993: 5). Çalışmanın da temel yöntemi olan VZA, 2. Bölümde detaylı olarak incelenecektir.



İKİNCİ BÖLÜM

VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

2.1. Veri Zarflama Analizinin Tanımı

Veri zarflama analizi, doğrusal programlama temelinde kurulan parametrik olmayan bir yöntemdir. Benzer amaçla kullanılan yöntemlerden en büyük farklılığı, birbirine benzer birimlerin, birden fazla ve birbirinden farklı ölçü birimlerine sahip girdi ve çıktılar aracılığı ile karşılaştırılabilmesidir. Literatürde, karşılaştırılan kurum, kuruluş, şirket, örgüt gibi yapılar karar verme birimi; karşılaştırma için kullanılan değişkenlerse, özelliklerine göre girdi ya da çıktı olarak adlandırılır (Charnes vd, 1994: 4).

VZA'nın çalışma biçimi şu şekilde özetlenebilir: Örnekleme, en az girdi kullanarak en çok çıktı üreten karar verme birimleri etkin olarak tanımlanır ve etkinlik sınırını oluştururlar. Bu sınır referans kabul edilir ve etkin olmayan diğer birimlerin bu sınıra olan uzaklıkları ölçülür. Bu yaklaşımda diğer parametrik yöntemlerde olduğu gibi ortalamayı temsil eden bir regresyon doğrusu oluşturulmaz. Oluşan sınır etkin olan birimler tarafından oluşturulur ve böylece birimler birbirleriyle kıyaslanarak değerlendirilmiş olur. Yöntemin bu özelliğinden dolayı ölçülen etkinlik, mutlak etkinlik değil göreceli etkinliktir (Yolalan, 1993: 27).

VZA'da modeller hem sabit girdilerle en yüksek çıktıyı oluşturma (çıkıtı yönelimli), hem de sabit çıktıyı oluşturmak için en az girdi kullanma (girdi yönelimli) yaklaşımlarıyla kurulabilirler. Üstelik yöntem, girdi ve çıktılar arasında analitik bir fonksiyon ilişkisine de ihtiyaç duymamaktadır (Ramanathan, 2003: 175).

Yöntemin adı, etkin birimler tarafından oluşturulan etkinlik sınırının, etkin olmayan diğer birimleri içerisine alan bir bölge oluşturmasından kaynaklanmaktadır. İngilizce matematik literatüründe bu duruma “envelopment” denmektedir. Aslında etrafını sarmak anlamında kullanılan bu kavram, Türkçe literatüre ise doğrudan “zarflama” olarak girmiştir.

VZA'nın en önemli özelliklerinden bir diğeri de, etkin olmayan birimlerin etkin olabilmeleri için, girdi ve çıktılarında hangi miktarda ve yönde değişim gerektiğinin tespit edilebilmesidir. Yöntem, bu yönüyle yöneticilere önemli bilgiler verebilmektedir.

2.2. Veri Zarflama Analizinin Tarihsel Gelişim Süreci

Veri Zarflama Analizinin ortaya çıkışı Edwardo Rhodes'un Carnegie Mellon Üniversitesinde hazırladığı tez ile başlar. W. W. Cooper danışmanlığındaki bu çalışma, ABD'deki çoğunlukla siyahi ve latin kökenli gibi dezavantaja sahip öğrencileri hedefleyen

“Program Follow Through” isimli eğitim programını konu edinmektedir. Rhodes çalışmasında bu programa dahil olan ve olmayan okulların performanslarını karşılaştırmak istemiştir. Bu çalışma kapsamında 70 adet okul; öğretmen sayısı, annelerin eğitim düzeyi, velilerin okulu ziyaret sıklıkları vb. 25 adet girdi ve 11 adet çıktı ile incelenmiştir. Çalışmanın ilk evrelerinde karşılaşılan sorunların ardından Rhodes ve Cooper, Farrell’in 1957 yılında Journal of the Royal Statistics’te yayınlanan “The Measurment of Productive Efficiency” adlı makalesi ile karşılaşmış ve Farrel’in bu çalışmasındaki etkinlik ile ilgili görüşlerinden yararlanarak, bugün CCR modeli olarak bildiğimiz modeli oluşturmuşlardır. Bu doğrultuda tamamlanan çalışmaların ilki 1978 yılında European Journal of Operation Research’de “Measuring The Efficiency of Decision Making Units” adı altında yayınlanmıştır (Yurtseven, 2007: 202; Oruç, 2008: 10)

CCR modelini ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında çalışmaktadır. Bu varsayımda girdilerdeki bir birimlik artış ya da azalış, çıktılarda da bir birimlik artış ve azalışa sebep olmaktadır. 1984 yılında Banker, Charnes ve Cooper ise ölçeğe göre artan ya da azalan (değişken) getiri yaklaşımıyla yeni bir model geliştirmişlerdir. Bu modelle beraber VZA toplam verimlik haricinde, teknik etkinlik ve ölçek etkinliği de ölçülebilir hale gelmiştir. Daha sonraki çalışmalarda ise modeller toplamsal, çarpımsal, yönelimsiz gibi şekillerde çeşitlenmiştir. Banker ve Morey (1986) ve Kamakura (1988) ise kategorik değişkenlerinde girdi ve çıktı olarak kullanılması yönünde çalışmalar yapmışlardır. Önceleri deterministik modellerle kullanılan VZA, zaman içerisinde stokastik modellerle de kullanılmaya başlanmıştır. Literatürde gördüğümüz en son yöntemlerden biri de bulanık veri zarflama yaklaşımıdır.

Son yıllarda VZA’nın kullanımının çeşitli yazılımlarla kolaylaşmasını takiben, yapılan çalışma sayısında büyük bir artış görülmektedir (Keçek, 2010: 82). Bu artışla birlikte VZA alanındaki hızlı büyümeyi inceleyen bibliyometrik çalışmalar da yapılmaya başlanmıştır (Gattoufi vd., 2004). Tavares (2002: 1) 1978-2001 yılları arasında 3200’den fazla yayın yapıldığını, Emrouznejad vd. (2008: 152) ise yaptıkları çalışmada, 1995-2003 yılları arasında yılda ortalama 226, 2004-2006 yılları arasında ise yılda ortalama 360 adet VZA’yı konu edinen çalışma yapıldığını tespit etmişlerdir. Ortaya çıkışından itibaren ise VZA ile ilgili yapılan çalışmaların makale, bildiri vb. biçimlerde olmak üzere 12700’den fazla olduğu tespit edilmiştir (Subhash, 2004: 246).

Önceleri sadece, eğitim, sağlık vb. kamu hizmetlerindeki etkinliğin ölçümünde kullanılan VZA, daha sonraki yıllarda her alanda kar amacı güden kuruluşların etkinlik

ölçümlerinde de kullanılmaya başlanmıştır. VZA ile ilgili, çeşitli alanlarda yapılmış bazı yerli ve yabancı çalışmalar ve konuları şöyledir:

Kavuncubaşı ve Ersoy (1995), 350 kamu hastanesini; Güçlü (1999), 35 TSK Hastanesini; Liu vd. (2000), tedarikçi seçimini; Ulucan (2000), İMKB’de işlem gören şirketleri; Ulucan (2002), İSO 500 şirketlerini; Kutlar vd. (2004), Cumhuriyet Üniversitesinin 8 fakültesini; Bayrak vd. (2004), tekstil sektöründeki bazı şirketleri; Yıldırım (2004), AB ülkelerini; Barros ve Leach (2006), İngiltere Premier Futbol Liginde bazı futbol takımlarını; Johnes (2006), İngiltere’deki yükseköğretim kurumlarını; Min ve Joo (2006) üçüncü parti lojistik şirketlerini; Yeşilyurt (2007), Türkiye’deki eğitim ve araştırma hastanelerini; Kao ve Hwang (2008), Tayvan’daki sigorta şirketlerini; Özden (2008), vakıf üniversitelerini; Babacan ve Özcan (2009) Alanya’da hizmet veren bazı otelleri; Aras ve Gencer (2011), Muğla’daki mermercilik işletmelerini; Vatansver ve Avşarlıgil (2017) ise portföy yönetim şirketlerini konu edinen çalışmalar yapmışlardır.

2.3. Veri Zarflama Analizinin Kullanım Alanları

VZA, etkinlik ölçümündeki yaygın kullanımı sebebiyle, başta finans ve üretim olmak üzere, eğitim, tıp, perakendecilik, gıda, hastahane işletmeciliği, tarım, havacılık, posta, madencilik, makroekonomi vb. birçok alanda, kısacası etkinlik ölçümüne ihtiyaç duyulan her alanda kullanılmaktadır. Bahsi geçen alanlarda, şirketin kendi içerisindeki birimlerinin etkinlikleri ölçülüp kıyaslanabileceği gibi, aynı alanda faaliyet gösteren kurum ve kuruluşların da etkinleri ölçülüp birbiriyle kıyaslanabilmektedir.

Dünyada yaygın olarak kullanılan VZA, ülkemizde yeterince yaygınlaşmamıştır. Özellikle sektörel karşılaştırmalarda, karar verme birimlerine ait verilere ulaşmanın zorluğu sebebiyle, çalışmaların çoğunlukla BİST’te işlem gören şirketler gibi, verileri halka açık olan kuruluşları ya da eğitim, sağlık vb. kamu hizmetlerinin verildiği kurumları konu edindiği görülmektedir.

2.4. Veri Zarflama Analizinin Uygulanmasındaki Amaçlar

Veri zarflama analizi uygulamanın temel amaçları; karar verme birimlerinin etkinlik düzeylerinin belirlenmesi, etkinlik düzeylerine göre sınıflandırılması, etkin olmayan birimler için yeterli olmayan kaynak ve miktarların tespit edilmesi, sınırlı olan kaynakların dağıtımının yeniden planlanması, etkin birimlerin belirlendiği gibi, etkin girdi ve çıktı gruplarının da belirlenmesi, belirli girdi ve çıktı grupları için teorideki sonuçlar ve öngörülerin, gerçekleşen performansa kıyasla gerçekliklerinin test edilmesi, başarılı çalışma yöntemlerinin tespit edilmesi, böylelikle görece etkin olmayan birimlerin yanı sıra, etkin olan birimler için de,

mevcut etkinliğin artırılması yönünde bilgi sahibi olunması, şeklinde sıralanabilir (Gülcü vd., 2004: 94).

Veri zarflama analizinin kullanım amaçlarını Baysal (1999: 32) ise aşağıdaki gibi özetlemiştir:

- Etkin Çalışma Biçimlerinin Belirlenmesi: Göreli etkin birimler, doğru çalışma biçimlerinin örneğini oluştururlar. Bu birimler örnek alınarak ve çalışma biçimleri benimsenerek daha yüksek etkinlik seviyelerine ulaşılabilir. Aynı zamanda birimlerin uyguladığı politika ve stratejilerinde karşılaştırılmasına imkan tanır.

- Hedef Belirleme: VZA ile girdi ve çıktı seviyeleri için hedefler belirlenebilir.

- Etkinlik Değişimlerinin Gözlenmesi: VZA ile etkinliği ölçülmüş bir birimin etkinliği değişim gösterebilir. Aynı birimleri konu alan çalışmalar zaman içerisinde tekrar edilirse, bu değişim ortaya konabilir.

- Kaynak Ataması: VZA, etkin ve etkin olmayan birimleri belirleyerek, etkin olmayan birimler için kaynak kullanımı veya ihtiyacı için bilgiler verir. Bu bilgiler, yönetimi kaynak ataması için yönlendirir.

2.5. Veri zarflama Analizinin Uygulama Aşamaları

2.5.1. Karar Verme Birimlerinin Seçilmesi

Karar verme birimlerinin seçilmesindeki en önemli kriter, birimlerin aynı faaliyette bulunan, benzer girdiler ile benzer çıktıları oluşturan birimler olmalarıdır. Böylelikle karar verme birim kümesi homojen bir yapıya sahip olacak şekilde oluşturulmuş olur. Bir diğer kriter ise birimlerin aynı ortamda ve aynı şartlar altında faaliyet gösteriyor olmalarıdır (Golany ve Yu, 1997: 1).

Çalışmanın anlam ifade edebilmesi için KVB sayısının belli bir büyüklüğe sahip olması gerekir. Sherman (1984: 38)'a göre, girdi ve çıktı sayısının artması, analizinin ölçme düzeyini düşürmektedir. Bu durumda karar verme birim sayısının da artırılması gerekir. Buradan hareketle, girdi ve çıktı sayıları ile karar verme birim sayısı arasında bir ilişki olduğu söylenebilir. Literatürde karar verme birim sayısı için bazı alt limitler kullanılmıştır. Bu limitleri, i girdi, o çıktı ve n karar verme birim sayısını ifade etmek üzere, Sherman (1984: 38) girdi ve çıktı toplamından büyük, $n > (i + o)$; Vassiloglou ve Giokas (1990: 2) girdi ve çıktı toplamının iki katından büyük, $n > 2(i + o)$; Boussofiene (1991: 4) ise, girdi ve çıktı toplamının üç katından büyük, $n > 3(i + o)$ olacak şekilde ifade etmiştir. Her ne kadar ortak bir hesaplama yöntemi bulunmasa da en geniş kabul gören limit $n > 2(i + o)$ şeklindedir (Kıran, 2008: 34).

2.5.2. Girdi ve Çıktı Seçimi

Doğru etkinlik ölçümlerinin yapılabilmesi için doğru girdi ve çıktıların seçilmesi son derece önemlidir. Farklı girdi ve çıktılarının kullanımı, farklı etkinlik sonuçları verecektir. Dolayısıyla, girdi ve çıktılarının seçiminde en önemli kriter, konuyu en iyi biçimde açıklayan girdi ve çıktılarının seçilmesidir (Yolalan, 1993: 65). Konuyla ilişkili tüm girdi ve çıktılar belirlenmeli, bunlar arasından, uzman görüşü, Analitik Hiyerarşi Süreci, korelasyon gibi çeşitli istatistiksel analizler kullanılarak en uygun girdi ve çıktılar seçilmelidir (Ramanathan, 2003: 174).

Girdi ve çıktı sayıları da bir diğer önemli konudur. Girdi ve çıktı sayısı arttıkça analizin ayırt etme gücü azalır. Girdiler arttıkça, etkinlikte azalış; çıktılar arttıkça, etkinlikte artış yaşanır (Jenkins ve Anderson,2003: 52).

Bir üretim faktörü hem girdi hem çıktı olabilir. Bu gibi bir durumda, eğer faktör kullanıldığında karar verme biriminin etkinliği artıyorsa, çıktı olarak; azalıyorsa, girdi olarak kullanılır (Ramanathan, 2003: 174).

VZA'nın en önemli özelliklerinden biri, girdi ve çıktılar, çalışan sayısı, şube sayısı, hasılat, yüz ölçümü, çeşitli oranlar gibi birbirinden farklı birimlerle ifade edilebilir olmasıdır.

2.5.3. Verilerin Elde Edilebilirliği ve Güvenirliği

Verilerin güvenirligi, çalışmanın güvenirligini doğrudan etkilemektedir. Üstelik güvenilir olmayan veri sadece ilgili karar verme biriminin etkinligi değil, aynı zamanda görelî etkinlik sebebiyle diğer tüm karar verme birimlerinin etkinligini de etkilemektedir. Analiz için seçilen girdi ve çıktı verilerinin, her karar verme birimi için elde edilmesi gerekmektedir. Verilerin elde edilemediği, elde edilen verilerin eksik, yanlış, şüpheli ya da yüksek korelasyona sahip olmaları gibi durumlarda ilgili karar verme birimi çalışmadan çıkarılmalıdır. Verilere ulaşım girdi ve çıktı seçimini de etkilemektedir. Eğer karar verme birimi çalışmadan çıkarılamayacak kadar önemliyse, elde edilebilen ve aynı zamanda çıkartılan girdi ya da çıktıya yeterince benzerlik gösteren girdi ve çıktılar kullanılmak üzere çalışma revize edilmelidir (Kocakalay ve Işık, 2003: 166).

2.5.4. Görelî Etkinlik Ölçümü

Kullanılacak verilerin elde edilmesi ve güvenilir olduklarından emin olunması sonrasında, seçilen girdi ve çıktılarının özelliklerine en uygun veri zarflama analizi modeli seçilir. Veri zarflama analizinde, girdi ve çıktılar için ağırlıklar kullanılabilir. Önemli noktalardan biri farklı birimlerden olan girdi ve çıktılarının ağırlıklandırılmasıdır.

Veri zarflama analizinde karar verme birimlerinin etkinlikleri, çıktıların ağırlıklı toplamının, girdilerin ağırlıklı toplamına bölünmesiyle elde edilir. Göreli etkinlik ölçümü sonucunda her bir birim için 0 ile 1 arasında etkinlik değerleri bulunur. Etkinlik değeri 1'e eşit olan birimler etkin, 1'den küçük olan birimler ise etkin olmayan birimler olarak tanımlanır. Etkinlik değerleri 1'e eşit olan birimler etkinlik sınırını meydana getirirler (Yolalan, 1993: 65).

Veri zarflama analizi, doğrusal programlama temelli bir yöntemdir. Her bir karar verme birimi için tek tek etkinlik hesaplamalarının yapılması, her birim için doğrusal programlama modelinin tek tek çözülmesi demektir. Bu durum oldukça uzun zaman almaktadır. Bu noktada LINDO, STORM, QSB, GAMS vb. gibi doğrusal programlama yazılımlarına ek olarak Windows tabanlı Warwick Windows DEA, IDAS, DEAP, Fronter Analyst Profesyonel, DEA-Solver gibi paket programlar da analiz için kullanılmaktadır. Bu programlar raporlama açısından da büyük kolaylıklar sunmaktadır (Arıç, 2011: 80).

2.5.5. Etkinlik Değeri

Charnes ve Cooper (1978), %100 etkinliğin sadece belirli durumlarda sağlanabildiğini belirtmiştir. Bu durumları kısaca şu şekilde özetleyebiliriz. Girdilerden bazıları artırılmadan ya da çıktılarından bazıları azaltılmadan, çıktılarından hiçbiri artırılamıyorsa; ya da çıktılarından bazıları azaltılmadan veya girdilerden bazıları artırılmadan, girdilerden hiçbiri azaltılamıyorsa %100 etkinliğe erişilmiş olur.

Çıktı odaklı modellerin sonuçlarında, etkin olan KVB'lerinin etkinlik değerleri 1 iken; girdi odaklı modellerden farklı olarak etkin olmayan birimlerin etkinlik değerleri 1'den büyüktür. Bu modelde etkinlik değeri, girdilerin ağırlıklandırılmış toplamının, çıktıların ağırlıklandırılmış toplamına bölünmesiyle hesaplanır. Bu sebeple değerler girdi odaklı modelde hesaplanan etkinlik değerinin bölme işlemine göre tersi şeklindedir (Söylemez, 2015).

VZA, KVB'leri, etkin olan ve olmayan olarak birbirinden ayırırken, etkin olan birimlerin de kendi içinde sıralanması ihtiyacı doğmuştur. Fakat klasik VZA modellerinde etkin olan tüm KVB'lerin etkinlik değerleri 1 olduğu için, kendi aralarında sıralanması mümkün değildir. Bu şekilde bir sıralama için Andersen ve Petersen (1993) tarafından geliştirilen Süper Etkinlik modelinin kullanılması gerekmektedir. Bu yöntemde, etkin olan birimler etkinlik sınırından çıkarılır ve bu birimin etkinlik sınırına uzaklığı ölçülür. Bu ölçümler sonucunda en yüksek değerden en düşük değere doğru sıralanan birimler, en etkinden en az etkine doğru da sıralanmış olur. Etkin olmayan birimlerin süper etkinlik

değerleri ile görelî etkinlik değerleri aynıdır. Dolayısıyla bu ölçümün sonunda, etkin olmayan birimlerin sıralaması değişmemektedir (Özden, 2008: 178).

2.5.6. Referans Kümesi

Veri zarflama analizinde, etkin olmayan karar verme birimleri için, etkinlik sınırının üzerindeki birimlerden meydana gelen bir küme oluşur. Yöntemin, etkin birimlerin, etkin olmayan birimlere örnek teşkil edeceği varsayımından yola çıkarak bu kümeye referans kümesi adı verilir (Yavuz, 2001: 51).

Etkin olan bir karar verme biriminin referans gücü, etkin olmayan birimlere referans gösterilme yoğunluğu ile ölçülür. Bu yoğunluk, etkin olan birimin, referans gösterildiği etkin olmayan birim sayısı ile hesaplanır. (Yavuz, 2001: 51).

Referans kümeleri, birimlerin dağılımıyla ve dolayısıyla yapılan çalışmanın geçerliliğiyle ilişkilidir. Bu birimlerin dağılımı homojen değil ve bir bölgede yoğunlaşıyorsa, bu bölgedeki etkin olmayan birimlerin ortak referans kümeleri olduğu söylenebilir. Bu durum analizin ölçme ve kıyaslama gücünün düşük olmasına neden olur (Depren, 2008: 28).

2.5.7. Etkin Olmayan Karar Birimleri İçin Hedef Belirlenmesi

Veri zarflama analizinin en temel özelliklerinden biri, etkin olmayan karar verme birimlerinin her biri için ayrı hedefler belirleyebilmesidir. Etkin olmayan birimin referans kümesinde bulunan etkin birimlerin etkinlikleri bu hedeflere kaynaklık eder. Hedefler referans olan birimlerin ağırlıklı ortalamaları olarak hesaplanırlar. Hedef etkinliğe ulaşmak için, bu birimlere benzemek gerektiği varsayılır. Etkin ve etkin olmayan birimlerin aralarında bulunan farka ve farkın kapatılması girişimlerine potansiyel iyileştirme denir. Fakat etkin olmayan birimler, bu potansiyel iyileştirmeyi tam anlamıyla gerçekleştiremeyebilirler. Çünkü çoğu zaman fiziksel kısıtlar ve kontrol edilemeyen girdiler bulunur (Bakırcı, 2006: 171).

Etkin olmayan birimlerin hedeflerinden biri de aylak değişkenlerini sıfıra yaklaştırmaktır. Aylak değişken, girdi ve çıktıların kullanılmayan kapasitesini gösterir. Etkin olan birimler tüm kapasitelerini kullanırlar ve aylak değişkenleri sıfırdır (Yavuz, 2001: 53).

2.6. Veri Zarflama Analizinin Güçlü Ve Zayıf Yönleri

2.6.1. Veri Zarflama Analizinin Güçlü Yönleri

Veri zarflama analiziyle, birden fazla girdi ile birden fazla çıktı analiz edilebilir. Bu açıdan regresyon gibi sadece tek bir çıktının kullanılabildiği yöntemlere göre üstünlük sağlamaktadır. Belki de bu, veri zarflama analizinin en güçlü yönünü oluşturmaktadır.

Veri zarflama analizinde, girdi ve çıktılar birbirlerinden farklı birimlerde ifade edilebilirler. Üstelik girdi ya da çıktılar kendi içlerinde de aynı birimlerden olmak zorunda değildirler. Bir girdi, ticaret yapılan ülke sayısı, personel sayısı vb. için adet iken, diğer girdi, tesis büyüklüğü için metre kare olabilir. Çıktı ise, bunlardan tamamen farklı olarak toplam hasılat, net kar gibi parasal değerler olabilmektedir (Bhat vd., 2001: 320).

Parametrik olmayan bir yöntem olan veri zarflama analizi, parametrik yöntemlerden farklı olarak, girdi ve çıktılar arasında fonksiyonel bir ilişkiye ihtiyaç duymamaktadır. Bu yönüyle oldukça esnek bir yöntemdir (Ramanathan, 2003: 177).

Regresyon vb. parametrik yöntemlerde, hesaplanan ortalama değerlere göre kıyaslama yapılırken, veri zarflama analizi ile etkin olan referans birimleri tespit edilir ve kıyas bu birimlerle yapılır. Veri zarflama analizinde en yüksek performansa sahip karar verme birimleri örnek teşkil ettiği için, aynı zamanda etkin olmayan karar verme birimleri için de etkin olma yolunda hedef belirlenmiş olur (Ramanathan, 2003: 177).

2.6.2. Veri Zarflama Analizinin Zayıf Yönleri

Veri zarflama analizinin bazı güçlü yönleri, aynı zamanda bazı zayıflıklara neden olabilmektedir. Bu zayıf yönler şu şekilde özetlenebilir (Bhat vd., 2001: 321) (Ramanathan, 2003: 178).

Veri zarflama analizi, karar verme birimlerinin göreceli etkinliğini ölçmektedir. Fakat kıyaslama içerisinde etkin bulunan karar verme birimlerinin, tek başına değerlendirildiğinde de etkin olup olmadıklarını tespit edememektedir. Bu sebeple veri zarflama analizi, mutlak bir etkinlik ölçüm analizi kabul edilmemektedir. Dolayısıyla sonuçları da görecelilik açısından değerlendirilmelidir (Bhat vd., 2001: 321).

Veri zarflama analizi, parametrik olmayan bir yöntem olması sebebiyle, ulaşılan sonuçlar için istatistiksel hipotez testlerinin gerçekleştirilmesi zorluk doğurmaktadır (Ramanathan, 2003: 178).

Her karar verme birimi için ayrı ayrı doğrusal programlama modeli oluşturulması gerekir. Bu kadar çok sayıdaki hesaplama, analizin çözümünün oldukça uzun sürmesine sebep olur (Ramanathan, 2003: 178).

Veri zarflama analizi, statik bir analiz olup, belli bir zamanda alınmış kesiti sunar. Gerçekte ise girdilerin çıktılara dönüşümü dinamik bir süreçtir (Bhat vd.,2001: 321).

Veri zarflama analizi, oldukça hassas bir yöntemdir. Verilerdeki küçük hatalar, etkinlik sonuçlarında büyük farklılıklara sebep olabilmektedir (Ramanathan, 2003: 178).

Veri zarflama analizinde kullanılan modelin önemi büyüktür. Kullanılan model yerine bir başka modelin seçilmesi, sonuçların tamamıyla farklılık göstermesine sebep olabilmektedir (Bhat vd.,2001: 321).

Veri zarflama analizinde kullanılan girdi ve çıktıların seçimi de son derece önemlidir. Farklı girdi ve çıktı setlerinin seçimi, birbirinden son derece farklı etkinlik sonuçlarına sebep olmaktadır. Bu seçim yapılırken, süreci en iyi ve kapsamlı şekilde açıklayan girdi ve çıktılar kullanılmalıdır (Yolalan, 1993: 65).

Karar verme birimlerinin sayısı ile girdi ve çıktı sayıları, analizin başarısı için çok önemlidir. Karar verme birim sayısının yeterli olmaması durumunda, çok sayıda karar verme birimi etkin olarak değerlendirilebilmektedir (Sherman, 1984: 38).

Veri zarflama analizi en az bir ya da daha çok girdi ve çıktı olduğu durumlarda kullanılmaktadır. Fakat bazı durumlarda girdi bulunmamakta ya da tüm karar verme birimleri için aynı miktarda olduğu için fark yaratmamaktadır. Literatürde özellikle eğitimle ilgili çalışmalarda bunun örnekleri bulunabilmektedir. Bu gibi durumlara veri zarflama analizi uygulanamamakta, bu sorunu aşmak içinse, tüm karar verme birimleri için aynı değeri ifade eden kukla değişkeni kullanılmaktadır (Ramanathan, 2003: 179).

2.7. Veri Zarflama Analizi Modelleri

Veri zarflama analizi, doğrusal programlama üzerine kurulu bir yöntemdir. Dolayısıyla doğrusal programlama ile ilgili varsayımlar veri zarflama analizi için de geçerlidir. Doğrusal programlamada tüm modeller birinci dereceden denklemlerden oluşur. VZA'da modelin amaç fonksiyonunu, çeşitli kısıtlar altında maksimum ya da minimuma ulaştıracak çözümler elde edilmeye çalışılır. Etkinliğin, çıktıların girdilere oranı olması yaklaşımından yola çıkarak, etkinliğin matematiksel olarak gösterimi ve modelin bağlı olduğu kısıtlar aşağıdaki gibidir (Charnes vd., 1978: 430).

$$\max h_0 = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}}$$

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \quad j = 1, \dots, n$$

$$u_r > 0 \quad r = 1, \dots, s$$

$$v_i > 0 \quad i = 1, \dots, m$$

- h_0 : 0. birimin etkinliği
 u_r : 0. birim tarafından r. çıktıya verilen ağırlık
 v_i : 0. birim tarafından i. girdiye verilen ağırlık
 y_{rj} : j. birim tarafından üretilen r. çıktı
 x_{ij} : j. birim tarafından üretilen i. girdi
 n : karar verme birimi sayısı
 S : çıktı sayısı
 m : girdi sayısı

Modelde pay, ağırlıklandırılmış toplam çıktıyı, payda ise ağırlıklandırılmış toplam girdiyi ifade eder. Kısıtlar ise girdi ve çıktıya verilecek olan ağırlıkların pozitif olması gerektiğini belirtir. Hem girdi ve çıktıların hem de ağırlıkların pozitif olduğu modelde etkinlik değeri de pozitif olur. Bir diğer kısıt ise etkinlik değerinin 1'den küçük olmasıdır. Çünkü girdilerden daha fazla çıktı üretilmesi mümkün değildir. Böylelikle etkinlik değeri 0 ile 1 arasında bir değer alır. Etkin birimler için öngörülen değer 1'dir ve tüm birimler için etkinlik değeri 1'e yaklaştırılmaya çalışılır. Bu nedenle model bir maksimizasyon (en büyükleme) modelidir (Charnes vd., 1994: 36).

2.7.1. CCR Modeli

CCR modeli, Charnes, Cooper ve Rhodes (1978) tarafından Farrell'in (1957) etkinlik teorisi üzerine kurulmuştur. CCR modeli, ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altındadır ve karar verme birimlerinin teknik ve ölçek etkinliğini bir bütün olarak toplam etkinlik şeklinde ölçmektedir. Model girdiye yönelik, çıktıya yönelik ya da yönelimsiz olacak şekilde kurulabilir (Charnes vd., 1994: 37)

2.7.1.1. Girdiye Yönelik Kesirli CCR Modeli

Girdiye yönelik modeller sabit bir çıktıyı üretmek için gereken minimum girdi miktarını bulmayı hedefler. VZA modellerinin doğal formu kesirlidir. Girdiye yönelik kesirli modelin amaç fonksiyonu ve kısıtları aşağıdaki gibidir (Charnes vd., 1978: 430).

Amaç fonksiyonu;

$$\max h_0 = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}}$$

Kısıtlar;

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \quad j = 1, \dots, n$$

$$u_r > 0 \quad r = 1, \dots, s$$

$$v_i > 0 \quad i = 1, \dots, m$$

h_0 : 0. birimin etkinliği

u_r : 0. birim tarafından r. çıktıya verilen ağırlık

v_i : 0. birim tarafından i. girdiye verilen ağırlık

y_{rj} : j. birim tarafından üretilen r. çıktı

x_{ij} : j. birim tarafından üretilen i. girdi

n : karar verme birimi sayısı

S : çıktı sayısı

m : girdi sayısı

Modelin çözümü sonucunda 0 ile 1 arasında olacak şekilde göreceli etkinlik değerleri elde edilir. Etkinlik değeri 1 olan birimler etkin, 1'den küçük olanlar ise etkin değildir. Modelin kesirli formu bazı zorluklara neden olmaktadır. Model bu sebeple doğrusal programlama modeline dönüştürülmüştür (Charnes vd., 1978: 430).

2.7.1.2. Girdiye Yönelik Doğrusal CCR Modeli (Primal)

Doğrusal model, primal model olarak da bilinir. Kesirli model, doğrusal modele dönüştürülürken amaç fonksiyonunun paydası 1'e eşitlenir ve payda amaç fonksiyonundan çıkarılarak kısıt olarak kullanılır. Bu model girdiye yönelik olduğu için, kesirli modelde paydada bulunan girdi 1'e eşitlenerek amaç fonksiyonundan çıkarılır. Girdiye yönelik doğrusal model aşağıdaki gibidir (Charnes vd., 1978: 432).

Amaç fonksiyonu;

$$\max h_0 = \sum_{r=1}^s u_r y_{r0}$$

Kısıtlar;

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

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} = 1 \quad j = 1, \dots, n$$

$$u_r > 0 \quad r = 1, \dots, s$$

$$v_i > 0 \quad i = 1, \dots, m$$

h_0 : 0. birimin etkinliği

u_r : 0. birim tarafından r. çıktıya verilen ağırlık

v_i : 0. birim tarafından i. girdiye verilen ağırlık

y_{rj} : j. birim tarafından üretilen r. çıktı

x_{ij} : j. birim tarafından üretilen i. girdi

n : karar verme birimi sayısı

S : çıktı sayısı

m : girdi sayısı

Kesirli modelde olduğu gibi etkinlik değeri 1'e eşit olan birimler etkin, 1'den küçük olan birimler etkin değildir.

2.7.1.3. Girdiye Yönelik CCR Zarflama Modeli (Dual)

Doğrusal programlamada dualite prensibiyle her modelin bir duali vardır. Bu durum probleme diğer yönden yaklaşmak olarak tanımlanabilir. Her iki yaklaşım sonucunda aynı değere ulaşılır. Primali maksimizasyon olan bir modelin duali minimizasyon şeklindedir.

Diğer modellerde etkin bulunan birimler gerçekte tam anlamıyla etkin olmaya bilirlir. Her ne kadar etkinlik değerleri 1'e eşit olsa da, etkinliğin en önemli şartlarından biri israf olarak tanımlanabilecek girdilerde fazlalık ve çıktılarda eksikliğin bulunmamasıdır. VZA'da bu israf aylak değişken olarak tanımlanır. Dolayısıyla etkin olabilmek için sadece etkinlik değerinin 1'e eşit olması değil aynı zamanda aylak değişkenlerin de 0 olması gerekir.

Analizin dual modelinde bu aylak değişkenler s^- girdi fazlalıkları, s^+ çıktı eksiklikleri olmak üzere yer alır. Girdiye yönelik zarflama modeli aşağıdaki gibidir (Charnes vd., 1994: 41).

Amaç fonksiyonu;

$$\min h_0 = \theta - \varepsilon \sum_{i=1}^m s_i^- - \varepsilon \sum_{r=1}^s s_r^+$$

Kısıtlar;

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + s_i^- - \theta x_{i0} = 0$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_r^+ - y_{r0} = 0$$

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

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

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

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

h_0 : 0. birimin etkinliği

θ : 0. birimin girdilerinin ne kadar azaltılabileceğini belirleyen daralma katsayısı

ε : 0'dan büyük ve herhangi bir pozitif tam sayıdan küçük bir sayı. Çoğu zaman 10^{-6}

s_i^- : 0. birimin i. girdisine ait israf edilen değer

s_r^+ : 0. birimin r. çıktısına ait israf edilen değer

x_{ij} : j. birim tarafından kullanılan i. girdi

y_{rj} : j. birim tarafından üretilen r. çıktı

λ_j : j. birimin aldığı yoğunluk değeri

n : karar verme birimi sayısı

s : çıktı sayısı

m : girdi sayısı

Dual modelde bir birimin etkin olması için $\theta = 1, s^- = 0, s^+ = 0$ koşullarının hepsini birlikte sağlaması gerekmektedir.

2.7.1.4. Çıktıya Yönelik Kesirli CCR Modeli

Etkinliğin sağlanmasındaki amaç sabit bir girdi düzeyinde maksimum çıktıyı elde etmek şeklinde de olabilir. Bu şekilde kurulan modeller, çıktıya yönelik modellerdir. Girdiye yönelik modellerde olduğu gibi, çıktıya yönelik modeller de kesirli, primal ve dual olacak şekilde kurulabilir.

Çıktıya yönelik kesirli model, girdiye yönelik modelin tersidir. Kesirin payında ağırlıklandırılmış girdiler toplamı, paydasında ise ağırlıklandırılmış çıktılar toplamı bulunur. Model tersine çevrildiği için amaç fonksiyonu da maksimizasyondan minimizasyona dönüşür. Çıktıya yönelik kesirli model aşağıdaki gibidir (Charnes vd., 1978: 432).

Amaç fonksiyonu;

$$\min h_0 = \frac{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}}{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}$$

Kısıtlar;

$$\frac{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}}{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}} \geq 1 \quad j = 1, \dots, n$$

$$u_r > 0 \quad r = 1, \dots, s$$

$$v_i > 0 \quad i = 1, \dots, m$$

h_0 : 0. birimin etkinliği

u_r : 0. birim tarafından r. çıktıya verilen ağırlık

v_i : 0. birim tarafından i. girdiye verilen ağırlık

y_{rj} : j. birim tarafından üretilen r. çıktı

x_{ij} : j. birim tarafından üretilen i. girdi

n : karar verme birimi sayısı

S : çıktı sayısı

m : girdi sayısı

Girdiye yönelik modellerden tek farkı modelin tersi olması değildir. Etkinliğin alabileceği değere ilişkin kısıtın yönü de farklılık gösterir. Dolayısıyla etkinliğin alabileceği değerler 1 ve 1'den büyük olabilir. Fakat tüm VZA modellerinde olduğu gibi bir birimin etkin olabilmesi için gereken etkinlik değeri 1'dir. Etkin olmayan birimlerin etkinlik değerleri ise 1'den büyüktür (Charnes vd., 1978: 432).

2.7.1.5. Çıktıya Yönelik Doğrusal CCR Modeli (Primal)

Çıktıya yönelik kesirli model de, doğrusal modele dönüştürülürken amaç fonksiyonunun paydası 1'e eşitlenir ve payda amaç fonksiyonundan çıkarılarak kısıt olarak kullanılır. Bu model girdiye yönelik olduğu için, kesirli modelde paydada bulunan girdi 1'e eşitlenerek amaç fonksiyonundan çıkarılır. Çıktıya yönelik doğrusal model aşağıdaki gibidir (Charnes vd., 1978: 432).

Amaç fonksiyonu;

$$\min h_0 = \sum_{r=1}^s v_i x_{i0}$$

Kısıtlar;

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

$$\sum_{i=1}^m u_r y_{rj} = 1 \quad j = 1, \dots, n$$

$$u_r > 0 \quad r = 1, \dots, s$$

$$v_i > 0 \quad i = 1, \dots, m$$

h_0 : 0. birimin etkinliği

u_r : 0. birim tarafından r. çıktıya verilen ağırlık

v_i : 0. birim tarafından i. girdiye verilen ağırlık

y_{rj} : j. birim tarafından üretilen r. çıktı

x_{ij} : j. birim tarafından üretilen i. girdi

n : karar verme birimi sayısı

S : çıktı sayısı

m : girdi sayısı

Kesirli modelde olduğu gibi etkinlik değeri 1'e eşit olan birimler etkin, 1'den büyük olan birimler etkin değildir.

2.7.1.6. Çıktıya Yönelik CCR Zarflama Modeli (Dual)

Çıktıya yönelik modelde de dualite prensibi geçerlidir. Çıktıya yönelik modelde her ne kadar amaç fonksiyonun yönü girdi yerine çıktıya yöneldiği için maksimizasyondan minimizasyona dönüşmüş olsa da, modelin duali oluşturulurken tekrar yön değiştirir ve maksimizasyon olur.

Çıktıya yönelik modelin dualinde de, girdiye yönelik modelde olduğu gibi aylak değişkenler bulunur. Girdiye yönelik zarflama modeli aşağıdaki gibidir (Charnes vd., 1994: 42).

Amaç fonksiyonu;

$$\max h_0 = \varphi + \varepsilon \sum_{i=1}^m s_i^- + \varepsilon \sum_{r=1}^s s_r^+$$

Kısıtlar;

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + s_i^- - x_{i0} = 0$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_i^+ - \varphi y_{r0} = 0$$

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

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

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

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

h_0 : 0. birimin etkinliği

θ : 0. birimin girdilerinin ne kadar azaltılabileceğini belirleyen daralma katsayısı

ε : 0'dan büyük ve herhangi bir pozitif tam sayıdan küçük bir sayı. Çoğu zaman 10^{-6}

s_i^- : 0. birimin i. girdisine ait israf edilen değer

s_r^+ : 0. birimin r. çıktısına ait israf edilen değer

x_{ij} : j. birim tarafından kullanılan i. girdi

y_{rj} : j. birim tarafından üretilen r. çıktı

- λ_j : j. birimin aldığı yoğunluk değeri
 n : karar verme birimi sayısı
 S : çıktı sayısı
 m : girdi sayısı

Girdiye yönelik modelin dualinde olduğu gibi çıktıya yönelik modelin dualinde de bir birimin etkin olabilmesi için aylak değişkenler ve etkinlik $\varphi = 1, s^- = 0, s^+ = 0$ koşullarını sağlamalıdır (Charnes vd., 1994: 42).

2.7.2. BCC Modeli

BCC modeli adını, ilk kez ortaya konduğu, 1984 yılında Management Science dergisinde yayınlanan “Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis” başlıklı makalenin yazarları olan, Banker, Charnes ve Cooper’dan alır.

Banker vd. bu modeli, kendilerine kaynaklık eden CCR modeline bir alternatif olarak geliştirmişlerdir. İki model arasındaki fark ölçeğe göre getiri yaklaşımından kaynaklanmaktadır. CCR modeli ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında çalışır. Bu sebeple CCR modelinin sonuçlarına göre etkin bulunan tüm birimler optimum ölçekte çalışmaktadırlar. Fakat bu sağlanması oldukça güç bir durumdur. Ölçeğe göre değişken getiri yaklaşımı ise daha gerçekçi bir yaklaşımdır. BCC modeli de ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında çalışmaktadır (Banker vd., 1984: 1086).

Değişken getiri yaklaşımını yansıtmak için CCR modelinin duallerine konvekslik kısıtı eklenmiştir. Bir birim için hesaplanan ağırlıkların toplamı 1’den büyük ise o birim ölçeğe göre azalan getiri; 1’den küçük ise ölçeğe göre artan getiri; 1’e eşit ise ölçeğe göre sabit getiri ile çalışmaktadır (Özden, 2008: 173).

Bu yaklaşımla beraber toplam etkinliği meydana getiren, teknik etkinlik ve ölçek etkinliği birbirinden ayrı olarak ölçülebilir hale gelmiştir. Tek girdi ve tek çıktıdan oluşan bir CCR modelinde, etkinlik sınırı orijinden geçen bir doğrudur. BCC modelinde ise konvekslik kısıtı sebebiyle, etkinlik sınırı parçalı doğrusal ve konvektir. CCR modelinde bir birimin etkin olabilmesi için hem teknikliğe hem de ölçek etkinliğine sahip olması gerekmektedir. BCC modelinde ise bir birim ölçek etkinliğine sahip olmasa bile teknik etkinliği sebebiyle etkin olarak nitelendirilebilir. Dolayısıyla bir birim CCR modeline göre etkin değilken, BCC modeline göre etkin olabilir. CCR modeline göre etkin olan tüm birimler aynı zamanda BCC modeline göre de etkindir (Behdioğlu ve Özcan, 2009: 306). BCC modelleri de hem girdiye ve çıktıya yönelik olarak hem de doğrusal ve dual olarak kurulabilmektedir.

2.7.2.1. Girdiye Yönelik Doğrusal BCC Modeli (Primal)

BCC modellerinde de kesirli model, doğrusal modele dönüştürülürken amaç fonksiyonunun paydası 1'e eşitlenir ve payda amaç fonksiyonundan çıkarılarak kısıt olarak kullanılır. Bu model girdiye yönelik olduğu için, kesirli modelde paydada bulunan girdi 1'e eşitlenerek amaç fonksiyonundan çıkarılır. CCR modelinden farklı olarak modele, herhangi bir kısıtı olmayan μ_0 değişkeni eklenmiştir. Etkinlik değeri 1'e eşit olan birimler etkin, 1'den küçük olan birimler ise etkin değildir. Girdiye yönelik doğrusal model aşağıdaki gibidir (Banker vd., 1984: 1086).

Amaç fonksiyonu;

$$\max h_0 = \sum_{r=1}^s u_r y_{r0} - \mu_0$$

Kısıtlar;

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - \mu_0 \leq 0$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} = 1 \quad j = 1, \dots, n$$

$$u_r > 0 \quad r = 1, \dots, s$$

$$v_i > 0 \quad i = 1, \dots, m$$

h_0 : 0. birimin etkinliği

u_r : 0. birim tarafından r. çıktıya verilen ağırlık

v_i : 0. birim tarafından i. girdiye verilen ağırlık

y_{rj} : j. birim tarafından üretilen r. çıktı

x_{ij} : j. birim tarafından üretilen i. girdi

n : karar verme birimi sayısı

S : çıktı sayısı

m : girdi sayısı

μ_0 : ölçeğe göre getirinin yönüyle ilgili değişken

2.7.2.2. Girdiye Yönelik BCC Zarflama Modeli (Dual)

BCC modellerinin duallerinde, CCR modellerinin duallerinden farklı olarak, $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ şeklinde ifade edilen konvekslik kısıtı bulunur. Bunun dışında modelde herhangi bir değişik yapılmamıştır. Girdiye yönelik BCC zarflama modeli aşağıdaki gibidir (Banker vd., 1984: 1086).

Amaç fonksiyonu;

$$\min h_0 = \theta - \varepsilon \sum_{i=1}^m s_i^- - \varepsilon \sum_{r=1}^s s_r^+$$

Kısıtlar;

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + s_i^- - \theta x_{i0} = 0$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_r^+ - y_{r0} = 0$$

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

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

h_0 : 0. birimin etkinliği

θ : 0. birimin girdilerinin ne kadar azaltılabileceğini belirleyen daralma katsayısı

ε : 0'dan büyük ve herhangi bir pozitif tam sayıdan küçük bir sayı. Çoğu zaman 10^{-6}

s_i^- : 0. birimin i. girdisine ait israf edilen değer

s_r^+ : 0. birimin r. çıktısına ait israf edilen değer

x_{ij} : j. birim tarafından kullanılan i. girdi

y_{rj} : j. birim tarafından üretilen r. çıktı

λ_j : j. birimin aldığı yoğunluk değeri

n : karar verme birimi sayısı

s : çıktı sayısı

m : girdi sayısı

Bu dual modelde de bir birimin etkin olması için $\theta = 1, s^- = 0, s^+ = 0$ koşullarının hepsini birlikte sağlaması gerekmektedir.

2.7.2.3. Çıktıya Yönelik Doğrusal BCC Modeli (Primal)

Çıktıya yönelik BCC modeli, girdiye yönelik BCC modelinin tersidir. Sabit bir girdi düzeyinde maksimum çıktıyı elde etmeyi amaçlar. Model tersine çevrildiği için amaç fonksiyonu da maksimizasyondan minimizasyona dönüşür. Diğer çıktıya yönelik primal modelde olduğu gibi etkinlik değeri 1'e eşit olan birimler etkin, 1'den büyük olan birimler etkin değildir. Çıktıya yönelik BCC modeli aşağıdaki gibidir (Banker vd., 1984: 1086).

Amaç fonksiyonu;

$$\min h_0 = \sum_{r=1}^s v_i x_{i0} - \rho_0$$

Kısıtlar;

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \rho_0 \geq 0$$

$$\sum_{i=1}^m u_r y_{rj} = 1 \quad j = 1, \dots, n$$

$$u_r > 0 \quad r = 1, \dots, s$$

$$v_i > 0 \quad i = 1, \dots, m$$

h_0 : 0. birimin etkinliği

u_r : 0. birim tarafından r. çıktıya verilen ağırlık

v_i : 0. birim tarafından i. girdiye verilen ağırlık

y_{rj} : j. birim tarafından üretilen r. çıktı

x_{ij} : j. birim tarafından üretilen i. girdi

n : karar verme birimi sayısı

S : çıktı sayısı

m : girdi sayısı

ρ_0 : ölçeğe göre getirinin yönüyle ilgili değişken

2.7.2.4. Çıktıya Yönelik BCC Zarflama Modeli (Dual)

Çıktıya yönelik BCC zarflama modelinin duali aşağıdaki gibidir (Banker vd., 1984: 1086).

Amaç fonksiyonu;

$$\max h_0 = \varphi + \varepsilon \sum_{i=1}^m s_i^- + \varepsilon \sum_{r=1}^s s_r^+$$

Kısıtlar;

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + s_i^- - x_{i0} = 0$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_i^+ - \varphi y_{r0} = 0$$

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

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

h_0 : 0. birimin etkinliği

φ : 0. birimin girdilerinin ne kadar azaltılabileceğini belirleyen daralma katsayısı

ε : 0'dan büyük ve herhangi bir pozitif tam sayıdan küçük bir sayı. Çoğu zaman 10^{-6}

s_i^- : 0. birimin i. girdisine ait israf edilen değer

s_r^+ : 0. birimin r. çıktısına ait israf edilen değer

x_{ij} : j. birim tarafından kullanılan i. girdi

y_{rj} : j. birim tarafından üretilen r. çıktı

λ_j : j. birimin aldığı yoğunluk değeri

n : karar verme birimi sayısı

S : çıktı sayısı

m : girdi sayısı

Girdiye yönelik modelin dualinde olduğu gibi çıktıya yönelik modelin dualinde de bir birimin etkin olabilmesi için aylak değişkenler ve etkinlik $\varphi = 1, s^- = 0, s^+ = 0$ koşullarını sağlamalıdır (Charnes vd., 1994: 41).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BIST SINAİ ENDEKSİNDE İŞLEM GÖREN ŞİRKETLERİN VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE FİNANSAL ETKİNLİKLERİNİN ÖLÇÜLMESİ

3.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

İşletmelerin karşılaştığı en önemli sorunlardan biri finansman bulma sorunudur. Özellikle Türkiye gibi düşük tasarruf oranlarına ve dolayısıyla daha düşük sermaye birikimine sahip ülkelerde bu sorun daha büyük önem taşımaktadır. Bu makroekonomik sorunlarla mücadelede işletmelerin atabilecekleri mikroekonomik adımlardan biri var olan kaynakların etkin kullanılmasını sağlamaktır. Bu aşamada yapılabilecek ilk iş mevcut durumu ortaya koymak için ölçüm yapmaktır.

Türkiyenin büyüme ve kalkınma hedefleri doğrultusunda, ihracatın önemi göz önünde bulundurulursa, Türkiye'nin ihracatının oldukça önemli bir kısmını oluşturan sektörler ve bu sektörler de faaliyet gösteren şirketlerin etkinlikleri önem arz etmektedir. Bu sebeple araştırma bu şirketlerin etkinliklerini ölçmeyi hedeflemektedir.

Her ne kadar bu amaçla ve bu alanda yapılmış çeşitli araştırmalar bulunsa da, araştırmanın temel konusu olan etkinlik, bir kez elde edildikten sonra gerçekliliğini koruyan statik bir kavram değil, sürekli değişim yaşanan ve bu sebeple durumu sürekli izlenmesi gereken dinamik kavramdır. Dolayısıyla hem yakın geçmişi konu edinen bu araştırmaya, hem de daha sonra, farklı şirketleri, farklı zaman aralıklarındaki etkinlikleri, farklı değişkenlerle ölçmeyi amaçlayan araştırmalara her zaman ihtiyaç olacaktır.

3.2. Araştırmanın Kapsamı ve Sınırlılıkları

Araştırmanın konusu en geniş anlamıyla Türkiye'nin ihracatı içerisinde en büyük paya sahip olan hazır giyim ve konfeksiyon, otomotiv, çelik, elektrik-elektronik ve hizmet sektörlerinde faaliyette bulunan şirketlerin finansal etkinlikleridir. Finansal etkinlik ölçümü yaygın olarak şirketlerin mali tablolarında bulunan bilgiler üzerinden yapılmaktadır. Fakat bu bilgiler her şirketin şeffaflıkla paylaştığı bilgiler değildir. Bu aşamada kapsamın BIST'te işlem gören şirketleri konu edinecek şekilde daraltılması bazı kolaylıklar sağlamaktadır. Borsada işlem görmek ve halka açık olmak, şeffaflığı zorunlu kılmaktadır. BIST'te işlem gören şirketlerin finansal verileri de Sermaye Piyasası Kurulu'nun ilgili tebliği kapsamında, Kamuyu Aydınlatma Platformu üzerinden paylaşılmaktadır (<https://www.kap.org.tr/tr/menu-icerik/KAP-Hakkinda/Genel-Bilgi>, erişim tarihi:01.12.2017).

Daha önce bahsedildiği üzere etkinlik zaman içerisinde değişkenlik gösterir. Çalışmada kullanılan veriler belli dönemlerin sonunda hesaplanmışlardır ve şirketin devam eden faaliyetleri açısından bir kesit niteliğindedir. Şirketlerin etkinlik ölçümlerinin anlam ifade etmesi ve sonuçların yorumlanabilmesi açısından alınan kesit sayısı arttırılmalıdır. Kesit sayısını arttırmak analizin sonuçlarının yorumlanmasını daha sağlıklı hale getirmekle beraber, daha çok sayıda veri düzenlemesi, analiz uygulaması ve sonuçların tablolarla ifade edilmesi gereksinimlerini de doğurur. Araştırmanın yürütülmesine ayrılacak zamanın kısıtlı olması sebebiyle, çalışmada birden fazla dönemi analiz etme amacıyla 2015 ve 2016 olmak üzere 2 yıla ait veriler kullanılmıştır.

3.3. Karar Verme Birimlerinin Seçimi

BIST Sınai Endeksinde işlem gören şirketlerin etkinliklerinin ölçülmesini konu edinen bu çalışmada, endekste yer alan 150 şirketin ilgili verilerine ulaşılması, düzenlenmesi ve etkinliklerinin ölçülmesi zaman kısıtı sebebiyle zordur. Bu sebeple endekste yer alan tüm şirketlerin değil, çalışmanın ilk bölümünde önemlerine vurgu yapılan, Türkiye'nin sanayi ihracatı içerisinde en büyük paya sahip, hazır giyim ve konfeksiyon, otomotiv, çelik, elektrik-elektronik ve hizmet sektörlerinde faaliyet gösteren 49 şirket karar verme birimi olarak seçilmiştir. Seçim dışında bırakılmış şirketlerin önemli bir kısmının çimento ve kimya sektöründe faaliyet gösterdiği söylenebilir. Fakat başta çimento olmak üzere bu sektörler, ihracat içerisinde, seçilen sektörlerle kıyasla oldukça düşük orana sahiptir. Seçilen şirketlerin listesi Tablo 3.1.'de yer almaktadır.

Tablo 3.1. BIST Sınai Endeksinden Seçilen Şirketler Listesi

KVB No.	BİST Kodu	Şirket Adı
1	ALCAR	ALARKO CARRIER
2	ARCLK	ARÇELİK
3	ARSAN	ARSAN TEKSTİL
4	ASUZU	ANADOLU ISUZU
5	ATEKS	AKIN TEKSTİL
6	BFREN	BOSCH FREN SİSTEMLERİ
7	BRISA	BRİSA
8	BRMEN	BİRLİK MENSUCAT
9	BRSAN	BORUSAN MANNESMANN
10	BURCE	BURÇELİK
11	CELHA	ÇELİK HALAT
12	CEMAS	ÇEMAŞ DÖKÜM
13	CEMTS	ÇEMTAŞ
14	COMDO	COMPONENTA DÖKÜMCÜLÜK
15	DAGI	DAGI GİYİM
16	DERIM	DERİMOD

17	DITAS	DİTAŞ DOĞAN
18	DMSAS	DEMİSAŞ DÖKÜM
19	EMKEL	EMEK ELEKTRİK
20	ERBOS	ERBOSAN
21	EREGL	EREĞLİ DEMİR ÇELİK
22	FMIZP	F-M İZMİT PİSTON
23	FROTO	FORD OTOSAN
24	GENTS	GENTAŞ
25	GEREL	GERSAN ELEKTRİK
26	GOODY	GOOD-YEAR
27	HATEK	HATAY TEKSTİL
28	IHEVA	İHLAS EV ALETLERİ
29	IZMDC	İZMİR DEMİR ÇELİK
30	JANTS	JANTSA JANT SANAYİ
31	KARSN	KARSAN OTOMOTİV
32	KLMSN	KLİMASAN KLİMA
33	KORDS	KORDSA TEKNİK TEKSTİL
34	KRDMA	KARDEMİR (A-B-D)
35	MNDRS	MENDERES TEKSTİL
36	OTKAR	OTOKAR
37	OZBAL	ÖZBAL ÇELİK BORU
38	PARSN	PARSAN
39	POLTK	POLİTEKNİK METAL
40	PRKME	PARK ELEK. MADENCİLİK
41	SKTAS	SÖKTAŞ
42	TMSN	TÜMOSAN MOTOR VETRAKTÖR
43	TOASO	TOFAŞ OTO. FAB.
44	TTRAK	TÜRK TRAKTÖR
45	TUCLK	TUĞÇELİK
46	ULUSE	ULUSOY ELEKTRİK
47	VESBE	VESTEL BEYAZ EŞYA
48	VESTL	VESTEL
49	YUNSA	YÜNİSA

Kaynak: KAP

3.4. Girdi ve Çıktıların Seçimi

Finansal etkinliğin ölçülmesinde kullanılacak olan girdi ve çıktılar olarak, araştırmanın BIST kapsamında olması sebebiyle, endekslerde işlem gören şirketlerin kamuya paylaştıkları finansal tablolardan elde edilebilecek değer ve oranlar kullanılabilir. Literatür taraması sonucunda, en çok kullanılan ve daha önceki çalışma sonuçlarına göre anlamlı oldukları ortaya konmuş finansal göstergeler içerisinde, uzman görüşleri doğrultusunda, araştırmanın konu edindiği sektörlerin finansal etkinliklerini en iyi şekilde temsil edeceğine inanılan değer

ve oranlar, girdi ve çıktı olarak belirlenmiştir. Seçilen girdi ve çıktıların bileşimleri ve genel kabul görmüş önemleri, araştırmanın birinci bölümünde finansal etkinlik değerlendirmesinde kullanılan oranlar başlığı altında açıklanmıştır.

Araştırmada 10 adet girdi ile 3 adet çıktı kullanılmıştır. Kullanılan girdi ve çıktılar Tablo 3.2.'deki gibidir.

Tablo 3.2. Çalışmada Kullanılan Girdi ve Çıktılar

Girdiler	Çıktılar
Aktif Toplam	Net Satışlar
Özkaynak	Net Kar / Özkaynak
Net İşletme Sermayesi (NİS)	Net Kar / Toplam Aktif
Cari Oran	
Yabancı Kaynak / Toplam Aktif	
Özkaynak / Yabancı Kaynak	
Özkaynak / Toplam Aktif	
Net Satışlar / Özkaynak	
NİS / Net Satışlar	
NİS / Net Kar	

3.5. Verilerin Elde Edilmesi ve Düzenlenmesi

Araştırmada kullanılan veriler de KAP aracılığı ile elde edilmiştir. VZA her ne kadar birçok kolaylık sunan bir yöntem olsa da, analizde kullanılan tüm girdi ve çıktıların pozitif değerler olması gerekmektedir. Fakat finansal değerlerden oluşan girdi ve çıktılar negatif olabilirler. Bu durumun en anlaşılır örneği, içerisinde net karın bulunduğu bazı oranlardır. Çünkü şirketler kar edebildikleri gibi bazen zarar da edebilirler. Bu çalışma için elde edilen veri setinin orijinal halinde bazı birimlerin girdi ve çıktı değerleri negatiftir. Bu gibi durumlarda veri setini VZA'nın gerekliliklerine göre düzenlerken, tüm birimlerin ilgili girdi ya da çıktısı, bu girdi ya da çıktının en küçük negatif değerini 0 yapacak miktar kadar arttırılır (Yıldız, 2007: 96). Araştırmanın veri seti de bu şekilde düzenlenmiştir.

3.6. Kullanılan Model

Araştırmada girdiye yönelik bir model kullanılmıştır. Araştırmada 3 adet çıktı kullanılırken, 10 adet girdi kullanılmıştır. Dolayısıyla araştırmanın girdiye yönelik olmasıyla daha fazla değişken ile ilgili hedef ve iyileştirme değeri elde edilmiş olur. Çıktılar, satışları ve bu satışlardan elde edilen karlar ya da zararları temsil ederler. Bu değişkenler ise çevresel etkilere daha açıktır ve şirketler için bunları arttırmak daha zor olabilir. Şirketlerin, çalışmanın girdileri üzerindeki kontrolü ise daha güçlüdür. Böylelikle çalışmanın sonucunda elde edilecek hedefler daha uygulanabilir ve gerçekçi olacaktır.

Araştırmada ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altındaki CCR modeli kullanılmıştır. CCR modeli ile elde edilen etkinlik değerleri teknik etkinlik ve ölçek etkinliğini içermektedir. Bu iki etkinliği birbirinden ayırt etmek için, ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altındaki BCC modeli de kullanılmıştır.

VZA’da her birimin her girdi ve çıktısı için ayrı ayrı doğrusal programlama modelleri kurulur ve çözülür. Çalışmanın konu edindiği şirket, girdi ve çıktı sayısı göz önünde bulundurulursa analizin elle yapılması çok zordur. Bu sebeple çeşitli yazılımlar kullanılmaktadır. Bu araştırmada da Coelli (1996) tarafından geliştirilen DEAP 2.1 programı kullanılmıştır.

3.7. Araştırmanın Bulguları

3.7.1. 2015 Yılı Etkinlik Değerleri

Araştırmanın konu edindiği BIST sınai endeksinde işlem gören 49 şirketin etkinlikleri VZA’nın CCR modeli ile girdi odaklı olarak ölçülmüştür. Şirketlerin etkinlik değerleri 0 ile 1 arasında bir değer almaktadır. 1,000 etkinlik değerine sahip KVB’lerin etkin oldukları kabul edilmektedir. Şirketlerin 2015 yılına ait etkinlik değerleri Tablo 3.3.’teki gibidir.

Tablo 3.3. 2015 Yılı Etkinlik Değerleri

	BIST Kodu	Şirket Adı	Etkinlik Değeri
1	ALCAR	ALARKO CARRIER	0,984
2	ARCLK	ARÇELİK	1,000
3	ARSAN	ARSAN TEKSTİL	1,000
4	ASUZU	ANADOLU ISUZU	0,944
5	ATEKS	AKIN TEKSTİL	1,000
6	BFREN	BOSCH FREN SİSTEMLERİ	0,991
7	BRISA	BRİSA	1,000
8	BRMEN	BİRLİK MENSUCAT	1,000
9	BRSAN	BORUSAN MANNESMANN	1,000
10	BURCE	BURÇELİK	1,000
11	CELHA	ÇELİK HALAT	0,940
12	CEMAS	ÇEMAŞ DÖKÜM	1,000
13	CEMTS	ÇEMTAŞ	0,960
14	COMDO	COMPONENTA DÖKÜMCÜLÜK	0,999
15	DAGI	DAGI GİYİM	0,987
16	DERIM	DERİMOD	1,000
17	DITAS	DİTAŞ DOĞAN	1,000
18	DMSAS	DEMİSAŞ DÖKÜM	0,976
19	EMKEL	EMEK ELEKTRİK	1,000
20	ERBOS	ERBOSAN	0,966
21	EREGL	EREĞLİ DEMİR ÇELİK	1,000

22	FMIZP	F-M İZMİT PİSTON	1,000
23	FROTO	FORD OTOSAN	1,000
24	GENTS	GENTAŞ	0,986
25	GEREL	GERSAN ELEKTRİK	1,000
26	GOODY	GOOD-YEAR	1,000
27	HATEK	HATAY TEKSTİL	0,991
28	IHEVA	İHLAS EV ALETLERİ	1,000
29	IZMDC	İZMİR DEMİR ÇELİK	1,000
30	JANTS	JANTSA JANT SANAYİ	1,000
31	KARSN	KARSAN OTOMOTİV	1,000
32	KLMSN	KLİMASAN KLİMA	1,000
33	KORDS	KORDSA TEKNİK TEKSTİL	0,990
34	KRDMA	KARDEMİR (A-B-D)	1,000
35	MNDRS	MENDERES TEKSTİL	0,928
36	OTKAR	OTOKAR	1,000
37	OZBAL	ÖZBAL ÇELİK BORU	1,000
38	PARSN	PARSAN	1,000
39	POLTK	POLİTEKNİK METAL	1,000
40	PRKME	PARK ELEK. MADENCİLİK	1,000
41	SKTAS	SÖKTAŞ	1,000
42	TMSN	TÜMOSAN MOTOR VE TRAKTÖR	0,980
43	TOASO	TOFAŞ OTO. FAB.	1,000
44	TTRAK	TÜRK TRAKTÖR	1,000
45	TUCLK	TUĞÇELİK	1,000
46	ULUSE	ULUSOY ELEKTRİK	1,000
47	VESBE	VESTEL BEYAZ EŞYA	1,000
48	VESTL	VESTEL	1,000
49	YUNSA	YÜNİSA	0,945
		Ortalama	0,991

Analiz sonucunda 49 şirketten 34'ü görece olarak etkin iken 15'i etkin değildir. Tabloda görüldüğü üzere şirketlerin ortalama etkinlik değerleri 0,991'dir. En düşük etkinliğe sahip birim 0,928 etkinlik değeri ile 35. KVB Menderes Tekstil'dir. Etkin olmayan birimler içerisinde en yüksek etkinliğe sahip birim ise 0,999 etkinlik değeri ile 14. KVB Componenta Dökümcülük'tür. Etkinlik değerinin 0 ile 1 arasında bir değer aldığı, ortalama etkinliğin 0,991 olduğu ve en düşük etkinlik değerinin ise 0,928 olduğu göz önünde bulundurulursa, örneklemin 2015 yılı için finansal etkinliklerinin oldukça yüksek olduğu söylenebilir.

VZA'nın en önemli özelliklerinde biri, etkin olmayan birimlerin etkin olabilmeleri için referans kümesi adı verilen örnek birimler tespit edebilmesidir. Her birim için tespit edilmiş referans kümesi tablo deki gibidir. Tablo 3.4. etkin olmayan birimler için referans kümesini belirttiği gibi etkin olan birimlerin ise referans olma durumlarını belirtmektedir.

Tabloda referans olarak gösterilen birimlerin, etkin olmayan birimler için referans olma ağırlıkları parantez içerisinde belirtilmiştir. Bu açıklamalar doğrultusunda 1. KVB için referans olan birimler 23., 39. ve 5. KVB'dir. Bu referans birimlerden 23. birimin ağırlığı 0,020 iken 5. birimin ağırlığı 0,576'dır. Bu değerlerden yola çıkarak 5. birimin 1. birim için daha önemli bir referans olduğu söylenebilir. 2. ve 3. birim ise etkin birimlerdir ve bu sebeple referans kümelerinde 1,000 ağırlığıyla kendileri bulunmaktadır. 2. birim diğer birimlere referans olmamıştır ve bu sebeple referans olma sayısı 0'dır. 3. Birim ise 5 adet farklı birime referans olmuştur.

Tablo 3.4. 2015 Yılı Referans Kümeleri

KVB No.	Referans KVB (Ağırlık)	Referans olma sayısı
1	23 (0,020) 39 (0,339) 5 (0,576)	0
2	2 (1,000)	0
3	3 (1,000)	5
4	25 (0,121) 7 (0,207) 19 (0,165) 44 (0,172) 43 (0,257)	0
5	5 (1,000)	4
6	23 (0,002) 21 (0,173) 25 (0,085) 28 (0,013) 39 (0,570) 46 (0,132)	0
7	7 (1,000)	6
8	8 (1,000)	2
9	9 (1,000)	2
10	10 (1,000)	2
11	23 (0,007) 8 (0,073) 41 (0,057) 29 (0,003) 43 (0,785)	0
12	12 (1,000)	0
13	23 (0,012) 21 (0,165) 38 (0,011) 5 (0,248) 39 (0,465) 28 (0,012)	0
14	23 (0,007) 7 (0,166) 19 (0,326) 43 (0,155) 45 (0,095) 41 (0,061) 9 (0,179)	0
15	23 (0,002) 19 (0,250) 47 (0,182) 3 (0,014) 10 (0,222) 25 (0,300)	0
16	16 (1,000)	0
17	17 (1,000)	0
18	19 (0,406) 47 (0,462) 44 (0,040) 23 (0,000) 3 (0,038) 7 (0,015) 43 (0,010)	0
19	19 (1,000)	6
20	23 (0,010) 25 (0,128) 39 (0,478) 30 (0,322)	0
21	21 (1,000)	3
22	22 (1,000)	0
23	23 (1,000)	15
24	23 (0,008) 39 (0,315) 38 (0,050) 28 (0,227) 21 (0,225) 5 (0,124)	0
25	25 (1,000)	7
26	23 (0,070) 3 (0,555) 8 (0,006) 25 (0,276) 30 (0,084)	0
27	23 (0,002) 25 (0,131) 30 (0,129) 10 (0,445) 3 (0,162) 47 (0,112)	0
28	28 (1,000)	3
29	29 (1,000)	1
30	30 (1,000)	3
31	31 (1,000)	0
32	32 (1,000)	0

33	23 (0,088) 34 (0,009) 25 (0,225) 7 (0,080) 3 (0,566)	0
34	34 (1,000)	1
35	23 (0,012) 41 (0,074) 7 (0,007) 43 (0,165) 19 (0,489) 9 (0,159) 45 (0,012)	0
36	36 (1,000)	0
37	37 (1,000)	0
38	38 (1,000)	2
39	39 (1,000)	6
40	40 (1,000)	0
41	41 (1,000)	4
42	23 (0,022) 5 (0,101) 39 (0,441) 46 (0,384)	0
43	43 (1,000)	6
44	44 (1,000)	2
45	45 (1,000)	3
46	46 (1,000)	2
47	47 (1,000)	3
48	48 (1,000)	0
49	23 (0,007) 41 (0,019) 7 (0,067) 43 (0,613) 19 (0,166) 45 (0,067)	0

Referans kümeleri içerisinde bulunan birimlerin girdi ve çıktı değerleri ve bu birimlerin referans olma ağırlıkları ile etkin olmayan birimlerin etkin olabilmeleri için çeşitli değerler hesaplanır. Bu değerler iyileştirme değeri, slack değeri ve hedeflenen değerdir. Kısaca, slack değeri, bir birimin üretim sırasında girdi ve çıktılarında yaptığı israfı belirtir. Hedeflenen değer, referans birimler aracılığıyla hesaplanan ve bu örneklem içerisinde görece etkin olabilmek için gerekli girdi ve çıktı miktarını belirtir. İyileştirme değeri ise bu hedeflere ulaşmak için, girdi ve çıktıda meydana gelmesi gereken değişimi belirtir. İyileştirme değerleri girdiler için negatif bir değer iken çıktılar için pozitifdir.

Analizde kullanılan model girdiye yöneliktir ve çıktılar sabit iken girdilerin ne kadar azaltılması gerektiğini hesaplamaktadır. Dolayısıyla analiz sonucunda elde edilen, etkin olmayan birimlerin iyileştirme tablolarında çıktılar için iyileştirme hedefleri 0,000 olarak bulunmuştur. 2015 yılı için etkin olmayan 15 adet birimin iyileştirme tabloları KVB numaraları sırasıyla aşağıdaki gibidir.

Tablo 3.5. KVB 1 İçin 2015 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 1	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
Çıktı 1	438.631.298,000	0,000	0,000	438.631.298,000
Çıktı 2	2,765	0,000	0,000	2,765
Çıktı 3	0,185	0,000	0,125	0,310
Girdi 1	431.948.610,000	-6.820.751,248	-3.618.475,922	421.509.382,830
Girdi 2	350.583.932,000	-5.535.949,732	-71.555.598,254	273.492.384,013
Girdi 3	678.191.228,000	-10.709.083,345	-300.613.474,707	366.868.669,949
Girdi 4	5,877	-0,093	-3,349	2,435

Girdi 5	0,188	-0,003	0,000	0,185
Girdi 6	4,309	-0,068	0,000	4,241
Girdi 7	0,812	-0,013	-0,048	0,751
Girdi 8	1,251	-0,020	-0,147	1,085
Girdi 9	1,042	-0,016	-0,445	0,580
Girdi 10	65,790	-1,039	-10,361	54,390

Tablo 3.5.'e göre 1. KVB, girdi 1'i 431.948.610 miktarında kullanmaktadır. Bu birim etkin olabilmek için, girdi 1 kullanımındaki 3.618.475,922 miktarlık israfı ortadan kaldırmalı ve aynı miktarlardaki çıktıyı 6.820.751,248 miktarında daha az girdi 1 kullanarak üretmelidir. Hali hazırda israf etmediği girdi 5'i ise 0,003 miktarında azaltmalıdır. VZA üstünlüklerinden biri olarak, birbirlerinden farklı şekillerde ölçülmüş değerler bir arada analiz edilebilirler. Bu çalışmada girdi 1, 2 ve 3 parasal değerler iken diğer girdiler çeşitli oranlardır. Dolayısıyla oran olarak ölçülmüş girdilerdeki iyileştirme ve slack değerleri, diğer girdi değerlerinden rakamsal olarak oldukça küçük değerlerdir. Fakat küçük olmalarına rağmen bu değerler de diğer değerler kadar etkinlik üzerinde etkilidirler. Tablo 3.5.'in devamındaki ve diğer tablolardaki değerler bu şekilde okunabilir.

Tablo 3.6. KVB 4 İçin 2015 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 4	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
Çıktı 1	935.494.541,000	0,000	0,000	935.494.541,000
Çıktı 2	2,715	0,000	0,000	2,715
Çıktı 3	0,120	0,000	0,062	0,183
Girdi 1	881.203.471,000	-49.069.009,674	0,000	832.134.461,326
Girdi 2	323.361.734,000	-18.006.102,536	-36.508.495,493	268.847.135,972
Girdi 3	683.976.482,000	-38.086.605,099	-157.791.083,719	488.098.793,182
Girdi 4	1,804	-0,100	-0,345	1,359
Girdi 5	0,633	-0,035	0,000	0,598
Girdi 6	0,580	-0,032	0,000	0,547
Girdi 7	0,367	-0,020	-0,022	0,324
Girdi 8	2,893	-0,161	0,000	2,732
Girdi 9	0,659	-0,037	-0,194	0,429
Girdi 10	75,494	-4,204	-17,633	53,657

KVB 4'ün Girdi 1 kullanımında hiçbir israfta bulunmamasına rağmen, 49.069.009,674 kadar iyileştirme yapılmalıdır. Girdi 3 kullanımında ise mevcut değerle kıyaslanırsa düşük bir iyileştirmeye rağmen, oldukça yüksek bir israf mevcuttur.

Tablo 3.7. KVB 6 İçin 2015 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 6	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
ıktı 1	88.872.256,000	0,000	0,000	88.872.256,000
ıktı 2	2,901	0,000	0,000	2,901
ıktı 3	0,274	0,000	0,048	0,322
Girdi 1	71.578.714,000	-649.742,610	0,000	70.928.971,390
Girdi 2	51.543.666,000	-467.878,147	-8.118.731,748	42.957.056,105
Girdi 3	396.985.206,000	-3.603.560,187	-22.939.751,523	370.441.894,290
Girdi 4	3,260	-0,030	0,000	3,231
Girdi 5	0,280	-0,003	0,000	0,277
Girdi 6	2,573	-0,023	0,000	2,549
Girdi 7	0,720	-0,007	-0,016	0,697
Girdi 8	1,724	-0,016	0,000	1,709
Girdi 9	0,759	-0,007	-0,055	0,698
Girdi 10	60,279	-0,547	-1,486	58,246

KVB 6 için de KVB 4 için söylenenler tekrarlanabilir. 10 girdinin 5'inden israf varken diğer 5'inden yoktur. İsrاف bulunan girdilerde israf iyileştirme değerlerinden daha büyüktür.

Tablo 3.8. KVB 11 İçin 2015 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 11	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
ıktı 1	139.874.906,000	0,000	0,000	139.874.906,000
ıktı 2	2,680	0,000	0,000	2,680
ıktı 3	0,106	0,000	0,044	0,106
Girdi 1	110.863.008,000	-6.699.471,078	-3.495.849,818	100.667.687,104
Girdi 2	31.954.352,000	-1.931.007,113	0,000	30.023.344,887
Girdi 3	362.521.301,000	-21.907.226,000	-13.522.559,781	327.091.515,219
Girdi 4	1,075	-0,065	0,000	1,010
Girdi 5	0,712	-0,043	0,000	0,669
Girdi 6	0,405	-0,024	0,000	0,380
Girdi 7	0,288	-0,017	-0,014	0,257
Girdi 8	4,377	-0,265	-0,808	3,305
Girdi 9	0,349	-0,021	-0,021	0,307
Girdi 10	65,664	-3,968	-8,040	53,656

KVB 11'in girdi 9 kullanımdaki israf ve yapılması gereken iyileştirme eşit miktardadır. Bu birim için sadece iki girdide israf daha büyüktür.

Tablo 3.9 KVB 13 İçin 2015 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 13	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
ıktı 1	256.956.874,000	0,000	0,000	256.956.874,000
ıktı 2	2,702	0,000	0,000	2,702
ıktı 3	0,132	0,000	0,166	0,299
Girdi 1	239.589.330,000	-9.475.858,218	0,000	230.113.471,782

Girdi 2	184.019.172,000	-7.278.035,225	-34.189.869,456	142.551.267,319
Girdi 3	443.929.767,000	-17.557.607,974	-78.331.024,409	348.041.134,618
Girdi 4	3,446	-0,136	-0,488	2,822
Girdi 5	0,232	-0,009	0,000	0,223
Girdi 6	3,311	-0,131	0,000	3,181
Girdi 7	0,768	-0,030	-0,047	0,691
Girdi 8	1,396	-0,055	0,000	1,341
Girdi 9	0,648	-0,026	0,000	0,622
Girdi 10	68,314	-2,702	-11,523	54,089

KVB 13'ün girdi 1, 5, 6, 8 ve 9 kullanımında her hangi bir israf değeri yoktur. İyileştirme değerleri de mevcut değerlere kıyasla düşüktür.

Tablo 3.10. KVB 14 İçin 2015 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 14	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
Çıktı 1	801.564.225,000	0,000	0,000	801.564.225,000
Çıktı 2	2,725	0,000	0,000	2,725
Çıktı 3	0,122	0,000	0,009	0,131
Girdi 1	1.105.670.922,000	-964.342,762	-45.408.524,314	1.059.298.054,924
Girdi 2	378.113.001,000	-329.782,152	0,000	377.783.218,848
Girdi 3	401.875.925,000	-350.507,671	0,000	401.525.417,329
Girdi 4	1,110	-0,001	-0,021	1,088
Girdi 5	0,658	-0,001	-0,001	0,657
Girdi 6	0,520	0,000	0,000	0,519
Girdi 7	0,342	0,000	-0,010	0,332
Girdi 8	2,120	-0,002	0,000	2,118
Girdi 9	0,366	0,000	0,000	0,366
Girdi 10	58,907	-0,051	0,000	58,855

KVB 14'ün Girgi kullanımlarındaki israf ve iyileştirme değerleri oldukça düşüktür. Üstelik girdi 6 ve 9 için her hangi bir israf ya da iyileştirme yoktur. Bu birimin bu girdileri etkin kullandığı söylenebilir.

Tablo 3.11. KVB 15 İçin 2015 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 15	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
Çıktı 1	96.349.938,000	0,000	0,000	96.349.938,000
Çıktı 2	2,724	0,000	0,000	2,724
Çıktı 3	0,133	0,000	0,040	0,173
Girdi 1	119.070.405,000	-1.498.740,016	0,000	117.571.664,984
Girdi 2	61.036.464,000	-768.266,397	-676.841,643	59.591.355,960
Girdi 3	397.916.184,000	-5.008.573,776	-23.639.916,659	369.267.693,565
Girdi 4	1,722	-0,022	0,000	1,700
Girdi 5	0,487	-0,006	0,000	0,481
Girdi 6	1,052	-0,013	0,000	1,038

Girdi 7	0,513	-0,006	-0,018	0,488
Girdi 8	1,579	-0,020	0,000	1,559
Girdi 9	0,734	-0,009	-0,210	0,515
Girdi 10	67,463	-0,849	-10,334	56,280

KVB 15, girdi 3'ü oldukça yüksek bir etkinsizlikle kullanmaktadır. Buna rağmen diğer girdiler nispeten düşük iyileştirme değerlerine sahiptir.

Tablo 3.12. KVB 18 İçin 2015 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 18	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
Çıktı 1	183.994.606,000	0,000	0,000	183.994.606,000
Çıktı 2	2,731	0,000	0,000	2,731
Çıktı 3	0,130	0,000	0,027	0,157
Girdi 1	180.192.436,000	-4.256.809,388	0,000	175.935.626,612
Girdi 2	74.915.221,000	-1.769.773,600	-9.353.419,399	63.792.028,001
Girdi 3	381.092.803,000	-9.002.816,421	0,000	372.089.986,579
Girdi 4	1,365	-0,032	0,000	1,332
Girdi 5	0,584	-0,014	0,000	0,570
Girdi 6	0,712	-0,017	0,000	0,695
Girdi 7	0,416	-0,010	-0,005	0,401
Girdi 8	2,456	-0,058	0,000	2,398
Girdi 9	0,441	-0,010	-0,022	0,408
Girdi 10	61,601	-1,455	-3,258	56,888

KVB 18'in girdi 2 ve girdi 10 kullanımı diğer girdilere kıyasla dikkat çekmektedir.

Tablo 3.13. KVB 20 İçin 2015 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 20	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
Çıktı 1	248.973.440,000	0,000	0,000	248.973.440,000
Çıktı 2	2,785	0,000	0,000	2,785
Çıktı 3	0,187	0,000	0,112	0,299
Girdi 1	200.601.691,000	-6.834.621,385	-21.123.667,377	172.643.402,238
Girdi 2	139.184.440,000	-4.742.098,361	-46.676.132,016	87.766.209,623
Girdi 3	454.094.708,000	-15.471.282,354	-75.356.548,469	363.266.877,177
Girdi 4	2,782	-0,095	0,000	2,687
Girdi 5	0,306	-0,010	0,000	0,296
Girdi 6	2,266	-0,077	0,000	2,189
Girdi 7	0,694	-0,024	-0,028	0,642
Girdi 8	1,789	-0,061	-0,011	1,717
Girdi 9	0,700	-0,024	-0,069	0,607
Girdi 10	62,628	-2,134	-4,996	55,498

KVB 20, girdi 2'yi yaklaşık %30 israfıyla kullanmaktadır. Buna rağmen girdi 4, 5 ve 6'yı nispeten etkin kullanmaktadır.

Tablo 3.14. KVB 24 İçin 2015 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 24	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
Çıktı 1	209.333.209,000	0,000	0,000	209.333.209,000
Çıktı 2	2,722	0,000	0,000	2,722
Çıktı 3	0,147	0,000	0,099	0,245
Girdi 1	243.613.373,000	-3.328.185,712	0,000	240.285.187,288
Girdi 2	181.708.150,000	-2.482.451,851	-27.583.330,370	151.642.367,779
Girdi 3	477.020.790,000	-6.516.940,176	-82.214.403,701	388.289.446,123
Girdi 4	3,692	-0,050	-0,576	3,065
Girdi 5	0,254	-0,003	0,000	0,251
Girdi 6	2,935	-0,040	0,000	2,895
Girdi 7	0,746	-0,010	-0,038	0,697
Girdi 8	1,152	-0,016	0,000	1,136
Girdi 9	0,883	-0,012	0,000	0,871
Girdi 10	67,702	-0,925	-7,980	58,797

Tablo 3.15. KVB 27 İçin 2015 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 27	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
Çıktı 1	105.299.453,000	0,000	0,000	105.299.453,000
Çıktı 2	2,682	0,000	0,000	2,682
Çıktı 3	0,113	0,000	0,025	0,138
Girdi 1	143.508.602,000	-1.346.537,194	0,000	142.162.064,806
Girdi 2	82.247.517,000	-771.726,149	-76.016,457	81.399.774,393
Girdi 3	380.663.023,000	-3.571.750,486	-10.020.380,452	367.070.892,061
Girdi 4	1,466	-0,014	0,000	1,452
Girdi 5	0,427	-0,004	0,000	0,423
Girdi 6	1,343	-0,013	0,000	1,330
Girdi 7	0,573	-0,005	-0,010	0,558
Girdi 8	1,280	-0,012	0,000	1,268
Girdi 9	0,534	-0,005	-0,064	0,466
Girdi 10	70,189	-0,659	-12,858	56,673

Tablo 3.16. KVB 33 İçin 2015 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 33	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
Çıktı 1	1.734.757.837,000	0,000	0,000	1734757837,000
Çıktı 2	2,756	0,000	0,000	2,756
Çıktı 3	0,154	0,000	0,038	0,192
Girdi 1	2.174.031.816,000	-21.293.426,138	-991.640.094,642	1.161.098.295,220
Girdi 2	1.216.018.654,000	-11.910.222,841	-740.077.316,254	464.031.114,905
Girdi 3	673.364.786,000	-6.595.231,601	-256.522.465,975	410.247.088,424
Girdi 4	1,503	-0,015	0,000	1,489
Girdi 5	0,441	-0,004	0,000	0,436
Girdi 6	1,269	-0,012	0,000	1,257
Girdi 7	0,559	-0,005	-0,023	0,531

Girdi 8	1,427	-0,014	0,000	1,413
Girdi 9	0,492	-0,005	-0,005	0,483
Girdi 10	59,788	-0,586	-3,079	56,124

KVB 33'ün girdi 1, 2 ve 3 kullanımında çok büyük israflar mevcuttur. Bir diğer önemli israf ise girdi 10'da yaşanmaktadır.

Tablo 3.17. KVB 35 İçin 2015 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 35	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
Çıktı 1	568.581.917,000	0,000	0,000	568.581.917,000
Çıktı 2	2,492	0,000	0,000	2,492
Çıktı 3	0,039	0,000	0,073	0,112
Girdi 1	800.430.853,000	-57.597.733,764	-31.340.768,176	711.492.351,060
Girdi 2	290.393.016,000	-20.896.220,529	0,000	269.496.795,471
Girdi 3	352.336.712,000	-25.353.590,578	0,000	326.983.121,422
Girdi 4	0,988	-0,071	0,000	0,917
Girdi 5	0,637	-0,046	0,000	0,591
Girdi 6	0,569	-0,041	0,000	0,528
Girdi 7	0,363	-0,026	-0,010	0,327
Girdi 8	1,958	-0,141	0,000	1,817
Girdi 9	0,302	-0,022	-0,008	0,272
Girdi 10	57,167	-4,114	-0,321	52,732

KVB 35, 10 girdinin 6'sında her hangi bir israf yapmamaktadır. Girdi 1 haric olmak üzere diğer girdilerdeki israf miktarı da oldukça düşüktür.

Tablo 3.18. KVB 42 İçin 2015 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 42	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
Çıktı 1	449.392.781,000	0,000	0,000	449.392.781,000
Çıktı 2	2,788	0,000	0,000	2,788
Çıktı 3	0,195	0,000	0,097	0,292
Girdi 1	353.378.838,000	-7.235.580,545	-53.106.674,691	293.036.582,764
Girdi 2	262.539.299,000	-5.375.602,724	-106.462.772,528	150.700.923,748
Girdi 3	501.627.398,000	-10.271.032,251	-123.851.008,774	367.505.356,975
Girdi 4	2,664	-0,055	0,000	2,610
Girdi 5	0,257	-0,005	0,000	0,252
Girdi 6	2,890	-0,059	0,000	2,831
Girdi 7	0,743	-0,015	-0,031	0,696
Girdi 8	1,712	-0,035	-0,043	1,633
Girdi 9	0,632	-0,013	-0,028	0,590
Girdi 10	61,373	-1,257	-4,034	56,083

KVB 42, ilk üç girdide önemli miktarda israf yapmaktadır. Özellikle girdi 2'nin neredeyse yarısı sraf edilmektedir. Yine girdi 3'te de %20'nin üzerinde israf mevcuttur.

Tablo 3.19. KVB 49 İçin 2015 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 49	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
Çıktı 1	263.695.342,000	0,000	0,000	263.695.342,000
Çıktı 2	2,718	0,000	0,000	2,718
Çıktı 3	0,117	0,000	0,037	0,155
Girdi 1	288.045.751,000	-15.928.271,089	-22.687.171,039	249.430.308,872
Girdi 2	84.568.013,000	-4.676.417,659	0,000	79.891.595,341
Girdi 3	384.524.633,000	-21.263.332,556	-5.503.907,870	357.757.392,575
Girdi 4	1,143	-0,063	0,000	1,080
Girdi 5	0,706	-0,039	0,000	0,667
Girdi 6	0,416	-0,023	0,000	0,393
Girdi 7	0,294	-0,016	-0,006	0,272
Girdi 8	3,118	-0,172	0,000	2,946
Girdi 9	0,414	-0,023	-0,023	0,368
Girdi 10	62,682	-3,466	-3,579	55,637

KVB 49 ise diğer girdi kullanımına kıyasla girdi 1’de iyileştirme miktarından daha büyük bir israf yapmaktadır. Ama yine de kullanılan girdi 1 miktarına kıyasla düşük kabul edilebilecek bir miktardadır.

3.7.2. 2016 Yılı Etkinlik Değerleri

Araştırmanın konu edildiği 49 şirketin etkinlikleri 2016 yılı için de ölçülmüştür. 2015 yılı için olan ölçümde olduğu gibi, 2016 yılı için de girdiye yönelik CCR modeli kullanılmıştır. Etkinlik değeri 0 ile 1 arasında bir değer alır ve 1,000 değerine sahip birimler görece etkin kabul edilirlerken daha düşük değer alan birimler etkin değillerdir. Analizin sonuçları Tablo 3.20’de yer almaktadır.

Tablo 3.20. 2016 Yılı Etkinlik Değerleri

	BIST Kodu	Şirket Adı	Etkinlik Değeri
1	ALCAR	ALARKO CARRIER	0,726
2	ARCLK	ARÇELİK	0,845
3	ARSAN	ARSAN TEKSTİL	0,942
4	ASUZU	ANADOLU ISUZU	0,516
5	ATEKS	AKIN TEKSTİL	0,982
6	BFREN	BOSCH FREN SİSTEMLERİ	1,000
7	BRISA	BRİSA	0,833
8	BRMEN	BİRLİK MENSUCAT	0,266
9	BRSAN	BORUSAN MANNESMANN	0,918
10	BURCE	BURÇELİK	0,713
11	CELHA	ÇELİK HALAT	0,727
12	CEMAS	ÇEMAŞ DÖKÜM	0,348
13	CEMTS	ÇEMTAŞ	0,822

14	COMDO	COMPONENTA DÖKÜMCÜLÜK	1,000
15	DAGI	DAGI GİYİM	0,565
16	DERİM	DERİMOD	0,869
17	DITAS	DİTAŞ DOĞAN	0,556
18	DMSAS	DEMİSAŞ DÖKÜM	0,514
19	EMKEL	EMEK ELEKTRİK	0,717
20	ERBOS	ERBOSAN	0,820
21	EREGL	EREĞLİ DEMİR ÇELİK	0,732
22	FMIZP	F-M İZMİT PİSTON	1,000
23	FROTO	FORD OTOSAN	1,000
24	GENTS	GENTAŞ	0,692
25	GEREL	GERSAN ELEKTRİK	0,606
26	GOODY	GOOD-YEAR	0,852
27	HATEK	HATAY TEKSTİL	1,000
28	IHEVA	İHLAS EV ALETLERİ	1,000
29	IZMDC	İZMİR DEMİR ÇELİK	1,000
30	JANTS	JANTSA JANT SANAYİ	0,776
31	KARSN	KARSAN OTOMOTİV	0,455
32	KLMSN	KLİMASAN KLİMA	0,953
33	KORDS	KORDSA TEKNİK TEKSTİL	0,881
34	KRDMA	KARDEMİR (A-B-D)	0,608
35	MNDRS	MENDERES TEKSTİL	0,672
36	OTKAR	OTOKAR	1,000
37	OZBAL	ÖZBAL ÇELİK BORU	1,000
38	PARSN	PARSAN	0,894
39	POLTK	POLİTEKNİK METAL	1,000
40	PRKME	PARK ELEK. MADENCİLİK	0,858
41	SKTAS	SÖKTAŞ	0,602
42	TMSN	TÜMOSAN MOTOR VE TRAKTÖR	0,778
43	TOASO	TOFAŞ OTO. FAB.	1,000
44	TTRAK	TÜRK TRAKTÖR	1,000
45	TUCLK	TUĞÇELİK	0,915
46	ULUSE	ULUSOY ELEKTRİK	1,000
47	VESBE	VESTEL BEYAZ EŞYA	1,000
48	VESTL	VESTEL	1,000
49	YUNSA	YÜNSA	0,643
Ortalama			0,808

Analizin sonuçlarına göre 49 şirket içerisinde sadece 15'i görece etkin iken 34'ü etkin değildir. 49 şirketin etkinlik ortalaması 0,808'dir. En düşük etkinlik değerine sahip birim 0,266 ile 8. birim Birlik Mensucat'tır. Etkin olmayan birimler içerisinde en yüksek etkinlik değerine sahip birim 0,982 ile 5. birim Akın Tekstil'dir.

Daha önce belirtildiği gibi VZA'nın en önemli özelliklerinden biri, etkin olmayan birimlerin etkin olabilmeleri için referans kümeleri aracılığıyla hedefler belirlenebilmesidir. Her bir birim için tespit edilmiş 2016 yılına ait referans kümesi Tablo 3.21. deki gibidir. Tabloda referans olarak gösterilen birimlerin, etkin olmayan birimler için referans olma ağırlıkları parantez içerisinde belirtilmiştir. Bu doğrultuda 1. KVB için referans olan birimler 23., 37., 6. ve 22. birimlerdir. Bu referans birimlerden 23. birimin ağırlığı 0,025 iken 22. birimin ağırlığı 0,398'dir. Tabloda etkin birimlerin referans kümelerinde kendileri bulunmaktadır ve bu sebeple ağırlıkları 1,000'dir. Aynı zamanda etkin olan birimlerin referans olma sayıları da tabloda belirtilmektedir. 6. Birim 3 kez başka birim için referans olmuştur. 28., 29. ve 48. birim ise etkin olmalarına rağmen başka hiçbir birime referans olmamışlardır.

Tablo 3.21. 2016 Yılı Referans Kümeleri

KVB No.	Referans KVB (Ağırlık)	Referans Olma Sayısı
1	23 (0,025) 37 (0,080) 6 (0,040) 22 (0,398)	0
2	47 (0,569) 37 (0,019) 43 (0,243) 44 (0,004)	0
3	37 (0,015) 27 (0,690) 46 (0,051) 23 (0,002) 43 (0,115)	0
4	23 (0,042) 14 (0,054) 47 (0,212) 37 (0,154)	0
5	23 (0,008) 22 (0,354) 37 (0,085)	0
6	6 (1,000)	3
7	23 (0,016) 37 (0,074) 44 (0,372) 14 (0,260) 43 (0,088)	0
8	37 (0,113) 39 (0,032) 43 (0,006) 46 (0,042)	0
9	23 (0,102) 14 (0,072) 37 (0,029) 43 (0,314) 46 (0,046) 27 (0,254)	0
10	37 (0,058) 27 (0,045) 46 (0,141) 43 (0,297)	0
11	37 (0,035) 23 (0,007) 43 (0,564) 47 (0,088) 14 (0,018)	0
12	23 (0,005) 37 (0,113) 22 (0,010) 6 (0,097) 39 (0,037)	0
13	23 (0,008) 37 (0,046) 22 (0,070) 46 (0,601)	0
14	14 (1,000)	10
15	23 (0,001) 22 (0,125) 37 (0,102) 46 (0,164)	0
16	37 (0,227) 36 (0,086) 43 (0,532) 44 (0,010)	0
17	23 (0,003) 37 (0,038) 43 (0,091) 47 (0,309)	0
18	23 (0,009) 37 (0,188) 47 (0,182)	0
19	37 (0,034) 46 (0,078) 47 (0,141) 23 (0,009) 43 (0,403)	0
20	23 (0,012) 37 (0,041) 22 (0,061) 39 (0,489) 46 (0,153)	0
21	37 (0,063) 47 (0,049) 39 (0,494)	0
22	22 (1,000)	9
23	23 (1,000)	28
24	23 (0,011) 37 (0,066) 22 (0,036) 39 (0,236) 6 (0,258)	0
25	37 (0,068) 23 (0,010) 39 (0,192) 47 (0,223) 46 (0,047)	0
26	23 (0,073) 37 (0,025) 47 (0,361) 39 (0,265)	0
27	27 (1,000)	10
28	28 (1,000)	0

29	29 (1,000)	0
30	37 (0,047) 43 (0,002) 27 (0,044) 23 (0,001) 46 (0,620)	0
31	14 (0,112) 37 (0,046) 23 (0,044) 27 (0,002) 43 (0,241)	0
32	37 (0,025) 44 (0,140) 43 (0,681) 36 (0,104)	0
33	37 (0,028) 27 (0,111) 23 (0,230) 43 (0,070) 46 (0,350)	0
34	23 (0,126) 37 (0,053) 14 (0,015) 46 (0,044) 27 (0,078) 43 (0,237)	0
35	37 (0,039) 14 (0,031) 27 (0,089) 43 (0,417) 23 (0,052)	0
36	36 (1,000)	2
37	37 (1,000)	34
38	37 (0,054) 23 (0,066) 27 (0,469) 43 (0,066) 14 (0,129)	0
39	39 (1,000)	8
40	23 (0,005) 22 (0,552) 37 (0,022)	0
41	37 (0,067) 14 (0,248) 23 (0,010) 27 (0,046) 43 (0,192)	0
42	23 (0,021) 37 (0,051) 22 (0,071) 39 (0,094) 46 (0,460)	0
43	43 (1,000)	19
44	44 (1,000)	4
45	37 (0,012) 23 (0,010) 47 (0,266) 46 (0,136) 43 (0,421)	0
46	46 (1,000)	14
47	47 (1,000)	10
48	48 (1,000)	0
49	23 (0,009) 14 (0,037) 37 (0,480)	0

2015 yılı için bulunan referans kümeleri ve bu kümeler aracılığıyla elde edilmiş olan iyileştirme değerleri, 2016 yılı için de hesaplanmıştır. Daha önce belirtildiği gibi, bir birimin üretim sırasında girdi ve çıktılarında yaptığı israfı belirten değer, slack değeri; referans birimler aracılığıyla hesaplanan ve bu örneklem içerisinde görece etkin olabilmek için gerekli girdi ve çıktı miktarını belirten değer, hedeflenen değeri, bu hedeflere ulaşmak için, girdi ve çıktıda meydana gelmesi gereken değişimi belirten değer ise iyileştirme değeridir. 2016 yılı için kullanılan model de girdiye yöneliktir. Dolayısıyla çıktıyı sabit kabul eder ve çıktılar için iyileştirme değeri hesaplamaz.

2016 yılı için etkin olmayan 34 adet birimin iyileştirme tabloları KVB numaraları sırasıyla Tablo 3.22.'deki gibidir.

Tablo 3.22. KVB 1 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 1	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
Çıktı 1	487.014.520,000	0,000	0,000	487.014.520,000
Çıktı 2	0,981	0,000	0,000	0,981
Çıktı 3	0,226	0,000	0,000	0,226
Girdi 1	444.401.539,000	-121.615.472,258	-65.351.164,177	257.434.902,565
Girdi 2	344.799.939,000	-94.358.375,784	-153.828.018,075	96.613.545,141
Girdi 3	962.141.845,000	-263.300.921,780	-330.184.443,332	368.656.479,889
Girdi 4	4,771	-1,306	-1,051	2,414

Girdi 5	0,227	-0,062	0,000	0,165
Girdi 6	3,412	-0,934	0,000	2,478
Girdi 7	0,789	-0,216	-0,186	0,386
Girdi 8	78,599	-21,509	-20,509	36,581
Girdi 9	1,552	-0,425	-0,471	0,656
Girdi 10	206,408	-56,486	-41,155	108,767

Tabloya göre 1. KVB, girdi 1'i 444.401.539 miktarında kullanmaktadır. Bu birim etkin olabilmek için, girdi 1 kullanımındaki 65.351.164,177 miktarlık israfı ortadan kaldırmalı ve aynı miktarlardaki çıktıyı 121.615.472,258 miktarında daha az girdi 1 kullanarak üretmelidir. Tablo 3.22.'in devamındaki ve diğer tablolardaki değerler de benzer şekilde okunabilir.

Tablo 3.23. KVB 2 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 2	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
Çıktı 1	16.096.172,000	0,000	3.645.964,142	19.742.136,142
Çıktı 2	1,087	0,000	0,000	1,087
Çıktı 3	0,217	0,000	0,000	0,217
Girdi 1	16.909.368,000	-2.626.681,892	0,000	14.282.686,108
Girdi 2	7.495.817,000	-1.164.391,642	-1.364.951,202	4.966.474,155
Girdi 3	649.018.887,000	-100.817.851,851	-7.039.422,292	541.161.612,857
Girdi 4	1,663	-0,258	-0,087	1,318
Girdi 5	0,645	-0,100	0,000	0,545
Girdi 6	0,567	-0,088	0,000	0,479
Girdi 7	0,371	-0,058	-0,010	0,304
Girdi 8	79,861	-12,405	-1,412	66,043
Girdi 9	1,172	-0,182	-0,081	0,909
Girdi 10	201,428	-31,290	-3,014	167,125

KVB 2'nin girdi kullanımında girdi 3 ve girdi 8 deki diğer girdilere kıyasla yüksek olan iyileştirme değerleri dikkat çekmektedir.

Tablo 3.24. KVB 3 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 3	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
Çıktı 1	140.593.167,000	0,000	0,000	140.593.167,000
Çıktı 2	0,931	0,000	0,000	0,931
Çıktı 3	0,178	0,000	0,000	0,178
Girdi 1	296.026.452,000	-17.105.440,064	-3.234.684,550	275.686.327,386
Girdi 2	185.829.541,000	-10.737.878,505	0,000	175.091.662,495
Girdi 3	648.401.177,000	-37.466.879,719	-39.559.810,626	571.374.486,655
Girdi 4	1,041	-0,060	0,000	0,980
Girdi 5	0,377	-0,022	0,000	0,355
Girdi 6	1,666	-0,096	-0,071	1,499

Girdi 7	0,639	-0,037	-0,069	0,533
Girdi 8	77,943	-4,504	-6,072	67,367
Girdi 9	0,927	-0,054	-0,041	0,832
Girdi 10	198,404	-11,464	-13,231	173,709

KVB 3, çoğu girdisinde iyileştirme değerlerine yakın israf değerlerine sahiptir. Girdi 2, 4 ve 5 de ise herhangi bir israf yapılmamaktadır. Aynı zamanda bu girdilerdeki iyileştirme değerleri de mevcut değerlere kıyasla düşüktür.

Tablo 3.25. KVB 4 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 4	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
Çıktı 1	829.811.333,000	0,000	0,000	829.811.333,000
Çıktı 2	0,693	0,000	0,372	1,066
Çıktı 3	0,088	0,000	0,000	0,088
Girdi 1	885.066.797,000	-428.193.904,541	0,000	456.872.892,459
Girdi 2	263.955.811,000	-127.701.400,303	0,000	136.254.410,697
Girdi 3	975.295.240,000	-471.846.281,334	-230.179.874,847	273.269.083,819
Girdi 4	1,853	-0,897	-0,425	0,532
Girdi 5	0,703	-0,340	0,000	0,363
Girdi 6	0,438	-0,212	-0,054	0,172
Girdi 7	0,313	-0,151	-0,055	0,107
Girdi 8	80,342	-38,869	-15,685	25,787
Girdi 9	1,298	-0,628	-0,294	0,377
Girdi 10	190,934	-92,374	-4,374	94,186

KVB 4 için hedeflenen değerler, diğer değerlere kıyasla oldukça düşüktür. Her ne kadar girdi 1 ve 2'de israf bulunmasa da iyileştirmeye bu girdilerin kullanımının yarıya indirilmesi hedeflenmektedir. Girdi 3'te ise israf değeri de oldukça yüksektir ve hedeflenen değer mevcut değerinin $\frac{1}{4}$ 'ünden daha azdır. Benzer durum girdi 8'de de yaşanmaktadır.

Tablo 3.26. KVB 5 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 5	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
Çıktı 1	175.818.540,000	0,000	0,000	175.818.540,000
Çıktı 2	0,884	0,000	0,000	0,884
Çıktı 3	0,152	0,000	0,033	0,185
Girdi 1	468.814.448,000	-8.454.011,348	-362.265.630,218	98.094.806,434
Girdi 2	401.858.977,000	-7.246.620,420	-354.978.117,830	39.634.238,748
Girdi 3	690.664.255,000	-12.454.572,325	-380.917.086,121	297.292.596,554
Girdi 4	2,039	-0,037	0,000	2,002
Girdi 5	0,146	-0,003	0,000	0,143
Girdi 6	5,865	-0,106	-3,674	2,085
Girdi 7	0,870	-0,016	-0,544	0,311
Girdi 8	77,619	-1,400	-47,737	28,482

Girdi 9	1,162	-0,021	-0,610	0,531
Girdi 10	206,386	-3,722	-113,072	89,592

KVB 5'in girdi 1, 2 ve 3 kullanımında mevcut değerin %75'i civarında israf mevcuttur. Girdi 8 ve 10'da ise israf mevcut değerlerin yarısı kadardır.

Tablo 3.27. KVB 7 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 7	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
Çıktı 1	1.766.472.991,000	0,000	0,000	1.766.472.991,000
Çıktı 2	1,011	0,000	0,000	1,011
Çıktı 3	0,168	0,000	0,000	0,168
Girdi 1	2.836.268.145,000	-472.282.489,774	-1.116.402.044,770	1.247.583.610,456
Girdi 2	571.677.300,000	-95.193.107,558	-155.246.485,681	321.237.706,761
Girdi 3	822.221.040,000	-136.912.513,226	-31.036.135,929	654.272.390,845
Girdi 4	1,154	-0,192	0,000	0,962
Girdi 5	0,799	-0,133	-0,006	0,660
Girdi 6	0,268	-0,045	0,000	0,223
Girdi 7	0,217	-0,036	-0,018	0,163
Girdi 8	80,278	-13,368	-2,744	64,166
Girdi 9	1,001	-0,167	-0,270	0,564
Girdi 10	200,287	-33,351	0,000	166,936

KVB 7'nin girdi 1 kullanımının yarısı israf edilmektedir. Girdi 2 kullanımında ise %20'lik bir israf mevcuttur.

Tablo 3.28. KVB 8 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 8	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
Çıktı 1	15.273.580,000	0,000	0,000	23702082,076
Çıktı 2	0,648	0,000	0,000	0,648
Çıktı 3	0,036	0,000	0,000	0,036
Girdi 1	73.985.665,000	-54.272.997,570	0,000	19.712.667,430
Girdi 2	36.156.551,000	-26.523.035,301	-3.297.385,109	6.336.130,590
Girdi 3	644.432.394,000	-472.730.464,121	-48.085.242,224	123.616.687,655
Girdi 4	0,978	-0,717	0,000	0,260
Girdi 5	0,531	-0,390	0,000	0,142
Girdi 6	0,898	-0,658	-0,062	0,177
Girdi 7	0,485	-0,355	-0,074	0,055
Girdi 8	77,621	-56,939	-14,310	6,371
Girdi 9	0,886	-0,650	-0,073	0,163
Girdi 10	198,097	-145,316	-13,654	39,127

KVB 8, Birlik Mensucat'tır ve 2016 yılının en düşük etkinlik değerine sahip işletmedir. Her ne kadar israf değerleri hem kendi mevcut değerlerine kıyasla hem de diğer KVB'lerin israf oranlarına kıyasla düşük olsa da, iyileştirme değerleri çok yüksektir.

Giridilerinin tamamında iyileştirme değeri mevcut değerlerin yaklaşık %70'i kadardır. Bu durum en düşük etkinliğe sahip olmasıyla örtüşmektedir.

Tablo 3.29. KVB 9 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 9	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
Çıktı 1	1.966.331.044,000	0,000	0,000	1.966.331.044,000
Çıktı 2	0,934	0,000	0,000	0,934
Çıktı 3	0,169	0,000	0,000	0,169
Girdi 1	3.543.459.244,000	-291.996.221,503	-2.134.223.618,866	1.117.239.403,631
Girdi 2	1.604.249.345,000	-132.197.018,459	-1.079.735.193,662	392.317.132,879
Girdi 3	568.699.628,000	-46.863.285,595	0,000	521.836.342,405
Girdi 4	0,936	-0,077	0,000	0,859
Girdi 5	0,548	-0,045	0,000	0,503
Girdi 6	0,842	-0,069	0,000	0,772
Girdi 7	0,468	-0,039	-0,101	0,329
Girdi 8	78,407	-6,461	-7,324	64,622
Girdi 9	0,861	-0,071	-0,089	0,701
Girdi 10	197,326	-16,261	-17,013	164,052

KVB 9'un girdi 1 ve 2 kullanımında mevcut değerlerin ortalama %65 civarında israf bulunmaktadır.

Tablo 3.30. KVB 10 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 10	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
Çıktı 1	45.812.224,000	0,000	0,000	48.679.236,054
Çıktı 2	0,842	0,000	0,000	0,842
Çıktı 3	0,125	0,000	0,000	0,125
Girdi 1	80.131.854,000	-23.026.786,291	-5.258.368,922	51.846.698,787
Girdi 2	43.646.504,000	-12.542.312,074	0,000	31.104.191,926
Girdi 3	644.971.439,000	-185.339.771,244	-103.499.283,648	356.132.384,108
Girdi 4	1,013	-0,291	0,000	0,722
Girdi 5	0,474	-0,136	0,000	0,338
Girdi 6	1,126	-0,324	-0,264	0,538
Girdi 7	0,542	-0,156	-0,175	0,212
Girdi 8	78,267	-22,491	-16,803	38,973
Girdi 9	0,907	-0,261	-0,125	0,522
Girdi 10	197,784	-56,835	-33,035	107,913

KVB 10'un girdi kullanımlarındaki israf değerleri ile iyileştirme değerleri birbirleri oldukça yakındır. Diğer girdilerin aksine, girdi 7 için hesaplanan iyileştirme değeri israf değerinden daha düşüktür.

Tablo 3.31. KVB 11 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 11	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
Çıktı 1	152.904.029,000	0,000	0,000	152.904.029,000
Çıktı 2	0,931	0,000	0,030	0,962
Çıktı 3	0,156	0,000	0,000	0,156
Girdi 1	126.002.848,000	-34.455.379,150	0,000	91.547.468,850
Girdi 2	35.074.006,000	-9.590.959,206	0,000	25.483.046,794
Girdi 3	654.453.873,000	-178.959.894,069	-26.670.319,466	448.823.659,465
Girdi 4	1,114	-0,305	0,000	0,809
Girdi 5	0,733	-0,201	0,000	0,533
Girdi 6	0,379	-0,104	-0,013	0,262
Girdi 7	0,283	-0,077	-0,015	0,190
Girdi 8	81,733	-22,350	-3,711	55,672
Girdi 9	0,964	-0,264	-0,042	0,659
Girdi 10	202,838	-55,466	-5,253	142,119

KVB 11'nin girdi kullanımlarında iyileştirme değerlerine göre oldukça düşük israf değerleri bulunmaktadır.

Tablo 3.32. KVB 12 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 12	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
Çıktı 1	118.402.634,000	0,000	0,000	118.402.634,000
Çıktı 2	0,735	0,000	0,000	0,735
Çıktı 3	0,066	0,000	0,000	0,066
Girdi 1	344.083.972,000	-224.437.339,734	-52.782.566,987	66.864.065,279
Girdi 2	191.227.429,000	-124.732.852,854	-43.596.706,550	22.897.869,596
Girdi 3	706.776.281,000	-461.012.430,694	-73.420.528,061	172.343.322,244
Girdi 4	1,722	-1,123	0,000	0,599
Girdi 5	0,449	-0,293	0,000	0,156
Girdi 6	1,245	-0,812	0,000	0,433
Girdi 7	0,567	-0,370	-0,086	0,111
Girdi 8	77,804	-50,750	-15,215	11,839
Girdi 9	1,425	-0,929	-0,235	0,260
Girdi 10	195,638	-127,610	-14,955	53,074

KVB 12'nin girdi kullanımında tüm girdiler için yaklaşık %65'lik iyileştirme değeri hesaplanmaktadır. İsfraf oranları ise %15 civarındadır.

Tablo 3.33. KVB 13 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 13	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
Çıktı 1	296.686.624,000	0,000	0,000	296.686.624,000
Çıktı 2	1,008	0,000	0,000	1,008
Çıktı 3	0,238	0,000	0,000	0,238
Girdi 1	292.650.087,000	-51.965.418,530	-42.518.798,924	198.165.869,546

Girdi 2	209.990.971,000	-37.287.768,500	-61.819.770,048	110.883.432,452
Girdi 3	723.860.028,000	-128.534.693,763	-85.446.069,365	509.879.264,873
Girdi 4	2,148	-0,381	0,000	1,766
Girdi 5	0,288	-0,051	0,000	0,236
Girdi 6	2,494	-0,443	-0,154	1,897
Girdi 7	0,728	-0,129	-0,099	0,500
Girdi 8	78,603	-13,957	-11,048	53,598
Girdi 9	1,167	-0,207	-0,119	0,841
Girdi 10	200,830	-35,661	-20,052	145,117

Tablo 3.34. KVB 15 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 15	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
Çıktı 1	71.869.179,000	0,000	0,000	71.869.179,000
Çıktı 2	0,847	0,000	0,000	0,847
Çıktı 3	0,124	0,000	0,000	0,124
Girdi 1	152.343.488,000	-66.217.136,895	-31.610.732,041	54.515.619,065
Girdi 2	108.132.764,000	-47.000.643,943	-30.964.493,284	30.167.626,772
Girdi 3	685.241.820,000	-297.845.034,249	-124.399.183,545	262.997.602,206
Girdi 4	1,971	-0,857	0,000	1,114
Girdi 5	0,300	-0,130	0,000	0,170
Girdi 6	2,349	-1,021	-0,188	1,140
Girdi 7	0,716	-0,311	-0,177	0,228
Girdi 8	77,854	-33,840	-21,176	22,838
Girdi 9	1,465	-0,637	-0,406	0,422
Girdi 10	181,163	-78,744	-23,755	78,665

KVB 15'in girdi kullanımlarının tümü için yaklaşık %45'lik iyileştirme değeri hesaplanmıştır. İsrar oranları ise farklılık göstermektedir.

Tablo 3.35. KVB 16 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 16	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
Çıktı 1	209.292.934,000	0,000	0,000	209.292.934,000
Çıktı 2	0,949	0,000	0,918	1,867
Çıktı 3	0,154	0,000	0,000	0,154
Girdi 1	236.220.898,000	-30.993.846,866	0,000	205.227.051,134
Girdi 2	44.210.178,000	-5.800.686,977	-7.914.587,282	30.494.903,740
Girdi 3	689.315.534,000	-90.443.056,833	-13.988.052,093	584.884.425,074
Girdi 4	1,256	-0,165	-0,238	0,853
Girdi 5	0,819	-0,107	0,000	0,712
Girdi 6	0,237	-0,031	0,000	0,206
Girdi 7	0,197	-0,026	-0,013	0,158
Girdi 8	82,079	-10,769	-19,588	51,722
Girdi 9	1,113	-0,146	-0,227	0,741
Girdi 10	211,286	-27,722	-11,822	171,742

Tablo 3.36. KVB 17 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 17	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
Çıktı 1	69.580.951,000	0,000	0,000	69.580.951,000
Çıktı 2	0,680	0,000	0,000	0,680
Çıktı 3	0,083	0,000	0,028	0,111
Girdi 1	67.279.988,000	-29.844.556,200	0,000	37.435.431,800
Girdi 2	21.643.822,000	-9.600.927,129	0,000	12.042.894,871
Girdi 3	659.032.118,000	-292.338.355,990	-81.341.913,477	285.351.848,532
Girdi 4	1,601	-0,710	-0,203	0,687
Girdi 5	0,700	-0,311	-0,095	0,295
Girdi 6	0,444	-0,197	0,000	0,247
Girdi 7	0,316	-0,140	-0,021	0,155
Girdi 8	80,633	-35,768	-12,198	32,667
Girdi 9	1,107	-0,491	-0,143	0,473
Girdi 10	194,313	-86,195	-19,429	88,690

Tablo 3.37. KVB 18 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 18	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
Çıktı 1	191.488.070,000	0,000	0,000	191.488.070,000
Çıktı 2	0,611	0,000	0,544	1,155
Çıktı 3	0,068	0,000	0,000	0,068
Girdi 1	203.398.090,000	-98.904.073,050	0,000	104.494.016,950
Girdi 2	57.896.199,000	-28.152.525,401	0,000	29.743.673,599
Girdi 3	656.342.325,000	-319.152.108,350	-96.203.455,536	240.986.761,114
Girdi 4	1,138	-0,553	-0,135	0,450
Girdi 5	0,723	-0,351	-0,066	0,306
Girdi 6	0,400	-0,194	-0,075	0,130
Girdi 7	0,293	-0,143	-0,071	0,080
Girdi 8	80,575	-39,180	-25,975	15,420
Girdi 9	0,961	-0,467	-0,163	0,330
Girdi 10	197,269	-95,924	-24,672	76,674

Tablo 3.38. KVB 19 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 19	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
Çıktı 1	72.467.014,000	0,000	127.258.207,622	199.725.221,622
Çıktı 2	0,924	0,000	0,000	0,924
Çıktı 3	0,160	0,000	0,000	0,160
Girdi 1	155.541.131,000	-44.035.240,333	-1.022.439,908	110.483.450,758
Girdi 2	59.326.585,000	-16.795.945,946	0,000	42.530.639,054
Girdi 3	661.222.686,000	-187.198.715,251	-37.016.002,778	437.007.967,971
Girdi 4	1,260	-0,357	0,000	0,903
Girdi 5	0,628	-0,178	0,000	0,450
Girdi 6	0,608	-0,172	0,000	0,436
Girdi 7	0,388	-0,110	-0,052	0,226

Girdi 8	78,433	-22,205	-4,876	51,352
Girdi 9	1,129	-0,320	-0,145	0,664
Girdi 10	203,410	-57,587	-12,959	132,864

Tablo 3.39. KVB 20 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 20	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
ıktı 1	275.565.445,000	0,000	0,000	275.565.445,000
ıktı 2	1,062	0,000	0,000	1,062
ıktı 3	0,273	0,000	0,000	0,273
Girdi 1	274.177.381,000	-49.425.066,444	-67.646.260,479	157.106.054,077
Girdi 2	190.381.088,000	-34.319.380,723	-86.809.058,091	69.252.649,186
Girdi 3	767.997.858,000	-138.444.480,803	-122.077.484,767	507.475.892,429
Girdi 4	2,622	-0,473	0,000	2,150
Girdi 5	0,311	-0,056	0,000	0,255
Girdi 6	2,231	-0,402	0,000	1,829
Girdi 7	0,705	-0,127	-0,065	0,512
Girdi 8	78,639	-14,176	-7,920	56,543
Girdi 9	1,348	-0,243	-0,171	0,934
Girdi 10	201,463	-36,317	-13,783	151,362

Tablo 3.40. KVB 21 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 21	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
ıktı 1	11.636.504,000	0,000	11.045.098,633	22.681.602,633
ıktı 2	0,970	0,000	0,000	0,970
ıktı 3	0,206	0,000	0,000	0,206
Girdi 1	23.651.277,000	-6.344.249,434	0,000	17.307.027,566
Girdi 2	17.151.273,000	-4.600.679,871	-4.036.766,300	8.513.826,829
Girdi 3	651.475.719,000	-174.752.697,771	-82.431.959,537	394.291.061,692
Girdi 4	2,617	-0,702	-0,341	1,574
Girdi 5	0,338	-0,091	0,000	0,247
Girdi 6	1,976	-0,530	-0,316	1,130
Girdi 7	0,678	-0,182	-0,128	0,368
Girdi 8	77,923	-20,902	-13,980	43,040
Girdi 9	1,488	-0,399	-0,352	0,737
Girdi 10	202,420	-54,297	-26,525	121,597

Tablo 3.41. KVB 24 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 24	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
ıktı 1	253.801.732,000	0,000	0,000	253.801.732,000
ıktı 2	0,977	0,000	0,000	0,977
ıktı 3	0,213	0,000	0,000	0,213
Girdi 1	290.693.078,000	-89.572.358,451	-62.182.406,818	138.938.312,731
Girdi 2	200.461.267,000	-61.768.888,984	-81.791.977,617	56.900.400,400

Girdi 3	762.297.553,000	-234.889.630,443	-118.001.811,245	409.406.111,312
Girdi 4	2,758	-0,850	0,000	1,908
Girdi 5	0,316	-0,097	0,000	0,218
Girdi 6	2,185	-0,673	0,000	1,512
Girdi 7	0,700	-0,216	-0,086	0,399
Girdi 8	78,456	-24,175	-11,373	42,908
Girdi 9	1,364	-0,420	-0,199	0,744
Girdi 10	203,615	-62,741	-18,886	121,989

Tablo 3.42. KVB 25 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 25	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
ıktı 1	166.525.978,000	0,000	42.812.014,771	209.337.992,771
ıktı 2	0,906	0,000	0,000	0,906
ıktı 3	0,159	0,000	0,000	0,159
Girdi 1	187.931.722,000	-74.121.010,714	0,000	113.810.711,286
Girdi 2	101.665.571,000	-40.097.301,281	-19.517.425,993	42.050.843,726
Girdi 3	699.599.823,000	-275.924.923,288	-68.485.742,338	355.189.157,375
Girdi 4	1,857	-0,732	0,000	1,125
Girdi 5	0,467	-0,184	0,000	0,283
Girdi 6	1,157	-0,457	0,000	0,701
Girdi 7	0,549	-0,217	-0,066	0,266
Girdi 8	78,842	-31,096	-10,024	37,722
Girdi 9	1,230	-0,485	-0,129	0,616
Girdi 10	213,303	-84,128	-20,633	108,542

Tablo 3.43. KVB 26 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 26	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
ıktı 1	1.349.977.316,000	0,000	000,0	1.349.977.316,000
ıktı 2	0,971	0,000	0,000	0,971
ıktı 3	0,197	0,000	0,025	0,222
Girdi 1	807.940.670,000	-119.491.109,982	0,000	688.449.560,018
Girdi 2	457.027.316,000	-67.592.464,780	-152.529.123,281	236.905.727,939
Girdi 3	888.076.982,000	-131.342.941,715	-260.552.731,886	496.181.308,399
Girdi 4	1,791	-0,265	0,000	1,527
Girdi 5	0,436	-0,065	0,000	0,372
Girdi 6	1,309	-0,194	-0,239	0,876
Girdi 7	0,580	-0,086	-0,130	0,364
Girdi 8	80,143	-11,853	-12,181	56,110
Girdi 9	1,080	-0,160	-0,072	0,849
Girdi 10	203,366	-30,077	-28,242	145,047

Tablo 3.44. KVB 30 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 30	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
Çıktı 1	167.699.434,000	0,000	0,000	167.699.434,000
Çıktı 2	0,982	0,000	0,000	0,982
Çıktı 3	0,217	0,000	0,000	0,217
Girdi 1	187.977.227,000	-42.145.446,622	0,000	145.831.780,378
Girdi 2	130.042.088,000	-29.156.094,948	-3.309.043,455	97.576.949,597
Girdi 3	690.276.405,000	-154.763.467,073	-35.459.041,028	500.053.896,899
Girdi 4	1,890	-0,424	0,000	1,467
Girdi 5	0,316	-0,071	0,000	0,245
Girdi 6	2,179	-0,489	-0,075	1,615
Girdi 7	0,700	-0,157	-0,062	0,481
Girdi 8	78,485	-17,597	-8,285	52,602
Girdi 9	1,172	-0,263	-0,102	0,808
Girdi 10	201,227	-45,116	-13,102	143,009

Tablo 3.45. KVB 31 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 31	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
Çıktı 1	769.740.613,000	0,000	132.494.126,761	902.234.739,761
Çıktı 2	0,569	0,000	0,000	0,569
Çıktı 3	0,080	0,000	0,000	0,080
Girdi 1	1.603.313.027,000	-873.526.700,255	-207.485.875,591	522.300.451,155
Girdi 2	321.772.674,000	-175.310.134,339	0,000	146.462.539,661
Girdi 3	521.518.563,000	-284.136.897,653	-7.909.452,301	229.472.213,046
Girdi 4	0,801	-0,436	0,000	0,365
Girdi 5	0,800	-0,436	0,000	0,364
Girdi 6	0,266	-0,145	-0,003	0,118
Girdi 7	0,216	-0,118	-0,011	0,088
Girdi 8	79,583	-43,359	-1,880	34,344
Girdi 9	0,740	-0,403	-0,041	0,296
Girdi 10	199,346	-108,609	0,000	90,737

Tablo 3.46. KVB 32 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 32	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
Çıktı 1	337.777.906,000	0,000	326.003.086,786	663.780.992,786
Çıktı 2	1,175	0,000	0,078	1,252
Çıktı 3	0,214	0,000	0,000	0,214
Girdi 1	543.231.473,000	-25.562.295,404	0,000	517.669.177,596
Girdi 2	132.831.414,000	-6.250.513,846	-98.694,507	126.482.205,647
Girdi 3	925.089.501,000	-43.531.003,403	-119.192.919,346	762.365.578,251
Girdi 4	2,458	-0,116	-1,160	1,182
Girdi 5	0,758	-0,036	0,000	0,723
Girdi 6	0,335	-0,016	0,000	0,319
Girdi 7	0,258	-0,012	-0,004	0,242

Girdi 8	79,752	-3,753	0,000	75,999
Girdi 9	1,730	-0,081	-0,720	0,929
Girdi 10	205,080	-9,650	-6,066	189,364

Tablo 3.47. KVB 33 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 33	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
ıktı 1	1.908.345.131,000	0,000	2.387.904.302,648	4.296.249.433,648
ıktı 2	0,991	0,000	0,000	0,991
ıktı 3	0,210	0,000	0,000	0,210
Girdi 1	2.543.674.117,000	-302.856.995,595	0,000	2.240.817.121,405
Girdi 2	1.473.169.139,000	-175.399.661,639	-497.279.503,830	800.489.973,532
Girdi 3	948.886.609,000	-112.977.108,837	-220.987.338,335	614.922.161,829
Girdi 4	1,411	-0,168	0,000	1,243
Girdi 5	0,421	-0,050	0,000	0,371
Girdi 6	1,389	-0,165	0,000	1,223
Girdi 7	0,595	-0,071	-0,094	0,429
Girdi 8	78,477	-9,344	-8,129	61,004
Girdi 9	1,059	-0,126	-0,120	0,813
Girdi 10	199,778	-23,786	-18,961	157,031

Tablo 3.48. KVB 34 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 34	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
ıktı 1	2.336.737.097,000	0,000	0,000	2.336.737.097,000
ıktı 2	0,815	0,000	0,000	0,815
ıktı 3	0,118	0,000	0,000	0,118
Girdi 1	5.656.009.653,000	-4.432.814.031,921	0,000	1.223.195.621,079
Girdi 2	2.238.877.301,000	-877.368.428,788	-938.308.696,327	423.200.175,886
Girdi 3	647.373.054,000	-253.691.740,487	0,000	393.681.313,513
Girdi 4	1,002	-0,393	0,000	0,609
Girdi 5	0,604	-0,237	0,000	0,368
Girdi 6	0,670	-0,263	0,000	0,408
Girdi 7	0,412	-0,161	-0,058	0,193
Girdi 8	78,224	-30,654	-6,848	40,722
Girdi 9	0,901	-0,353	-0,054	0,494
Girdi 10	198,048	-77,611	-10,344	110,093

Tablo 3.49. KVB 35 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 35	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
ıktı 1	645.115.929,000	0,000	353.302.559,826	998.418.488,826
ıktı 2	0,837	0,000	0,000	0,837
ıktı 3	0,129	0,000	0,000	0,129
Girdi 1	838.511.692,000	-275.428.078,689	-10.044.176,396	553.039.436,915
Girdi 2	281.417.503,000	-92.437.926,507	0,000	188.979.576,493

Girdi 3	623.788.951,000	-204.897.551,126	-15.206.566,282	403.684.833,593
Girdi 4	0,949	-0,312	0,000	0,637
Girdi 5	0,666	-0,219	0,000	0,447
Girdi 6	0,517	-0,170	0,000	0,347
Girdi 7	0,350	-0,115	-0,044	0,191
Girdi 8	79,485	-26,109	-4,888	48,488
Girdi 9	0,868	-0,285	-0,036	0,547
Girdi 10	200,306	-65,795	-8,851	125,660

Tablo 3.50. KVB 38 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 38	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
Çıktı 1	227.616.195,000	0,000	1.142.671.894,431	70.288.089,431
Çıktı 2	0,868	0,000	0,000	0,868
Çıktı 3	0,139	0,000	0,000	0,139
Girdi 1	1.010.386.881,000	-106.797.015,827	0,000	903.589.865,173
Girdi 2	523.378.128,000	-55.320.613,589	-143.923.854,696	324.133.659,715
Girdi 3	609.648.484,000	-64.439.315,295	-97.907.663,190	447.301.505,515
Girdi 4	0,780	-0,082	0,000	0,697
Girdi 5	0,483	-0,051	0,000	0,432
Girdi 6	1,084	-0,115	0,000	0,970
Girdi 7	0,533	-0,056	-0,112	0,364
Girdi 8	77,616	-8,204	-9,639	59,773
Girdi 9	0,746	-0,079	-0,069	0,598
Girdi 10	242,071	-25,587	-58,149	158,335

Tablo 3.51. KVB 40 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 40	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
Çıktı 1	135.409.470,000	0,000	0,000	135.409.470,000
Çıktı 2	0,824	0,000	0,000	0,824
Çıktı 3	0,100	0,000	0,178	0,278
Girdi 1	507.445.139,000	-71.973.596,633	-357.182.096,339	78.289.446,028
Girdi 2	446.339.207,000	-63.306.622,878	-342.991.276,075	40.041.308,047
Girdi 3	735.167.566,000	-104.272.658,828	-241.493.003,370	389.401.903,802
Girdi 4	3,559	-0,505	0,000	3,054
Girdi 5	0,123	-0,017	0,000	0,106
Girdi 6	7,123	-1,010	-2,859	3,253
Girdi 7	0,893	-0,127	-0,283	0,483
Girdi 8	77,484	-10,990	-22,581	43,913
Girdi 9	1,569	-0,222	-0,588	0,758
Girdi 10	193,654	-27,467	-50,442	115,745

Tablo 3.52. KVB 41 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 41	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
ıktı 1	275.308.924,000	0,000	98.323.825,327	373.632.749,327
ıktı 2	0,615	0,000	0,000	0,615
ıktı 3	0,085	0,000	0,000	0,085
Girdi 1	567.662.425,000	-226.078.619,423	0,000	341.583.805,577
Girdi 2	123.884.298,000	-49.338.462,133	-22.599.604,265	51.946.231,603
Girdi 3	553.895.555,000	-220.595.792,260	-129.329.854,286	203.969.908,454
Girdi 4	0,600	-0,239	0,000	0,361
Girdi 5	0,784	-0,312	0,000	0,472
Girdi 6	0,291	-0,116	0,000	0,175
Girdi 7	0,232	-0,092	-0,040	0,099
Girdi 8	79,429	-31,634	-3,739	44,057
Girdi 9	0,570	-0,227	-0,070	0,273
Girdi 10	200,975	-80,041	-4,033	116,901

Tablo 3.53. KVB 42 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 42	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
ıktı 1	500.190.654,000	0,000	0,000	500.190.654,000
ıktı 2	1,002	0,000	0,000	1,002
ıktı 3	0,232	0,000	0,000	0,232
Girdi 1	436.889.208,000	-97.002.610,463	-48.042.549,031	291.844.048,506
Girdi 2	304.538.719,000	-67.616.801,214	-103.465.335,340	133.456.582,445
Girdi 3	805.880.885,000	-178.929.916,638	-138.690.999,271	488.259.969,092
Girdi 4	2,251	-0,500	0,000	1,751
Girdi 5	0,306	-0,068	0,000	0,238
Girdi 6	2,280	-0,506	0,000	1,774
Girdi 7	0,710	-0,158	-0,082	0,470
Girdi 8	78,831	-17,503	-10,239	51,088
Girdi 9	1,222	-0,271	-0,138	0,813
Girdi 10	202,098	-44,872	-17,681	139,546

Tablo 3.54. KVB 45 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 45	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
ıktı 1	77.257.105,000	0,000	153.435.915,280	230.693.020,280
ıktı 2	1,054	0,000	0,000	1,054
ıktı 3	0,217	0,000	0,000	0,217
Girdi 1	141.856.376,000	-12.022.684,730	0,000	129.833.691,270
Girdi 2	60.765.609,000	-5.150.038,229	-1.375.342,593	54.240.228,178
Girdi 3	667.327.417,000	-56.557.677,369	-53.210.170,319	557.559.569,312
Girdi 4	1,384	-0,117	0,000	1,267
Girdi 5	0,582	-0,049	0,000	0,533
Girdi 6	0,734	-0,062	0,000	0,672
Girdi 7	0,434	-0,037	-0,071	0,326

Girdi 8	78,483	-6,652	-4,307	67,524
Girdi 9	1,194	-0,101	-0,209	0,884
Girdi 10	200,155	-16,964	-14,571	168,620

Tablo 3.55. KVB 49 İçin 2016 Yılı İyileştirme Tablosu

KVB 49	Mevcut Değer	İyileştirme Değeri	Slack Değeri	Hedeflenen Değer
ıktı 1	247.008.760,000	0,000	0,000	247.008.760,000
ıktı 2	0,114	0,000	2,251	2,365
ıktı 3	0,006	0,000	0,037	0,043
Girdi 1	255.172.371,000	-91.174.895,703	0,000	163.997.475,297
Girdi 2	46.625.764,000	-16.659.715,757	0,000	29.966.048,243
Girdi 3	674.419.230,000	-240.974.768,210	-132.621.524,488	300.822.937,302
Girdi 4	1,205	-0,431	-0,477	0,297
Girdi 5	0,823	-0,294	0,000	0,529
Girdi 6	0,231	-0,082	-0,141	0,007
Girdi 7	0,193	-0,069	-0,118	0,006
Girdi 8	82,653	-29,532	-48,758	4,363
Girdi 9	1,021	-0,365	-0,368	0,287
Girdi 10	197,197	-70,460	-18,838	107,899

3.7.3. 2015 ve 2016 Yıllarının Etkinlik Değerlerinin Karşılaştırılması

Etkin olmak sabit bir durum değildir. Bir dönem etkin bulunan bir birim, başka bir dönem etkinliğini kaybedebilir. Bu durumun tam tersi de yaşanabilir. Daha sağlıklı bir değerlendirme için araştırmada etkinlik değerleri, 2015 ve 2016 yıllarına ait verilerle ayrı ayrı analiz edilmiştir. Şirketlerin etkinlik değerlerinde yaşanan değişimler tablo 3.56.'daki gibidir.

Tablo 3.56. 2015 ve 2016 Yılları Arasında Etkinlik Değerlerindeki Değişim

BIST Kodu	Şirket Adı	Etkinlik Değeri 2015	Etkinlik Değeri 2016	Fark
1	ALCAR ALARKO CARRIER	0,984	0,726	0,258
2	ARCLK ARÇELİK	1,000	0,845	0,155
3	ARSAN ARSAN TEKSTİL	1,000	0,942	0,058
4	ASUZU ANADOLU ISUZU	0,944	0,516	0,428
5	ATEKS AKIN TEKSTİL	1,000	0,982	0,018
6	BFREN BOSCH FREN SİSTEMLERİ	0,991	1,000	-0,009
7	BRISA BRİSA	1,000	0,833	0,167
8	BRMEN BİRLİK MENSUCAT	1,000	0,266	0,734
9	BRSAN BORUSAN MANNESMANN	1,000	0,918	0,082
10	BURCE BURÇELİK	1,000	0,713	0,287
11	CELHA ÇELİK HALAT	0,940	0,727	0,213
12	CEMAS ÇEMAŞ DÖKÜM	1,000	0,348	0,652
13	CEMTS ÇEMTAŞ	0,960	0,822	0,138
14	COMDO COMPONENTA DÖKÜMCÜLÜK	0,999	1,000	-0,001

15	DAGI	DAGI GİYİM	0,987	0,565	0,422
16	DERIM	DERİMOD	1,000	0,869	0,131
17	DITAS	DİTAŞ DOĞAN	1,000	0,556	0,444
18	DMSAS	DEMİSAŞ DÖKÜM	0,976	0,514	0,462
19	EMKEL	EMEK ELEKTRİK	1,000	0,717	0,283
20	ERBOS	ERBOSAN	0,966	0,820	0,146
21	EREGL	EREĞLİ DEMİR ÇELİK	1,000	0,732	0,268
22	FMIZP	F-M İZMİT PİSTON	1,000	1,000	0,000
23	FROTO	FORD OTOSAN	1,000	1,000	0,000
24	GENTS	GENTAŞ	0,986	0,692	0,294
25	GEREL	GERSAN ELEKTRİK	1,000	0,606	0,394
26	GOODY	GOOD-YEAR	1,000	0,852	0,148
27	HATEK	HATAY TEKSTİL	0,991	1,000	-0,009
28	IHEVA	İHLAS EV ALETLERİ	1,000	1,000	0,000
29	IZMDC	İZMİR DEMİR ÇELİK	1,000	1,000	0,000
30	JANTS	JANTSA JANT SANAYİ	1,000	0,776	0,224
31	KARSN	KARSAN OTOMOTİV	1,000	0,455	0,545
32	KLMSN	KLİMASAN KLİMA	1,000	0,953	0,047
33	KORDS	KORDSA TEKNİK TEKSTİL	0,990	0,881	0,109
34	KRDMA	KARDEMİR (A-B-D)	1,000	0,608	0,392
35	MNDRS	MENDERES TEKSTİL	0,928	0,672	0,256
36	OTKAR	OTOKAR	1,000	1,000	0,000
37	OZBAL	ÖZBAL ÇELİK BORU	1,000	1,000	0,000
38	PARSN	PARSAN	1,000	0,894	0,106
39	POLTK	POLİTEKNİK METAL	1,000	1,000	0,000
40	PRKME	PARK ELEK. MADENCİLİK	1,000	0,858	0,142
41	SKTAS	SÖKTAŞ	1,000	0,602	0,398
42	TMSN	TÜMOSAN MOTOR VE TRAKTÖR	0,980	0,778	0,202
43	TOASO	TOFAŞ OTO. FAB.	1,000	1,000	0,000
44	TTRAK	TÜRK TRAKTÖR	1,000	1,000	0,000
45	TUCLK	TUĞÇELİK	1,000	0,915	0,085
46	ULUSE	ULUSOY ELEKTRİK	1,000	1,000	0,000
47	VESBE	VESTEL BEYAZ EŞYA	1,000	1,000	0,000
48	VESTL	VESTEL	1,000	1,000	0,000
49	YUNSA	YÜNSA	0,945	0,643	0,302
		Ortalama	0,991	0,808	0,183

Tabloda etkinlik durumları, etkin değilken etkin olma ya da etkin iken etkinliği kaybetme şeklinde değişiklik göstermiş birimler gölgeli olarak belirtilmiştir. 2015 yılında 34 birim etkin iken, 15 birim etkin değildir. 2016 yılında ise 15 birim etkin iken, 34 birim etkin değildir. 2015 yılında 0,991 olan ortalama etkinlik değeri 0,183'lük düşüşle 2016 yılında 0,808'dir. Hem etkin olan ve olmayan birim sayısındaki değişimden, hem de ortalama etkinlik

değerinden anlaşılacağı üzere 2015 yılına kıyasla 2016 yılında etkinlik değerlerinde ciddi bir düşüş yaşanmıştır.

49 şirket içerisinde 22 şirket 2016 yılında etkinliklerini kaybetmişlerdir. Buna karşın sadece 3 şirket 2015 yılında etkin olmamalarına rağmen 2016 yılında etkin olmuşlardır. Bu 3 şirket, Bosch Fren Sistemleri, Componenta Dökümcülük ve Hatay Tekstil'dir.

Etkinlik değerinde en büyük değişim yaşanan birim Birlik Mensucat'tır. 2015 yılında etkin bulunan bu birimin etkinlik değeri, 2016 yılında 0,734'lük düşüş yaşamış ve 0,266 olmuştur. Bu birim bu etkinlik değeri ile aynı zamanda en düşük etkinlik değerine sahip birim olmuştur. Bu düşüşün sebeplerini tespit edebilmek için, 8. KVB'ye ait 2016 yılı iyileştirme tablosu olan Tablo 3.28.'e bakılabilir. Tabloya göre etkin olabilmek için gerekli olan ilk üç girdideki iyileştirme değerleri, mevcut değerlere kıyasla oldukça yüksektir. Bu birimin 2015 yılında etkin bulunmuş olması göz önünde bulundurulursa, Aktif Toplam, Özkaynak ve Net İşletme Sermayesi olan bu üç girdide ciddi bir artış yaşandığı söylenebilir. Bu durum birimlere ait orijinal ve düzenlenmiş verilerin bulunduğu Ek1, Ek2, Ek3 ve Ek4'te de görülebilir.

3.7.4. BCC Modeline Ait Bulgular

Araştırmada öncelikle ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altındaki CCR modeli kullanılmıştır. CCR modeli ile elde edilen etkinlik değerleri teknik etkinlik ve ölçek etkinliğini içermektedir. Bu iki etkinliği birbirinden ayırt etmek için, ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altındaki BCC modeli de kullanılmıştır. BCC modeline göre hem 2015 hem de 2016 yılı için tüm şirketler ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında etkin bulunmuştur. BCC modelinde teknik etkinlik ile ölçek etkinliğinin çarpımı CCR modelindeki etkinlik değerlerini vermektedir. BCC modelinde tüm birimler etkin bulunduğu için, tüm birimlerin ölçek etkinliği aynı zamanda CCR modellerinde bulunan değerlerdir. Bu değerler Tablo 3.3. ve Tablo 3.20.'de görülebilir. Her iki modelin sonuçları bir arada değerlendirilirse aslında tüm birimlerin teknik etkin olduğu, CCR modelinde etkin bulunmayan birimlerin ölçek etkinliği sağlayamadıkları için etkin olmadıkları söylenebilir.

SONUÇ

Türkiye ekonomisi için mevcut hedeflere ulaşma yolunda en önemli adımlar biri ihracat miktarını arttırmak ve elde edilecek gelirin yatırımlara yönlendirebilmektir. Bu doğrultuda ihracat yapan işletmelerin performansları önem kazanmaktadır. Fakat hem ülke ekonomisi hem de işletmeler için bu hedeflere ulaşmadaki en önemli engellerden biri finansman sorunudur. Mevcut durumu ortaya koymak ve çözüm önerileri sunmak adına Veri Zarflama Analizi ile finansal etkinliğin ölçülmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya kaynaklık eden fikrin ihracatla ilgili olması sebebiyle, Türkiye'nin ihracatı içerisinde en yüksek paya sahip dört sektörde faaliyet gösteren şirketleri temsilen, BIST Sınai Endeksi'nde işlem gören 49 şirketin finansal etkinlikleri ölçülmüştür.

Veri zarflama analizi, etkinlik ölçümde en yaygın kullanılan parametrik olmayan yöntemlerdendir ve doğrusal programlama üzerine kuruludur. VZA'nın, yaygın kullanımına neden olan önemli avantajları bulunmaktadır. Bunlar kısaca; birbirlerinden farklı birimlerde ölçülmüş değişkenleri bir arada değerlendirebilme, birden fazla girdi ile birden fazla çıktıyı değerlendirebilme, girdi ve çıktılar arasında fonksiyonel ilişkiye ihtiyaç duymama ve etkin olmayan birimler için iyileştirme önerileri elde edebilmedir.

VZA'da etkinlik ölçümleri girdiye ya da çıktıya yönelik yapılabilir. Girdiye yönelik VZA'da sabit çıktılar elde etmek için girdileri en aza indirmek hedeflenir. Çalışmada, işletmelerin girdileri üzerinde daha büyük bir kontrole sahip oldukları varsayımıyla girdiye yönelik bir model kullanılmıştır. Öncelikle toplam etkinlik ölçümü yapan temel VZA modeli olan CCR modeli kullanılmıştır. Ardından teknik etkinlik ve ölçek etkinliği ayrı ayrı değerlendirebilmek adına, buna imkan sağlayan BCC modeli ile analiz tekrarlanmıştır. CCR modeli ile gerçekleştirilmiş analizin sonuçlarına göre 2015 yılında 34 işletme etkin iken, 14 işletme etkin değildir. Ortalama etkinlik değeri ise 0,991'dir. 2016 yılında ise etkin bulunan birim sayısı oldukça farklıdır. 2016 yılında, 2015 yılının aksine 34 işletme etkin değilken sadece 15 işletme etkin bulunmuştur. 2016 yılında ortalama etkinlik ise 0,183'lük düşüşle 0,808 olarak bulunmuştur.

BCC modeli ile gerçekleştirilen analizin sonuçlarına göre hem 2015 hem de 2016 yılında tüm birimlerin teknik etkin olduğu görülmüştür. Bu sebeple birimler arasındaki etkinlik farkının ölçek etkinlikten kaynaklandığı ve etkin olmayan birimlerin ölçek etkin olmadıkları, bir başka deyişle uygun finansal büyüklüklerde çalışmadıkları için etkin olmadıkları tespit edilmiştir.

Etkin bulunan işletme sayısı, çalışmanın amaç ve önemini oluşturan finansal kaynak bulma bağlamında değerlendirilmelidir. Örnekleme oluşturan işletmelerin tümü BIST'te işlem görmekte yani sermaye piyasasında olmanın avantajlarından faydalanmaktadırlar. Bu sayede finansman kaynağı bulmakta zorlanmamaktadırlar. Üstelik sermaye piyasasında bulunabilmenin temel şartı da belirli bir finansal performansa sahip olmaktır. Tüm bunlar göz önünde bulundurulursa, BIST'te işlem gören işletmelerin finansal etkinliğe sahip olmaları tahmin edilebilir.

Fakat bu durum VZA ile finansal etkinlik ölçümünün önemini ortadan kaldırmamaktadır. Çünkü VZA ve ölçtüğü göreceli etkinlik, bir kıyas içerir. Her ne kadar örnekleme oluşturan işletmeler benzer özelliklere ve avantajlara sahip olsalar da yine de kendi aralarında karşılaştırılabilirler. Bu çalışmada da bu karşılaştırma yapılmış ve bahsi geçen değerlerle etkin olan ve olmayan birimler ortaya konmuştur. Etkin olmayan birimler 1 ile 0 arasında bir değer almaktadırlar ve bu sebeple kendi aralarındaki fark da doğal olarak görülebilmektedir. Fakat etkin olan tüm birimler 1 etkinlik değerine sahiptir. Ama kıyaslama ihtiyacı bu birimler arasında da geçerlidir. Bu amaç doğrultusunda literatürde süper etkinlik yaklaşımı geliştirilmiştir. Buna göre etkin birimler de kendi aralarında sıralanabilirler. Bu sebeple çalışmanın devamında, etkinlik değerleri süper etkinlik modeliyle de ölçülebilir.

VZA'nın önemli özelliklerinde biri, etkin olmayan birimlerin, etkin olabilmeleri için yapmaları gereken iyileştirmeleri tespit edebilmesidir. Bu doğrultuda etkin olmayan birimler için, etkin birimlerden oluşan referans kümeleri oluşturulmaktadır. Etkin olmayan birimlere referans olma sıklığı da etkin birimler için kendi aralarında ayırt edici bir özelliktir. 2015 yılı analizine göre, en çok referans olan birim Ford Otosan'dır ve toplamda 15 birimin etkin olmadığı 2015 yılında, etkin olmayan tüm birimlere referans olmuştur. Bu birimi 7 birime referans olan Gersan Elektrik izlemektedir. 2016 yılında ise Özbal Çelik Boru tüm birimlere referans olarak 34 kez referans olmuştur. Bu birimi 28 kez referans olarak Ford Otosan izlemektedir. Bununla beraber her iki yılda da etkin olmalarına rağmen başka hiçbir birime referans olmamış işletmeler mevcuttur.

Bu çalışma onu girdi, üçü çıktı olmak üzere 13 adet değişken barındırmaktadır. Şüphesiz bu değişkenlerden başka değişkenler de finansal etkinliğin ölçümünde kullanılabilir. Literatürdeki çoğu çalışmada yaklaşık dört beş adet girdi ve çıktı kullanılmaktadır. Finansal etkinlik üzerinde etkili olduğu daha önceki çalışmalarla ortaya konmuş olan değişkenlerden, kapsamı oluşturan sektörlerin finansal etkinliğini daha iyi temsil etmesi adına diğer çalışmalardan farklı olarak, bu sayıda değişken kullanılmıştır. Fakat kullanılan girdi ve çıktı sayısı etkin bulunan karar verme birimi sayısını etkileyebilir (Sherman, 1984: 38). Örneğin

tek bir girdi içerecek bir çalışma, birimleri sadece bu açıdan değerlendireceği için etkin bulunacak birim sayısı daha az olabilir. Girdi ve çıktı sayısı arttıkça, bir girdi açısından etkin bulunmayan birim, diğer girdi açısından etkin olabilir ve bu da toplam etkinliğini etkileyebilir. Çalışmada etkin bulunan işletme sayısı göz önünde bulundurulursa etkin olan ve olmayan birimler arasında daha net bir fark oluşturabilmesi için girdi ve çıktı sayısı azaltılabilir.

Veri zarflama analizinin gereksinimlerinden biri olarak, negatif değerler içeren girdi ve çıktılar pozitif hale getirilmek için, literatürde yaygın olarak kullanılan bir yöntemle, en küçük değeri sıfır yapacak miktarda arttırılmıştır. Fakat bu yöntemle her girdi ve çıktı kendi içerisinde eşit miktarda arttırılmış olsa da, bir birlerine kıyasla farklı oranlarda arttırılmış olur. Bu sebeple farklı bir yaklaşım olarak, girdi ve çıktılar arasındaki orijinal oransal ilişkinin korunması adına tüm girdi ve çıktılar, en küçük değeri sıfır yapacak oranda eşit olarak arttırılabilir ve analiz revize edilebilir.

Çalışmanın konu edindiği işletmelerin 2015 yılı etkinlik değerleri oldukça yüksektir. 2016 yılında ise, 2015 yılına kıyasla oldukça önemli bir düşüş yaşanmıştır. Bu düşüşün sebeplerini tespit etmek için iki yıl arasında yaşanan ve bu sonuca neden olabilecek finansal ve ekonomik gelişmeler incelenmelidir. Türkiye'nin tüm alanlardaki performansını etkilediği gibi finansal performansını da etkilen 15 Temmuz 2016 darbe girişimi ve ardından gelen yüksek döviz kurlarının etkisi göz önünde bulundurulursa, etkinlik değerlerinde yaşanan bu değişim anlam kazanabilir.

2015 ve 2016 yılları arasında etkinlik durumları değişen birimlerin, girdi ve çıktıları incelenirse, etkinliklerini kaybeden birimlerin girdilerinde önemli artışlar olduğu görülmektedir. Girdilerin artması ise daha yüksek kaynak kullanımına işaret eder ve artan girdilerle beraber çıktılar da artmıyorsa kaynak israfı meydana gelmekte ve etkinlik değerleri düşmektedir. Bunun en iyi örneklerinden biri en yüksek düşüşü yaşayarak en düşük etkinlik değerine sahip olan Birlik Mensucat'tır. Fakat çalışmanın önemine kaynaklık eden sorunun finansman bulma sorunudur. Girdilerin ise kullanılan finansmanı temsil ettiği söylenebilir. Dolayısıyla etkin olmayan birimler bahsi geçen sorunun üstesinden gelmiş işletmeler olabilir. Bu açıdan her ne kadar finansal kaynağa erişmek ve finansal etkinlik arasında negatif yönlü bir ilişki varmış gibi görünse de etkin olmamanın nedeni bu kaynaklara erişmek değil, bu kaynakların etkin kullanılamaması ve aynı oranda çıktı oluşturulamamasıdır. Artışı gözlemlenen bu kaynakların üretime dahil edilmesi ve yansımalarının çıktılar üzerinde görülmesi zaman alabilir. Dolayısıyla bir işletmenin zaman içerisindeki etkinlik performansını görmek için, iki yıldan daha uzun süreyi kapsayan bir çalışma yapılması gerekebilir.

Türkiye'nin içinde bulunduğu finansal ortamı ve bu ortamın etki ettiği şirketlerin finansal etkinliğini daha ayrıntılı ve iyi analiz edebilmek için, çalışmanın kapsamı genişletilebilir ve mevcut kapsamı oluşturan sektörler dışında, başta sınai endeksinde yer alan tüm işletmelerin, sonrasında ise tüm endekslerde yer alan işletmelerin etkinlik ölçümleri yapılabilir.

Tüm bunlar göz önünde bulundurulursa, bu çalışma, kapsamı dahilinde olan işletmelerin mevcut finansal etkinliklerini ve etkinliklerini artırma yolunda yapılması gerekenleri ortaya koymuş olsa da, çalışmanın amaçlarını doğrultusunda oldukça çeşitli yaklaşım ve kapsamlarda yeni çalışmalar yapılabilir.



KAYNAKÇA

- Aktaş, H. (2001). “İşletme Performansının Ölçülmesinde Parametrik Olmayan Bir Yaklaşım: Veri Zarflama Analizi”. *Celal Bayar Üniversitesi İİBF Dergisi*, 7(1): 163-177.
- Andersen, P. ve Petersen, N. C. (1993). “A Procedure For Ranking Efficient Units in Data Envelopment Analysis”. *Management Science*, 39(10): 1261-1264.
- Aras, G. ve Gencer, C. (2011). “Muğla İlindeki Mermer İşletmelerine Yönelik Veri Zarflama Analizi Örnek Olayı”. *Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, (13): 139-153.
- Arıç, T. T. (2011). “Etkinlik Hesaplama Yöntemi Olarak Veri Zarflama Analizi ve İMKB’de İşlem Gören İmalat Sanayi Şirketlerinin Görelî Finansal Etkinliklerinin Değerlendirilmesine İlişkin Bir Uygulama”. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Arısoy, İ. (2005). “Türkiye’de Sanayileşme ve Temel Göstergeler Açısından Sanayinin Gelişimi”. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(1): 45-68.
- Babacan, A. (2006). “Türkiye’deki Üniversitelerde VZA Yöntemiyle Verimlilik Analizi”. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sivas.
- Babacan, A. ve Özcan, S. (2009). “Alanya Bölgesi Otellerinin Görelî Etkinliğinin Belirlenmesi: Bir Veri Zarflama Analizi Tekniği Uygulaması”. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(12): 176-189.
- Bakırcı, F. (2006). *Üretimde Etkinlik ve Verimlilik Ölçümü Veri Zarflama Analizi Teori ve Uygulama*. Atlas Yayınları, Ankara.
- Balassa, B. (1978). “Exports And Economic Growth: Further Evidence”. *Journal Of Development Economics*, 5(2): 181-189.
- Banker, R.D., Charnes, A. ve Cooper, W.W. (1984). “Some Models for Estimating Thecnical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis”. *Management Sciences*, 30(9): 1078-1092.
- Banker, R. D. ve Morey, R. C. (1986). “The use of categorical variables in data envelopment analysis”. *Management science*, 32(12): 1613-1627.
- Barros, C. P. ve Leach, S. (2006). “Performance evaluation of the English Premier Football League with data envelopment analysis”. *Applied Economics*, 38(12): 1449-1458.
- Baş, M. İ. Ve Artar, A. (1990). *İşletmelerde Verimlilik Denetimi: Ölçme ve Değerlendirme Modelleri*. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, Ankara.

- Bayrak, A., Özcan, A. İ., Anıl, N. K., ve Emre, F. (2003). “İstanbul ilinde seçilmiş tekstil sektörüne ait firmaların veri zarflama analizi ile etkinliklerinin ölçülmesi”. *Review of Social, Economic & Business Studies*, 3(4): 161-177.
- Baysal, M. E. (1999). “Veri Zarflama Analizi ile Orta Öğretimde Performans Ölçümü”. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Behdioğlu, S. ve Özcan, A. G. G. (2009). “Veri zarflama analizi ve bankacılık sektöründe bir uygulama”. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(3): 301-326.
- Berger, A. N. ve Humphery, D. B. (1997). “Efficiency of financial institutions: International survey and directions for future research”. *European Journal of Operational Research*, 98(2): 175-212.
- Bhat, R., Verma, B. B., & Reuben, E. (2001). “Data envelopment analysis (DEA)”. *Journal of Health Management*, 3(2): 309-328.
- Boussofiane, A. Dyson, R. G. ve Thanassoulis, E. (1991). “Applied Data Envelopment Analysis”. *European Journal of Operational Research*, 52(1): 1-15.
- Charnes, A., Cooper, W.W., Lewin A.Y. ve Seiford, L.M., (Ed.), (1994). *Data envelopment analysis: Theory, Methodology and Applications*. Kluwer Academic Publishers, Norwell.
- Charnes, A., Cooper, W.W. ve Rhodes, E. (1978). “Measuring the Efficiency of Decision Making Units”. *European Journal of Operational Research*, 2(6): 429- 444.
- CİB, (2017). Çelik İhracatçıları Birliği 2017 Kataloğu.
- Cobb, C. W. ve Douglas, P. H. (1928). “A theory of production”. *The American Economic Review*, 18(1): 139-165.
- Coelli, T. J. (1996). “A Guide to VZAP Version 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program”, *Centre For Efficiency and Productivity Analysis (CEPA) Working Papers*, 8(96): 1-50.
- Çağıl, G. (2011). “2008 Küresel Kriz Sürecinde Türk Bankacılık Sektörünün Finansal Performansının ELECTRE Yöntemiyle Ölçülmesi”, *Maliye ve Finans Yazıları*, 25(93): 59-86.
- Çingi, S. ve Tarım, A. (2000). “Türk Banka Sisteminde Performans Ölçümü Dea-Malmquist Tfp Endeksi Uygulaması”. *Türkiye Bankalar Birliği Araştırma Tebliğleri Serisi*, (1): 1-34.

- Çolak, C. (2010). “*Performans Kavramı, Değerlendirmesi ve Balıkesir İl Emniyet Müdürlüğü Yıldırım Ekipler Amirliği’nde Performans Uygulaması Örneği.*” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.
- Depren, Ö. (2008) “*Veri Zarflama Analizi ve Bir Uygulama*”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Doğanlar, M. ve Fisunoğlu, M. (1999). “Causality Between Exports And Economic Growth in Asian Countries”. *Yapı Kredi Economic Review*, 10(11): 3-11.
- Dumlu, H. (2016). “*Etkinlik Değerlendirme Yöntemi Olarak Veri Zarflama Analizi: BIST Sürdürülebilirlik Endeksinde Bir Uygulama*”. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ömer Halisdemir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Niğde.
- Egeli, H. A. (2001). “Dış Ticaret Açısından Sanayileşme Stratejileri ve Türkiye Uygulaması”. *Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(7): 149-161.
- Emrouznejad, A., Parker, B. R. ve Tavares, G. (2008). “Evaluation Of Research in Efficiency and Productivity: A Survey and Analysis of The First 30 Years of Scholarly Literature in DEA”. *Socio-Economic Planning Sciences*, 42(3): 151-157.
- Fare, R., Grosskopf, S. ve Lovell, C. K. (1994). *Production Frontiers*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Farrell, M. J. (1957). “The Measurement of Productive Efficiency”. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 120(3): 253-290.
- Førsund, F. R. ve Hjalmarsson, L. (1979). “Generalised Farrell Measures of Efficiency: An Application to Milk Processing in Swedish Dairy Plants”. *The Economic Journal*, 89(354): 294-315.
- Gattoufi, S., Oral, M. ve Reisman, A. (2004). “Data Envelopment Analysis Literature: A Bibliography Update (1951–2001)”. *Journal of Socio-Economic Planning Sciences*, 38(2-3): 159-229.
- Golany, B. ve Yu, G. (1997). “Estimating returns to scale in DEA”. *European Journal of Operational Research*, 103(1): 28-37.
- Gözü, C. (2003). “*Veri Zarflama Analizi ile Etkinlik Ölçümü ve Tekstil İşletmelerine Yönelik Bir Uygulama*”. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
- Granger, C. W. (1969). “Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods”. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 424-438.

- Güçlü, A. (1999). “*Türk Silahlı Kuvvetleri Hastanelerinde Teknik Verimlilik Ölçümü: Veri Zarflama Analizi Uygulaması*”. Yayınlanmamış Doktora Tezi. GATA Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Gülcü, A., Coşkun, A., Yeşilyurt, C., Coşkun, S. ve Esener, T. (2004). “Cumhuriyet Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi’nin Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Göreceli Etkinlik Analizi”. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 5(2): 87-104.
- Güler, A. (2017). “*Türkiye Ekonomisinde Ekonomik Büyüme İhracat İlişkisi*”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara
- Hirschman, A. O. (1980). *National Power And The Structure Of Foreign Trade (Vol. 105)*. Univ of California Press, Los Angeles.
- Ilgaz, B. (2016). Oran Analizleri, <http://www.bilgaz.net/dosyalar/OranAnalizi.pdf> (erişim tarihi: 15.11.2017)
- Işık, I. ve Hassan, M. K. (2003). “Financial Disruption and Bank Productivity: The 1994 Experience of Turkish Banks”. *The Quartely Review of Economics and Finance*, 43(2): 291-320.
- İTKİB (2017). Hazırgiyim ve Konfeksiyon Sektörü İhracat Performans Değerlendirmesi. İTKİB Genel Sekreterliği, Hazırgiyim ve Konfeksiyon Ar-Ge Şubesi.
- Jenkins, L. ve Anderson M. (2003). “Stochastics and Statistics a Multivariate Statistical Approach to Reducing the Number of Variables in Data Envelopment Analysis”, *European Journal of Operational Research*. (147): 51- 61.
- Johnes, J. (2006). “Measuring Teaching Efficiency in Higher Education: An Application of Data Envelopment Analysis to Economics Graduates From UK Universities 1993”. *European Journal of Operational Research*, 174(1): 443-456.
- Jung, W. S. ve Marshall, P. J. (1985). “Exports, Growth and Causality in Developing Countries”. *Journal of Development Economics*, 18(1): 1-12.
- Kamakura, W. A. (1988). “A Note on ‘The Use of Categorical Variables in Data Envelopment Analysis’”. *Management Science*, 34(10): 1273-1276.
- Kao, C. ve Hwang, S. N. (2008). “Efficiency Decomposition in Two-Stage Data Envelopment Analysis: An Application to Non-Life Insurance Companies in Taiwan”. *European Journal of Operational Research*, 185(1): 418-429.
- Kasnaklı, B. (2002). “Stratejiler İle Performans Göstergelerinin Bütünlüğünü Sağlayan Bir Model: Dengeli Puan Kartı (Balanced Scorecard)”. *Verimlilik Dergisi*, (2): 131-152.

- Kavoussi, R. M. (1984). "Export Expansion And Economic Growth: Further Empirical Evidence". *Journal of Development Economics*, 14(1): 241-250.
- Kavuncubaşı, Ş. ve Ersoy, K. (1995). "Hastanelerde Teknik Verimlilik Ölçümü". *Amme İdaresi Dergisi*, 28(3): 77-92.
- Kazgan, G. (1997). *İktisadi Düşünce veya Politik İktisadın Evrimi*. Remzi Kitabevi, İstanbul.
- Keçek, G. (2010). *Veri Zarflama Analizi: Teori ve Uygulama Örneği*. Siyasal Kitabevi, Ankara.
- Kılıçkaplan, S. ve Karpat, G. (2004). "Türkiye Hayat Sigortası Sektöründe Etkinliğin İncelenmesi", *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 19(1): 1-14.
- Kıran, B. (2008). *Kalkınmada Öncelikli İllerin Ekonomik Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Kobu, B. (1998), *Üretim Yönetimi*, Beta Yayıncılık, İstanbul.
- Koopmans, T. C. (Ed.). (1951). *Activity Analysis of Production and Allocation (No. 13)*. Wiley, New York.
- Kozlu, C. (2005). *Uluslararası Pazarlama*. İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul.
- Kutlar, A. ve Kartal, M. (2004). "Cumhuriyet Üniversitesinin Verimlilik Analizi: Fakülteler Düzeyinde Veri Zarflama Yöntemiyle Bir Uygulama". *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 8(2): 49-79
- Liu, J. Ding, F. Y. ve Lall, V. (2000). "Using Data Envelopment Analysis to Compare Suppliers for Supplier Selection and Performance Improvement". *Supply Chain Management: An International Journal*, 5(3): 143-150.
- Lorcu, F. (2008). *Veri Zarflama Analizi (DEA) İle Türkiye ve Avrupa Birliği Ülkelerinin Sağlık Alanındaki Etkinliklerinin Değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Manisalı, E. (1978). *Gelişme Ekonomisi*. İktisat Fakültesi Yayını, İstanbul.
- Michaely, M. (1977). "Exports and Growth: An Empirical Investigation". *Journal of Development Economics*, 4(1): 49-53.
- Min, H. ve Jong Joo, S. (2006). "Benchmarking the Operational Efficiency of Third Party Logistics Providers Using Data Envelopment Analysis". *Supply Chain Management: An International Journal*, 11(3): 259-265.
- Nurkse, R. (1952). "Some International Aspects of the Problem of Economic Development". *The American Economic Review*, 42(2): 571-583.

- Oruç, K. O. (2008). *Veri Zarflama Analizi ile Bulanık Ortamda Etkinlik Ölçümleri ve Üniversitelerde Bir Uygulama*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Özbek, A. (2009). *Türk Giyim Sanayinin Örnek Ürün Bazında (Denim Pantolon) Gelecekteki İhracat Performansının İncelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Özden, H.Ü. (2008). “Veri Zarflama Analizi (VZA) ile Türkiye’deki Vakıf Üniversitelerinin Etkinliğinin Ölçülmesi”. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 37(2): 167-185.
- Özgür, E. ve Eleren A. (2006). “Türkiye’de Yabancı Sermayeli Yerli Mevduat Bankalarının Veri Zarflama Yöntemi İle Etkinlik Analizlerinin Yapılması”. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İİBF Dergisi*, 8(2): 53-76.
- Paçaman, E. H. (2010). *Türkiye’deki İşletmeler İçin İhracatın Önemi, Sorunları ve Çözüm Önerileri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kadir Has Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Ramanathan, R. (Ed.). (2003). *An Introduction to Data Envelopment Analysis: A Tool for Performance Measurement*. Sage Publications, New Delhi.
- Saraçoğlu, B. (1997). “İhracat önderliğinde büyüme politikası ve Türkiye ihracatında beklenen yapısal değişiklikler”. *İktisat İşletme ve Finans*, 12(137): 32-51.
- Seyidoğlu, H. (2009). *Uluslararası İktisat*, Güzem Can Yayınları, 17. Baskı, İstanbul.
- Seymen, D. A. (2000). *Dış Ticarete Yeni Korumacı Eğilimler ve Türk Dış Ticareti Açısından Değerlendirilmesi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Sezen, S. (2008). *Türkiye’de İhracat Performansını Etkileyen Makro Değişkenlerin Ekonometrik Analizi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne.
- SGM, (2017). *Türkiye Elektrik ve Elektronik Sektörü Strateji Belgesi ve Eylem Planı 2012-2016*.
- Sherman, H. D. (1984). “Data Envelopment Analysis as a New Managerial Audit Methodology- Test and Evaluation”. *A Journal of Practice and Theory*, 4(1): 35-53.
- Söylemez, A. (2015). *Graphical Representation Of Data Envelopment Analysis By Robust Cplot*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara,

- Subhash C. R. (2004). *DEA Theory and Techniques for Economic and Operations Research*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Tavares, G. (2002). *A Bibliography (1978-2001) of Data Envelopment Analysis (DEA)*. Rucor Reserch Report RRR 01-2.
- Tetik, S. (2003). “İşletme Performansını Belirlemede Veri Zarflama Analizi”. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 10(2): 221-229.
- TİM, (2017).
http://www.tim.org.tr/files/downloads/rakamlar/2017/12/sektorel_bazda_ihracat_rakamlari_aral%C4%B1k_2017.xlsx
- TET, (2017). <http://www.tet.org.tr/en/statistics-reports/general-statistics>
- Torun, B. (2009). *Kobilerin İhracatında Pazarlama Sorunları ve Kocaeli’de Demir Çelik Sektöründe İmalat Yapan İhracatçı Firmalar Üzerine Bir Çalışma*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli.
- Tyler, W. G. (1981). “Growth and Export Expansion in Developing Countries: Some Empirical Evidence”. *Journal f Development Economics*, 9(1): 121-130.
- UİB, (2017). UİB Ocak 2017 Bülteni.
- Ulucan, A. (2000). “Şirket Performanslarının Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı: Genel ve Sektörel Bazda Değerlendirmeler”, *Hacettepe Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 18(1): 405-418.
- Ulucan, A. (2002). “İSO 500 Şirketlerinin Etkinliklerinin Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı: Farklı Girdi Çıktı Bileşenleri ve Ölçeğe Göre Getiri Yaklaşımları İle Değerlendirmeler”. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 57(2): 185-202.
- Vatansver, K. ve Avşarlıgil, N. (2017). “Portföy Yönetim Şirketlerinin Etkinlik Ölçümü: Veri Zarflama Analizi Uygulaması”. *International Journal of Academic Value Studies*, 3(13): 227-233.
- Vassiloglou, M. ve Giokas, D. (1990). “A Study of the Relative Efficiency of Bank Branches: An Application of DEA”. *Journal of Operational Research Society*, 41(7): 591-597.
- Yakut, A. M. (2007). “Türk İmalat Sanayiinde Toplam Faktör Verimliliği ve Uluslararası Rekabet Analizi: 1972 – 2001”. *10. İktisat Öğrencileri Kongresi*, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Yavuz, İ. (2001). *Sağlık Sektöründe Etkinlik Ölçümü: Veri Zarflama Analizine Dayalı Bir Uygulama*. MPM Yayınları, Ankara.
- Yeniay, B. (2017). *Borsa İstanbul (Bist)’De İşlem Gören Bilişim Sektörü Şirketlerinin Finansal Performanslarına Dayalı Dinamik Etkinlik Analizi*. Yayımlanmamış

- Yüksek Lisans Tezi. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Yeşilyurt, M. E. (2007). “Türkiye’de Eğitim Hastanelerinin Etkinlik Analizi”. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 21(1): 61-74.
- Yıldırım, H. H. (2004). *Avrupa Birliği Sağlık Politikaları ve Avrupa Birliği'ne Üye ve Aday Ülke Sağlık Sistemlerinin Karşılaştırmalı Teknik Verimlilik Analizi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldız, A. (2007). “İmalat Sanayi Şirketlerinin Etkinliklerinin Ölçülmesi”. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(2): 91–103.
- Yolalan, R. (1993). *İşletmelerarası Göreceli Etkinlik Ölçümü*, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, Ankara.
- Yurtseven, S. S. (2007). *Türkiye’de Sermaye Piyasasında Kurumsal Yatırımcı Olarak Sigorta Şirketlerinin Faaliyet Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi İle Ölçümü*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Yücel, A. (2006). *İhracat Pazarlaması Stratejilerinin Firma Performansı Üzerine Etkileri Hazır Giyim Firmaları Üzerine Bir Uygulama*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Yükçü, S. ve Atağan, G. (2009). “Etkinlik, Etkililik Ve Verimlilik Kavramlarının Yarattığı Karışıklık”. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(4): 1-13.
- Zerey, G. (2010). *Veri Zarflama Analizi Yardımıyla Etkinlik Ölçümü ve Bir Uygulama*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Zou, S. ve Stan, S. (1998). “The Determinants of Export Performance: A Review of The Empirical Literature Between 1987 And 1997”. *International Marketing Review*, 15(5): 333-356.

EK 1 2015 Yılı Orijinal Veri Seti

FİRMALAR	GİRDİLER 2015										ÇIKTILAR 2015		
	Aktif Toplam	Özkaynak	Net İşletme Sermayesi	Cari Oran	Yab.Kaynak / Top.Aktif	Özkaynak/ Yab. Kaynak	Özkaynak/ Top. Aktif	Net Satışlar/ Özkaynak	NİS/Net Satışlar	NİS/ Net Kar	Net Satışlar	Net Kar/ Özkaynak	Net Kar/ Top.Aktif
ALCAR ALARKO CARRIER	431948610	350583932	321133011	5,88	0,19	4,31	0,81	1,25	0,73	8,72	438631298	0,11	0,09
ARCLK ARÇELİK	13738508	4675837	4169955	1,80	0,66	0,52	0,34	3,03	0,29	4,67	14166100	0,19	0,06
ARSAN ARSAN TEKSTİL	293104594	176093798	9761707	1,10	0,40	1,50	0,60	0,69	0,08	0,59	122206237	0,09	0,06
ASUZU ANADOLU ISUZU	881203471	323361734	326918265	1,80	0,63	0,58	0,37	2,89	0,35	18,42	935494541	0,05	0,02
ATEKS AKIN TEKSTİL	421124143	356994039	41449275	1,96	0,15	5,57	0,85	0,42	0,28	0,54	149261367	0,22	0,18
BFREN BOSCH FREN SİSTEMLERİ	71578714	51543666	39926989	3,26	0,28	2,57	0,72	1,72	0,45	3,21	88872256	0,24	0,17
BRISA BRİSA	2136044045	657599820	291154773	1,31	0,69	0,44	0,31	2,74	0,16	1,48	1801875943	0,30	0,09
BRMEN BİRLİK MENSUCAT	77926234	42526495	-2554463	0,83	0,45	1,20	0,55	0,28	-0,21	0,39	11895296	-0,15	-0,08
BRSAN BORUSAN MANNESMANN	3148007903	1247674395	-1739351	1,00	0,60	0,66	0,40	1,56	0,00	-0,09	1948925206	0,02	0,01
BURCE BURÇELİK	76213562	43665425	2307776	1,12	0,43	1,34	0,57	0,87	0,06	-0,79	38055310	-0,07	-0,04
CELHA ÇELİK HALAT	110863008	31954352	5463084	1,07	0,71	0,40	0,29	4,38	0,04	8,59	139874906	0,02	0,01
CEMAS ÇEMAŞ DÖKÜM	341391908	208106875	52800029	1,73	0,39	1,56	0,61	0,46	0,55	-3,50	96055429	-0,07	-0,04
CEMETS ÇEMTAŞ	239589330	184019172	86871550	3,45	0,23	3,31	0,77	1,40	0,34	11,24	256956874	0,04	0,03
COMDO COMPONENTA DÖKÜMCÜLÜK	1105670922	378113001	44817708	1,11	0,66	0,52	0,34	2,12	0,06	1,84	801564225	0,06	0,02
DAGI DAGI GIYİM	119070405	61036464	40857967	1,72	0,49	1,05	0,51	1,58	0,42	10,39	96349938	0,06	0,03
DERİM DERİMOD	199884276	36820989	69554505	1,60	0,82	0,23	0,18	5,55	0,34	13,31	204473606	0,14	0,03
DITAS DİTAŞ DOĞAN	67402056	24556085	15499459	1,57	0,64	0,57	0,36	3,20	0,20	-57,06	78630796	-0,01	0,00
DMSAS DEMİSAŞ DÖKÜM	180192436	74915221	24034586	1,36	0,58	0,71	0,42	2,46	0,13	4,53	183994606	0,07	0,03
EMKEL EMEK ELEKTRİK	121653272	49761983	-985898	0,98	0,59	0,69	0,41	1,15	-0,02	-0,56	57159670	0,04	0,01
ERBOS ERBOSAN	200601691	139184440	97036491	2,78	0,31	2,27	0,69	1,79	0,39	5,56	248973440	0,13	0,09
EREGL EREĞLİ DEMİR ÇELİK	18634490	12538192	5384552	3,06	0,33	2,06	0,67	0,95	0,45	4,63	11914581	0,09	0,06
FMIZP F-M İZMİT PİSTON	44900740	40620526	29504076	9,20	0,10	9,49	0,90	1,41	0,51	1,91	57313790	0,38	0,34
FROTO FORD OTOSAN	8428212158	3059855348	207280654	1,05	0,64	0,57	0,36	5,47	0,01	0,25	16746396740	0,28	0,10
GENTS GENTAŞ	243613373	181708150	119962573	3,69	0,25	2,94	0,75	1,15	0,57	10,63	209333209	0,06	0,05
GEREL GERSAN ELEKTRİK	167698185	97492107	73848749	2,92	0,42	1,39	0,58	1,38	0,55	2,11	134767907	0,36	0,21
GOODY GOOD-YEAR	811863768	475370847	267773486	1,86	0,41	1,41	0,59	2,70	0,21	3,70	1285114420	0,15	0,09
HATEK HATAY TEKSTİL	143508602	82247517	23604806	1,47	0,43	1,34	0,57	1,28	0,22	13,12	105299453	0,02	0,01
IHEVA İHLAS EV ALETLERİ	276591727	210295898	164600168	3,91	0,24	3,17	0,76	0,55	1,41	13,10	116627297	0,06	0,05
İZMDC İZMİR DEMİR ÇELİK	2085583238	266169049	-357058217	0,67	0,87	0,15	0,13	7,80	-0,17	1,76	2076349851	-0,76	-0,10
JANTS JANTSA JANT SANAYİ	185383848	118214574	32614856	1,54	0,36	1,76	0,64	1,41	0,20	2,40	166967149	0,12	0,07
KARSN KARSAN OTOMOTİV	1669804271	241868691	11113747	1,02	0,86	0,17	0,14	4,24	0,01	-0,16	1026071041	-0,29	-0,04
KLMSN KLİMASAN KLİMA	399915374	92642481	211443122	2,62	0,77	0,30	0,23	2,88	0,79	9,66	267094234	0,24	0,05

KORDS KORDSA TEKNİK TEKSTİL	2174031816	1216018654	316306569	1,50	0,44	1,27	0,56	1,43	0,18	2,72	1734757837	0,10	0,05
KRDMA KARDEMİR (A-B-D)	5137292724	2348969017	115664587	1,09	0,54	0,84	0,46	0,95	0,05	-5,40	2230892163	-0,01	0,00
MNDRS MENDERES TEKSTİL	800430853	290393016	-4721505	0,99	0,64	0,57	0,36	1,96	-0,01	0,10	568581917	-0,17	-0,06
OTKAR OTOKAR	1605062174	245239099	234803269	1,30	0,85	0,18	0,15	5,85	0,16	2,95	1433967887	0,32	0,05
OZBAL ÖZBAL ÇELİK BORU	123033362	4635628	-23681344	0,76	0,96	0,04	0,04	41,53	-0,12	1,92	192534316	-2,66	-0,10
PARSN PARSAN	880738988	525738255	3997636	1,04	0,40	1,48	0,60	0,41	0,02	0,17	217253973	0,05	0,03
POLTK POLİTEKNİK METAL	21588807	16203026	13378174	3,78	0,25	3,01	0,75	2,16	0,38	1,93	34972546	0,43	0,32
PRKME PARK ELEK.MADENCİLİK	529550018	436727510	181508900	3,43	0,18	4,70	0,82	0,38	1,10	6,21	164847504	0,07	0,06
SKTAS SÖKTAŞ	435712072	63723007	-71426254	0,63	0,85	0,17	0,15	3,64	-0,31	2,80	232181596	-0,40	-0,06
TMSN TÜMOSAN MOTOR VE TRAKTÖR	353378838	262539299	144569181	2,66	0,26	2,89	0,74	1,71	0,32	4,30	449392781	0,13	0,10
TOASO TOFAŞ OTO. FAB.	9866566	2582291	681271	1,15	0,74	0,35	0,26	3,84	0,07	0,82	9920723	0,32	0,08
TTRAK TÜRK TRAKTÖR	2016048336	650907405	520489579	1,61	0,68	0,48	0,32	4,77	0,17	2,03	3102561637	0,39	0,13
TUCLK TUĞÇELİK	187599980	48608223	38136408	1,56	0,74	0,35	0,26	1,63	0,48	22,03	79001847	0,04	0,01
ULUSE ULUSOY ELEKTRİK	150973330	106751416	37303256	1,88	0,29	2,41	0,71	1,35	0,26	2,75	144484002	0,13	0,09
VESBE VESTEL BEYAZ EŞYA	1721300	714273	552894	1,72	0,59	0,71	0,41	3,53	0,22	3,37	2524068	0,23	0,10
VESTL VESTEL	9335949	1573808	390331	1,07	0,83	0,20	0,17	5,88	0,04	5,69	9250461	0,04	0,01
YUNSA YÜNSA	288045751	84568013	27466416	1,14	0,71	0,42	0,29	3,12	0,10	5,61	263695342	0,06	0,02

EK 1 2016 Yılı Orijinal Veri Seti

FİRMALAR	GİRDİLER 2016										ÇIKTILAR 2016		
	Aktif Toplam	Özkaynak	Net İşletme Sermayesi	Cari Oran	Yab.Kaynak/ Top.Aktif	Özkaynak/ Yab. Kaynak	Özkaynak/ Top. Aktif	Net Satışlar/ Özkaynak	NİS/ Net Satışlar	NİS/ Net Kar	Net Satışlar	Net Kar/ Özkaynak	Net Kar/ Top. Aktif
ALCAR ALARKO CARRIER	444401539	343308699	317502630	4,77	0,23	3,40	0,77	1,42	0,65	8,34	487014520	0,11	0,09
ARCLK ARÇELİK	16909368	6004577	4379672	1,66	0,64	0,55	0,36	2,68	0,27	3,36	16096172	0,22	0,08
ARSAN ARSAN TEKSTİL	296026452	184338301	3761962	1,04	0,38	1,65	0,62	0,76	0,03	0,33	140593167	0,06	0,04
ASUZU ANADOLU ISUZU	885066797	262464571	330656025	1,85	0,70	0,42	0,30	3,16	0,40	-7,14	829811333	-0,18	-0,05
ATEKS AKIN TEKSTİL	468814448	400367737	46025040	2,04	0,15	5,85	0,85	0,44	0,26	8,32	175818540	0,01	0,01
BFREN BOSCH FREN SİSTEMLERİ	78012903	58342652	46873195	3,74	0,25	2,97	0,75	1,93	0,42	2,53	112484499	0,32	0,24
BRISA BRİSA	2836268145	570186060	177581825	1,15	0,80	0,25	0,20	3,10	0,10	2,22	1766472991	0,14	0,03
BRMEN BİRLİK MENSUCAT	73985665	34665311	-206821	0,98	0,53	0,88	0,47	0,44	-0,01	0,03	15273580	-0,22	-0,10
BRSAN BORUSAN MANNESMANN	3543459244	1602758105	-75939587	0,94	0,55	0,83	0,45	1,23	-0,04	-0,74	1966331044	0,06	0,03
BURCE BURÇELİK	80131854	42155264	332224	1,01	0,47	1,11	0,53	1,09	0,01	-0,29	45812224	-0,03	-0,01
CELHA ÇELİK HALAT	126002848	33582766	9814658	1,11	0,73	0,36	0,27	4,55	0,06	4,77	152904029	0,06	0,02
CEMAS ÇEMAŞ DÖKÜM	344083972	189736189	62137066	1,72	0,45	1,23	0,55	0,62	0,52	-2,43	118402634	-0,13	-0,07
CEMTS ÇEMTAŞ	292650087	208499731	79220813	2,15	0,29	2,48	0,71	1,42	0,27	2,76	296686624	0,14	0,10
COMDO COMPONENTA DÖKÜMCÜLÜK	911743155	37335139	-644639215	0,21	0,96	0,04	0,04	19,37	-0,89	20,01	723144289	-0,86	-0,04

DAGI DAGI GIYİM	152343488	106641524	40602605	1,97	0,30	2,33	0,70	0,67	0,56	-16,91	71869179	-0,02	-0,02
DERİM DERİMOD	236220898	42718938	44676319	1,26	0,82	0,22	0,18	4,90	0,21	13,22	209292934	0,08	0,01
DITAS DİTAŞ DOĞAN	67279988	20152582	14392903	1,60	0,70	0,43	0,30	3,45	0,21	-3,76	69580951	-0,19	-0,06
DMSAS DEMİSAŞ DÖKÜM	203398090	56404959	11703110	1,14	0,72	0,38	0,28	3,39	0,06	-0,80	191488070	-0,26	-0,07
EMKEL EMEK ELEKTRİK	155541131	57835345	16583471	1,26	0,63	0,59	0,37	1,25	0,23	5,34	72467014	0,05	0,02
ERBOS ERBOSAN	274177381	188889848	123358643	2,62	0,31	2,21	0,69	1,46	0,45	3,39	275565445	0,19	0,13
EREGL EREĞLİ DEMİR ÇELİK	23651277	15660033	6836504	2,62	0,34	1,96	0,66	0,74	0,59	4,35	11636504	0,10	0,07
FMIZP F-M İZMİT PİSTON	46690325	39894193	26817662	5,50	0,15	5,87	0,85	1,53	0,44	1,60	60867363	0,42	0,36
FROTO FORD OTOSAN	9286152113	3163619311	368116586	1,09	0,66	0,52	0,34	5,78	0,02	0,39	18289107267	0,30	0,10
GENTS GENTAŞ	290693078	198970027	117658338	2,76	0,32	2,17	0,68	1,28	0,46	5,55	253801732	0,11	0,07
GEREL GERSAN ELEKTRİK	187931722	100174331	54960608	1,86	0,47	1,14	0,53	1,66	0,33	15,23	166525978	0,04	0,02
GOODY GOOD-YEAR	807940670	455536076	243437767	1,79	0,44	1,29	0,56	2,96	0,18	5,30	1349977316	0,10	0,06
HATEK HATAY TEKSTİL	352608946	231498985	5597275	1,05	0,34	1,91	0,66	0,54	0,04	0,30	125789228	0,08	0,05
IHEVA İHLAS EV ALETLERİ	256755868	185498284	142608365	3,72	0,28	2,60	0,72	0,59	1,31	-198,06	108724673	0,00	0,00
IZMDC İZMİR DEMİR ÇELİK	2992871184	676182289	-531927827	0,64	0,77	0,29	0,23	3,34	-0,24	6,46	2260207628	-0,12	-0,03
JANTS JANTSA JANT SANAYİ	187977227	128550848	45637190	1,89	0,32	2,16	0,68	1,30	0,27	3,16	167699434	0,11	0,08
KARSN KARSAN OTOMOTİV	1603313027	320281434	-123120652	0,80	0,80	0,25	0,20	2,40	-0,16	1,28	769740613	-0,30	-0,06
KLMSN KLİMASAN KLİMA	543231473	131340174	280450286	2,46	0,76	0,32	0,24	2,57	0,83	7,01	337777906	0,30	0,07
KORDS KORDSA TEKNİK TEKSTİL	2543674117	1471677899	304247394	1,41	0,42	1,37	0,58	1,30	0,16	1,71	1908345131	0,12	0,07
KRDMA KARDEMİR (A-B-D)	5656009653	2237386061	2733839	1,00	0,60	0,65	0,40	1,04	0,00	-0,02	2336737097	-0,06	-0,02
MNDRS MENDERES TEKSTİL	838511692	279926263	-20850264	0,95	0,67	0,50	0,33	2,30	-0,03	2,24	645115929	-0,03	-0,01
OTKAR OTOKAR	1784267642	242958092	383592724	1,36	0,86	0,16	0,14	6,73	0,23	5,50	1634514698	0,29	0,04
OZBAL ÖZBAL ÇELİK BORU	96417615	-1491240	-36693235	0,58	1,02	-0,02	-0,02	-77,17	-0,32	6,10	115072528	4,04	-0,06
PARSN PARSAN	1010386881	521886888	-34990731	0,78	0,48	1,07	0,52	0,44	-0,15	44,00	227616195	0,00	0,00
POLTK POLİTEKNİK METAL	22551013	15512015	12448605	2,93	0,31	2,20	0,69	2,00	0,40	2,30	30986881	0,35	0,24
PRKME PARK ELEK.MADENCİLİK	507445139	444847967	90528351	3,56	0,12	7,11	0,88	0,30	0,67	-4,42	135409470	-0,05	-0,04
SKTAS SÖKTAŞ	567662425	122393058	-90743660	0,60	0,78	0,27	0,22	2,25	-0,33	2,90	275308924	-0,26	-0,06
TMSN TÜMOSAN MOTOR VE TRAKTÖR	436889208	303047479	161241670	2,25	0,31	2,26	0,69	1,65	0,32	4,03	500190654	0,13	0,09
TOASO TOFAŞ OTO. FAB.	11829708	2957451	542040	1,10	0,75	0,33	0,25	4,81	0,04	0,56	14235951	0,33	0,08
TTRAK TÜRK TRAKTÖR	2302191070	699860813	796169422	2,01	0,70	0,44	0,30	4,92	0,23	2,15	3443477897	0,53	0,16
TUCLK TUĞÇELİK	141856376	59274369	22688202	1,38	0,58	0,72	0,42	1,30	0,29	2,08	77257105	0,18	0,08
ULUSE ULUSOY ELEKTRİK	190005133	134906252	65214075	2,24	0,29	2,45	0,71	1,69	0,29	1,82	227843178	0,27	0,19
VESBE VESTEL BEYAZ EŞYA	2287503	919931	816470	1,81	0,60	0,67	0,40	3,30	0,27	2,51	3037017	0,35	0,14
VESTL VESTEL	9651215	1839125	646560	1,12	0,81	0,24	0,19	5,19	0,07	3,50	9540494	0,10	0,02
YUNSA YÜNSA	255172371	45134524	29780015	1,21	0,82	0,21	0,18	5,47	0,12	-0,87	247008760	-0,76	-0,13

EK 3 2015 Yılı Düzenlenmiş Veri Seti

FİRMALAR	GİRDİLER 2015										ÇIKTILAR 2015		
	Aktif Toplam	Özkaynak	Net İşletme Sermayesi	Cari Oran	Yab.Kaynak/ Top.Aktif	Özkaynak/ Yab. Kaynak	Özkaynak/ Top. Aktif	Net Satışlar/ Özkaynak	NİS/Net Satışlar	NİS/Net Kar	Net Satışlar	Net Kar/ Özkaynak	Net Kar/ Top. Aktif
ALCAR ALARKO CARRIER	431948610	350583932	678191228	5,88	0,19	4,31	0,81	1,25	1,04	65,79	438631298	2,77	0,19
ARCLK ARÇELİK	13738508	4675837	361228172	1,80	0,66	0,52	0,34	3,03	0,60	61,74	14166100	2,85	0,17
ARSAN ARSAN TEKSTİL	293104594	176093798	366819924	1,10	0,40	1,50	0,60	0,69	0,39	57,66	122206237	2,75	0,16
ASUZU ANADOLU ISUZU	881203471	323361734	683976482	1,80	0,63	0,58	0,37	2,89	0,66	75,49	935494541	2,71	0,12
ATEKS AKIN TEKSTİL	421124143	356994039	398507492	1,96	0,15	5,57	0,85	0,42	0,59	57,61	149261367	2,88	0,28
BFREN BOSCH FREN SİSTEMLERİ	71578714	51543666	396985206	3,26	0,28	2,57	0,72	1,72	0,76	60,28	88872256	2,90	0,27
BRISA BRİSA	2136044045	657599820	648212990	1,31	0,69	0,44	0,31	2,74	0,47	58,55	1801875943	2,96	0,19
BRMEN BİRLİK MENSUCAT	77926234	42526495	354503754	0,83	0,45	1,20	0,55	0,28	0,10	57,46	11895296	2,51	0,02
BRSAN BORUSAN MANNESMANN	3148007903	1247674395	355318866	1,00	0,60	0,66	0,40	1,56	0,31	56,98	1948925206	2,68	0,11
BURCE BURÇELİK	76213562	43665425	359365993	1,12	0,43	1,34	0,57	0,87	0,37	56,28	38055310	2,59	0,06
CELHA ÇELİK HALAT	110863008	31954352	362521301	1,07	0,71	0,40	0,29	4,38	0,35	65,66	139874906	2,68	0,11
CEMAS ÇEMAŞ DÖKÜM	341391908	208106875	409858246	1,73	0,39	1,56	0,61	0,46	0,86	53,57	96055429	2,59	0,06
CEMTS ÇEMTAŞ	239589330	184019172	443929767	3,45	0,23	3,31	0,77	1,40	0,65	68,31	256956874	2,70	0,13
COMDO COMPONENTA DÖKÜMCÜLÜK	1105670922	378113001	401875925	1,11	0,66	0,52	0,34	2,12	0,37	58,91	801564225	2,72	0,12
DAGI DAGI GIYİM	119070405	61036464	397916184	1,72	0,49	1,05	0,51	1,58	0,73	67,46	96349938	2,72	0,13
DERİM DERİMOD	199884276	36820989	426612722	1,60	0,82	0,23	0,18	5,55	0,65	70,38	204473606	2,80	0,13
DITAS DİTAŞ DOĞAN	67402056	24556085	372557676	1,57	0,64	0,57	0,36	3,20	0,51	0,01	78630796	2,65	0,10
DMSAS DEMİŞAŞ DÖKÜM	180192436	74915221	381092803	1,36	0,58	0,71	0,42	2,46	0,44	61,60	183994606	2,73	0,13
EMKEL EMEK ELEKTRİK	121653272	49761983	356072319	0,98	0,59	0,69	0,41	1,15	0,29	56,51	57159670	2,70	0,11
ERBOS ERBOSAN	200601691	139184440	454094708	2,78	0,31	2,27	0,69	1,79	0,70	62,63	248973440	2,79	0,19
EREGL EREĞLİ DEMİR ÇELİK	18634490	12538192	362442769	3,06	0,33	2,06	0,67	0,95	0,76	61,70	11914581	2,75	0,16
FMIZP F-M İZMİT PİSTON	44900740	40620526	386562293	9,20	0,10	9,49	0,90	1,41	0,82	58,98	57313790	3,04	0,45
FROTO FORD OTOSAN	8428212158	3059855348	564338871	1,05	0,64	0,57	0,36	5,47	0,32	57,32	16746396740	2,94	0,20
GENTS GENTAŞ	243613373	181708150	477020790	3,69	0,25	2,94	0,75	1,15	0,88	67,70	209333209	2,72	0,15
GEREL GERSAN ELEKTRİK	167698185	97492107	430906966	2,92	0,42	1,39	0,58	1,38	0,86	59,18	134767907	3,02	0,31
GOODY GOOD-YEAR	811863768	475370847	624831703	1,86	0,41	1,41	0,59	2,70	0,52	60,77	1285114420	2,81	0,19
HATEK HATAY TEKSTİL	143508602	82247517	380663023	1,47	0,43	1,34	0,57	1,28	0,53	70,19	105299453	2,68	0,11
IHEVA İHLAS EV ALETLERİ	276591727	210295898	521658385	3,91	0,24	3,17	0,76	0,55	1,72	70,17	116627297	2,72	0,15
İZMDC İZMİR DEMİR ÇELİK	2085583238	266169049	0	0,67	0,87	0,15	0,13	7,80	0,14	58,83	2076349851	1,90	0,00
JANTS JANTSA JANT SANAYİ	185383848	118214574	389673073	1,54	0,36	1,76	0,64	1,41	0,51	59,47	166967149	2,78	0,17
KARSN KARSAN OTOMOTİV	1669804271	241868691	368171964	1,02	0,86	0,17	0,14	4,24	0,32	56,91	1026071041	2,37	0,06
KLMSN KLİMASAN KLİMA	399915374	92642481	568501339	2,62	0,77	0,30	0,23	2,88	1,10	66,73	267094234	2,90	0,15

KORDS KORDSA TEKNİK TEKSTİL	2174031816	1216018654	673364786	1,50	0,44	1,27	0,56	1,43	0,49	59,79	1734757837	2,76	0,15
KRDMA KARDEMİR (A-B-D)	5137292724	2348969017	472722804	1,09	0,54	0,84	0,46	0,95	0,36	51,67	2230892163	2,65	0,10
MNDRS MENDERES TEKSTİL	800430853	290393016	352336712	0,99	0,64	0,57	0,36	1,96	0,30	57,17	568581917	2,49	0,04
OTKAR OTOKAR	1605062174	245239099	591861486	1,30	0,85	0,18	0,15	5,85	0,47	60,02	1433967887	2,98	0,15
OZBAL ÖZBAL ÇELİK BORU	123033362	4635628	333376873	0,76	0,96	0,04	0,04	41,53	0,19	58,99	192534316	0,00	0,00
PARSN PARSAN	880738988	525738255	361055853	1,04	0,40	1,48	0,60	0,41	0,33	57,24	217253973	2,71	0,13
POLTK POLİTEKNİK METAL	21588807	16203026	370436391	3,78	0,25	3,01	0,75	2,16	0,69	59,00	34972546	3,09	0,42
PRKME PARK ELEK.MADENCİLİK	529550018	436727510	538567117	3,43	0,18	4,70	0,82	0,38	1,41	63,28	164847504	2,73	0,16
SKTAS SÖKTAŞ	435712072	63723007	285631963	0,63	0,85	0,17	0,15	3,64	0,00	59,87	232181596	2,26	0,04
TMSN TÜMOSAN MOTOR VE TRAKTÖR	353378838	262539299	501627398	2,66	0,26	2,89	0,74	1,71	0,63	61,37	449392781	2,79	0,20
TOASO TOFAŞ OTO. FAB.	9866566	2582291	357739488	1,15	0,74	0,35	0,26	3,84	0,38	57,89	9920723	2,98	0,18
TTRAK TÜRK TRAKTÖR	2016048336	650907405	877547796	1,61	0,68	0,48	0,32	4,77	0,48	59,10	3102561637	3,05	0,23
TUCLK TUĞÇELİK	187599980	48608223	395194625	1,56	0,74	0,35	0,26	1,63	0,79	79,10	79001847	2,70	0,11
ULUSE ULUSOY ELEKTRİK	150973330	106751416	394361473	1,88	0,29	2,41	0,71	1,35	0,57	59,82	144484002	2,79	0,19
VESBE VESTEL BEYAZ EŞYA	1721300	714273	357611111	1,72	0,59	0,71	0,41	3,53	0,53	60,44	2524068	2,89	0,20
VESTL VESTEL	9335949	1573808	357448548	1,07	0,83	0,20	0,17	5,88	0,35	62,76	9250461	2,70	0,11
YUNSA YÜNSA	288045751	84568013	384524633	1,14	0,71	0,42	0,29	3,12	0,41	62,68	263695342	2,72	0,12

EK 4 2016 Yılı Düzenlenmiş Veri Seti

FİRMALAR	GİRDİLER 2016										ÇIKTILAR 2016		
	Aktif Toplam	Özkaynak	Net İşletme Sermayesi	Cari Oran	Yab.Kaynak/ Top.Aktif	Özkaynak/ Yab. Kaynak	Özkaynak/ Top. Aktif	Net Satışlar/ Özkaynak	NİS/Net Satışlar	NİS/Net Kar	Net Satışlar	Net Kar/ Özkaynak	Net Kar/ Top. Aktif
ALCAR ALARKO CARRIER	444401539	344799939	962141845	4,77	0,23	3,41	0,79	78,60	1,55	206,41	487014520	0,98	0,23
ARCLK ARÇELİK	16909368	7495817	649018887	1,66	0,64	0,57	0,37	79,86	1,17	201,43	16096172	1,09	0,22
ARSAN ARSAN TEKSTİL	296026452	185829541	648401177	1,04	0,38	1,67	0,64	77,94	0,93	198,40	140593167	0,93	0,18
ASUZU ANADOLU ISUZU	885066797	263955811	975295240	1,85	0,70	0,44	0,31	80,34	1,30	190,93	829811333	0,69	0,09
ATEKS AKIN TEKSTİL	468814448	401858977	690664255	2,04	0,15	5,87	0,87	77,62	1,16	206,39	175818540	0,88	0,15
BFREN BOSCH FREN SİSTEMLERİ	78012903	59833892	691512410	3,74	0,25	2,98	0,76	79,11	1,32	200,60	112484499	1,19	0,38
BRISA BRİSA	2836268145	571677300	822221040	1,15	0,80	0,27	0,22	80,28	1,00	200,29	1766472991	1,01	0,17
BRMEN BİRLİK MENSUCAT	73985665	36156551	644432394	0,98	0,53	0,90	0,48	77,62	0,89	198,10	15273580	0,65	0,04
BRSAN BORUSAN MANNESMANN	3543459244	1604249345	568699628	0,94	0,55	0,84	0,47	78,41	0,86	197,33	1966331044	0,93	0,17
BURCE BURÇELİK	80131854	43646504	644971439	1,01	0,47	1,13	0,54	78,27	0,91	197,78	45812224	0,84	0,13
CELHA ÇELİK HALAT	126002848	35074006	654453873	1,11	0,73	0,38	0,28	81,73	0,96	202,84	152904029	0,93	0,16
CEMAS ÇEMAŞ DÖKÜM	344083972	191227429	706776281	1,72	0,45	1,25	0,57	77,80	1,42	195,64	118402634	0,74	0,07
CEMTS ÇEMTAŞ	292650087	209990971	723860028	2,15	0,29	2,49	0,73	78,60	1,17	200,83	296686624	1,01	0,24

COMDO COMPONENTA DÖKÜMCÜLÜK	911743155	38826379	0	0,21	0,96	0,06	0,06	96,55	0,01	218,08	723144289	0,01	0,10
DAGI DAGI GIYİM	152343488	108132764	685241820	1,97	0,30	2,35	0,72	77,85	1,46	181,16	71869179	0,85	0,12
DERİM DERİMOD	236220898	44210178	689315534	1,26	0,82	0,24	0,20	82,08	1,11	211,29	209292934	0,95	0,15
DITAS DİTAŞ DOĞAN	67279988	21643822	659032118	1,60	0,70	0,44	0,32	80,63	1,11	194,31	69580951	0,68	0,08
DMSAS DEMİSAŞ DÖKÜM	203398090	57896199	656342325	1,14	0,72	0,40	0,29	80,57	0,96	197,27	191488070	0,61	0,07
EMKEL EMEK ELEKTRİK	155541131	59326585	661222686	1,26	0,63	0,61	0,39	78,43	1,13	203,41	72467014	0,92	0,16
ERBOS ERBOSAN	274177381	190381088	767997858	2,62	0,31	2,23	0,70	78,64	1,35	201,46	275565445	1,06	0,27
EREGL EREĞLİ DEMİR ÇELİK	23651277	17151273	651475719	2,62	0,34	1,98	0,68	77,92	1,49	202,42	11636504	0,97	0,21
FMIZP F-M İZMİT PİSTON	46690325	41385433	671456877	5,50	0,15	5,89	0,87	78,71	1,34	199,67	60867363	1,29	0,50
FROTO FORD OTOSAN	9286152113	3165110551	1012755801	1,09	0,66	0,53	0,36	82,96	0,92	198,46	18289107267	1,17	0,24
GENTS GENTAŞ	290693078	200461267	762297553	2,76	0,32	2,19	0,70	78,46	1,36	203,62	253801732	0,98	0,21
GEREL GERSAN ELEKTRİK	187931722	101665571	699599823	1,86	0,47	1,16	0,55	78,84	1,23	213,30	166525978	0,91	0,16
GOODY GOOD-YEAR	807940670	457027316	888076982	1,79	0,44	1,31	0,58	80,14	1,08	203,37	1349977316	0,97	0,20
HATEK HATAY TEKSTİL	352608946	232990225	650236490	1,05	0,34	1,93	0,67	77,72	0,94	198,37	125789228	0,95	0,19
IHEVA İHLAS EV ALETLERİ	256755868	186989524	787247580	3,72	0,28	2,62	0,74	77,77	2,21	0,01	108724673	0,87	0,14
IZMDC İZMİR DEMİR ÇELİK	2992871184	677673529	112711388	0,64	0,77	0,31	0,24	80,52	0,66	204,53	2260207628	0,75	0,11
JANTS JANTSA JANT SANAYİ	187977227	130042088	690276405	1,89	0,32	2,18	0,70	78,48	1,17	201,23	167699434	0,98	0,22
KARSN KARSAN OTOMOTİV	1603313027	321772674	521518563	0,80	0,80	0,27	0,22	79,58	0,74	199,35	769740613	0,57	0,08
KLMSN KLİMASAN KLİMA	543231473	132831414	925089501	2,46	0,76	0,33	0,26	79,75	1,73	205,08	337777906	1,17	0,21
KORDS KORDSA TEKNİK TEKSTİL	2543674117	1473169139	948886609	1,41	0,42	1,39	0,59	78,48	1,06	199,78	1908345131	0,99	0,21
KRDMA KARDEMİR (A-B-D)	5656009653	2238877301	647373054	1,00	0,60	0,67	0,41	78,22	0,90	198,05	2336737097	0,81	0,12
MNDRS MENDERES TEKSTİL	838511692	281417503	623788951	0,95	0,67	0,52	0,35	79,48	0,87	200,31	645115929	0,84	0,13
OTKAR OTOKAR	1784267642	244449332	1028231939	1,36	0,86	0,17	0,15	83,91	1,13	203,57	1634514698	1,16	0,18
OZBAL ÖZBAL ÇELİK BORU	96417615	0	607945980	0,58	1,02	0,00	0,00	0,01	0,58	204,17	115072528	4,91	0,08
PARSN PARSAN	1010386881	523378128	609648484	0,78	0,48	1,08	0,53	77,62	0,75	242,07	227616195	0,87	0,14
POLTK POLİTEKNİK METAL	22551013	17003255	657087820	2,93	0,31	2,22	0,70	79,18	1,30	200,37	30986881	1,22	0,38
PRKME PARK ELEK.MADENCİLİK	507445139	446339207	735167566	3,56	0,12	7,12	0,89	77,48	1,57	193,65	135409470	0,82	0,10
SKTAS SÖKTAŞ	567662425	123884298	553895555	0,60	0,78	0,29	0,23	79,43	0,57	200,97	275308924	0,61	0,08
TMSN TŪMOSAN MOTOR VE TRAKTÖR	436889208	304538719	805880885	2,25	0,31	2,28	0,71	78,83	1,22	202,10	500190654	1,00	0,23
TOASO TOFAŞ OTO. FAB.	11829708	4448691	645181255	1,10	0,75	0,35	0,27	81,99	0,94	198,63	14235951	1,20	0,22
TTRAK TÜRK TRAKTÖR	2302191070	701352053	1440808637	2,01	0,70	0,45	0,32	82,10	1,13	200,22	3443477897	1,40	0,30
TUCLK TUĞÇELİK	141856376	60765609	667327417	1,38	0,58	0,73	0,43	78,48	1,19	200,15	77257105	1,05	0,22
ULUSE ULUSOY ELEKTRİK	190005133	136397492	709853290	2,24	0,29	2,46	0,73	78,87	1,19	199,89	227843178	1,14	0,33
VESBE VESTEL BEYAZ EŞYA	2287503	2411171	645455685	1,81	0,60	0,69	0,42	80,48	1,17	200,58	3037017	1,22	0,28
VESTL VESTEL	9651215	3330365	645285775	1,12	0,81	0,25	0,21	82,37	0,97	201,57	9540494	0,97	0,16
YUNSA YŪNSA	255172371	46625764	674419230	1,21	0,82	0,23	0,19	82,65	1,02	197,20	247008760	0,11	0,01

Ö Z G E Ç M İ Ş

Adı ve SOYADI : Kemal SÜR

Doğum Tarihi-Yeri : 02.07.1990 – Küçükçekmece / İstanbul

Eğitim Durumu

Lisans : İstanbul Ticaret Üniversitesi, Ticari Bilimler Fakültesi,
İşletme Bölümü, 2014

Yabancı Dil : İngilizce

İş Deneyimi

Çalıştığı Kurumlar :

Şubat 2016 - Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Sosyal Bilimler
Enstitüsü, Uluslararası Ticaret Anabilim Dalı
Araştırma Görevlisi

Şubat 2015 - Şubat 2016 Bursa Teknik Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi
Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü
Araştırma Görevlisi