

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ORMAN ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**ORMAN ÜRÜNLERİ SANAYİ SEKTÖRÜNÜN VERİ ZARFLAMA ANALİZİ  
YARDIMIYLA ETKİNLİK ÖLÇÜMÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Orm. End. Müh. Pınar ŞAHİN**

**TEMMUZ 2013**

**TRABZON**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ORMAN ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**ORMAN ÜRÜNLERİ SANAYİ SEKTÖRÜNÜN VERİ ZARFLAMA ANALİZİ  
YARDIMIYLA ETKİNLİK ÖLÇÜMÜ**

**Orm. End. Müh. Pınar ŞAHİN**

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde  
“ORMAN ENDÜSTRİ YÜKSEK MÜHENDİSİ”  
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 30.05.2013  
Tezin Savunma Tarihi : 02.07.2013**

**Tez Danışmanı : Prof. Dr. Kadri Cemil AKYÜZ**

**Trabzon 2013**

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**  
**Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalında**  
**Pınar ŞAHİN tarafından hazırlanan**

**ORMAN ÜRÜNLERİ SANAYİ SEKTÖRÜNÜN VERİ ZARFLAMA ANALİZİ**  
**YARDIMIYLA ETKİNLİK ÖLÇÜMÜ**

**başlıklı bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulunun 11/06 /2013 gün ve 1509 sayılı**  
**kararıyla oluşturulan jüri tarafından 02 /07 /2013 tarihinde yapılan sınavda**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**olarak kabul edilmiştir.**

**Jüri Üyeleri**

**Başkan : Prof. Dr. Kadri Cemil AKYÜZ .....**  
**Üye : Prof. Dr. Esat GÜMÜŞKAYA .....**  
**Üye: :Yrd. Doç. Dr. İbrahim YILDIRIM .....**

**Prof. Dr. Sadettin KORKMAZ**  
**Enstitü Müdürü**

## ÖNSÖZ

“Orman Ürünleri Sanayi Sektörünün Veri Zarflama Analizi Yardımıyla Etkinlik Ölçümü” isimli bu çalışma Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Endüstri Anabilim Dalı, Orman Endüstri Makinaları ve İşletme Programında Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Araştırmanın planlanması ve yürütülmesinde bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım danışman hocam Sayın Prof. Dr. Kadri Cemil AKYÜZ'e ve istatistiksel hesaplamalarda desteğini esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. İbrahim YILDIRIM'a emeklerinden dolayı sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Maddi ve manevi desteklerini benden esirgemeyen, hayatım boyunca yanımda olan sevgili aileme şükranla sunarım.

Pınar ŞAHİN  
Trabzon 2013

## TEZ BEYANNAMESİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Orman Ürünleri Sanayi Sektörünün Veri Zarflama Analizi Yardımıyla Etkinlik Ölçümü” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Prof. Dr. Kadri Cemil Akyüz’ün sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örnekleri kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı/yaptırdığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma süresince bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 30/05/2013

Pınar ŞAHİN

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	III
TEZ BEYANNAMESİ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET .....	VIII
SUMMARY .....	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	X
TABLolar DİZİNİ.....	XI
KISALTMALAR DİZİNİ .....	XIII
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. İşletmelerde Performans Ölçümü .....	2
1.2.1. Verimlilik .....	2
1.2.2. Etkinlik .....	4
1.2.3. Etkililik.....	6
1.2.4. Karlılık.....	6
1.2.5. İşletmeler Arası Performans Karşılaştırma .....	7
1.3. Finans ve Finansal Analiz Tanımları ve Analiz Yöntemler .....	8
1.3.1. Finans ve Finansal Analizin Tanımı.....	8
1.3.2. Finansal Analizin Kapsamı .....	9
1.3.3. Finansal Analiz Teknikleri .....	10
1.3.3.1. Karşılaştırmalı Tablolar Tekniği (Yatay Analiz) .....	11
1.3.3.2. Yüzde Yöntemi ile Analiz (Dikey Analiz).....	12
1.3.3.3. Eğilim Yüzdeleri ile Analiz (Trend Analiz) .....	12
1.3.3.4. Oran Analizi (Rasyo Analizi).....	13
1.4. Veri Zarflama Analizi .....	14
1.4.1. Veri Zarflama Analizi Modelleri.....	16
1.4.2. Veri Zarflama Analizi Uygulama Alanları .....	18
1.4.3. Veri Zarflama Analizi Uygulama Aşamaları .....	19
1.4.3.1. Karar Verme Birimlerinin Seçilmesi .....	19

1.4.3.2. Girdi ve Çıktıların Seçimi .....	20
1.4.3.3. Modelin Seçimi .....	21
1.4.3.4. Görelî Etkinliğin Ölçülmesi .....	21
1.4.3.5. Sonuçların Değerlendirilmesi .....	22
1.4.4. Veri Zarflama Analizinin Güçlü ve Zayıf Yönleri .....	23
1.5. İmalat Sanayi .....	24
1.5.1. İmalat Sanayine İlişkin Genel Bilgiler .....	24
1.5.2. İmalat Sanayi Üretim Endeksi.....	25
1.5.3. İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı.....	25
1.6. Orman Ürünleri Sanayi Hakkında Genel Bilgiler .....	26
1.6.1. Ağaç ve Mantar Ürünleri İmalatı .....	27
1.6.1.1. Ağaç ve Mantar Ürünleri Sektörüne İlişkin Genel Bilgiler .....	27
1.6.1.2. Ağaç ve Mantar Ürünleri Üretim Endeksi .....	28
1.6.1.3. Ağaç ve Mantar Ürünleri Kapasite Kullanım Oranı .....	28
1.6.2. Kağıt ve Kağıt Ürünleri İmalatı.....	29
1.6.2.1. Kağıt ve Kağıt Ürünleri İmalatı Sektörüne İlişkin Genel Bilgiler .....	29
1.6.2.2. Kağıt ve Kağıt Ürünleri İmalatı Üretim Endeksi .....	29
1.6.2.3. Kağıt ve Kağıt Ürünleri İmalatı Kapasite Kullanım Oranı .....	30
1.6.3. Mobilya İmalatı .....	30
1.6.3.1. Mobilya Sektörüne İlişkin Genel Bilgiler .....	30
1.6.3.2. Mobilya Sektörü Üretim Endeksi.....	31
1.6.3.3. Mobilya Sektörü Kapasite Kullanım Oranı.....	31
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR .....	32
2.1. Materyal .....	32
2.1.1. Araştırmada Kullanılan Girdiler .....	33
2.1.1.1. Cari Oran .....	33
2.1.1.2. Nakit Oran .....	33
2.1.1.3. Yabancı Kaynaklar Toplamı/ Aktif Toplam Oranı (%) .....	33
2.1.1.4. Öz kaynakların, Toplam Yabancı Kaynaklara Oranı .....	34
2.1.1.5. Maddî Duran Varlıkların, Öz Kaynaklara Oranı.....	34
2.1.1.6. Aktif Devir Hızı.....	34
2.1.1.7. Öz Kaynakların Devir Hızı.....	35
2.1.2. Araştırmada Kullanılan Çıktılar .....	35

2.1.2.1. Net Kar / Aktif Toplam Oranı (%) .....	35
2.1.2.2. Net Kar/ Öz Kaynaklar Oranı (%).....	35
2.1.2.3. Net Kar/ Net Satışlar Oranı (%) .....	36
2.2. Metot .....	37
3. BULGULAR .....	38
3.1. 2009 Yılı İmalat Sanayine İlişkin VZA .....	39
3.2. 2010 Yılı İmalat Sanayine İlişkin VZA .....	53
3.3. 2011 Yılı İmalat Sanayine İlişkin VZA .....	68
4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR.....	83
5. KAYNAKLAR .....	85
ÖZGEÇMİŞ	



Yüksek Lisans

ORMAN ÜRÜNLERİ SANAYİ SEKTÖRÜNÜN VERİ ZARFLAMA ANALİZİ  
YARDIMIYLA ETKİNLİK ÖLÇÜMÜ

ÖZET

Pınar ŞAHİN

Karadeniz Teknik Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı  
Danışman: Prof. Dr. Kadri Cemil AKYÜZ  
2013, 88 Sayfa

Günümüz koşullarında rekabet her geçen gün daha da önem kazanmaktadır. İşletmelerin değişen dünyaya ayak uydurabilmeleri, bir anlamda en uygun girdi bileşimi ile en yüksek kazancı elde etmelerine bağlıdır. İşletmenin pazara yakın olması, ucuz işgücü, hammadde, teknoloji ve enerjiye sahip olmak uygun girdi bileşiminin sağlandığı anlamına gelmemektedir. Benzer olanaklara sahip bir başka işletmenin söz konusu kaynaklarını daha etkin ve verimli bir şekilde kullanılabilmesi, onu rekabet ve karlılık açısından avantajlı duruma getirecektir. Ekonomik koşullardaki değişimler, üretim yöntemlerindeki gelişmeler ve rekabetin artması işletmeleri üretim süreçlerinde iyileştirme yapmaya zorlamaktadır. Etkinlik ölçümünde en çok kullanılan yöntemlerden biri Veri Zarflama Analizi (VZA)'dir. VZA, çok sayıda girdi ve çıktı değişkeni bir arada değerlendirerek etkinlik düzeylerinin hesaplanmasında kullanılan matematiksel programa dayalı, parametrik olmayan etkili bir ölçüm tekniğidir. Bu çalışmada Türkiye'de imalat sanayisi içerisinde yer alan sektörlerin etkinlik ölçümleri yapılmış ve özellikle Orman ürünleri sanayi sektörü içerisinde yer alan alt gruplar, etkinlik analizi yardımıyla karşılaştırılmalı olarak incelenmiştir. Sektörlerin etkinlik ölçümleri 2009-2011 yılları itibariyle girdi yönelimli Veri Zarflama Analizi modeli yöntemiyle incelenmiş ve finansal açıdan değerlendirilmiştir. Yapılan analizde 7 girdi ve 3 çıktı değişkeni kullanılarak etkin olan ve etkin olmayan sektörler tespit edilmiş olup 2009 yılında 8 imalat alt sanayi, 2010 yılında 10 imalat alt sanayi ve 2011 yılında ise 5 imalat alt sanayi etkin çıkmıştır. Ayrıca etkin olmayan işletmeler için kullanılan girdi ve çıktı değişkenlerinde, olması gereken değişiklikler belirtilmiştir. 2009-2011 yıllarında orman ürünleri sanayi sektöründe yer alan Mobilya imalatı toplam etkin çıkmıştır. 2009-2010 yılları arası Ağaç, Ağaç ürünleri imalatı toplam etkin çıkmıştır. Kağıt, Kağıt ürünleri imalatı ise 2009-2011 yılları arası toplam etkin olmadığı bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** İmalat sektörü, Etkinlik ölçümü, Finansal analiz, Veri zarflama analizi

Master Thesis

EFFIENICE MEASUREMENT OF FOREST PRODUCTS INDUSTRY BY  
MEANS OF DATA ENVELOPMENT ANALYSIS

SUMMARY

Pınar ŞAHİN  
Karadeniz Technical University  
The Graduate School of Natural and Applied Science  
Forest Industry Engineering Graduate Program  
Supervisor: Prof. Dr. Kadri Cemil AKYÜZ  
2013, 88 Pages

In today's business circumstances, competition is becoming more important day by day. The fact that companies can adapt to the changing world is dependent on making a high profit with the optimum input composition. To be close to the markets for companies, cheap labour, raw materials and having the energy do not mean that appropriate composition of input is provided. Other companies with similar possibilities will be advantageous in terms of competition and profitability if they can use available resources efficiently and productively. Changes in economic conditions, improvements in production methods and increasing competition force companies to make improvements in production processes. One of the methods most widely used in measurement of efficiency is Data Envelopment Analysis (DEA). Based on mathematical program, Data Envelopment Analysis is an effective and non-parametric measurement technique used in calculating level of efficiency by evaluating many input and output variables together. In this study, efficiency of sectors which take place in manufacturing industry has been measured and especially sub-groups in forest products industry have been investigated relatively by the help of efficiency analysis. Efficiency measurements of sectors has been identified by using 7 input and 3 output variables. 8 manufacturing sub-industry in 2009, 10 manufacturing sub-industry in 2010 and 5 manufacturing sub-industry in 2011 has been found to be efficient. Moreover, changes which should be done on input and output variables has been stated for inefficient companies. Furniture manufacturing which takes place in forest products industry between the years 2009 and 2011 has been found to be total efficient. Wood and wood products between 2009 and 2010 have been found to be total efficient. However, paper and paper products between 2009 and 2011 have been found not to be total efficient.

**Key Words:** Manufacturing sector, Measurement of efficiency, Financial analysis, Data Envelopment Analysis.

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa No

Şekil 1. Ölçeğe ve yönlendirmelere göre VZA modelleri ..... 17

## TABLULAR DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. VZA Modelleri.....	17
Tablo 2. 2008 yılına ait imalat sanayine ilişkin bilgiler .....	25
Tablo 3. İmalat sanayi Ekim 2010 üretim endeksi (2005=100).....	25
Tablo 4. İmalat sanayi Kasım 2010 kapasite kullanım oranı .....	26
Tablo 5. 2008 yılına ait ağaç ve mantar ürünleri imalatı sektörüne ilişkin genel bilgiler	27
Tablo 6. Ağaç ve mantar ürünleri imalatı Ekim 2010 üretim endeksi (2005=100) .....	28
Tablo 7. Ağaç ve mantar ürünleri imalatı Kasım 2010 kapasite kullanım oranı.....	28
Tablo 8. 2008 yılına ait kağıt ve kağıt ürünleri imalatı sektörüne ilişkin genel bilgiler ...	29
Tablo 9. Kağıt ve kağıt ürünleri imalatı Ekim 2010 üretim endeksi (2005=100).....	29
Tablo 10. Kağıt ve kağıt ürünleri imalatı Kasım 2010 kapasite kullanım oranı .....	30
Tablo 11. 2008 yılına ait mobilya imalatı sektörüne ilişkin genel bilgiler.....	30
Tablo 12. Mobilya imalatı sektörüne Ekim 2010 üretim endeksi (2005=100) .....	31
Tablo 13. Mobilya imalatı sektörüne ilişkin Kasım 2010 kapasite kullanım oranı.....	31
Tablo 14. Modeldeki girdi ve çıktılar .....	32
Tablo 15. İmalat sanayi alt grupları.....	36
Tablo 16. 2009-2011 yılı etkinlik özetleri.....	38
Tablo 17. 2009 yılı etkinlik analizi .....	39
Tablo 18. 2009 yılı etkin olmayan imalat sanayileri .....	41
Tablo 19. 2009 yılı atıl çıktıların özeti .....	42
Tablo 20. 2009 yılı atıl girdilerin özeti.....	43
Tablo 21. 2009 yılı referans setleri özeti .....	44
Tablo 22. 2009 yılı referans ağırlıkları.....	45
Tablo 23. 2009 yılı referans sayıları.....	46
Tablo 24. 2009 yılı hedef çıktı değerleri .....	47
Tablo 25. 2009 yılı hedef girdi değerleri.....	48
Tablo 26. 2009 yılı C- imalat sanayi .....	50
Tablo 27. 2009 yılı C-16 ağaç ve ağaç ürünleri imalatı .....	51
Tablo 28. 2009 yılı C-17 kağıt ve kağıt ürünleri imalatı.....	52

Tablo 29. 2009 yılı C-31 mobilya imalatı .....	53
Tablo 30. 2010 yılı etkinlik analizi .....	54
Tablo 31. 2010 yılı toplam etkin imalat sanayiler .....	55
Tablo 32. 2010 yılı toplam etkin olmayan imalat sanayiler .....	56
Tablo 33. 2010 yılı atıl çıktılar özeti .....	57
Tablo 34. 2010 yılı atıl girdiler özeti.....	58
Tablo 35. 2010 yılı referans gruplar özeti .....	59
Tablo 36. 2010 yılı referans ağırlıkları.....	60
Tablo 37. 2010 yılı referans sayıları.....	61
Tablo 38. 2010 yılı hedef çıktı değerleri .....	62
Tablo 39. 2010 yılı hedef girdi değerleri.....	63
Tablo 40. 2010 yılı C- imalat sanayi .....	64
Tablo 41. 2010 yılı C-16 ağaç ve ağaç ürünleri imalatı .....	65
Tablo 42. 2010 yılı C-17 kağıt ve kağıt ürünleri imalatı.....	66
Tablo 43. 2010 yılı C-31 mobilya imalatı .....	67
Tablo 44 2011 yılı etkinlik analizi .....	68
Tablo 45 2011 yılı toplam etkin imalat sanayileri.....	69
Tablo 46. 2011 yılı toplam etkin olmayan imalat sanayiler .....	70
Tablo 47. 2011 yılı atıl çıktılar özeti .....	71
Tablo 48. 2011 yılı atıl girdiler özeti.....	72
Tablo 49. 2011 yılı etkinlik referans setleri .....	73
Tablo 50. 2011 yılı referans grubundaki ağırlıkları .....	74
Tablo 51. 2011 yılı referans sayıları.....	75
Tablo 52. 2011 yılı hedef çıktı özetleri .....	76
Tablo 53. 2011 hedef girdi değeri .....	77
Tablo 54. 2011 yılı c- imalat sanayi .....	79
Tablo 55. 2011 yılı C-16 ağaç ve ağaç ürünleri imalatı .....	80
Tablo 56. 2011 yılı C-17 kağıt ve kağıt ürünleri imalatı.....	81
Tablo 57. 2011 yılı C-31 mobilya imalatı .....	82

## KISALTMALAR DİZİNİ

BCC	: Banker, Charnes ve Cooper
C	: İmalat Sanayi
C-10	: Gıda Ürünlerinin İmalatı
C-11	: İçeceklerin İmalatı
C-13	: Tekstil Ürünlerinin İmalatı
C-14	: Giyim Eşyalarının İmalatı
C-15	: Deri ve İlgili Ürünlerin İmalatı
C-16	: Ağaç, Ağaç Ürünleri ve Mantar Ürünleri İmalatı
C-17	: Kâğıt ve Kağıt Ürünlerinin İmalatı
C-18	: Kayıtlı Medyanın Basılması ve Çoğaltılması
C-19	: Kok Kömürü ve Rafine Edilmiş Petrol Ürünleri İmalatı
C-20	: Kimyasalların ve Kimyasal Ürünlerin İmalatı
C-21	: Temel Eczacılık Ürünlerinin ve Eczacılığa İlişkin Malzemelerin İmalatı
C-22	: Kauçuk ve Plastik Ürünlerin İmalatı
C-23	: Diğer Metalik Olmayan Mineral Ürünlerin İmalatı
C-24	: Ana Metal Sanayi
C-25	: Fabrikasyon Metal Ürünleri İmalatı
C-26	: Bilgisayarların, Elektronik ve Optik Ürünlerin İmalatı
C-27	: Elektrikli Teçhizat İmalatı
C-28	: Başka Yerde Sınıflandırılmamış Makine ve Ekipman İmalatı
C-29	: Motorlu Kara Taşıtı, Treyler ve Yarı Treyler İmalatı
C-30	: Diğer Ulaşım Araçlarının İmalatı
C-31	: Mobilya İmalatı
C-32	: Diğer İmalatlar
C-33	: Makine ve Ekipmanların Kurulumu ve Onarımı
CCR	: Charnes, Cooper ve Rhodes
CRS	: Toplam Etkinlik
DEA	: Data Envelopment Analysis (Veri Zarflama Analizi)
drs	: Ölçeğe Göre Azalan Getiri
$E_m$	: m inci biriminin etkinliği

EUROSTAT	: European Community Statistical Office
EPA	: European Productivity Agency
irs	: Ölçeğe Göre Artan Getiri
JPC	: Japon Prodüktivite Merkezi
KVB	: Karar Verme Birimi
TCMB	: Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası
$U_{im}$	: İlgili Girdinin Ağırlığı
VRS	: Teknik Etkinlik
VZA	: Veri Zarflama Analizi
$V_{jm}$	: İlgili Çıktının Ağırlığı
$X_{im}$	: m inci karar biriminin i inci girdisi
$X_{in}$	: n inci karar biriminin i inci girdisi
$Y_{ji}$	: n inci karar biriminin j inci çıktısı (n, m'yi kapsar)
$Y_{jm}$	: m inci karar biriminin j inci çıktısı

## 1. GENEL BİLGİLER

### 1.1. Giriş

Ülkeler, üretim birimleri ve diğer tüm unsurlar gerçekleştirmekte oldukları faaliyetler için sınırlı kaynaklara sahip durumdadırlar. Kaynakların kullanım alanını genişletmek ve farklı kesimlere hizmet sunmak kadar, kaynakların amaç doğrultusunda etkin ve verimli kullanımı büyük önem arz etmektedir. Aynı imkânlarla sahip işletmelerin rekabet edebilmesi kaynakların etkin ve verimli bir şekilde kullanılabilmesi ile mümkündür. Bunu sağlamak için işletmelerin sektör içindeki performanslarını değerlendirmeleri ve etkinlik sınırlarında yer almak için referans almaları gereken işletmeleri belirlemeleri ve benzer şekilde stratejiler geliştirmeleri gerekmektedir.

Üretimi yönlendiren ve kalkınma faaliyeti içinde etken konumda olan imalat sanayi bir ülkenin milli geliri içerisinde oldukça önemli bir paya sahiptir. Ticarete açık sektörler içerisinde görece verimliliği en yüksek sektör olma özelliği nedeniyle ülkenin ekonomik büyümesinin anahtar unsurlarından birisidir. Üretim ortamında verimlilik artışının sağlanmış olması, sahip olunan kaynakların optimum şekilde kullandığını göstermektedir. Kaynakların optimum kullanımı ekonomik anlamda büyümeyi beraberinde getirmektedir.

Veri Zarflama Analizi (VZA) kaynakların ne düzeyde etkin kullanıldığını inceleyen yöntemlerden biridir. Üretimde kullanılan girdi ve çıktıları dikkate alan ve bu kaynakların kullanım etkinliklerini inceleyen bu yöntem yardımıyla iyileştirilmesi ya da düzenleme yapılması gereken olanlar çok boyutlu bakış açısı ve analizler yardımıyla düzenlenebilmektedir. Bu çalışma ile imalat sanayinde faaliyet gösteren tüm alt sektörlerin ve özellikle orman ürünleri sanayi sektörünün etkinlik ölçümlerinin Veri Zarflama Analizi yardımıyla yapılması ve sektör içerisinde referans alınacak firmalar ve referans değerleri belirlenmesi amaçlanmıştır. Analiz yardımıyla firmaların verimlilikleri hakkında bilgi edinilebilmesi sektördeki yerleri ve rakipleriyle özelliklerini karşılaştırma imkanı hedeflenmiştir. Etkin olmayan firmaların, etkin olabilmek için hangi girdi ve çıktılarında iyileştirmeye gidileceğini irdelenmesi sağlanmıştır.



## 1.2. İşletmelerde Performans Ölçümü

Günümüzde rekabet baskısının giderek artması ve kaynakların yetersiz olması, verimlilik ve etkinlik gibi kavramların işletmelerin sahip olduğu üretim faktörleri üzerinde etkili bir biçimde kullanılmasını zorunlu hale getirmektedir. Başarılı ve güçlü olmak zorunda olan işletmelerin gerek pazar payları ve gerekse müşterilerini ellerinde tutabilmeleri ve istedikleri karlılık seviyelerine ulaşabilmeleri performanslarını doğru bir biçimde değerlendirebilmeleri ile mümkün olacaktır. Günlük yaşamda sıklıkla karışık tanımlama içerisinde yer alan bu kavramların net olarak bilinmesi başlangıç olarak önem ifade etmektedir.

### 1.2.1. Verimlilik

Geçmiş çağdaş iktisat biliminin öncüleri sayılan Fizyokratlara kadar uzanan verimlilik kavramı, bir üretim ya da hizmet biriminin ürettiği çıktı ile bu çıktıyı üretmek için kullanılan girdi arasındaki ilişki anlamına gelmektedir. Yani verimlilik, çeşitli mal ve hizmetlerin üretiminde kullanılan kaynakların etkin kullanımınıdır (Akal, 1994).

Verimlilik genel ve bilinen anlamıyla genellikle birim girdi başına üretilen çıktı olarak tanımlanır.  $Verimlilik = \frac{Çıktı}{Girdi}$

Bu ilişkiye göre ortaya konulmak istenen ürün ya da hizmetin (çıktı), bu üretimi ya da hizmeti gerçekleştirmek amacıyla kullanılan üretim kaynaklarına (girdi) bölünmesiyle elde edilir (Akal, 1994).

Verimlilik ölçümünü ilk kez gerçekleştirenlerden biri olan Davis ise verimliliği “tüketilen kaynaklarla elde edilen ürünlerde değişim” olarak tanımlamıştır. Eğer herhangi bir işletme, kullanıldığı üretim faktörleri ile daha önceki döneme nazaran daha fazla ve daha kaliteli ürün üretmiş ise verimliliği artmıştır. Verimlilik üretimde uygulanan yöntemlerde, üretim faktörü miktarlarında, üretim hacminde ve çıktı karmasında oluşan tüm değişmelerin çıktı/girdi ilişkileri düzeyinde göstergesidir (Akal, 1994).

Verimlilik temel olarak, belirli bir çıktının üretilebilmesi için üretim sürecinde kullanılan girdilerin ne ölçüde rasyonel kullanıldığını ortaya koyan bir göstergedir. Kısaca üretim esnasında kullanılan, işçilik, hammadde, makine ve teçhizat, enerji, su ve bunlar gibi üretim faktörleri (girdiler) ile üretim süreci sonunda elde edilen ürünler(çıktılar) arasındaki oranı anlatır (Odabaşı, 1997).

Verimlilik kavramı akla, bilime, gerçeğe dayanır. Bundan dolayı büyük bir güce ve evrensellik potansiyeline sahiptir. Sosyal ideoloji bakımından birbirinden çok farklı olan toplumlarda bile aynı şekilde kabul edilmesinin sebebi budur. Yine aynı nedenledir ki verimlilik kavramı; en liberalden en müdahaleci olana kadar, tüm iktisat teorilerinde yerini almış ve ağırlık noktasını oluşturmuştur (Dura, 1994).

Dar anlamda verimlilik, üretim odaklı bir kavram olarak ele alındığında ve sadece girdi ve çıktı ilişkileriyle düşünüldüğünde, basit olarak çıktının girdiye oranı olarak ifade edilmekte ve temelde etkinlik ve etkililik kavramlarını da içerdiği kabul edilmektedir. Yani verimlilik, kaynakların ne derecede etkin kullanıldığının ve ne derecede etkili sonuçlar elde edildiğinin bir ölçüsüdür (Yavuz, 2003).

Verimlilik performans ölçütlerinden bir tanesidir ve çoğu zaman etkinlik kavramı ile karıştırılmaktadır. Verimlilik veya diğer adıyla üretkenlik veya produktivite kavramı, en basit tanımıyla çıktının girdiye oranıdır. Bu anlamda bakıldığında verimlilik kavramı “görelî” bir kavram değildir. Çünkü incelenen karar birimlerinin verimliliklerini birbirlerinden bağımsız olarak ölçme imkânı vardır (Tarım, 2001).

Genel bir tanım yapılırsa verimlilik, bir üretim ya da hizmet sisteminin ürettiği çıktı ile bu çıktıyı elde etmek için kullanılan girdi arasındaki ilişkidir. Bu nedenle verimlilik, çeşitli mal ve hizmetlerin üretimindeki kaynakların etken kullanımını ifade etmektedir (Prokopenka, 1995).

Ulusal refahın artırılmasında yani ekonomik büyüme ve kalkınmanın gerçekleştirilmesinde verimlilik artışının önemli yeri bulunmaktadır. Verimlilik, makro ve mikro ekonomi teorisinin içerisinde yer alan bir kavram olmakla birlikte, makro temelde verimlilik artışını gerçekleştirecek araç, ekonomide faaliyet göstermekte olan işletmeler olduğundan mikro ekonomide kullanılan verimlilik kavramı da giderek işletme performansının bir göstergesi olarak, yönetim bilimi literatürü içinde yerini almıştır (Yavuz, 2003).

Kalkınmış ve kalkınmakta olan ülkelerde verimlilik artışının sorununun bilincine varılması, dolayısıyla da verimlilik ölçümü ve verimlilik artırıcı tekniklerin geliştirilip yaygın olarak kullanılması gereğinin kavranması oldukça yeni bir gelişmedir. Gerçekten de ulusal ve uluslararası pazarlara yönelik üretim yapılması amacı üretimde kullanılan faktörlerin giderek kıtlaşması ve buna bağlı olarak ortaya çıkan faktör fiyatlarının pahalılaşması, günümüzde özellikle kalkınmış ülkelerde kaynakların daha verimli kullanımı sorununu gündeme getirmiştir (Pekiner, 1971).

Verimliliğe ilişkin çok tanım olmasına rağmen bu tanımlar aşağı yukarı aynı şeyi anlatmaktadır. Bazı organizasyonlar tarafından formüle edilen verimlilik tanımları aşağıda verilmiştir.

ILO (International Labour Organization) ya göre verimlilik: Ürünler başlıca dört ögenin bileşimi sonucu üretilir: toprak, sermaye, emek, organizasyon (girişimci) üretimin bu öğelere oranı verimlilik ölçüsüdür.

EPA (European Productivity Agency): Verimlilik her bir üretim ögesinin etkili kullanım derecesidir. Verimlilik her şeyden önce bir düşünce tarzıdır ve sürekli var olanı iyileştirmeye çalışır. Her şeyin bugün dünden, yarının bugünden daha iyi yapabileceği esasına dayanan bir kavramdır. Dahası değişen koşullara ekonomik faaliyetleri adapte etmek yeni teori ve yöntemler kullanmak için sonu olmayan bir çabayı gerektirir. İnsanoğlunun ilerlemesi için somut bir çabadır.

JPC (Japon Prodüktive Merkezi): Verimliliği artırmanın amacı her şeyden önce, üretim maliyetini azaltmak, pazarı genişletmek, istihdamı artırmak, daha yüksek reel ücretler için çalışmak ve işgücünün, yönetimin ve tüketicilerin yaşam standartlarını iyileştirmek için kaynak yararlılığını insan gücünü, varlıkları v.b. maksimize etmektir.

İşletme yönetimi açısından verimlilik oranları bir denetim aracı olarak da kullanılmaktadır. Bir yandan üretim süreçleri kontrol edilip geliştirilirken, diğer yandan da verimlilik oranları işletmeler arası karşılaştırmalarda önemli bir gösterge olmaktadır. İşletmelerde üretime sokulan girdi verimliliği ile üretim maliyetleri arasında sıkı bir ilişki vardır. Girdi miktarı ne kadar az ve sonuçta elde edilen ürün ne kadar çok olursa verimlilikte o kadar yüksek olacaktır (Arslan, 2009).

Üretimdeki maliyetlerin düşük olabilmesi verimliliğin yüksek oluşuna bağlıdır. Rekabetçi piyasalarda maliyet-verimlilik ilişkisi diğer işletmelerle rekabet gücünü belirleyen bir göstergedir. İşletmeler için son derece önemli olan verimlilik oranları ölçülerek elde edilebilir. Bu durum işletmelerde kurulacak verimlilik ölçüm biriminin oluşturacağı, verimlilik ölçüm ve analiz sisteminin kurulmasına bağlıdır (İçöz, 2004).

### **1.2.2. Etkinlik**

Genel bir tanımlama ile etkinlik, işletmelerin belirlemiş oldukları amaçlar doğrultusunda harcadıkları çabalar sonucunda, bu amaçlara ne ölçüde ulaşabildiklerini belirleyen bir performans göstergesidir. Etkinlik, işletmelerin buldukları sektör içindeki

durumlarına yönelik olarak belirledikleri amaçlarla ilgilidir. İşletme için elde edilen sonuçlar, tüm departmanların ve işletme bünyesindeki tüm unsurların ortak elde ettikleri sonuçlar olduğundan, etkinlik, toplam performansı yansıtan en önemli performans göstergesidir (Başkaya, 2011).

Etkinlik üretim sisteminin amaçlarını gerçekleştirme derecesi olarak da tanımlanır ve performans ile eş anlamlı olarak kullanılır. İşletme açısından etkinlik; işçilik, hammadde, malzeme ve diğer girdilerin işletme içinden saptanan amaçlar doğrultusunda nedenli etkin ya da yeterli kullanıldığını gösteren bir değerlendirme kriteridir. Etkinlik, bir işletmenin üretim faktörleri ya da üretimin kendisi için önceden saptadığı programın gerçekleştirilme derecesini gösterir. Bir başka deyişle, fiili(gerçekleşen) performans, önceden saptanan standart (olması gereken) performans ile karşılaştırıldığında gerçekleşen performansın standart performansa ne ölçüde yaklaşp yaklaşmadığını gösterir. Etkinlik derecesi aşağıdaki eşitlik ile belirlenebilir (URL-1, 2012).

$$\text{Etkinlik} = \frac{\text{gerçekleşen (fiili) performans}}{\text{standart performans}}$$

Etkinlik, temelini üretim ekonomisinde alan bir kavramdır. İşletme düzeyinde kaynakların fiili kullanımının belli tekniklerle saptanmış standartlarla karşılaştırılması yolu ile bulunan bir göstergedir. Yani, girdilerin ne derecede iyi biçimde kullanıldığı, kaynak kullanımında gerçekleşen performansı gösterir (Yavuz, 2003).

Etkinliğin ölçülebilmesi için birbirleriyle ilişkili bir dizi etkinlik kavramı geliştirilmiştir. Bir işletmenin minimum maliyet düzeyinde üretim yapmadaki başarısına maliyet etkinliği denir. Farrel, maliyet etkinliğini Teknik Etkinlik ve Tahsis Etkinliği olarak ikiye ayırmıştır. Teknik etkinlik, işletmelerin elinde bulundurduğu girdi bileşimini en uygun biçimde kullanarak en çok çıktıyı üretmedeki başarısı, tahsis etkiliği de girdi fiyatlarını göz önünde bulundurarak en uygun girdi bileşimini seçme başarısı olarak tanımlanır (Aktaş, 2001).

Etkinlik verimliliğin alt unsurudur. Yani, verimliliği düşük olan bir firma ya da endüstri etkin olabilir. Fakat etkinlik sağlanmadan yüksek verimlilik düzeyine ulaşmak mümkün değildir. Bu anlamda, etkinliği verimliliğin tamamlayıcı bir unsuru olarak değerlendirmek mümkündür (Kök, 2003).

### 1.2.3. Etkililik

Verimlilik ve etkinlik ile ilgili olan kavramlardan birisi de etkililik kavramıdır. Etkililik çıktılarıyla ya da amaçlarla ilgili bir kavramdır. Ulaşılabilecek bir hedefi, bir performans standardının başarılmamasını ifade eder. Üretim ile amaçlanan sonuç elde edilebilmiş midir sorularına cevap aranmaktadır (Yavuz, 2003).

Etkililik, örgütün önceden tanımlanmış amaçlarına ulaşmak amacıyla gerçekleştirdikleri etkinliklerin sonucunda bu amaçlara ulaşma derecesidir. Etkililik çıktılarıyla ilgili bir kavramdır. Oysa etkinlik, mevcut kaynakların kullanımı ile ve araçlarla ilgilidir. Bu durumda bir firma etkin olabilir ancak etkili çalışmayabilir ya da tam terside geçerlidir. Etkililik kavramı ulaşılacak bir çıktı hedefi, yani bir performans standardının başarılmaması veya bütün kısıtlamalar kaldırıldığında mümkün bir ideal potansiyeli içermektedir. Etkinlik, işi doğru yapmak; etkililik, doğru işi yapmak olarak basitçe tanımlanabilir. Basit birer örnek vermek gerekirse; bir camın üzerindeki haşerenin yok edilmesi işini ele alalım. Bunun için camın üzerine sert bir cisim atmak gibi bir yöntem seçilmiş olabilir. Etkililik açısından başarılı bir iş ortaya çıkmıştır, çünkü haşere yok edilmiştir. Etkinlik açısından bakıldığında, haşere ile birlikte camda kırılmıştır, yani iş doğru yapılmamıştır, yani burada etkinlikten söz edemeyiz. Pazar araştırması yapılmadan girilen bir sektörü ele alalım; üretimi en etkin, en verimli şekilde yapabilirsiniz. Ancak, en başta yanlış ürün ya da pazar seçimi yapıldığı için ürünün istenen satış rakamlarına ulaşması imkânsız olacaktır. Burada da iş doğru yapılmıştır. Ancak, doğru iş yapılmadığından, ulaşılan etkinlik seviyesinin hiçbir önemi kalmamıştır (Biçen, 2010).

Etkililik, gerçekten ihtiyaç duyulan yararlı mal ve hizmetler üretildi mi, çıktı üretiminde hedeflenen amaçlar ile sağlanan amaçlar neler, dönem başında yapılan planları % kaçında başarılı olunabildi sorularına cevap arayan bir kavramdır (Yaldız, 2009).

### 1.2.4. Karlılık

Kar, satışlarla maliyetler arasındaki artı farktır. Bu fark eksi olduğunda zarar oluşur. Karlılık, ise gelir ve gider ağırlıklı bir ilişki içinde tanımlanırsa, dönemsel karın, satışlara bölünmesiyle bulunan bir oranın ifadesidir. Diğer bir deyişle kar, işletme yönetiminin aldığı kararların, yaptığı işlerin bir nedeni ya da açıklaması olmamalıdır. Kar ve karlılık en kolay ölçülebilen performans boyutudur (Akal, 2002).

### 1.2.5. İşletmeler Arası Performans Karşılaştırma

İşletmeler arası karşılaştırmalar, işletmelerin etkinliklerinin belirlenebilmesi için performans ölçümünde önemli bir yol göstericidir. İşletmeler arası karşılaştırmalar, aynı iş kolunda benzer ürünler üreten ya da hizmetler sunan işletmelere, güçlü ve zayıf taraflarını birbirleriyle kıyaslama olanağı sağlamaktadır. Bu yönüyle işletmeler arası karşılaştırmalar, yöneticiler için karar vermede oldukça önemli bir araç olmaktadır. İşletmeler arası karşılaştırmalarda karşılaştırma ölçütü benzer işletmelerin gösterdiği performanslardır. İşletmeler kendi sektörlerinde faaliyet gösteren, en iyi veya ortalama performansı olan işletmeleri kendilerine referans olarak alıp, hedeflerini belirlemede ölçüt olarak kullanabilmektedirler. Bu nedenle Veri Zarflama Analizi gibi yöntemlerle yapılan işletmeler arası karşılaştırmaların performans ölçümünde önemli bir yeri vardır (Akal, 1994).

İşletmeler arası karşılaştırmaların temel amaçlarını aşağıdaki şekilde özetlemek mümkündür (Prokopenko, 1995).

1. İşletmenin performansını, benzer işletmelerin performansı ile karşılaştırma olanağı sunarak, işletmenin durumunu yöneticilere göstermek.
2. Yönetimin dikkatini, bu karşılaştırmalar sonunda ortaya çıkan güçlü ve zayıf yönler çekmek.
3. Yönetime, gelişmenin ve etkinliğin değerlendirilme imkanını sağlamak.

İşte bu amaçlara yönelik olarak işletmeler, temelde, işletmenin kaynak kullanım düzeyi, işletme içindeki ve dışındaki potansiyel, rekabet ortamının ve pazarın değerlendirilmesi gibi konularda bilgi sahibi olabilmek için işletmeler arası karşılaştırmalara başvururlar. Bu tür bilgileri elde edebilmek ve işletmeler arası karşılaştırmalarda başarılı olabilmek için işletmelerin bazı ilkelere dikkat etmesi gerekmektedir (Akal, 2002).

Bu ilkeleri özetlersek:

1. Verilerin toplandığı dönemler, sektörün ve ekonomik durumun dönemsel incelenmesi gerekliliğinden dolayı aynı döneme ait olmalıdır.
2. Mali tablolar kullanılacaksa, doğruluğu kanıtlanmış olanlar analize dahil edilmelidir.
3. Karşılaştırılacak olan işletmelerin sektör veya işkolu özellikleri birbirleriyle örtüşmelidir.

4. Karşılaştırma yapılırken iyi, orta ve kötü performanslı olan işletmeler dikkate alınmalıdır.
5. Ölçümün doğruluğu için, sayısal göstergeler kullanılmalıdır.
6. Sektöre ait performans standartları belirlenmiş olmalıdır.
7. İşletme, yalnızca kendi sektörü ile değil, diğer sektörlerdeki işletmelerle de karşılaştırma yapabilme olanağına sahip olmalıdır.

Bu ilkeler göz önünde bulundurularak yapılacak olan karşılaştırmalar gerçeği büyük ölçüde yansıtan objektif çalışmalar olacaktır. Ve bu tür objektif çalışmalar işletmelere güçlü ve zayıf yönlerini doğru olarak saptama olanağı verecektir.

### **1.3. Finans ve Finansal Analiz Tanımları ve Analiz Yöntemleri**

#### **1.3.1. Finans ve Finansal Analizin Tanımı**

Finans, bir işletmenin firma değerini ve ortaklarının işletmeye koymuş oldukları sermayeyi (servetini) maksimum seviyeye çıkarmak amacıyla, işletme için gerekli olan fonların elde edilmesi ve bu fonların işletme amaçları doğrultusunda etkin bir şekilde kullanılarak verimli aktiflere yatırılması anlamına gelmektedir (Manesse, 1998).

İşletmelerin de kaynakların tahsisi ve dağıtımı gibi bir takım finansal sorunları bulunmaktadır. İşletme yönetimi, hangi yatırımların yapılacağını ve bu yatırımların nasıl finanse edileceğini belirlemek zorundadır. Tıpkı kişilerin kendi servetlerini maksimize etmeye çalışması gibi, işletmeler de ortaklarının sermaye paylarını maksimize etmeye çalışmakta ve bu çalışmalarda finans bilimi önemli bir rol oynamaktadır (Schall ve Haley, 1991).

Finansal analiz, bir işletmeye ait finansal bilgilerin belirli teknikler yardımıyla analiz edilmesi, raporlanması ve bu raporların yorumlanarak işletme hakkında bir yargıya varılması faaliyetlerin bütünüdür (Çabuk ve Lazol, 1998). Diğer bir ifadeyle finansal analiz, işletmenin finansal karakteristiğinin ve faaliyet sonuçlarının muhasebe verilerinden saptanması sürecidir (Hampton, 1976).

Temel finansal tablolar, bir firmanın finansal durumu ile finansal durumundaki değişiklikleri açıklayan birer araç niteliği taşımaktadır. Bu tablolarda yer alan veriler üzerinde yapılacak bazı analitik uygulamalar firma ile ilgili finansal yorum ve değerlendirme daha anlamlı ve yararlı sonuçlara ulaşılmasını sağlar. Belirtilen uygulamalar

finansal analiz kapsamında yürütülür. Finansal analiz, bir firmanın finansal bilgilerinin belirli teknikler yardımıyla analiz edilmesi, raporlanması ve bu raporların yorumlanarak firma hakkında bir yargıya varılması faaliyetlerinin bütünüdür. Daha geniş bir yaklaşımla, finansal analiz, bir firmanın finansal açıdan gelişiminin yeterli olup olmadığını belirlemek için, finansal tablo kalemlerindeki değişikliklerin, kalemler arasındaki ilişkilerin, zaman içinde göstermiş oldukları eğilimlerin incelenmesi ve gerektiğinde belirlenen standart ve sektör ortalaması ile karşılaştırılarak yorumlanması faaliyetlerinin bütünü olarak da tanımlanabilir (Çabuk ve Lazol, 1998).

Finansal analiz için gerekli olan bilgilerin kaynakları çok çeşitlidir. İşletmenin içinde faaliyet gösterdiği endüstrinin ve ekonominin genel durumundan ve bunlarla ilgili istatistiklerden, işletme faaliyetleri ile ilgili çeşitli istatistiki bilgilere kadar, işletme hakkında yargıya ulaşmaya yarayacak her türlü bilgi bu konuda fayda sağlamaktadır. Fakat bu bilgi kaynaklarından bir grup daha büyük önem taşımaktadır. Bu bilgiler, finansal tablolar ve bunlarla ilgili destekleyici bilgilerdir. Finansal tablolar, bir işletmenin finansal durumu ve faaliyet sonuçları gibi finansal analiz için gerekli konularda kullanıcılara çok değerli bilgiler sunmaktadır. Fakat finansal tablolar, işlenmemiş halde tek başlarına işletmeye yön verecek veya işletmenin faaliyetleri hakkında değerlendirme yapmaya yeterli olacak nitelikte tablolar değildir. Bu, ancak finansal tabloların analiz edilmesi ile mümkündür. Bu nedenle finansal tablolar analizi, finansal analizin en önemli kısmını oluşturmaktadır (Torun, 2001).

Finansal tablolar analizi, bir işletmenin finansal yapısının ve faaliyet sonuçlarının yeterli olup olmadığının saptanması ve geleceğe yönelik tahminlerde bulunabilmesi için finansal tablolarda yer alan kalemlerdeki değişikliklerin, kalemler arasındaki ilişkilerin ve zaman içindeki eğilimlerinin incelenmesi sürecidir (Foster, 1986). Çoğu zaman ağırlık finansal tablolar üzerinde yoğunlaştığından, finansal analiz yerine finansal tablolar analizi de denilmekle birlikte, finansal analiz denildiğinde diğer bilgileri de kapsayarak yapılan yorumun ifade edildiği gözden kaçırılmamalıdır (Torun, 2001).

### **1.3.2. Finansal Analizin Kapsamı**

Finansal analiz, amaca bağlı olarak belirli bir tablo üzerinde veya işletmenin belirli bir yönünde yoğunlaşabilmektedir. Bununla birlikte, finansal analizin kapsamı yönünden bazı benzerlikler söz konusudur. Finansal analiz kapsamında genel olarak işletmenin



finansal yapısı, risk durumu, karlılığı, performansı ve ilerideki devreler için potansiyeli ayrıntılı olarak ortaya konulmaktadır (Torun, 2001).

Analizde veri olarak çoğunlukla finansal tablolarda yer alan bilgilerden yararlanılmaktadır. Bu bilgiler, finansal analiz için kesinlikle gereklidir fakat tek başına yeterli değildir. Çünkü finansal tablolar, işletmenin gelecekteki başarısı üzerine doğrudan etkide bulunabilecek bazı faktörler hakkında açık bir şekilde bilgi vermemektedirler. Örneğin, işletmenin bilimsel ve teknolojik ilerlemeleri, işletmenin faaliyet gösterdiği ekonomik ve sosyal çevredeki değişiklikler gibi önemli bilgiler bu tablolarda yer almazlar. Dolayısıyla finansal tablolar, finansal analizde kullanılan kritik bir kaynak olmakla birlikte tek bilgi kaynağı değildirler (Granof, 1980). Bu nedenle finansal tablo verileri, işletme hakkında yargıya varmada yardımcı olabilecek diğer bilgilerle desteklenerek finansal analizin kapsamı genişletilmelidir.

Finansal analiz, finansal tablolardaki çeşitli kalemler arasında yüzdeler, oranlar, trendler ve dönüşüm hızları yoluyla birçok önemli ilişkiler kurulmasını, bu ilişkilerin ölçülmesini ve yorumlanmasını kapsamaktadır. Kalemler arasındaki ilişkilerin saptanmasında, saptanan ilişkilerin ölçülmesinde ve yorumlanmasında çeşitli teknikler kullanılmaktadır. İyi bir analiz, bu tekniklerin yanında iyi bir yargı yeteneği ve karar verme deneyimine de bağlıdır. Finansal analiz yalnız belirli bir tarihe ve belirli bir işletmeye ilişkin finansal tabloların analiz ve yorumunu kapsamakla kalmamakta, aynı zamanda yıllar itibarıyla ve aynı endüstri dalında faaliyet gösteren diğer işletmeler arasında yapılan kıyaslamaları ve mevcut olan ilişkilerin yorumunu da kapsamına almaktadır. Yüksek enflasyonun bulunduğu ülkelerde, enflasyona göre gerekli düzeltmelerin yapılması da finansal analizin kapsamı içine girmektedir (Torun, 2001).

### **1.3.3. Finansal Analiz Teknikleri**

Finansal analizin temel kaynağı olan veriler, işletmenin finansal durumu ve faaliyet sonuçlarını göstermelerine rağmen tek başlarına işlenmemiş ham bilgilerdir. Bu bilgilerin işlenip, finansal kararlarda kullanılabilir duruma getirilmesi ancak finansal analiz teknikleri yardımıyla olabilmektedir.

Finansal analiz çalışmaları, finansal tablolarda yer alan kalemler arasındaki ilişkileri ve bu ilişkilerin zaman içinde göstermiş olduğu eğilimleri saptamak ve çeşitli şekillerde karşılaştırmalar yaparak kullanılmaktadır. Finansal analizde, bu ilişki ve eğilimleri ortaya

çıkarmak ve karşılaştırma yapabilmek için finansal analiz tekniklerinden faydalanmak gerekmektedir. Bu teknikler, işlevleri itibarıyla farklı nitelik ve özellik taşımaktadır. Analizin amacına göre, kimi analizlerde tüm teknikler kullanılırken, kimi analizlerde ise bazı tekniklerin kullanılması yeterli olmaktadır. Bu teknikler;

- Karşılaştırmalı Tablolar Tekniği,
- Yüzde Tekniği (Dikey Yüzdeler),
- Eğilim (Trend) Yüzdeler Tekniği,
- Oran (Rasyo) Tekniğidir.

### **1.3.3.1. Karşılaştırmalı Tablolar Tekniği (Yatay Analiz)**

Karşılaştırmalı tablolar analizi, bir firmanın iki veya daha fazla dönemlerine ilişkin finansal tablolarının birbirini izleyen dönemler bakımından karşılaştırmalı olarak düzenlenmesi ve bu tablolarda yer alan kalemlerin zaman içinde göstermiş oldukları değişikliklerin incelenerek değerlendirilmesidir. Karşılaştırmalı tablolar analizi yöntemin dinamik bir analiz türüdür (Akdoğan ve Tenker, 1992).

Karşılaştırmalı tablolar analizinde firmanın birden fazla hesap dönemine ait bilanço ve gelir tablolarında yer alan kalemlerin karşılaştırması yapılır. Bu nedenle, hazırlanan tablolara, “karşılaştırmalı tablolar” denir. Bu karşılaştırma, hesap dönemlerine ait bilanço ve gelir tablolarında yer alan kalemlerdeki artış ve azalışların mutlak rakamlara ve yüzde rakamları ile gösterilmesi şeklinde olur. Mutlak rakamlarla ve yüzde rakamları ile ifade edilen bu artış ve azalışlar, bu hali ile geniş bir anlam ifade etmezler. Bunların, incelenmeleri, yorumlanmaları, artış ve azalışların nedenlerinin araştırılması gerekmektedir (Çetiner, 1996).

Karşılaştırmalı tablolar analizinin en büyük avantajı, finansal analiz çalışmasına konu olan firmanın gelişme yönü hakkında yeterli bilgileri sağlamasıdır. Finansal tablolarda ve özellikle bilançonun kaynak ve kullanım yapısında yer alan hesaplardaki değişimlerin incelenmesi, firmanın finansal yönden hangi doğrultuda gelişmekte olduğunun belirlenmesi bakımından önem taşır. Bunun yanında, karşılaştırmalı tablolar analizi firmanın muhtemel gelişme yönü ile ilgili tahminlerde bulunmak açısından da yararlıdır. Ekonomik şartlarda önemli değişiklikler olmadığı takdirde, firmanın geçmişteki gelişme eğilimine uygun düşen bir büyüme düzeyine ulaşacağı beklenebilir. Ancak, bu analiz tekniğinin uygulanması sırasında, analizi yapan kişinin, finansal tabloların

fonksiyon sınırları içerisinde yapılmış bulunan yönlendirici açıklamaları göz önünde bulundurması gerekmektedir (Akıncı ve Erdoğan, 1995).

Finansal tablolarda yer alan rakamların karşılaştırılabilmesi için, faaliyet dönemlerinin eşdeğer olması, tablolardaki bilgilerin genel kabul görmüş muhasebe kavram ve ilkelerine göre hazırlanmış olması gerekir. Bu çerçevede hazırlanan finansal tabloların karşılaştırılması ve analiz edilmesi sonucunda alınacak kararların doğruluk derecesi de artar (Çabuk ve Lazol, 1998).

### **1.3.3.2. Yüzde Yöntemi ile Analiz (Dikey Analiz)**

Yüzde yöntemi ile analiz, firmaların finansal tablo kalemlerinin toplam içerisindeki ağırlığını ölçen, aynı sektörde çalışmalarını sürdüren firmaların finansal tabloları ile karşılaştırmalar yapmayı sağlayan ve firmaların finansal durumu ve gelişimi hakkında bilgi veren basit fakat oldukça faydalı bir analiz tekniğidir. Yüzde yöntemi ile analiz tekniği, bir firmanın tek bir dönemine ait bilanço ve gelir tablosuna uygulandığında statik bir analiz türü olmaktadır. Fakat bu yöntemle göre hazırlanmış birden fazla döneme ilişkin finansal tablonun karşılaştırılması durumunda dinamik analiz yapılmış olur.

### **1.3.3.3. Eğilim Yüzdeleri ile Analiz (Trend Analiz)**

Eğilim yüzdeleri ile analiz, seçilen baz yıla kıyasla, izleyen yıllarda finansal tablo kalemlerinde meydana gelen değişikliklerin eğilimini ve boyutunu açıkça gösteren ve bu eğilimlere dayanarak işletmenin finansal durumunu ve faaliyet sonuçları hakkında yargıda bulunmaya olanak tanıyan dinamik bir analiz tekniğidir (Meigs ve Meigs, 1989).

Bu analiz finansal tablo da yer alan bütün kalemler için hesaplanmamalıdır. Aralarında anlamlı ilişki kurulabilecek kalemler seçilmemesi ve finansal tabloda yer alan mutlak rakamlar incelenmemesi durumunda mali analist yanlış yorumlar yapabilir.

#### 1.3.3.4. Oran Analizi (Rasyo Analizi)

Oran analizi, finansal tablolar analizinde kullanılan en yaygın analizlerden biridir. Bu analiz tekniği, finansal tablolarda yer alan ve aralarında anlamlı ilişki bulunan kalemler arasındaki bağıntının matematiksel olarak ifade edilmesi ve yorumlanması işlemidir.

Bu teknik temelde, firmanın yükümlülüklerini yerine getirme kabiliyeti, finansman yapısı, varlıklarını ne derece etkin kullandığı ve karlılığı hakkında önemli bilgiler sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Elde edilecek bu bilgiler kendi içinde veya diğer firmaların sonuçlarıyla ve sektör sonuçlarıyla karşılaştırılarak incelenebilmektedir (Torun, 2001). Ayrıca bu inceleme statik veya dinamik analiz olarak yapılabileceği gibi, firmalar arası karşılaştırmalar yapılarak firmanın durumunun daha gerçekçi bir şekilde analiz edilmesi sağlanabilmektedir.

Oran analizinin en önemli özelliği, incelenmek istenen tek bir konu için dahi uygulanabilir olmasıdır. Bu özelliği nedeniyle teknik, analizi yapan kişinin özel bir amacı için de kullanılabilir (Torun, 2001).

Oranlar değişik şekillerde gruplandırılmaktadır. Burada işletme faaliyetlerinin, değerlendirilmesindeki kullanım biçimlerine göre gruplama yapılacaktır. Buna göre oranlar:

Likidite Oranları;

- Cari Oran
- Asit –Test Oranı
- Nakit Oran

Finansal Yapı Oranları (Mali Oranlar);

- Finansal Kaldıraç Oranı
- Öz Kaynakların, Aktif Toplamına Oranı
- Öz Kaynakların, Toplam Yabancı Kaynaklara Oranı
- Kısa Vadeli Yabancı Kaynakların, Toplam Kaynaklara Oranı
- Uzun Vadeli Yabancı Kaynakların, Toplam Kaynaklara Oranı
- Maddi Duran Varlıkların, Öz kaynaklara Oranı
- Maddi Duran Varlıkların, Öz kaynaklar ve Yatırım Kredileri Toplamına Oranı
- Maddi Duran Varlıkların, Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklara Oranı
- Yabancı kaynakların, Maddi Öz Varlığa Oranı
- Duran Varlıkların, Öz kaynaklara Oranı

- Duran Varlıkların, Devamlı sermayeye Oranı
- Varlıklar Arasındaki İlişkilerde Kullanılan Oranlar

Faaliyet Oranları (Devir Hızı Oranları);

- Stok Devir Hızı Oranları
- Alacakların Devir Hızı Oranları
- Alacakların Ortalama Tahsilat Süresi Oranları
- Borçların Ödenme Süresi
- Hazır Değerler Devir Hızı Oranı
- Net Çalışma Sermayesi Devir Hızı Oranları
- Maddi Duran Varlık Devir Hızı Oranı
- Duran Varlık Devir Hızı Oranı
- Toplam Aktifler Devir Hızı Oranı
- Öz Kaynaklar Devir Hızı Oranı

Karlılık Oranları;

- Kar ile Satışlar Arasındaki İlişkiyi Gösteren Oranlar
- Kar ile Sermaye Arasındaki İlişkiyi Gösteren Oranlar
- Kar ile Ortağın Yatırımı Arasındaki İlişkiyi Gösteren Oranlar
- Kar ile Finansal Yükümlülükler Arasındaki İlişkiyi Gösteren Oranlar
- Kar ile Sabit Giderler Arasındaki İlişkiyi Gösteren Oranlar
- Satış Düzeyi ile Kara Geçiş Noktası Arasındaki İlişkiyi Gösteren Oranlar

#### **1.4. Veri Zarflama Analizi**

Etkinlik ölçümünde kullanılan doğrusal programlama temelli bir istatistiksel tekniktir. Günümüzde pek çok üretim ve hizmet alanında uygulanan ve karar birimlerinin etkinlik ölçümleri yapılarak değerlendirilmesine olanak sağlayan ve parametrik olmayan (nonparametric) tekniklerden biridir. Bir başka ifade ile veri zarflama analizi (VZA), karar verme birimleri (KVB) olarak adlandırılan ürettikleri ürün ya da hizmet açısından birbirine benzeyen ekonomik karar birimlerinin göreceli etkinliğinin ölçülmesi için geliştirilen parametresiz bir etkinlik ölçüm tekniğidir. Bu teknik KVB'nin çıktıları oluşturmak için mevcut kaynakları nasıl etkin bir biçimde kullanacağını belirlemesini sağlar. VZA başlangıçta kar amacı gütmeyen işletmelerin etkinliklerini incelemeye kullanılırken, daha

sonra kar amaçlı ürün ve hizmet sektöründe de etkin bir şekilde kullanılmıştır. VZA, işletmelerin veya diğer karar birimlerinin girdi ve çıktıların artırımı ya da azaltan oranlarına göre etkinliklerinin ne oranda değişeceğine ilişkin bilgi vermektedir. Çok sayıda girdi ve çok sayıda çıktının ağırlıklı bir girdi veya çıktı setine dönüştürülmesinin güç olduğu durumlarda VZA oldukça geçerli ve anlamlı sonuçlar üreten matematiksel programlamaya dayalı bir tekniktir (URL-2, 2012).

- Matematiksel Gösterimi

Bir karar birimlerinin girdileri (x) ve çıktıları (y) bilindiğinde, fiili girdisi, girdilerin ağırlıkları toplamı elde edilir.

$$F.Girdi = \sum_{i=1}^1 u_i x_i \text{ 'dir.}$$

Burada  $u_i: x_i$  girdisine atanan bir ağırlıktır. Bir karar biriminin fiili çıktısı ise, tüm çıktıların doğrusal ağırlıklı toplamı ile elde edilir.

$$F.Çıktı = \sum_{j=1}^j v_j y_j \text{ 'dir.}$$

Burada  $v_j: y_j$  çıktısına atanan bir ağırlıktır. I ve J sırası ile girdi ve çıktıların toplam sayısını ifade etmektedir. (I, J > 0) karar birimlerinin etkinliği aşağıdaki formülle ifade edilir.

$$Etkinlik = \frac{F.Çıktı = \sum_{j=1}^j v_j y_j}{F.Girdi = \sum_{i=1}^1 u_i x_i}$$

Bir veri zarflama analizi çalışmasında etkinlikleri karşılaştırılacak N adet karar birimi olduğunda ve m inci karar biriminin etkinliğinin maksimum yapılması istendiğinde matematiksel programlama modeli aşağıdaki gibi gösterilir.

$$\max E_m = \frac{\sum_{j=1}^J v_{jm} y_{jm}}{\sum_{i=1}^I u_{im} x_{im}}$$

Kısıtlayıcılar;

$$0 \leq \frac{\sum_{j=1}^J v_{jm} y_{jm}}{\sum_{i=1}^I u_{im} x_{im}} \leq 1$$

$N=1,2,K,N$

$V_{jm}, U_{im} \quad i=1, 2, K, I \quad J=1, 2, K, J$

Burada;

$E_m$ : m inci birimin etkinliği

$y_{jm}$ : m inci karar biriminin j inci çıktısı

$v_{jm}$ : ilgili çıktının ağırlığı

$x_{im}$ : m inci karar biriminin i inci girdisi

$u_{im}$ : ilgili girdinin ağırlığı

$x_{in}$ : n inci karar biriminin i inci girdisi

$y_{ji}$ : n inci karar biriminin j inci çıktısıdır.(n, m'yi kapsar)

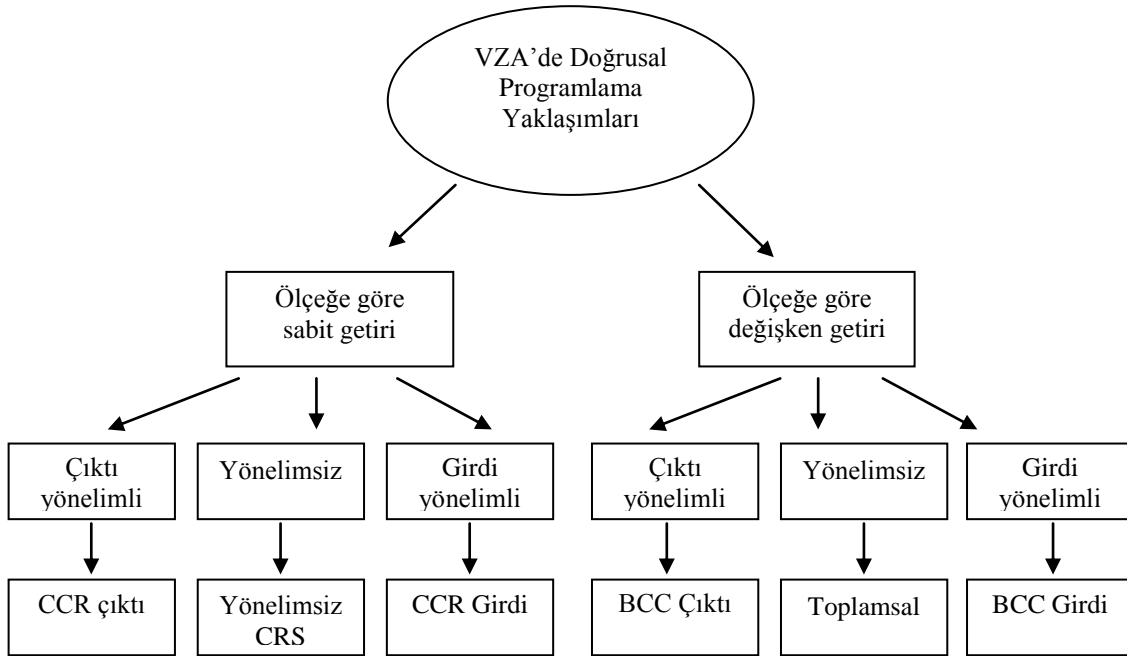
#### 1.4.1. Veri Zarflama Analizi Modelleri

VZA modelleri, farklı kriterler göz önünde bulundurularak, farklı şekilde sınıflandırılabilir. İlk ortaya çıkışında ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında girdiye ve çıktıya yönelik olarak; kesirli ağırlıklı ve zarflama modellerini içine alan CCR modelleri ve bunu takiben ölçeğe göre değişken getiri varsayımını kabul eden BCC modellerinin yanında, bugün pek çok farklı modele farklı sınıflandırmalara rastlamak mümkündür. Lewin ve Seiford tarafından VZA modelleri, Tablo 1'de görüldüğü şekilde sınıflandırılmaktadır (Lorcu, 2008).

Tablo 1. VZA modelleri (Lorcu, 2008).

Model	Zarf yüzeyi	Yönelim
CCR Modeli	CRS Model	Girdi ve çıktı
BBC Modeli	VRS	Girdi ve çıktı
Toplamsal Model	CRS veya VRS	Hiçbiri

Charnes ve diğerlerinin ölçek türlerini esas alarak oluşturdukları sınıflandırma Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Ölçeğe ve yönlendirmelere göre VZA modelleri (Lorcu, 2008).

Girdiye ve çıktıya yönelik model secimi, karar vericinin girdi ve çıktı üzerindeki takdir yetkisine bağlıdır, başka bir deyişle; karar vericinin girdi üzerinde denetimi mevcutsa girdiye yönelik, çıktı üzerindeki denetimi söz konusu ise çıktıya yönelik modeller tercih edilmektedir. Model tercihinde dikkate alınması gereken bir başka nokta ise; mevcut veri yapısıdır. Analiz yapan kişiler, karar alma sürecinde genel olarak girdi kullanımının birincil faktör olması nedeni ile girdi odaklı modelleri tercih etmektedirler. Öte yandan bazı endüstrilerde, firmalar, sabit üretim faktörleri ile faaliyet gösterdiklerinden, bu firmalar veri faktörleri ile mümkün olabilen maksimum çıktıyı üretmektedir. Bu durumda ise, çıktı odaklı modeller tercih edilmektedir. Diğer taraftan,



KVB'lerin, toplam etkinlik sonuçları ile ilgili bilgiler, CCR modelleri ile elde edilirken, teknik etkinlik değerlerine BCC modelleriyle ulaşmak mümkündür. Tüm bunların yanında, hem ağırlıklı hem de zarflama modelleri; etkinlik ölçülerini ve etkin olmayan KVB'lerin, örnek alacakları KVB'leri gösterirken, zarflama modeli; etkinlik sınırına ulaşmada hedef girdi ve çıktı düzeylerini de göstermektedir. Bunun yanında ağırlıklı model ise, etkinlik ölçüsünün güçlülüğü ile ilgili bilgilere ulaşılmasını sağlamaktadır (Lorcu, 2008).

#### 1.4.2. Veri Zarflama Analizinin Uygulama Alanları

VZA, aynı amaç ve hedeflere sahip işletmelerin etkinliğini görel olarak ölçmektedir. Yöntem, bugüne kadar sağlık hizmetleri (hastaneler, doktorlar), eğitim (okullar, üniversiteler), bankalar, imalat sektörü, kıyaslama, yönetim performanslarının değerlendirilmesi, restoranlar, toptancılar, şehirler, kamu kurumları ve bölgesel gelişme alanlarında görel kaynak kullanımı verimliliğinin ölçümünü yapmak amacıyla uygulanmıştır (Aydemir, 2002). Örneğin VZA, fastfood zinciri içinde yer alan aynı işletmeye ait şubelerin görel etkinliğini ölçmede kullanılabilir. VZA ile etkin olmayan şubeler belirlenerek düzeltici önlemler alınabilir. Bu tür uygulamalarda her hastane, banka, mahkeme ya da okul; var olduğu sistem içinde yer alan “benzer birimlerle karşılaştırılarak” görel etkinlikleri belirlenmektedir (Oruç, 2008).

Türkiye’de VZA, genellikle yöneylem araştırması ve ekonomi kongrelerindeki sunularla sınırlı kalan teorik bilgi konumundayken sağlık, bankacılık ve eğitim alanlarında bulunmuş olduğu uygulama fırsatları ile yayınlanan makale ve tez sayısındaki artışla bir geçiş dönemi yaşamış ve ilgi görmeye başlamıştır. Ülkemizde var olan veri setlerine ulaşım güçlüğü, kamuda veri madenciliği altyapısının zayıf olması ve analizin karmaşık görünmesi; VZA’ya yurtdışındaki kadar ilgiyi Türkiye’de sağlayamamıştır. Ancak bilgisayar teknolojilerinin hızla gelişimi, her alanda üretilen yeni yazılımlar veri zarflama analizi tekniğine de çözüm kolaylıkları sağlamıştır ve DEA Solver, EMS, IDEA, Warwick DEA, Pioneer, Frontier Analyst gibi yazılımlar sayesinde modelin kullanılabilmesi için en azından bir sorun ortadan kalkmış durumdadır (Kıran, 2008).

Veri Zarflama Analizinin Uygulanmasındaki amaçları kısaca şöyle özetlemek olanaklıdır:

- Karşılaştırılan birimlerin her biri için girdi-çıkıtı boyutlarından herhangi birinde göreceli etkinsizliğin kaynaklarının ve miktarlarının belirlenmesi,

- Etkinliğe göre birimlerin sınıflandırılması,
- Karşılaştırılan birimlerin yönetimlerin değerlendirilmesi,
- Birimlerin kontrolleri dışındaki program ve politikaların verimliliklerini değerlendirmek ve program etkinsizliği ile yönetsel etkinsizliği ayırt etmek,
- Değerlendirme altındaki birimler için kaynakların yeniden atanması amacıyla niceliksel bir temel oluşturulması. Bu yeniden atama politikalarının genel amacı, sınırlı kaynakları istenilen çıktılarını üretmekte daha etkin kullanılabilecek birimler arasında değiştirmektir.
- Birimler arasındaki karşılaştırma ile doğrudan doğruya ilişkili olmayan amaçlar için etkin birimlerin ya da etkin girdi-çıkıtı ilişkilerinin belirlenmesi,
- Spesifik girdi-çıkıtı ilişkileri için yürürlükteki standartların gerçekleşen performansa göre incelenmesi ve gözden geçirilmesi,
- Önceki çalışmalardaki sonuçların karşılaştırılması (Gülcü ve vd., 2004).

#### **1.4.3. Veri Zarflama Analizin Uygulama Aşamaları**

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

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

Bu aşamalar sırasıyla aşağıda açıklanmıştır.

##### **1.4.3.1. Karar Verme Birimlerinin Seçilmesi**

VZA tanımsal olarak, gözlemlenen girdi ve çıktılara dayanarak, örneklemede ya da gözlem kümesinde yer alan karar birimlerinin görelî etkinlik değerlerini hesaplayan parametrik olmayan etkinlik ölçüm yöntemi olarak ifade edilmiştir. Analiz kullanılarak etkinlik değerlerini yorumlayabilmek için, öncelikle amaçlanan çalışmaya uygun karar biriminin ne olduğunun saptanması gerekmektedir. Hangi karar biriminin kullanılmasının

uygun olduğunu belirlemek için, üzerine çalışılan konu ya da yapılacak olan çalışmanın amacına göre farklılık göstermektedir (Torun, 2001).

Karar birimleri, kullandıkları girdiler ve ürettikleri çıktılar açısından homojen olmalıdır. Diğer bir deyişle karar noktaları, aynı girdi ve çıktı kombinasyonlarını değerlendirebilir olmalıdırlar. Tüm karar noktaları için benzer bir kaynaklar seti olmalıdır. Tüm karar noktaları benzer çevre şartlarında çalışıyor olmalıdır. Dış çevre işletmenin etkinliği üzerinde önemlidir (Atan, 2005).

Dikkat edilmesi gereken başka bir önemli nokta ise zaman periyotlardır. Uzun periyotlar kendi içlerinde oluşabilecek önemli değişiklikleri yansıtamaz. Kısa periyotların ise karar verme birimlerinin etkinlikleri hakkında tam bir fikir veremeyebilecekleri göz önünde bulundurulmalıdır (URL-3, 2013).

#### 1.4.3.2. Girdilerin ve Çıktıların Seçimi

VZA'da kullanılan girdi ve çıktılar karar birimlerini karşılaştırmanın temelini oluşturacağı için büyük bir dikkatle seçilmelidir. Her ne kadar fonksiyonel bir form bulunmasa da, aynı karar birimi için farklı girdi ve çıktı gruplarıyla, farklı etkinlik değerleri elde edileceğinden, daha çok incelenecek sürece nedensel olarak bağlı girdilerin seçilmesi gerekir. VZA oluşturulurken hangi birimlerin çıktı ve hangi birimlerin girdi olduğunun belirlenmesi oldukça önemlidir (Biçen, 2010).

VZA yönteminin yapısı gereği, Boussofiane ve arkadaşlarının 1991 yılında yaptığı çalışmaya göre değerlendirmeye alınan karar verici birim sayısı, örneğin girdi sayısı 6 ve çıktı sayısı 6 ise en az 36 ve daha büyük olmalıdır. Bir başka araştırmacı Sherman'e göre ise  $n =$  karar verme birimi sayısı,  $m =$  girdi sayısı,  $s =$  çıktı sayısı iken  $n > m + s$  olmalıdır. Ancak genel olarak kabul edilen kural şu şekilde bir eşitliktir (Sezen, 2005).

$$n \geq 2(m+s)$$

Bu kuralın işlemesi ile beraber girdi ve çıktılar arasında bir korelasyonun olması gerekliliği de bulunmaktadır. VZA uygulama sürecinde girdilerde artış olmasının karar verici birimin etkinliğinin azalmasına, çıktılarda azalış olmasının ise karar verici biriminin etkinliğinin artmasına yol açacağı kanıtlanmıştır. Bu noktadan hareketle, karar verici biriminin etkinliğini değiştirecek bir girdi ya da çıktının göz ardı edilmesinin yani girdi ve

çıktıların seçiminde alınabilecek en ufak hatalı bir kararın yanlış sonuçlara sebep olacağı açıktır (Kocakalay ve Işık, 2003).

Doğru seçim yapmanın yanında lüzumu olmayan girdi ve çıktı kullanma durumu da söz konusu olabilmektedir. Böyle durumlarda da girdileri ve çıktıları uygulama sürecinden çıkarmak mümkündür. VZA'da girdi ve çıktı sayısını değiştirebilmenin yolu çiftli korelasyondan geçmektedir ve örneğin iki girdi arasında mükemmel bir korelasyon mevcutsa, içlerinden biri etkinlik değerlerinde değişmeye yol açmadan çıkarılabilmektedir. Çıktılar için de aynı durum geçerli olmaktadır (Aydagün, 2003).

Özet olarak bir VZA çalışmasına dahil edilecek girdi ve çıktı sayısı olabildiğince küçük olmalı, ancak çalışmada incelenen karar birimlerinin gerçekleştirdiği üretimi de doğru olarak yansıtabilmelidir.

#### **1.4.3.3. Modelin Seçimi**

Karşılaştırılmalı analizi yapacak olan karar birimlerinden oluşan gözlem kümesi ve ilgili girdi ve çıktı kümeleri seçildikten sonra, etkinlik ölçümünü yapacak analist, mevcut üretim ortamı için en uygun olan VZA modelini seçer. Kullanım alanlarına ve varsayımlara göre pek çok Veri Zarflama Analizi modeli kurulabilir. Hangi modelin seçileceği ya da nasıl bir model kurulacağı girdi ve çıktıların kontrol edilip edilemediğine bağlıdır. Eğer girdiler üzerinde kontrol azsa (ya da yoksa) çıktı odaklı bir model; eğer çıktılar üzerinde kontrol azsa girdi odaklı bir model kurulmalıdır. Her şeye rağmen bir odak oluşturulamıyorsa toplamsal modelleri kullanmak uygun olacaktır (Üstündağ, 2009).

Eğer karar verici, karar noktalarının etkinlik durumuyla ilgileniyor ve etkinlik türünü önemsemiyorsa tüm modeller kullanılabilir. Ancak karar verici etkinlik türünü önemsiyorsa toplamsal modeller kullanılmamalıdır. Çünkü bu tür modeller karma etkinliği verir, etkinliklerin türlerine göre ayrışımını incelemez (Atan, 2005).

#### **1.4.3.4. Göreli Etkinliğin Ölçülmesi**

VZA'da KVB'lerin göreli etkinliği, çıktıların ağırlıklı toplamının, girdilerin ağırlıklı toplamına oranlanması ile bulunur. Göreli etkinliğin ölçülmesi sonucunda her bir KVB için

0 ve 1 arasında etkinlik değeri bulunur. Etkinlik değeri 1'e eşit olan KVB'ler etkin, 1'den küçük olan KVB'ler ise etkin olmayan birimlerdir (Oruç, 2008).

Görelî etkinlik ölçümünde, öncelikle etkinlik sonuçlarına göre en etkin görünen karar verici birimlerden bir etkinlik sınırı oluşturulmaktadır. En etkin olandan etkin olmayana doğru bir sıralama yapıp, her bir etkin olmayan birim için bir etkin başvuru grubu oluşturulmaktadır. Bu küme etkin birimlerin bir kümesidir ve etkin olmayan birime örnek değer ve hedef durumundadır. İyileştirme yapmak açısından bu kümelerin belirlenmesi şarttır (Kıran, 2008).

#### **1.4.3.5. Sonuçların Değerlendirilmesi**

Karar verme birimleri detaylı olarak incelendikten sonra, her bir karar verme birimi için bütün girdi ve çıktıların dikkate alındığı genel bir değerlendirmeye geçilir. VZA ile belirlenen hedeflere (verimsiz kaynak kullanımının azaltılması vb.), karar vericilere ait çeşitli tercihler nedeni ile ulaşılamasa bile, elde edilen bilginin daha sonraki çalışmalarda değerlendirilebilmesi, iyileştirmelere açık olunması anlayışı önemli kazanımlardır (Arslan, 2009).

Etkinlik hesaplamaları sonucunda, her bir karar verici birim için 0 ve 1 arasında bir etkinlik değeri bulunmaktadır. Etkinlik değeri 1 (% 100) olan birimler en iyi gözlem kümesini oluştururken, etkinlik değeri 1'den küçük olanlar ise göreceli olarak etkinsiz durumdadırlar. Bir karar verici birimin göreceli olarak etkinsiz olmasının altında yatan en önemli neden genellikle o karar noktasının kendi etkinsiz çalışmasından kaynaklanan bir durumun ya da içinde bulunduğu şartlardan dolayı negatif yönlü bir durumun olmasıdır. Etkin KVB'ler tarafından (etkinlik değeri 1'e eşit olan) oluşturulan kümeye referans kümesi denir. Etkin olmayan KVB'ler referans kümesindeki etkin birimler kullanılarak etkin hale getirilir (Oruç, 2008).

Etkin olmayan karar noktası için, VZA ile belirlenen hedefler ortaya konulmakta ve noktaların bu hedeflere ulaşılmasına çalışıp, eğer ulaşılamazsa da daha sonraları yapılacak araştırmalara yardımcı olması umulmaktadır. Söz konusu hedefler, genel olarak, etkin olmayan KVB'nin referans kümesindeki etkin birimlerin ağırlıklı ortalamasıdır (Aydagün, 2003).

Kısaca, VZA modelinin ölçüm kalitesini ortaya koyabilmesi için performansı zayıf olan karar noktalarının tanımlanması ve onlara referans olacak etkin birimlerin belirlenmesi,

bu karar birimlerinin sıralanması, etkin ve etkin olmayan birimlerin tahmin edilip, etkin olmayanlar için hedef konulması ve son olarak da bir bütün olarak bu karar birimlerinin bulunduğu çevrenin hesaba katılıp yorum yapılması önemli hususlardır (Kıran, 2008).

#### **1.4.4. Veri Zarflama Analizinin Güçlü ve Zayıf Yönleri**

VZA, doğru şekilde kullanıldığı zaman çok etkin bir araçtır. VZA'yı güçlü yapan bazı özellikleri şunlardır:

1. VZA, çok girdi ve çok çıktı işleyecek kabiliyettir.
2. VZA, doğrusal form dışında, girdi ve çıktıları ilişkilendiren bir fonksiyonel forma ihtiyaç duymaz.
3. VZA ile etkinlikleri hesaplanan karar birimleri göreceli olarak tam etkinliğe sahip olanlarla kıyaslanır.
4. Girdiler ve çıktılar çok farklı birimlere sahip olabilirler. Bu durumda, onları aynı biçimde ölçebilmek için çeşitli varsayımlar kullanmaya, dönüşümler yapmaya gerek yoktur.
5. Verimlilik analizi, istatistiksel sınır tahminleme yöntemlerinin ortaya çıkardığı ortalama fonksiyonun yerine, en iyi gözlemlerce oluşturulan sınır fonksiyonuna göre yapıldığı için, belirlenen hedefler, en iyi performans göstermiş birimler örnek alınarak yapılmaktadır. Bu da VZA ile yapılan verimlilik analizinin anlamını ve geçerliliğini güçlendirmektedir (Aydemir, 2002).

VZA'yı avantajlı kılan bazı özellikleri aynı zamanda VZA'nın zayıflıklarının da kaynağıdır. Şöyle özetlenebilir:

1. VZA, ekstrem nokta tekniği olarak değerlendirildiği için, ölçüm hatasına karşı çok duyarlıdır.
2. VZA, karar birimlerinin performansını ölçmek açısından yeterlidir, fakat bu değerlendirmenin mutlak etkinlik bazındaki yorumu ile ilgili ipucu vermez.
3. VZA, statik bir analiz şeklindedir, bir tek dönemdeki karar birimi verileri arasında bir kesit analizi yapar.
4. Her karar birimi için ayrı bir doğrusal programlama modelinin çözümü gerektiğinden, büyük boyutlu problemlerin VZA ile çözümü, hesaplama açısından zaman alıcı olabilir.

5. İlgili girdi ve çıktıların üretim sürecini doğru olarak yansıtabilmesi, yöntemin sağlıklı sonuçlar vermesi açısından hayatsal öneme sahiptir. Kritik bir girdi ya da çıktı inceleme dışı bırakıldığında yöntemin verdiği sonuçlar yanıltıcı ve yanlış olabilir.
6. Başvuru grubuna dahil olan karar verme birimlerinin diğerlerine göre üstünlüğünün göreceli olması, bu birimlerinin kendi başlarında değerlendirildiğinde de gerçekten verimli olup olmadıkları hakkında bir yorum yapılabilmesini güçleştirmektedir. Bu sebeple VZA verimlilik sonuçları, görecelilik çerçevesinde değerlendirilmelidir.
7. VZA, parametrik olmayan bir teknik olduğu için, sonuçlara istatistiksel hipotez testlerinin uygulanması zordur.

## **1.5. İmalat Sanayi**

Üretim faaliyetini gerçekleştiren üç sektörden (Ticaret, Sanayi, Hizmetler) biri olan sanayi sektörü; hammadde ya da ara malların makine ve el emeğiyle işlenerek her türlü malın elde edilmesi faaliyet olarak tanımlanabilmekte ve genellikle madencilik, imalat sanayi ve enerji olarak literatürlerde ve istatistiklerde yer almaktadır. Sanayinin gelişimi ise istihdamın büyük kısmını barındıran imalat sanayi üzerinden yapılmaktadır (Akyüz, 2000).

### **1.5.1. İmalat Sanayine İlişkin Genel Bilgiler**

Sanayi sektörü; imalat sanayi (Nace: D), madencilik ve taşocakçılığı (Nace: C) ve elektrik, gaz, su (Nace: E) sektörlerinden oluşmaktadır. İmalat sanayi, sanayi sektöründeki; işyerlerinin yüzde 98.42'sini, ücretli çalışanların yüzde 93.64'ünü, üretim değeri bakımından yüzde 84'ünü ve katma değer açısından da yüzde 85.03'ünü temsil etmektedir. Bu bağlamda imalat sanayi sektörü, sanayinin en önemli iş koludur.

Tablo 2. 2008 Yılına Ait İmalat Sanayine İlişkin Bilgiler (Türkiye Kalkınma Bankası, 2010)

Sektördeki İşyeri Sayısı (Adet)	321.6663
Sanayi İçindeki Payı %	98.42
Sanayi İçindeki Sırası	1
Sektörde Ücretli Çalışan Sayısı (Kişi)	2.538.408
Sanayi İçindeki Payı %	93.64
Sanayi İçindeki Sırası	1
Sektör Üretim Değeri (Milyon TL) (2008)	477.140
Sanayi İçindeki Payı %	84.15
Sanayi İçindeki Sırası	1
Sektör Katma Değeri (Milyon TL) (2008)	93.804
Sanayi İçindeki Payı %	85.03
Sanayi İçindeki Sırası	1

### 1.5.2. İmalat Sanayi Üretim Endeksi

2010 yılı Ekim ayında 2005=100 temel yılı sanayi üretim endeksi imalat sanayinde 129.2 olarak gerçekleşmiştir. Üretim endeksi, bir önceki yılın aynı ayına göre %10.8, bir önceki aya göre de %16.1 oranında artış kaydetmiştir (Türkiye Kalkınma Bankası, 2010).

Tablo 3. İmalat sanayi Ekim 2010 üretim endeksi (2005=100)

	Endeks	Yıllık Değişim (%)	Aylık Değişim (%)
Toplam Sanayi	129.1	9.5	13.8
İmalat Sanayi	129.2	10.8	16.6

### 1.5.3. İmalat Sanayi Kapasite Kullanım Oranı

2010 yılı Kasım ayında imalat sanayi genelinde kapasite kullanım oranı (KKO), geçen yılın aynı ayına göre 6.5 puan, bir önceki aya göre ise 0,6 puan artarak % 75,7 seviyesinde gerçekleşmiştir (Türkiye Kalkınma Bankası, 2010).



Tablo 4. İmalat sanayi Kasım 2010 kapasite kullanım oranı

	KKO (%)	Yıllık Değişim (Puan)	Aylık Değişim (Puan)
İmalat Sanayi	75.7	6.5	0.6

### 1.6. Orman Ürünleri Sanayi Hakkında Genel Bilgi

Ülkemizde orman ürünleri sanayi, 19'uncu yüzyıl sonlarına kadar sadece bıçkı sanayi görünümünde su ve el hızarları şeklinde kalmış ve çok ağır bir gelişim göstermiştir. Her ne kadar fiçicilik, düvencilik, saban, yaba gibi tarım araçları, küçük el sanatları şeklinde yapılan bölgesel çalışmalar 12'nci yüzyıla kadar uzanmakta ise de bunları bir sanayi karakterinde görmek mümkün değildir. Yurdumuzda ilk tesisler 19'uncu yüzyıl sonlarında görülmeye başlamıştır. İlk kereste fabrikası 1892 yılında İstanbul'da kurulmuş ve 2'nci yüzyıl başlarından itibaren sayıları artmaya başlamıştır. Yapılan bir araştırma sonucuna göre ülkemizde 1938 yılında 33 adet kereste fabrikasının olduğu anlaşılmaktadır. Diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de önce bıçkı sanayinde başlayan gelişme diğer kollarında ancak 20'nci yüzyılın ikinci yarısından itibaren görülmeye başlamıştır. Ülkemizde 1963 yılında plânlı dönemin başlamasıyla birlikte orman ürünleri sanayinde hızlı bir gelişme başlamış, tüm teknolojiler yurdumuza getirilmiş ve bu sanayi kolu ülkemiz şartlarına göre çok büyük boyutlara ulaşmıştır (URL-4, 2012).

Orman ürünleri sanayi, yuvarlak odunların bünyesini bozmadan işleyen ve dayanıklılığını arttıran fabrika ve tesisler, yuvarlak odunları ince levhalar halinde biçmek, kesmek, soymak ve yongalamak suretiyle materyal sağlayan bunları birleştirerek odunun çalışmasını azaltan fabrika ve tesisler, odunun yapısını mekanik, fiziksel ve kimyasal yollarla değiştiren fabrika ve tesisler, işlenmiş materyali kullanarak çeşitli eşya yapan fabrika ve tesisler ile yan ürünleri işleyen fabrika ve tesislerin tümüne denir (URL-5, 2012).

Daha geniş bir tanımlamayla orman ürünleri sanayi, ormanlardan elde edilen odun hammaddesini yarma, kesme, soyma, biçme, şekil değiştirme, yongalayarak veya liflerine ayırarak ve yapıştırıcı maddeler kullanarak veya kullanmadan presleme, buharlama, kurutma, emprenye etme vb. işlemlerle bünyesini değiştirmeden veya mekanik ve kimyasal yollarla değiştirmek suretiyle, yarı mamul veya mamul mal üreten, gerektiğinde birinin mamulünü hammadde olarak kullanan, entegre düzeyde üretim yapan tüm sanayi kollarını içine alan odun sanayi ile orman ağaçlarından elde edilen reçine, sığla yağı, kabuk,

palamut, defne yaprağı, katran gibi ormanın ikincil ürünlerini işleyerek gıda, boya, kimya, parfüm sanayi gibi sanayilere yarı mamul madde üreten ikincil orman ürünleri sanayinden oluşur (URL-6, 2013).

Uluslararası standart sanayi sınıflandırmasına orman ürünleri sanayisi; imalat sanayi grubu olan orman ürünleri sanayi; ara malı üreten sanayiler arasında yer alan ağaç ve mantar ürünleri ile tüketim malı üreten sanayiler arasında yer alan mobilya sanayinden oluşmaktadır. Bu sektör ormanlardan elde edilen birincil ve ikincil ham ürünlerin özellikle odunun yarma, kesme, soyma ve biçme şeklinde biçim değiştirerek, yongalayarak veya liflere ayırarak, yapıştırıcı madde kullanarak veya kullanmaksızın presleme, buharlama, kurutma, emprenye etme ve benzeri işlemlerle odunun bünyesini değiştirmeden veya değiştirerek yarı mamul veya mamul mal üreten, gerektiğinde birinin mamulünü hammadde olarak kullanıp entegre düzeyinde üretim yapan bir sanayi koludur (URL-7, 2013).

### 1.6.1. Ağaç ve Mantar Ürünleri İmalatı

#### 1.6.1.1. Ağaç ve Mantar Ürünleri İmalatı Sektöre İlişkin Genel Bilgiler

Tablo 5. 2008 yılına ait ağaç ve mantar ürünleri imalatı sektörüne ilişkin genel bilgiler (Türkiye Kalkınma Bankası, 2010)

Sektördeki İşyeri Sayısı (Adet)	28.611
İmalat Sanayi İçindeki Payı %	8.89
İmalat Sanayi İçindeki Sırası	5
Sektörde Ücretli Çalışan Sayısı (Kişi)	40.047
İmalat Sanayi İçindeki Payı %	1.58
İmalat Sanayi İçindeki Sırası	16
Sektör Üretim Değeri (Milyon TL)	6.402
İmalat Sanayi İçindeki Payı %	1.34
İmalat Sanayi İçindeki Sırası	17
Sektör Katma Değeri (Milyon TL)	1.302
İmalat Sanayi İçindeki Payı %	1.39
İmalat Sanayi İçindeki Sırası	17

### 1.6.1.2. Ağaç ve Mantar Ürünleri İmalatı Üretim Endeksi

2010 yılı Ekim ayında 2005-100 temel yılı sanayi üretim endeksi ağaç ve mantar ürünleri sektöründe 205.8 olarak gerçekleştirilmiştir. Üretim endeksi, bir önceki yılın aynı ayına göre yüzde 12.8 oranında artarken, bir önceki aya göre yüzde 25.3 oranında artmıştır.

Tablo 6. Ağaç ve mantar ürünleri imalatı Ekim 2010 üretim endeksi (2005=100)

	Endeks	Yıllık Değişim (%)	Aylık Değişim (%)
Toplam Sanayi	129.1	9.5	13.8
İmalat Sanayi	129.2	10.8	16.6
Ağaç ve Mantar Ürünleri İmalatı	205.8	12.8	25.3

### 1.6.1.3. Ağaç ve Mantar Ürünleri İmalatı Kapasite Kullanım Oranı

2010 yılı Kasım ayında ağaç ve mantar ürünleri sektöründe kapasite kullanım oranı yüzde 78.3 olarak gerçekleştirilmiştir. Kapasite kullanım oranı, bir önceki yılın aynı ayına göre 0.2 puan artarken, bir önceki aya göre de -1.3 puan azalmıştır.

Tablo 7. Ağaç ve mantar ürünleri imalatı Kasım 2010 kapasite kullanım oranı

	KKO (%)	Yıllık Değişim (Puan)	Aylık Değişim (Puan)
İmalat Sanayi	75.7	6.5	0.6
Ağaç ve Mantar Ürünleri İmalatı	78.3	0.2	-1.3

## 1.6.2. Kağıt ve Kağıt Ürünleri Üretim İmalatı

### 1.6.2.1 Kağıt ve Kağıt Ürünleri Üretim İmalatı Sektöre İlişkin Genel Bilgiler

Tablo 8. 2008 yılına ait kağıt ve kağıt ürünleri üretim imalatı sektörüne ilişkin genel bilgiler (Türkiye Kalkınma Bankası, 2010)

Sektördeki İşyeri Sayısı (Adet)	2.205
İmalat Sanayi İçindeki Payı %	0.69
İmalat Sanayi İçindeki Sırası	18
Sektörde Ücretli Çalışan Sayısı (Kişi)	39.795
İmalat Sanayi İçindeki Payı %	1.57
İmalat Sanayi İçindeki Sırası	17
Sektör Üretim Değeri (Milyon TL)	8.182
İmalat Sanayi İçindeki Payı %	1.71
İmalat Sanayi İçindeki Sırası	14
Sektör Katma Değeri (Milyon TL) (2008)	1.532
İmalat Sanayi İçindeki Payı %	1.63
İmalat Sanayi İçindeki Sırası	16

### 1.6.2.2. Kağıt ve Kağıt Ürünleri Üretim İmalatı Üretim Endeksi

2010 yılı Ekim ayında 2005=100 temel yılı sanayi üretim endeksi kağıt ve kağıt ürünleri sektöründe 136.9 olarak gerçekleşmiştir. Üretim endeksi, bir önceki yılın aynı ayına göre yüzde 10.3 oranında, bir önceki aya göre de yüzde 16.7 oranında artış göstermiştir.

Tablo 9. Kağıt ve kağıt ürünleri imalatı Ekim 2010 üretim endeksi (2005=100)

	Endeks	Yıllık Değişim (%)	Aylık Değişim (%)
Toplam Sanayi	129.1	9.5	13.8
İmalat Sanayi	129.2	10.8	16.6
Kağıt ve Kağıt Ürünleri İmalatı	136.9	10.3	16.7

### 1.6.2.3. Kağıt ve Kağıt Ürünleri Üretim İmalatı Kapasite Kullanım Oranı

2010 yılı Kasım ayında kağıt ürünleri sektöründe kapasite kullanım oranı yüzde 77.9 olarak gerçekleşmiştir. Kapasite kullanım oranı, bir önceli yılın aynı ayına göre 0.3 puan, bir önceki aya göre ise 1.6 puan artış kaydetmiştir.

Tablo 10. Kağıt ve kağıt ürünleri üretim imalatı Kasım 2010 kapasite kullanım oranı

	KKO (%)	Yıllık Değişim (Puan)	Aylık Değişim (Puan)
İmalat Sanayi	75.7	6.5	0.6
Kağıt ve Kağıt Ürünleri İmalatı	77.8	0.3	1.6

### 1.6.3. Mobilya İmalatı

#### 1.6.3.1. Mobilya İmalatı Sektöre İlişkin Genel Bilgiler

Tablo 11. 2008 Yılına ait mobilya imalatı sektörüne ilişkin genel bilgiler (Türkiye Kalkınma Bankası, 2010)

Sektördeki İşyeri Sayısı (Adet)	40.627
İmalat Sanayi İçindeki Payı %	12.63
İmalat Sanayi İçindeki Sırası	3
Sektördeki İşyeri Sayısı (Kişi)	149.917
İmalat Sanayi İçindeki Payı %	5.91
İmalat Sanayi İçindeki Sırası	7
Sektör Üretim Değeri (Milyon TL)	16.068
İmalat Sanayi İçindeki Payı %	3.37
İmalat Sanayi İçindeki Sırası	13
Sektör Katma Değeri (Milyon TL)	2.842
İmalat Sanayi İçindeki Payı %	3.03
İmalat Sanayi İçindeki Sırası	12

### 1.6.3.2. Mobilya İmalatı Sektörü Üretim Endeksi

2010 yılı Ekim ayında 2005=100 temel yılı sanayi üretim endeksi mobilya imalatı sektöründe 154.4 olarak gerçekleştirilmiştir. Üretim endeksi, bir önceki yılın aynı ayına göre yüze, 13.7 bir önceki aya göre de yüzde 12.9 oranında artış kaydetmiştir.

Tablo 12. Mobilya imalatı sektörüne Ekim 2010 üretim endeksi (2005=100)

	Endeks	Yıllık Değişim (%)	Aylık Değişim (%)
Toplam Sanayi	129.1	9.5	13.8
İmalat Sanayi	129.2	10.8	16.6
Mobilya İmalatı	154.4	13.7	12.9

### 1.6.3.3. Mobilya İmalatı Kapasite Kullanım Oranı

2010 yılı Kasım ayında mobilya sektöründe kapasite kullanım oranı yüzde 64.4 olarak gerçekleşmiştir. Kapasite kullanım oranı bir önceki yılın aynı ayına göre 5.2 puan artarken, bir önceki aya göre 1.7 puan azalmıştır.

Tablo 13. Mobilya imalatı sektörüne ilişkin Kasım 2010 kapasite kullanım oranı

	KKO (%)	Değişim (Puan) (Yıllık)	Değişim (Puan) (Aylık)
İmalat Sanayi	75.7	6.5	0.6
Mobilya İmalatı	64.4	5.2	-1.7

## 2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

### 2.1. Materyal

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

Türkiye Merkez bankası kayıtlarında yer alan imalat sanayi alt sektörel gruplarının özellikle Ağaç, Ağaç Ürünleri ve Mantar Ürünleri İmalatı, Kâğıt ve Kağıt Ürünlerinin İmalatı ve Mobilya İmalatı sektörlerinin etkinliklerinin ölçülebilmesi için öncelikle analizde yer alacak girdi ve çıktı rasyolarının belirlenmesi gerekmektedir. Bu aşamada girdi ve çıktı kümesi için çok sayıda finansal rasyo kullanılarak denemeler yapılmış, literatürde daha önce yapılmış benzer çalışmaları da dikkate alarak imalat sanayi şirketlerinin genel yapısı ile tutarlı sonuçların elde edildiği girdi çıktı bileşimi araştırmanın girdi ve çıktı kümesi olarak seçilmiştir. Bu amaçla literatürde yer alan benzer çalışmaların incelenmesi neticesinde çıktı olarak; öz sermaye karlılığı, aktif karlılık, net kar/net satışlar oranları, girdi olarak ise; cari oran, nakit oran, finansal kaldıraç oranı, finansman oranı, maddi duran varlıklar/öz kaynaklar, net satışlar/aktif, net satışlar/öz kaynaklar oranları belirlenmiştir. Rasyolar Merkez Bankası bilanço verileri irdelenerek yıllar kapsamında Tablo 14’de düzenlenmiştir.

Tablo 14. Modeldeki girdi ve çıktılar

GİRDİLER	ÇIKTILAR
1-Cari Oran	1-Net Kar/Aktif Toplam Oranı
2-Nakit Oran	2-Net Kar /Öz Kaynaklar Oranı
3-Yabancı Kaynaklar Toplamı/Aktif Toplam Oranı	3-Net Kar/Net Satışlar Oranı
4-Öz Kaynaklar/Yabancı Kaynaklar Toplam Oranı	
5-Maddi Duran Varlıklar/Öz Kaynaklar Oranı	
6-Aktif Devir Hızı	
7-Öz Kaynaklar Devir Hızı	

### **2.1.1. Araştırmada Kullanılan Girdiler Kümesi**

Çalışmada kullandığımız ‘‘girdi’’ oranları aşağıda açıklanmıştır.

#### **2.1.1.1. Cari Oran**

Bilançoda yer alan dönen varlıkların toplamının kısa süreli borçlara bölünmesi ile bulunur. Bu oranın yüksek olması işletmenin kısa vadeli borçlarını ödeme gücünün yüksek olduğunu gösterirken, bu değerin çok yüksek olması, işletmenin elinde verimli kullanılmayan atıl fonlar bulunduğu anlamına gelir. Bu durum, işletmeye kredi verecek olan kurumlar için olumlu iken, işletmenin daha fazla kar edebilecek iken düşük kar marjıyla çalıştığını gösterir. Birçok finansal analist bu değerin 2 civarında olması gerektiğini savunurken, özellikle gelişmekte olan ülkelerde bankaların kısa vadeli borçlar vermeyi tercih etmesi nedeniyle cari oran daha düşük değerler almaktadır. Böyle durumlarda 1.5 civarındaki değerler kabul edilebilir (URL-8, 2013).

Cari Oran =Dönen Varlıklar/Kısa Vadeli Borçlar

#### **2.1.1.2. Nakit Oran**

İşletmenin alacaklarını tahsil edememesi ve elindeki stokları nakde çevirememesi durumunda borçlarını ödeyebilme yeteneğini gösterir. Para ve paraya kolayca çevrilebilecek menkul kıymetlerin kısa vadeli borçlara bölünmesi ile hesaplanır.

Nakit Oran=(Hazır Değerler+Menkul Değerler)/Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar

Bu değerin en az 0.2 olması gerekir. Ancak firma stokları ihtiyaç duyulduğunda kolayca nakde çevrilebilecek durumdaysa veya işletmeye borcu olanlar güvenilir müşteriler ise bu oranın daha düşük çıkması kabul edilebilir (URL-9, 2013).

#### **2.1.1.3. Yabancı Kaynaklar Toplamı/ Aktif Toplam Oranı (%)**

İşletmenin kısa vadeli ve uzun vadeli yabancı kaynaklarının aktif toplamına oranını gösteren bir orandır. Bu oranın yüksek çıkması öz kaynakların yetersiz olduğu anlamına



geldiği için, kredi verenlerin alacaklarının tahsili riskli duruma gelebilir. Yani işletmenin borçlarını ödeyememe riskinin yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır. Oranın 1/2'den büyük çıkması tehlike işareti anlamındadır. Ancak gelişmekte olan ülkelerde sermayenin yetersizliği nedeniyle bu oranın %60'a kadar yükselmesi kabul edilebilir (Yükçü, 1993).

#### **2.1.1.4. Öz kaynakların, Toplam Yabancı Kaynaklara Oranı**

Bu oran öz kaynaklar ile yabancı kaynaklar arasındaki dengeyi belirleyebilmek amacıyla dikkate alınır. Oranın yüksek çıkması işletmenin finansal açıdan bağımsız olduğunu ve işletmeye kredi verenlerin baskısının olmadığı anlamındadır. Düşük bir oran ise, kredi verenlerin baskısı sonucunda işletmenin finansal açıdan zora düşmesi demektir (Yükçü, 1993).

#### **2.1.1.5. Maddi Duran Varlıkların, Öz Kaynaklara Oranı**

İşletmenin maddi duran varlıklarının (arazi, arsa, bina, tesis, makine, cihaz, taşıt) ne kadarının öz kaynak aracılığı ile karşılandığını gösteren orandır. Bu oranın 1/1 olması, maddi duran varlıkların tamamen öz kaynaklar aracılığıyla karşılandığını gösterir. Bu da yabancı kaynakların ödenmesi anında üretimi veya hizmeti götüren maddi duran varlıklara dokunulmayacağı anlamındadır. Bu kredi verenlerin açısından olumlu bir durumdur. Ancak, sanayi işletmelerinde maddi duran varlık tutarları oldukça yüksek rakamlara ulaştığı için, bu ek maddi duran varlıkların sadece öz kaynaklar aracılığı ile finanse edilmesi mümkün olmayabilir (Yükçü, 1993).

#### **2.1.1.6. Aktif Devir Hızı**

Bu oran, işletmenin aktif varlıklarının kaç katı satış yaptığını gösterir. Aktif devir hızının yüksek olması olumludur. Oranın büyük sanayi işletmelerinde 2, küçük sanayi işletmelerinde ise 2-4 arasında olmasının uygun olacağı ileri sürülmektedir (URL-10, 2013). Düşük oran, işletmenin aktiflerinin atıl kapasite ile çalıştığını gösterir. Oranın düşük olması kredi verenler açısından işletme varlıkları içinde duran varlıklara büyük bir ağırlığa sahip olduğu anlamındadır (Ergun, 1995).

Aktif Devir Hızı=Net Satışlar/Aktif Toplamı

### **2.1.1.7. Öz Kaynaklar Devir Hızı**

Oran, işletmenin öz sermayesi ile sağlanmış olduğu satışların oranlanması sonucu elde edilir. İşletmenin ne miktar öz sermayesi ile ne kadar satış hasılatı gerçekleştirdiğini yani öz sermayenin verimliliğini gösterir (Yükçü, 1993).

Öz Kaynaklar Devir Hızı Oranı = Net Satışlar/ Ortalama Öz Kaynak

Oranın yüksek çıkması, öz sermayenin verimli olarak kullanıldığı; düşük çıkması ise atıl öz sermaye bulunduğu anlamına gelir. Oranın normalin çok üstünde çıkması ise net satışların, öz sermaye yanında yabancı kaynak kullanımı ile sağlandığı anlamına gelir. Oranın bir standardı bulunmamaktadır. İşletme geçmiş yılların ve sektördeki diğer işletmelere göre oranını belirler (Yükçü, 1993).

## **2.1.2. Araştırmada Kullanılan Çıktılar**

### **2.1.2.1. Net Kar / Aktif Toplam Oranı (%)**

İşletmenin elindeki varlıkları ne kadar verimli kullandığını test eden bir orandır. Oranın yüksek olması, genel olarak işletmenin lehine bir durum olmakla beraber ihtiyatla değerlendirilmesi gerekmektedir. Çünkü net dönem karı, finansman giderleri düşüldükten sonraki tutarı ifade ettiğinden, işletmenin finansal yapısına göre oran düşük ya da yüksek görülebilmektedir (Torun, 2001).

### **2.1.2.2. Net Kar/ Öz Kaynaklar Oranı (%)**

İşletme sahiplerinin sermaye olarak koyduğu kaynağın ne kadar kar getirebildiğini test eder. Oranın hesaplanması ile elde edilen sonuç bir birim öz sermayenin getirdiği karı göstermektedir. Oranın, sanayi işletmelerinde %13 ile %15 arasında olması uygundur (Yükçü, 1993).

### 2.1.2.3. Net Kar/ Net Satışlar Oranı (%)

İşletme faaliyetlerinin net verimliliği konusunda bilgi veren bu oran, net dönem karının net satışlara bölünmesi suretiyle hesap edilmektedir. Net dönem karı, işletmenin tüm gelir ve giderlerini hesaba kattığından, işletme tarafından uygulanan tüm politika ve kararların sonuçlarını göstermektedir. Oranın yeterliliği konusunda karara varabilmek için, işletmenin geçmiş yıl oranlarıyla, sektör ortalamalarıyla ya da belirlenen hedeflerle birlikte değerlendirilmesi gerekir. Net kar marjının yüksek olması, işletme için olumlu bir gelişme olmakla birlikte, net dönem karının tutarına da bakmak gerekmektedir (Torun, 2001).

Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası (TCMB)'nin hazırladığı 2009-2011 yılı sektör bilançoları verilerinin kullanıldığı çalışmada sektörlerin uluslararası standartlara uygun analiz edilebilmesi amacıyla, Avrupa Birliği İstatistik Ofisi (EUROSTAT) tarafından güncellenen ekonomik faaliyet sınıflaması NACE Rev.2 esas alınmıştır. İmalat sanayi alt grupları Tablo 15'de gösterilmiştir.

Tablo 15. İmalat sanayi alt grupları

	Kod	Sektörler
1	C	İmalat Sanayi
2	C-10	Gıda Ürünlerinin İmalatı
3	C-11	İçeceklerin İmalatı
4	C-13	Tekstil Ürünlerinin İmalatı
5	C-14	Giyim Eşyalarının İmalatı
6	C-15	Deri ve İlgili Ürünlerin İmalatı
7	C-16	<b>Ağaç, Ağaç Ürünleri ve Mantar Ürünleri İmalatı</b>
8	C-17	<b>Kâğıt ve Kağıt Ürünlerinin İmalatı</b>
9	C-18	Kayıtlı Medyanın Basılması ve Çoğaltılması
10	C-19	Kok Kömürü ve Rafine Edilmiş Petrol Ürünleri İmalatı
11	C-20	Kimyasalların ve Kimyasal Ürünlerin İmalatı
12	C-21	Temel Eczacılık Ürünlerinin ve Eczacılığa İlişkin Malzemelerin İmalatı
13	C-22	Kauçuk ve Plastik Ürünlerin İmalatı
14	C-23	Diğer Metalik Olmayan Mineral Ürünlerin İmalatı
15	C-24	Ana Metal Sanayi
16	C-25	Fabrikasyon Metal Ürünleri İmalatı
17	C-26	Bilgisayarların, Elektronik ve Optik Ürünlerin İmalatı
18	C-27	Elektrikli Teçhizat İmalatı
19	C-28	Başka Yerde Sınıflandırılmamış Makine ve Ekipman İmalatı
20	C-29	Motorlu Kara Taşıtı, Treyler ve Yarı Treyler İmalatı
21	C-30	Diğer Ulaşım Araçlarının İmalatı
22	C-31	<b>Mobilya İmalatı</b>
23	C-32	Diğer İmalatlar
24	C-33	Makine ve Ekipmanların Kurulumu ve Onarımı

## 2.2. Metot

Çalışmada 2009-2011 yılları arasında Türkiye'deki imalat sanayi ve içerisindeki tüm alt sektörlerin bahsi geçen girdi ve çıktı değişkenleri kullanılarak ölçeğe göre değişen getiri (VRS) varsayımı ile girdi yönelimli Veri Zarflama Analiz modeli kullanılarak göreceli teknik etkinlik analizi yapılmıştır.

drs: Ölçeğe göre azalan getiri

irs: Ölçeğe göre artan getiri

Toplam Etkinlik(CRS)=Teknik Etkinlik(VRS)\*Ölçek Etkinliği

Çalışmanın analiz edilmesinde DEAP.2.1. programından yararlanılarak 2009-2011 yılları Merkez Bankası verilerine göre girdiye yönelik dual model kullanılarak Türkiye'deki imalat sanayi ve içerisindeki tüm alt sektörlerin etkinlikleri değerlendirilmiştir. Analiz yapılırken negatif olan sektörler dikkate alınmamıştır. Buna göre 2009 yılında C-18 ve C-24, 2010 yılında C-18, 2011 yılında ise C-18, C-32 ve C-33 kodlu imalat sanayileri analize dahil edilmemiştir.

### 3. BULGULAR

Yapılan analizler sonucunda 3 yılın etkinlik özetleri Tablo 16’da ayrıntılı olarak verilmiştir. Analiz sonuçları incelendiğinde CRS (toplam etkin) modeline göre 2009 yılında 8 imalat sanayi alt sektörlerinin, 2010 yılında 10 imalat sanayi alt sektörlerinin, 2011 yılında ise 5 imalat sanayi alt sektörlerinin etkin olduğu sonucu elde edilmiştir. Buna göre 2009-2011 yılları arasında sürekli etkin olan C-19 ve C-31 kodlu imalat alt sektörleridir.

Tablo 16. 2009-2011 yılı etkinlik özetleri

	Sektörler	2009	2010	2011
1	C	0.505	0.629	0.489
2	C-10	0.823	0.549	0.422
3	C-11	1.000	1.000	0.656
4	C-13	0.516	0.707	0.641
5	C-14	0.579	0.569	0.206
6	C-15	0.578	0.636	0.286
7	C-16	1.000	1.000	0.647
8	C-17	0.288	0.620	0.133
9	C-18			
10	C-19	1.000	1.000	1.000
11	C-20	0.539	0.816	0.898
12	C-21	0.645	0.819	0.011
13	C-22	0.679	0.617	0.257
14	C-23	0.663	1.000	1.000
15	C-24		0.272	0.315
16	C-25	0.704	0.677	0.629
17	C-26	1.000	1.000	0.931
18	C-27	1.000	1.000	0.987
19	C-28	0.814	1.000	1.000
20	C-29	0.541	1.000	1.000
21	C-30	1.000	1.000	0.938
22	C-31	1.000	1.000	1.000
23	C-32	0.172	0.006	
24	C-33	1.000	0.249	
Ortalama		0.729	0.746	0.640

2009 ve 2010 yılında etkin olan C-11 ile C-16 kodlu imalat alt sektörleri, 2011 yılında etkinliklerini kaybetmiştir. 2011 yılında girdi oranları yaklaşık olarak aynı kalırken çıktı oranlarında azalma meydana gelmiştir. Bundan dolayı etkinliğini kaybetmişlerdir. C-23 ve C-29 kodlu imalat alt sanayileri 2009 yılında çıktı oranları düşükken 2010 ve 2011 yılları arasında yaklaşık olarak aynı girdi oranları ile daha fazla çıktı oranları elde edilmiştir. Böylelikle 2010 ve 2011 yılları arasında etkin hale gelmiştir. C-26, C-27 ve C-30 kodlu imalat alt sektörleri 2009 ve 2010 yıllarında etkin devam edip 2011 yılında yaklaşık olarak aynı girdilerle devam ederken çıktı oranlarında azalma meydana geldiği için etkinliğini kaybetmişlerdir.

### 3.1. 2009 Yılı İmalat Sanayine İlişkin VZA

Girdi yönelimli Veri Zarflama Analiz modeli kullanılarak yapılan görelî teknik analizler sonucunda 2009 yılı için elde edilen sonuçlar Tablo 17’de gösterilmektedir.

Tablo 17. 2009 yılı etkinlik analizi

	Sektörler	CRS	VRS	Scale (ölçek etkinliği)	Ölçeğe Göre Getiri Durumu
1	C	0.505	1.000	0.505	İrs
2	C-10	0.823	1.000	0.823	İrs
3	C-11	1.000	1.000	1.000	-
4	C-13	0.516	1.000	0.516	İrs
5	C-14	0.579	1.000	0.579	İrs
6	C-15	0.578	1.000	0.578	İrs
7	C-16	1.000	1.000	1.000	-
8	C-17	0.288	1.000	0.288	İrs
9	C-19	1.000	1.000	1.000	-
10	C-20	0.539	1.000	0.539	İrs
11	C-21	0.645	1.000	0.645	İrs
12	C-22	0.679	1.000	0.679	İrs
13	C-23	0.663	1.000	0.663	İrs
14	C-25	0.704	1.000	0.704	İrs
15	C-26	1.000	1.000	1.000	-
16	C-27	1.000	1.000	1.000	-
17	C-28	0.814	1.000	0.814	İrs
18	C-29	0.541	1.000	0.541	İrs
19	C-30	1.000	1.000	1.000	-
20	C-31	1.000	1.000	1.000	-
21	C-32	0.172	1.000	0.172	İrs
22	C-33	1.000	1.000	1.000	-
	Ortalama	0.729	1.000	0.729	

Analiz sonuçları Tablo 17’de incelendiğinde; CRS Veri Zarflama Analizi (toplam etkin) modeli sonuçlarına göre, 8 imalat sanayinin toplam etkin olduğu, 14 imalat sanayinin toplam etkin olmadığı bulunmuştur.

VRS Veri Zarflama Analizi (teknik etkinlik) modeli sonuçlarına göre bütün imalat sanayi alt sektörlerinin teknik etkin olduğu bulunmuştur. Ölçek etkinliği sonucuna göre ise 8 imalat alt sanayi ölçek etkinliğine sahiptir. İmalat sanayi genelinde kullanılan üç farklı etkinlik ölçütü ortalama değerleri sırasıyla 0.729, 1.000 ve 0.729 düzeyinde ölçümlenmiştir. Tablo 17’de araştırma kapsamındaki imalat sanayiler etkinlik analizi yapılmış olup 22 imalat sanayini toplam etkin olan ve olmayan diye sınıflandırmak mümkündür. Buna göre;

Toplam etkin (teknik ve ölçek etkin olan) olan imalat sanayiler: VZA hesaplaması sonucu ölçek etkinlik değeri “1” olan imalat sanayilerde gözlemlenen performans ile potansiyel performansın çakışması neticesinde bu imalat sanayiler “en iyi gözlem” kümesini oluşturmuştur. Bu karar verme birimlerinde performans değerlendirme unsurları olan; verimlilik, etkinlik gibi esasların ideal olarak uygulandığı söylenebilir. Ayrıca bu imalat sanayiler en etkin karar verme birimleri olup, en yüksek performansa sahiptirler. Toplam etkin olan bu imalat alt sanayiler şunlardır:

- İçeceklerin İmalatı,
- “Ağaç, Ağaç Ürünleri ve Mantar Ürünleri İmalatı”,
- Kok Kömürü ve Rafine Edilmiş Petrol Ürünleri İmalatı,
- Bilgisayarların, Elektronik ve Optik Ürünlerin İmalatı,
- Elektrikli Teçhizat İmalatı,
- Diğer Ulaşım Araçlarının İmalatı,
- “Mobilya İmalatı”,
- Makine ve Ekipmanların Kurulumu ve Onarımı

Toplam etkin olmayan imalat sanayiler: VZA hesaplaması sonucu ölçek etkinlik değeri “1”in altında olan imalat alt sanayilerinde; gözlemlenen performans, potansiyel performanstan düşük çıkmıştır. Bu imalat sanayiler yetersiz üretim ve aşırı kaynak kullanmaları sonucu etkinlik sınırı üzerinde yer alamayarak daha düşük teknik etkinlik ile faaliyette buldukları ortaya çıkmıştır. Toplam etkin olmayan sanayiler ve etkinlik katsayıları Tablo 18’de verilmektedir.

Tablo 18. 2009 yılı etkin olmayan imalat sanayiler

	SEKTÖRLER	CRS	VRS	SCALE
1	C	0.505	1.000	0.505
2	C-10	0.823	1.000	0.823
4	C-13	0.516	1.000	0.516
5	C-14	0.579	1.000	0.579
6	C-15	0.578	1.000	0.578
8	<b>C-17</b>	<b>0.288</b>	<b>1.000</b>	<b>0.288</b>
10	C-20	0.539	1.000	0.539
11	C-21	0.645	1.000	0.645
12	C-22	0.679	1.000	0.679
13	C-23	0.663	1.000	0.663
14	C-25	0.704	1.000	0.704
17	C-28	0.814	1.000	0.814
18	C-29	0.541	1.000	0.541
21	C-32	0.172	1.000	0.172

VZA karar verme birimlerinin girdi ve çıktılarını kullanarak etkinlik düzeylerini belirlediği gibi tüm karar verme birimlerinin de tam etkin çalışabilmeleri için fazla kullanılan girdi miktarlarını ve atıl kullanılan çıktı miktarlarını tespit edebilmektedir. Atıl çıktı özeti (summary of output slacks), analiz sonucu etkin olmayan her bir imalat alt sanayinin, referans olarak aldığı etkin karar verme birimi düzeyine ulaşabilmesi için yetersiz üretilen çıktılarında yapması gereken artırmanın yönünü belirtmektedir. Araştırmada kullanılan imalat sanayilerinin mevcut girdilerle üretmesi gerekli olan çıktı miktarlarının tespit edilmesi hedeflenmektedir. Etkin olduğu belirlenen imalat sanayilerinin çıktı değerlerinde değiştirme yapmaya gerek olmadığı tespit edilmiştir. Tablo 19’da görülen “0” değeri çıktılarda artış olmayacağını belirtmektedir. Sayısal olarak ifade edilen çıktılarda ise belirtilen miktar kadar ekstra artış yapılacağı anlamını taşır. Örneğin; C kodlu İmalat sanayinin 2. çıktısı olan Net kar/Öz kaynaklar oranı 0.009 birimlik artırma yaparak teknik etkin konuma ulaşacaktır. C-16 kodlu Ağaç ve ağaç ürünleri imalatı sanayinde artış olmayacağını teknik etkinliğe ulaştığını göstermektedir. C-17 Kağıt ve kağıt ürünleri imalat sanayisinde ise 2. çıktısı olan Net kar/Öz kaynaklar oranı 0.025 birimlik artırma yaparak teknik etkin konumuna ulaşacaktır. C-31 kodlu Mobilya İmalatı sanayisinde artış olmayacağı teknik etkinliğe ulaştığını göstermektedir.



Tablo 19. 2009 yılı atıl çıktıların özeti

	Sektörler	Ç1	Ç2	Ç3
1	C	0.000	0.009	0.000
2	C-10	0.000	0.000	0.355
3	C-11	0.000	0.000	0.000
4	C-13	0.012	0.078	0.000
5	C-14	0.004	0.000	0.000
6	C-15	0.000	0.000	0.000
7	C-16	0.000	0.000	0.000
8	C-17	0.000	0.025	0.000
9	C-19	0.000	0.000	0.000
10	C-20	0.000	0.000	0.006
11	C-21	0.000	0.330	0.732
12	C-22	0.000	0.118	0.000
13	C-23	0.065	0.000	0.000
14	C-25	0.000	0.089	0.000
15	C-26	0.000	0.000	0.000
16	C-27	0.000	0.000	0.000
17	C-28	0.062	0.000	0.000
18	C-29	0.000	0.489	0.728
19	C-30	0.000	0.000	0.000
20	C-31	0.000	0.000	0.000
21	C-32	0.000	0.000	0.271
22	C-33	0.000	0.000	0.000
Ortalama		0.006	0.052	0.095

Atıl girdi özeti (summary of input slacks), analiz sonucu etkin olmayan her bir imalat alt sanayinin, referans olarak aldığı etkin karar verme birimi düzeyine ulaşabilmesi için azaltması gereken girdi miktarının düzeyini belirtmektedir. Sayısal olarak ifade edilen girdilerde ise belirtilen miktar kadar ekstra azaltma yapılacağı anlamını taşır. Tablo 20’de görüldüğü üzere 8 imalat alt sanayilerin girdilerini optimum kullanmaları sonucunda atıl girdi olmayıp, tüm girdilerinde herhangi bir azaltma olmayacağı görülmektedir. Buna karşın diğer imalat sanayileri ise gereksiz girdi kaynak kullanımı söz konusu olup tabloda belirtilen rakam miktarı kadar girdilerini azaltarak görece etkinlik hedefine ulaşması

mümkündür. İmalat sanayileri girdilerini azaltarak iyileştirme yolunu seçmeleri, onların kaynak kullanımında etkin olmalarını ve performanslarını yükseltmelerini sağlayacaktır.

Tablo 20. 2009 yılı atıl girdiler özeti

	Sektörler	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
1	C	0.000	0.000	2.217	0.000	12.696	0.009	0.000
2	C-10	20.328	0.000	12.770	17.049	22.354	0.359	0.754
3	C-11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	C-13	0.000	0.000	1.561	6.383	12.348	0.016	0.000
5	C-14	0.000	0.000	2.699	3.691	4.688	0.063	0.139
6	C-15	0.000	0.000	2.389	4.588	1.246	0.039	0.034
7	<b>C-16</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>
8	<b>C-17</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>1.363</b>	<b>0.758</b>	<b>14.671</b>	<b>0.007</b>	<b>0.000</b>
9	C-19	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	C-20	4.303	0.000	0.972	0.000	4.885	0.002	0.000
11	C-21	1.049	21.326	0.000	10.125	0.000	0.137	0.193
12	C-22	0.000	0.000	1.332	0.000	14.033	0.008	0.000
13	C-23	0.000	0.000	3.092	0.000	25.847	0.004	0.000
14	C-25	0.000	0.000	1.901	0.000	18.799	0.005	0.000
15	C-26	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
16	C-27	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
17	C-28	0.000	0.000	6.310	0.000	24.024	0.020	0.000
18	C-29	0.000	4.782	0.000	5.614	19.532	0.219	0.405
19	C-30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20	<b>C-31</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>
21	C-32	0.000	0.286	0.401	0.197	0.000	0.067	0.157
22	C-33	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Ortalama		1.167	1.200	1.682	2.200	7.960	0.043	0.076

Kağıt ve kağıt ürünleri imalatı sektöründe (C-17) ise gereksiz kaynak girdi söz konusu olup tabloda belirtilen rakam miktarı kadar girdilerini azaltarak görece etkinlik hedefine ulaşması mümkündür.

VZA'da etkin olmayan karar verme birimleri kendilerini etkin olan karar verme birimlerine benzetmek isterler. Referans grupları özetinde, teknik olarak etkin olmayan imalat alt sanayilerinin kendilerini etkin konuma getirmeleri için hangi etkin imalat alt sanayilerini referans almaları gerektiğini belirtmektedir. Etkin olan imalat sanayileri

referans grubunda yine kendilerini referans almaktadırlar. Referans grubundaki karar verme birimlerinin etkinlik değeri “1”dir. Referans grubunda yer alan karar verme birimlerinin yineleme sıklığı bu birimin etkinliğinin göstergesi olarak değerlendirilmektedir. Tablo 21’de etkinlik referans setleri gösterilmiştir. Tablo 21’e göre örneğin; C kodlu İmalat sanayisinin referans aldığı gruplar C-31 (Mobilya imalatı), C-26 (Elektronik ve optik ürünleri imalatı), C-11 (İçeceklerin imalatı), C-27(Elektrikli teçhizat imalatı) ve C-33 (Makine ve ekipmanları imalatı) kodlu imalat sanayilerinden oluşmakta ve ulaşması gereken performans düzeyi bu imalat sanayilerinden yola çıkarak hesaplanacaktır. C-16 kodlu Ağaç ve ağaç ürünleri imalatının referans aldığı grup olarak yine kendilerini göstermektedir. C-17 kodlu Kağıt ve kağıt ürünleri sanayinin referans aldığı gruplar C-31 (Mobilya imalatı sanayi), C-27 (Elektrikli teçhizat imalatı), C-11 (İçeceklerin imalatı) ve C-33 (Makine ve ekipmanları imalatı) kodlu imalat alt sanayileridir. C-31 kodlu mobilya sanayisi de referans olarak yine kendisini referans almaktadır.

Tablo 21. 2009 yılı referans setleri özeti

	Sektörler	Etkinlik referans setleri
1	C	C-31,C-26,C-11,C-27,C-33
2	C-10	C-27,C-33
3	C-11	C-11
4	C-13	C-11,C-16,C-33
5	C-14	C-11,C-16,C-27
6	C-15	C-11,C-16,C-27,C-33
7	C-16	C-16
8	C-17	C-31,C-33,C-11,C-27
9	C-19	C-19
10	C-20	C-31,C-11,C-26,C-33
11	C-21	C-33,C-31
12	C-22	C-31,C-11,C-26,C-33,C-27
13	C-23	C-26,C-11,C-27,C-16,C-33
14	C-25	C-26,C-11,C-27,C-16,C-33
15	C-26	C-26
16	C-27	C-27
17	C-28	C-33,C-11,C-26,C-16,C-27
18	C-29	C-19,C-27
19	C-30	C-30
20	C-31	C-31
21	C-32	C-26,C-33,C-27
22	C-33	C-33

Referans grubundaki ağırlıklar bölümü, etkin olmayan karar verme birimlerine referans olarak gösterilen etkin imalat alt sanayilerin sırasıyla etkin olmayan imalat sanayiler üzerindeki etkisini (ağırlığını) belirtmektedir. İmalat sanayinin karşısındaki ağırlık değerlerinin “0”dan büyük olması, o imalat sanayilerin söz konusu imalat sanayi için referans olduğunu gösterir. Referans grubundaki bütün karar verme birimlerinin etkinlik değerleri “1”dir. Referans gösterilen imalat alt sanayilerinin aldığı ağırlık değerinin 1’e yaklaşması, teknik olarak etkin olmayan imalat sanayi üzerindeki baskısını göstermektedir. Tablo 22’de teknik etkin olmayan örneğin, C-17 (Kağıt ve kağıt ürünleri imalat sanayi)’nin etkin olabilmesi için kendisine referans aldığı gruplar C-31 (Mobilya imalatı sanayi)-0.028, C-27 (Elektrikli teçhizat imalatı)-0.082, C-11 (İçeceklerin imalatı)-0.058 ve C-33 (Makine ve ekipmanları imalatı)-0.097 ağırlık değerlerini almalıdır. C-17 (Kağıt ve kağıt ürünleri imalat sanayi)’nin teknik etkin olabilmesi için ağırlık değeri “1” olan C-31 (Mobilya imalatını) tercih edebilir.

Tablo 22. 2009 yılı referans ağırlıkları

	Sektörler	Referans Ağırlıkları
1	C	0.100-0.019-0.080-0.221-0.052
2	C-10	0.429-0.164
3	C-11	1.000
4	C-13	0.208-0.063-0.200
5	C-14	0.011-0.077-0.442
6	C-15	0.043-0.090-0.146-0.241
7	C-16	1.000
8	C-17	0.028-0.097-0.058-0.082
9	C-19	1.000
10	C-20	0.331-0.074-0.033-0.085
11	C-21	0.557-0.060
12	C-22	0.316-0.059-0.079-0.147-0.050
13	C-23	0.012-0.399-0.033-0.021-0.149
14	C-25	0.193-0.012-0.239-0.168-0.059
15	C-26	1.000
16	C-27	1.000
17	C-28	0.095-0.283-0.010-0.063-0.267
18	C-29	0.004-0.515
19	C-30	1.000
20	C-31	1.000
21	C-32	0.020-0.012-0.134
22	C-33	1.000

Tablo 23’de etkin karar verme birimlerinin referans gruplarında yer alma sayılarını göstermektedir. Diğer bir deyişle etkin olan imalat sanayilerinin kaç kez referans olduğunu göstermektedir. Tablo 23’de C-33 kodlu imalat sanayi 12 kez, C-27 kodlu imalat sanayi 11 kez, C-11 kodlu imalat sanayi 10 kez, C-26 kodlu imalat sanayi 7 kez, C-31 kodlu imalat sanayi 6 kez, C-16 kodlu imalat sanayide 5 kez ve C-19 kodlu imalat sanayi 1 kez teknik etkinliğe sahip olmayan imalat sanayilerine referans olarak gösterilmişlerdir.

Tablo 23. 2009 yılı referans sayıları

	Sektörler	Referans Sayıları
1	C	0
2	C-10	0
3	C-11	10
4	C-13	0
5	C-14	0
6	C-15	0
7	C-16	5
8	C-17	0
9	C-19	1
10	C-20	0
11	C-21	0
12	C-22	0
13	C-23	0
14	C-25	0
15	C-26	7
16	C-27	11
17	C-28	0
18	C-29	0
19	C-30	0
20	C-31	6
21	C-32	0
22	C-33	12

VZA ile yapılan karşılaştırma sonucu etkin olmayan karar verme birimlerinin, etkin konuma gelebilmeleri için elde edilebilir hedefleri planlayıp uygulamaları gereklidir. Bu hedefler, genellikle, etkin olmayan karar verme birimi ile referans grubunda bulunan etkin

karar verme birimlerinin kullanmış oldukları kaynakların etkin olmayan karar verme birimleri içinde kullanılabileceği kabul edilmektedir.

VZA yöntemi kullanılarak Merkez Bankasına bağlı imalat sanayi alt sektörlerinin tam etkin olarak hizmet verebilmeleri için ulaşmaları gereken hedef çıktı miktarları her bir değişken için Tablo 24’de görülmektedir.

Tablo 24. 2009 yılı hedef çıktı değerleri

	Sektörler	Ç1	Ç2	Ç3
1	C	3.830	7.959	3.720
2	C-10	4.930	10.630	4.155
3	C-11	6.310	10.780	11.480
4	C-13	3.182	5.768	4.340
5	C-14	4.044	9.330	3.370
6	C-15	3.450	6.740	4.010
7	<b>C-16</b>	<b>3.660</b>	<b>9.550</b>	<b>4.700</b>
8	<b>C-17</b>	<b>2.110</b>	<b>4.115</b>	<b>2.220</b>
9	C-19	6.720	17.370	3.340
10	C-20	4.510	8.550	4.436
11	C-21	5.150	9.250	5.102
12	C-22	5.320	11.058	5.310
13	C-23	4.165	7.520	6.230
14	C-25	5.200	11.669	5.240
15	C-26	5.890	16.900	8.230
16	C-27	8.350	19.170	6.510
17	C-28	5.082	10.330	6.150
18	C-29	4.330	9.949	3.368
19	C-30	3.380	12.340	6.700
20	<b>C-31</b>	<b>9.530</b>	<b>18.000</b>	<b>7.890</b>
21	C-32	1.330	3.070	1.131
22	C-33	8.220	14.670	8.310

Tablo 17’de teknik etkin olmadığı görülen C (İmalat sanayi) ve C17 (Kağıt ve kağıt ürünleri imalatı) mevcut çıktı değişken değerleri ve aynı imalat sanayinin Tablo 24’de gösterilen artırması gereken hedef çıktı değerleri aşağıda gösterilmiştir.

## C- (İmalat Sanayi)

Mevcut Çıktı Değeri		Hedef Çıktı Değeri
Net Kar/Aktif Toplam Oranı	3,832	3.830
Net Kar/Öz Kaynaklar Oranı	7,947	7.959
Net Kar/Net Satışlar Oranı	3,716	3.720

## C-17 (Kağıt ve Kağıt ürünleri imalatı)

Mevcut Çıktı Değeri		Hedef Çıktı Değeri
Net Kar/Aktif Toplam Oranı	2,109	2.110
Net Kar/Öz Kaynaklar Oranı	4,088	4.115
Net Kar/Net Satışlar Oranı	2,217	2.220

Yapılan analizde belirtildiği üzere VZA yönteminin fonksiyonlarından bir tanesi, girdilerini etkin kullanmayan karar verme birimlerinin tam etkin olabilmesi için kullanmaları gereken minimum girdi miktarlarını tespit etme yöntemidir. Bu araştırmada da VZA yönteminin söz konusu özelliği kullanılarak araştırma kapsamındaki imalat sanayilerinin tam etkin olarak hizmet verebilmeleri için girdilerini azaltarak asıl almaları gerekli olan hedef girdi değerleri Tablo 25’de verilmiştir.

Tablo 25. 2009 yılı hedef girdi değerleri

	Sektörler	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
1	C	77.318	16.287	23.941	47.053	19.621	0.512	1.081
2	C-10	104.718	13.593	31.409	54.053	23.373	0.711	1.552
3	C-11	134.650	48.240	41.530	140.800	36.590	0.550	0.940
4	C-13	85.473	15.048	21.274	58.629	20.081	0.361	0.676
5	C-14	79.754	11.752	30.169	40.518	25.474	0.632	1.466
6	C-15	98.481	12.216	25.819	55.906	26.402	0.458	0.936
7	<b>C-16</b>	<b>145.750</b>	<b>11.130</b>	<b>61.730</b>	<b>61.990</b>	<b>88.550</b>	<b>0.780</b>	<b>2.030</b>
8	<b>C-17</b>	<b>48.507</b>	<b>8.361</b>	<b>12.584</b>	<b>29.947</b>	<b>10.337</b>	<b>0.266</b>	<b>0.530</b>
9	C-19	121.340	60.330	61.290	63.160	76.600	2.020	5.210
10	C-20	93.795	25.025	24.501	60.248	24.211	0.548	1.041
11	C-21	145.356	15.428	27.292	77.840	22.518	0.624	1.123
12	C-22	113.136	27.867	33.561	64.192	27.825	0.671	1.398
13	C-23	99.946	23.831	27.033	79.690	23.274	0.434	0.803
14	C-25	110.495	23.788	36.899	57.459	26.340	0.692	1.557
15	C-26	178.110	29.160	65.150	53.490	25.540	0.720	2.050
16	C-27	151.560	23.410	56.420	77.240	41.230	1.280	2.940
17	C-28	112.460	22.935	35.523	76.943	30.472	0.647	1.367
18	C-29	78.591	12.321	29.327	40.058	21.570	0.668	1.537
19	C-30	130.660	32.610	72.600	37.750	139.640	0.500	1.840
20	<b>C-31</b>	<b>173.710</b>	<b>56.380</b>	<b>47.050</b>	<b>112.530</b>	<b>53.570</b>	<b>1.210</b>	<b>2.280</b>
21	C-32	26.638	3.960	9.347	12.894	6.428	0.197	0.455
22	C-33	242.190	21.650	43.930	127.610	34.670	0.990	1.770

Tablo 17’de teknik etkin olmadığı görülen C-16 ve C-17 kodlu imalat sanayilerinin, mevcut girdi değişken değerleri ve aynı imalat sanayinin Tablo 25’de gösterilen asıl olması gereken hedef girdi değerleri aşağıda örnek olarak gösterilmiştir.

C-(İmalat Sanayi)

Mevcut Girdi Değeri		Hedef Girdi Değeri
Cari Oran	153,05	77.318
Nakit Oran	32,244	16.287
Yabancı K. T./Aktif T. Oranı	51,775	23.941
Öz Kaynaklar/Yabancı K.T.O	93,143	47.053
Maddi D. V.(Net)/Öz kaynaklar	63,971	19.621
Aktif Devir Hızı	1,031	0.512
Öz Kaynaklar Devir Hızı	2,138	1.081

C-17 (Kağıt ve Kağıt ürünleri imalatı)

Mevcut Girdi Değeri		Hedef Girdi Değeri
Cari Oran	168,36	48.507
Nakit Oran	29,018	8.361
Yabancı K. T./Aktif T. Oranı	48,409	12.584
Öz Kaynaklar/Yabancı K.T.O	106,57	29.947
Maddi D. V.(Net)/Öz kaynaklar	86,795	10.337
Aktif Devir Hızı	0,951	0.266
Öz Kaynaklar Devir Hızı	1,843	0.530



Tablo 26. 2009 Yılı C- imalat sanayi

ÇIKTI DEĞİŞKENLERİ	Mevcut Değer	Radyal Azalma	Ekstra Artış	Hedef Değer
1-Net Kar / Aktif Toplamı Oranı (%)	3.830	0.000	0.000	3.830
2-Net Kar / Öz Kaynaklar Oranı(%)	7.950	0.000	0.009	7.959
3-Net Kar / Net Satışlar oranı (%)	3.720	0.000	0.000	3.720
GİRDİ DEĞİŞKENLERİ				
1-Cari Oran (%)	153.050	-75.732	0.000	77.318
2-Nakit Oranı (%)	32.240	-15.953	0.000	16.287
3-Yabancı Kaynaklar Toplamı / Aktif Toplam Oranı(%)	51.780	-25.622	-2.217	23.941
4-Öz Kaynaklar / Yabancı Kaynaklar Top. Oranı (%)	93.140	-46.087	0.000	47.053
5-Maddi Duran Varlıklar (Net) / Öz Kaynaklar Oranı(%)	63.970	-31.653	-12.696	19.621
6-Aktif Devir Hızı (Kez)	1.030	-0.510	-0.009	0.512
7-Öz Kaynaklar Devir Hızı (Kez)	2.140	-1.059	0.000	1.081
Referans	Lamda Ağırlığı			
C-31	0.100			
C-26	0.019			
C-11	0.080			
C-27	0.221			
C-33	0.052			

Teknik etkinlik: 0.505

İmalat Sanayi teknik ve ölçek etkinlik ölçümleri sonucunda “1” değerine ulaşmadığı için toplam etkin değildir. Ölçek etkinliği incelendiğinde 0.505 değeri ile ölçeğe göre artan getiri özelliği göstermekte olup, imalat sanayinin ölçeğini artırması gereklidir. Bu imalat sanayinin görece olarak etkin konuma gelebilmesi için kendisine C-31, C-26, C-11, C-27 ve C-33 kodlu imalat sanayilerini referans alması gereklidir. Çalışmada kullanılan girdiye yönelik VZA modelinde etkin olmayan karar verme birimleri için girdiler kontrol edilebilir olup amaç aynı çıktı düzeyini en az girdi ile sağlamaktır. Etkin olmayan imalat sanayi 1.girdisi olan cari oranda 75.732 birimlik normal azaltma, 2.girdisi olan nakit oranda 15.953 birimlik normal azaltma, 3.girdisi olan yabancı kaynaklar toplamı/aktif toplam oranında 25.622 birimlik normal azaltma ve 2.217 birimlik ekstra azaltma, 4.girdisi olan öz kaynaklar/yabancı kaynaklar toplam oranında 46.087 birimlik normal azaltma, 5.girdisi olan maddi duran varlıklar/öz kaynaklar oranında 31.653 birimlik normal azaltma ve 12.696 birimlik ekstra azaltma, 6 girdisi olan aktif devir hızında 0.510 birimlik normal

azaltma ve 0.009 birimlik ekstra azaltma, 7.girdisi olan öz kaynaklar devir hızında 1.059 birimlik normal azaltma ile birlikte 2.çıktısı olan net kar/öz kaynaklar toplam oranında 0.009 birimlik ekstra artırma sonucunda teknik etkinliğe aday olacaktır.

Tablo 27. 2009 Yılı C-16 ağaç ve ağaç ürünleri imalatı

ÇIKTI DEĞİŞKENLERİ		Mevcut Değer	Radyal Azalma	Ekstra Artış	Hedef Değer
1-Net Kar / Aktif Toplamı Oranı (%)		3.660	0.000	0.000	3.660
2-Net Kar / Öz Kaynaklar Oranı(%)		9.550	0.000	0.000	9.550
3-Net Kar / Net Satışlar oranı (%)		4.700	0.000	0.000	4.700
GİRDİ DEĞİŞKENLERİ					
1-Cari Oran (%)		145.750	0.000	0.000	145.750
2-Nakit Oranı (%)		11.130	0.000	0.000	11.130
3-Yabancı Kaynaklar Toplamı / Aktif Toplam Oranı(%)		61.730	0.000	0.000	61.730
4-Öz Kaynaklar / Yabancı Kaynaklar Top. Oranı (%)		61.990	0.000	0.000	61.990
5-Maddi Duran Varlıklar (Net) / Öz Kaynaklar Oranı(%)		88.550	0.000	0.000	88.550
6-Aktif Devir Hızı (Kez)		0.780	0.000	0.000	0.780
7-Öz Kaynaklar Devir Hızı (Kez)		2.030	0.000	0.000	2.030
Referans	Lamda Ağırlığı				
C-16	1000				

Teknik etkinlik: 1.000

Ağaç ve ağaç ürünleri imalat sanayi teknik etkinliğe sahip olması sonucunda ‘‘toplam etkin’’ düzeyde imalat üretmiştir. Toplam etkin olan bu karar verme biriminde hiçbir girdi ve çıktıda değişikliğe gerek olmadığı gibi referans grubunda da kendisini göstermektedir. Tablo 27’de görüldüğü üzere mevcut girdi kaynaklarını optimum kullanıp maksimum seviyede çıktılar üreterek etkin düzeyde hizmet üretmiş olup yüksek performans sergilemiştir. Atıl girdi ve çıktının olmaması nedeni ile hedef değerleri, mevcut değerlerle aynıdır.

Tablo 28. 2009 Yılı C-17 kağıt ve kağıt ürünleri imalatı

ÇIKTI DEĞİŞKENLERİ	Mevcut Değer	Radyal Azalma	Ekstra Artış	Hedef Değer
1-Net Kar / Aktif Toplamı Oranı (%)	2.110	0.000	0.000	2.110
2-Net Kar / Öz Kaynaklar Oranı(%)	4.090	0.000	0.025	4.115
3-Net Kar / Net Satışlar oranı (%)	2.220	0.000	0.000	2.220
GİRDİ DEĞİŞKENLERİ				
1-Cari Oran (%)	168.360	-119.853	0.000	48.507
2-Nakit Oranı (%)	29.020	-20.659	0.000	8.361
3-Yabancı Kaynaklar Toplamı / Aktif Toplam Oranı(%)	48.410	-34.462	-1.363	12.584
4-Öz Kaynaklar / Yabancı Kaynaklar Top. Oranı (%)	106.570	-75.865	-0.758	29.947
5-Maddi Duran Varlıklar (Net) / Öz Kaynaklar Oranı(%)	86.800	-61.791	-14.671	10.337
6-Aktif Devir Hızı (Kez)	0.950	-0.676	-0.007	0.266
7-Öz Kaynaklar Devir Hızı (Kez)	1.840	-1.310	0.000	0.530
Referans	Lamda Ağırlığı			
C-31	0.028			
C-33	0.097			
C-11	0.058			
C-27	0.082			

Teknik Etkinlik: 0.288

Kağıt ve Kağıt Ürünleri İmalatı teknik etkinlik ölçümleri sonucunda “1” değerine ulaşamadığı için toplam etkin değildir. Ölçek etkinliği incelendiğinde, 0.228 değeri ile ölçüğe göre artan getiri özelliği göstermekte olup, bu imalat sanayi ölçüğünü artırması gereklidir. Bu imalat sektörünün görece olarak etkin konuma gelebilmesi için kendisine Mobilya İmalat sanayi, Makine Ekipmanları Kurulumu ve Onarımı, İçeceklerin İmalatı ve Elektrik Teçhizatları İmalatını referans alması gereklidir. Çalışmada kullanılan girdiye yönelik VZA modelinde etkin olmayan karar verme birimleri için girdiler kontrol edilebilir olup amaç aynı çıktı düzeyini en az girdi ile sağlamaktır. Etkin olmayan Kağıt ve Kağıt Ürünleri İmalatı 1.girdisi olan cari oran 119.853 birimlik normal azaltma ile 2.girdisi olan nakit oran 20.659 birimlik normal azaltma, 3.girdisi olan yabancı kaynaklar toplamı/aktif toplam oranı 34.462 birimlik normal azaltma ve 1.363 birimlik ekstra azaltma, 4.girdisi olan öz kaynaklar/yabancı kaynaklar toplam 75.865birimlik normal azaltma ile 0.758 birimlik ekstra azaltma, 5.girdisi olan maddi duran varlıklar/öz kaynaklar oranı 61.791 birimlik normal azaltma ile 14.671 birimlik ekstra azaltma, 6.girdisi olan aktif devir hızı

0.676 birimlik normal azaltma ile 0.007 birimlik ekstra azaltma, 7.girdisi olan öz kaynaklar devir hızı 1.310 birimlik normal azaltma ile 2.çıkıtısı olan net kar/öz kaynaklar oranı 0.025 birimlik ekstra artırma sonucunda teknik etkinliğe aday olacaktır.

Tablo 29. 2009 yılı C-31 mobilya imalatı

ÇIKTI DEĞİŞKENLERİ	Mevcut Değer	Radyal Azalma	Ekstra Artış	Hedef Değer
1-Net Kar / Aktif Toplamı Oranı (%)	9.530	0.000	0.000	9.530
2-Net Kar / Öz Kaynaklar Oranı(%)	18.000	0.000	0.000	18.000
3-Net Kar / Net Satışlar oranı (%)	7.890	0.000	0.000	7.890
GİRDİ DEĞİŞKENLERİ				
1-Cari Oran (%)	173.710	0.000	0.000	173.710
2-Nakit Oranı (%)	56.380	0.000	0.000	56.380
3-Yabancı Kaynaklar Toplamı / Aktif Toplam Oranı(%)	47.050	0.000	0.000	47.050
4-Öz Kaynaklar / Yabancı Kaynaklar Top. Oranı (%)	112.530	0.000	0.000	112.530
5-Maddi Duran Varlıklar (Net) / Öz Kaynaklar Oranı(%)	53.570	0.000	0.000	53.570
6-Aktif Devir Hızı (Kez)	1.210	0.000	0.000	1.210
7-Öz Kaynaklar Devir Hızı (Kez)	2.280	0.000	0.000	2.280
Referans	Lamda Ağırlığı			
C-31	1.000			

Teknik Etkinlik:1.000

Mobilya imalat sanayi teknik etkinliğe sahip olması sonucunda “toplam etkin” düzeyde imalat üretmiştir. Toplam etkin olan bu karar verme biriminde hiçbir girdi ve çıktıda değişikliğe gerek olmadığı gibi referans grubunda da kendisini göstermektedir. Tablo 29’de görüldüğü üzere mevcut girdi kaynaklarını optimum kullanıp maksimum seviyede çıktılar üreterek etkin düzeyde hizmet üretmiş olup yüksek performans sergilemiştir. Atıl girdi ve çıktının olmaması nedeni ile hedef değerleri, mevcut değerlerle aynıdır.

### 3.2. 2010 Yılı İmalat Sanayine İlişkin VZA

Girdi yönelimli Veri Zarflama Analiz modeli kullanılarak yapılan görelî teknik analizler sonucunda 2010 yılı için elde edilen sonuçlar Tablo 30’da gösterilmektedir.

Tablo 30. 2010 yılı etkinlik analizi

	Sektörler	CRS	VRS	Scale(ölçek etkinliği)	Ölçeğe Göre Getiri Durumu
1	C	0.629	1.000	0.629	irs
2	C-10	0.549	1.000	0.549	irs
3	C-11	1.000	1.000	1.000	-
4	C-13	0.707	1.000	0.707	irs
5	C-14	0.569	1.000	0.569	irs
6	C-15	0.636	1.000	0.636	irs
7	C-16	1.000	1.000	1.000	-
8	C-17	0.620	1.000	0.620	irs
9	C-19	1.000	1.000	1.000	-
10	C-20	0.816	1.000	0.816	irs
11	C-21	0.819	1.000	0.819	irs
12	C-22	0.617	1.000	0.617	irs
13	C-23	1.000	1.000	1.000	-
14	C-24	0.272	1.000	0.272	irs
15	C-25	0.677	1.000	0.677	irs
16	C-26	1.000	1.000	1.000	-
17	C-27	1.000	1.000	1.000	-
18	C-28	1.000	1.000	1.000	-
19	C-29	1.000	1.000	1.000	-
20	C-30	1.000	1.000	1.000	-
21	C-31	1.000	1.000	1.000	-
22	C-32	0.006	1.000	0.006	irs
23	C-33	0.249	1.000	0.249	irs
Ortalama		0.746	1.000	0.746	

Analiz sonuçları Tablo 30 incelendiğinde; CRS Veri Zarflama Analizi(toplam etkin) modeli sonuçlarına göre, 10 imalat sanayinin toplam etkin olduğu,13 imalat sanayinin toplam etkin olmadığı bulunmuştur.

VRS Veri Zarflama Analizi (teknik etkinlik) modeli sonuçlarına göre bütün imalat sanayi alt sektörlerinin teknik etkin olduğu bulunmuştur. Ölçek etkinliği sonucuna göre ise 10 imalat alt sanayi ölçek etkinliğine sahiptir. Bütün imalat sanayiler için kullanılan üç farklı etkinlik ölçütü ortalama değerleri sırasıyla 0.746, 1.000 ve 0.746 düzeyinde ölçümlenmiştir. Tablo 30'da araştırma kapsamındaki imalat sanayiler etkinlik analizi yapılmış olup 23 imalat sanayini toplam etkin olan ve olmayan diye sınıflandırmak mümkündür. Buna göre;

Toplam etkin (teknik ve ölçek etkin olan) olan imalat sanayileri: VZA hesaplaması sonucu ölçek etkinlik değeri “1” olan imalat sanayilerde gözlemlenen performans ile potansiyel performansın çakışması neticesinde bu imalat sanayileri “en iyi gözlem” kümesini oluşturmuştur. Bu karar verme birimlerinde performans değerlendirme unsurları olan; verimlilik, etkinlik gibi esasların ideal olarak uygulandığı söylenebilir. Ayrıca bu imalat sanayileri en etkin karar verme birimleri olup, en yüksek performansa sahiptirler. Toplam etkin olan bu imalat alt sanayileri aşağıdaki Tablo 31’de verilmektedir.

- İçeceklerin İmalatı
- Ağaç, Ağaç Ürünleri ve Mantar Ürünleri İmalatı
- Kok Kömürü ve Rafine Edilmiş Petrol Ürünleri İmalatı
- Diğer Metalik Olmayan Mineral Ürünlerin İmalatı
- Bilgisayarların, Elektronik ve Optik Ürünlerin İmalatı
- Elektrikli Teçhizat İmalatı
- Başka Yerde Sınıflandırılmamış Makine ve Ekipman İmalatı
- Motorlu Kara Taşıtı, Treyler ve Yarı Treyler İmalatı
- Diğer Ulaşım Araçlarının İmalatı
- Mobilya İmalatı

Tablo 31. 2010 yılı toplam etkin imalat sanayileri

	SEKTÖRLER	CRS	VRS	SCALE
3	C-11	1.000	1.000	1.000
7	C-16	1.000	1.000	1.000
9	C-19	1.000	1.000	1.000
13	C-23	1.000	1.000	1.000
16	C-26	1.000	1.000	1.000
17	C-27	1.000	1.000	1.000
18	C-28	1.000	1.000	1.000
19	C-29	1.000	1.000	1.000
20	C-30	1.000	1.000	1.000
21	C-31	1.000	1.000	1.000

Toplam etkin olmayan imalat sanayileri: VZA hesaplaması sonucu ölçek etkinlik değeri “1”in altında olan imalat alt sanayilerinde; gözlemlenen performans, potansiyel performanstan düşük çıkmıştır. Bu imalat sanayileri yetersiz üretim ve aşırı kaynak

kullanmaları sonucu etkinlik sınırı üzerinde yer alamayarak daha düşük teknik etkinlik ile faaliyette buldukları ortaya çıkmıştır. Toplam etkin olmayan bu sanayiler aşağıdaki Tablo 32’de verilmektedir.

Tablo 32. 2010 yılı toplam etkin olmayan imalat sanayileri

	SEKTÖRLER	CRS	VRS	SCALE
1	C	0.629	1.000	0.629
2	C-10	0.549	1.000	0.549
4	C-13	0.707	1.000	0.707
5	C-14	0.569	1.000	0.569
6	C-15	0.636	1.000	0.636
8	C-17	0.620	1.000	0.620
10	C-20	0.816	1.000	0.816
11	C-21	0.819	1.000	0.819
12	C-22	0.617	1.000	0.617
14	C-24	0.272	1.000	0.272
15	C-25	0.677	1.000	0.677
22	C-32	0.006	1.000	0.006
23	C-33	0.249	1.000	0.249

VZA karar verme birimlerinin girdi ve çıktıları kullanarak etkinlik düzeylerini belirlediği gibi tüm karar verme birimlerinin de tam etkin çalışabilmeleri için fazla kullanılan girdi miktarlarını ve atıl kullanılan çıktı miktarlarını tespit edebilmektedir. Atıl çıktı özeti (summary of output slacks), analiz sonucu etkin olmayan her bir imalat alt sanayinin, referans olarak aldığı etkin karar verme birimi düzeyine ulaşabilmesi için yetersiz üretilen çıktılarında yapması gereken artırmanın yönünü belirtmektedir. Araştırmada kullanılan imalat sanayilerinin mevcut girdilerle üretmesi gerekli olan çıktı miktarlarının tespit edilmesi hedeflenmektedir. Etkin olduğu belirlenen imalat sanayilerinin çıktı değerlerinde değiştirme yapmaya gerek olmadığı tespit edilmiştir. Tablo 33’de görülen “0” değeri çıktılarda artış olmayacağını belirtmektedir. Sayısal olarak ifade edilen çıktılarda ise belirtilen miktar kadar ekstra artış yapılacağı anlamını taşır. Örneğin; C kodlu İmalat sanayinin 2. çıktısı olan Net kar/Öz kaynaklar oranı 0.009, 3. çıktısı olan Net kar /Net satışlar oranı 0.367 birimlik artırma yaparak teknik etkin konuma ulaşacaktır. C-16 kodlu Ağaç ve ağaç ürünleri imalatı sanayinde artış olmayacağını teknik etkinliğe ulaştığını göstermektedir. C-17 Kağıt ve kağıt ürünleri imalat sanayisinde ise 2. çıktısı olan Net kar/Öz kaynaklar oranı 0.612, 3. çıktısı olan Net kar/Net satışlar oranı 0.508 birimlik artırma yaparak teknik etkin konumuna ulaşacaktır. C-31 kodlu Mobilya İmalatı sanayisinde artış olmayacağı teknik etkinliğe ulaştığını göstermektedir.

Tablo 33. 2010 yılı atıl çıktıları özeti

	Sektörler	Ç1	Ç2	Ç3
1	C	0.000	0.009	0.367
2	C-10	0.000	0.269	0.713
3	C-11	0.000	0.000	0.000
4	C-13	0.000	0.727	0.000
5	C-14	0.168	0.000	0.325
6	C-15	0.000	0.679	0.000
7	C-16	0.000	0.000	0.000
8	C-17	0.000	0.612	0.508
9	C-19	0.000	0.000	0.000
10	C-20	0.000	0.000	0.017
11	C-21	0.000	0.229	3.034
12	C-22	0.000	0.069	0.424
13	C-23	0.000	0.000	0.000
14	C-24	0.009	0.000	0.028
15	C-25	0.000	0.000	0.178
16	C-26	0.000	0.000	0.000
17	C-27	0.000	0.000	0.000
18	C-28	0.000	0.000	0.000
19	C-29	0.000	0.000	0.000
20	C-30	0.000	0.000	0.000
21	C-31	0.000	0.000	0.000
22	C-32	0.000	0.001	0.002
23	C-33	0.000	0.492	0.000
Ortalama		0.008	0.134	0.243

Atıl girdi özeti (summary of input slacks), analiz sonucu etkin olmayan her bir imalat alt sanayinin, referans olarak aldığı etkin karar verme birimi düzeyine ulaşabilmesi için azaltması gereken girdi miktarının düzeyini belirtmektedir. Sayısal olarak ifade edilen girdilerde ise belirtilen miktar kadar ekstra azaltma yapılacağı anlamını taşır. Tablo 34’de görüldüğü üzere 10 imalat alt sanayilerin girdilerini optimum kullanmaları sonucunda atıl girdi olmayıp, tüm girdilerinde herhangi bir azaltma olmayacağı görülmektedir. Buna karşın diğer imalat sanayileri ise gereksiz girdi kaynak kullanımını söz konusu olup tabloda belirtilen rakam miktarı kadar girdilerini azaltarak göreceli etkinlik hedefine ulaşması mümkündür. İmalat sanayileri girdilerini azaltarak iyileştirme yolunu seçmeleri, onların kaynak kullanımında etkin olmalarını ve performanslarını yükseltmelerini sağlayacaktır.



Tablo 34. 2010 yılı atıl girdiler özeti

	Sektörler	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
1	C	9.877	0.349	1.500	0.000	0.000	0.034	0.000
2	C-10	0.000	0.000	0.881	4.354	0.000	0.155	0.318
3	C-11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	C-13	21.952	0.000	1.132	15.784	0.000	0.049	0.000
5	C-14	0.000	0.000	7.256	2.525	0.000	0.106	0.336
6	C-15	29.809	0.000	2.959	16.219	0.000	0.058	0.000
7	C-16	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	C-17	21.343	0.000	0.000	10.768	11.469	0.105	0.131
9	C-19	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	C-20	4.703	3.637	0.119	0.000	0.000	0.000	0.007
11	C-21	48.644	0.000	0.000	0.000	0.000	0.334	0.541
12	C-22	12.930	0.883	0.750	0.000	0.000	0.038	0.000
13	C-23	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
14	C-24	0.000	1.463	0.578	0.106	3.820	0.002	0.000
15	C-25	0.000	9.248	0.559	0.000	0.000	0.005	0.000
16	C-26	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
17	C-27	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
18	C-28	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
19	C-29	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20	C-30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
21	C-31	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
22	C-32	0.000	0.000	0.018	0.038	0.000	0.002	0.004
23	C-33	23.578	0.000	1.582	13.243	0.000	0.046	0.015
Ortalama		7.515	0.677	0.754	2.741	0.665	0.041	0.059

VZA’da etkin olmayan karar verme birimleri kendilerini etkin olan karar verme birimlerine benzetmek isterler. Referans grupları özetinde, teknik olarak etkin olmayan imalat alt sanayilerinin kendilerini etkin konuma getirmeleri için hangi etkin imalat alt sanayilerini referans almaları gerektiğini belirtmektedir. Etkin olan imalat sanayileri referans grubunda yine kendilerini göstermektedirler. Referans grubundaki karar verme birimlerinin etkinlik değeri “1”dir. Referans grubunda yer alan karar verme birimlerinin yineleme sıklığı bu birimin etkinliğinin göstergesi olarak değerlendirilmektedir. Tablo 35’de etkinlik referans setleri gösterilmiştir. Tablo 35’e göre örneğin; C kodlu İmalat sanayisinin referans aldığı gruplar C-19 (Kok kömürü ve rafine edilmiş petrol ürünleri imalatı), C-27 (Elektrikli teçhizat imalatı) ve C-28 (Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipmanları imalatı) kodlu imalat sanayilerinden oluşmakta ve ulaşması gereken

performans düzeyi bu imalat sanayinden yola çıkarak hesaplanacaktır. C-16 kodlu Ağaç ve ağaç ürünleri imalatının referans aldığı grup olarak yine kendilerini göstermektedir. C-17 kodlu Kağıt ve kağıt ürünleri sanayinin referans aldığı gruplar C-16 (Ağaç ve ağaç ürünleri sanayi) ve C-28 (Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipmanları imalatı) kodlu imalat alt sanayileridir. C-31 kodlu mobilya sanayisi de referans olarak yine kendisini göstermektedir.

Tablo 35. 2010 yılı referans gruplar özeti

	Sektörler	Etkinlik referans setleri
1	C	C-19,C-27,C-28
2	C-10	C-16, C-27,C-28
3	C-11	C-11
4	C-13	C-28,C-16,C-11,C-23
5	C-14	C-19,C-16,C-27
6	C-15	C-28,C-11,C-27,C-16
7	C-16	C-16
8	C-17	C-16,C-28
9	C-19	C-19
10	C-20	C-11,C-28,C-26,C-31
11	C-21	C-11,C-27,C-26,C-31
12	C-22	C-28,C-19,C-16
13	C-23	C-23
14	C-24	C-19,C-28
15	C-25	C-19,C-27,C-28,C-16
16	C-26	C-26
17	C-27	C-27
18	C-28	C-28
19	C-29	C-29
20	C-30	C-30
21	C-31	C-31
22	C-32	C-31,C-28,C-27
23	C-33	C-11,C-16,C-27

Referans grubundaki ağırlıklar bölümü, etkin olmayan karar verme birimlerine referans olarak gösterilen etkin imalat alt sanayilerin sırasıyla etkin olmayan imalat sanayiler üzerindeki etkisini (ağırlığını) belirtmektedir. İmalat sanayinin karşısındaki ağırlık değerlerinin “0”dan büyük olması, o imalat sanayilerin söz konusu imalat sanayi

için referans olduğunu gösterir. Referans grubundaki bütün karar verme birimlerinin etkinlik değerleri “1”e eşitlenir. Referans gösterilen imalat alt sanayilerin aldığı ağırlık değerinin 1’e yaklaşması, teknik olarak etkin olmayan imalat sanayi üzerindeki baskısını göstermektedir. Tablo 36’da teknik etkin olmayan örneğin, C-17 (Kağıt ve kağıt ürünleri imalat sanayi)’nin etkin olabilmesi için kendisine referans aldığı C-16 (Ağaç ve ağaç ürünleri imalatı)-0.07 ve C-28 (Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipman imalatı)-0.511 ağırlık değerlerini almalıdır. C-17 (Kağıt ve kağıt ürünleri imalat sanayi)’nin teknik etkin olabilmesi için ağırlık değeri “1” olan C-31 (Mobilya imalatını) tercih edebilir.

Tablo 36. 2010 yılı referans ağırlıkları

	Sektörler	Referans Ağırlıkları
1	C	0.066- 0.005- 0.536
2	C-10	0.226- 0.059- 0.234
3	C-11	1.000
4	C-13	0.230-0.11- 0.072-0.216
5	C-14	0.042-0.237-0.192
6	C-15	0.205-0.097-0.155-0.081
7	C-16	1.000
8	C-17	0.07- 0.511
9	C-19	1.000
10	C-20	0.012-0.185-0.005-0.613
11	C-21	0.028-0.569-0.121-0.093
12	C-22	0.526-0.061-0.017
13	C-23	1.000
14	C-24	0.009-0.254
15	C-25	0.010-0.020-0.165-0.182-0.291
16	C-26	1.000
17	C-27	1.000
18	C-28	1.000
19	C-29	1.000
20	C-30	1.000
21	C-31	1.000
22	C-32	0.001-0.000-0.005
23	C-33	0.060-0.118-0.003

Tablo 37’de etkin karar verme birimlerinin referans gruplarında yer alma sayılarını göstermektedir. Diğer bir deyişle etkin olan imalat sanayilerinin kaç kez referans olduğunu göstermektedir. Tablo 37’de C-11 kodlu imalat sanayi 5 kez, C-16 kodlu imalat sanayi 8

kez, C-19 kodlu imalat sanayi 5 kez, C-23 kodlu imalat sanayi 1 kez ve C-31 kodlu imalat sanayide 3 kez teknik etkinliğe sahip olmayan imalat sanayilerine referans olarak gösterilmişlerdir.

Tablo 37. 2010 yılı referans sayıları

	Sektörler	Referans Sayıları
1	C	0
2	C-10	0
3	C-11	5
4	C-13	0
5	C-14	0
6	C-15	0
7	C-16	8
8	C-17	0
9	C-19	5
10	C-20	0
11	C-21	0
12	C-22	0
13	C-23	1
14	C-24	0
15	C-25	0
16	C-26	3
17	C-27	8
18	C-28	10
19	C-29	0
20	C-30	0
21	C-31	3
22	C-32	0
23	C-33	0

VZA ile yapılan karşılaştırma sonucu etkin olmayan karar verme birimlerinin, etkin konuma gelebilmeleri için elde edilebilir hedefleri planlayıp uygulamaları gereklidir. Bu hedefler, genellikle, etkin olmayan karar verme birimi ile referans grubunda bulunan etkin karar verme birimlerinin kullanmış oldukları kaynakların etkin olmayan karar verme birimleri içinde kullanılabilmesi kabul edilmektedir.

VZA yöntemi kullanılarak Merkez Bankasına bağlı imalat alt sanayilerinin tam etkin olarak hizmet vermeleri için ulaşmaları gereken hedef çıktı miktarları her bir değişken için Tablo 38'de hesaplanmıştır.

Tablo 38. 2010 yılı hedef çıktı değerleri

	Sektörler	Ç1	Ç2	Ç3
1	C	4.620	10.169	4.707
2	C-10	3.470	8.269	3.423
3	C-11	5.920	10.320	10.550
4	C-13	4.180	8.667	5.360
5	C-14	3.058	7.700	2.935
6	C-15	3.720	8.049	4.140
7	C-16	6.320	16.100	7.550
8	C-17	4.430	9.462	4.788
9	C-19	6.240	20.760	3.350
10	C-20	6.420	12.780	6.327
11	C-21	5.040	9.529	7.514
12	C-22	4.590	10.109	4.714
13	C-23	5.630	10.560	8.320
14	C-24	2.039	4.330	2.148
15	C-25	4.530	10.740	4.698
16	C-26	4.030	10.960	6.200
17	C-27	6.740	15.630	5.220
18	C-28	7.800	16.300	8.330
19	C-29	7.480	17.180	4.230
20	C-30	3.640	12.190	8.310
21	C-31	7.980	15.660	7.560
22	C-32	0.040	0.091	0.032
23	C-33	1.120	2.562	1.540

Tablo 30’da teknik etkin olmadığı görülen C (İmalat sanayi) ve C17 (Kağıt ve kağıt ürünleri imalatı) mevcut çıktı değişken değerleri ve aynı imalat sanayinin Tablo 38’de gösterilen artırması gereken hedef çıktı değerleri aşağıda gösterilmiştir.

#### C- (İmalat Sanayi)

Mevcut Çıktı Değeri	Hedef Çıktı Değeri
Net Kar/Aktif Toplam Oranı 4,615	4.620
Net Kar/Öz Kaynaklar Oranı 10,157	10.169
Net Kar/Net Satışlar Oranı 4,344	4.707

#### C-17 (Kağıt ve Kağıt ürünleri imalatı)

Mevcut Çıktı Değeri	Hedef Çıktı Değeri
Net Kar/Aktif Toplam Oranı 4,433	4.430
Net Kar/Öz Kaynaklar Oranı 8,849	9.462
Net Kar/Net Satışlar Oranı 4,282	4.788

Yapılan analizde belirtildiği üzere VZA yönteminin fonksiyonlarından bir tanesi, girdilerini etkin kullanmayan karar verme birimlerinin tam etkin olabilmesi için kullanmaları gereken minimum girdi miktarlarını tespit etme yöntemidir. Bu araştırmada da VZA yönteminin söz konusu özelliği kullanılarak araştırma kapsamındaki imalat sanayilerinin tam etkin olarak hizmet verebilmeleri için girdilerini azaltarak asıl almaları gerekli olan hedef girdi değerleri Tablo 39'da verilmiştir.

Tablo 39. 2010 yılı hedef girdi değerleri

	Sektörler	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
1	C	85.244	21.148	32.795	52.353	38.839	0.632	1.471
2	C-10	82.972	9.825	30.163	37.794	31.543	0.548	1.301
3	C-11	143.280	49.870	42.690	134.250	36.400	0.560	0.980
4	C-13	94.640	19.293	32.300	63.014	41.852	0.502	1.046
5	C-14	73.973	10.082	28.302	31.695	29.927	0.526	1.344
6	C-15	81.729	15.573	28.493	48.681	29.361	0.514	1.131
7	C-16	154.640	12.360	60.780	64.530	79.820	0.840	2.130
8	C-17	84.170	16.669	30.922	51.442	38.013	0.539	1.151
9	C-19	116.110	68.070	69.960	42.950	71.290	1.860	6.190
10	C-20	136.625	39.440	40.483	82.527	42.766	0.833	1.650
11	C-21	123.320	36.968	37.516	96.882	31.030	0.592	1.163
12	C-22	85.118	20.622	32.705	52.006	39.024	0.622	1.443
13	C-23	153.520	33.040	46.700	114.140	70.680	0.680	1.270
14	C-24	37.500	8.474	13.883	23.721	16.754	0.256	0.554
15	C-25	102.944	14.540	38.546	49.388	43.205	0.671	1.610
16	C-26	179.680	31.650	63.270	58.040	23.350	0.650	1.770
17	C-27	168.560	22.210	56.870	75.850	41.550	1.290	3.000
18	C-28	143.420	30.930	52.140	91.800	63.390	0.940	1.960
19	C-29	150.180	41.410	56.440	77.170	65.720	1.770	4.060
20	C-30	147.030	34.190	70.130	42.580	114.370	0.440	1.470
21	C-31	175.580	53.820	49.040	103.920	49.800	1.060	2.070
22	C-32	0.979	0.149	0.325	0.459	0.249	0.007	0.017
23	C-33	27.320	4.527	9.889	15.910	11.708	0.136	0.318

Tablo 30'da teknik etkin olmadığı görülen C ve C-17 kodlu imalat sanayilerinin, mevcut girdi değişken değerleri ve aynı imalat sanayinin Tablo 39'de gösterilen asıl alması gereken hedef girdi değerleri aşağıda örnek olarak gösterilmiştir.

C- (İmalat Sanayi)

Mevcut Girdi Değeri

Cari Oran

151,333

Hedef Girdi Değeri

85.244

Nakit Oran	34,199	21.148
Yabancı K. T./Aktif T. Oranı	54,557	32.795
Öz Kaynaklar/Yabancı K.T.O	83,293	52.353
Maddi D. V.(Net)/Öz kaynaklar	61,794	38.839
Aktif Devir Hızı	1,062	0.632
Öz Kaynaklar Devir Hızı	2,337	1.471

## C-17 (Kağıt ve Kağıt ürünleri imalatı)

Mevcut Girdi Değeri		Hedef Girdi Değeri
Cari Oran	170,27	84.170
Nakit Oran	26,902	16.669
Yabancı K. T./Aktif T. Oranı	49,902	30.922
Öz Kaynaklar/Yabancı K.T.O	100,39	51.442
Maddi D. V.(Net)/Öz kaynaklar	79,852	38.013
Aktif Devir Hızı	1,035	0.539
Öz Kaynaklar Devir Hızı	2,066	1.151

Tablo 40. 2010 yılı C- imalat sanayi

ÇIKTI DEĞİŞKENLERİ	Mevcut Değer	Radyal Azalma	Ekstra Artış	Hedef Değer
1-Net Kar / Aktif Toplamı Oranı (%)	4.620	0.000	0.000	4.620
2-Net Kar / Öz Kaynaklar Oranı(%)	10.160	0.000	0.009	10.169
3-Net Kar / Net Satışlar oranı (%)	4.340	0.000	0.367	4.707
GİRDİ DEĞİŞKENLERİ				
1-Cari Oran (%)	151.330	-56.210	-9.877	85.244
2-Nakit Oranı (%)	34.200	-12.703	-0.349	21.148
3-Yabancı Kaynaklar Toplamı / Aktif Toplam Oranı(%)	54.560	-20.266	-1.500	32.795
4-Öz Kaynaklar / Yabancı Kaynaklar Top. Oranı (%)	83.290	-30.937	0.000	52.353
5-Maddi Duran Varlıklar (Net) / Öz Kaynaklar Oranı(%)	61.790	-22.951	0.000	38.839
6-Aktif Devir Hızı (Kez)	1.060	-0.394	-0.034	0.632
7-Öz Kaynaklar Devir Hızı (Kez)	2.340	-0.869	0.000	1.471
Referans	Lamda Ağırlığı			
C-19	0.066			
C-27	0.005			
C-28	0.536			

Teknik etkinlik: 0.629

İmalat Sanayi teknik ve ölçek etkinlik ölçümleri sonucunda “1” değerine ulaşmadığı için toplam etkin değildir. Ölçek etkinliği incelendiğinde 0.629 değeri ile ölçeğe göre artan getiri özelliği göstermekte olup, imalat sanayinin ölçeğini artırması gereklidir. Bu imalat sanayinin görel olarak etkin konuma gelebilmesi için kendisine C-19, C-27 ve C-28 kodlu imalat sanayilerini referans alması gereklidir. Çalışmada kullanılan girdiye yönelik VZA modelinde etkin olmayan karar verme birimleri için girdiler kontrol edilebilir olup amaç aynı çıktı düzeyini en az girdi ile sağlamaktır. Etkin olmayan imalat sanayi 1. girdisi olan cari oranda 56.210 birimlik normal azaltma ve 9.877 birimlik ekstra azaltma, 2. girdisi olan nakit oranda 12.703 birimlik normal azaltma ve 0.349 birimlik ekstra azaltma, 3. girdisi olan yabancı kaynaklar toplamı/aktif toplam oranında 20.266 birimlik normal azaltma ve 1.500 birimlik ekstra azaltma, 4. girdisi olan öz kaynaklar/yabancı kaynaklar toplam oranında 30.937 birimlik normal azaltma, 5. girdisi olan maddi duran varlıklar/öz kaynaklar oranında 22.951 birimlik normal azaltma, 6. girdisi olan aktif devir hızında 0.394 birimlik normal azaltma ve 0.034 birimlik ekstra azaltma, 7. girdisi olan öz kaynaklar devir hızında 0.869 birimlik normal azaltma ile birlikte 2. çıktısı olan net kar/öz kaynaklar oranında 0.009 birimlik ekstra artırma, 3. çıktısı olan Net kar/net satışlar oranında 0.367 birimlik ekstra artırma sonucunda teknik etkinliğe aday olacaktır.

Tablo 41. 2010 Yılı C-16 Ağaç ve Ağaç Ürünleri İmalatı

ÇIKTI DEĞİŞKENLERİ	Mevcut Değer	Radyal Azalma	Ekstra Artış	Hedef Değer
1-Net Kar / Aktif Toplamı Oranı (%)	6.320	0.000	0.000	6.320
2-Net Kar / Öz Kaynaklar Oranı(%)	16.100	0.000	0.000	16.100
3-Net Kar / Net Satışlar oranı (%)	7.550	0.000	0.000	7.550
GİRDİ DEĞİŞKENLERİ				
1-Cari Oran (%)	154.640	0.000	0.000	154.640
2-Nakit Oranı (%)	12.360	0.000	0.000	12.360
3-Yabancı Kaynaklar Toplamı / Aktif Toplam Oranı(%)	60.780	0.000	0.000	60.780
4-Öz Kaynaklar / Yabancı Kaynaklar Top. Oranı (%)	64.530	0.000	0.000	64.530
5-Maddi Duran Varlıklar (Net) / Öz Kaynaklar Oranı(%)	79.820	0.000	0.000	79.820
6-Aktif Devir Hızı (Kez)	0.840	0.000	0.000	0.840
7-Öz Kaynaklar Devir Hızı (Kez)	2.130	0.000	0.000	2.130
Referans	Lamda Ağırlığı			
C-16	1.000			

Teknik Etkinlik:1.000



Ağaç ve ağaç ürünleri imalatı sanayi teknik ve ölçek etkin olması sonucunda toplam etkin düzeyde hizmet üretmesi nedeniyle hiçbir girdi ve çıktısında değişikliğe gerek olmadığı gibi referans grubunda da kendisini göstermektedir. Tablo 41’de görüldüğü üzere mevcut girdi kaynaklarını optimum kullanıp maksimum düzeyde çıktılar üreterek etkin düzeyde hizmet üretmiş olup, yüksek performans göstermiştir. Atıl girdi ve çıktının olmaması nedeni ile hedef değerleri, mevcut değerlerle aynıdır.

Tablo 42. 2010 yılı C-17 kağıt ve kağıt ürünleri imalatı

ÇIKTI DEĞİŞKENLERİ	Mevcut Değer	Radyal Azalma	Ekstra Artış	Hedef Değer
1-Net Kar / Aktif Toplamı Oranı (%)	4.430	0.000	0.000	4.430
2-Net Kar / Öz Kaynaklar Oranı(%)	8.850	0.000	0.612	9.462
3-Net Kar / Net Satışlar oranı (%)	4.280	0.000	0.508	4.788
GİRDİ DEĞİŞKENLERİ				
1-Cari Oran (%)	170.270	-64.757	-21.343	84.170
2-Nakit Oranı (%)	26.900	-10.231	0.000	16.669
3-Yabancı Kaynaklar Toplamı / Aktif Toplam Oranı(%)	49.900	-18.978	0.000	30.922
4-Öz Kaynaklar / Yabancı Kaynaklar Top. Oranı (%)	100.390	-38.180	-10.768	51.442
5-Maddi Duran Varlıklar (Net) / Öz Kaynaklar Oranı(%)	79.850	-30.368	-11.469	38.013
6-Aktif Devir Hızı (Kez)	1.040	-0.396	-0.105	0.539
7-Öz Kaynaklar Devir Hızı (Kez)	2.070	-0.787	-0.131	1.151
Referans	Lamda Ağırlığı			
C-16	0.071			
C-28	0.511			

Teknik Etkinlik:0.620

Kağıt ve kağıt ürünleri sanayi teknik ve ölçek etkinlik ölçümleri sonucunda “1” değerine ulaşmadığı için toplam etkin değildir. Ölçek etkinliği incelendiğinde 0.620 değeri ile ölçeye göre artan getiri özelliği göstermekte olup, kağıt ve kağıt ürünleri imalat sanayinin ölçeğini artırması gereklidir. Bu alt imalat sanayinin görel olarak etkin konuma gelebilmesi için kendisine C-16 ve C-28 kodlu imalat sanayilerini referans alması gereklidir. Çalışmada kullanılan girdiye yönelik VZA modelinde etkin olmayan karar verme birimleri için girdiler kontrol edilebilir olup amaç aynı çıktı düzeyini en az girdi ile sağlamaktır. Etkin olmayan imalat sanayi 1. girdisi olan cari oranda 64.757 birimlik

normal azaltma ve 21.343 birimlik ekstra azaltma, 2. girdisi olan nakit oranda 10.231 birimlik normal azaltma, 3. girdisi olan yabancı kaynaklar toplamı/aktif toplam oranında 18.978 birimlik normal azaltma, 4. girdisi olan öz kaynaklar/yabancı kaynaklar toplam oranında 38.180 birimlik normal azaltma ve 10.768 birimlik ekstra azaltma, 5. girdisi olan maddi duran varlıklar/öz kaynaklar oranında 30.368 birimlik normal azaltma ve 11.469 birimlik ekstra azaltma, 6. girdisi olan aktif devir hızında 0.396 birimlik normal azaltma ve 0.105 birimlik ekstra azaltma, 7. girdisi olan öz kaynaklar devir hızında 0.787 birimlik normal azaltma ve 0.131 birimlik ekstra azaltma ile birlikte 2. çıktısı olan net kar/öz kaynaklar oranında 0.612 birimlik ekstra artırma, 3. çıktısı olan Net kar/net satışlar oranında 0.508 birimlik ekstra artırma sonucunda teknik etkinliğe aday olacaktır.

Tablo 43. 2010 yılı C-31 mobilya imalatı

ÇIKTI DEĞİŞKENLERİ	Mevcut Değer	Radyal Azalma	Ekstra Artış	Hedef Değer
1-Net Kar / Aktif Toplamı Oranı (%)	7.980	0.000	0.000	7.980
2-Net Kar / Öz Kaynaklar Oranı(%)	15.660	0.000	0.000	15.660
3-Net Kar / Net Satışlar oranı (%)	7.560	0.000	0.000	7.560
<b>GİRDİ DEĞİŞKENLERİ</b>				
1-Cari Oran (%)	175.580	0.000	0.000	175.580
2-Nakit Oranı (%)	53.820	0.000	0.000	53.820
3-Yabancı Kaynaklar Toplamı / Aktif Toplam Oranı(%)	49.040	0.000	0.000	49.040
4-Öz Kaynaklar / Yabancı Kaynaklar Top. Oranı (%)	103.920	0.000	0.000	103.920
5-Maddi Duran Varlıklar (Net) / Öz Kaynaklar Oranı(%)	49.800	0.000	0.000	49.800
6-Aktif Devir Hızı (Kez)	1.060	0.000	0.000	1.060
7-Öz Kaynaklar Devir Hızı (Kez)	2.070	0.000	0.000	2.070
Referans	Lamda Ağırlığı			
C-31	1.000			

Teknik Etkinlik:1.000

Mobilya imalatı sanayi teknik ve ölçek etkin olması sonucunda toplam etkin düzeyde hizmet üretmesi nedeniyle hiçbir girdi ve çıktısında değişikliğe gerek olmadığı gibi referans grubunda da kendisini göstermektedir. Tablo 43’de görüldüğü üzere mevcut girdi kaynaklarını optimum kullanıp maksimum düzeyde çıktılar üreterek etkin düzeyde hizmet

üretmiş olup, yüksek performans göstermiştir. Atıl girdi ve çıktının olmaması nedeni ile hedef değerleri, mevcut değerlerle aynıdır.

### 3.3. 2011 Yılı İmalat Sanayine İlişkin VZA

Girdi yönelimli Veri Zarflama Analiz modeli kullanılarak yapılan görelî teknik analizler sonucunda 2011 yılı için elde edilen sonuçlar Tablo 44’de gösterilmektedir.

Tablo 44. 2011 yılı etkinlik analizi

	Sektörler	CRS	VRS	Scale (ölçek etkinliği)	Ölçeğe Göre Getiri Durumu
1	C	0.489	1.000	0.489	İrs
2	C-10	0.422	1.000	0.422	İrs
3	C-11	0.656	1.000	0.656	İrs
4	C-13	0.641	1.000	0.641	İrs
5	C-14	0.206	1.000	0.206	İrs
6	C-15	0.286	1.000	0.286	İrs
7	C-16	0.647	1.000	0.647	İrs
8	C-17	0.133	1.000	0.133	İrs
9	C-19	1.000	1.000	1.000	-
10	C-20	0.898	1.000	0.898	İrs
11	C-21	0.011	1.000	0.011	İrs
12	C-22	0.257	1.000	0.257	İrs
13	C-23	1.000	1.000	1.000	-
14	C-24	0.315	1.000	0.315	İrs
15	C-25	0.629	1.000	0.629	İrs
16	C-26	0.931	1.000	0.931	İrs
17	C-27	0.987	1.000	0.987	İrs
18	C-28	1.000	1.000	1.000	-
19	C-29	1.000	1.000	1.000	-
20	C-30	0.938	1.000	0.938	İrs
21	C-31	1.000	1.000	1.000	-
Ortalama		0.640	1.000	0.640	

Tablo 44’ de yer alan analiz sonuçları incelendiğinde CRS modeline göre İmalat sanayi içinde yer alan 5 alt sektörün toplam etkinlik düzeyinin 1.000 olduğu belirlenmiştir.

VRS Veri Zarflama Analizi (teknik etkinlik) modeli sonuçlarına göre bütün imalat sanayi alt sektörlerinin teknik etkin olduğu bulunmuştur. Ölçek etkinliği sonucuna göre C-19 (Kok kömürü ve rafine edilmiş petrol ürünleri imalatı), C-23 (Diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı), C-28 (Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipmanları imalatı), C-29 (Motorlu kara taşıtı treyler ve yarı treyler) ve C-31 (Mobilya imalatı) kodlu imalat alt sanayileri ölçek etkinliğine sahiptirler. Bütün imalat sanayileri için kullanılan üç farklı etkinlik ölçütü ortalama değerleri sırasıyla 0.640, 1.000 ve 0.640 düzeyinde ölçümlenmiştir. Tablo 44’de araştırma kapsamındaki imalat sanayileri etkinlik analizi yapılmış olup 21 imalat sanayisini toplam etkin olan ve olmayan diye sınıflandırmak mümkündür. Buna göre;

Toplam etkin (teknik ve ölçek etkin olan) olan imalat sanayileri: VZA hesaplaması sonucu ölçek etkinlik değeri “1” olan imalat sanayilerde gözlemlenen performans ile potansiyel performansın çakışması neticesinde bu imalat sanayileri “en iyi gözlem” kümesini oluşturmuştur. Bu karar verme birimlerinde performans değerlendirme unsurları olan; verimlilik, etkinlik gibi esasların ideal olarak uygulandığı söylenebilir. Ayrıca bu imalat sanayileri en etkin karar verme birimleri olup, en yüksek performansa sahiptirler. Toplam etkin olan bu imalat sanayileri aşağıda Tablo 45’de verilmektedir.

- Kok kömürü ve rafine edilmiş petrol ürünleri imalatı
- Diğer metalik olmayan mineral ürünleri imalatı
- Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipman imalatı
- Motorlu kara taşıtı, Treyler ve Yarı treyler
- Mobilya imalatı

Tablo 45. 2011 yılı toplam etkin imalat sanayileri

	SEKTÖRLER	CRS	VRS	SCALE
9	C-19	1.000	1.000	1.000
13	C-23	1.000	1.000	1.000
18	C-28	1.000	1.000	1.000
19	C-29	1.000	1.000	1.000
21	C-31	1.000	1.000	1.000

Toplam etkin olmayan imalat sanayileri: VZA hesaplaması sonucu ölçek etkinlik değeri “1”in altında olan sektörler; gözlemlenen performans, potansiyel performanstan

düşük çıkmıştır. Bu imalat sanayiler yetersiz üretim ve aşırı kaynak kullanmaları sonucu etkinlik sınırı üzerinde yer alamayarak daha düşük teknik etkinlik ile faaliyette buldukları ortaya çıkmıştır. Toplam etkin olmayan bu sanayiler aşağıda Tablo 46’da verilmektedir.

Tablo 46. 2011 yılı toplam etkin olmayan imalat sanayiler

	SEKTÖRLER	CRS	VRS	SCALE
1	C	0.489	1.000	0.489
2	C-10	0.422	1.000	0.422
3	C-11	0.656	1.000	0.656
4	C-13	0.641	1.000	0.641
5	C-14	0.206	1.000	0.206
6	C-15	0.286	1.000	0.286
7	C-16	0.647	1.000	0.647
8	C-17	0.133	1.000	0.133
10	C-20	0.898	1.000	0.898
11	C-21	0.011	1.000	0.011
12	C-22	0.257	1.000	0.257
14	C-24	0.315	1.000	0.315
15	C-25	0.629	1.000	0.629
16	C-26	0.931	1.000	0.931
17	C-27	0.987	1.000	0.987
20	C-30	0.938	1.000	0.938

VZA karar verme birimlerinin girdi ve çıktılarını kullanarak etkinlik düzeylerini belirlediği gibi tüm karar verme birimlerinin de tam etkin çalışabilmeleri için fazla kullanılan girdi miktarlarını ve atıl kullanılan çıktı miktarlarını tespit edebilmektedir. Atıl çıktı özeti (summary of output slacks), analiz sonucu etkin olmayan her bir imalat sanayinin, referans olarak aldığı etkin karar verme birimi düzeyine ulaşabilmesi için yetersiz üretilen çıktılarında yapması gereken artırmanın yönünü belirtmektedir. Araştırmada kullanılan imalat sanayilerinin mevcut girdilerle üretmesi gerekli olan çıktı miktarlarının tespit edilmesi hedeflenmektedir. Etkin olduğu belirlenen imalat sanayilerinin çıktı değerlerinde değiştirme yapmaya gerek olmadığı tespit edilmiştir. Tablo 47’de görülen “0” değeri çıktılarda artış olmayacağını belirtmektedir. Sayısal olarak ifade

edilen çıktılarda ise belirtilen miktar kadar ekstra artış yapılacağı anlamını taşır. Örneğin; C-16 kodlu Ağaç ve ağaç ürünleri imalatı sanayi 1. çıktısı olan Net kar/Aktif toplam oranı 0.626 birimlik artırma yaparak ve yine aynı şekilde C-17 kodlu Kağıt ve Kağıt ürünleri imalatı sanayininin 2. çıktısı olan Net kar/Öz kaynaklar oranı 0.053, 3. çıktısı olan Net kar/Net satışlar oranı 0.030 birimlik artırma yaparak teknik etkin konumuna ulaşacaktır.

Tablo 47. 2011 yılı atıl çıktıların özeti

	Sektörler	Ç1	Ç2	Ç3
1	C	0.081	0.000	0.092
2	C-10	0.000	0.228	0.053
3	C-11	0.750	2.062	0.000
4	C-13	0.389	1.378	0.000
5	C-14	0.055	0.000	0.049
6	C-15	0.179	0.452	0.000
7	C-16	0.626	0.000	0.000
8	C-17	0.000	0.053	0.030
9	C-19	0.000	0.000	0.000
10	C-20	0.000	0.000	0.000
11	C-21	0.005	0.014	0.000
12	C-22	0.192	0.000	0.000
13	C-23	0.000	0.000	0.000
14	C-24	0.018	0.000	0.049
15	C-25	0.413	0.000	0.000
16	C-26	0.892	0.667	0.000
17	C-27	0.166	0.000	0.000
18	C-28	0.000	0.000	0.000
19	C-29	0.000	0.000	0.000
20	C-30	1.615	1.837	0.000
21	C-31	0.000	0.000	0.000
	Ortalama	0.256	0.319	0.013

Atıl girdi özeti (summary of input slacks), analiz sonucu etkin olmayan her bir imalat sanayinin, referans olarak aldığı etkin karar verme birimi düzeyine ulaşabilmesi için azaltması gereken girdi miktarının düzeyini belirtmektedir. Sayısal olarak ifade edilen girdilerde ise belirtilen miktar kadar ekstra azaltma yapılacağı anlamını taşır. Tablo 48’de görüldüğü üzere C-19, C-23, C-28, C-29 ve C-31 kodlu imalat sanayilerin girdilerini optimum kullanmaları sonucunda atıl girdi olmayıp, tüm girdilerinde herhangi bir azaltma

olmayacağı görülmektedir. Buna karşın diğer imalat sanayileri ise gereksiz girdi kaynak kullanımını söz konusu olup tabloda belirtilen rakam miktarı kadar girdilerini azaltarak görelî etkinlik hedefine ulaşması mümkündür. İmalat sanayileri girdilerini azaltarak iyileştirme yolunu seçmeleri, onların kaynak kullanımında etkin olmalarını ve performanslarını yükseltmelerini sağlayacaktır.

Tablo 48. 2011 yılı atıl girdiler özeti

	Sektörler	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
1	C	6.241	0.348	1.681	0.000	1.007	0.000	0.028
2	C-10	18.181	0.000	6.362	7.530	3.057	0.063	0.000
3	C-11	54.151	18.162	9.691	41.078	0.000	0.052	0.000
4	C-13	28.414	5.607	3.761	14.462	0.000	0.035	0.000
5	C-14	5.852	0.000	2.925	1.125	0.000	0.010	0.000
6	C-15	13.471	0.000	2.795	4.722	0.000	0.024	0.048
7	C-16	48.657	0.000	25.945	6.220	47.182	0.160	0.763
8	C-17	3.237	0.097	0.000	0.459	2.777	0.002	0.000
9	C-19	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	C-20	24.076	6.657	4.266	4.754	0.000	0.069	0.173
11	C-21	0.922	0.000	0.054	0.334	0.000	0.002	0.003
12	C-22	9.462	0.890	4.499	0.000	5.350	0.000	0.059
13	C-23	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
14	C-24	0.000	1.317	0.773	0.191	4.350	0.000	0.000
15	C-25	21.630	6.571	9.013	0.000	5.186	0.000	0.138
16	C-26	82.110	0.000	38.158	15.238	0.000	0.241	0.986
17	C-27	64.029	0.000	24.162	21.618	0.000	0.392	0.991
18	C-28	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
19	C-29	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20	C-30	73.839	17.284	36.415	0.000	56.458	0.000	0.457
21	C-31	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Ortalama		21.632	2.711	8.119	5.606	5.970	0.050	0.174

VZA'da etkin olmayan karar verme birimleri kendilerini etkin olan karar verme birimlerine benzetmek isterler. Referans grupları özetinde, teknik olarak etkin olmayan imalat sanayilerinin kendilerini etkin konuma getirmeleri için hangi etkin imalat sanayilerini referans almaları gerektiğini belirtmektedir. Etkin olan imalat sanayileri

referans grubunda yine kendilerini göstermektedirler. Referans grubundaki karar verme birimlerinin etkinlik değeri “1”dir. Referans grubunda yer alan karar verme birimlerinin yineleme sıklığı bu birimin etkinliğinin göstergesi olarak değerlendirilmektedir. Örneğin; C-16 kodlu Ağaç ve ağaç ürünleri imalatının referans aldığı grup C-19 (Kok kömürü ve rafine edilmiş petrol ürünleri imalatı), ve C-28 (Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipmanları imalatı) kodlu imalat sanayilerinden oluşmakta ve ulaşması gereken performans düzeyi bu imalat sanayinden yola çıkarak hesaplanacaktır.

Tablo 49. 2011 yılı etkinlik referans setleri

	Sektörler	Etkinlik Referans Setleri
1	C	C-29,C-28
2	C-10	C-28,C-19
3	C-11	C-23,C-28
4	C-13	C-23,C-28
5	C-14	C-19,C-29,C-28
6	C-15	C-28,C-31
7	C-16	C-19,C-28
8	C-17	C-28,C-29
9	C-19	C-19
10	C-20	C-31,C-28,C-29
11	C-21	C-28,C-31
12	C-22	C-19,C-28,C-29
13	C-23	C-23
14	C-24	C-19,C-28,C-29
15	C-25	C-19,C-28,C-29
16	C-26	C-28,C-31
17	C-27	C-19,C-28,C-29
18	C-28	C-28
19	C-29	C-29
20	C-30	C-28,C-23
21	C-31	C-31

Referans grubundaki ağırlıklar bölümü, etkin olmayan karar verme birimlerine referans olarak gösterilen etkin imalat sanayilerin sırasıyla etkin olmayan imalat sanayiler üzerindeki etkisini (ağırlığını) belirtmektedir. İmalat sanayinin karşısındaki ağırlık



değerlerinin “0”dan büyük olması, o imalat sanayilerin söz konusu imalat sanayi için referans olduğunu gösterir. Referans grubundaki bütün karar verme birimlerinin etkinlik değerleri “1”e eşitlenir. Referans gösterilen hastanelerin aldığı ağırlık değerinin 1’e yaklaşması, teknik olarak etkin olmayan imalat sanayi üzerindeki baskısını göstermektedir. Tablo 50’de teknik etkin olmayan örneğin, C-17 (Kağıt ve kağıt ürünleri imalat sanayi)’nin etkin olabilmesi için kendisine referans aldığı C-28 (Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve ekipman imalatı)-0.010 ve C-29 (Motorlu kara taşıtı römorklar ve yarı römorklar)-0.121 ağırlık değerlerini almalıdır. C-17 (Kağıt ve kağıt ürünleri imalat sanayi)’nin teknik etkin olabilmesi için ağırlık değeri “1” olan C-31 (Mobilya imalatını) tercih edebilir.

Tablo 50. 2011 yılı referans grubundaki ağırlıkları

	Sektörler	Referans Ağırlıkları
1	C	0.101 -0.367
2	C-10	0.220 - 0.092
3	C-11	0.223- 0.168
4	C-13	0.199- 0.341
5	C-14	0.044 -0.009- 0.112
6	C-15	0.183- 0.050
7	C-16	0.009- 0.309
8	C-17	0.010- 0.121
9	C-19	1.000
10	C-20	0.229-0.595- 0.002
11	C-21	0.001- 0.008
12	C-22	0.021 -0.134- 0.048
13	C-23	1.000
14	C-24	0.002- 0.244 -0.058
15	C-25	0.026- 0.112- 0.383
16	C-26	0.239 -0.174
17	C-27	0.055- 0.316- 0.233
18	C-28	1.000
19	C-29	1.000
20	C-30	0.375 -0.136
21	C-31	1.000

Tablo 51’de etkin karar verme birimlerinin referans gruplarında yer alma sayılarını göstermektedir. Diğer bir deyişle etkin olan imalat sanayilerinin kaç kez referans olduğunu göstermektedir. Tablo 51’de C-19 kodlu imalat sanayi 7 kez, C-23 kodlu imalat sanayi 3 kez, C-28 kodlu imalat sanayi 16 kez, C-29 kodlu imalat sanayi 8 kez ve C-31 kodlu imalat sanayide 8 kez teknik etkinliğe sahip olmayan imalat sanayilerine referans olarak gösterilmişlerdir.

Tablo 51. 2011 yılı referans sayıları

	Sektörler	Referans Sayıları
1	C	0
2	C-10	0
3	C-11	0
4	C-13	0
5	C-14	0
6	C-15	0
7	C-16	0
8	C-17	0
9	C-19	7
10	C-20	0
11	C-21	0
12	C-22	0
13	C-23	3
14	C-24	0
15	C-25	0
16	C-26	0
17	C-27	0
18	C-28	16
19	C-29	8
20	C-30	0
21	C-31	4

VZA ile yapılan karşılaştırma sonucu etkin olmayan karar verme birimlerinin, etkin konuma gelebilmeleri için elde edilebilir hedefleri planlayıp uygulamaları gereklidir. Bu hedefler, genellikle, etkin olmayan karar verme birimi ile referans grubunda bulunan etkin karar verme birimlerinin kullanmış oldukları kaynakların etkin olmayan karar verme birimleri içinde kullanılabilmesi kabul edilmektedir.

VZA yöntemi kullanılarak Merkez Bankasına bağlı imalat sanayilerinin tam etkin olarak hizmet vermeleri için ulaşmaları gereken hedef çıktı miktarları her bir değişken için Tablo 52’de hesaplanmıştır.

Tablo 52. 2011 yılı hedef çıktı özetleri

	Sektörler	Ç1	Ç2	Ç3
1	C	3.791	8.840	3.232
2	C-10	2.370	6.088	1.883
3	C-11	2.290	4.912	2.620
4	C-13	3.519	7.758	3.760
5	C-14	1.275	3.250	0.999
6	C-15	1.719	3.862	1.640
7	C-16	2.456	5.680	2.330
8	C-17	1.030	2.373	0.950
9	C-19	7.260	23.840	2.650
10	C-20	6.000	13.410	5.700
11	C-21	0.055	0.114	0.050
12	C-22	1.642	3.990	1.290
13	C-23	4.440	8.700	6.130
14	C-24	2.448	5.710	2.109
15	C-25	4.203	9.990	3.470
16	C-26	2.892	6.377	2.730
17	C-27	5.036	12.310	3.640
18	C-28	7.740	17.700	7.460
19	C-29	9.380	23.140	4.870
20	C-30	3.505	7.817	3.630
21	C-31	6.020	12.400	5.470

Tablo 44’de teknik etkin olmadığı görülen C-16 (Ağaç ve ağaç ürünleri imalatı) ve C-17 (Kağıt ve kağıt ürünleri imalatı) mevcut çıktı değişken değerleri ve aynı imalat sanayinin Tablo 52’de gösterilen artırması gereken hedef çıktı değerleri aşağıda gösterilmiştir.

C-16 (Ağaç ve Ağaç ürünleri imalatı)

Mevcut Çıktı Değeri	Hedef Çıktı Değeri
Net Kar/Aktif Toplam Oranı 1,825	2.456
Net Kar/Öz Kaynaklar Oranı 5,683	5.680
Net Kar/Net Satışlar Oranı 2,334	2.330

## C-17 (Kağıt ve Kağıt ürünleri imalatı)

Mevcut Çıktı Değeri		Hedef Çıktı Değeri
Net Kar/Aktif Toplam Oranı	1,027	1.030
Net Kar/Öz Kaynaklar Oranı	2,322	2.373
Net Kar/Net Satışlar Oranı	0,923	0.950

Yapılan analizde belirtildiği üzere VZA yönteminin fonksiyonlarından bir tanesi, girdilerini etkin kullanmayan karar verme birimlerinin tam etkin olabilmesi için kullanmaları gereken minimum girdi miktarlarını tespit etme yöntemidir. Bu araştırmada da VZA yönteminin söz konusu özelliği kullanılarak araştırma kapsamındaki imalat sanayilerinin tam etkin olarak hizmet verebilmeleri için girdilerini azaltarak asıl almaları gerekli olan hedef girdi değerleri Tablo 53'de verilmiştir

Tablo 53. 2011 hedef girdi değeri

	Sektörler	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
1	C	65.330	12.310	26.680	35.428	30.275	0.577	1.351
2	C-10	40.828	6.520	18.781	21.103	22.402	0.481	1.350
3	C-11	55.485	10.159	20.381	36.275	27.568	0.335	0.715
4	C-13	75.431	13.499	28.914	47.170	36.969	0.497	1.090
5	C-14	21.891	3.623	9.931	11.274	11.765	0.255	0.706
6	C-15	33.377	7.001	12.882	18.941	14.225	0.245	0.548
7	C-16	43.092	7.329	18.007	24.408	20.840	0.345	0.811
8	C-17	17.971	3.189	7.400	10.075	8.486	0.145	0.335
9	C-19	118.690	15.270	69.560	43.760	88.230	2.740	8.990
10	C-20	120.019	26.490	45.383	67.954	49.424	0.874	1.938
11	C-21	1.468	0.458	0.459	0.819	0.428	0.010	0.020
12	C-22	28.053	5.228	11.878	14.617	13.635	0.290	0.737
13	C-23	146.320	28.020	49.000	104.100	74.700	0.720	1.420
14	C-24	42.266	7.873	17.324	23.013	19.709	0.371	0.871
15	C-25	72.202	13.477	30.019	38.522	34.280	0.686	1.674
16	C-26	61.867	15.076	22.368	34.906	23.596	0.439	0.960
17	C-27	85.028	16.882	35.502	42.882	40.237	0.930	2.354
18	C-28	136.020	23.270	56.280	77.700	64.920	1.040	2.370
19	C-29	152.090	37.220	59.460	68.190	63.630	1.930	4.750
20	C-30	70.889	12.534	27.760	43.287	34.496	0.488	1.081
21	C-31	169.400	54.860	51.480	94.260	46.670	1.100	2.270

Tablo 44’de teknik etkin olmadığı görülen C-16 ve C-17 kodlu imalat sanayilerinin, mevcut girdi değişken değerleri ve aynı imalat sanayinin Tablo 53’de gösterilen asıl alması gereken hedef girdi değerleri aşağıda örnek olarak gösterilmiştir.

C-16 (Ağaç ve Ağaç ürünleri imalatı)

Mevcut Girdi Değeri		Hedef Girdi Değeri
Cari Oran	141,72	43.092
Nakit Oran	11,322	7.329
Yabancı K. T./Aktif T. Oranı	67,886	18.007
Öz Kaynaklar/Yabancı K.T.O	47,305	24.408
Maddi D. V.(Net)/Öz kaynaklar	105,07	20.840
Aktif Devir Hızı	0,781	0.345
Öz Kaynaklar Devir Hızı	2,434	0.811

C-17 (Kağıt ve Kağıt ürünleri imalatı)

Mevcut Girdi Değeri		Hedef Girdi Değeri
Cari Oran	159,76	17.971
Nakit Oran	24,754	3.189
Yabancı K. T./Aktif T. Oranı	55,753	7.400
Öz Kaynaklar/Yabancı K.T.O	79,361	10.075
Maddi D. V.(Net)/Öz kaynaklar	84,848	8.486
Aktif Devir Hızı	1,112	0.145
Öz Kaynaklar Devir Hızı	2,515	0.335

Tablo 54. 2011 yılı C- imalat sanayi

ÇIKTI DEĞİŞKENLERİ	Mevcut Değer	Radyal Azalma	Ekstra Artış	Hedef Değer
1-Net Kar / Aktif Toplamı Oranı (%)	3.710	0.000	0.081	3.791
2-Net Kar / Öz Kaynaklar Oranı(%)	8.840	0.000	0.000	8.840
3-Net Kar / Net Satışlar oranı (%)	3.140	0.000	0.092	3.232
GİRDİ DEĞİŞKENLERİ				
1-Cari Oran (%)	146.340	-74.769	-6.241	65.330
2-Nakit Oranı (%)	25.880	-13.223	-0.348	12.310
3-Yabancı Kaynaklar Toplamı / Aktif Toplam Oranı(%)	57.990	-29.629	-1.681	26.680
4-Öz Kaynaklar / Yabancı Kaynaklar Top. Oranı (%)	72.440	-37.012	0.000	35.428
5-Maddi Duran Varlıklar (Net) / Öz Kaynaklar Oranı(%)	63.960	-32.679	-1.007	30.275
6-Aktif Devir Hızı (Kez)	1.180	-0.603	0.000	0.577
7-Öz Kaynaklar Devir Hızı (Kez)	2.820	-1.441	-0.028	1.351
Referans	Lamda Ağırlığı			
C-29	0.101			
C-28	0.367			

Teknik etkinlik: 0.489

İmalat Sanayi teknik ve ölçek etkinlik ölçümleri sonucunda “1” değerine ulaşmadığı için toplam etkin değildir. Ölçek etkinliği incelendiğinde 0.489 değeri ile ölçeğe göre artan getiri özelliği göstermekte olup, imalat sanayinin ölçeğini artırması gereklidir. Bu imalat sanayinin görece olarak etkin konuma gelebilmesi için kendisine C-28 ve C-29 kodlu imalat sanayilerini referans alması gereklidir. Çalışmada kullanılan girdiye yönelik VZA modelinde etkin olmayan karar verme birimleri için girdiler kontrol edilebilir olup amaç aynı çıktı düzeyini en az girdi ile sağlamaktır. Etkin olmayan imalat sanayi 1. girdisi olan cari oranda 74.769 birimlik normal azaltma ve 6.241 birimlik ekstra azaltma, 2. girdisi olan nakit oranda 13.223 birimlik normal azaltma ve 0.348 birimlik ekstra azaltma, 3. girdisi olan yabancı kaynaklar toplamı/aktif toplam oranında 29.629 birimlik normal azaltma ve 1.681 birimlik ekstra azaltma, 4. girdisi olan öz kaynaklar/yabancı kaynaklar toplam oranında 37.012 birimlik normal azaltma, 5. girdisi olan maddi duran varlıklar/öz kaynaklar oranında 32.679 birimlik normal azaltma ve 1.007 birimlik ekstra azaltma, 6. girdisi olan aktif devir hızında 0.603 birimlik normal azaltma, 7. girdisi olan öz kaynaklar devir hızında 1.441 birimlik normal azaltma ve 0.028 birimlik ekstra azaltma ile birlikte 1.

çıktısı olan net kar/aktif toplam oranında 0.081 birimlik ekstra artırma sonucunda teknik etkinliğe aday olacaktır.

Tablo 55. 2011 yılı C-16 ağaç ve ağaç ürünleri imalatı

ÇIKTI DEĞİŞKENLERİ	Mevcut Değer	Radyal Azalma	Ekstra Artış	Hedef Değer
1-Net Kar / Aktif Toplamı Oranı (%)	1.830	0.000	0.626	2.456
2-Net Kar / Öz Kaynaklar Oranı(%)	5.680	0.000	0.000	5.680
3-Net Kar / Net Satışlar oranı (%)	2.330	0.000	0.000	2.330
GİRDİ DEĞİŞKENLERİ				
1-Cari Oran (%)	141.720	-49.971	-48.657	43.092
2-Nakit Oranı (%)	11.320	-3.991	0.000	7.329
3-Yabancı Kaynaklar Toplamı / Aktif Toplam Oranı(%)	67.890	-23.938	-25.945	18.007
4-Öz Kaynaklar / Yabancı Kaynaklar Top. Oranı (%)	47.310	-16.682	-6.220	24.408
5-Maddi Duran Varlıklar (Net) / Öz Kaynaklar Oranı(%)	105.070	-37.048	-47.182	20.840
6-Aktif Devir Hızı (Kez)	0.780	-0.275	-0.160	0.345
7-Öz Kaynaklar Devir Hızı (Kez)	2.430	-0.857	-0.763	0.811
Referans	Lamda Ağırlığı			
C-29	0.010			
C-28	0.121			

Teknik etkinlik: 0.647

Ağaç ve ağaç ürünleri Sanayi teknik ve ölçek etkinlik ölçümleri sonucunda “1” değerine ulaşmadığı için toplam etkin değildir. Ölçek etkinliği incelendiğinde 0.647değeri ile ölçeğe göre artan getiri özelliği göstermekte olup, Ağaç ve ağaç ürünleri sanayinin ölçeğini artırması gereklidir. Bu sanayi dalının görel olarak etkin konuma gelebilmesi için kendisine C-29 ve C-28 kodlu imalat sanayilerini referans alması gereklidir. Çalışmada kullanılan girdiye yönelik VZA modelinde etkin olmayan karar verme birimleri için girdiler kontrol edilebilir olup amaç aynı çıktı düzeyini en az girdi ile sağlamaktır. Etkin olmayan Ağaç ve ağaç ürünleri sanayisinin 1. girdisi olan cari oranda 49.971 birimlik normal azaltma ve 48.657 birimlik ekstra azaltma, 2. girdisi olan nakit oranda 3.991 birimlik normal azaltma, 3. girdisi olan yabancı kaynaklar toplamı/aktif toplam oranında 23.398 birimlik normal azaltma ve 25.945 birimlik ekstra azaltma, 4. girdisi olan öz kaynaklar/yabancı kaynaklar toplam oranında 16.682 birimlik normal azaltma ve 6.220

birimlik ekstra azaltma, 5. girdisi olan maddi duran varlıklar/öz kaynaklar oranında 37.048 birimlik normal azaltma ve 47.182 birimlik ekstra azaltma, 6. girdisi olan aktif devir hızında 0.275 birimlik normal azaltma ve 0.160 birimlik ekstra azaltma, 7. girdisi olan öz kaynaklar devir hızında 0.857 birimlik normal azaltma ve 0.763 birimlik ekstra azaltma ile birlikte 1. çıktısı olan net kar/aktif toplam oranında 0.626 birimlik ekstra artırma sonucunda teknik etkinliğe aday olacaktır.

Tablo 56. 2011 yılı C-17 kağıt ve kağıt ürünleri imalatı

ÇIKTI DEĞİŞKENLERİ	Mevcut Değer	Radyal Azalma	Ekstra Artış	Hedef Değer
1-Net Kar / Aktif Toplamı Oranı (%)	1.030	0.000	0.000	1.030
2-Net Kar / Öz Kaynaklar Oranı(%)	2.320	0.000	0.053	2.373
3-Net Kar / Net Satışlar oranı (%)	0.920	0.000	0.030	0.950
GİRDİ DEĞİŞKENLERİ				
1-Cari Oran (%)	159.770	-138.562	-3.237	17.971
2-Nakit Oranı (%)	24.750	-21.465	-0.097	3.189
3-Yabancı Kaynaklar Toplamı / Aktif Toplam Oranı(%)	55.750	-48.350	0.000	7.400
4-Öz Kaynaklar / Yabancı Kaynaklar Top. Oranı (%)	79.360	-68.826	-0.459	10.075
5-Maddi Duran Varlıklar (Net) / Öz Kaynaklar Oranı(%)	84.850	-73.587	-2.777	8.486
6-Aktif Devir Hızı (Kez)	1.110	-0.963	-0.002	0.145
7-Öz Kaynaklar Devir Hızı (Kez)	2.520	-2.185	0.000	0.335
Referans	Lamda Ağırlığı			
C-29	0.010			
C-28	0.121			

Teknik Etkinlik: 0.133

Kağıt ve Kağıt Ürünleri İmalat Sanayi teknik ve ölçek etkinlik ölçümleri sonucunda “1” değerine ulaşmadığı için toplam etkin değildir. Ölçek etkinliği incelendiğinde 0.133 değeri ile ölçeğe göre artan getiri özelliği göstermekte olup, kağıt ve kağıt ürünleri imalat sanayinin ölçeğini artırması gereklidir. Bu sanayi dalının görece olarak etkin konuma gelebilmesi için kendisine C-28 ve C-29 kodlu imalat sanayilerini referans alması gereklidir. Çalışmada kullanılan girdiye yönelik VZA modelinde etkin olmayan karar verme birimleri için girdiler kontrol edilebilir olup amaç aynı çıktı düzeyini en az girdi ile sağlamaktır. Etkin olmayan Kağıt ve kağıt ürünleri imalat sanayisinin 1. girdisi olan cari



oranda 138.562 birimlik normal azaltma ve 3.237 birimlik ekstra azaltma, 2. girdisi olan nakit oranda 21.465 birimlik normal azaltma ve 0.097 birimli ekstra azaltma , 3. girdisi olan yabancı kaynaklar toplamı/aktif toplam oranında 48.350 birimlik normal azaltma, 4. girdisi olan öz kaynaklar/yabancı kaynaklar toplam oranında 68.826 birimlik normal azaltma ve 0.459 birimlik ekstra azaltma, 5.girdisi olan maddi duran varlıklar/öz kaynaklar oranında 73.587 birimlik normal azaltma ve 2.777 birimlik ekstra azaltma, 6. girdisi olan aktif devir hızında 0.963 birimlik normal azaltma ve 0.002 birimlik ekstra azaltma, 7. girdisi olan öz kaynaklar devir hızında 2.185 birimlik normal azaltma sonucunda teknik etkinliğe aday olacaktır.

Tablo 57. 2011 yılı C-31 mobilya imalatı

ÇIKTI DEĞİŞKENLERİ	Mevcut Değer	Radyal Azalma	Ekstra Artış	Hedef Değer
1-Net Kar / Aktif Toplamı Oranı (%)	6.020	0.000	0.000	6.020
2-Net Kar / Öz Kaynaklar Oranı(%)	12.400	0.000	0.000	12.400
3-Net Kar / Net Satışlar oranı (%)	5.470	0.000	0.000	5.470
GİRDİ DEĞİŞKENLERİ				
1-Cari Oran (%)	169.400	0.000	0.000	169.400
2-Nakit Oranı (%)	54.860	0.000	0.000	54.860
3-Yabancı Kaynaklar Toplamı / Aktif Toplam Oranı(%)	51.480	0.000	0.000	51.480
4-Öz Kaynaklar / Yabancı Kaynaklar Top. Oranı (%)	94.260	0.000	0.000	94.260
5-Maddi Duran Varlıklar (Net) / Öz Kaynaklar Oranı(%)	46.670	0.000	0.000	46.670
6-Aktif Devir Hızı (Kez)	1.100	0.000	0.000	1.100
7-Öz Kaynaklar Devir Hızı (Kez)	2.270	0.000	0.000	2.270
Referans	Lamda Ağırlığı			
C-31	1.000			

Teknik Etkinlik:1.000

Mobilya imalatı sanayi teknik ve ölçek etkin olması sonucunda toplam etkin düzeyde hizmet üretmesi nedeniyle hiçbir girdi ve çıktısında değişikliğe gerek olmadığı gibi referans grubunda da kendisini göstermektedir. Tablo 57’de görüldüğü üzere mevcut girdi kaynaklarını optimum kullanıp maksimum düzeyde çıktılar üreterek etkin düzeyde hizmet üretmiş olup, yüksek performans göstermiştir. Atıl girdi ve çıktının olmaması nedeni ile hedef değerleri, mevcut değerlerle aynıdır.

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

İmalat sanayi ülkemiz milli gelir yapılanması içinde önemli bir paya sahip ve verimliliği en yüksek olan sektör konumundadır. Gayri safi milli hasılasının (GSMH) oluşumunda oldukça önemli bir rol üstlenmekte olan imalat sanayi genelinde yer alan sektörlere yapılacak iyi veya kötü yönlü müdahaleler ülke ekonomisini de aynı yönde etkileyecektir. İmalat sektörü içerisinde birçok alt birim bulunmaktadır. Bu her bir alt birimin ekonomik yönden çıktıları, öncelikle imalat sektörünün ekonomik durumunu, daha sonra da tüm ülke ekonomisini etkilemektedir.

Ülkemiz ekonomisinde önemli bir paya sahip olan imalat sanayi alt sektörleri bir takım girdi kaynaklarının kullanımı sonucunda etkin, verimli ve etkili bir ürün çıktısı sunmayı hedeflerler. Bunlar bir kuruluşun performans göstergelerinden bazılarıdır. Yüksek performans seviyesine ulaşmak için; her birim imalat sanayinin kendi kültürüne paralel bir performans ölçümüne sahip olması gereklidir. Performans ölçümü uygulamaları ile kuruluşun hedefleri ve amaçları belirlenerek yüksek performans sonucuna ulaşması mümkündür.

İmalat sanayi ve alt imalat sanayilerinin, girdi değişkenleri üzerinde planlama ve denetleme gücü olduğu halde, çıktı değişkenlerine müdahale edememekte ve sadece bu değişkenler için hedefler belirleyebilmektedir. Bu çalışmada da bu durum değerlendirilip girdiye yönelik VZA modeli kullanılmıştır. Bu modelin amacı belirli bir çıktı miktarını en etkin şekilde üretebilmek için gerekli olan optimum girdi miktarını tespit etmektir. Yapılan analizin sonucunda teknik etkin olmadığı belirlenen imalat alt sanayilerinin kendisine referans olan imalat alt sanayilerine göre, girdi miktarlarını ne düzeyde azaltmasını ya da çıktı miktarlarını ne düzeyde artırmasını gerektiği gösterilmeye çalışılmıştır.

Ölçeğe göre değişken getirili (VRS) ve girdi yönelimli Veri Zarflama Analizinin kullanıldığı çalışmada 7 girdi ve 3 çıktı değişken kullanılarak etkin olan ve etkin olmayan sektörler tespit edilmiş çalışma sonucunda 2009-2011 yılları arasında imalat alt sanayilerinin etkinlik özetleri bulunmuştur. Buna göre 2009-2011 yılları arasında sürekli etkin olan imalat alt sanayileri Kok Kömürü ve Rafine Edilmiş Petrol Ürünleri (C-19) ile Mobilya İmalatı (C-31) dir. Ayrıca etkin olmayan işletmeler için kullanılan girdi ve çıktı değişkenlerinde, olması gereken değişiklikler belirtilmiştir.

Teknik analizler sonucunda 2009 yılı için elde edilen sonuçlara göre 8 imalat alt sanayinin toplam etkin, 14 imalat alt sanayinin toplam etkin olmadığı bulunmuştur. 2009 yılı analiz sonuçlarına göre orman ürünleri sanayi içerisinde yer alan sektörlerden Ağaç, Ağaç Ürünleri ve Mantar Ürünleri İmalatı(C-16) ile Mobilya İmalatı(C-31) sektörlerinin VZA hesaplanması sonucunda ölçek etkin değerleri “1” olarak bulunmuştur. 2010 yılı için elde edilen sonuçlara göre, 10 imalat sanayinin toplam etkin olduğu, 13 imalat sanayinin toplam etkin olmadığı bulunmuştur. 2010 yılı analiz sonuçlarına göre orman ürünleri sanayi içerisinde yer alan sektörlerden Ağaç, Ağaç Ürünleri ve Mantar Ürünleri İmalatı (C-16) ile Mobilya İmalatı (C-31) sektörlerinin VZA hesaplanması sonucunda ölçek etkin değerleri “1” olarak bulunmuştur. 2011 yılı için elde edilen sonuçlara göre 5 imalat alt sanayinin toplam etkin olduğu, 16 imalat alt sanayinin ise etkin olmadığı bulunmuştur. 2011 yılı analizi sonuçlarına göre orman ürünleri sanayi içerisinde yer alan sektörlerden Mobilya İmalatı (C-31)’nin VZA hesaplanması sonucunda ölçek etkin değeri “1” olarak bulunmuştur. Bu imalat alt sanayiler en iyi gözlem kümesini oluşturmuştur. Bu karar verme birimlerinde performans değerlendirme unsurları olan; verimlilik, etkinlik, gibi esasların ideal olarak uygulandığı söylenebilir. Ayrıca bu imalat sanayiler en etkin karar verme birimleri olup, en yüksek performansa sahiptirler.

2009 ve 2010 yılında Ağaç ve ağaç ürünleri imalatı sektörü etkin çıkmıştır. Ancak bu etkinliği 2011 yılında devam ettirememiştir. 2011 yılında da etkinliğinin devam edebilmesi için girdi oranlarında azalmaya gidilmelidir. Etkin hale gelebilmesi için de C-19 ve C-28 kodlu sanayileri kendisine referans alabilir.

2009, 2010 ve 2011 yılları arasında Kağıt ve kağıt ürünleri imalatı sektörü etkin değildir. Bu sektörün etkin hale gelebilmesi için 2009 yılında C-31, C-33, C-11, C-27 kodlu sanayileri, 2010 yılında C-16 ve C-28 kodlu sanayileri ve 2011 yılında ise C-28, C-29 kodlu sanayileri kendisine referans alarak etkin hale gelebilir.

Mobilya imalatı sektörü 2009-2011 yılları arasında etkin çıkmıştır. Bundan dolayı da referans olarak kendisini göstermiştir.

VZA'nın uygulanmasından elde edilen en büyük faydalardan biri de verimli olmayan karar birimlerine performanslarını iyileştirebilmeleri için ulaşılabilir hedefler koymasındır. Etkin olmayan sektörler etkin hale gelebilmeleri için referans almaları gereken sektörleri ve hedef değerlerini göstermektedir.

## 5. KAYNAKLAR

- Akal, Z., 1994. İmalatçı Kamu Kuruluşlarında İşletmeler Arası Toplam Performans, Verimlilik, Karlılık ve Maliyet Karşılaştırmaları, MPM Yayınları, 538, 13-15.
- Akal, Z., 2002. İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi: Çok Yönlü Performans Göstergeleri, MPM Yayınları, 473, 344-345.
- Akdoğan, N. ve Tenker N., 1992. Finansal Tablolar ve Mali Analiz Teknikleri, 4.Baskı, İstanbul.
- Akıncı, N. ve Erdoğan N., 1995. Finansal Tablolar ve Analizi, Tekdüzen Muhasebe Sistemine Göre Uyarlanmış, 4.Baskı, İzmir.
- Aktaş, H., 2001. İşletme Performansının Ölçülmesinde Parametrik Olmayan Bir Yaklaşım: Veri Zarflama Analizi, Celal Bayar Üniversitesi İİBF Dergisi, 7, 1 163-177.
- Akyüz, K. C., 2000. Doğu Karadeniz Bölgesinde Yer Alan Küçük ve Orta Ölçekli Orman Ürünleri Sanayi İşletmelerinin Yapısal Analizi, Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- 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, Yüksek Lisans Tezi,,Y.T.Ü., Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Arslan, E., 2009. İMKB Metal Ana Endeksine Kote Olan Şirketlerin Etkinliklerinin Veri Zarflama ile Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Atan, M., 2005. Üretim ve Verimlilik Artırma Teknikleri, Gazi Üniversitesi Ekonometri Bölümü Ders Notları.
- Aydağün, A., 2003. Veri Zarflama Analizi, Hava Harp Okulu-Havacılık ve Uzay Teknolojileri Enstitüsü Yıl Sonu Semineri, Ankara, 3.
- Aydemir, Z. C., 2002. Bölgesel Rekabet Edebilirlik Kapsamında İllerin Kaynak Kullanım Görece Verimlilikleri: Veri Zarflama Analizi Uygulaması, DPT Uzmanlık Tezi, İktisadi Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü Proje Yatırımları Değerlendirme ve Analiz Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Başkaya, Z., ve Avcı B., 2011. Veri Zarflama Analizi, 1.Baskı, Dora Yayınevi, Bursa, 44s.
- Biçen ,Ç., 2010. Otomotiv Sektöründe Veri Zarflama Analizi ile Finansal Etkinlik Ölçümü, Yüksek Lisans Tezi, Y.T.Ü., Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

- Boussofiâne, A., Dyson, R. G. And Thanassoulis, E., 1991. Applied Data Envelopment Analysis, European Journal of Operational Research, Vol.52, 1-15.
- Çabuk, A. ve Lazol, İ., 1998. Mali Tablolar Analizi, VİPAŞ A.Ş., Bursa, 137.
- Çetiner, E., 1996. İşletmelerde Mali Analiz, Tübitay Ltd. Ş., Ankara.
- Çuhadaroğlu, B., 2011. Veri Zarflama Analizini Kullanarak İller Bankası Anonim Şirketi Bölge Müdürlüklerinin Etkinliğinin Ölçümü, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Sosyal Bilimler Enstitüsü, Trabzon.
- Dura, C., 1994. Verimlilik Kültürünün Yaratılmasında ve Geliştirilmesinde Yükseköğretim Kurumlarının İşlevleri, Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, 49, 1-2, 47.
- Ergun, Ü., 1995. Tekdüzen Muhasebe Sistemine Göre Finansal Tablolar Düzenlenmesi ve Analizi, İzmir.
- Foster, G., 1986. Financial Statement Analysis, Second Edition, Prentice-Hall, U.S.A., 58.
- Granof, M.H., 1980. Financial Accounting, Principles and Issues, Prentice-Hall, 579.
- 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, CÜ İİB Dergisi, 5, 2.
- Hampton, J. J., 1976. Finansal Decision Making, Concepts, Problems, and Cases, Reston Publishing Company, 91.
- Kıran, B., 2008. Kalkınmada Öncelikli İllerin Ekonomik Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Kocakalay, Ş. ve Işık, A., 2003. Veri Zarflama Analizi, Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 5, 163-171.
- Kök, R. ve Deliktaş, E., 2003. Endüstri iktisadında Verimlilik Ölçme Ve Strateji Geliştirme Teknikleri (iş Dünyasından Örneklerle), DEÜ İİBF Yayınları, İzmir.
- 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, 51.
- Lorcu, F., 2008. Veri Zarflama Analizi ile Türkiye ve Avrupa Birliği Ülkelerinin Sağlık Alanındaki Etkinliklerinin Değerlendirilmesi, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Manesse, T.S., 1998. Introduction To Corporate Finance, Mc Graw-Hill, Inc., New York.

- Meigs, R. F. and Meigs, W. B., 1989. Financial Accounting, Sixth Edition, Mc Graw-Hill.
- Odabaşı, M., 1997. Verimlilik Diye Diye Söyleşiler, MPM Yayınları, 596, Ankara, 15.
- Oruç, K. O., 2008. Veri Zarflama Analizi ile Bulanık Ortamda Etkinlik Ölçümleri ve Üniversitelerde Bir Uygulama, Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Pekiner, K., 1971. İşletmelerde Produktivite Denetimi, İstanbul Üniversitesi Yayınları.
- Prokopenko, J., 1995. Verimlilik Yönetimi: Uygulamalı El Kitabı, Olcay Baykal, Nevda Atalay, Erdemir Fidan, MPM Yayınları, 476, 62.
- Prokopenko, J., 1992. Verimlilik Yönetimi: Uygulamalı El Kitabı, Olcay Baykal, Nevda Atalay, Erdemir Fidan, MPM Yayınları, 2, 3.
- Sezen, B. ve Doğan, E., 2005. Askeri Bir Tersaneye Bağlı Atölyelerin Karşılaştırmalı Verimlilik Değerlendirmesi: Bir Veri Zarflama Yöntemi Uygulaması, Havacılık ve Uzun Teknolojileri Dergisi, c. 2, s. 2, 77-87.
- Schall, L.D. ve Haley C.W., 1991. Introduction To Financial Management, Sixth Edition, Mc.Graw-Hill, Inc., New York, 1991.
- Tarım, A., 2001. Veri Zarflama Analizi: Matematiksel Programlama Tabanlı Görel Etkinlik Ölçüm Yaklaşımı, Araştırma / İnceleme / Çeviri Dizisi: 15, Birinci Basım, Sayıştay Yayın İşleri Müdürlüğü, 11.
- Torun, T., 2001. Kayseri’de Faaliyet Gösteren Seçilmiş Üç Tekstil Firmasının Finansal Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Ü., Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kayseri.
- Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş., 2010. Belirli Göstergelerle İmalat Sanayindeki Aylık Gelişmeler Ankara, 1.
- URL-1, 2012, [http://www.ekodialog.com/Konular/etkinlik\\_nedir.html](http://www.ekodialog.com/Konular/etkinlik_nedir.html), 24.12.2012.
- URL-2, 2012, <http://adistatistik.com/blog/veri-zarflama-analizi-vza-nedir-nasil-yapilir.html> 23.12.2012.
- URL-3, 2013, Esenbel, M., Erkin, M.O., ve Erdoğan, F.K., Veri Zarflama Analizin İle Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri Sektöründe Faaliyet Gösteren Firmaların Etkinliğin Karşılaştırılması ,<http://www.analiz.com/egitim/gazi001.html>, 06.02.2013.
- URL-4, 2012, <http://www.forumdaz.net/kisa-bilgiler/ulkemizde-orman-urunleri-sanayisi-107087>, 05.04.2012.
- URL-5, 2012, <http://isletme1.blogspot.com/2011/08/orman-urunleri-sanayi-nedir.html>, 05.04.2012.

- URL-6, 2013, <http://isletme1.blogspot.com/2011/08/orman-urunleri-sanayi-nedir.html>, 05.04.2013
- URL-7, 2013, <http://isletme1.blogspot.com/2011/08/orman-urunleri-sanayi-nedir.html>, 05.04.2013.
- URL-8, 2013, [http://myomuhasebe.tr.gg/Analiz-Teknikleri-\\_2.htm](http://myomuhasebe.tr.gg/Analiz-Teknikleri-_2.htm), 23.01.2013.
- URL-9, 2013, [http://myomuhasebe.tr.gg/Analiz-Teknikleri-\\_2.htm](http://myomuhasebe.tr.gg/Analiz-Teknikleri-_2.htm), 23.01.2013.
- URL-10, 2013, [http://myomuhasebe.tr.gg/Analiz-Teknikleri-\\_3.htm](http://myomuhasebe.tr.gg/Analiz-Teknikleri-_3.htm), 23.01.2013.
- Üstündağ ,E., 2009. Veri Zarflama ile Verimliliğin Değerlendirilmesi: Çimento Sektörü Üzerine Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yaldız, E., 2009. Kavramsal Düzeyde Etkinlik, Etkililik ve Verimlilik Olgularına Bir Bakış, [paribus.tr.googlepages.com/e\\_yaldiz.doc](http://paribus.tr.googlepages.com/e_yaldiz.doc), erişim tarihi 13.07.13 s. 1.
- Yavuz, İ., 2003. Verimlilik ve Etkinlik Ölçümüne Yeni Yaklaşımlar ve İllere Göre İmalat Sanayiinde Etkinlik Karşılaştırmaları, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, 667, 12.
- Yolalan R., 1993. İşletmeler Arası Görelî Etkinlik Ölçümü, Milli Prodüktivite Yayınları, Ankara, 483.
- Yükçü, S., 1993. Maliyet Muhasebesi-Yönetim Açısından, İkinci Baskı,İzmir.

## ÖZGEÇMİŞ

Pınar ŞAHİN, 1987 yılında Kahramanmaraş'ta doğdu. İlkokulu Kızık Şehit Atilla Kurt İlköğretim Okulu'nda, liseyi Antakya Lisesi'nde tamamladı. 2006 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü'ne kayıt yaptırdı. 2010 yılında bu bölümden Orman Endüstri Mühendisi unvanı ile mezun oldu. 2010 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Orman Endüstri Makinaları ve İşletme Yüksek Lisans programına başladı ve İngilizce bilmektedir.