



**T.C**  
**CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ İŞLETME ANABİLİM DALI**  
**SAYISAL YÖNTEMLER BİLİM DALI**

**MALATYA İLİNDEKİ LİSELERİN VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE**  
**ETKİNLİKLERİNİN ÖLÇÜLMESİ**

**Suna ELÇİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI**  
**DOÇ.DR ZİYA GÖKALP GÖKTOLGA**

**SİVAS**  
**KASIM 2011**

**MALATYA İLİNDEKİ LİSELERİN 2009 YILI  
VERİMLİLİK VE ETKİNLİK ANALİZİ**

**Suna ELÇİ**

**CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin İşletme Anabilim Dalı  
Sayısal Yöntemler Bilim Dalı İçin Öngördüğü**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Olarak hazırlanmıştır.**

**SİVAS**

**KASIM 2011**

## **KABUL VE ONAY**

Suna Elçi'nin hazırlamış olduğu "Malatya İlindeki Liselerin Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi İle Ölçülmesi" başlıklı bu çalışma, 13.10.2011 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından, "İşletme Anabilim Dalı Sayısal Yöntemler Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

---

Doç. Dr. Ziya Gökalg GÖKTOLGA (Başkan, Danışman)

---

Yard. Doç. Dr. Hüdaverdi BİRCAN

---

Yard. Doç. Dr. Mehmet Ali ALAN

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.  
.../.../2011

Prof. Dr. Mehmet ARSLAN  
Enstitü Müdürü

## TEŐEKKÜR

Bu çalışmanın hazırlanması sırasında baőından sonuna kadar her safhasında katkısı bulunan, her aőamada bilgi, tecrube ve tavsiyeleri ile bana yol gosteren, bu çalışmanın bilimsel kurallar çerçevesinde ilerlemesini sağlayan ve bunun için gerekli koőulları yaratan, zaman ve emek harcayan değerli danışman hocam Doç. Dr. Ziya Gökalp GÖKTOLGA' ya yapmıő olduğu değerli katkılarından dolayı sonsuz minnetlerimi ve teőekkürlerimi sunarım.

Çalıőmamı sonuna kadar destekleyerek maddi ve manevi her zaman yanımda olan niőanlım Hasan KORKMAZ' a ve sevgili aileme çok teőekkür ederim.

## ÖZET

ELÇİ, Suna. Malatya İlindeki Liselerin Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi ile ölçülmesi Yüksek Lisans Tezi, Sivas, 2011

Bu çalışmada Malatya ilindeki liselerin veri zarflama analizi ile etkinliklerinin ölçülmesi amaçlanmıştır.

Yapılan çalışmada kullanılan veriler 2009 yılına ait olup, etkinlik ölçümü liselerdeki öğrencilerin üniversiteyi kazanma oranına göre belirlenmiş ve lise son sınıfta yer alan öğrencilerin başarısına göre analizler gerçekleştirilmiştir.

65 lisenin değerlendirmeye alındığı bu çalışmada etkinlik ölçüm analizi EMS (Efficient Measumerent Programming) matematiksel programı ile gerçekleştirilmiştir. Bu analizde beş girdi, bir çıktı değişkeni kullanılmıştır.

Yapılan çalışmada, değerlendirmeye alınan 65 lisenin 11 tanesi etkin sınır üzerindedir ve bu 11 tane lise rol model alınarak 54 lise için bazı önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Veri zarflama analizi, Malatya ilindeki liseler, etkinlik, verimlilik

## ABSTRACT

ELÇİ, Suna. The Graduate Thesis on the Data Envelopment Analysis of Activities in Malatrya High Schools, Sivas, 2011

In this study, the measurement of data envelopment analysis and activities is aimed.

The data used in the study dates to 2009, and the activity measurement is determined according to the ratio of the students succeeding in university exams. The analyses are performed on the success of the nearly graduate high schoolers.

In the analyses of the 65 high schools to be evaluated, the Efficient Measurement Programming (EMS) is done by means of mathematical programming, and 5 input variant and one output variant are used in the analysis.

In the study, 11 high schools out of 65 being evaluated are high above the active border, and these 11 schools are taken as the models for the other 54 schools in providing some advices.

Keywords: Data Envelopment Analysis, the High Schools of Malatya, activity, productivity

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT .....	ii
İÇİNDEKİLER .....	iii
KISALTMALAR .....	V
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	IX
TABLolar LİSTESİ.....	X
<b>1.GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
<b>2. TEMEL KAVRAMLAR .....</b>	<b>3</b>
2.1 Performans.....	3
2.2 Verim ve Verimlilik .....	3
2.3 Etkinlik ve Etkililik .....	5
2.3.1 Teknik Etkinlik.....	6
2.4 Verimlilik Etkinlik İlişkisi.....	7
2.5 Etkinlik Ölçüm Yöntemleri .....	8
2.5.1 Oran Analizi .....	8
2.5.2 Parametrel Yöntemler .....	8
2.5.2.1 Basit Doğrusal Regresyon Analizi .....	8
2.5.2.2 Çoklu Regresyon Analizi .....	10
2.5.3 Parametresiz Yöntemler .....	12
<b>3. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ .....</b>	<b>13</b>
3.1 Veri Zarflama Analizinin Uygulama Alanları.....	14

3.2	Veri Zarflama Analizinin Uygulama Aşamaları .....	14
3.3	Veri Zarflama Analizinin Özellikleri .....	15
3.4	Veri Zarflama Analizinin Matematiksel Yapısı .....	16
3.5	Temel Veri Zarflama Analizi Modelleri.....	20
3.5.1	CCR Girdi Yöntemli Model .....	21
3.5.2	BCC Çıktı Yöntemli Model .....	22
3.5.3	Yönlendirmelere Göre Zarflama Analizi Modelleri.....	24
3.5.3.1	Girdi Yönlendirme VZA Modelleri .....	24
3.5.3.1.1	Girdi Yönlendirmeli Oransal VZA Modelleri.....	24
3.5.3.1.2	Girdi Yönlendirmeli Ağırlıklı VZA Modelleri .....	26
3.5.3.1.3	Girdi Yönlendirmeli Zarflamalı VZA Modelleri .....	27
3.5.3.2	Çıktı Yönlendirmeli VZA Modelleri.....	28
3.5.3.2.1	Çıktı Yönlendirmeli Oransal VZA Modelleri .....	29
3.5.3.2.2	Çıktı Yönlendirmeli Ağırlıklı VZA Modeli .....	30
3.5.3.2.3	Çıktı Yönlendirmeli Zarflamalı VZA Modeli .....	31
3.6	Veri Zarflama Analizinin Güçlü ve Zayıf Yönleri .....	32
<b>4.</b>	<b>UYGULAMA.....</b>	<b>34</b>
4.1	Araştırmanın Amacı .....	34
4.2	Araştırmanın Yöntemi .....	34
4.3	Araştırmanın Araçları .....	34
4.3.1	Analiz Programı .....	35
4.4	Analiz Sonuçları .....	36
4.5	Analiz Sonuçlarının Yorumu.....	47
<b>5.</b>	<b>SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ.....</b>	<b>63</b>

## KISALTMALAR

AAÖL	:Akçadağ Anadolu Öğretmen Lisesi
AASML	: Atatürk Anadolu Sağlık Meslek Lisesi
AKÇL	:Akçadağ Lisesi
AKL	:Atatürk Kız Lisesi
AÖK	: Açık öğretim Kazanan Öğrenci Sayısı
AÖL	:Akçadağ Ören Lisesi
ARGL	:Arguvan Lisesi
ATEML	:Arapgir Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi
BAEAL	: Beydağı Abdülkadir Eriş Anadolu L.
BAİHL	:Battalgazi Anadolu İmam Hatip Lisesi
BAL	: Bahçebaşı Anadolu Lisesi
BATL	: Battalgazi Lisesi
BCC	:Banker, Cooper, Charnes
BLBNL	: Balaban Lisesi
BS	: Bilgisayar Sayısı
CAL	: Cumhuriyet Anadolu Lisesi
CCR	: Cooper, Charnes, Rhodes
CRS	:Constant return to scale
DAİHL	: Darende Anadolu İmam Hatip Lisesi
DARL	: Darende Lisesi

DBÖS	: Derslik Başına Öğrenci Sayısı
DLKL	:Dilek Lisesi
DMTEML	: Darende Mesleki ve Teknik Eğitim Meslek Lisesi
DMU	:Desicion making unit(Karar Verme Birimi)
DOĞL	: Doğanşehir Lisesi
DSHEL	: Doktor Sadettin Hacı Evliyagil Lisesi
DVASML	: Doğanşehir Vaizoğulları A.S.M.L
EMS	:Efficiency Measurament System
ERKNL	: Erkenek Lisesi
FATL	:Fatih Lisesi
GAZİL	:Gazi Lisesi
GBL	: Gündüzbey Lisesi
GÜZL	: Güzelyurt Lisesi
HAAL	: Hacı Ahmet Akıncı Lisesi
HAİMKBTEML	: Hasan Akbudak İMKB Teknik ve E.M. L.
HATMTL	: Hekimhan Anadolu T. ve M. T. L.
HEKL	: Hekimhan Lisesi
I	:Input
IRS	:Increasing Return To Scale
İHL	: İmam Hatip Lisesi
İZL	: İzollu Lisesi

KCL	: Kuluncak Lisesi
KKAL	: Kolukisa Anadolu Lisesi
KKTML	: Konak Kız Teknik ve Meslek Lisesi
KL	:Kepez Lisesi
KTML	: Kız Teknik ve Meslek Lisesi
KUBL	:Kubilay Lisesi
LK	:Lisan Kazanan Öğrenci Sayısı
LP	:Linear Programming
LS	:Laboratuar sayısı
MAİHL	: Malatya Anadolu İmam Hatip Lisesi
MEIAÖL	: Mehmet Emin Ilıcak Anadolu Öğretmen Lisesi
MFÇL	: Mareşal Fevzi Çakmak Lisesi
MGSSL	: Malatya Güzel Sanatlar ve Spor L.
MHHKTML	: Malatya Hacı Hüseyin Kölük T. M. L.
MLTAL	: Malatya Anadolu Lisesi
MLTFL	: Malatya Fen Lisesi
MLTL	:Malatya Lisesi
MOTML	: Malatya Otelcilik ve Turizm M. L.
MTİML	: Malatya Ticaret Meslek Lisesi
MTML	: Malatya Tarım Meslek Lisesi
MVTÖL	:20 Mayıs Vakfı Turgut Özal Lisesi

O	:Output
OEBA	: Orgeneral Eşref Bitlis Anadolu Lisesi
ÖBÖS	:Öğretmen Başına Öğrenci Sayısı
ÖLK	:Ön Lisans Kazanan Öğrenci Sayısı
PL	: Polat Lisesi
PÜTL	: Pütürge Lisesi
SBÖS	: Şube Başına Öğrenci Sayısı
SÇPL	: Sürgü Çok Programlı Lisesi
SÜML	: Sümer Lisesi
ŞKÖTEML	: Şehit Kemal Özalper Teknik veE.M.L.
TOKİKKL	: TOKİ Kayısıkent Lisesi
TÖL	: Turgut Özal Lisesi
VRS	:Variable Return To Scale
YAKL	: Yakınca Lisesi
YEŞL	: Yeşiltepe Lisesi
YETEML	: Yunus Emre Teknik ve E. M. L.
YHL	:Yazıhan Lisesi
YKAL	: Yusuf Kenan Anadolu Lisesi
YSÜL	: Yakıncıkent Sadiye Ünsalan Lisesi
YYL	: Yeşilyurt Lisesi
ZHKTML	: Zübeyde Hanım Kız Teknik ve M. L.

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 Verimlilik.....	4
Şekil 2.2 Üretim İmkanları Kümesi .....	6
Şekil 3.1 Ölçeğe ve Yönlendirmelere Göre VZA Modelleri .....	20

## TABLolar DİZİNİ

Tablo 4.1 Analizde Kullanılacak Veriler .....	36
Tablo 4.2 CRS Input- Radial Analiz Sonuçları.....	38
Tablo 4.3 CRS Ouput- Radial Analiz Sonuçları .....	39
Tablo 4.4 CRS Nonoriented- Radial Analiz Sonuçları .....	40
Tablo 4.5 VRS Input- Radial Analiz Sonuçları .....	41
Tablo 4.6 VRS Ouput- Radial Analiz Sonuçları .....	42
Tablo 4.7 VRS Nonoriented- Radial Analiz Sonuçları.....	43
Tablo 4.8 CRS Input- Radial Analiz Sonuçları (Superefficiency Mode) .....	44
Tablo 4.9 Tüm Etkinlik Skorları(%) .....	45
Tablo 4.10 Etkin Karar Birimlerinin Superefficiency Mode İle Sıralanışı.....	62

## 1. GİRİŞ

Günümüzde küreselleşmenin etkisi ile hemen her alanda bir rekabet yaşanmaktadır. Bu rekabet sadece endüstriyel açıdan değil eğitim, sağlık ve benzeri alanlarda da etkisini göstermektedir. Mal ve hizmet üretiminin bir emek sonucu ortaya çıktığı düşünülürse etkinlik ve verimlilik kavramlarının insan hayatındaki önemi göz ardı edilemez bir gerçektir. Kaynakların sınırlı isteklerin sınırsız olduğu dünyada etkinlik ve verimlilik her zaman önemli olmuş ve olmaya devam edecektir. Bu nedenle herkesin verimlilik bilincine sahip olması ve bu koşulların gerçekleşmesi için gerekli çabayı göstermesi büyük önem taşır. Verimlilik bilincinin oluşturulmasında eğitim kurumlarının önemi büyüktür.

Endüstriyel ya da hizmet sektörlerinde, üretimin ya da hizmet kalitesinin ne kadar arttırılabileceğini belirlemek, gelişen pazar koşullarına ayak uydurabilmek, yaşam kalitesini arttırabilmek için mevcut sınırlı kaynakların nasıl kullanılacağını belirlemek gittikçe önem kazanmaktadır.

Bununla birlikte ülkeler arasındaki bilgi ve teknoloji rekabeti, çağa ayak uydurma yarışı giderek artmakta ve eğitim kurumlarının başarısı buna paralel olarak önem kazanmaktadır. Çünkü gelişmiş ekonomilerle rekabet edebilmek ancak tam anlamıyla eğitilmiş insan gücüyle mümkün olabilir.

Bugün ülkeler için gelişmişliğin en önemli göstergelerinden biri eğitim seviyesidir. Eğitim son yıllarda daha fazla önem kazanmıştır. Temel sekiz yıllık eğitimden sonra gençlik devresindeki insanların eğitimlerini üstlenen, onları kabiliyetleri doğrultusunda geleceklerine dair adım atmaları için yükseköğretime veya mesleğe hazırlayan Ortaöğretim ülkemiz için önemlidir. Son yıllarda eğitimde kalite, etkinlik ve verimlilik konularında birçok çalışma yapılmıştır. Bu alanda karşılaşılan en önemli sorunlardan biride kaynak kıtlığıdır. Her sektörde olduğu gibi

eğitim sektöründe de amaç kaynakları en etkin kullanarak en yüksek başarı oranını yakalamaktır. Bu alanda kar amacı güdülmez. Eğitim hizmetinde en önemli konu verimlilik ve etkinliktir.

Eğitim kurumlarının etkinliklerinin belirlenmesi, verilen eğitim kalitesinin arttırılması ve kurumlardan mezun olan kişilerin ülke ekonomisine katkısı açısından büyük önem taşır.

Buna yönelik olarak kurumların etkinliklerini belirlemeye yönelik birçok yöntem bulunmaktadır. Veri zarflama Analizi (VZA)'da bu yöntemlerden biridir.

Yapılan çalışmada da Malatya ilinde yer alan liselerin etkinlikleri, derslik başına öğrenci sayısı, şube başına öğrenci sayısı, öğretmen başına öğrenci sayısı, laboratuvar sayısı, bilgisayar sayısı, gibi girdi parametreleri kullanılarak veri zarflama analizi ile belirlenmiş ve etkin olan liseler saptanmıştır. Ayrıca etkinlik sınırı altında kalan liselerin almaları gereken önlemler belirtilmiştir.

## 2. TEMEL KAVRAMLAR

Bu bölümde performans, verim ve verimlilik, etkinlik, teknik etkinlik gibi kavramlar kısaca açıklanmıştır.

### 2.1 PERFORMANS

Performans; bir işi yapan bireyin, grubun veya kuruluşun o iş ile ilgili amaçladığı hedeflere ne kadar ulaşabildiğinin nicel ya da nitel olarak değerlendirilmesini içeren bir kavram olarak tanımlanabilir (Lorcu, 2008:3).

Performans kavramı etkinlik, etkililik ve verimlilik kavramları ile beraber anılmaktadır (Onaran, 2006:10).

### 2.2 VERİM VE VERİMLİLİK

Verim, işletmenin girdileri, yani kaynakları ile ilgili bir kavramdır. Yapılanların en iyi ve doğru biçimde, en düşük kaynak tüketimi, en düşük maliyet, en az kayıp ile gerçekleştirilmiş olup olmadığıdır.

$$V = \frac{TBK}{TK} \times 100$$

eşitliği ile ölçülmektedir. Bu eşitlikte;

V = Verim

TBK = Tüketilmesi beklenen kaynakları (yararlı girdi)

TK = Tüketilen kaynakları

gösterir (Özcan, 2005:4).

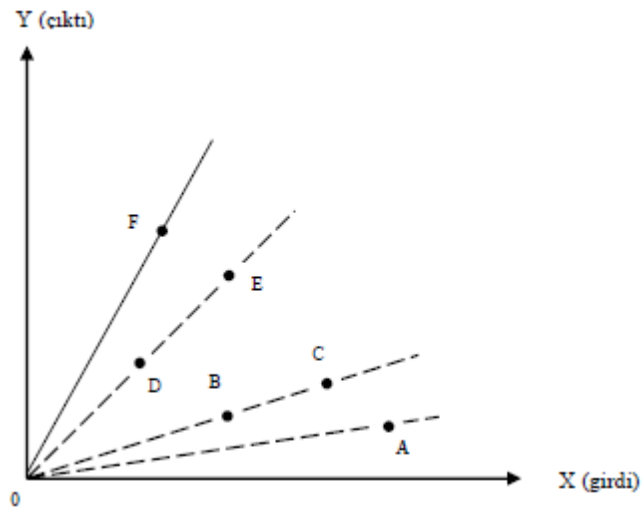
Verimlilik ise, bir üretim ya da hizmet sürecinin belli bir dönem sonunda üretilmiş olan ürün ve hizmetlerle (çıktı), bu üretimi gerçekleştirmek amacıyla

kullanılan üretim kaynaklarının (girdi) birbirine oranlanması ile elde edilen bir katsayıdır.

$$\text{Verimlilik} = \text{Çıktı} / \text{Girdi}$$

formülü ile ifade edilmektedir ( Özcan, 2005:4).

Şekil 2.1’ de tek girdi – tek çıktı durumu için gözlenen çeşitli karar verme birimleri verilmiştir. Bu karar verme birimleri içerisinde en yüksek verimliliğe F karar verme biriminin sahip olduğu görülmektedir. Bunun nedeni ise, diğer karar verme birimlerine nazaran daha az kaynak (girdi) kullanmasına karşın daha çok ürün ya da hizmet (çıkıtı) üretmesidir. Bu karar verme biriminden geçen ve eğimi verimlilik düzeyini gösteren doğru kesiksiz çizgi ile gösterilmiştir. Gözlemler arasında en düşük verimliliğe A karar verme birimi sahiptir. B ve C karar verme birimleri birbirinden çok farklı ölçekte çalışmalarına rağmen aynı verimlilik düzeyindedirler. Benzer şekilde, D ve E karar verme birimleri de aynı verimlilik düzeyinde olup, verimlilik değeri F’ den küçük, diğerlerinden büyüktür (Özcan, 2005:5).



Şekil 2.1. Verimlilik (Tarım,2001:11).

Verimlilik, en basit haliyle, çıktının girdiye oranı olarak tanımlanabilir. Bu tanıma göre verimlilik, görel bir kavram değildir (Alçılar, Baysal, Çerçioğlu, Toklu, 2005:68).

Verimlilik esnek bir kavramdır. Farklı ekonomik birimler (insan, işletme, ülke vb.) tarafından farklı şekillerde algılanabilir ve tanımlanabilir. Mesela “üretim odaklı işletme” ve “tüketim odaklı insan” baz alındığında tanımlama açısından farklılık olması kaçınılmazdır. Verimlilik sadece girdi-çıktı ilişkisinden ibaret değildir. Japonya verimlilik merkezine göre “verimlilik, her şeyin üzerinde zihinsel bir davranış biçimidir; mevcudun devamlı değiştirilmesi, gelişim ve ilerleme mantalitesidir (Günay, 2010:10-11).

### 2.3 ETKİNLİK VE ETKİLİLİK

Etkinlik, bir işletmenin veya örgütün tanımlanmış amaçlarına ve stratejik hedeflerine ulaşmak amacıyla gerçekleştirdikleri faaliyetlerin sonucunda, bu amaç ve hedeflere ulaşma derecesini belirleyen bir performans boyutudur. Etkinlik hedeflerin ne ölçüde başarıldığını ve bir faaliyetin planlanan etkisi ile gerçekleşen etkisi arasındaki ilişkiyi gösterir. Etkinlik verimlilikten farklı olarak daha çok amaç ve hedeflerle ilgilidir. Bir işletmenin amaç ve hedeflerine ulaşp ulaşmadığını veya ulaşma derecesini gösterir (Arslan, 2001:4-5).

İşletme birimleri açısından etkinlik, işletmenin çıktılarına odaklanır; gerçekleşen ve planlanan çıktıların birbirine oranıdır.

Etkililik, amaçlarla ve çıktılarla ilgili bir kavramdır. Gerçekleşmesi mümkün olana kıyasla gerçekleşendir. Elde edilen çıktıların, belirlenen hedefe ne kadar yaklaştığını ifade eder ve

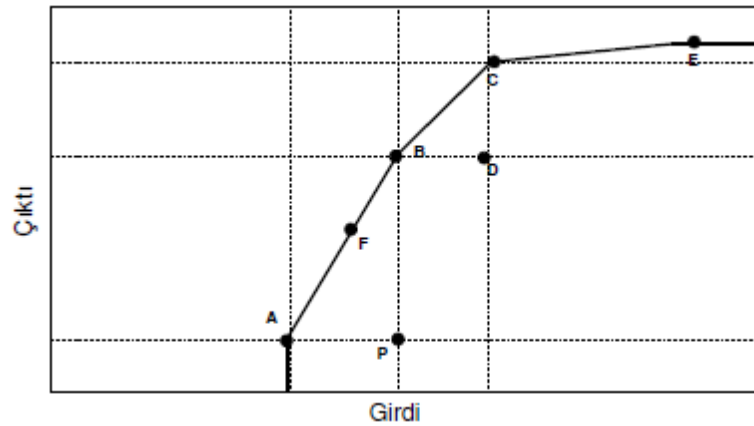
$$\text{Etkililik} = \frac{\text{Gerçekleşen Çıktı}}{\text{Planlanan Çıktı}}$$

ile tanımlanır (Özcan, 2005:7).

### 2.3.1 Teknik Etkinlik

Üretim girdilerin çıktılara dönüştürülme sürecidir. Bu sürecin etkin olabilmesi mevcut teknoloji ve teknolojik değişme çerçevesinde, belirli bir girdi birleşiminin kullanılarak maksimum çıktının elde edilmesine veya belirli bir çıktı bileşiminin en az girdi kullanılarak üretilmesine bağlıdır (Altun, 2006:5).

Üretim sürecinde kullanılan girdiler  $m$  boyutlu  $X_{ik}$  vektörüyle ve üretilen çıktılar  $p$  boyutlu  $Y_{rk}$  vektörü ile gösterilirse üretim imkânları kümesi tüm mümkün  $X_{ik}$  girdileri ve karşılık gelen tüm mümkün  $Y_{rk}$  çıktılarının kümesi olarak  $\Omega$  ile gösterilmektedir. Böylelikle tüm  $k$  karar birimi için tüm mümkün girdi-çıkıtı bileşimlerinin kümesidir. Sekil 2.2’ de 7 adet karar biriminin meydana getirdiği üretim imkânları kümesi görülmektedir.



**Sekil 2.2** Üretim imkânları kümesi (Altun, 2006:5).

$\Omega$  üretim kümesindeki bazı karar birimleri için eğer çıktılarının bir kısmını girdileri sabit tutarak arttırmak mümkün değilse bu karar birimi için israfta bulunulmadığı sonucuna varılır ve söz konusu karar birimi teknik etkin olarak tanımlanır. Bir başka deyişle teknik etkinlik girdi birleşiminin en verimli şekilde kullanılarak mümkün olan maksimum çıktıyı üretme başarısıdır. Üretim sınırı üzerinde yer alan tüm karar birimleri teknik etkin olarak tanımlanırken bu sınırın altında kalan karar birimlerinin, görel olarak kaynaklarını israf ettikleri söylenebilir (Altun, 2006:5).

## 2.4 VERİMLİLİK ETKİNLİK İLİŞKİSİ

Verimlilik ve etkinlik, bir işletmenin başarısını ve performansını, değerlendirmede kullanılan önemli kavramlardır. Bir işletmenin gerçek performansını değerlendirebilmek için işletmenin durumunun verimlilik, etkinlik ve tutumluluk açısından ayrı ayrı incelenmesi gerekir. Çünkü bu kavramlar bazen birbirlerinin yerine kullanılmasına rağmen aralarında önemli farklar vardır. Bunlar;

1- Etkinlik kavramı verimlilik kavramından daha geniş bir anlam ve içeriğe sahiptir.

2- Verimlilik yalnızca kamu hizmetlerinin niceliksel birimler cinsinden ölçülebildiği yerlerde yararlı olurken, buna karşın etkinlik bütün kamu hizmetleri için söz konusudur.

3- Etkinlik bir kamu hizmet biriminin çıktılarını mümkün olan ekonomik ve siyasal bütün yollardan azamileştirmeye çalışırken, verimlilik etkinliğin başlıca öğelerinden sadece birisi olarak çıktılarının maksimizasyonunu etkinlikle birlikte sağlamayı amaçlamaktadır (Arslan, 2001:5).

Etkinlik analizi için kullanılan ölçüm sistemleri; oran analizleri, parametrelili ve parametresiz yöntemlerdir (Akhisar, Bülbül, 2003:2).

## **2.5 ETKİNLİK ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ**

### **2.5.1 Oran Analizi**

Etkinlik ölçümünde kullanılan yöntemlerden en basit ve yaygın olanıdır (Özcan, 2005:13). Oran analizi, birden çok girdi ve çıktının söz konusu olduğu ve tüm girdi ve çıktıların ortak bir birime dönüştürülemediği durumlarda, etkinlik ölçme sürecine konu olan girdilerin ve çıktıların ayrı ayrı değerlendirilmesi gereken ve bu nedenle de çoğunlukla yorumlanması olanaksız sonuçların ortaya çıkmasına sebep olan bir yöntem olup, esas olarak “tek bir çıktının tek bir girdiye oranı” olarak tanımlanabilir (Akhisar, Bülbül, 2003:2).

Oran analizinin yapısı durağandır. Oran analizi ile elde edilen veriler işletmelerin performansını dönemsel olarak yansıtabilir ve sadece tek bir çıktıyı tek bir girdiye bölerek elde edilen bir verinin yorumlanmasından elde edilir (Günay, 2010:30). Ölçümün yapıldığı işletmelerde karşılaştırmalar, ya sayısal değerlerle, ya kendi içeriğindekiyle ya da diğer işletmelerin benzer değerleriyle ilişkilendirilmektedir. Oran analizi, fiili olarak gerçekleşen verilerin değerlendirilmesini yapar, yani geçmişe dayalı (ex post) bir değerlendirme yöntemidir (Özcan, 2005:13).

### **2.5.2 Parametrelili Yöntemler**

Herhangi bir endüstri dalında “üretimle ilişkin bir analitik fonksiyonun var olduğu” savıyla yapılan analizler parametrelili yöntemler olarak adlandırılmaktadır. Analizde hedef; bu fonksiyonun parametrelerini belirlemeye çalışmaktır (Günay, 2010:30)

#### **2.5.2.1 Basit Doğrusal Regresyon Analizi**

Y, bağımlı x, bağımsız değişkeni temsil etmek üzere, bu iki değişken arasındaki sebep-sonuç ilişkisini matematiksel bir model olarak ortaya koyan yöntemlere basit doğrusal regresyon analizi denilmektedir. Y değişkeninin x'in bir fonksiyonu olarak ifade edilmesi ve bu fonksiyona göre; x değişkeni üzerinden Y'nin tahmin edilmesi regresyonun konusudur. Bu ilişki,  $Y=f(x)$  fonksiyonu ile gösterilir.

Regresyon analizinde, y ekseninde değişken (açıklayıcı) ile x eksenindeki değişken (açıklanan) arasındaki ilişki araştırılırken, ilişkinin görsel niteliğini betimlemek amacıyla öncelikle, serpilme diyagramı oluşturulur. Serpilme diyagramı, değişkenler arasındaki ilişkinin genel durumu hakkında bir fikir edinmemizi kolaylaştıracaktır.

Serpilme diyagramı yardımıyla değişkenler arası ilişkinin mahiyeti belirlenir. Bu ilişki aşağıda verilen formlardan herhangi biri gibi olacaktır.

$y = a + bx$	Doğru denklemi (doğrusal ilişki)
$Y = a + bx + cx^2$	Parabolik ilişki
$y = ab^x$ veya $\log y = \log a + \log b$	Üssel eğri (üssel ilişki)
$y = aa^x$ veya $\log y = \log a + b \log x$	Geometrik eğri (geometrik ilişki)
$y = \frac{1}{a+bx}$ veya $\frac{1}{y} = a + bx$	Hiperbolik ilişki

Değişkenler arasındaki ilişkinin yukarıdaki fonksiyonların hangisiyle daha iyi ifade edilebileceği tespit edildikten sonra, bu fonksiyonların  $\alpha$  ve  $\beta$  katsayıları “en küçük kareler yöntemi” ile tahmin edilip tahminlerin standart hatası bulunur. Hata teriminin değerinin küçük olması kullanılan fonksiyonun tipinin, değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklamaktaki uygunluğunun bir kanıtıdır.

Regresyon analizi ile ilgili matematiksel modellere geçmeden önce, bağımlı ve bağımsız değişkenleri açıklamak faydalı olacaktır. Bağımsız değişken; diğer değişkenlerin değişmelerinden etkilenmemekle beraber o değişkenlerin değişimine etki edebilen değişkenlerdir. Buna mukabil bağımlı değişken; değeri diğer

değişkenler tarafından belirlenen diğer değişkenlerin en küçük değişikliklerinden bile etkilenen değişkenlerdir (Günay, 2010:32).

Bir bağımsız değişken (x) bir bağımlı değişken (y) ilişkilendirildiği durumlarda x rastsal değişkeni belli  $x_i$  değerini alırsa ana kütle regresyon doğrusu;

$$Y_i = \alpha + \beta x_i + \varepsilon_i$$

Buna karşılık gelen  $Y_i$  değerini verir. Burada  $\alpha$  ve  $\beta$  sabit sayılar,  $\varepsilon$  ise ortalaması sıfır olan rastsal bir değişkendir. Ayrıca  $\alpha$  sabit terimi, fonksiyonun y eksenini kesim noktasını,  $\beta$  ise bağımsız değişkenin katsayısını (bağımsız değişkenlerdeki bir birimlik değişiminin bağımlı değişkende oluşturacağı ortalama değişiklik miktarını) gösterir.  $\alpha$  ve  $\beta$  regresyon modelinin bilinmeyenleridir. Regresyon denkleminde  $\varepsilon$ , bağımsız değişkenin bağımlı değişkenin tümünü açıklayamaması durumunda kullanılan “hata” (error) veya “artık” (residual) terimini temsil etmektedir. Herhangi bir  $x_i$  değeri için  $Y_i$  bağımlı değişkeninin regresyon doğrusundan sapması ya da hata terimi  $\varepsilon_i$ ’ dir (Günay, 2010:32).

### 2.5.2.2 Çoklu Regresyon Analizi

Bir bağımlı değişken ile birden çok bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi açıklamaya çalışan modellere çoklu regresyon analizi denilmektedir. En basit çoklu regresyon modeli iki bağımsız değişkenin mevcudiyeti ile kurulan modellerdir (Günay, 2010:33).

İki bağımsız ve bir bağımlı değişken arasındaki ilişkiyi ifade edebileceğimiz ana kütle regresyon modeli

$$y = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \varepsilon_i$$

Şeklinde yazılabilir. Bu fonksiyonun, p tane bağımsız değişkeni kapsayacak şekilde genel ifadesi ( $x_1, x_2, \dots, x_p$  olmak üzere) aşağıdaki şekilde yazılabilir;

$$Y_i = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_p x_p + \varepsilon_i$$

Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin kuvvetini gösteren değere “kolerasyon katsayısı” denilmektedir. Diğer bir ismi “Carl Pearson çarpımı moment katsayısı” olan kolerasyon katsayısı, örnek üzerinden yapılan analizlerde “r”, populasyon üzerinden yapılan analizlerde “p” ile sembolize edilir. Değişkenin ikiden fazla olması durumunda “çoklu ve kısmi kolerasyon” katsayılarından bahsedilebilir (Günay, 2010:33).

Kolerasyon katsayısı  $[-1,1]$  kapalı aralığında değerler alır. Kolerasyon katsayısının aldığı değerler “1” ise tam pozitif kolerasyon “-1” ise tam negatif kolerasyon söz konusudur. Kolerasyon katsayısının “0” veya buna çok yakın bir değer alması durumunda, değerler arasında bir ilgi olmasına rağmen ilişkinin doğrusal olmadığına hükmedilir. Daha açık bir ifade ile değişkenlerdeki değişimin birbirinden bağımsız olduğuna karar verilir.

Regresyon analizi ile yapılan performans değerlemeleri, regresyon doğrusuna göre yapılmaktadır. Regresyon doğrusunun üzerinde kalan karar birimleri görece olarak verimli, altında kalan birimler görece olarak verimsiz olarak değerlendirilmektedir. Görece teknik verimlilik, regresyon çıktılarından olan artıklara yansıtılmaktadır. Pozitif artıklar verimli karar birimlerini tanımlamaktadır (Günay, 2010:34).

Uygulanması nispeten kolay olmakla birlikte, regresyon yöntemi ile verimlilik analizi yapmanın bazı sakıncaları vardır. Bu yöntemle birden çok bağımsız değişkenle en fazla bir tane bağımlı değişken arasındaki ilişki açıklanabilmektedir. Günümüzdeki üretim prosesleri düşünüldüğünde yüzlerce girdi ve çıktının analizinin yapılması gereken bir durumda birkaç girdi ile bir çıktının ilişkisinin değerlendirilmesi yeterli olmayacaktır.

Bir diğer konu ise regresyon analizinin varsayımları ile ilgilidir. Regresyon analizinde, öncelikle bir üretim fonksiyonu belirlenmelidir. Üretim sürecinin karmaşık olduğu proseslerde bu fonksiyonu tanımlamak oldukça güç olacak, bununla

birlikte tanımlanan fonksiyonun gerçek durumu hatasız bir şekilde yansıttığından emin olmak mümkün olmayacaktır (Günay, 2010:34).

### **2.5.3 Parametresiz Yöntemler**

Matematiksel programlamayı çözüm tekniği olarak benimseyen bu yöntemler parametrelili yöntemlere alternatif olarak çıkmıştır (Demir, 2006:43).

Parametrelili yöntemler ile analiz yapabilmek için öncelikle bir üretim fonksiyonuna ve bazı varsayımlara ihtiyaç duyulurken, parametresiz yöntemler tüm bu varsayımlara ihtiyaç duymadan analiz yapmaya imkân sağlamaktadır. Bu sebeple, oldukça esnek ve herhangi bir endüstri koluna kolayca uygulanabilir bir yapıdadırlar (Günay, 2010:34).

Non- parametrik tekniklerin birçok avantajı vardır; Ana kütle dağılımı ve parametreleri hakkında yeterince bilgimiz olmasına rağmen güvenle kullanılabilmesi, uygulanmasının kolay olması, değişik veri tipleri için kullanılabilir olması vb.

Parametrik olmayan etkinlik ölçüm yöntemi olarak iki temel yaklaşımdan bahsedilmektedir. Bunlar “veri zarflama analizi” ve veri zarflama analizinin özel bir biçimi olan “serbest düzenleme zarf modeli” dir. Bu analiz yöntemlerine ek olarak önerilen “işletme rekabet edebilirlik değerlendirme analizi” de parametrik olmayan bir etkinlik ölçüm yöntemidir (Günay, 2010:35).

### 3. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

Veri zarflama analizi (DEA), Farrell'in 1957 yılında ortaya koyduğu çalışmadan yola çıkarak 1978 yılında Charnes, Cooper ve Rhodes bugün CCR modeli olarak bilinen yayınladıkları makalelerinde kullanılmıştır (Ulutaş, 2006:7).

Veri zarflama analizi (VZA) benzer birimlerin literatürdeki adıyla karar verme birimlerinin, görelî etkinliklerini değerlendirebilmek için tasarlanmış doğrusal programlama tabanlı parametresiz bir yöntemdir (Gözü, 2003:23).

Günümüz yöneticileri, ancak işletmelerinin performanslarını ölçebildikleri oranda içinde buldukları rekabet ortamında daha uzun süre yaşayabileceklerinin bilincine varmışlardır. Bu nedenle; bugünün işletmeleri, planlama faaliyetlerine ışık tutabilecek ve geçmiş başarılarını ölçebilecek yöntemler geliştirme çabasına girmişlerdir (Bayar, 2005:40).

VZA ile çoklu girdi ve çoklu çıktısı olan karar verme birimlerinin görelî etkinliği ölçülebilmektedir. Elde edilen etkinlik değerleri ile karar verme birimi, kendi üretim yapısı hakkında detaylı bilgi edinirken, aynı zamanda sektöründe yer alan incelemeye alınan diğer karar verme birimleri ile kendi durumunu karşılaştırabilmektedir. Karar verme birimleri arasındaki karşılaştırma, girdilerin çıktılara dönüştürülmesi sürecine göre yapılmaktadır. Bu amaçla veri zarflama analizi gözlenen ya da incelemeye alınan karar verme birimleri içinde en az girdi bileşimini kullanarak en çok çıktı bileşimini üreten "en iyi" karar verme birimlerini belirlemektedir. Belirlenen bu "en iyi" karar verme birimleri etkinlik sınırını oluştururken herhangi bir karar verme biriminin etkinliği bu sınıra olan uzaklığı ile ölçülmektedir. En iyi gözlemlerin oluşturduğu sınır "referans" olarak alınır ve diğer karar verme birimlerinin bu sınıra olan uzaklıkları ölçülerek etkin olup olmadıklarına karar verilir (Çağlar, 2003:19) .

Veri zarflama analizinin en önemli avantajı, birden çok girdisi ve çıktısı olan karar verme birimlerinin tek bir değere indirgenerek ölçülebilmesidir. Üstelik bu karar verme birimlerinin teknik ve ölçek etkinlikleri belirlenirken girdi ya da çıktılarının fiyat bilgisi ve birimleri ile ilgilenilmemektedir. Dolayısıyla girdi ve çıktılar çok farklı birimlere sahip olabilmektedirler (Çağlar, 2003:19).

### **3.1. VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN UYGULAMA ALANLARI**

VZA gelişim sürecinden bu güne kadar, oldukça geniş ve farklı uygulama alanlarında kullanılmıştır. Bu alanların başlıcaları; tıp, eğitim, üretim, kuruluş yeri seçimi, bankacılık, silahlı kuvvetler, spor, uzay çalışmaları olarak sıralanabilir (Gözü, 2003:54).

Klasik verimlilik analizlerindeki tekli girdi-tekli çıktıdan farklı olarak çoklu girdi-çoklu çıktı temelinde hareket eden VZA, hızlı kuramsal gelişimi yanında uygulamada da hızlı bir süreç izlemiştir. Hastanelerde, postanelerde, bankacılıkta, mahkemelerde, eczanelerde, taşımacılıkta, polis karakollarında ve eğitim kurumları gibi pek çok kamu hizmet alanlarında binlerce çalışma yapılmıştır. Başlangıçta kar amacı gütmeyen kamu kuruluşlarında karşılaştırmalı verimliliği ölçen VZA, sonraları kar amaçlı üretim ve hizmet sektörlerinde işletmeler arası teknik verimliliğin ölçülmesinde de yaygın biçimde kullanılmaya başlanmıştır (Alan, Yeşilyurt, 2003:95).

### **3.2. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ'NİN UYGULAMA AŞAMALARI**

VZA'nın uygulama alanları şu şekilde sıralanabilir:

- Uygulama yapılacak karar birimlerinin seçimi: Karar birimlerinin homojen bir yapıda olmaları, başka bir deyişle benzer girdileri kullanarak benzer nitelikli çıktılar üreten olmaları gerekmektedir.(Örneğin hastane, okul vb.) Karar birimi sayısının fazla olması uygulama sonucunun güvenilirliği açısından büyük önem taşımaktadır.

- Uygulamalarda kullanılacak girdi ve çıktı değişkenlerinin belirlenmesi: Seçilecek girdi ve çıktılar üretim sürecini tanımlayacak nitelikte olmalıdır. Ayrıca uygulamaya çok fazla girdi ve çıktı alınması durumunda VZA' nın ayrıştırma yeteneği düştüğünden bu sayı kısıtlı tutulmalıdır. Girdi ve çıktı sayısı toplamı, karar birimi sayısından az olmalıdır.
- Verilerin elde edilmesi ve gerekli, kontrollerin yapılarak yanlış ve eksik verilerin uygulamadan çıkarılması: Veriler yanlış, eksik ve aşırı uç değerde olması elde edilecek etkinlik skorunun doğruluğunu etkileyeceğinden bu konuda özellikle dikkat edilmelidir.
- Uygulanacak VZA yönteminin belirlenmesi: Amaca yönelik olarak girdi ve çıktı yönelimli bir uygulama yapılabilir.
- Uygulamaların yapılması: Profesyonel paket programlarla çözüm gerçekleştirilebilir.
- Sonuçların alınması: etkin olan ve etkin olmayan karar birimlerinin belirlenmesi.
- Etkin olmayan karar birimlerinin fazla kullandıkları girdilerin ve eksik ürettikleri çıktılarının tespit edilmesi ve bu karar birimlerinin potansiyel gelişme hedeflerinin ortaya konulması.
- Etkin olmayan karar birimlerinin etkin çalışabilmeleri için referans alacakları karar birimlerinin belirlenmesi (Özata, 2004:101).

### 3.3 VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN ÖZELLİKLERİ

Veri zarflama analizinin özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir (Özden, 2008:167).

- Çok sayıda girdi ve çıktı değişkeni kullanmak mümkündür.
- Doğrusal form dışında, girdi ve çıktılar arasında bir fonksiyonel ilişki kurmak gerekmemektedir.
- Girdi ve çıktı değişkenleri için çok farklı ölçü birimleri aynı anda kullanılabilir (ağırlık, adet, parasal veya oransal büyüklük gibi).

- Deterministik bir yöntem olması nedeniyle rassal hataya yer verilmediğinden, verilerden kaynaklanan hatalar (ölçmeden ve veri toplamadan) ayıklanamazsa ve analizde olması gereken değişkenler analiz dışı bırakılırsa, KVB'lerin görece etkinlikleri yanlış hesaplanabilir.
- VZA' da etkinlikler; en iyi uç değerlere göre hesaplandıklarından, bu uç değerlerden etkilenirler. Bu nedenle VZA ile hesaplanan etkinlik sonuçları mutlak olarak değil, görecelilik çerçevesinde değerlendirilmelidir
- VZA parametrik olmayan bir yöntem olduğundan, sonuçların istatistiksel olarak test edilmesi zordur.
- VZA, statik bir analizdir, zamanın tek bir durak noktasındaki verileri kullanarak analiz yapar. Zaman içinde etkinliğin nasıl geliştiğini incelemek için, zaman boyutunu da içeren Malmquist toplam faktör verimliliği indeksi ile birlikte kullanılabilir
- VZA' da girdi ve çıktı değişken sayısı olabildiğince az olmalı ve KVB'lerin üretim sürecini, doğru olarak verebilmelidir. Çünkü çok fazla girdi ve çıktı değişkeni kullanılması, görece etkin ve etkin olmayan KVB'lerin ayrıştırılmasını güçleştirir
- Genelde VZA' da az sayıda girdi ve çok sayıda çıktı değişkeni olması tercih edilmektedir.

### 3.4 VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN MATEMATİKSEL YAPISI

Çok girdi ve çok çıktı faktörlü bir etkinlik skoru Talluri tarafından şöyle tanımlanmıştır.

$$Etkinlik = \frac{\text{ağırlıklanmış çıktıların toplamı}}{\text{ağırlıklanmış girdilerin toplamı}}$$

Bu basit oranı matematiksel bir ifade ile gösterirsek

$$Etkinlik = \frac{v_1y_1+v_2y_2+\dots}{u_1x_1+u_2x_2+\dots}$$

Burada

$V_1$ = birinci çıktının ağırlığı

$Y_{1j}$ =”j” biriminden elde edilen bir numaralı çıktı

$U_1$  =birinci girdinin ağırlığı

$X_{1j}$ = “j” birimi tarafından tüketilen bir numaralı girdidir.

Tek bir karar verme biriminin (KVB) verimliliğini hesaplamak için kullanılan bu oran, toplam faktör verimliliğini hesaplamak için kullandığımız en temel yapıdır.

Bu temel yapı kullanılarak, her biri m tane girdi, s tane çıktıya sahip n tane karar verme biriminin var olduğu varsayarsak; P karar verme biriminin etkinlik skoru Charnes vd.’nin (1978) sunduğu aşağıdaki modelin çözümüyle elde edilebilir;

Amaç fonksiyonu

$$\max \frac{\sum_{k=1}^s V_k Y_{kp}}{\sum_{j=1}^m u_j x_{jp}} \quad (1)$$

Kısıtlayıcılar

$$\max \frac{\sum_{k=1}^s v_k y_{ki}}{\sum_{j=1}^m u_j x_{ji}} \leq 1 \quad \forall_i \quad \text{için} \quad (2)$$

Pozitif kısıtlama

$$v_k, u_j \geq 0 \quad \forall k, j \quad \text{için} \quad (3)$$

Burada

$k= 1, \dots, s$

$j=1, \dots, m$

$i=1, \dots, n$

$v_k =$  k'inci çıktının ağırlığı

$y_{ki} =$  i'inci karar verme biriminin ürettiği çıktı miktarı

$u_j =$  j'inci girdinin ağırlığı

$x_{ji} =$  i'inci karar birimi tarafından tüketilen bir numaralı girdidir

Veri zarflama analizinin kavramsal modeli eşitlik (1) de verilen kesirli programlama modelidir.(Fractional programming-FP) Kesirli programlama şeklindeki eşitlik 1, etkinlik hesaplamasında kullanılan ve daha pratik bir yöntem olan doğrusal programlama (linear programming-LP) formuna dönüştürülebilir.

Kesirli programlama modelini doğrusal programlı versiyonu daha sonra verilecektir (eşitlik2). Ancak doğrusal programlamaya geçmeden önce bazı hususların açıklanması yararlı olacaktır.

Veri zarflama analizi yönteminin kullanımında, her bir girdi ve çıktı için, karar verme biriminde ağırlıklar belirlenmektedir. Ağırlıkların doğrusal programlama aracılığı ile belirlenmesinde iki kısıt vardır;

Birincisi, ağırlıkların pozitif bir sayı olması zorunluluğudur. İkincisi ise, modeldeki hiçbir karar verme birimi için, ağırlıklı çıktıların ağırlığı girdilere oranının 1'den büyük olmamasıdır. Özetle, her bir karar verme birimi kabul edilebilir ağırlıklar kümelerinden, kendisinin ya da diğer herhangi bir karar verme biriminin verimlilik değerini 1'den büyük yapmadan, verimliliği maksimize edebilecek herhangi bir ağırlık kümesini seçebilir.

Ağırlıklar, literatürde, “sanal transformasyon”, “sanal çarpanlar” veya “sanal ağırlıklar” olarak adlandırılır. Buradaki “sanal” kavramı, ağırlıkların bir gözlem yoluyla elde edilmediği “öngörüldüğü” veya “türetilmiş” olduğu manasındadır.

Ağırlıkların ekonomik bir anlamı olmasa da, ilgili karar verme biriminin verimliliğinin hesaplanmasında direkt etkilidir. Ağırlıklar, KVB' nin verimliliğini maksimize eden algoritmayı karakterize etmektedir.

Eşitlik (1)'de verilen kesirli programlama biçimi, eşitlik (2)'deki şekilde programlama formuna dönüştürülebilir.

Amaç Fonksiyonu:

$$\max \sum_{k=1}^s v_k y_{kp} \quad (4)$$

Kısıtlayıcılar:

$$\max \sum_{j=1}^m u_j x_{jp} = 1 \quad (5)$$

$$\sum_{k=1}^s v_k y_{kp} - \sum_{j=1}^m u_j x_{jp} \leq 0, \quad \forall i \text{ için}$$

Pozitif kısıtlama:

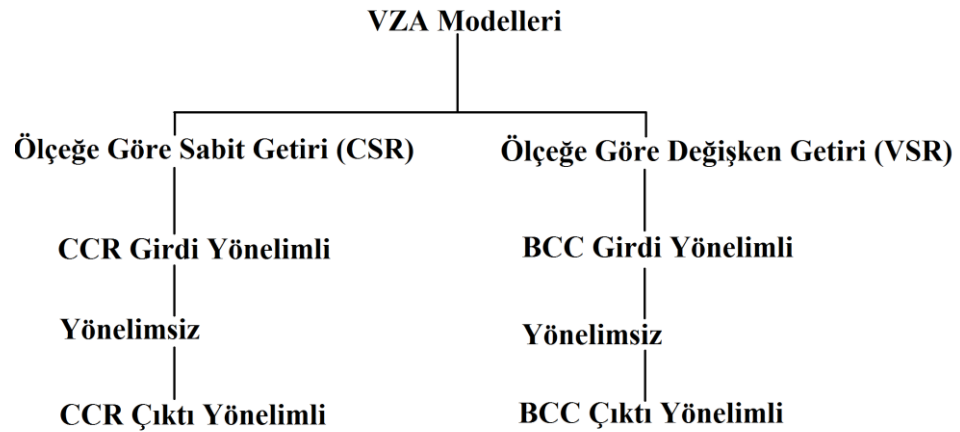
$$v_k, u_j \geq 0 \quad \forall k, j \text{ için} \quad (6)$$

Bu çözüm, bütün karar verme birimlerinin etkinlik skorlarını tespit etmek için n kere işlev görür. Karar verme birimlerinin etkinlik skorlarını maksimize edebilmek için ağırlıklandırılmış girdi ve çıktılar seçilir. Eğer, gerçekleştirilen işlem sonucunda ilgili karar verme biriminin etkinlik skoru 1.0 olarak bulunursa, o karar birimi “etkin”, 1.0’den daha küçük bir skor bulunursa, ilgili karar birimi “etkinsiz” kabul edilmektedir (Günay, 2010:40-43).

### 3.5 TEMEL VERİ ZARFLAMA ANALİZİ MODELLERİ

Veri zarflama analizi modelleri genellikle ölçeğe göre getiri durumlarına göre kategorize edilirler. Ölçeğe göre getiri durumu daha öncede belirtildiği şekilde ölçeğe göre sabit getiri ve ölçeğe göre değişken getiri olmak üzere ikiye ayrılmıştır.

Bu sınıflamayı yönlendirme durumlarına göre de yönlendirmesiz (non-oriented), girdi yönlendirmeli (input-oriented) ve çıktı yönlendirmeli (output-oriented) olmak üzere üçe ayırmak mümkündür. Şekil 3.1 'de Charnes ve arkadaşlarının özetlediği haliyle zarflama modellerini görmek mümkündür.



**Şekil 3.1** Ölçeğe ve Yönlendirmelere göre VZA Modelleri

Veri zarflama analizinde yönlendirmeli veya diğer bir ifade ile yönelimli modelleri, girdi azaltmalı (input reduction) ve çıktı artırmalı (output augmentation) modeller olarak adlandırmak mümkündür. Bunlardan birincisinde amaç, verilen çıktı seviyesini elde edebilmek için girdilerin nasıl azaltılacağı, ikincisinde ise verilen girdi seviyesi ile mümkün olan en büyük çıktının nasıl elde edileceği ile ilgilidir (Günay, 2010:44-45).

### 3.5.1 CCR Girdi Yöntemli Model

Bu model 1978 yılında Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından önerilen ve bu isimlerin baş harflerinin birleştirilmesi ile “CCR” olarak adlandırılan modeldir. Girdi yöntemi veri zarflama analizinde “belirli bir çıktı bileşimini en etkin şekilde üretmek için kullanılacak girdi bileşimi nasıl olmalıdır?” sorusuna cevap aranmaktadır. Modelle ilgili matematiksel gösterim aşağıda gösterilmiştir.

Amaç Fonksiyonu

$$\max \left\{ \theta_0 \frac{\sum_i \mu_i y_{i0}}{\sum_j v_j x_{j0}} \right\} \quad (7)$$

Kısıtlayıcılar

$$\frac{\sum_i \mu_i y_{i0}}{\sum_j v_j x_{j0}} \leq 1 \quad \forall \text{ KVB için } k = 1, 2, 3, \dots, n \quad (8)$$

Pozitif Kısıtlama

$$\mu_i \geq 0 \text{ ve } v_i \geq 0 \quad (9)$$

Modelin Parametreleri

$\theta_0$ =Analiz edilen sıfırıncı sıradaki KVB' nin verimlilik skoru

$n$ = Analiz edilecek KVB sayısı

$J$ =çıktıların sayısı

$I$ =girdilerin sayısı

$y_k = \{y_{1k}, y_{2k}, \dots, y_{ik}, \dots, y_{lk}\}$ ,  $k$  inci KVB için  $i$  inci çıktı değeri  $y_{ik}$  olan  $k$  inci KVB' nin çıktı vektörü

$x_k = \{x_{1k}, x_{2k}, \dots, x_{jk}, \dots, x_{lk}\}$ ,  $k$  inci KVB için  $j$  inci çıktı değeri  $x_{jk}$  olan  $k$  inci KVB' nin girdi vektörü

$\mu$ =  $y_k$  üzerinde çarpım vektörü

$v = v_k$  üzerinde çarpım vektörü

$v_j = j$ ' inci girdinin ağırlığı

$\mu_i = i$ ' inci çıktının ağırlığı

Bir  $j$  sayıda KVB kümesi verildiğinde model, her bir sıfırcı KVB için  $\Theta_0$  verimlilik skorunu enbüyükleyen optimal ağırlıklı girdi-çıkıtı kümesini belirler.

Yukarıda kesirli-parçalı olarak verilen programlama modeli Doğrusal dönüşüm kullanılarak yani  $\sum_j v_{j0} x_{j0} = 1$  eşitliği kullanılarak girdi yönelimli “Dual CCR modeli” (CCR-D) elde edilebilir.

Amaç Fonksiyonu:

$$\max \theta_0 = \sum_i \mu_{i0} v_{i0} \quad (10)$$

Kısıtlayıcılar:

$$\sum_j v_{j0} x_{j0} = 1 \quad (11)$$

$$\sum_i \mu_i y_{ki} \sum_j v_k x_{jk} \leq 1 \quad \forall k = 1, 2, 3, \dots, n \text{ için} \quad (12)$$

$$\mu_i \geq \varepsilon, \quad v_j \geq \varepsilon \quad (13)$$

### 3.5.2 BCC Çıkıtı Yöntemli Model

Çıkıtı yönlendirmeli BCC modeli için ilgili notasyonlar aşağıda verilmiştir.

Amaç fonksiyonu:

$$\max_{\rho_0, \lambda, s, e} z_0 = \rho_0 + \varepsilon 1s + \varepsilon 1e \quad (14)$$

Kısıtlayıcılar

$$\sum_k \lambda_k y_{ik} = y_{i0} + s_i \quad \forall \quad i = 1,2,3, \dots, I \text{ için} \quad (15)$$

$$\sum_k \lambda_k x_{jk} = \rho_0 x_{j0} - e_j \quad \forall \quad J = 1,2,3, \dots, J \text{ için} \quad (16)$$

$$s_i \geq 0, \quad \forall \quad i = 1,2,3, \dots, I \text{ için} \quad (17)$$

$$e_j \geq 0, \quad \forall \quad j = 1,2,3, \dots, J \text{ için} \quad (18)$$

$$\lambda_k \geq 0, \quad \forall \quad k = 1,2,3, \dots, n \text{ için} \quad (19)$$

$$\sum \lambda_k \geq 1 \quad (20)$$

Bu modelin duali ise şu şekilde gösterilebilir;

Amaç fonksiyonu

$$\max_{\mu, w, v} \theta_0 = \sum_i \mu_{i0} v_{i0} + w \quad (21)$$

Kısıtlayıcılar

$$\sum_j v_j x_{j0} = 1 \quad (22)$$

$$\sum_i \mu_i y_{ik} - \sum_j v_j x_{jk} + w \leq 1 \quad \forall \quad k = 1,2,3, \dots, n \text{ için} \quad (23)$$

$$\mu_{i0} \geq \varepsilon \quad (24)$$

$$v_{j0} \geq \varepsilon \quad (25)$$

$$w_i \text{ bağımsız} \quad (26)$$

“BCC ve CCR modelleri arasındaki en temel fark “w” değişkenidir. w değişkeni orijinden geçecek verimlilik sınırının (daha yüksek boyutlarda bölgesinin tamamındaki hiperdüzlemi kısıtlamadığından, ölçüğe göre getiri sabitini rahatlatır” (Günay, 2010:45-48).

### 3.5.3 Yönlendirmelere Göre Zarflama Analizi Modelleri

Daha önce belirtildiği gibi yönlendirmelere göre VZA modelleri, girdi yönlendirmeli ve çıktı yönlendirmeli olmak üzere iki temel formda incelenecektir. Girdi yönlendirmeli modelde girdiler, çıktı yönlendirmeli modelde ise çıktılar kontrol edilebilir. Ayrıca girdi ve çıktı yönlendirmeli modeller kendi aralarında üç gruba ayrılabilirler. Bu gruplar; oransal (fractional), ağırlıklı (weight) ve zarflamalı (envelopment) olarak özetlenebilir

Bu iki yönlendirmenin dışında bir de temel yönlendirmeli durum vardır. Burada ise hem girdi hem de çıktı kontrol edilebilmektedir. Temel yönlendirme modelinde karar verme birimleri girdi-çıkıtı karışımını optimize eder (Günay,2010:49).

#### 3.5.3.1 Girdi Yönlendirme VZA Modelleri

Girdi yönlendirmeli VZA modellerinde girdi değişkenleri kontrol edilebilmektedir. Girdi yönlendirmeli modellerdeki temel amaç, belirli bir çıktı düzeyini en az girdi ile yakalamaktır. Belirlenmiş bir çıktı bileşimini en etkin ve verimli şekilde üretebilmek için kullanılacak girdilerin hangi bileşimde optimal olacağının belirlenmesi girdi yönelimli modellerle hedeflenmektedir.

##### 3.5.3.1.1.Girdi Yönlendirmeli Oransal VZA Modeli

Amaç fonksiyonu

$$E_B \left\{ \frac{\max(u^t Y^B - w)}{v^t x^B} \right\} \quad (27)$$

Kısıtlayıcılar

$$\frac{(u^t - w)}{v^t x} \leq 1 \quad (28)$$

$$u \geq \varepsilon e, \quad v \geq \varepsilon e, \quad (29)$$

$$W, \text{ seçilen üretim imkanları kümesine bağlı} \quad (30)$$

Burada

$u^t = B$  karar verme birimi açısından çıktıya ait ağırlık vektörünün transpozesi

$v^t = B$  karar verme birimi açısından girdiye ait ağırlık vektörünün transpozesi

$Y^B = B$  karar verme birimine ait çıktı vektörü

$X^B = B$  karar verme birimine ait girdi vektörü

$X =$  Ölçümü yapılan gözlem kümesine ait karar verme birimlerinin çıktılarını belirleyen matris,

$Y =$  Ölçümü yapılan gözlem kümesine ait karar verme birimlerinin girdilerini belirleyen matris,

$e =$  Birim vektör

$w =$  Ölçeğe göre getiri kavramı ile ilgili değişken,

$\varepsilon =$  Pozitif sayı

Yukarıdaki matris formda verilen model açılacak olursa oransal veri zarflama analiz modeli şu şekilde olur; (Oral, Yolalan, 1990:283)

Amaç Fonksiyonu:

$$E_B \frac{\max(\sum_{r=1}^R u_{rB} Y_{rB} - w)}{\sum_{i=1}^I v_{iB} X_{iB}} \quad (31)$$

Kısıtlayıcılar

$$\frac{(\sum_{r=1}^R u_{rB} Y_{rj} - w)}{\sum_{i=1}^I v_{iB} X_{ij}} \leq 1 \quad (32)$$

$$u_r \geq \varepsilon, \quad r = 1,2,3, \dots, R \quad v_i \geq \varepsilon, \quad i = 1,2,3, \dots, I \quad (33)$$

$$W, \text{ seçilen üretim imkanları kümesine bağlı} \quad (34)$$

Burada

$u_{rB} = B$  karar verme birimi tarafından r,çıktıya verilen ağırlık

$v_i = B$  karar verme birimi tarafından i,girdiye verilen ağırlık,

$Y_{rB} = B$  karar verme birimi tarafından üretilen r. çıktı,

$X_{iB} = B$  karar verme birimi tarafından kullanılan i. girdi

$Y_{rj} = j$ . Karar verme birimi tarafından üretilen  $r$ . çıktı  
 $X_{ij} = j$ . Karar verme birimi tarafından kullanılan  $i$ . girdi,  
 $w =$  Ölçeğe göre getiri kavramı ile ilgili değişken,  
 $\varepsilon =$  Pozitif sayı

Yukarıdaki kesirli programın amaç fonksiyonunda yer alan gözlem kümesindeki ( $j \in G$ ) her bir KVB dikkate alınarak diğer gözlemlerle karşılaştırılmalı olarak etkinlik düzeyleri ölçülmektedir. Göreli etkinlik ölçümü ( $E_B$ ) B karar verme birimi için ağırlıklı çıktıların ağırlıklı girdilere oranı şeklinde tanımlanmaktadır. Bu KVB için etkinlik ölçütü, enbüyüklenmeye çalışılırken (1) aynı ölçütün diğer karar verme birimleri açısından da 1.0'den küçük veya 1.0'e eşit olması şartı (2) dikkate alınmalıdır. Amaç fonksiyonunda enbüyüklenmesi istenen oran aynı zamanda (2) numaralı koşullarda da mevcuttur. Bu koşul sebebiyle amaç fonksiyonunun alabileceği en yüksek değer 1.0'dir (Günay, 2010:51).

### 3.5.3.1.2 Girdi Yönlendirmeli Ağırlıklı VZA Modeli

Amaç fonksiyonu

$$E_B = \max \sum_{r=1}^P \mu_r Y_{rB} - \omega \quad (35)$$

Kısıtlayıcılar

$$\sum_{i=1}^m v_i X_{iB} = 1, \quad (36)$$

$$\sum_{r=1}^P \mu_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i X_{ij} - \omega \leq 0 \quad j = 1, 2, 3, \dots, n \text{ için} \quad (37)$$

$$\mu_r \geq \varepsilon, r = 1, 2, 3, \dots, p \quad v_i \geq \varepsilon, i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (38)$$

$$\omega = \text{seçilen üretim imkanları kümesine bağlı} \quad (39)$$

Ağırlıklı VZA modelinde, eğer karar verme birimi etkin ise amaç fonksiyonunun değeri  $E_B=1$  olur ve bu karar verme birimiyle ilgili (37) numaralı kısıt-matris formuyla- $\mu^t Y^B - v^t x^B - \omega = 0$  şekline dönüşür. Diğer bir ifadeyle karar verme birimi B, etkin sınır (efficient frontier) üzerinde yer alır. Eğer, karar verme birimi B etkin değilse, bu durumda amaç fonksiyonunun değeri  $E_B < 1$  olacaktır (Günay, 2010:52).

### 3.5.3.1.3 Girdi Yönlendirmeli Zarflamalı VZA Modeli

Doğrusal programlama modellerinde dualite kullanılarak modelin yorumlanması oldukça yararlı sonuçlar vermektedir. Özellikle, programın ekonomik yorumunda, dual programlamaya ihtiyaç duyulmaktadır. Daha önce verilen program,  $\lambda, s^-, s^+$  gibi dual değişkenler kullanılarak yeniden ve zarflama modeli şeklinde yazılabilir. Dual değişkenler;

$\lambda$ = Yoğunluk vektörü

$s^-$ = Veri zarflama ile radyal olarak ölçülmeyen (oran değişmeden) fakat azaltılması mümkün olan atıl vektörü,

$s^+$ = Veri zarflama ile radyal olarak ölçülemeyen fakat arttırılması mümkün olan atıl çıktı vektörüdür.

Amaç fonksiyonu:

$$E_B = \min \alpha - \epsilon e^t s^- - \epsilon e^t s^+ \quad (40)$$

Kısıtlayıcılar

$$x\lambda + s^- - \alpha x^B = 0 \quad (41)$$

$$Y\lambda - s^+ = Y^B \quad (42)$$

$$e^t \lambda = \text{Seçilen Üretim imkan kümelerine bağlı} \quad (43)$$

$$\lambda, s^-, s^+ \geq 0 \quad (44)$$

Burada;

$\alpha$  = Göreli etkinliği ölçülen KVB B'nin girdilerinin radyal olarak ne kadar azaltılabileceğini belirleyen büzülme katsayısı,

$Y^B$  = B karar verme birimine ait çıktı vektörü

$X^B$  = B karar verme birimine ait girdi vektörü

$Y$  = Ölçümü yapılan gözlem kümesindeki karar verme birimlerine ait çıktı matrisi

$X$  = Ölçümü yapılan gözlem kümesindeki karar verme birimlerine ait girdi matrisi

$e^t$  = Birim vektörünün transpozesi,

$\lambda$  = Gözlem kümesindeki karar verme ünitelerine ait yoğunluk vektörü,

$s^-$  = B karar verme birimine ait atıl girdi vektörü,

$s^+$  = B karar verme birimine ait atıl çıktı vektörü,

$0$  = Sıfır Vektörüdür(Gülcü, Tutar, Yeşilyurt,2004:112)

### 3.5.3.2 Çıktı Yönlendirmeli VZA Modelleri

Girdi yönlendirmeli VZA modellerinde olduğu gibi çıktı yönlendirmeli modellerde de oransal ağırlıklı ve zarflamalı olmak üzere üç farklı analiz yöntemi tanımlanabilir. Ancak çıktı yönlendirmeli modellerde matematiksel model kurulurken farklı bir uygulama yapılmalıdır. Çıktıya yönelik modellerde ağırlıklı girdiler ağırlıklı çıktılara oranlanırken “enküçükleme” yapılmalıdır.

Girdi yönlendirmeli modellerde çıktı düzeyi sabit tutulup aynı çıktı düzeyinde mümkün olan en az ve optimal girdi bileşimi kullanılmaya odaklanılmışken, çıktı yönlendirmeli modellerde ise, girdi düzeyi sabit tutularak aynı girdi düzeyinde mümkün olan en fazla çıktı seviyesine ulaşılmaya çalışılmaktadır (Günay, 2010:54).

### 3.5.3.2.1 Çıktı Yönlendirmeli Oransal VZA Modeli

Amaç Fonksiyonu

$$F_B = \left\{ \frac{\min(v^t X^B - v)}{u^t Y^B} \right\} \quad (45)$$

Kısıtlayıcılar

$$\frac{(u^t X - v)}{u^t Y} \geq 1 \quad (46)$$

$$u \geq \varepsilon e, \quad v \geq \varepsilon e, \quad (47)$$

$$v, \text{ seçilen üretim imkanları kümesine bağlı} \quad (48)$$

Burada;

$u^t$ = B karar verme birimine ait ağırlıklı girdi vektörünün transpozesi,

$v^t$ = B karar verme birimine ait ağırlıklı çıktı vektörünün transpozesi,

$Y^B$ =B karar verme birimine ait çıktı vektörü,

$X^B$ =B karar verme birimine ait girdi vektörü,

$X$ = Ölçümü yapılan gözlem kümesine ait karar verme birimlerinin girdilerini belirleyen matris,

$Y$ = Ölçümü yapılan gözlem kümesine ait karar verme birimlerinin çıktılarını belirleyen matris,

$e$ = Birim matris,

$w$ = Ölçeğe göre getiri kavramı ile ilgili değişken,

$\varepsilon$ = Pozitif sayı.

Yukarıdaki matris formda verilen model, matrisler açılacak olursa, oransal veri zarflama analiz modeli aşağıda belirtilen şekilde yazılabilir;

Amaç Fonksiyonu:

$$F_B = \frac{(\sum_{i=1}^I v_i X_{iB} - v)}{(\sum_{r=1}^R u_r Y_{rB})} \quad (49)$$

Kısıtlayıcılar:

$$\frac{(\sum_{i=1}^I v_i x_{iB} - v)}{(\sum_{r=1}^R u_r Y_{rj})} \geq 1 \quad j = 1,2,3, \dots, n \quad (50)$$

$$u_r \geq \varepsilon, \quad r = 1,2,3, \dots, R \quad v_i \geq \varepsilon, \quad i = 1,2,3, \dots, I \quad (51)$$

$$v, \text{ seçilen üretim imkanları kümesine bağlı} \quad (52)$$

Burada;

$u_r$ = B karar verme birimi tarafından r, çıktıya verilen ağırlık,

$v_i$ = B karar verme birimi tarafından i, girdiye verilen ağırlık,

$Y_{rB}$ =B karar verme birimi tarafından üretilen r, çıktı,

$X_{iB}$ = B karar verme birimi tarafından kullanılan i, girdi,

$Y_{rj}$ = j. Karar verme birimi tarafından üretilen r, çıktı,

$X_{ij}$ =j karar verme birimi tarafından kullanılan i girdi

$v$ = Ölçeğe göre getiri kavramı ile ilgili değişken,

$\varepsilon$ = Yeterince küçük, pozitif bir sayı,

Çıktı yönlendirmeli oransal veri zarflama analizi modelinin amaç fonksiyonunda görülebileceği gibi  $F_B$ ' nin alabileceği minimum değer 1.0' dir.  $F_B$ ' nin aldığı değer 1.0' e eşit olursa, ilgili karar birimi etkin kabul edilecektir. Dolayısıyla, ilgili karar verme biriminin skorunun 1.0' den büyük olduğu durumlarda bu karar birimi etkisiz olacaktır. Bu oransal modelin doğrusal programlamaya dönüştürülmüş hali olan ağırlıklı veri zarflama analiz modeli aşağıda verilmiştir (Günay, 2010:54-56).

### 3.5.3.2.2 Çıktı Yönlendirmeli Ağırlıklı VZA Modeli

Amaç Fonksiyonu:

$$F_B = \min \sum_{i=1}^t v_i X_{iB} - \omega \quad (53)$$

Kısıtlayıcılar:

$$\sum_{r=1}^R \eta_r Y_{rB} = 1 \quad (54)$$

$$\sum_{r=1}^R \eta_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^t v_i X_{ij} + \omega \leq 0 \quad j = 1,2,3, \dots, n \quad (55)$$

$$\eta_r \geq \varepsilon, \quad r = 1,2,3, \dots, R \quad v_i \geq \varepsilon, \quad i = 1,2,3, \dots, I \quad (56)$$

$$\omega = \text{seçilen üretim imkânları kümesine bağlı} \quad (57)$$

### 3.5.3.2.3 Çıktı Yönlendirmeli Zarflamalı VZA Modeli

Yukarıdaki doğrusal programlamalı (ağırlıklı veri zarflama analiz modeli) modelin dualitesi alınır, çıktıya yönelik zarflamalı model aşağıda belirtilen şekilde kurulur.

Amaç fonksiyonu:

$$F_B = \max \beta + \varepsilon e^t \sigma^- + \varepsilon e^t \sigma^+ \quad (58)$$

Kısıtlayıcılar:

$$X\theta + \sigma^- - X^B = 0 \quad (59)$$

$$Y\theta - \sigma^+ - \beta Y^B = 0 \quad (60)$$

$$e^t \theta = \text{Seçilen Üretim imkân kümelerine bağlı} \quad (61)$$

$$\theta, \sigma^-, \sigma^+ \geq 0 \quad (62)$$

Burada;

$\beta$  = KVB B' nin çıktılarının radyal olarak ne kadar artırılabilirliğini belirleyen genişleme katsayısı,

$Y^B$  = B karar verme birimine ait çıktı vektörü,

$X^B$  = B karar verme birimine ait girdi vektörü,

$Y$  = ölçümü yapılan gözlem kümesindeki karar verme birimlerine ait çıktı matrisi

$X$  = ölçümü yapılan gözlem kümesindeki karar verme birimlerine ait girdi matrisi

$e^t$  = Birim vektörün transpozitesi

$\theta$  = Gözlem kümesindeki karar verme ünitelerine ait yoğunluk vektörü

$\sigma^-$  = B karar verme birimine ait atıl girdi vektörü,

$\sigma^+$  = B karar verme birimine ait atıl çıktı vektörü,

$0$ = sıfır vektörü,

$\varepsilon$ = Yeterince küçük, pozitif bir sayıdır (Günay, 2010:57-58).

### 3.6 VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN GÜÇLÜ VE ZAYIF YÖNLERİ

İşletmeler arası görelî etkinlik ölçümünde son yıllarda sıklıkla kullanılmakla birlikte bu yöntemin birtakım güçlü ve zayıf yönleri bulunmaktadır. Bunlar şöyle özetlenebilir (Özden, H.İ., 2008:167-185).

Güçlü yönleri:

- VZA tekniği benzer niteliklere sahip karar birimlerinin görelî etkinliğini ölçer. Böyle bir kıyaslama yaklaşımı en iyi uygulamaları tanımlayarak, görelî olarak etkin olmayan karar birimleri için potansiyel hedeflerin ortaya konulmasına yardım eder. Bu hedefe oran ve regresyon analizi ile ulaşılması mümkün değildir.
- VZA tekniği, her bir karar biriminin gruptaki diğer karar birimlerine göre etkin çalışabilmesi için, üretim için kullanacağı girdileri nasıl değerlendirmesi gerektiğini belirler.
- VZA veri seçiminde büyük bir esneklik sağlar. Girdi ve çıktılar sürekli, sıralı veya kategorik değişkenler olabilir. VZA'da çıktı terimi geniş anlamda çıktıların performansının bir ölçüsü olarak değerlendirilebileceği gibi aynı zamanda kalite performansı veya bazı çıktı performanslarının ölçüsü olarak da kullanılabilir. Sonuç olarak VZA etkinlik değerlendirmesi veya bunların bir kombinasyonunu sağlar.

Zayıf Yönleri:

- VZA ekstrem bir ölçüm tekniği olduğundan, ölçüm hataları büyük problemlere neden olabilir.
- VZA yöntemi, benzer işletmelerle kıyaslama yaparak, bir işletmenin ne kadar etkin çalıştığını tespit edebilir. Ancak teorik olarak maksimum etkinlik düzeyi ile karşılaştırma yapılmasına olanak vermez.

- Her bir karar birimi için ayrı bir doğrusal programlama modelinin çözümü gerektiğinden büyük boyutlu problemlerin VZA ile çözümü, hesaplama açısından zaman alıcı olabilir. Ancak son yıllarda geliştirilen (On front, Deaexcel Solver, Warwick DEA, Frontier Analyst vb.) paket programlar bu zorluğu aşılmasında yardımcı olmaktadır.

## 4. UYGULAMA

### 4.1 ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu araştırmada Malatya ilindeki liselerin etkinliklerinin parametresiz bir analiz yöntemi olan veri zarflama analizi ile belirlenmesi amaçlanmıştır.

### 4.2 ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Önceki bölümlerde veri zarflama analizi ile ilgili farklı analiz modellerine değinilmiştir. Bu çalışmada Malatya ilindeki liselerin veri zarflama analizi ile etkinliklerinin ölçülmesi amaçlanmıştır.

Yapılan veri zarflama analizi sonucunda etkin olmayan karar birimleri rol-model olarak alınan etkin karar birimlerine benzetilir.

### 4.3 ARAŞTIRMA ARAÇLARI

Veriler:

Bu araştırmada Malatya milli eğitim müdürlüğü istatistik biriminden temin edilen 2009 yılı lise son sınıf öğrencilerine ait veriler kullanılmıştır. Bu analizde kullanılan girdi ve çıktılar daha önce benzer konularda yapılan veri zarflama analizi çalışmaları dikkate alınarak belirlenmiştir.

Malatya ilindeki toplamda 65 lisenin her biri bir KVB olarak tanımlanmıştır. Analiz edilecek girdi verileri;

DBÖS : Derslik Başına Öğrenci Sayısı

SBÖS : Şube Başına Öğrenci Sayısı

ÖBÖS :Öğretmen Başına Öğrenci Sayısı

LS :Laboratuar sayısı

BS : Bilgisayar Sayısı

Analizde kullanılacak çıktı verileri

LKÖS :Lisan Kazanan Öğrenci Sayısı

ÖLKÖS :Ön Lisans Kazanan Öğrenci Sayısı

AÖKÖS : Açık öğretim Kazanan Öğrenci Sayısı

#### **4.3.1 Analiz Programı**

Bu çalışmada EMS (Efficient Measumerent programmig.) paket programı kullanılarak analizler gerçekleştirilmiştir.

EMS programında analiz gerçekleştirilmeden önce girdi ve çıktı verileri tek bir Ms Excel sayfasında toplanmalıdır. Girdilere ait sütunlar {I}, çıktılara ait sütunlar {O} sembolü ile gösterilmelidir. Girdi-çıkıtı tablosu “data” adıyla kaydedilmelidir.

#### 4.4 ANALİZ SONUÇLARI

**Tablo 4.1** Analizde Kullanılacak Veriler

		dbs{I}	sbs {I}	obs{I}	ls {I}	bs {I}	lk {O}	ok {O}	aok {O}
1	AÖL	12,63	23,16	15,44	1,00	11,00	3,00	2,00	0,00
2	KL	11,25	7,50	11,25	1,00	16,00	3,00	4,00	0,00
3	AKÇL	21,60	19,05	21,60	1,00	16,00	5,00	3,00	11,00
4	AAÖL	18,30	9,89	18,30	1,00	21,00	68,00	0,00	0,00
5	ATEML	30,22	10,88	14,31	1,00	21,00	9,00	15,00	3,00
6	ARGL	21,31	20,05	26,23	1,00	16,00	2,00	1,00	2,00
7	BAİHL	23,19	14,75	21,17	1,00	16,00	6,00	1,00	3,00
8	MTML	19,90	10,47	18,09	1,00	16,00	0,00	11,00	1,00
9	DSHEL	24,90	16,60	24,90	1,00	11,00	3,00	1,00	3,00
10	BATL	30,66	23,00	35,77	1,00	21,00	12,00	0,00	4,00
11	DAİHL	19,88	16,73	26,50	1,00	11,00	3,00	1,00	3,00
12	DMTEML	24,90	17,13	20,29	1,00	16,00	1,00	27,00	2,00
13	BLBNL	40,63	32,50	27,08	1,00	21,00	9,00	2,00	3,00
14	DARL	25,06	31,33	22,11	2,00	32,00	21,00	7,00	8,00
15	MEİAÖL	15,09	13,83	23,71	1,00	21,00	0,00	5,00	0,00
16	İHL	10,31	15,00	27,50	1,00	21,00	0,00	5,00	0,00
17	SPÇL	25,92	22,68	22,68	2,00	27,00	4,00	4,00	1,00
18	DVASML	26,85	11,05	18,80	1,00	16,00	0,00	13,00	0,00
19	ERKL	28,00	16,00	22,40	1,00	16,00	5,00	0,00	2,00
20	PL	15,16	18,20	13,00	1,00	16,00	4,00	2,00	0,00
21	DOĞL	43,68	31,77	33,28	1,00	16,00	21,00	3,00	2,00
22	HATMTL	24,09	13,25	14,72	1,00	16,00	0,00	9,00	1,00
23	GÜZL	4,50	18,00	12,00	2,00	32,00	4,00	2,00	0,00
24	HEKL	22,29	25,26	23,68	1,00	21,00	4,00	1,00	4,00
25	İZL	8,90	15,58	17,00	1,00	21,00	10,00	1,00	0,00
26	KL	29,25	25,07	29,25	1,00	21,00	10,00	1,00	4,00
27	MAİHL	47,22	18,80	32,19	1,00	16,00	29,00	0,00	2,00
28	ŞKÖTEML	97,70	17,24	32,93	1,00	21,00	1,00	41,00	3,00
29	YETEML	60,61	14,80	29,60	2,00	32,00	1,00	11,00	0,00
30	HAİMKBTEML	55,19	13,79	28,97	2,00	32,00	2,00	13,00	0,00
31	KTML	69,52	14,41	15,76	2,00	31,00	2,00	1,00	4,00
32	KKTML	12,00	10,00	20,00	1,00	16,00	2,00	2,00	2,00
33	ZHKTML	73,66	10,78	19,21	6,00	126,00	0,00	8,00	1,00
34	AASML	32,00	7,74	20,86	1,00	21,00	0,00	36,00	1,00
35	MTİML	51,35	18,97	28,16	2,00	42,00	1,00	34,00	0,00
36	MHHKTML	31,41	10,89	21,36	3,00	66,00	1,00	31,00	0,00
37	MOTML	16,00	8,00	14,00	1,00	21,00	7,00	0,00	5,00
38	SÜML	78,38	24,56	31,10	1,00	21,00	44,00	11,00	21,00
39	DLKL	28,91	19,27	26,69	1,00	16,00	2,00	2,00	3,00
40	BAL	38,33	15,00	23,00	1,00	16,00	7,00	1,00	2,00
41	GAZİL	65,62	19,44	30,88	1,00	16,00	12,00	9,00	9,00
42	HAAL	68,63	22,20	33,55	1,00	16,00	25,00	10,00	20,00

43	KUBL	76,25	21,03	33,88	2,00	32,00	21,00	3,00	8,00
44	AKL	84,18	23,44	40,26	1,00	21,00	60,00	13,00	20,00
45	MLTL	37,05	21,51	32,80	1,00	16,00	63,00	10,00	11,00
46	FATL	92,67	27,03	41,85	1,00	16,00	43,00	10,00	25,00
47	MVTÖL	57,26	17,31	27,57	1,00	16,00	56,00	10,00	21,00
48	TÖL	68,36	22,11	34,18	1,00	16,00	31,00	11,00	12,00
49	TOKİKKL	13,50	13,84	20,76	1,00	16,00	2,00	2,00	1,00
50	CAL	55,00	15,71	28,13	1,00	21,00	70,00	15,00	19,00
51	MLTAL	24,62	11,58	24,62	2,00	42,00	84,00	0,00	2,00
52	MLTFL	22,18	9,59	22,18	1,00	21,00	62,00	0,00	0,00
53	MFÇL	27,28	11,23	27,28	1,00	16,00	8,00	2,00	4,00
54	YEŞL	43,50	20,30	43,50	1,00	21,00	10,00	3,00	1,00
55	MGSSL	25,14	7,04	22,00	1,00	11,00	2,00	0,00	1,00
56	BAEAL	28,06	14,25	28,06	2,00	42,00	119,00	1,00	2,00
57	OEBAL	28,61	13,65	20,03	1,00	16,00	11,00	3,00	6,00
58	YKAL	24,40	10,60	17,42	1,00	21,00	2,00	1,00	1,00
59	PÜTL	10,20	20,40	11,33	1,00	16,00	4,00	7,00	6,00
60	YHL	16,53	19,07	22,54	2,00	32,00	0	0	3
61	GBL	16,57	8,28	16,57	1,00	11,00	3,00	0,00	3,00
62	YAKL	16,90	11,26	21,13	1,00	15,00	3,00	1,00	2,00
63	YSÜL	22,58	18,28	25,60	1,00	16,00	4,00	4,00	1,00
64	YYL	8,90	11,68	17,00	1,00	21,00	4,00	1,00	1,00
65	KKAL	24,61	11,48	25,85	2,00	32,00	29,00	1,00	2,00

Milli Eğitim Bakanlığı Malatya Milli Eğitim Müdürlüğü İstatistik biriminden elde edilen sayısal bilgilerin özetlenmesiyle elde edilen ve bu çalışmanın tamamlanmasında kullanılan veriler tablo 4.1 'de gösterilmiştir.

Tablo 4.1'de yer alan veriler kullanılarak elde edilen girdi yönlendirmeli, çıktı yönlendirmeli ve yönlendirmesiz analiz sonuçları aşağıda gösterilmiştir. Bu analizde etkinlikleri ölçülen lise sayısı(KVB) ve etkinlik kriterleri olan girdi ve çıktılarının sayısının fazlalığı analiz sonucunda elde edilen EMS sonuç sayfasının tamamını bu çalışmada göstermeye imkan vermemektedir. Bu nedenle yapılan analiz sonuçlarının bir kısmı gösterilmiştir.

EMS sonuç sayfasında DMU sütununda KVB olarak kullanılan liseler Score sütununda liselerin etkinlik oranları Benchmarks sütununda ise karar verme birimlerinin rol model alacağı diğer karar verme birimlerinin sıra numaraları ve bu karar verme birimlerine benzeme oranları gösterilir.

Tablo 4.2 CRS Input – Radial Analiz Sonuçları

	DMU	Score	dbs()	sbs (())	obs()	ls (())	bs (())	lk (())	ok (())	aok (())	Benchmarks	(s) dbs()	(s) sbs (())	(s) obs()	(s) ls (())	(s) bs (())
1	AÖL	19,78%	0,52	0,00	0,00	0,00	0,48	0,37	0,63	0,00	4 (0,01) 34 (0,06) 56 (0,02)	0,00	3,77	1,17	0,09	0,00
2	KL	37,69%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,84	0,00	34 (0,11) 56 (0,03)	0,00	1,61	1,23	0,22	2,65
3	AKÇL	100,00%	0,74	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00		18				
4	AAÖL	100,00%	0,08	0,00	0,01	0,81	0,09	1,00	0,00	0,00		4				
5	ATEML	79,62%	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,72	0,28	34 (0,36) 50 (0,14)	4,94	3,70	0,00	0,30	6,27
6	ARGL	19,51%	0,82	0,00	0,00	0,00	0,18	0,10	0,01	0,89	3 (0,11) 47 (0,01) 50 (0,01) 59 (0,06)	0,00	0,19	1,47	0,00	0,00
7	BAİHL	30,57%	0,87	0,13	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,83	3 (0,19) 50 (0,05) 56 (0,01)	0,00	0,00	0,69	0,04	0,30
8	MTML	51,53%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,93	0,07	34 (0,28) 59 (0,12)	0,00	0,77	2,08	0,11	0,40
9	DSHEL	28,90%	0,67	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	1,00	3 (0,12) 47 (0,08)	0,00	1,15	2,42	0,09	0,00
10	BATL	33,93%	0,90	0,00	0,00	0,10	0,00	0,27	0,00	0,73	50 (0,15) 56 (0,00) 59 (0,18)	0,00	1,72	5,68	0,00	0,88
11	DAİHL	33,44%	0,62	0,00	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00	1,00	3 (0,18) 47 (0,05)	0,00	1,30	3,61	0,10	0,00
12	DMTEML	100,00%	0,60	0,00	0,00	0,00	0,40	0,00	0,87	0,13		4				
13	BLBNL	19,76%	0,91	0,00	0,00	0,09	0,00	0,24	0,00	0,76	3 (0,04) 50 (0,12) 59 (0,03)	0,00	3,03	0,61	0,00	0,37
14	DARL	72,43%	0,68	0,00	0,32	0,00	0,00	0,25	0,00	0,75	50 (0,12) 56 (0,08) 59 (0,93)	0,00	0,74	0,00	0,25	2,61
15	MEIAÖL	29,45%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	34 (0,14)	0,00	3,00	4,09	0,16	3,27
16	IHL	43,11%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	34 (0,14)	0,00	5,39	8,96	0,29	6,14
17	SPÇL	18,95%	0,76	0,05	0,00	0,00	0,19	0,19	0,63	0,19	12 (0,05) 34 (0,05) 45 (0,00) 56 (0,03)	0,00	0,00	0,01	0,09	0,00
18	DVASML	47,07%	0,07	0,00	0,00	0,00	0,93	0,00	1,00	0,00	28 (0,02) 34 (0,34)	0,00	2,26	1,15	0,11	0,00
19	ERKL	17,87%	0,89	0,07	0,00	0,00	0,04	0,22	0,00	0,78	3 (0,04) 50 (0,07) 56 (0,00) 59 (0,05)	0,00	0,00	0,69	0,02	0,00
20	PL	17,75%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	0,66	0,00	34 (0,05) 56 (0,03)	0,00	2,33	0,23	0,06	0,28
21	DOĞL	33,33%	0,00	0,00	0,00	0,08	0,92	1,00	0,00	0,00	45 (0,33)	2,21	3,42	0,16	0,00	0,00
22	HATMTL	40,76%	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,83	0,17	34 (0,23) 50 (0,04)	0,14	2,96	0,00	0,13	0,78
23	GÜZL	59,80%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	0,66	0,00	34 (0,05) 56 (0,03)	0,00	9,86	5,09	1,07	16,58
24	HEKL	37,39%	0,84	0,00	0,00	0,16	0,00	0,10	0,00	0,90	3 (0,26) 50 (0,03) 59 (0,08)	0,00	2,33	1,35	0,00	1,70
25	İZL	35,64%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72	0,28	0,00	34 (0,03) 56 (0,08)	0,00	4,16	3,17	0,16	3,42
26	KL	33,89%	0,88	0,00	0,00	0,12	0,00	0,21	0,00	0,79	3 (0,05) 50 (0,13) 59 (0,15)	0,00	2,27	3,32	0,00	1,04
27	MAİHL	47,67%	0,00	0,25	0,00	0,00	0,75	1,00	0,00	0,00	4 (0,07) 45 (0,38)	6,98	0,00	1,45	0,02	0,00
28	ŞKÖTEML	100,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,93	0,07		3				
29	YETEML	22,31%	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,03	0,97	0,00	34 (0,31) 56 (0,01)	3,52	0,82	0,00	0,12	0,38
30	HAIMKBTEML	27,60%	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,06	0,94	0,00	34 (0,36) 56 (0,02)	3,22	0,77	0,00	0,16	0,55
31	KTML	33,32%	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	47 (0,19)	12,26	1,50	0,00	0,48	7,28
32	KKTML	39,85%	0,67	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	0,74	34 (0,00) 50 (0,06) 59 (0,15)	0,00	0,00	4,60	0,19	2,71
33	ZHKTML	28,37%	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,81	0,19	34 (0,20) 50 (0,04)	12,04	0,82	0,00	1,46	30,56
34	AASML	100,00%	0,30	0,47	0,00	0,00	0,22	0,00	1,00	0,00		22				
35	MTİML	70,78%	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,01	0,99	0,00	34 (0,94) 56 (0,01)	5,90	6,00	0,00	0,45	9,55
36	MHHKTML	88,46%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,99	0,00	34 (0,86) 56 (0,01)	0,00	2,85	0,70	1,78	39,95
37	MOTML	75,24%	0,70	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	3 (0,19) 47 (0,14)	0,00	0,00	2,61	0,42	10,54
38	SÜML	97,88%	0,00	0,00	0,33	0,67	0,00	0,00	0,18	0,82	46 (0,23) 47 (0,50) 50 (0,24)	12,99	5,22	0,00	0,00	3,68
39	DLKL	24,97%	0,68	0,00	0,00	0,06	0,26	0,00	0,16	0,84	3 (0,01) 47 (0,10) 59 (0,14)	0,00	0,03	2,16	0,00	0,00
40	BAL	14,75%	0,90	0,00	0,00	0,00	0,10	0,29	0,00	0,71	3 (0,00) 50 (0,10) 59 (0,01)	0,00	0,30	0,38	0,03	0,00
41	GAZİL	55,73%	0,19	0,04	0,01	0,00	0,76	0,00	0,48	0,52	12 (0,06) 28 (0,04) 34 (0,05) 46 (0,23)	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
42	HAAL	92,70%	0,25	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,31	0,69	12 (0,04) 46 (0,34) 47 (0,55)	0,00	1,27	1,05	0,00	0,00
43	KUBL	31,36%	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	47 (0,38)	2,10	0,00	0,12	0,25	3,94
44	AKL	96,46%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,40	0,00	0,60	46 (0,28) 50 (0,69)	17,65	4,30	7,88	0,00	1,39
45	MLTL	100,00%	0,10	0,00	0,00	0,00	0,90	0,96	0,04	0,00		4				
46	FATL	100,00%	0,00	0,00	0,00	0,65	0,35	0,00	0,00	1,00		5				
47	MVTÖL	100,00%	0,10	0,00	0,69	0,00	0,21	0,00	0,00	1,00		15				
48	TÖL	72,73%	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,24	0,46	0,30	28 (0,13) 46 (0,00) 47 (0,55)	4,96	4,20	5,20	0,04	0,00
49	TOKIKKL	21,58%	0,75	0,25	0,00	0,00	0,00	0,12	0,47	0,40	34 (0,03) 50 (0,01) 56 (0,01) 59 (0,12)	0,00	0,00	2,04	0,04	0,43
50	CAL	100,00%	0,00	0,31	0,00	0,69	0,00	0,69	0,26	0,05		24				
51	MLTAL	88,95%	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,92	0,00	0,08	50 (0,03) 56 (0,69)	0,82	0,00	1,71	0,37	7,84
52	MLTFL	92,43%	0,00	0,44	0,00	0,42	0,14	1,00	0,00	0,00	4 (0,82) 56 (0,05)	4,01	0,00	4,01	0,00	0,00
53	MFÇL	37,70%	0,77	0,23	0,00	0,00	0,00	0,08	0,92	3 (0,09) 47 (0,10) 50 (0,05)	0,00	0,00	4,20	0,14	1,94	
54	YEŞL	18,11%	0,46	0,00	0,00	0,53	0,01	0,60	0,40	0,00	4 (0,03) 34 (0,04) 50 (0,11)	0,00	1,32	3,38	0,00	0,00
55	MGSSL	11,71%	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	47 (0,05)	0,22	0,00	1,26	0,07	0,53
56	BAEAL	100,00%	0,93	0,07	0,00	0,00	0,00	0,92	0,02	0,05		20				
57	DEBAL	52,03%	0,74	0,26	0,00	0,00	0,00	0,08	0,92	3 (0,22) 47 (0,08) 50 (0,11)	0,00	0,00	0,67	0,12	1,43	
58	YKAL	11,67%	0,79	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	0,74	34 (0,00) 50 (0,04) 59 (0,02)	0,00	0,00	0,41	0,04	1,03
59	PÜTL	100,00%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,34	0,62		18				
60	YHL	34,34%	0,85	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	3 (0,20) 59 (0,14)	0,00	0,00	1,91	0,35	5,64
61	GBL	43,60%	0,70	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	3 (0,11) 47 (0,08)	0,00	0,00	2,47	0,24	1,64
62	YAKL	26,86%	0,72	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,87	3 (0,11) 50 (0,04) 59 (0,02)	0,00	0,00	2,09	0,10	1,23
63	YSÜL	23,32%	0,83	0,00	0,00	0,00	0,17	0,20	0,63	0,17	12 (0,12) 45 (0,04) 56 (0,01) 59 (0,05)	0,00	0,21	1,38	0,01	0,00
64	YYL	27,76%	0,79	0,21	0,00	0,00	0,00	0,28	0,01	0,70	3 (0,01) 50 (0,00) 56 (0,03) 59 (0,13)	0,00	0,00	2,19	0,08	2,42
65	KKAL	40,55%	0,90	0,10	0,00	0,00	0,00	0,59	0,00	0,41	3 (0,04) 50 (0,06) 56 (0,21)	0,00	0,00	2,12	0,30	2,39

Tablo 4.3 CRS Output – Radial Analiz Sonuçları

	DMU	Score	db <sub>s</sub> (I)	sbs (I)\V	obs(I)	ls (I)\V	bs (I)\V	lk (O)\V	ok (O)\V	aok (O)\V	Benchmarks	(S) db <sub>s</sub> (I)	(S) sbs (I)	(S) obs(I)	(S) ls (I)	(S) bs (I)
1	AÖL	505,46%	0,52	0,00	0,00	0,00	0,48	0,37	0,63	0,00	4 (0,07) 34 (0,28) 56 (0,09)	0,00	19,08	5,91	0,48	0,00
2	KL	265,30%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,84	0,00	34 (0,29) 56 (0,07)	0,00	4,28	3,26	0,57	7,04
3	AKÇL	100,00%	0,74	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00						
4	AAÖL	100,00%	0,09	0,00	0,00	0,78	0,13	1,00	0,00	0,00						
5	ATEML	125,59%	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,72	0,28	34 (0,45) 50 (0,17)	6,20	4,65	0,00	0,37	7,87
6	ARGL	512,65%	0,82	0,00	0,00	0,00	0,18	0,10	0,01	0,89	3 (0,57) 47 (0,07) 50 (0,03) 59 (0,32)	0,00	0,95	7,52	0,01	0,00
7	BÄIHL	327,12%	0,87	0,13	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,83	3 (0,61) 50 (0,16) 56 (0,05)	0,00	0,00	2,26	0,14	1,00
8	MTML	194,08%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,93	0,07	34 (0,55) 59 (0,23)	0,00	1,49	4,03	0,22	0,78
9	DSHEL	346,03%	0,67	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	1,00	3 (0,41) 47 (0,28)	0,00	3,99	8,37	0,31	0,00
10	BATL	294,69%	0,90	0,00	0,00	0,10	0,00	0,27	0,00	0,73	50 (0,45) 56 (0,01) 59 (0,52)	0,00	5,06	16,74	0,00	2,60
11	DÄIHL	299,05%	0,62	0,00	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00	1,00	3 (0,55) 47 (0,14)	0,00	3,88	10,81	0,31	0,00
12	DMTEML	100,00%	0,60	0,00	0,00	0,00	0,40	0,00	0,87	0,13						
13	BLBNL	506,01%	0,91	0,00	0,00	0,09	0,00	0,24	0,00	0,76	3 (0,21) 50 (0,63) 59 (0,17)	0,00	15,32	3,09	0,00	1,87
14	DARL	138,06%	0,68	0,00	0,32	0,00	0,00	0,25	0,00	0,75	50 (0,16) 56 (0,10) 59 (1,29)	0,00	1,02	0,00	0,34	3,60
15	MEIÄÖL	339,53%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	34 (0,47)	0,00	10,18	13,87	0,53	11,10
16	IHL	231,98%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	34 (0,32)	0,00	12,51	20,78	0,68	14,23
17	SPÇL	527,74%	0,76	0,05	0,00	0,00	0,19	0,19	0,63	0,19	12 (0,24) 34 (0,26) 45 (0,00) 56 (0,15)	0,00	0,00	0,03	0,49	0,00
18	DVASML	212,43%	0,07	0,00	0,00	0,00	0,93	0,00	1,00	0,00	28 (0,04) 34 (0,72)	0,00	4,80	2,45	0,24	0,00
19	ERKL	559,52%	0,89	0,07	0,00	0,00	0,04	0,22	0,00	0,78	3 (0,23) 50 (0,36) 56 (0,00) 59 (0,29)	0,00	0,00	3,86	0,11	0,00
20	PL	563,34%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	0,66	0,00	34 (0,31) 56 (0,19)	0,00	13,12	1,27	0,31	1,59
21	DOĞL	300,00%	0,00	0,00	0,00	0,09	0,91	1,00	0,00	0,00	45 (1,00)	6,63	10,26	0,48	0,00	0,00
22	HATMTL	245,35%	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,83	0,17	34 (0,57) 50 (0,10)	0,34	7,27	0,00	0,33	1,91
23	GÜZL	167,22%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,34	0,66	0,00	0,90	34 (0,09) 56 (0,06)	0,00	16,49	8,52	1,80	27,72
24	HEKL	267,47%	0,84	0,00	0,00	0,16	0,00	0,10	0,00	0,90	3 (0,70) 50 (0,09) 59 (0,21)	0,00	6,24	3,60	0,00	4,55
25	İZL	280,56%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72	0,28	0,00	34 (0,07) 56 (0,24)	0,00	11,67	8,90	0,46	9,60
26	KL	295,05%	0,88	0,00	0,00	0,12	0,00	0,21	0,00	0,79	3 (0,16) 50 (0,38) 59 (0,45)	0,00	6,69	9,80	0,00	3,08
27	MÄIHL	209,76%	0,00	0,25	0,00	0,00	0,75	1,00	0,00	0,00	4 (0,15) 45 (0,81)	14,65	0,00	3,05	0,05	0,00
28	ŞKÖTEML	100,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,93	0,07						
29	YETEML	448,16%	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,03	0,97	0,00	34 (1,37) 56 (0,04)	15,77	3,67	0,00	0,56	1,68
30	HÄIMKBTEML	362,37%	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,06	0,94	0,00	34 (1,31) 56 (0,06)	11,66	2,81	0,00	0,57	2,00
31	KTML	300,11%	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	47 (0,57)	36,79	4,51	0,00	1,43	21,85
32	KKTML	250,94%	0,67	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	0,74	34 (0,01) 50 (0,15) 59 (0,38)	0,00	0,00	11,54	0,47	6,81
33	ZHKTML	352,53%	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,81	0,19	34 (0,72) 50 (0,15)	42,44	2,87	0,00	5,13	07,74
34	ÄASML	100,00%	0,30	0,47	0,00	0,00	0,22	0,00	1,00	0,00						
35	MÄTML	141,28%	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,01	0,99	0,00	34 (1,33) 56 (0,01)	8,33	8,48	0,00	0,64	13,49
36	MHHKTML	113,05%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,99	0,00	34 (0,97) 56 (0,01)	0,00	3,22	0,79	2,01	45,16
37	MÖTML	132,91%	0,70	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	3 (0,25) 47 (0,18)	0,00	0,00	3,47	0,56	14,01
38	SÜML	102,17%	0,00	0,00	0,33	0,67	0,00	0,00	0,18	0,82	46 (0,24) 47 (0,51) 50 (0,25)	13,27	5,34	0,00	0,00	3,76
39	DLKL	400,54%	0,68	0,00	0,00	0,08	0,24	0,00	0,16	0,84	3 (0,04) 47 (0,39) 59 (0,57)	0,00	0,12	8,66	0,00	0,00
40	BAL	677,88%	0,90	0,00	0,00	0,00	0,10	0,29	0,00	0,71	3 (0,02) 50 (0,67) 59 (0,10)	0,00	2,05	2,58	0,21	0,00
41	GAZİL	179,45%	0,19	0,04	0,01	0,00	0,76	0,00	0,48	0,52	12 (0,11) 28 (0,07) 34 (0,09) 46 (0,41)	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00
42	HAAL	107,87%	0,25	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,31	0,69	12 (0,05) 46 (0,36) 47 (0,59)	0,00	1,37	1,13	0,00	0,00
43	KUBL	318,91%	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	47 (1,21)	6,68	0,00	0,39	0,79	12,56
44	AKL	103,67%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,40	0,00	0,60	46 (0,29) 50 (0,71)	18,30	4,46	8,17	0,00	1,44
45	MLTL	100,00%	0,10	0,00	0,00	0,00	0,90	0,96	0,04	0,00						
46	FATL	100,00%	0,00	0,00	0,00	0,59	0,41	0,00	0,00	1,00						
47	MVTÖL	100,00%	0,10	0,00	0,69	0,00	0,21	0,00	0,00	1,00						
48	TÖL	137,49%	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,24	0,46	0,30	28 (0,18) 46 (0,00) 47 (0,75)	6,82	5,77	7,16	0,06	0,00
49	TÖKİKKL	463,48%	0,75	0,25	0,00	0,00	0,00	0,12	0,47	0,40	34 (0,12) 50 (0,05) 56 (0,03) 59 (0,57)	0,00	0,00	9,44	0,20	2,01
50	CAL	100,00%	0,00	0,31	0,00	0,69	0,00	0,69	0,26	0,05						
51	MLTAL	112,42%	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,92	0,00	0,08	50 (0,04) 56 (0,77)	0,92	0,00	1,92	0,42	8,81
52	MLTFL	108,19%	0,00	0,44	0,00	0,44	0,12	1,00	0,00	0,00	4 (0,89) 56 (0,05)	4,34	0,00	4,34	0,00	0,00
53	MFÇL	265,25%	0,77	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,92	3 (0,25) 47 (0,25) 50 (0,14)	0,00	0,00	11,14	0,36	5,14
54	YEŞL	552,10%	0,46	0,00	0,00	0,53	0,02	0,60	0,40	0,00	4 (0,18) 34 (0,21) 50 (0,61)	0,00	7,30	18,68	0,00	0,00
55	MGSSL	854,07%	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	47 (0,41)	1,85	0,00	10,79	0,59	4,49
56	BAEAL	100,00%	0,93	0,07	0,00	0,00	0,00	0,92	0,02	0,05						
57	ÖEBAL	192,19%	0,74	0,26	0,00	0,00	0,00	0,08	0,92	0,00	3 (0,41) 47 (0,15) 50 (0,20)	0,00	0,00	1,28	0,23	2,74
58	YKAL	857,15%	0,79	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	0,74	34 (0,04) 50 (0,38) 59 (0,21)	0,00	0,00	3,48	0,37	8,80
59	PÜTL	100,00%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,34	0,62						
60	YHL	291,18%	0,85	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	3 (0,58) 59 (0,39)	0,00	0,00	5,56	1,03	16,43
61	GBL	229,37%	0,70	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	3 (0,26) 47 (0,19)	0,00	0,00	5,67	0,55	3,77
62	YAKL	372,29%	0,72	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,87	3 (0,41) 50 (0,13) 59 (0,07)	0,00	0,00	7,77	0,39	4,57
63	YSÜL	428,83%	0,83	0,00	0,00	0,00	0,17	0,20	0,63	0,17	12 (0,52) 45 (0,18) 56 (0,04) 59 (0,21)	0,00	0,91	5,92	0,02	0,00
64	YYL	360,29%	0,79	0,21	0,00	0,00	0,00	0,28	0,01	0,70	3 (0,04) 50 (0,01) 56 (0,10) 59 (0,46)	0,00	0,00	7,90	0,30	8,70
65	KKAL	246,63%	0,90	0,10	0,00	0,00	0,00	0,59	0,00	0,41	3 (0,10) 50 (0,15) 56 (0,51)	0,00	0,00	5,24	0,73	5,90

Tablo 4.4 CRS Nonoriented – Radial Analiz Sonuçları

	DMU	Score	dbs(l)	sbs (l)(v)	obs(l)	ls (l)(v)	bs (l)(v)	lk (l)(v)	ok (l)(v)	aok (l)(v)	Benchmarks	{S} dbs(l)	{S} sbs (l)	{S} obs(l)	{S} ls (l)	{S} bs (l)
1	AÖL	66,97%	0,44	0,00	0,00	0,00	0,40	0,06	0,10	0,00	4 (0,02) 34 (0,09) 56 (0,03)	0,00	6,30	1,95	0,16	0,00
2	KL	45,25%	0,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,23	0,00	34 (0,16) 56 (0,04)	0,00	2,34	1,79	0,31	3,85
3	AKÇL	0,00%	0,34	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,54		18				
4	AAÖL	0,00%	0,04	0,00	0,00	0,39	0,04	0,53	0,00	0,00		4				
5	ATEML	11,35%	0,00	0,00	0,56	0,00	0,00	0,00	0,32	0,12	34 (0,40) 50 (0,15)	5,50	4,12	0,00	0,33	6,98
6	ARGL	67,35%	0,69	0,00	0,00	0,00	0,15	0,02	0,00	0,15	3 (0,18) 47 (0,02) 50 (0,01) 59 (0,11)	0,00	0,31	2,45	0,00	0,00
7	BAİHL	53,17%	0,67	0,10	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,20	3 (0,29) 50 (0,07) 56 (0,02)	0,00	0,00	1,06	0,07	0,47
8	MTML	31,99%	0,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,02	34 (0,37) 59 (0,16)	0,00	1,02	2,74	0,15	0,53
9	DSHEL	55,16%	0,52	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,22	3 (0,18) 47 (0,13)	0,00	1,79	3,75	0,14	0,00
10	BATL	49,33%	0,67	0,00	0,00	0,08	0,00	0,07	0,00	0,19	50 (0,23) 56 (0,01) 59 (0,26)	0,00	2,56	8,48	0,00	1,32
11	DAİHL	49,88%	0,47	0,00	0,00	0,00	0,28	0,00	0,00	0,25	3 (0,27) 47 (0,07)	0,00	1,94	5,42	0,16	0,00
12	DMTEML	0,00%	0,29	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,45	0,07		4				
13	BLBNL	67,00%	0,76	0,00	0,00	0,08	0,00	0,04	0,00	0,12	3 (0,07) 50 (0,21) 59 (0,05)	0,00	5,06	1,02	0,00	0,62
14	DARL	15,99%	0,39	0,00	0,19	0,00	0,00	0,11	0,00	0,31	50 (0,14) 56 (0,09) 59 (1,08)	0,00	0,86	0,00	0,29	3,02
15	MEİAÖL	54,50%	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00	34 (0,21)	0,00	4,63	6,31	0,24	5,05
16	İHL	39,75%	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	34 (0,19)	0,00	7,53	12,52	0,41	8,58
17	SPÇL	68,14%	0,64	0,04	0,00	0,00	0,16	0,03	0,10	0,03	12 (0,08) 34 (0,08) 45 (0,00) 56 (0,05)	0,00	0,00	0,01	0,16	0,00
18	DVASML	35,99%	0,05	0,00	0,00	0,00	0,63	0,00	0,32	0,00	28 (0,02) 34 (0,46)	0,00	3,07	1,57	0,15	0,00
19	ERKL	69,67%	0,76	0,06	0,00	0,00	0,04	0,03	0,00	0,12	3 (0,07) 50 (0,11) 56 (0,00) 59 (0,09)	0,00	0,00	1,17	0,03	0,00
20	PL	69,85%	0,85	0,00	0,00	0,00	0,05	0,10	0,00	0,00	34 (0,09) 56 (0,06)	0,00	3,96	0,38	0,09	0,48
21	DOĞL	50,00%	0,00	0,00	0,00	0,04	0,71	0,25	0,00	0,00	45 (0,50)	3,32	5,13	0,24	0,00	0,00
22	HATMTL	42,09%	0,00	0,00	0,71	0,00	0,00	0,00	0,24	0,05	34 (0,33) 50 (0,06)	0,19	4,21	0,00	0,19	1,10
23	GÜZL	25,15%	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,25	0,00	34 (0,07) 56 (0,04)	0,00	12,34	6,37	1,34	20,75
24	HEKL	45,57%	0,61	0,00	0,00	0,11	0,00	0,03	0,00	0,25	3 (0,38) 50 (0,05) 59 (0,11)	0,00	3,39	1,96	0,00	2,47
25	İZL	47,45%	0,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,07	0,00	34 (0,04) 56 (0,12)	0,00	6,13	4,67	0,24	5,04
26	KL	49,37%	0,65	0,00	0,00	0,09	0,00	0,05	0,00	0,20	3 (0,08) 50 (0,19) 59 (0,23)	0,00	3,39	4,96	0,00	1,56
27	MAİHL	35,43%	0,00	0,17	0,00	0,00	0,51	0,32	0,00	0,00	4 (0,10) 45 (0,52)	9,46	0,00	1,97	0,03	0,00
28	ŞKÖTEML	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,46	0,00	0,00	0,50	0,04		3				
29	YETEML	63,51%	0,00	0,00	0,82	0,00	0,00	0,01	0,18	0,00	34 (0,50) 56 (0,01)	5,75	1,34	0,00	0,20	0,61
30	HAİMKBTEML	56,74%	0,00	0,00	0,78	0,00	0,00	0,01	0,20	0,00	34 (0,57) 56 (0,03)	5,04	1,21	0,00	0,25	0,86
31	KTML	50,01%	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	47 (0,29)	18,39	2,26	0,00	0,71	10,92
32	KKTML	43,01%	0,48	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,21	34 (0,00) 50 (0,08) 59 (0,21)	0,00	0,00	6,57	0,27	3,88
33	ZHKTEML	55,80%	0,00	0,00	0,78	0,00	0,00	0,00	0,18	0,04	34 (0,32) 50 (0,07)	18,76	1,27	0,00	2,27	47,62
34	AASML	0,00%	0,10	0,16	0,00	0,00	0,08	0,00	0,66	0,00		22				
35	MTİML	17,11%	0,00	0,00	0,59	0,00	0,00	0,00	0,41	0,00	34 (1,11) 56 (0,01)	6,90	7,03	0,00	0,53	11,18
36	MHHKTEML	6,13%	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	0,00	34 (0,91) 56 (0,01)	0,00	3,02	0,74	1,88	42,40
37	MOTML	14,13%	0,40	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43	0,00	3 (0,22) 47 (0,16)	0,00	0,00	2,98	0,48	12,03
38	SÜML	1,07%	0,00	0,00	0,17	0,34	0,00	0,00	0,09	0,40	46 (0,23) 47 (0,51) 50 (0,24)	13,13	5,28	0,00	0,00	3,72
39	DLKL	60,04%	0,54	0,00	0,00	0,04	0,21	0,00	0,03	0,17	3 (0,02) 47 (0,16) 59 (0,23)	0,00	0,05	3,46	0,00	0,00
40	BAL	74,29%	0,79	0,00	0,00	0,00	0,09	0,04	0,00	0,09	3 (0,00) 50 (0,17) 59 (0,03)	0,00	0,53	0,66	0,05	0,00
41	GAZİL	28,43%	0,12	0,03	0,01	0,00	0,49	0,00	0,17	0,18	12 (0,08) 28 (0,05) 34 (0,07) 46 (0,29)	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00
42	HAAL	3,79%	0,13	0,00	0,00	0,00	0,39	0,00	0,15	0,33	12 (0,04) 46 (0,35) 47 (0,57)	0,00	1,31	1,08	0,00	0,00
43	KUBL	52,26%	0,00	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	47 (0,58)	3,19	0,00	0,18	0,37	6,00
44	AKL	1,80%	0,00	0,00	0,00	0,51	0,00	0,20	0,00	0,29	46 (0,28) 50 (0,70)	17,97	4,38	8,02	0,00	1,42
45	MLTL	0,00%	0,05	0,00	0,00	0,00	0,41	0,52	0,02	0,00		4				
46	FATL	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,21	0,24	0,00	0,00	0,54		5				
47	MVTÖL	0,00%	0,04	0,00	0,32	0,00	0,10	0,00	0,00	0,54		15				
48	TÖL	15,79%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58	0,10	0,19	0,13	28 (0,15) 46 (0,00) 47 (0,64)	5,75	4,86	6,03	0,05	0,00
49	TOKIKKL	64,51%	0,62	0,20	0,00	0,00	0,00	0,02	0,08	0,07	34 (0,04) 50 (0,02) 56 (0,01) 59 (0,20)	0,00	0,00	3,35	0,07	0,71
50	CAL	0,00%	0,00	0,13	0,00	0,30	0,00	0,39	0,15	0,03		24				
51	MLTAL	5,85%	0,00	0,53	0,00	0,00	0,00	0,43	0,00	0,04	50 (0,03) 56 (0,73)	0,87	0,00	1,81	0,39	8,29
52	MLTFL	3,93%	0,00	0,23	0,00	0,17	0,12	0,48	0,00	0,00	4 (0,86) 56 (0,05)	4,17	0,00	4,17	0,00	0,00
53	MFÇL	45,24%	0,56	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,25	3 (0,14) 47 (0,14) 50 (0,07)	0,00	0,00	6,10	0,20	2,81
54	YEŞL	69,33%	0,39	0,00	0,00	0,43	0,03	0,09	0,06	0,00	4 (0,06) 34 (0,06) 50 (0,19)	0,00	2,24	5,73	0,00	0,00
55	MGSSL	79,04%	0,00	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	47 (0,09)	0,39	0,00	2,26	0,12	0,94
56	BAEAL	0,00%	0,42	0,03	0,00	0,00	0,00	0,51	0,01	0,03		20				
57	DEBAL	31,55%	0,49	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,31	3 (0,28) 47 (0,10) 50 (0,14)	0,00	0,00	0,88	0,16	1,88
58	YKAL	79,10%	0,71	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,08	34 (0,01) 50 (0,08) 59 (0,04)	0,00	0,00	0,73	0,08	1,84
59	PÜTL	0,00%	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,21	0,38		18				
60	YHL	48,87%	0,63	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	3 (0,30) 59 (0,20)	0,00	0,00	2,85	0,53	8,40
61	GBL	39,28%	0,49	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	3 (0,16) 47 (0,12)	0,00	0,00	3,44	0,33	2,29
62	YAKL	57,65%	0,57	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,19	3 (0,17) 50 (0,06) 59 (0,03)	0,00	0,00	3,29	0,17	1,93
63	YSÜL	62,18%	0,67	0,00	0,00	0,00	0,14	0,04	0,12	0,03	12 (0,19) 45 (0,07) 56 (0,01) 59 (0,08)	0,00	0,34	2,24	0,01	0,00
64	YYL	56,55%	0,61	0,17	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,15	3 (0,02) 50 (0,01) 56 (0,04) 59 (0,20)	0,00	0,00	3,43	0,13	3,78
65	KKAL	42,30%	0,64	0,07	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,12	3 (0,06) 50 (0,09) 56 (0,29)	0,00	0,00	3,02	0,42	3,40

Tablo 4.5 VRS Input – Radial Analiz Sonuçları

	DMU	Score	dbs()	sbs {()}\V	obs()	ls {()}\V	bs {()}\V	lk {()}\V	ok {()}\V	aok {()}\V	Benchmarks	{S} dbs()	{S} sbs {()}\V	{S} obs()	{S} ls {()}\V	{S} bs {()}\V	
1	AÖL	100,00%	0,47	0,00	0,00	0,00	0,53	0,11	0,89	0,00		30					
2	KL	100,00%	0,30	0,24	0,34	0,00	0,12	0,00	1,00	0,00		37					
3	AKÇL	100,00%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00		30					
4	AAÖL	100,00%	0,00	0,00	0,79	0,21	0,00	1,00	0,00	0,00		31					
5	ATEML	100,00%	0,00	0,15	0,85	0,00	0,00	0,18	0,67	0,15		34					
6	ARGL	100,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,12	0,10	0,78		28	0,10	3,10	6,54	0,00	0,22
7	BAİHL	100,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,41	0,05	0,54		28	0,45	0,62	0,97	0,00	0,06
8	MTML	100,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,96	0,04		28	0,10	0,12	1,17	0,00	0,07
9	DSHEL	100,00%	0,00	0,00	0,04	0,00	0,96	0,06	0,30	0,64		29					
10	BATL	100,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,44	0,00	0,56		28	0,52	5,48	11,89	0,00	3,80
11	DAİHL	100,00%	0,04	0,00	0,00	0,00	0,96	0,00	0,23	0,76		29					
12	DMTEML	100,00%	0,21	0,00	0,00	0,00	0,79	0,00	0,92	0,08		30					
13	BLBNL	100,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,43	0,10	0,47		28	7,02	15,52	1,90	0,00	3,61
14	DARL	74,53%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,01	0,78	3 (0,14) 50 (0,12) 56 (0,08) 59 (0,66)	0,00	4,18	0,40	0,42	5,27	
15	MEİAÖL	100,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00		28	0,14	0,55	6,05	0,00	3,52
16	İHL	100,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00		28	0,00	0,00	15,03	0,00	4,01
17	SPÇL	55,08%	0,00	0,05	0,35	0,00	0,60	0,35	0,64	0,01	1 (0,19) 2 (0,60) 4 (0,01) 12 (0,01) 59	2,45	0,00	0,00	0,10	0,00	
18	DVASML	100,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00		28	3,35	0,26	0,39	0,00	0,05
19	ERKL	100,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,69	0,00	0,31		28	2,87	1,08	0,89	0,00	0,04
20	PL	100,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,77	0,23	0,00		28	2,39	1,47	0,03	0,00	0,15
21	DOĞL	100,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,95	0,04	0,01		28	7,39	14,18	6,57	0,00	0,06
22	HATMTL	100,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,99	0,01		28	7,70	0,62	0,03	0,00	0,13
23	GÜZL	100,00%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00		1					
24	HEKL	100,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,12	0,06	0,82		28	0,15	8,57	2,67	0,00	3,92
25	İZL	100,00%	0,66	0,00	0,00	0,34	0,00	0,87	0,13	0,00		29					
26	KL	100,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,18	0,01	0,81		28	0,52	8,83	5,42	0,00	3,66
27	MAİHL	100,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,99	0,00	0,01		28	13,04	1,34	5,62	0,00	0,21
28	ŞKÖTEML	100,00%	0,01	0,01	0,03	0,16	0,79	0,00	0,93	0,07		29					
29	YETEML	51,03%	0,00	0,39	0,18	0,00	0,44	0,00	1,00	0,00	2 (0,59) 34 (0,24) 55 (0,11) 61 (0,06)	12,79	0,00	0,00	0,02	0,00	
30	HAIMKBTEML	54,42%	0,00	0,94	0,06	0,00	0,00	0,23	0,77	0,00	2 (0,55) 4 (0,00) 34 (0,30) 55 (0,15)	10,45	0,00	0,00	0,09	0,66	
31	KTML	79,45%	0,00	0,19	0,81	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	2 (0,26) 37 (0,45) 59 (0,29)	42,13	0,00	0,00	0,59	6,36	
32	KKTML	100,00%	0,48	0,29	0,00	0,00	0,23	0,00	0,00	1,00		29					
33	ZHKTML	70,50%	0,00	0,92	0,08	0,00	0,00	0,00	0,50	0,50	2 (0,65) 34 (0,15) 37 (0,16) 55 (0,04)	36,27	0,00	0,00	3,23	71,46	
34	AASML	100,00%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00		35					
35	MTİML	71,95%	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,01	0,99	0,00	4 (0,00) 5 (0,09) 34 (0,91)	5,14	5,62	0,00	0,44	9,22	
36	MHHKTML	90,19%	0,10	0,04	0,86	0,00	0,00	0,01	0,99	0,00	2 (0,00) 4 (0,00) 5 (0,00) 34 (0,83) 59	0,00	0,00	0,00	1,71	39,35	
37	MOTML	100,00%	0,37	0,36	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00		34					
38	SÜML	100,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,17	0,83		28	14,02	5,34	0,26	0,00	3,99
39	DLKL	100,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,04	0,10	0,86		28	1,05	2,85	3,74	0,00	0,04
40	BAL	100,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,70	0,09	0,21		28	10,99	0,59	0,76	0,00	0,18
41	GAZİL	100,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,02	0,43	0,55		28	21,50	1,41	3,85	0,00	0,22
42	HAAAL	100,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,01	0,32	0,67		28	4,22	2,22	2,31	0,00	0,00
43	KUBL	51,63%	0,00	0,24	0,51	0,00	0,24	0,00	0,00	1,00	2 (0,42) 37 (0,18) 47 (0,33) 61 (0,08)	11,81	0,00	0,00	0,03	0,00	
44	AKL	100,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,36	0,04	0,60		28	19,71	4,51	8,56	0,00	1,53
45	MLTL	100,00%	0,27	0,00	0,00	0,00	0,73	0,78	0,22	0,00		29					
46	FATL	100,00%	0,00	0,00	0,00	0,96	0,03	0,00	0,00	1,00		29					
47	MVTÖL	100,00%	0,03	0,00	0,66	0,00	0,31	0,00	0,00	1,00		30					
48	TÖL	100,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,21	0,45	0,34		28	24,72	4,54	8,19	0,00	0,04
49	TOKİKKL	100,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,03	0,25	0,72		28	0,05	1,16	6,09	0,00	0,07
50	CAL	100,00%	0,99	0,00	0,00	0,01	0,00	0,50	0,31	0,18		30					
51	MLTAL	100,00%	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,91	0,00	0,09		0					
52	MLTFL	100,00%	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00		29					
53	MFÇL	100,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,07	0,05	0,88		28	1,03	0,02	6,60	0,00	0,05
54	YEŞL	100,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,67	0,26	0,07		28	9,83	2,95	18,75	0,00	3,66
55	MGSSL	100,00%	0,00	0,80	0,00	0,00	0,20	0,87	0,00	0,13		33					
56	BAEAL	100,00%	0,64	0,06	0,22	0,05	0,03	0,99	0,01	0,00		1					
57	DEBAL	100,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,03	0,05	0,92		28	2,03	0,28	0,26	0,00	0,07
58	YKAL	100,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,10	0,05	0,86		28	5,07	0,10	0,51	0,00	4,33
59	PÜTL	100,00%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,35	0,61		34					
60	YHL	66,00%	0,56	0,37	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	23 (0,05) 37 (0,28) 59 (0,19) 64 (0,49)	0,00	0,00	0,00	0,27	0,55	
61	GBL	100,00%	0,31	0,16	0,02	0,00	0,51	0,12	0,00	0,88		32					
62	YAKL	100,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,06	0,03	0,91		28	0,07	0,18	3,90	0,00	0,05
63	YSÜL	100,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,09	0,89	0,02	1 (0,12) 2 (0,04) 3 (0,02) 4 (0,02) 5	0,10	2,20	4,61	0,00	0,04	
64	YYL	100,00%	0,56	0,21	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00	1,00		30					
65	KKAL	74,25%	0,06	0,94	0,00	0,00	0,00	0,82	0,02	0,16	2 (0,08) 4 (0,38) 34 (0,02) 37 (0,36)	0,00	0,00	2,36	0,49	4,73	

Tablo 4.6 VRS Output – Radial Analiz Sonuçları

	DMU	Score	dbs()	sbs (/)(V)	obs()	ls (/)(V)	bs (/)(V)	lk (/)(V)	ok (/)(V)	aok (/)(V)	Benchmarks	(S) dbs()	(S) sbs (/)	(S) obs()	(S) ls (/)	(S) bs (/)
1	AÖL	100,00%	0,47	0,00	0,00	0,00	0,53	0,76	0,24	0,00		2				
2	KL	100,00%	0,00	0,13	0,63	0,00	0,24	0,08	0,92	0,00		8				
3	AKÇL	100,00%	0,26	0,22	0,00	0,39	0,13	0,00	0,00	1,00		12				
4	AAÖL	100,00%	0,00	0,00	0,20	0,80	0,00	1,00	0,00	0,00		8				
5	ATEML	100,00%	0,00	0,08	0,44	0,48	0,00	0,18	0,67	0,15		1				
6	ARGL	512,56%	0,43	0,00	0,00	0,19	0,38	0,11	0,00	0,89	3 (0,52) 47 (0,11) 59 (0,37)	0,00	0,69	7,77	0,00	0,00
7	BAİHL	285,65%	0,32	0,19	0,00	0,35	0,14	0,18	0,01	0,81	3 (0,51) 4 (0,10) 37 (0,06) 47 (0,03)	0,00	0,00	0,86	0,00	0,00
8	MTML	141,48%	0,21	0,08	0,00	0,50	0,21	0,00	0,90	0,10	2 (0,33) 12 (0,26) 34 (0,19) 59 (0,02)	0,00	0,00	1,55	0,00	0,00
9	DSHEL	100,00%	0,00	0,00	0,03	0,03	0,93	0,00	0,32	0,68		0				
10	BATL	294,24%	0,41	0,00	0,00	0,59	0,00	0,30	0,00	0,70	45 (0,06) 50 (0,42) 59 (0,52)	0,00	4,51	16,08	0,00	2,90
11	DAİHL	100,00%	0,03	0,00	0,00	0,06	0,91	0,00	0,29	0,71		0				
12	DMTEML	100,00%	0,02	0,00	0,00	0,53	0,45	0,00	0,96	0,04		8				
13	BLBNL	506,01%	0,61	0,00	0,00	0,39	0,00	0,24	0,00	0,76	3 (0,21) 50 (0,63) 59 (0,17)	0,00	15,32	3,09	0,00	1,87
14	DARL	127,75%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,01	0,78	3 (0,08) 50 (0,30) 56 (0,02) 59 (0,59)	0,00	12,60	4,48	0,98	13,85
15	MEİAÖL	243,41%	0,16	0,03	0,00	0,80	0,00	0,00	1,00	0,00	2 (0,30) 34 (0,21) 59 (0,49)	0,00	0,00	10,41	0,00	3,95
16	İHL	101,86%	0,15	0,04	0,00	0,80	0,00	0,00	1,00	0,00	2 (0,31) 59 (0,53) 64 (0,16)	0,00	0,00	15,26	0,00	4,18
17	SPÇL	492,01%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,62	0,22	34 (0,43) 50 (0,11) 56 (0,09) 59 (0,38)	0,00	8,73	3,98	0,91	6,01
18	DVASML	155,35%	0,00	0,04	0,18	0,55	0,24	0,00	1,00	0,00	2 (0,06) 12 (0,34) 34 (0,30) 61 (0,30)	3,14	0,00	0,00	0,00	0,00
19	ERKL	515,40%	0,30	0,12	0,00	0,43	0,15	0,25	0,00	0,75	3 (0,38) 4 (0,14) 47 (0,24) 59 (0,10)	0,00	0,00	1,52	0,00	0,00
20	PL	293,34%	0,00	0,03	0,17	0,50	0,30	0,52	0,48	0,00	1 (0,13) 2 (0,09) 4 (0,13) 12 (0,03) 59	3,08	0,00	0,00	0,00	0,00
21	DOĞL	300,00%	0,00	0,00	0,00	0,24	0,76	1,00	0,00	0,00	45 (1,00)	6,63	10,26	0,48	0,00	0,00
22	HATMTL	147,52%	0,00	0,03	0,38	0,12	0,47	0,00	1,00	0,00	2 (0,46) 12 (0,38) 59 (0,16)	7,79	0,00	0,00	0,00	0,00
23	GÜZL	100,00%	0,62	0,00	0,38	0,00	0,00	0,99	0,01	0,00		1				
24	HEKL	267,47%	0,27	0,00	0,00	0,73	0,00	0,10	0,00	0,90	3 (0,70) 50 (0,09) 59 (0,21)	0,00	6,24	3,60	0,00	4,55
25	İZL	100,00%	0,47	0,00	0,02	0,43	0,08	1,00	0,00	0,00		0				
26	KL	295,05%	0,43	0,00	0,00	0,57	0,00	0,21	0,00	0,79	3 (0,16) 50 (0,38) 59 (0,45)	0,00	6,69	9,80	0,00	3,08
27	MAİHL	200,87%	0,02	0,22	0,00	0,22	0,55	1,00	0,00	0,00	4 (0,02) 45 (0,43) 47 (0,53) 55 (0,02)	0,00	0,00	2,63	0,00	0,00
28	ŞKÖTEML	100,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,93	0,07		3				
29	YETEML	339,23%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,97	0,00	28 (0,44) 34 (0,54) 56 (0,02)	0,00	2,75	3,29	0,98	10,48
30	HAIMKBTEML	278,79%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,96	0,00	28 (0,36) 34 (0,60) 56 (0,04)	0,00	2,39	3,50	0,96	10,08
31	KTML	214,79%	0,00	0,21	0,79	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	37 (0,43) 47 (0,20) 59 (0,37)	47,32	0,00	0,00	1,00	12,84
32	KKTML	100,00%	0,35	0,21	0,00	0,28	0,16	0,00	0,00	1,00		0				
33	ZHKTML	344,09%	0,00	0,15	0,85	0,00	0,00	0,00	0,75	0,25	5 (0,09) 34 (0,68) 47 (0,07) 59 (0,16)	43,56	0,00	0,00	5,00	06,18
34	AASML	100,00%	0,00	0,49	0,00	0,51	0,00	0,00	0,97	0,03		16				
35	MTİML	109,53%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,99	0,00	28 (0,29) 34 (0,70) 56 (0,01)	0,00	8,38	3,69	0,99	20,86
36	MHHKTML	112,92%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,99	0,00	23 (0,02) 34 (0,97) 56 (0,01)	0,00	2,89	0,62	1,97	44,59
37	MOTML	100,00%	0,00	0,61	0,21	0,18	0,00	0,00	0,00	1,00		8				
38	SÜML	102,17%	0,00	0,00	0,51	0,49	0,00	0,00	0,18	0,82	46 (0,24) 47 (0,51) 50 (0,25)	13,27	5,34	0,00	0,00	3,76
39	DLKL	400,54%	0,42	0,00	0,00	0,18	0,40	0,00	0,16	0,84	3 (0,04) 47 (0,39) 59 (0,57)	0,00	0,12	8,66	0,00	0,00
40	BAL	627,95%	0,12	0,03	0,00	0,81	0,05	0,35	0,00	0,65	4 (0,17) 45 (0,03) 47 (0,53) 59 (0,10)	0,00	0,00	0,35	0,00	0,00
41	GAZİL	173,56%	0,00	0,12	0,00	0,09	0,79	0,00	0,53	0,47	12 (0,33) 46 (0,23) 47 (0,44)	11,08	0,00	2,50	0,00	0,00
42	HAAL	107,87%	0,20	0,00	0,00	0,13	0,67	0,00	0,31	0,69	12 (0,05) 46 (0,36) 47 (0,59)	0,00	1,37	1,13	0,00	0,00
43	KUBL	271,88%	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,28	0,00	0,72	46 (0,42) 47 (0,11) 50 (0,47)	5,06	0,36	0,00	1,00	13,64
44	AKL	103,67%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,40	0,00	0,60	46 (0,29) 50 (0,71)	18,30	4,46	8,17	0,00	1,44
45	MLTL	100,00%	0,23	0,00	0,00	0,09	0,68	0,79	0,21	0,00		5				
46	FATL	100,00%	0,00	0,00	0,00	0,40	0,60	0,00	0,00	1,00		6				
47	MVTÖL	100,00%	0,00	0,00	0,09	0,72	0,19	0,47	0,00	0,53		15				
48	TÖL	132,56%	0,00	0,00	0,00	0,16	0,84	0,21	0,52	0,27	12 (0,27) 46 (0,01) 47 (0,72)	19,58	4,79	8,48	0,00	0,00
49	TOKIKKL	344,39%	0,23	0,24	0,00	0,29	0,24	0,14	0,42	0,44	2 (0,30) 4 (0,04) 34 (0,06) 50 (0,01)	0,00	0,00	7,74	0,00	0,00
50	ÇAL	100,00%	0,00	0,11	0,00	0,89	0,00	0,69	0,26	0,05		17				
51	MLTAL	100,00%	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,91	0,00	0,09		0				
52	MLTFL	100,00%	0,00	0,82	0,00	0,18	0,00	1,00	0,00	0,00		0				
53	MFÇL	212,13%	0,28	0,17	0,00	0,44	0,11	0,02	0,12	0,87	3 (0,08) 34 (0,04) 37 (0,29) 47 (0,24)	0,00	0,00	8,22	0,00	0,00
54	YEŞL	552,10%	0,24	0,00	0,00	0,75	0,01	0,60	0,40	0,00	4 (0,18) 34 (0,21) 50 (0,61)	0,00	7,30	18,68	0,00	0,00
55	MGSSL	100,00%	0,00	0,80	0,00	0,00	0,20	0,48	0,00	0,52		1				
56	BAEAL	100,00%	0,11	0,05	0,08	0,14	0,62	0,99	0,01	0,00		7				
57	DEBAL	167,21%	0,25	0,17	0,01	0,47	0,09	0,02	0,12	0,86	3 (0,23) 34 (0,04) 37 (0,19) 47 (0,26)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
58	YKAL	728,26%	0,40	0,19	0,01	0,40	0,00	0,00	0,22	0,78	3 (0,05) 34 (0,12) 37 (0,60) 50 (0,17)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,56
59	PÜTL	100,00%	0,57	0,00	0,06	0,05	0,32	0,00	0,00	1,00		24				
60	YHL	286,69%	0,58	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	3 (0,53) 37 (0,05) 59 (0,42)	0,00	0,00	5,63	1,00	15,75
61	GBL	100,00%	0,31	0,12	0,00	0,00	0,56	0,80	0,00	0,20		10				
62	YAKL	244,16%	0,18	0,14	0,00	0,59	0,09	0,08	0,13	0,79	2 (0,00) 34 (0,00) 37 (0,24) 50 (0,05)	0,00	0,00	5,77	0,00	0,00
63	YSÜL	411,52%	0,30	0,07	0,00	0,17	0,45	0,28	0,63	0,09	1 (0,05) 4 (0,07) 12 (0,49) 45 (0,17)	0,00	0,00	5,59	0,00	0,00
64	YYL	100,00%	0,56	0,21	0,00	0,23	0,00	0,01	0,00	0,99		1				
65	KKAL	221,02%	0,70	0,30	0,00	0,00	0,00	0,59	0,07	0,34	34 (0,02) 37 (0,44) 50 (0,07) 56 (0,47)	0,00	0,00	4,12	0,53	1,05

Tablo 4.7 VRS Nonoriented – Radial Analiz Sonuçları

	DMU	Score	dbs()	sbs ({}\V)	obs()	ls ({}\V)	bs ({}\V)	lk ({}\V)	ok ({}\V)	aok ({}\V)	Benchmarks	(S) dbs()	(S) sbs ({}\V)	(S) obs()	(S) ls ({}\V)	(S) bs ({}\V)	
1	AÖL	0,00%	0,47	0,00	0,00	0,00	0,53	0,00	0,00	0,00		30					
2	KL	0,00%	0,28	0,22	0,32	0,00	0,11	0,00	0,07	0,00		35					
3	AKÇL	0,00%	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,62		30					
4	AAÖL	0,00%	0,00	0,00	0,51	0,13	0,00	0,35	0,00	0,00		33					
5	ATEML	0,00%	0,00	0,11	0,61	0,00	0,00	0,05	0,19	0,04		30					
6	ARGL	0,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00		28	0,12	3,16	6,53	0,00	0,19
7	BAİHL	0,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00		28	0,57	0,64	0,96	0,00	0,06
8	MTML	0,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00		28	0,09	0,17	1,07	0,00	0,03
9	DSHEL	0,00%	0,00	0,00	0,04	0,00	0,91	0,00	0,02	0,03		29					
10	BATL	0,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00		28	0,01	6,00	11,89	0,00	3,73
11	DAİHL	0,00%	0,04	0,00	0,00	0,00	0,90	0,00	0,02	0,04		29					
12	DMTEML	0,00%	0,04	0,00	0,00	0,00	0,61	0,00	0,33	0,02		32					
13	BLBNL	0,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00		28	8,17	15,86	2,55	0,00	3,69
14	DARL	13,28%	0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,37	3 (0,11) 50 (0,21) 56 (0,05) 59 (0,63)	0,00	8,21	2,35	0,68	9,38	
15	MEİAÖL	0,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00		28	0,13	0,53	6,03	0,00	3,52
16	İHL	0,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00		28	0,00	0,00	15,05	0,00	4,02
17	SPÇL	42,99%	0,00	0,04	0,34	0,00	0,58	0,01	0,03	0,00	1 (0,13) 2 (0,53) 4 (0,04) 12 (0,07) 59	2,10	0,00	0,00	0,14	0,00	
18	DVASML	0,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00		28	3,09	0,20	0,14	0,00	0,05
19	ERKL	0,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00		28	2,87	1,04	0,83	0,00	0,05
20	PL	0,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00		28	2,42	1,46	0,03	0,00	0,15
21	DOĞL	0,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00		28	8,71	14,36	7,23	0,00	0,08
22	HATMTL	0,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00		28	7,78	0,33	0,04	0,00	0,07
23	GÜZL	0,00%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		1					
24	HEKL	0,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00		28	0,11	8,43	2,88	0,00	3,98
25	İZL	0,00%	0,60	0,00	0,00	0,30	0,00	0,10	0,00	0,00		29					
26	KL	0,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00		28	0,39	8,89	5,64	0,00	3,74
27	MAİHL	0,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00		28	13,61	1,34	5,50	0,00	0,39
28	ŞKÖTEML	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,93	0,07		30					
29	YETEML	46,35%	0,00	0,06	0,33	0,00	0,55	0,00	0,07	0,00	2 (0,45) 12 (0,02) 34 (0,38) 61 (0,14)	12,31	0,00	0,00	0,07	0,00	
30	HAİMKBTEML	43,61%	0,00	0,06	0,31	0,00	0,55	0,01	0,08	0,00	2 (0,43) 4 (0,02) 12 (0,01) 34 (0,47)	9,56	0,00	0,00	0,13	0,00	
31	KTML	18,38%	0,00	0,17	0,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	2 (0,11) 37 (0,58) 59 (0,31)	43,07	0,00	0,00	0,63	6,41	
32	KKTML	0,00%	0,44	0,26	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,10		29					
33	ZHKTML	27,83%	0,00	0,27	0,63	0,00	0,00	0,00	0,07	0,03	2 (0,56) 5 (0,04) 34 (0,20) 37 (0,19)	36,00	0,00	0,00	3,33	72,76	
34	AASML	0,00%	0,00	0,41	0,00	0,10	0,00	0,00	0,50	0,00		35					
35	MTİML	8,50%	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,88	0,00	28 (0,23) 34 (0,76) 56 (0,01)	0,00	7,40	2,10	0,82	17,28	
36	MHHKTML	5,84%	0,39	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,40	0,00	23 (0,08) 34 (0,91) 56 (0,01) 59 (0,01)	0,00	1,55	0,00	1,74	40,15	
37	MOTML	0,00%	0,26	0,25	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30		34					
38	SÜML	0,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00		28	14,10	5,39	0,18	0,00	3,82
39	DLKL	0,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0					
40	BAL	0,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0					
41	GAZİL	0,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0					
42	HAAL	0,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0					
43	KUBL	0,00%	0,00	0,11	0,67	0,00	0,07	0,05	0,00	0,09		0					
44	AKL	0,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00		1					
45	MLTL	12,06%	0,15	0,00	0,00	0,00	0,42	0,34	0,09	0,00	4 (0,32) 12 (0,10) 47 (0,52) 50 (0,07)	0,00	9,29	12,82	0,12	0,00	
46	FATL	16,00%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00		3	47,92	13,25	20,59	0,16	2,01
47	MVTÖL	11,51%	0,00	0,00	0,30	0,00	0,32	0,08	0,00	0,30		6	2,40	0,30	0,00	0,12	0,00
48	TÖL	0,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0					
49	TOKİKKL	0,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0					
50	CAL	14,98%	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	0,38	0,25	0,22		5	0,37	0,00	1,65	0,01	2,98
51	MLTAL	0,48%	0,00	0,63	0,00	0,00	0,00	0,34	0,00	0,03		1	0,81	0,00	2,76	0,71	14,84
52	MLTFL	0,33%	0,00	0,78	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00	4 (0,91) 55 (0,09)	3,31	0,00	3,61	0,00	1,01	
53	MFÇL	0,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0					
54	YEŞL	0,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0					
55	MGSSL	14,16%	0,00	0,80	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00		2	13,79	0,00	10,20	0,14	0,00
56	BAEAL	29,96%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99	0,01	0,00	50 (0,05) 51 (0,95)	10,43	6,75	11,68	0,65	13,56	
57	DEBAL	0,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0					
58	YKAL	0,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0					
59	PÜTL	35,90%	0,13	0,00	0,42	0,00	0,02	0,00	0,13	0,29		5	0,00	13,13	0,00	0,05	0,00
60	YHL	0,00%	0,53	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12		0					
61	GBL	19,92%	0,27	0,15	0,03	0,00	0,44	0,00	0,00	0,11	2 (0,06) 3 (0,07) 32 (0,21) 55 (0,56)	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	
62	YAKL	0,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0					
63	YSÜL	0,00%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0					
64	YYL	9,64%	0,54	0,21	0,00	0,22	0,00	0,00	0,00	0,03	2 (0,46) 23 (0,10) 25 (0,29) 59 (0,15)	0,00	0,00	5,63	0,00	4,03	
65	KKAL	0,00%	0,00	0,86	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,03		0					

**Tablo 4.8 CRS Input – Radial Analiz Sonuçları (Superefficiency Mode)**

	DMU	Score	dbs(I)	sbs (I)(V)	obs(I)	ls (I)(V)	bs (I)(V)	lk (I)(V)	ok (I)(V)	aok (I)(V)	Benchmarks	{S} dbs(I)	{S} sbs (I)	{S} obs(I)	{S} ls (I)	{S} bs (I)
1	AÖL	19,78%	0,52	0,00	0,00	0,00	0,48	0,07	0,12	0,00	4 (0,01) 34 (0,06) 56 (0,02)	0,00	3,77	1,17	0,09	0,00
2	KL	37,63%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,32	0,00	34 (0,11) 56 (0,03)	0,00	1,61	1,23	0,22	2,65
3	AKÇL	115,12%	0,74	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,15		18				
4	AAÖL	111,82%	0,08	0,00	0,01	0,81	0,09	1,12	0,00	0,00		4				
5	ATEML	79,62%	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,58	0,22	34 (0,36) 50 (0,14)	4,94	3,70	0,00	0,30	6,27
6	ARGL	19,51%	0,82	0,00	0,00	0,00	0,18	0,02	0,00	0,17	3 (0,11) 47 (0,01) 50 (0,01) 59 (0,06)	0,00	0,19	1,47	0,00	0,00
7	BAİHL	30,57%	0,87	0,13	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,25	3 (0,19) 50 (0,05) 56 (0,01)	0,00	0,00	0,69	0,04	0,30
8	MTML	51,53%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,03	34 (0,28) 59 (0,12)	0,00	0,77	2,08	0,11	0,40
9	DSHEL	28,90%	0,67	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,29	3 (0,12) 47 (0,08)	0,00	1,15	2,42	0,09	0,00
10	BATL	33,93%	0,90	0,00	0,00	0,10	0,00	0,09	0,00	0,25	50 (0,15) 56 (0,00) 59 (0,18)	0,00	1,72	5,68	0,00	0,88
11	DAİHL	33,44%	0,62	0,00	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00	0,33	3 (0,18) 47 (0,05)	0,00	1,30	3,61	0,10	0,00
12	DMTEML	105,75%	0,60	0,00	0,00	0,00	0,40	0,00	0,92	0,14		4				
13	LBNL	19,76%	0,91	0,00	0,00	0,09	0,00	0,05	0,00	0,15	3 (0,04) 50 (0,12) 59 (0,03)	0,00	3,03	0,61	0,00	0,37
14	DARL	72,43%	0,68	0,00	0,32	0,00	0,00	0,18	0,00	0,54	50 (0,12) 56 (0,08) 59 (0,93)	0,00	0,74	0,00	0,25	2,61
15	MEİAÖL	29,45%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29	0,00	34 (0,14)	0,00	3,00	4,09	0,16	3,27
16	İHL	43,11%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43	0,00	34 (0,14)	0,00	5,39	8,96	0,29	6,14
17	SPÇL	18,95%	0,76	0,05	0,00	0,00	0,19	0,04	0,12	0,04	12 (0,05) 34 (0,05) 45 (0,00) 56 (0,03)	0,00	0,00	0,01	0,09	0,00
18	DVASML	47,07%	0,07	0,00	0,00	0,00	0,93	0,00	0,47	0,00	28 (0,02) 34 (0,34)	0,00	2,26	1,15	0,11	0,00
19	ERKL	17,87%	0,89	0,07	0,00	0,00	0,04	0,04	0,00	0,14	3 (0,04) 50 (0,07) 56 (0,00) 59 (0,05)	0,00	0,00	0,69	0,02	0,00
20	PL	17,75%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,12	0,00	34 (0,05) 56 (0,03)	0,00	2,33	0,23	0,06	0,28
21	DOĞL	33,33%	0,00	0,00	0,00	0,08	0,92	0,33	0,00	0,00	45 (0,33)	2,21	3,42	0,16	0,00	0,00
22	HATMTL	40,76%	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,34	0,07	34 (0,23) 50 (0,04)	0,14	2,96	0,00	0,13	0,78
23	GÜZL	59,80%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,40	0,00	34 (0,05) 56 (0,03)	0,00	9,86	5,09	1,07	16,58
24	HEKL	37,39%	0,84	0,00	0,00	0,16	0,00	0,04	0,00	0,34	3 (0,26) 50 (0,03) 59 (0,08)	0,00	2,33	1,35	0,00	1,70
25	İZL	35,64%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	0,10	0,00	34 (0,03) 56 (0,08)	0,00	4,16	3,17	0,16	3,42
26	KL	33,89%	0,88	0,00	0,00	0,12	0,00	0,07	0,00	0,27	3 (0,05) 50 (0,13) 59 (0,15)	0,00	2,27	3,32	0,00	1,04
27	MAİHL	47,67%	0,00	0,25	0,00	0,00	0,75	0,48	0,00	0,00	4 (0,07) 45 (0,38)	6,98	0,00	1,45	0,02	0,00
28	ŞKÖTEML	119,33%	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,11	0,09		3				
29	YETEML	22,31%	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,01	0,22	0,00	34 (0,31) 56 (0,01)	3,52	0,82	0,00	0,12	0,38
30	HAIMKBTEML	27,60%	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,02	0,26	0,00	34 (0,36) 56 (0,02)	3,22	0,77	0,00	0,16	0,55
31	KTML	33,32%	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	47 (0,19)	12,26	1,50	0,00	0,48	7,28
32	KKTML	39,85%	0,67	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,29	34 (0,00) 50 (0,06) 59 (0,15)	0,00	0,00	4,60	0,19	2,71
33	ZHKTML	28,37%	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,05	34 (0,20) 50 (0,04)	12,04	0,82	0,00	1,46	30,56
34	AASML	193,50%	0,30	0,47	0,00	0,00	0,22	0,00	1,94	0,00		22				
35	MTİML	70,78%	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,01	0,70	0,00	34 (0,94) 56 (0,01)	5,90	6,00	0,00	0,45	9,55
36	MHHKTML	88,46%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,88	0,00	34 (0,86) 56 (0,01)	0,00	2,85	0,70	1,78	39,95
37	MOTML	75,24%	0,70	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	3 (0,19) 47 (0,14)	0,00	0,00	2,61	0,42	10,54
38	SÜML	97,88%	0,00	0,00	0,33	0,67	0,00	0,00	0,18	0,80	46 (0,23) 47 (0,50) 50 (0,24)	12,99	5,22	0,00	0,00	3,68
39	DLKL	24,97%	0,68	0,00	0,00	0,06	0,26	0,00	0,04	0,21	3 (0,01) 47 (0,10) 59 (0,14)	0,00	0,03	2,16	0,00	0,00
40	BAL	14,75%	0,90	0,00	0,00	0,00	0,10	0,04	0,00	0,10	3 (0,00) 50 (0,10) 59 (0,01)	0,00	0,30	0,38	0,03	0,00
41	GAZİL	55,73%	0,19	0,04	0,01	0,00	0,76	0,00	0,27	0,29	12 (0,06) 28 (0,04) 34 (0,05) 46 (0,23)	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
42	HAAL	92,70%	0,25	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,29	0,64	12 (0,04) 46 (0,34) 47 (0,55)	0,00	1,27	1,05	0,00	0,00
43	KUBL	31,36%	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	47 (0,38)	2,10	0,00	0,12	0,25	3,94
44	AKL	96,46%	0,00	0,00	1,00	0,00	0,39	0,00	0,58	0,00	46 (0,28) 50 (0,69)	17,65	4,30	7,88	0,00	1,39
45	MLTL	118,19%	0,10	0,00	0,00	0,00	0,90	1,14	0,04	0,00		4				
46	FATL	119,05%	0,00	0,00	0,00	0,65	0,35	0,00	0,00	1,19		5				
47	MVTÖL	119,03%	0,10	0,00	0,69	0,00	0,21	0,00	0,00	1,19		15				
48	TÖL	72,73%	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,17	0,34	0,22	28 (0,13) 46 (0,00) 47 (0,55)	4,96	4,20	5,20	0,04	0,00
49	TOKIKKL	21,58%	0,75	0,25	0,00	0,00	0,00	0,03	0,10	0,09	34 (0,03) 50 (0,01) 56 (0,01) 59 (0,12)	0,00	0,00	2,04	0,04	0,43
50	ÇAL	132,43%	0,00	0,31	0,00	0,69	0,00	0,91	0,35	0,06		24				
51	MLTAL	88,95%	0,00	1,00	0,00	0,00	0,82	0,00	0,07	0,00	50 (0,03) 56 (0,69)	0,82	0,00	1,71	0,37	7,84
52	MLTFL	92,43%	0,00	0,44	0,00	0,42	0,14	0,92	0,00	0,00	4 (0,82) 56 (0,05)	4,01	0,00	4,01	0,00	0,00
53	MFÇL	37,70%	0,77	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	0,33	3 (0,09) 47 (0,10) 50 (0,05)	0,00	0,00	4,20	0,14	1,94
54	YEŞL	18,11%	0,46	0,00	0,00	0,53	0,01	0,11	0,07	0,00	4 (0,03) 34 (0,04) 50 (0,11)	0,00	1,32	3,38	0,00	0,00
55	MGSSL	11,71%	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	47 (0,05)	0,22	0,00	1,26	0,07	0,53
56	BAEAL	123,97%	0,93	0,07	0,00	0,00	0,00	1,15	0,03	0,06		20				
57	DEBAL	52,03%	0,74	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,48	3 (0,22) 47 (0,08) 50 (0,11)	0,00	0,00	0,67	0,12	1,43
58	YKAL	11,67%	0,79	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,09	34 (0,00) 50 (0,04) 59 (0,02)	0,00	0,00	0,41	0,04	1,03
59	PÜTL	159,18%	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,54	0,98		18				
60	YHL	34,34%	0,85	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	3 (0,20) 59 (0,14)	0,00	0,00	1,91	0,35	5,64
61	GBL	43,60%	0,70	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	0,00	3 (0,11) 47 (0,08)	0,00	0,00	2,47	0,24	1,64
62	YAKL	26,86%	0,72	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,24	3 (0,11) 50 (0,04) 59 (0,02)	0,00	0,00	2,09	0,10	1,23
63	YSÜL	23,32%	0,83	0,00	0,00	0,00	0,17	0,05	0,15	0,04	12 (0,12) 45 (0,04) 56 (0,01) 59 (0,05)	0,00	0,21	1,38	0,01	0,00
64	YYL	27,76%	0,79	0,21	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,20	3 (0,01) 50 (0,00) 56 (0,03) 59 (0,13)	0,00	0,00	2,19	0,08	2,42
65	KKAL	40,55%	0,90	0,10	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,17	3 (0,04) 50 (0,06) 56 (0,21)	0,00	0,00	2,12	0,30	2,39

**Tablo 4.9** Tüm Etkinlik Skorları(%)

		BCC-IN	BCC-OUT	BCC-NON	CCR-IN	CCR-OUT	CCR-NON
1	AÖL	19,78	505,46	66,97	100,00	100,00	0,00
2	KL	37,69	265,30	45,25	100,00	100,00	0,00
3	AKÇL	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
4	AAÖL	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
5	ATEML	79,62	125,59	11,35	100,00	100,00	0,00
6	ARGL	19,51	512,65	67,35	100,00	512,56	0,00
7	BAİHL	30,57	327,12	53,17	100,00	285,65	0,00
8	MTML	51,53	194,08	31,99	100,00	141,48	0,00
9	DSHEL	28,90	346,03	55,16	100,00	100,00	0,00
10	BATL	33,93	294,69	49,33	100,00	294,24	0,00
11	DAİHL	33,44	299,05	49,88	100,00	100,00	0,00
12	DMTEML	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
13	BLBNL	19,76	506,01	67,00	100,00	506,01	0,00
14	DARL	72,43	138,06	15,99	74,53	127,75	13,28
15	MEIAÖL	29,45	339,53	54,50	100,00	243,41	0,00
16	İHL	43,11	231,98	39,75	100,00	101,86	0,00
17	SPÇL	18,95	527,74	68,14	55,08	492,01	42,99
18	DVASML	47,07	212,43	35,99	100,00	155,35	0,00
19	ERKL	17,87	559,52	69,67	100,00	515,40	0,00
20	PL	17,75	563,34	69,85	100,00	293,34	0,00
21	DOĞL	33,33	300,00	50,00	100,00	300,00	0,00
22	HATMTL	40,76	245,35	42,09	100,00	147,52	0,00
23	GÜZL	59,80	167,22	25,15	100,00	100,00	0,00
24	HEKL	37,39	267,47	45,57	100,00	267,47	0,00
25	İZL	35,64	280,56	47,45	100,00	100,00	0,00
26	KL	33,89	295,05	49,37	100,00	295,05	0,00
27	MAİHL	47,67	209,76	35,43	100,00	200,87	0,00
28	ŞKÖTEML	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
29	YETEML	22,31	448,16	63,51	51,03	339,23	46,35
30	HAİMKBTEML	27,60	362,37	56,74	54,42	278,79	43,61
31	KTML	33,32	300,11	50,01	79,45	214,79	18,38
32	KKTML	39,85	250,94	43,01	100,00	100,00	0,00
33	ZHKTML	28,37	352,53	55,80	70,50	344,09	27,83
34	AASML	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
35	MTİML	70,78	141,28	17,11	71,95	109,53	8,50
36	MHHKTML	88,46	113,05	6,13	90,19	112,92	5,84
37	MOTML	75,24	132,91	14,13	100,00	100,00	0,00
38	SÜML	97,88	102,17	1,07	100,00	102,17	0,00
39	DLKL	24,97	400,54	60,04	100,00	400,54	0,00
40	BAL	14,75	677,88	74,29	100,00	627,95	0,00
41	GAZİL	55,73	179,45	28,43	100,00	173,56	0,00
42	HAAL	92,70	107,87	3,79	100,00	107,87	0,00

43	KUBL	31,36	318,91	52,26	51,63	271,88	41,84
44	AKL	96,46	103,67	1,80	100,00	103,67	0,00
45	MLTL	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
46	FATL	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
47	MVTÖL	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
48	TÖL	72,73	137,49	15,79	100,00	132,56	0,00
49	TOKİKKL	21,58	463,48	64,51	100,00	344,39	0,00
50	CAL	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
51	MLTAL	88,95	112,42	5,85	100,00	100,00	0,00
52	MLTFL	92,43	108,19	3,93	100,00	100,00	0,00
53	MFÇL	37,70	265,25	45,24	100,00	212,13	0,00
54	YEŞL	18,11	552,10	69,33	100,00	552,10	0,00
55	MGSSL	11,71	854,07	79,04	100,00	100,00	0,00
56	BAEAL	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
57	OEBAL	52,03	192,19	31,55	100,00	167,21	0,00
58	YKAL	11,67	857,15	79,10	100,00	728,26	0,00
59	PÜTL	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
60	YHL	34,34	291,18	48,87	66,00	286,69	29,97
61	GBL	43,60	229,37	39,28	100,00	100,00	0,00
62	YAKL	26,86	372,29	57,65	100,00	244,16	0,00
63	YSÜL	23,32	428,83	62,18	100,00	411,52	0,00
64	YYL	27,76	360,29	56,55	100,00	100,00	0,00
65	KKAL	40,55	246,63	42,30	74,25	221,02	22,71

## 4.5 ANALİZ SONUÇLARININ YORUMU

Analiz sonuçları Tablo 4.2’ de verilen CRS –Input (Ölçeğe göre sabit getiri varsayım altında girdi yönlendirmeli analiz –BCC –In) sonuçlarına göre yorumlanacaktır. Analizde kullanılan verilerden elde edilen sonuçlar incelendiğinde etkinlik skoru 1.0 olan yani etkin sınır üzerinde bulunan 11 lise olduğu, diğer 54 lisenin bu etkinlik skoru altında kalarak etkinsiz olduğu görülmüştür.

Etkinlik skoru altında kalan karar verme birimlerinin etkin olabilmeleri için girdi düzeylerini azaltmalı veya mevcut girdi düzeyi ile çıktıları arttırmaları gerekir. Fakat eğitim sektöründe çıktıların azaltılması başarının azaltılması anlamına geldiğinden bu yöneme başvurulmaz. Bu nedenle; etkinlik için, etkin olmayan karar verme birimlerinin girdilerini daha verimli kullanarak daha fazla oranda çıktıya dönüştürmeleri gerekir. Etkin olmayan bu okullar kaynaklarını verimli kullanıp üniversiteye daha fazla sayıda öğrenci kazandırarak etkin sınıra yaklaşır.

Tablo 4.2’ de yapılan girdi yönlendirmeli, çıktı yönlendirmeli ve yönlendirmesiz analiz sonucunda elde edilen etkinlik skorları özet olarak sunulmuştur. Bu etkinlik skorlarından BCC-In sonuçları dikkate alınarak liselerin en etkinsizden en etkin olana doğru yorumlanması gerçekleştirilecektir.

Yusuf Kenan Anadolu Lisesi bu analiz sonucunda en düşük etkinlik skoru olan %11.67 puan almıştır. Örnek aldığı karar verme birimleri 34, 50 ve 59. sıradaki liselerdir. Bu etkinlik skorunun oluşmasında girdilerden derslik başına öğrenci sayısı 0.79, şube başına öğrenci sayısı 0.21 oranında etkili olmuştur. Çıktıların etkinlik skoruna katkısı ise; önlisans kazanan öğrenci sayısı 0.26, açıköğretim kazanan öğrenci sayısı ise 0.74’ dir. Elde edilen sonuçlara göre Yusuf Kenan Anadolu Lisesi öğretmen başına öğrenci sayısını 0,41 kişi, bilgisayar sayısını 1,03 adet azaltıp, lisans kazanan öğrenci sayısını 1,22 kişi arttırarak rol model olarak aldığı karar verme birimlerine benzer ve etkinlik sınırı üzerine çıkar.

Malatya Güzel Sanatlar ve Spor Lisesi yapılan analiz sonucunda en düşük ikinci etkinlik skoru olan %11.71 puan almıştır. Bu skorun oluşmasında girdilerden şube başına öğrenci sayısı 1.0, çıktılardan açıköğretim kazanan öğrenci sayısı 1.0 oranında etkili olmuştur.

Rol model olarak aldığı karar verme birimi 47. sıradaki lisedir. Bu lisenin etkinlik skoru üzerine çıkabilmesi için derslik başına öğrenci sayısını 0.22, öğretmen başına öğrenci sayısını 1,26, bilgisayar sayısını 0,53 oranında azaltıp, lisans kazanan öğrenci sayısını 0,67 önlisans kazanan öğrenci sayısını 0,48 oranında arttırmalıdır.

Bahçebaşı Anadolu Lisesi' nin etkinlik skoru %14.75' dir. Kendisine 3, 50 ve 59. sıradaki liseleri rol model olarak alır. Bu skorun oluşmasında girdilerden derslik başına öğrenci sayısı 0.90, bilgisayar sayısı 0.10 oranında; çıktılardan lisans kazanan öğrenci sayısı 0.29, açıköğretim kazanan öğrenci sayısı 0.71 oranında katkı sağlamıştır. Bu lisenin etkin olabilmesi için şube başına öğrenci sayısını 0.30, öğretmen başına öğrenci sayısını 0.38 oranında azaltıp önlisans kazanan öğrenci sayısını da 0.60 arttırmalıdır.

Polat Lisesi' nin etkinlik skoru %17,75' dir. Bu skora girdilerden derslik başına öğrenci sayısı 1.0 oranında, çıktılardan lisans kazanan öğrenci sayısı 0.34 önlisans kazanan öğrenci sayısı 0.66 oranında katkı sağlamıştır. Benzemeye çalıştığı liseler 34. ve 56. sıradaki liselerdir. Polat Lisesi şube başına öğrenci sayısını 2.33, öğretmen başına öğrenci sayısını 0.23, bilgisayar sayısını 0.28 azaltıp; açıköğretim kazanan öğrenci sayısını 0.12 arttırarak etkinlik skoru üzerine çıkabilir.

Erkenek Lisesi' nin yapılan analiz sonucunda etkinlik skoru %17.87 bulunmuştur. Rol model olarak aldığı karar verme birimleri 3, 50, 56 ve 59. sıradaki liselerdir. Bu lisenin etkin sınıra gelebilmesi için girdilerden öğretmen başına öğrenci sayısını 0,69 oranında azaltması, çıktılardan önlisans kazanan öğrenci sayısının 1.46 oranında arttırması gerekir.

Yeşiltepe Lisesi' nin etkinlik skoru %18.11 bulunmuştur. Bu skorun oluşmasına girdilerden derslik başına öğrenci sayısı 0.46, laboratuvar sayısı 0.53, bilgisayar sayısı 0.01 oranında; çıktılardan lisans kazanan öğrenci sayısı 0.60 ,

önlisans kazanan öğrenci sayısı 0.40 oranında katkı sağlamıştır. Benzemeye çalıştığı karar birimleri 4, 34 ve 50. sıradaki liselerdir. Yeşiltepe Lisesi' nin etkinlik skoru üzerine çıkabilmesi için şube başına öğrenci sayısı 1.32 öğretmen başına öğrenci sayısı 3.38 azaltılıp, açıköğretim kazanan öğrenci sayısını 1.14 oranında arttırılmalıdır.

Sürgü Çok Programlı Lisesi' nin etkinlik skoru yapılan analiz sonucunda %18.95 bulunmuştur. Kendisine rol model aldığı karar verme birimleri 12, 34, 45 ve 56. sıradaki liselerdir. Elde edilen etkinlik skorunun oluşmasında girdilerden derslik başına öğrenci sayısı 0.76, şube başına öğrenci sayısı 0.05, bilgisayar sayısı 0.19 oranında, çıktılardan lisans kazanan öğrenci sayısı 0.19, önlisans kazanan öğrenci sayısı 0.63 ve açıköğretim kazanan öğrenci sayısı 0.19 oranında etkili olmuştur. Etkinlik skorunu arttırıp etkin okullar arasında yer alması için öğretmen başına öğrenci sayısını 0.01 ve laboratuvar sayısını 0.09 oranında azaltmak gerekmektedir.

Arguvan Lisesi yapılan analiz sonucunda %19.51 puan almıştır. Rol model olarak aldığı karar verme birimleri 3, 47, 50 ve 59. sıradaki liselerdir. Bu skorun alınmasında girdi olarak kullanılan verilerden derslik başına öğrenci sayısı 0.82, bilgisayar sayısı 0.18 oranında katkı sağlamıştır. Çıktıların bu skora katkısı ise lisans kazanan öğrenci sayısı 0.10, önlisans kazanan öğrenci sayısı 0.01 , açıköğretim kazanan öğrenci sayısı 0.89 oranında olmuştur. Bu lisenin etkinlik skoru seviyesine gelebilmesi için şube başına öğrenci sayısını 0.19, öğretmen başına öğrenci sayısını ise 1.47 oranında azaltılmalıdır.

Balaban Lisesi' nin etkinlik skoru %19.76' dır. Örnek aldığı karar verme birimleri 3, 50 ve 59. sıradaki liselerdir. Girdi olarak kullanılan verilerden derslik başına öğrenci sayısı 0.91, bilgisayar sayısı 0.09 oranında; çıktı olarak kullanılan verilerden lisans kazanan öğrenci sayısı 0.24, açıköğretim kazanan öğrenci sayısı 0.76 oranında skor üzerinde etkili olmuştur. Bu lisenin etkinlik skorunu yükseltmesi için şube başına öğrenci sayısını 3.03, öğretmen başına öğrenci sayısını 0.61, bilgisayar sayısını 0.37 oranında azaltıp; önlisans kazanan öğrenci sayısının 0.21 oranında arttırması gerekir.

Akçadağ Ören Lisesi biriminin etkinlik skoru %19.78 bulunmuştur. Rol model olarak 4, 34 ve 56. sıradaki liseleri almaktadır. Bu skorun oluşumuna girdilerden derslik başına öğrenci sayısı 0.52, bilgisayar sayısı 0.48 oranında; çıktılardan lisans kazanan öğrenci sayısı 0.37, önlisans kazanan öğrenci sayısı 0.63 oranında katkı sağlamıştır. Bu lisenin etkinliğinin yükseltilmesi için şube başına öğrenci sayısını 3.77, öğretmen başına öğrenci sayısını 1.17 oranında azaltıp açıköğretim kazanan öğrenci sayısının 0.09 oranında arttırmalıdır.

TOKİ Kayısı Kent Lisesi'nin etkinlik skoru %21.58' dir. Kendisine 34, 50, 56 ve 59. sıradaki birimleri örnek almaktadır. Bu skora girdilerden derslik başına öğrenci sayısı 0.75 şube başına öğrenci sayısı 0.25 oranında, çıktılardan lisans kazanan öğrenci sayısı 0.13, önlisans kazanan öğrenci sayısı 0.47, açıköğretim kazanan öğrenci sayısı 0.40 oranında katkı sağlamıştır. Bulunan sonuçlara göre TOKİ Kayısı Kent Lisesi öğretmen başına öğrenci sayısını 2.04 bilgisayar sayısının 0.43 azaltarak rol model olarak aldığı karar verme birimlerine benzer ve etkinlik skorunun üzerine çıkabilir.

Yunus Emre Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi'nin analiz sonucunda etkinlik skoru %22.31 bulunmuştur. Rol model olarak benzemeye çalıştığı karar verme birimleri 34 ve 56. sıradaki liselerdir. Girdi olarak kullanılan öğretmen başına öğrenci sayısının bu skora katkısı 1.0 oranındadır. Çıktı olarak kullanılan lisans kazanan öğrenci sayısının bulunan skora katkısı 0.03, önlisans kazanan öğrenci sayısının katkısı ise 0,97' dir. Bu lisenin etkinlik skoru üzerine çıkabilmesi için derslik başına öğrenci sayısını 3.52, şube başına öğrenci sayısını 0.82, laboratuvar sayısını 0.12, bilgisayar sayısını 0.38 azaltması; açıköğretim kazanan öğrenci sayısını 0.32 arttırmalıdır.

Yakıncıkent Sadiye Ünsalan Lisesi bu analiz sonucunda %23,32 puan almıştır. Örnek aldığı karar verme birimleri 12, 45, 56 ve 59. sıradaki liselerdir. Bu etkinlik skorunun oluşmasında girdilerden derslik başına öğrenci sayısı 0.83, bilgisayar sayısı 0.17 oranında etkili olmuştur. Çıktıların etkinlik skoruna katkısı ise; lisans kazanan öğrenci sayısı 0.20, önlisans kazanan öğrenci sayısı 0.63, açıköğretim kazanan öğrenci sayısı ise 0.17' dir. Elde edilen sonuçlara göre Yakıncıkent Sadiye Ünsalan

Lisesi öğretmen başına öğrenci sayısını 1.38 kişi, şube başına öğrenci sayısını 0.21 kişi azaltarak rol model olarak aldığı karar verme birimlerine benzer ve etkinlik sınırı üzerine çıkar.

Dilek Lisesi' nin bulunan etkinlik skoru %24.97' dir. Benzemeye çalıştığı karar verme birimleri 3, 47 ve 59. sıradaki liselerdir. Bu oranın oluşumunda girdilerden derslik başına öğrenci sayısı 0.68, laboratuvar sayısı 0.06, bilgisayar sayısı 0.26 oranında; çıktılardan önlisans kazanan öğrenci sayısı 0.16, açıköğretim kazanan öğrenci sayısı 0.84 oranında katkı sağlamıştır. Etkinliğini arttırmak için şube başına öğrenci sayısı 0.03, öğretmen başına öğrenci sayısı 2.16 oranında azaltılıp, lisans kazanan öğrenci sayısı 4.05 oranında arttırılmalıdır.

Yakınca Lisesi' nin etkinlik skoru olan %26.86' dır. Örnek aldığı karar verme birimleri 3, 50 ve 59. sıradaki liselerdir. Bu etkinlik skorunun oluşmasında girdilerden derslik başına öğrenci sayısı 0.72, şube başına öğrenci sayısı 0.28 oranında etkili olmuştur. Çıktıların etkinlik skoruna katkısı ise; önlisans kazanan öğrenci sayısı 0.13, açıköğretim kazanan öğrenci sayısı ise 0.87' dir. Elde edilen sonuçlara göre Yakınca Lisesi öğretmen başına öğrenci sayısını 2.09 kişi, bilgisayar sayısını 1,23 adet azaltıp, lisans kazanan öğrenci sayısını 0.16 kişi arttırarak etkinlik sınırı üzerine çıkar.

Hasan Akbudak İMKB Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi'nin elde edilen etkinlik skoru %27.76' dır. Etkinlik skorunun oluşumunda girdi olarak kullanılan öğretmen başına öğrenci sayısı 1.0 oranında, çıktı olarak kullanılan lisans kazanan öğrenci sayısı 0.06, önlisans kazanan öğrenci sayısı 0.94 oranında katkı sağlamıştır. Bu birim 34 ve 56. sıradaki liseleri kendisine örnek almaktadır. Örnek aldığı karar verme birimlerinin etkinliklerine ulaşabilmek için derslik başına öğrenci sayısını 3.22, şube başına öğrenci sayısını 0.77, bilgisayar sayısını 0.55, laboratuvar sayısını %0.16 azaltıp; açıköğretim kazanan öğrenci sayısını 0.39 oranında arttırmalıdır.

Yeşilyurt Lisesi' nin etkinlik skoru %27.76' dır.Rol model olarak 3, 50, 56 ve 59. sıradaki liseleri almaktadır.Bu skora girdi olarak kullanılan derslik başına öğrenci sayısı 0.79, şube başına öğrenci sayısı 0.21 oranında; çıktı olarak kullanılan lisans kazanan öğrenci sayısı 0.28, önlisans kazanan öğrenci sayısı 0.02, açıköğretim kazanan öğrenci sayısı 0.70 oranında etkili olmuştur.Bu birimin etkinlik skorunu yükseltmesi için öğretmen başına öğrenci sayısını 2.19, bilgisayar sayısını 2.42 oranında azaltmalıdır.

Zübeyde Hanım Kız Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi' nin analiz sonucu elde edilen etkinlik skoru %28.37' dir. Kendisine 34. ve 50. karar birimlerini örnek almaktadır. Bulunan etkinlik skoruna girdi olarak kullanılan öğretmen başına öğrenci sayısı 1.0; çıktı olarak kullanılan önlisans kazanan öğrenci sayısı 0.81, açıköğretim kazanan öğrenci sayısı 0.19 oranında katkı sağlamıştır. Etkinlik skorunun yükseltilmesi için derslik başına öğrenci sayısı 12.04, şube başına öğrenci sayısı %0.82, laboratuvar sayısı 1.46, bilgisayar sayısı 30.56 azaltılmalı bunun yanında lisans kazanan öğrenci sayısı ise 2.93 oranında arttırılmalıdır.

Doktor Saadettin Hacı Evliyagil Lisesi 'nin bulunan etkinlik skoru %28.90' dır.Rol model olarak 3. ve 47. sıradaki karar birimlerini almaktadır.Elde edilen etkinlik skoruna girdi olarak kullanılan derslik başına öğrenci sayısı 0.67 ve bilgisayar sayısı 0.33 oranında katkı sağlamıştır.Çıktı olarak ise açıköğretim kazanan öğrenci sayısı bu skora 1.0 oranında katkı sağlamıştır.Etkinliğinin arttırılabilmesi için şube başına öğrenci sayısı 1.15 oranında ve öğretmen başına öğrenci sayısının 2.42 oranında azaltıp lisans kazanan öğrenci sayısını 2.15 oranında arttırmalıdır.

Battalgazi Anadolu İmam Hatip Lisesi' nin etkinlik skoru %30.57' dir. Kendisini benzetmeye çalıştığı karar birimleri 3, 50 ve 56. sıradaki liselerdir. Girdilerden derslik başına öğrenci sayısı 0.87, şube başına öğrenci sayısı 0.13 oranında etkinlik skorunu etkilemiştir. Çıktılardan ise lisans kazanan öğrenci sayısı 0.17, açıköğretim kazanan öğrenci sayısı 0.83 oranında etkinlik skorunu etkilemiştir. Elde edilen sonuçlara göre bu birim etkinlik skorunu olumlu yönde değiştirebilmek için öğretmen başına öğrenci sayısını 0.69, bilgisayar sayısının ise 0.30 azaltıp önlisans kazanan öğrenci sayısını 0.30 oranında arttırmalıdır.

Kubilay Lisesi' nin etkinlik skoru %31.36' dır.Bu skora girdi olarak kullanılan şube başına öğrenci sayısı 1.0 çıktı olarak kullanılan açıköğretim kazanan öğrenci sayısı 1.0 oranında katkı sağlamıştır.Kubilay Lisesi kendisine 47. sıradaki karar verme birimini örnek almıştır.Kubilay Lisesi' nin etkinlik skorunun üzerine çıkması için derslik başına öğrenci sayısını 2.10, öğretmen başına öğrenci sayısının 0.12, bilgisayar sayısını 3,94 oranında azaltmalıdır.Ayrıca yine etkinlik skorunun yükseltmek için lisans kazanan öğrenci sayısını 0.33, önlisans kazanan öğrenci sayısını 0.81 arttırmalıdır.

Kız Teknik ve Meslek Lisesi' nin bulunan etkinlik skoru %33.32' dir. Bu skora girdi olarak kullanılan öğretmen başına öğrenci sayısı 1.0 çıktı olarak kullanılan açıköğretim kazanan öğrenci sayısı 1.0 oranında katkıda bulunmuştur. Kendisine 47. sıradaki karar verme birimini örnek almıştır. Yapılan analiz sonuçlarına göre bu lisenin etkinlik skoru üzerine çıkması için derslik başına öğrenci sayısı 12.26, şube başına öğrenci sayısı 1.50, bilgisayar sayısı 7.28 azaltılıp; lisans kazanan öğrenci sayısı 8.67, önlisans kazanan öğrenci sayısı ise 0.90 arttırılmalıdır.

Doğanşehir Lisesi' nin etkinlik skoru %33.33' tür.Bu skora girdilerden laboratuvar sayısı 0.08 bilgisayar sayısı 0.92 oranında çıktılardan lisans kazanan öğrenci sayısı 1.0 oranında etkili olmuştur. Kendisine 45. sıradaki liseyi örnek almıştır.Bu lisenin etkinlik skoru üzerine çıkabilmesi için derslik başına öğrenci sayısını 2.21, şube başına öğrenci sayısını 3.42 azaltması; açıköğretim kazanan öğrenci sayısını 1.67, önlisans kazanan öğrenci sayısını 0.33 arttırmalıdır.

Darende Anadolu İmam Hatip Lisesi'nin etkinlik skoru %33.44 bulunmuştur. Kendisine 3. ve 47.sıradaki karar verme birimlerini örnek almıştır. Bu skora girdi olarak derslik başına öğrenci sayısı 0.62, bilgisayar sayısı 0.38 oranında çıktı olarak ise açıköğretim kazanan öğrenci sayısı 1.0 oranında etkili olmuştur. Örnek aldığı karar verme birimlerine benzemek için şube başına öğrenci sayısı 1.30, öğretmen başına öğrenci sayısını 3.61 oranında azaltmalı bununla birlikte lisans kazanan öğrenci sayısını 0.55 oranında yükseltmelidir.

Kuluncak Lisesi karar verme biriminin etkinlik skoru %33.89' dur.3, 50 ve 59. sıradaki karar verme birimlerine benzemeye çalışır. Elde edilen etkinlik skoruna girdi olarak kullanılan derslik başına öğrenci sayısı 0.88 ve laboratuvar sayısı 0.12 oranında katkı sağlamıştır. Çıktı olarak ise açıköğretim kazanan öğrenci sayısı 0.79 ve lisans kazanan öğrenci sayısı 0.21 oranında katkı sağlamıştır. Etkinliğinin arttırılabilmesi için şube başına öğrenci sayısı 2.27 oranında, öğretmen başına öğrenci sayısının 3.32 oranında ve bilgisayar sayısının 1.04 oranında azaltılıp önlisans kazanan öğrenci sayısının 2.19 oranında arttırılması gerekir.

Battalgazi Lisesi' nin etkinlik skoru %33.93' dür. Kendisine 50, 56 ve 59. sıradaki karar verme birimlerini örnek almıştır. Bulunan etkinlik skoruna girdi olarak kullanılan derslik başına öğrenci sayısı 0.90 ve laboratuvar sayısı 0.10 oranında; çıktı olarak kullanılan lisans kazanan öğrenci sayısı 0.27, açıköğretim kazanan öğrenci sayısı 0.73 oranında katkı sağlamıştır. Bu lisenin etkinlik skoru üzerine çıkabilmesi için şube başına öğrenci sayısını 1.72, öğretmen başına öğrenci sayısını 5.68, bilgisayar sayısını 0.88 azaltması; önlisans kazanan öğrenci sayısını 3.56 arttırmalıdır.

Yazihan Lisesi için bulunan etkinlik skoru %34.34' tür. Kendisine 3. ve 59. sıradaki karar verme birimlerini örnek almıştır. Bu skora girdi olarak derslik başına öğrenci sayısı 0.85, şube başına öğrenci sayısı 0.15 oranında çıktı olarak ise açıköğretim kazanan öğrenci sayısı 1.0 oranında etkili olmuştur. Örnek aldığı karar verme birimlerine benzemek için öğretmen başına öğrenci sayısı 1.91, bilgisayar sayısını 5.64 oranında azaltmalı bununla birlikte lisans kazanan öğrenci sayısını 1.54 ve önlisans kazanan öğrenci sayısını 1.54 oranında yükseltmelidir.

İzollu Lisesi' nin etkinlik skoru %35.64' tür. Girdilerden derslik başına öğrenci sayısı 1.0 oranında, çıktılardan ise lisans kazanan öğrenci sayısı 0.72, önlisans kazanan öğrenci sayısı 0.28 oranında etkinlik skorunu etkilemiştir. Kendisine 34. ve 56. karar birimlerini örnek almaktadır. Etkinliğinin arttırılabilmesi için şube başına öğrenci sayısı 4.16 oranında, öğretmen başına öğrenci sayısının 3.17 oranında ve bilgisayar sayısının 3.42 oranında azaltılıp, açıköğretim kazanan öğrenci sayısının 0.19 oranında arttırılması gerekir.

Hekimhan Lisesi için analiz sonucu bulunan etkinlik skoru %37.69'dur. Rol model olarak aldığı karar birimleri 3, 50 ve 59. sıradaki liselerdir. Elde edilen etkinlik skoruna girdi olarak kullanılan derslik başına öğrenci sayısı 0.84 ve laboratuvar sayısı 0.16 oranında katkı sağlamıştır. Çıktı olarak ise açıköğretim kazanan öğrenci sayısı bu skora 0.90, lisans kazanan öğrenci sayısı ise 0.10 oranında katkı sağlamıştır. Elde edilen sonuçlara göre Hekimhan Lisesi öğretmen başına öğrenci sayısını 1.35 kişi, bilgisayar sayısını 1,70 adet ve şube başına öğrenci sayısını 2.33 azaltıp, önlisans kazanan öğrenci sayısını 0.84 kişi arttırarak rol model olarak aldığı karar verme birimlerine benzer ve etkinlik sınırı üzerine çıkar

Kepez Lisesi için bulunan etkinlik skoru %37.69' dur. 34. ve 56. sıradaki karar verme birimlerini rol model olarak alır. Bu skora girdi olarak derslik başına öğrenci sayısı 1.0, çıktı olarak ise lisans kazanan öğrenci sayısı 0.16 ve önlisans kazanan öğrenci sayısı 0.84 oranında etkili olmuştur. Etkinliğinin arttırılabilmesi için şube başına öğrenci sayısı 1.61 oranında, öğretmen başına öğrenci sayısının 1.23 oranında ve bilgisayar sayısının 2.65 oranında azaltılıp, açıköğretim kazanan öğrenci sayısının 0.16 oranında arttırılması gerekir.

Mareşal Fevzi Çakmak Lisesi yapılan analiz sonucunda %37.70 puan almıştır. Bu skorun alınmasında girdi olarak kullanılan verilerden derslik başına öğrenci sayısı 0.77, şube başına öğrenci sayısı 0.23 oranında katkı sağlamıştır. Çıktıların bu skora katkısı ise önlisans kazanan öğrenci sayısı 0.08, açıköğretim kazanan öğrenci sayısı 0.92 oranında olmuştur. 3, 47. ve 50. sıradaki karar birimlerini kendisine rol model olarak almıştır. Bu lise öğretmen başına öğrenci sayısını 4.20 kişi, bilgisayar sayısını 1,94 adet ve laboratuvar sayısının 0.14 oranında azaltıp, lisans kazanan öğrenci sayısını 1.38 kişi arttırarak etkinlik sınırı üzerine çıkar.

Konak Kız Teknik ve Meslek Lisesi'nin etkinlik skoru %39.85 bulunmuştur. Rol model olarak 34, 50. ve 59. sıradaki karar verme birimlerini almıştır. Bu skora girdi olarak derslik başına öğrenci sayısı 0.67, şube başına öğrenci sayısı 0.33 oranında; çıktı olarak ise önlisans kazanan öğrenci sayısı 0.26, açıköğretim kazanan öğrenci sayısı 0.74 oranında etkili olmuştur. Yapılan analiz sonuçlarına göre bu lisenin etkinlik skoru üzerine çıkması için öğrenci başına öğretmen sayısı 4.60,

bilgisayar sayısı 2.71 azaltılıp; lisans kazanan öğrenci sayısı 2.64 oranında arttırılmalıdır.

Kolukısa Anadolu Lisesi için bulunan etkinlik skoru %40.55' dir. Bulunan etkinlik skoruna girdi olarak kullanılan derslik başına öğrenci sayısı 0.90 ve şube başına öğrenci sayısı 0.10 oranında; çıktı olarak kullanılan lisans kazanan öğrenci sayısı 0.59, açıköğretim kazanan öğrenci sayısı 0.41 oranında katkı sağlamıştır.3, 50. ve 56. sıradaki karar verme birimlerine benzemeye çalışır. Bu lisenin etkinlik skoru üzerine çıkabilmesi için öğretmen başına öğrenci sayısının 2.12, laboratuvar sayısının 0.30, bilgisayar sayısının 2.39 oranında azaltılması, önlisans kazanan öğrenci sayısının 0.23 oranında arttırılması gerekir.

Hekimhan Anadolu Teknik Lisesi' nin etkinlik skoru yapılan analiz sonucu %40.76' dır. Kendisine 34. ve 50. sıradaki karar verme birimlerini örnek alır. Bu skorun oluşumuna girdi olarak kullanılan öğretmen başına öğrenci sayısı 1.0; çıktı olarak kullanılan önlisans kazanan öğrenci sayısı 0.83 ve açıköğretim kazanan öğrenci sayısı 0.17 oranında katkı sağlamıştır. Bu lisenin etkinlik skorunun üzerine çıkması için derslik başına öğrenci sayısını 0.14, şube başına öğrenci sayısının 2.96, bilgisayar sayısını 0.78, laboratuvar sayısını %0.13 oranında azaltılmalıdır. Ayrıca yine etkinlik skorunun yükseltmek için lisans kazanan öğrenci sayısını 02.83 oranında arttırmalıdır.

İmam Hatip Lisesi için etkinlik skoru %43.11' dir. Bu skora girdi olan derslik başına öğrenci sayısı 1.0 ve çıktı olan önlisans kazanan öğrenci sayısı 1.0 oranında katkı sağlamıştır. Bu lise kendisine 34. sırada yer alan karar verme birimini örnek almıştır. İmam Hatip Lisesi' nin etkin skor üzerine çıkabilmesi için; şube başına öğrenci sayısını 5.39, öğretmen başına öğrenci sayısını 8.96, laboratuvar sayısını 0.29, bilgisayar sayısını 6.14 azaltmalı açıköğretim kazanan öğrenci sayısının 0.14 iyileştirmelidir.

Gündüzbey Lisesi' nin etkinlik skoru %43.60 bulunmuştur.3. ve 47.sıradaki karar verme birimlerini rol model olarak almaktadır. Bu skora girdi olarak derslik başına öğrenci sayısı 0.70, şube başına öğrenci sayısı 0.30; çıktı olarak ise açıköğretim kazanan öğrenci sayısı 1.0 oranında etkili olmuştur.Bu lisenin etkinlik

skoru üzerine çıkabilmesi için öğretmen başına öğrenci sayısını 2.47, bilgisayar sayısını 1.64, laboratuvar sayısının 0.24 azaltması; lisans kazanan öğrenci sayısını 2.23, önlisans kazanan öğrenci sayısını 1.17 arttırmalıdır.

Doğanşehir Vaizoğulları Anadolu Sağlık Meslek Lisesi için etkinlik skoru %47.07' dir. Rol model olarak 28. ve 34. sıradaki liseleri almaktadır. Girdilerden derslik başına öğrenci sayısı 0.07 ve bilgisayar sayısı 0.93 oranında, çıktılardan ise önlisans kazanan öğrenci sayısı 1.0 oranında etkinlik skorunu etkilemiştir. Bu lisenin etkin skor üzerine çıkabilmesi için; şube başına öğrenci sayısını 2.26, öğretmen başına öğrenci sayısını 1.15, laboratuvar sayısını 0.11 azaltmalı açıköğretim kazanan öğrenci sayısının 0.39 ve lisans kazanan öğrenci sayısını 0.02 arttırmalıdır.

Malatya Anadolu İmam Hatip Lisesi' nin etkinlik skoru %47.67' dir. 4. ve 45. sıradaki karar verme birimlerini rol model olarak almaktadır. Bu skorun oluşumuna girdi olarak kullanılan şube başına öğrenci sayısı 0.25 ve bilgisayar sayısı 0.75; çıktı olarak kullanılan lisans kazanan öğrenci sayısı 1.0 oranında katkı sağlamıştır. Bu lisenin etkin liseler arasına girmesi için derslik başına öğrenci sayısını 6.98, öğretmen başına öğrenci sayısını 1.45, laboratuvar sayısını 0.02 azaltmalı; önlisans kazanan öğrenci sayısını 3.84, açıköğretim kazanan öğrenci sayısının 2.23 arttırmalıdır.

Malatya Tarım Meslek Lisesi için etkinlik skoru %51.53 bulunmuştur.3, 4. ve 59. sıradaki karar verme birimlerini rol model olarak almaktadır. Skorun oluşumuna girdi olarak kullanılan derslik başına öğrenci sayısı 1.0, çıktı olarak kullanılan önlisans kazanan öğrenci sayısı 0.93 ve açıköğretim kazanan öğrenci sayısı 0.07 oranında katkı sağlamıştır. Bu lisenin etkinlik skoru seviyesine gelebilmesi için şube başına öğrenci sayısını 0.77, öğretmen başına öğrenci sayısını 2.08, laboratuvar sayısını 0.11, bilgisayar sayısını 0.40 azaltmalı; lisans kazanan öğrenci sayısını 0.48 arttırmalıdır.

Orgeneral Eşref Bitlis Anadolu Lisesi' nin etkinlik skoru %52.03' tür.3, 47. ve 50. sıradaki karar birimlerini kendisine örnek almaktadır. Bu etkinlik skorunun oluşmasında girdilerden derslik başına öğrenci sayısı 0.74, şube başına öğrenci sayısı 0.26 oranında etkili olmuştur. Çıktıların etkinlik skoruna katkısı ise;

önlisans kazanan sonuçlara göre bu lise öğretmen başına öğrenci sayısını 0,67, laboratuvar sayısını 0.12, bilgisayar sayısını 1,43 azaltıp, lisans kazanan öğrenci sayısını 1,79 oranında arttırarak rol model olarak aldığı karar verme birimlerine benzer ve etkinlik sınırı üzerine çıkar.

Gazi Lisesi için analiz sonucu bulunan etkinlik skoru %55.73' dür. Kendisine 12, 28, 34. ve 46. sıradaki liseleri örnek almaktadır. Girdilerden derslik başına öğrenci sayısı 0.19, bilgisayar sayısı 0.76, şube başına öğrenci sayısı 0.04 ve öğretmen başına öğrenci sayısı 0.01 oranında, çıktılardan ise önlisans kazanan öğrenci sayısı 0.48 oranında ve açıköğretim kazanan öğrenci sayısı 0.52 oranında etkinlik skorunu etkilemiştir. Gazi Lisesi' nin etkin okullar arasına girmesi için laboratuvar sayısının 0.03 azaltıp lisans kazanan öğrenci sayısını 5.92 arttırmalıdır.

Güzelyurt Lisesi' nin etkinlik skoru %59.80' dir. Bulunan etkinlik skoruna girdi olarak kullanılan derslik başına öğrenci sayısı 1.0; çıktı olarak kullanılan lisans kazanan öğrenci sayısı 0.34, önlisans kazanan öğrenci sayısı 0.66 oranında katkı sağlamıştır. 34. ve 56. sıradaki karar verme birimlerini kendisine örnek almaktadır. Etkinlik skorunun yükseltilmesi için şube başına öğrenci sayısı 9.86, öğretmen başına öğrenci sayısı 5.09, laboratuvar sayısı 1.07 bilgisayar sayısı 16.58 azaltılmalı bunun yanında açıköğretim kazanan öğrenci sayısı ise 0.12 oranında arttırılmalıdır.

Malatya Ticaret Meslek Lisesi' nin etkinlik skoru %70.78' dir. Rol model olarak 34. ve 56. sıradaki liseleri almıştır. Bu skorun oluşumuna girdi olarak kullanılan öğretmen başına öğrenci sayısı 1.0; çıktı olarak kullanılan lisans kazanan öğrenci sayısı 0.01 ve önlisans kazanan öğrenci sayısı 0.99 oranında katkı sağlamıştır. Bu lisenin etkin liseler arasına girmesi için derslik başına öğrenci sayısını 5.90, şube başına öğrenci sayısını 6.0, laboratuvar sayısını 0.45, bilgisayar sayısını 9.55 azaltıp, açıköğretim kazanan öğrenci sayısının 0.96 oranında arttırmalıdır.

Darende Lisesi için analiz sonucu elde edilen etkinlik skoru %72.43' tür.50, 56. ve 59. sıradaki karar verme birimlerini kendisine örnek almaktadır. Girdilerden derslik başına öğrenci sayısı 0.68 öğretmen başına öğrenci sayısı 0.32 oranında etkinlik skorunu etkilemiştir. Çıktılardan ise lisans kazanan öğrenci sayısı

0.25 açık öğretim kazanan öğrenci sayısı 0.75 oranında etkinlik skorunu etkilemiştir. Elde edilen sonuçlara göre bu birim etkinlik skorunu olumlu yönde değiştirebilmek için şube başına öğrenci sayısını 0.74, bilgisayar sayısının ise 2.61, laboratuvar sayısını 0.25 azaltıp; önlisans kazanan öğrenci sayısını 1.38 oranında arttırmalıdır.

Turgut Özal Lisesi için etkinlik skoru %72.73 bulunmuştur. Benzemeye çalıştığı karar verme birimleri 28, 46. ve 47. sıradaki liselerdir. Skorun oluşumuna girdi olarak kullanılan bilgisayar sayısı 1.0, çıktı olarak kullanılan lisans kazanan öğrenci sayısı 0.24, önlisans kazanan öğrenci sayısı 0.46 ve açıköğretim kazanan öğrenci sayısı 0.30 oranında katkı sağlamıştır. Bu lisenin etkinlik skoru seviyesine gelebilmesi için derslik başına öğrenci sayısını 4.96, şube başına öğrenci sayısı 4.20, öğretmen başına öğrenci sayısını 5.20, laboratuvar sayısını 0.04 azaltmalıdır.

Malatya Otelcilik ve Turizm Meslek Lisesi için analiz sonucu bulunan etkinlik skoru %75.24' dür. Örnek aldığı karar verme birimleri 3. ve 47. sıradaki liselerdir. Bu etkinlik skorunun oluşmasında girdilerden derslik başına öğrenci sayısı 0.70, şube başına öğrenci sayısı 0.30 oranında etkili olmuştur. Çıktıların etkinlik skoruna katkısı ise; açıköğretim kazanan öğrenci sayısı ise 1.0' dir. Elde edilen sonuçlara göre bu lise öğretmen başına öğrenci sayısını 2.61, laboratuvar sayısını 0.42, bilgisayar sayısını 10.54 azaltıp, lisans kazanan öğrenci sayısı 1.71 ve önlisans kazanan öğrenci sayısı 1.96 arttırılmalıdır.

Arapgir Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi için etkinlik skoru %79.72' dir. 34. ve 50. sıradaki karar verme birimlerine kendini benzetmeye çalışır. Girdilerden öğretmen başına öğrenci sayısı 1.0 oranında etkinlik skorunu etkilemiştir. Çıktılardan ise önlisans kazanan öğrenci sayısı 0.72, açıköğretim kazanan öğrenci sayısı 0.28 oranında etkinlik skorunu etkilemiştir. Elde edilen sonuçlara göre bu birim etkinlik skorunu olumlu yönde değiştirebilmek için şube başına öğrenci sayısını 3.70, bilgisayar sayısının ise 6.27, derslik başına öğrenci sayısını 4.94, laboratuvar sayısını 0.30 azaltıp; lisans kazanan öğrenci sayısını 0.73 oranında arttırmalıdır.

Malatya Hacı Hüseyin Kölük Ticaret Meslek Lisesi için bulunan etkinlik skoru %88.46' dir. 34. ve 56. sıradaki karar verme birimlerini kendine örnek almıştır. Bulunan etkinlik skoruna girdi olarak kullanılan derslik başına öğrenci sayısı 1.0;

çıktı olarak kullanılan lisans kazanan öğrenci sayısı 0.01, önlisans kazanan öğrenci sayısı 0.99 oranında katkı sağlamıştır. Etkinlik skorunun yükseltilmesi için şube başına öğrenci sayısı 2.85, öğretmen başına öğrenci sayısı 0.70, laboratuvar sayısı 1.78 bilgisayar sayısı 39.95 azaltılmalı bunun yanında açıköğretim kazanan öğrenci sayısı ise 0.88 oranında arttırılmalıdır.

Malatya Anadolu Lisesi' nin etkinlik skoru %88.95' dir. Bulunan etkinlik skoruna girdi olarak kullanılan şube başına öğrenci sayısı 1.0; çıktı olarak kullanılan lisans kazanan öğrenci sayısı 0.92, açıköğretim kazanan öğrenci sayısı 0.08 oranında katkı sağlamıştır.50. ve 56. sıradaki karar verme birimlerini kendisine örnek almaktadır. Etkinlik skorunun yükseltilmesi için derslik başına öğrenci sayısı 0.82, öğretmen başına öğrenci sayısı 1.71, laboratuvar sayısı 0.37 bilgisayar sayısı 7.84 azaltılmalı bunun yanında önlisans kazanan öğrenci sayısı ise 1.18 oranında arttırılmalıdır.

Malatya Fen Lisesi için etkinlik skoru %92.43 bulunmuştur.4. ve 56. sıradaki karar verme birimlerini rol model olarak almaktadır. Bu skorun oluşumuna girdi olarak kullanılan şube başına öğrenci sayısı 0.44, laboratuvar sayısı 0.40 ve bilgisayar sayısı 0.16; çıktı olarak kullanılan lisans kazanan öğrenci sayısı 1.0 oranında katkı sağlamıştır. Bu lisenin etkin liseler arasına girmesi için derslik başına öğrenci sayısını 4.01, öğretmen başına öğrenci sayısını 4.01 azaltmalı; önlisans kazanan öğrenci sayısını 0.05, açıköğretim kazanan öğrenci sayısının 0.10 arttırılmalıdır.

Hacı Ahmet Akıncı Lisesi' nin etkinlik skoru %92.70 bulunmuştur. Bu lise en etkin okullar sıralamasında 3. sırada yer almaktadır.12, 46. ve 47. sıradaki karar verme birimlerini kendine örnek almıştır. Bulunan etkinlik skoruna girdi olarak kullanılan derslik başına öğrenci sayısı 0.25 ve bilgisayar sayısı 0.75 oranında; çıktı olarak kullanılan önlisans kazanan öğrenci sayısı 0.31, açıköğretim kazanan öğrenci sayısı 0.69 oranında katkı sağlamıştır. Bu lisenin etkinlik skoru üzerine çıkabilmesi için şube başına öğrenci sayısını 1.27, öğretmen başına öğrenci sayısını 1.05; lisans kazanan öğrenci sayısını 20.17 arttırılmalıdır.

Atatürk Kız Lisesi karar verme birimi yapılan analiz sonucunda % 96.46 etkinlik skoru ile en yüksek etkinlik skorunu alan 2. lise olmuştur. Bu karar verme birimi kendini 46. ve 50. sıradaki liselere benzetmeye çalışır. Analiz sonucunda elde edilen bu skor için girdi olara kullanılan laboratuvar sayısı 1.0 oranında; çıktı olarak kullanılan lisans kazanan öğrenci sayısı 0.40 ve açıköğretim kazanan öğrenci sayısı 0.60 oranında etkili olmuştur. Bu karar verme biriminin etkin skor üzerine çıkabilmesi için derslik başına öğrenci sayısını 17.65, şube başına öğrenci sayısını 4.30, öğretmen başına öğrenci sayısını 7.88 ve bilgisayar sayısını 1.39 azaltması açıköğretim kazanan öğrenci sayısını 0.08 arttırmalıdır.

Sümer Lisesi için yapılan analiz sonucunda bulunan etkinlik skoru %97.88' dir. Bulunan bu skor karar verme birimleri içerisinde en yüksek skoru elde etmiştir. Bu etkinlik skorunda girdilerden öğrenci başına öğretmen sayısı 0.33 ve laboratuvar sayısı 0.66 oranında katkı sağlamıştır. Çıktılardan ise önlisans kazanan öğrenci sayısı 0.18 ve açıköğretim kazanan öğrenci sayısı 0.82 oranında katkı sağlamıştır. Bu karar verme birimi etkin skora en yakın birim olmakla birlikte tam anlamıyla etkinlik skoru seviyesine gelebilmesi için alınması gereken önlemler vardır. Bunlar; derslik başına öğrenci sayısının 12.99 kişi, şube başına öğrenci sayısının 5.22 kişi ve bilgisayar sayısının 3.68 adet azaltılıp; lisans kazanan öğrenci sayısının 11.18 kişi arttırılmasıyla mümkün olacaktır.

Buraya kadar incelenen liseler etkin sınır üzerinde yer almayan karar verme birimleridir. EMS paket programı, verimlilik skorlarını dikkate alarak karar verme birimlerinin etkinliklerinin sıralamasını yapmaktadır. Ayrıca programda yer alan "superefficiency " seçeneği etkinlik skorları 1.0 olan karar verme birimlerini kendi aralarında sıralamaktadır. Bu seçenek ile yapılan analiz sonuçları Tablo 4.10 'da ayrıntılı biçimde gösterilmiştir.

Tablo 4.10 Etkin Karar Birimlerinin Superefficiency Mode İle Sıralanışı

1	AASML	193,50%
2	PÜTL	159,18%
3	CAL	132,43%
4	BAEAL	123,97%
5	ŞKÖTEML	119,33%
6	FATL	119,05%
7	MVTÖL	119,03%
8	MLTL	118,19%
9	AKÇL	115,12%
10	AAÖL	111,82%
11	DMTEML	105,75%

Tablo 4.8’de yapılan analiz ile elde edilen sonuçlar ışığında yukarıdaki tabloda etkin olan 11 lisenin etkinlik skorları sıralanmıştır. Tablo 4.10 incelendiğinde en düşük ve en yüksek etkinlik skoruna sahip olan karar verme birimleri görülmektedir. Bu karar verme birimlerinin etkinlikleri tam kabul edildiğinden herhangi bir öneride bulunulmaz. Ancak karar verme birimlerinin etkinliklerine kullanılan girdi ve çıktı birimlerinin katkı sağladığı dikkate alınmalıdır. Yani bu analiz için kullanılan girdi ve çıktılar değiştiğinde analiz sonuçları; dolayısı ile etkinlik skorları değişecektir.

## 5. SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Son yıllarda gelişen teknoloji küreselleşmeyi de beraberinde getirmiştir. Küreselleşme ile birlikte sektörler arasında rekabet ön plana çıkmıştır. Sektörler bu rekabete ayak uydurabilmek ve böylece varlıklarını devam ettirebilmek için az kaynakla çok çıktı elde etmeyi amaçlamaktadırlar. Başka bir deyişle verimliliklerini olabilecek en üst seviyeye taşımak istemektedirler.

Bir ülkenin gelişmişlik seviyesi incelendiğinde ele alınan kriterlerin en önemlilerinden biri o ülke vatandaşlarının eğitim seviyesidir. Eğitimin ülkelere katkısı uzun dönemde kendisini göstermektedir. Eğitim saklanması mümkün olmayan ve yerine başka hiçbir şeyin konulamayacağı bir hizmettir. İnsanları eğitim konusunda bilinçlenmesi ile ancak kaliteli eğitim hizmeti sunulabilir. Gelişen teknoloji ile eğitim sektöründe de verimlilik önemli hale gelmiş ve artık eğitim kalitesinin artırılması için çeşitli teknolojik yöntemler kullanılmaya başlamıştır. Bu yetişmiş donanımlı ve her anlamda eğitilmiş insan gücü açısından önem arz etmektedir.

Ülkemizde zorunlu eğitimin son basamağı liselerdir. Öğrencilerin tüm öğrenim hayatı boyunca kazandığı bilgilerin yeterliliği lise son sınıfta girdiği üniversite sınavı ile ölçülmektedir. Liseler öğrencilerin üniversitelere yerleşmeleri açısından oldukça önemli ve son basamaktır.

Bu tez kapsamında liselerin etkinlikleri parametresiz bir yöntem olan veri zarflama analizi ile incelenmiştir. Tezin 4. bölümünde Malatya ilindeki liselerin etkinlikleri 2009 yılı verileri kullanılarak veri zarflama analizi uygulaması gerçekleştirilmiştir.

Yapılan analiz sonucunda incelenen 65 liseden 11 lise etkinlik skoru üzerinde yer almıştır. İncelenen liselerden kalan 54 lise ise etkinlik skoru altında kalarak etkinsiz liseler olarak değerlendirilmiştir. Analiz için seçilen yöntem sonucu bu etkinsiz liselerin etkinlik skoru üzerine çıkabilmeleri için yapması

gerekenler ve alması gereken önlemlerle ilgili bilgi sahibi olunmuştur. Bundan da anlaşılacağı gibi bu tip analizlerin önemi ortaya çıkmaktadır.

Etkinlik skoru üzerinde yer alan ve en yüksek skoru elde eden Atatürk Anadolu Sağlık Meslek Lisesi seçilen girdileri en etkin kullanarak en yüksek çıktı elde etmektedir.

Etkinlik skoru %11.67 ile en düşük olan Yusuf Kenan Anadolu Lisesidir. Bu lisenin elindeki kaynakları verimli kullanmadığı görülmektedir.

Analiz sonuçları incelendiğinde etkin olan liselerin ilk 3 tanesi merkezde bulunmaktadır. Bu sonucun oluşmasında girdi çıktı yapısı etkili olabilir. İlçelerde bulunan öğrenci ve öğretmen sayısının azlığı, eğitim kalitesini arttırmak için kullanılan gerekli teknolojik metaryallerin yetersizliği bu sonucun oluşumunda çok önemli bir etken olarak göz önünde bulundurulmalıdır.

Bulunan karar verme biriminin yapılan analiz sonucuna göre etkin olması tek başına bir anlam ifade etmez ve yeterli değildir. Çünkü analizde kullanılan girdi ve çıktılar liselerin etkinliklerinin ölçülmesinde genel bir ölçü değildir. Bu nedenle etkin olarak bulunan karar verme birimleri analizde yer alan diğer karar verme birimlerine göre etkindir.

Etkin olmayan liseler kendi bünyesinde oluşturacağı ya da devletin denetiminde olan bir birim kurarak etkinliklerini belirli zaman aralıklarında analiz edilip, çıkan sonuçlar doğrultusunda gerekli önlemleri alarak bu liselerdeki etkisiz olan veya etkin kullanılmayan kaynakların tespit edilmesi sağlanabilir. Böylece eğitim kalitesinin artırılması sağlanır. Eğitim kalitesinin artması ile uzun vadede ülkeye her anlamda olumlu katkılar sağlanmış olur.

## KAYNAKLAR

Altun, D., (2006) Türk Telekomünikasyon A.Ş. İl Telekom Müdürlüklerinin Veri Zarflama Analizi İle Etkinlik Ölçümü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, syf 5

Arslan, A., Kamu Harcamalarında Verimlilik, Etkinlik ve Denetim

Bayar, S., (2005), Veri Zarflama Analizi Kullanılarak Liman Verimliliğinin Ölçülmesi: Türk Limanlarından Bir Örnek, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Syf 40

Baysal, M., E., Alçılar, B., Çerçioğlu, H., Toklu, B., (2005), Türkiye'deki Devlet Üniversitelerinin 2004 Yılı Performanslarının Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Belirlenip Buna Göre 2005 Yılı Bütçe Tahsislerinin Yapılması, SAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 9.Cilt, 1.Sayı

Bülbül, S., Akhisar, İ., Türk Sigorta Şirketlerinin Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi İle Araştırılması, Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Yüksek Okulu

Çağlar, A., (2003), Veri Zarflama Analizi İle Belediyelerin Etkinlik Ölçümü, Doktora Tezi, Ankara, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, syf 19

Demir, G., (2004), İstatistiksel Veri Zarflama Analizi ve Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Sivas, Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, syf 43

Gülcü, A., Tutar H., Yeşilyurt, C., (2004) Sağlık sektöründe veri zarflama analizi yöntemi ile göreceli verimlilik analizi. Ankara: Seçkin Yayınları

Gözü, C., (2003), Veri Zarflama Analizi İle Etkinlik Ölçümü ve Tekstil İşletmelerine Yönelik Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Syf 23,54

Günay, M., (2010), Üniversite Hastanelerinin 2008 Yılı Verimlilik ve Etkinlik Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Lorcu, F., (2008), Veri Zarflama Analizi (DEA) ile Türkiye’de ve Avrupa Birliği Ülkelerinin Sağlık Alanındaki Etkinliklerinin Değerlendirilmesi, Doktora Tezi, İstanbul; İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, syf 3

Onaran, S., (2006), Veri Zarflama Analizi Kullanılarak Üniversite Kütüphanelerinin Performanslarının Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara; Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, syf 10

Oral, M., Yolalan, R., (1990) An amprical study on measuring operating efficiency and profitability of bank branches, European ,journal of Operational Research, Vol:283

Özata, M., (2004) Sağlık Bilişim Sistemlerinin Hastane Etkinliğinin Araştırılmasında Yeri ve Önemi ( Veri Zarflama Analizine Dayalı Bir Uygulama), Doktora Tezi, Konya, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, syf 101

Özcan, A.,İ., (2005), Celal Bayar Üniversitesine Bağlı Yüksek Okulların Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi İle Ölçülmesi, Yüksek Lisans Tezi, Manisa; Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, syf 4,8

Özden, H.,İ., (2008), Veri Zarflama Analizi ile Türkiye’deki Vakıf Üniversitelerinin Etkinliğinin Ölçülmesi, İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, Cilt/Vol:37, Sayı/No:2, 2008, 167-185

Ulutaş, B., B., (2006), Türkiye’deki Hava Alanı Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi İle Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarım, A., (2001), “VZA-Matematiksel Programlama Tabanlı Görelî Etkinlik Ölçümü Yaklaşımı”, Sayıştay Yayınları; s. 11

Yeşilyurt, C., Alan, M.,A., (2003), Fen Liselerinin 2001 Yılı Göreceli Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi (VZA) Yöntemi İle Ölçülmesi, C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi,Cilt4, Sayı 2,syf 95

