

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ \*SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İŞLETME ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİ KULLANARAK İLLER BANKASI ANONİM ŞİRKETİ  
BÖLGE MÜDÜRLÜKLERİNİN ETKİNLİĞİNİN ÖLÇÜMÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bülent ÇUHADAROĞLU

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Talha USTASÜLEYMAN

MAYIS-2011

TRABZON

## ONAY

Bülent ÇUHADAROĞLU tarafından hazırlanan Veri Zarflama Analizini Kullanarak İller Bankası A.Ş. Bölge Müdürlüklerinin Etkinliğinin Ölçümü adlı bu çalışma ..... tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda .....ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından İşletme Anabilim dalında yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Talha USTASÜLEYMAN(Danışman)

.....(Üye)

.....(Üye)

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduklarını onaylarım...../.../....

Doç. Dr. Yusuf ŞAHİN  
Enstitü Müdürü

## **BİLDİRİM**

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada orijinal olmayan her türlü kaynağın eksiksiz atıf yapıldığını, aksinin ortaya çıkması durumunda her tür yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ediyorum.

Bülent ÇUHADAROĞLU

20.05.2011

## ÖNSÖZ

Yapılan bu çalışmada; kaynakların kısıtlı imkanların sınırlı olduğu ülkemizde yerel yönetimlerin her türlü alt ve üst yapı yatırımlarında proje, danışmanlık, kontrollük hizmeti veren İller Bankası Bölge Müdürlüklerinin etkinliklerinin artırılması için neler yapması gerektiğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu etkinliklerin saptanmasında veri zarflama analizi yaklaşımı kullanılmıştır.

Çalışmalarım boyunca her türlü bilgiyi paylaşan ve değerli katkılarını esirgemeyen tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Talha USTASÜLEYMAN'a, başta İller Bankası Trabzon Bölge Müdürü Şükrü AYGAR olmak üzere bana bu çalışmamda her türlü desteklerini sağlayan çalışma arkadaşlarım Sayın Dr.Elif Pul, Sayın Yük. Mak. Müh. Tamer MATARACI, Sayın Muhasebe Müdürü Erdoğan ÖĞRETMEN'e teşekkür ederim. Ayrıca, tezime yaptığı katkıdan dolayı Rize Üniversitesi İ.İ.B.F. Arş. Gör. Sayın Süleyman ÇAKIR'a teşekkür ederim. Çalışma süresi boyunca desteklerini benden esirgemeyen ağabeyim Sayın Prof. Dr. Burhan ÇUHADAROĞLU'na ve değerli eşim Sayın Elk. Müh. Nevin ÇUHADAROĞLU'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Mayıs, 2011

Elk. Elctr. Müh. Bülent ÇUHADAROĞLU

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET.....	VIII
ABSTRACT.....	IX
TABLolar LİSTESİ.....	X
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	XI
KISALTMALAR LİSTESİ.....	XII
GİRİŞ.....	1-2

## BİRİNCİ BÖLÜM

1. ARAŞTIRMA İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER.....	3-7
1.1. İller Bankasının Tanıtımı.....	3
1.2. İller Bankasının Faaliyet Alanı.....	4
1.3. Veri Zarflama Analizi Genel Tanıtımı.....	5
1.4. Veri Zarflama Analizinin Amaçları.....	7

## İKİNCİ BÖLÜM

2. LİTERATÜR İNCELEMESİ.....	8-16
------------------------------	------

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM.....	17-36
3.1. Performans Tanımı ve Temel Kavramları.....	17
3.1.1. Etkinlik.....	17
3.1.2. Verimlilik.....	18
3.2. Toplam Etkinlik, Teknik Etkinlik ve Tahsis Etkinliği.....	18

3.3. Etkinlik Ölçme Yöntemleri.....	24
3.3.1. Rasyo Analizi.....	24
3.3.2. Parametrik Yöntemler.....	24
3.3.3. Parametrik Olmayan Yöntemler.....	25
3.3.3.1. VZA Tanımı ve Temel Yaklaşımları.....	25
3.3.3.2. VZA Yaklaşımının Güçlü Yönleri.....	28
3.3.3.3. VZA Yaklaşımının Zayıf Yönleri.....	28
3.4. VZA Metodolojisi.....	29
3.4.1. CCR Veri Zarflama Analizi Modeli.....	29
3.4.1.1. CCR Veri Zarflama Analizi Modeli(Girdiye Yönelik).....	29
3.4.1.2. Dual CCR Veri Zarflama Analizi Modeli(Girdiye Yönelik).....	31
3.4.1.3. CCR Veri Zarflama Analizi Modeli(Çıktıya Yönelik).....	32
3.4.1.4. Dual CCR Veri Zarflama Analizi Modeli(Çıktıya Yönelik).....	32
3.4.2. BCC Veri Zarflama Analizi Modeli .....	33
3.4.2.1. BCC Veri Zarflama Analizi Modeli(Girdiye Yönelik).....	33
3.4.2.2. Dual BCC Veri Zarflama Analizi Modeli(Girdiye Yönelik).....	33
3.4.2.3. BCC Veri Zarflama Analizi Modeli(Çıktıya Yönelik).....	34
3.4.2.4. Dual BCC Veri Zarflama Analizi Modeli(Çıktıya Yönelik).....	34
3.5. VZA'nın İller Bankası A.Ş. Bölge Müdürlüklerine Uygulanması.....	35
3.5.1. Çalışmanın Amacı.....	35
3.5.2. Yöntem.....	35
3.5.3. Modeldeki Girdi ve Çıktılar.....	35

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

<b>4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....</b>	<b>37-49</b>
4.1. İller Bankası A.Ş. Bölge Müdürlüklerinin Girdiye ve Çıktıya Yönelik Etkinlik Skorları ve Referans Setleri.....	37
4.1.1. İller Bankası A.Ş. Bölge Müdürlüklerinin Girdiye Yönelik Etkinlik Skorları ve Referans Setleri.....	37
4.1.2. İller Bankası A.Ş. Bölge Müdürlüklerinin Çıktıya Yönelik Etkinlik Skorları ve Referans Setleri.....	39

4.2. Potansiyel İyileştirme Analizi.....	40
4.3.Girdiye ve Çıktıya Yönelik Potansiyel İyileştirme Analizi.....	44
4.3.1. Girdiye Yönelik Potansiyel İyileştirme Analizi.....	44
4.3.2. Çıktıya Yönelik Potansiyel İyileştirme Analizi.....	47
<b>SONUÇ ve ÖNERİLER.....</b>	<b>50-52</b>
<b>YARARLANILAN KAYNAKLAR.....</b>	<b>53-59</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>60-61</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>62</b>

## ÖZET

Bu çalışmada veri zarflama analizi(VZA) kullanılarak 2009 yılı verileri itibarı ile İller Bankası Anonim Şirketi Bölge Müdürlüklerinin etkinliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Veri zarflama analizi, çok sayıda girdi ve çıktı olmasından dolayı organizasyonel karar birimlerinin görelî etkinliklerinin ölçülmesinin güç olduğu durumlarda kullanılan doğrusal programlama tabanlı bir tekniktir. Çalışmada girdi olarak, değerlendirmeye alınan Bölge Müdürlüklerinin toplam giderleri, personel sayıları ve sorumlu oldukları belediye sayıları dikkate alınmıştır. Çıktı olarak ise kontrollük gelirleri, faiz gelirleri kullanılmıştır. Daha sonra öncelikle Bölge Müdürlüklerinin etkinlik değerleri tespit edilerek etkin olmayan Bölge Müdürlüklerinin etkin sınıra ulaşmaları için neler yapmaları gerektiği potansiyel iyileştirme analizi ile araştırılmıştır. Bu araştırmanın sonuçları, hem CRS hem de VRS yaklaşımına göre İstanbul Bölge Müdürlüğünün etkin olduğunu göstermektedir. Ayrıca araştırma sonucunda Ankara ve Kayseri Bölge Müdürlüklerinin en düşük etkinlik skorlarına sahip olduğu görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** VZA, Toplam Etkinlik, Etkinlik Analizi, İller Bankası A.Ş. Bölge Müdürlükleri



## ABSTRACT

In this study, it is aimed to prediction of efficiency of the Bank of Provinces Co. Regional Directorates by Data Envelopment Analysis (DEA) using 2009 data. DEA is a linear programming based technique for measuring the relative efficiency of organizational decision units where the presence of multiple input and outputs makes comparisons difficult. The inputs considered in the study are total expenses of the regional directorates which are regarded in this study, number employers and number of municipality in their responsibility. Checking incomes and rate incomes are used as outputs in the present study. Then the efficiency scores of the regional directorates are predicted previously and it has been investigated that how the ineffective regional directorates can be approached to effective limit by potential amelioration analysis. The results of this study show that regional directorate of İstanbul is effective by the approximations of both CRS and VRS. In addition, it has been obtained that the regional directorates of Ankara and Kayseri have lowest efficiency scores.

**Keywords:** DEA, Total Efficiency, Efficiency Analysis, Bank of Provinces Regional Directorates.

## TABLolar LİSTESİ

<u>Tablo Nr.</u>	<u>Tablonun Adı</u>	<u>Sayfa Nr.</u>
1	İller Bankası A.Ş. Bölge Müdürlüklerinin Girdi ve Çıktıları.....	36
2	İller Bankası A.Ş. Bölge Müdürlüklerinin Girdiye Yönelik Etkinlik Skorları ve Referans Setleri.....	38
3	İller Bankası A.Ş. Bölge Müdürlüklerinin Çıktıya Yönelik Etkinlik Skorları ve Referans Setleri.....	40
4	CRS Yöntemine Göre Girdiye Yönelik Aylak Değerleri.....	41
5	VRS Yöntemine Göre Girdiye Yönelik Aylak Değerleri.....	42
6	CRS Yöntemine Göre Çıktıya Yönelik Aylak Değerleri.....	43
7	VRS Yöntemine Göre Çıktıya Yönelik Aylak Değerleri.....	43
8	CRS Varsayımına Göre Bölge Müdürlüklerinin Etkin Olması İçin Gerekli Olan Girdi Değerleri.....	44
9	VRS Varsayımına Göre Bölge Müdürlüklerinin Etkin Olması İçin Gerekli Olan Girdi Değerleri.....	46
10	Girdiye Yönelik Potansiyel İyileştirme Miktarları Tablosu.....	47
11	CRS Varsayımına Göre Bölge Müdürlüklerinin Etkin Olması İçin Gerekli Olan Çıktı Değerleri.....	47
12	VRS Varsayımına Göre Bölge Müdürlüklerinin Etkin Olması İçin Gerekli Olan Çıktı Değerleri.....	48
13	Çıktıya Yönelik Potansiyel İyileştirme Miktarları Tablosu.....	49

## ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil Nr.</u>	<u>Şeklin Adı</u>	<u>Sayfa Nr.</u>
1	Ölçeğe Göre Girdi ve Çıktıya Yönelik etkinlik Ölçümleri .....	19
2	Toplam, Teknik ve Tahsis Etkinliği.....	20
3	Saf Teknik ve Ölçek Etkinliği.....	22

## KISALTMALAR LİSTESİ

A	:Tahsis yada Fiyat Etkinliği
BCC	:Banker-Charnes-Cooper
CCR	:Charnes-Cooper-Rhodes
CRS	:Ölçeğe Göre Sabit Getiri
DEA	:Data Envelopment Analysis
DEAP	:Data Envelopment Analysis Computer Program
DRS	:Ölçeğe Göre Azalan Getiri
IRS	:Ölçeğe Göre Artan Getiri
KSY	:Kalın Sınır Yaklaşımı
KVB	:Karar Verme Birimi
M	:Gerçekleşen Maliyet
MM	:Minimum Maliyet
ÖGDG	:Ölçeğe Göre Değişken Getiri
ÖGSG	:Ölçeğe Göre Sabit Getiri
S	:Ölçek Etkinliği
SESY	:Stokastik Ekonometrik Sınır Yaklaşımı
SDY	:Serbest Dağılım Yaklaşımı
ST	:Saf Teknik Etkinlik
T	:Teknik Etkinlik
TE	:Toplam Etkinlik
VRS	:Variable Return to Scale
VZA	:Veri Zarflama Analizi

## **GİRİŞ**

Şiddetli rekabet hem kamu hem de özel sektör firmalarının etkin ya da verimli çalışmaya zorlamaktadır. Bu nedenle firmaların amacı etkili olmak ve varlığını sürdürmektedir. Bunu gerçekleştirmek içinse üretim faktörlerinin etkin kullanılması gerekmektedir. Bir başka ifade ile çıktının girdiye oranı olarak ifade edilen verimlilik tüm firmaların faaliyetlerinin odak noktasıdır.

Yapılan bu çalışma yerel yönetimlerin yatırım yapmasında her türlü teknik desteği(arıtma, deniz deşarjı, plan ve proje hazırlamak, harita, kanalizasyon, içmesuyu, katı atık, bu konularda danışmanlık ve kontrollük hizmeti) sağlayıp söz konusu yatırımların gerçekleşmesi için kredi imkanı sunan İller Bankası A.Ş. Bölge Müdürlüklerinin etkinlik analizlerini yapmayı amaçlamaktadır. Ayrıca çalışmada İller Bankası A.Ş. Bölge Müdürlüklerinin daha etkin bir hale getirilebilmeleri için neler yapılması gerektiği araştırılmıştır.

Çalışmanın birinci bölümünde İller Bankasının genel bir tanıtımı yapılarak tarihçesi ve İller Bankasının faaliyet alanları hakkında detaylı bilgiler verilmiştir. Aynı zamanda bu bölümde kullandığımız VZA yönteminin genel tanımları yapılmış ve ilk olarak kimler tarafından ve ne amaçla kullanıldığı hakkında bilgi verilmiştir. Ayrıca VZA uygulamalarında temel amaçlar ayrıntılı şekilde belirtilmiştir.

İkinci bölümde ise literatür taraması yapılarak VZA yönteminin dünyanın çeşitli ülkelerindeki uygulamalarının ayrıntıları ve sonuçları üzerinde durulmuştur.

Üçüncü Bölümde ise öncelikle performans, etkinlik ve verimlilik kavramları, daha sonrada toplam etkinlik, teknik etkinlik ve tahsis etkinliği kavramları açıklanmıştır. Ardından da etkinlik ölçme yöntemleri başlığında rasyo analizi, parametrik yöntemler ve parametrik olmayan yöntemler açıklanmıştır. VZA' nın tanımı ve temel yaklaşımları üzerine ayrıntılı

açıklamalar yapılarak güçlü ve zayıf yönleri hakkında bilgi verilmiştir. Ayrıca bu bölümde VZA metodolojisi başlığı altında CCR ve BCC modellerinin ayrıntılı açıklamaları yapılmıştır. Son olarak analizde kullanılan İller Bankası A.Ş. Bölge Müdürlüklerine ait 2009 yılı verileri tanımlanmıştır.

Dördüncü bölümde veriler kullanılarak VZA uygulaması yapılmış ve potansiyel iyileştirme analizi ile etkin olmayan Bölge Müdürlüklerinin etkin sınıra ulaşmaları için neler yapmaları gerektiği araştırılmıştır.

Sonuç ve öneriler bölümünde elde edilen sonuçlar tartışılarak değerlendirme yapılmıştır. Ayrıca çalışmanın kısıtları açıklanmıştır.

## BİRİNCİ BÖLÜM

### 1.ARAŞTIRMA İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER

#### 1.1. İller Bankasının Tanıtımı

Kurtuluş Savaşından sonra başlatılan kalkınma hamlesi çerçevesinde, şehir ve kasabalarımızın yeniden imar ve inşası konusunda önemli görev ve sorumluluklar üstlenen İller Bankası A.Ş.'nin temeli, Büyük Önderimiz Mustafa Kemal Atatürk'ün talimatlarıyla, Belediyelerin imar faaliyetlerini finans etmek üzere, 11 Haziran 1933 tarihinde 2301 sayılı Kanunla, 15 Milyon sermaye ile '**Belediyeler Bankası**' adıyla kurulmuştur.

Belediyeler Bankası kurulduktan yaklaşık iki yıl sonra, 1580 sayılı Belediye Kanunu'na bir ek yapılarak, kentsel planlama ve altyapı yatırımlarının gerçekleştirilmesini sağlamak üzere merkezi bir örgüt olarak "**Belediyeler İmar Heyeti**" oluşturulmuştur.

Belediyeler Bankası ile Belediyeler İmar Heyeti, 23 Haziran 1945 tarihinde 4759 sayılı "**İller Bankası**" kuruluş kanununun yürürlüğe girmesiyle, bir çatı altında toplanmıştır. Her iki kurumun deneyimi, personeli ve mal varlığı İller Bankası'na devredilmiştir. 4759 sayılı Kanunun 1. maddesinde İller Bankası'nın kuruluş amacı aşağıdaki şekilde belirtilmiştir:

*"İl Özel İdareleriyle Belediye ve Köy İdarelerinin ve bu idarelerin kuracakları birliklerle adı geçen idarelere bağlı, tüzel kişiliği haiz olan veya olmayan ve katma bütçeli idare ve kurumların imar işleriyle ilgili konularla uğraşmak ve bütün işlemlerinde özel hukuk hükümleriyle bu kanuna bağlı olmak üzere İller Bankası adıyla tüzel kişiliğe haiz bir banka kurulmuştur. Bankanın merkezi Ankara'dır."*

Bankanın Kuruluş Kanunu uyarınca yalnız Belediyelere yönelik faaliyetlerde bulunması, kuruluş sermayesinin, hızlı nüfus artışı ve şehirleşmeye paralel olarak artan kredi ihtiyacını karşılayamaması ayrıca, mali kaynağa ve teknik yardıma muhtaç İl Özel İdareleri ile köylerin bu yardım dışında bırakılması ve faaliyet sahasının daha genişletilmesi gibi

hususlar göz önünde bulundurularak, Belediyeler Bankasının değişik bir bünyeye sahip kılınması düşünülmüş ve bu düşünceyle kurulan Belediyeler Bankasının, Mahalli İdareler İmar Bankasına dönüştürülmesi için 29.07.1944 tarihinde T.B.M.M. ne sunulan kanun tasarısı hazırlanmıştır. Bu tasarının Bütçe Komisyonunda görüşülmesi sırasında Bankanın adı '**İller Bankası**' olarak değiştirilmiştir.

İl Özel İdareleri, Belediyeler ve Köyleri de içine alan İller Bankası A.Ş.'nin kurulması, 13.06.1945 tarihinde kabul edilen ve 23.06.1945 tarihinde de Resmi Gazetede yayınlanan 4759 sayılı kanunun yürürlüğe girmesiyle Belediyeler Bankasının görevlerini üstlenerek resmen kurulmuştur.

T.B.M.M. tarafından 26.01.2011 tarihinde kabul edilen ve Resmi Gazete'nin 08.02.2011 tarihli nüshasında yayımlanan 6107 sayılı kanunla "**İller Bankası A.Ş.**" ismini almıştır.

İller Bankası A.Ş. bütün işlemlerinde kuruluş kanunu ve özel hükümlerine bağlı, tüzel kişiliğe sahip bir kamu kuruluşudur(<http://www.ilbank.gov.tr>).

## **1.2. İller Bankasının Faaliyet Alanı**

Banka, yerel yönetimlerin alt yapıdan üst yatırımlarına, danışmanlık hizmetlerinden ihalelere, kredilerden haritalara ve projelere kadar birçok hizmetleri yerine getiren ve önemi şehirleşmenin gelişmesine paralel olarak artan bir kuruluş olarak dikkat çekmektedir.

İller Bankası mevduat kabul etmediği için **Yatırım ve Kalkınma Bankası** olarak nitelendirilmekte olup, 5411 sayılı Bankacılık Kanunu'na tabi ve Bankalar Birliği üyesi bir yatırım ve kalkınma bankasıdır.

İller Bankası;

- Banka yatırım programına alınan işler ile Belediyeler tarafından yürütülen projelerin finansman temini işlemlerini,

- Genel bütçe vergi gelirleri tahsilatından ayrılan ve Bankaya yatırılan pay ve fonların dağıtımını ile ilgili işlemleri,



- Kalkınma ve Yatırım Bankası statüsündeki bankalara tanınan bankacılık hizmetlerini,

- Bankanın para politikası ile birlikte bankalar arası para işlemlerinin takip ve organize edilmesini ve kaynak temini işlemlerini yapmaktadır.

Hizmet alanı, yerel yönetimlerin kamu kullanımı niteliğini taşıyan her türlü alt ve üstyapı hizmetleri ile (harita, imar planı, jeolojik ve jeoteknik etüt, içme suyu, kanalizasyon, arıtma, katı atık, deniz deşarjı, jeotermal enerji uygulamaları, belediye hizmet binaları, soğuk hava deposu, terminal, peyzaj projeleri ve uygulamaları gibi) ilgili etüt, plan ve proje hazırlamak, bu konularda danışmanlık ve kontrollük hizmetleri vermek ve söz konusu yatırımların gerçekleşmesi için kredi sağlamak olup, ülke genelinde 18 Bölge Müdürlüğü aracılığıyla yerel yönetimlerle sıkı bir işbirliği içinde hizmet vermektedir.

İller Bankası, 2933 belediye, 81 il özel idaresi, 2 ilçe özel idaresi (Gökçeada ve Bozcaada) ve 16 Büyükşehir su ve kanalizasyon idaresi olmak üzere toplam 3048 adet yerel yönetim birimine hizmet sunmaktadır (İller Bankası, 2006: 10).

### **1.3. Veri Zarflama Analizi Genel Tanıtımı**

Veri Zarflama Analizi, karar birimlerinin görel verimliliğini ölçmede kullanılan bir tekniktir.

Karar Birimleri, girdiyi çıktıya dönüştüren (homojen yapıdaki) işletme veya ekonomik kuruluşlar veya performansları karşılaştırılacak olan birimlerdir. Veri Zarflama Analizi yöntemi, çoklu girdi ve çoklu çıktılar içeren üretim ilişkilerinde, girdi ve çıktıların ağırlıklarını belirleyerek, performans karşılaştırması yapılmasına olanak tanır. Veri Zarflama Analizi doğrusal programlama prensiplerine dayalı bir tekniktir.

“Bir karar verici için birden çok karar noktası varsa, bu karar noktalarının etkinliklerini tahminleme ve kararını bu etkinlikler ölçüsünde şekillendirmek önem taşır. Gerçekten de karar noktalarının etkinlik sıralaması karar verici açısından önemlidir ve karar verici diğerlerine nazaran daha az etkin olan karar noktalarının etkinliklerinin artırılmasını sağlayacak senaryoların kararın bütününe etkinliğini nasıl değiştireceğini bilmek ister.

Bu noktada Veri Zarflama Analizi, benzer girdiler kullanarak çıktı ya da çıktılar ortaya koymakla sorumlu karar noktalarının göreceli etkinliklerini değerlendirmek için kullanılan ve doğrusal programlama tabanlı bir yöntem olarak tanımlanabilir. Veri Zarflama Analizini benzer amaçlı diğer yöntemlerden ayıran temel özellik, çok sayıda girdi ve çıktının olduğu durumlarda değerlendirme yapılabilmesini sağlamasıdır. Analiz sonucunda, her karar noktasının etkinlik değeri, etkin olmayan karar noktalarının hangi girdi/çıktı oranlarında etkinliklerinin nasıl artırılabilceği (senaryolar) ve referans olarak kullanılabilcek karar noktalarına ilişkin bilgiler elde edilir(Kocakoç,2003:4).

Veri Zarflama Analizi, ilk olarak Charnes, Cooper ve Rhodes (1978) tarafından ürettikleri mal veya hizmet açısından birbirlerine benzer ekonomik karar verme birimlerinin göreceli etkinliklerinin ölçülmesi amacı ile geliştirilmiş olan parametresiz bir etkinlik yöntemidir. Bu yöntemin sahip olduğu en önemli özellik, her karar alma birimindeki etkinsizlik miktarını ve kaynaklarını tanımlayabilmesidir. Bu özelliği ile yöntem, etkin olmayan birimlerde ne kadarlık bir girdi azaltma ve/veya çıktı miktarını artırmak gerektiğine ilişkin olarak yöneticilere yol gösterebilir.

Veri zarflama analizi, birden çok ve farklı ölçeklerle ölçülmüş ya da farklı ölçü birimlerine sahip girdi ve çıktıların karşılaştırma yapmayı zorlaştırdığı durumlarda, karar birimlerinin göreceli performansını ölçmeyi amaçlayan doğrusal programlama tabanlı bir tekniktir. Analize konu olacak karar birimlerinin aynı hedefe yönelik benzer işlevler görmesi, aynı pazar şartlarında çalışması ve gruptaki bütün birimlerin verimliliklerini nitelendiren etmenlerin, yoğunluk ve büyüklüklerindeki farklılıklar hariç, aynı olması şartları aranır (Karacaer, 1998:11).

Bu yöntemin sahip olduğu en önemli özellik; her karar alma birimindeki etkinsizlik miktarını ve kaynaklarını tanımlayabilmesidir. Bu özelliği ile yöntem, etkin olmayan birimlerde ne kadarlık bir girdi azaltma ve/veya çıktı miktarını artırmak gerektiğine ilişkin olarak yöneticilere yol gösterebilir. Yöntemin getirdiği en önemli yenilik, birçok girdinin kullanılarak birçok çıktının elde edildiği ortamlarda, parametrik yöntemlerde olduğu gibi önceden belirlenmiş herhangi bir analitik üretim fonksiyonu varlığının öngörülmesine

gereksinim duymadan ölçüm yapılabilmesidir. Ayrıca girdi ve çıktılar, ölçüm birimlerinden bağımsızdırlar. Bu nedenle işletmenin değişik boyutlarının aynı zamanda ölçülebilmesi imkanı vardır (Karsak ve İşcan, 2000:2-3).

#### **1.4. Veri Zarflama Analizinin Amaçları**

Veri zarflama analizi uygulamanın temel amaçları şu şekilde sıralanabilir (Erkut ve Polat, 1993).

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

- Etkinliğe göre birimlerin sınıflandırılması,

- Karşılaştırılan birimlerin yönetimlerinin değerlendirilmesi,

-Birimlerin kontrolleri dışındaki program ve politikaların verimliliklerini değerlendirmek ve program etkinsizliği ile yönetsel etkinsizliği ayırt etmek,

-Değerlendirme altındaki birimler için kaynakların yeniden atanması amacıyla niceliksel bir temel oluşturulması. Bu yeniden atama politikalarının genel amacı, sınırlı kaynakları istenilen çıktılarını üretmekte daha etkin kullanılabilen birimler arasında değiştirmektir.

-Birimler arasındaki karşılaştırma ile doğrudan doğruya ilişkili olmayan amaçlar için etkin birimlerin ya da etkin girdi-çıkıtı ilişkilerinin belirlenmesi,

-Spesifik girdi-çıkıtı ilişkileri için yürürlükteki standartların gerçekleşen performansa göre incelenmesi ve gözden geçirilmesi,

- Önceki çalışmalardaki sonuçların karşılaştırılması

## İKİNCİ BÖLÜM

### 2. LİTERATÜR İNCELEMESİ

VZA yöntemi literatürde hastaneler, sanayi kuruluşları, bankalar, eğitim sektörü, limanlar ve ekonomi alanlarında işletmelerin performanslarını artırmak amacıyla kullanıldığı görülmektedir. Veri zarflama analizini kullanarak literatürde yapılan çalışmaları aşağıdaki şekilde özetlemek mümkündür.

Gillen ve Lall (1997) tarafından yapılan çalışmada; veri zarflama analizi (VZA) kullanılarak havaalanlarının verimliliği ya da performansı ve endüstrideki gelişmelerin bu değerlerden nasıl etkilenebileceği incelenmiştir. Analizde terminaller ve hava operasyonları üretkenlik ölçüleri olarak göz önüne alınmış ve sonrasında çevresel, yapısal ve yönetsel değişkenler performans ölçüleri olarak işlem görmüştür. Çalışmada beş yıllık dönem için 21 ABD havaalanına ait veriler kullanılmış olup, yapılan değerlendirmede apron ve terminal binaları ayrı ayrı olarak ele alınmıştır. Elde edilen bulgulara göre; apronlarda artan kapı (uçığa giriş) kapasitesi verimliliği iyileştirmektedir.

Bilindiğı gibi ekonomide darboğaz, girdilerdeki artışın çıktılardaki azalmaya neden olması olarak tanımlanmaktadır. Bu konuda Brockett ve diğerleri(1998) tarafından yapılmış olan çalışmada Çin'deki veriler kullanılarak darboğaz girdileri ve bunların etkilerinin tahmin edildiğı 1966-1988 yıllarına ait yeni bir VZA modeli geliştirilmiştir. Kullanılan veriler tekstil (emek yoğun), kimya (sermaye yoğun) ve metalürji (emek ve sermaye yoğun arası) sektörlerinden seçilmiştir. Çalışma sonuçları göstermiştir ki; Çin'de istihdamın artması için bazı alanlarda ithalatın kısılması gerekmektedir.

Chang (1998) çalışmasında, veri zarflama analizini regresyon analizi ile birleştirilerek Taiwan'da kamu hastanelerinin 1990–1994 yılları arasındaki beş mali yıl boyunca verimlilik değerlendirmesini yapmıştır. Bu çalışmada ilk olarak verimlilik, veri zarflama analizi kullanılarak tahmin edilmiştir. Daha sonra VZA ile elde edilmiş olan verimlilik sonucunun bağımlı değişken ve hastane işletim karakteristiklerinin ise bağımsız değişken olduğu çoklu bir regresyon modeli kurulmuştur. Çalışma sonuçları servislerin kapsamı ve yaşlı hastaların oranı, verimlilikten olumsuz yönde ve önemli ölçüde etkilendiğini göstermiştir.

Cubbin ve Tzanidakis (1998) tarafından yapılan çalışmada İngiltere ve Galler'deki düzenli su sistemine ait veriler kullanılarak, regresyon analizi ve veri zarflama analizi teknikleri arasındaki belirgin farklar incelenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre; regresyon analizi ve VZA'nin her ikisi de verimlilik analizinde kullanılabilen yararlı araçlardır. Ancak; regresyon analizi, objektifliği sağlamada ve farklı şirketler arasında kıyaslanabilirliği göstermede daha uygundur. VZA ise büyük ölçekli uygulamalarda dikkatlice kullanılmak koşulu ile daha sağlıklı sonuçlar vermektedir.

Goto ve Tsutsui (1998) tarafından yapılan çalışmada, 1984–1993 yılları arasındaki altı aylık dönemlerde Japonya ve ABD'deki elektrik kullanımı, veri zarflama analizi kullanılarak fiyat etkinliği ve teknik etkinlik açısından kıyaslanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, Japonya elektrik kullanımında fiyat etkinliği ve teknik etkinlik bakımından ABD'ye göre daha başarılıdır.

Seifert ve Zou (1998) tarafından yapılan çalışmada veri zarflama analizi ile diğer yönetim bilimleri yaklaşımları bileştirilerek, Çin endüstrisinde 1953–1990 yılları arasındaki başarı ve başarısızlıklar incelenmiştir (Bu çalışmada iyileşme faktörleri *Delphi* ve *AHP* ile incelenmiştir). Çin endüstrisinin genel performansı değerlendirilirken çeşitli çoklu girdi ve çıktı değerleri seçilmiştir. Uygulamada aynı zamanda Çin endüstrisinin verimliliğini olumlu ya da olumsuz yönde etkileyen faktörler de belirlenmiştir. Çalışmada ayrıca, ekonomik reformların etkisi ve beş yıllık planlar da tartışılmıştır.

Sueyoshi ve diğerleri(1998) tarafından yapılmış olan çalışmada veri zarflama analizi kullanılarak Japonya tarım kooperatiflerinin performans kıyaslaması yapılmıştır. Bu çalışmada; üretim ve fiyat analizi cinsinden kıyaslamalı avantajları ölçmek üzere *kıyaslamalı üretim indeksi*, *kıyaslamalı fiyat indeksi* ve *kıyaslamalı indirgeme oranı* gibi üç yeni indeks önerilmiştir.

Thomas ve diğerleri (1998) çalışmalarında veri zarflama analizi (DEA) kullanılarak 552 adet perakendecinin verimliliğini değerlendirmişlerdir. Bu yöntem araştırmacılara üst yönetimin stratejik düşünmesi olanağını vermektedir. Yöntemden elde edilen sonuçlar firma yöneticilerinin değerlendirildiği ve kritik başarı faktörlerinin tanımlandığı grafikler üzerinde

gösterilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre; küçük perakende zincirlerinde toplam girdi ve çıktılarının sayısı az olduğu için bu tür perakendeciler için veri zarflama analizi uygun değildir. Kararlı DEA sonuçları için fazla sayıda girdi ve çıktıya gereksinim vardır.

Al-Shammari(1999) tarafından yapılan çalışmada, gelişmekte olan bir ülkede (Ürdün) imalat firmalarının operasyonel verimi değerlendirilmiştir. Ayrıca çalışmada, verimsizlikleri elimine etmek üzere girdi ve çıktı faktörlerine gerçekçi sınırların eklenmiş olduğu veri zarflama analizinin değiştirilmiş bir modeli kullanılmıştır. Bu amaçla Ürdün'deki 55 adet imalat firmasına ait gerçek veriler elde edilmiş ve şirketler tarafından veri zarflama analizi sonuçlarının nasıl benimsenmiş olduğu üzerine detaylı mülakatlar ve tartışmalar yapılmıştır. Çalışmada firmaların çalışan sayıları, ödenmiş sermayeleri ve sabit varlıkları girdi olarak kullanılırken, hisse başına piyasa değeri, net satışlar ve vergilerden kalan net gelir çıktı olarak değerlendirilmiştir.

Fukuyama ve diğerleri(1999) çalışmalarında Japonya'daki kredi kooperatiflerinin 1992–1996 yılları arasındaki toplam verimliliğini veri zarflama analizi kullanılarak tahmin edilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular, Japonya'daki kredi kooperatiflerinin yabancıların sahipliğinde olan kooperatiflerin verimliliğinin daha yüksek olduğunu ve inceleme yapılan dönem boyunca verimliliklerinin arttığını göstermiştir.

Hibiki ve Sueyoshi(1999) tarafından DCR (çapraz referanslı VZA) olarak gösterilen yeni bir veri zarflama analizi yaklaşımı literatürde yer almıştır. Bu DCR yaklaşımında karar birimi göz ardı edilerek veri zarflama analizi verimliliğinin stabilitesi incelenmiştir. Önerilen yöntem Japonya'daki bir yerel yönetim biriminin bütün Japon endüstrisine olan bölgesel katkı düzeyinin incelenmesinde kullanılmıştır.

Parkan ve Lu(1999) çalışmalarında, uluslar arası bir bankanın Hong Kong şubesinin iş aktivitesini artırmak üzere ek işgücü kiralaması konusunu inceleyerek şu sorulara yanıt aramışlardır: (1) kiralama işleminin genel performanstaki etkisi nasıl olacaktır ve (2) kiralanan işgücü nedeniyle ortaya çıkan maliyet artışı bankanın genel performansını nasıl etkileyecektir. Çalışma, operasyonel rekabet sıralama analizi (OCRA) olarak bilinen yeni bir performans ölçme yöntemi ile banka performansının tesis edilmesi üzerine odaklanmıştır. Aynı zamanda çalışmada, OCRA ve veri zarflama analizi için bir kıyaslama da yapılmıştır.

Seiford ve Zu(1999) tarafından yapılan çalışmada veri zarflama analizindeki son gelişmeler kullanılarak, karlılık ve piyasa değerini birbirinden ayıran iki aşamalı üretim prosesi yardımıyla ABD'deki 55 ticari bankanın performansı incelenmiştir. Çalışmaya göre, göreceli olarak büyük bankalar daha iyi karlılık performansı sergilerken, daha küçük bankaların pazarlanabilirlik açısından daha iyi bir eğilim gösterdiği belirlenmiştir.

Cooper ve diğerleri(2000) çalışmalarında girdi sıkışıklığı etkisini azaltmak üzere bir yöntem geliştirmişlerdir. Bunu yaparken Brockett vd. ile Fare vd. tarafından önerilen yöntemlere ilişkin sonuçlar arasındaki ilişkiler değerlendirilmiş ve yetersiz noktalar belirlenerek, veri zarflama analizindeki diğer konular için bütünsel yeni bir yöntem geliştirilmiştir.

Bilindiği gibi; bir organizasyonun esnekliği, çevresine çoklu tepkiler verebilme yeteneği ile ölçülür. Bir tepkiden diğerine olan değişimin belirli bir kuruluş maliyeti getirmesi nedeniyle, esnekliğin verimliliği olumsuz yönde etkilediği kabul edilebilir. Ancak, küreselleşme süreci ve iş dünyasındaki hızlı değişim nedeniyle firmalar olabildiği kadar hızlı tepkiye katılmalıdırlar. Verimlilik, veri zarflama analizinin içinde bulunduğu birkaç teknik ile ölçülebilir. Bu tür bir ölçünün karakteristikleri Phillips ve Tuladhar (2000) tarafından belirlenmiştir. Bu çalışmada; ekonomideki verimlilik ve esneklik teorilerinin rollerinin, evrim ve genel sistemlerin tartışılmasını takiben, genel bir esneklik modeli önerilmiştir. Bu modelin özel bir durumu 44 bilgisayar ve bilgisayar bağlantılı şirketin 10 yıllık finansal verilerine uygulanmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgular, esneklik ölçüsü yüksek olan şirketlerin daha yüksek verimliliğe sahip olduğunu göstermiştir.

Shafer ve Byrd(2000) tarafından sunulmuş olan çalışmada, bilgi teknolojileri (IT) konusunda organizasyonların yapmakta oldukları yatırımların verimliliğini ölçmek üzere belirli bir çerçeve önerilmiştir. Bu çalışmada; veri zarflama analizinin IT yatırımlarının verimliliğini değerlendirmede nasıl kullanılabileceği gösterilmiştir. Çalışmada 200 büyük organizasyona ait veri derlenmiş ve grafikler halinde düzenlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre; veri zarflama analizi özel amaçlı araştırmalara uygun olacak şekilde sadece girdi ve çıktılar üzerinde belirli bir esneklik sağlamaktadır. Ayrıca veri zarflama analizi sonuçlarının yetersiz karar verici birimlerin girdi ve çıktılarının nasıl ayarlanabileceği konusunda da bilgi sağlamakta olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Zhu(2000) çalışmasında 500 büyük firmanın finansal performansını karakterize eden değişik ölçülerin belirlenmesi için bir yöntem geliştirmiştir. Çalışmada, finansal performansı belirlemek üzere veri zarflama analizi teknolojisi kullanılmıştır. Firmaların sadece %3'ü en iyi fiyatlandırmayı yaparken, büyük çoğunluğunda teknik ve ölçek verimsizlikler bulunmuştur. Göreceli olarak büyük firmalar arasında azalan ölçeğe göre getiriler ortaya çıkartılmıştır. Darboğaz çalışması çalışan sayısında, varlıklarda ve öz sermayedeki azalmanın gelir ve kar düzeyini önemli ölçüde artırdığını göstermiştir.

Cooper ve diğerleri(2001) tarafından veri zarflama analizi, Çin endüstrisinin (1981-1997) yılları arasındaki darboğaz yönetiminin iyileştirilmesi amacıyla kullanılmıştır. Çin'de Mao Tze Tung tarafından yapılmış olan devrimden kısa bir süre sonra uygulamaya girmiş olan "demir pirinç kâsesi" politikası, tekstil endüstrisinde iflas ile sonuçlanırken, diğer endüstrilerde de iflasa yaklaşılmıştır. 1990'da kitlesel işten çıkarmalar ve artan bir sosyal gerilim yaşanmıştır. Cooper ve diğerleri(2001) tarafından yapılmış olan çalışmada geliştirilmiş bir veri zarflama analizi modeli ile bu darboğaz durumu irdelenmiştir. Tekstil ve otomobil sektörleri kullanılarak yapılan çalışma bazı yönetsel verimsizliklerin elimine edilmesi ile birlikte işsizliği artırmadan çıktılarda artış elde edilebileceğini göstermiştir.

Grosskopf ve diğerleri(2001) hastanelerin doğrudan hasta bakım hizmetinin yanı sıra, çalışanları için birer eğitim kaynağı olarak da kullanılabilceğini göstermişlerdir. Bu çalışmada veri zarflama analizi kullanılarak, 213 eğitim hastanesinin teknik verimliliği değerlendirilmiştir. Veri zarflama analizinin kullanım alanı genişletilerek, verimsizliğin ne kadarının çalışanların israfından kaynaklanmakta olduğu belirlenebilir. Hastane mülkiyeti, öğretim tahsisatı ve öğretim yoğunluğu açısından sistematik farklılıklar analize dâhil edilmiştir. Bu hastanelerin; çıktı düzeylerini korurken girdilerinin %20'ye kadar azaltılabileceğini anlamına gelen ortalama verimsizlik notu 0,80 olarak bulunmuştur.

Martin ve Roman(2001) tarafından yapılan çalışmada özelleştirmede öncelikli havaalanlarının verimliliği veri zarflama analizi ile ölçülmüştür. Çoğu havaalanının verimliliğinin kıyaslanmasında bazı kısmi verimlilik oranları kullanılmıştır. Oysaki bu yaklaşım havaalanlarının genel performansının iyi bir şekilde anlaşılmasını sağlamaz. Martin ve Roman (2001) tarafından yapılmış olan çalışmada her bir İspanyol havaalanının teknik verimliliği ve performansının incelenmesi için veri zarflama analizi uygulanmıştır. Elde



edilmiş olan bulgular İspanyol havaalanı sisteminin özelleştirilmesi işleminden önce bazı politik kabullerin elde edilmesinde kullanılmıştır.

Puig-Junoy(2002) çalışmasında, 94 akut bakım hastanesinde veri zarflama analizini uygulayarak en iyi pratik üretim ve maliyet sınırları için iki aşamalı yaklaşım ile ampirik bir analiz yapmıştır. Çalışma sonuçları, verimlilik ölçme üzerine yayınlanmış literatüre bir katkı sağlamıştır. Çalışmada ayrıca tahsis verimliliği de hesaplanmıştır. Çalışma sonuçları pazar yoğunluğu ve kamu finansmanı arasındaki ilişkiye bir ışık tutmuştur.

Sun(2002) çalışmasında veri zarflama analizini kullanarak Taiwan'daki Taipei City'de bulunan 14 polis merkezinin verimliliğini ölçmüştür. Çalışma sonuçları veri zarflama analizinin bu polis merkezlerine ait 1994-1996 arasındaki verilerin nasıl kullanılabileceğini göstermiştir. Çalışmada; suç kayıtlarının sayısı, polis sayısı, sivil çalışan sayısı, merkez civarında yaşayan yerleşik insanların harcama düzeyi, polis aktiviteleri için gereken bütçe gibi özellikler girdi olarak kullanılırken, aydınlatılan suç sayısı, suç dışı kayıtlı aktivitelerin (trafik kontrol, acil yardım vb.) sayısı ve suç önleyici polis aktivitelerinin sayısı da çıktı olarak alınmıştır. Bu çalışmaya ait analiz sonuçları göstermiştir ki; yerleşim yeri nüfusu ve yer faktörleri gibi işletim çevresindeki farklılıklar polis merkezleri üzerinde çok önemli bir etkiye sahip değildir.

Kanada'nın büyük bir bankasının şubelerindeki performansın değerlendirilmesinde iyileştirilmiş bir ölçüm yönteminin kullanılması konusundaki bir çalışma Bala ve Cook (2003) tarafından literatüre sunulmuştur. Bankacılık endüstrisinde önceden yapılmış çok sayıda çalışma olmasına rağmen ilk olarak bu çalışmada şube düzeyinde çalışma yapılmıştır. Çalışmada iki tür veri kullanılmıştır. Birinci tür veri herhangi bir şubeden temin edilebilecek standart işlemlere ilişkindir. İkinci veri türü ise danışman/uzman görüşüne dayalı olarak şubelerin iyi ve kötü performanslarına ilişkin sınıflandırma bilgisine dayalı olan bilgisayar verilerinden elde edilmiştir. Çalışmada veri zarflama analizinin değiştirilmiş bir versiyonunun bilinen bir uygulama üzerinde test edilmesi ve bu yöntemin bankacılık endüstrisinde nasıl kullanılabileceğini göstermek amaçlanmıştır. Veri zarflama analizinin çerçevesinde uzman bilgi birikimini birleştirmek amacıyla kullanılan mekanizma ilk olarak ayırt edici ya da sınıflandırıcı bir yöntem olarak uygulanmıştır.

Hwang ve Chang(2003), yüksek bir rekabet ortamında bulunan bir otel için piyasa rekabet stratejisini DEA ile formüle etmişlerdir. Çalışma sonuçları göstermiştir ki; müşteri kaynaklarındaki farklılık ve yönetim tarzlarından dolayı verimlilikte önemli bir fark ortaya çıkmaktadır. Ayrıca sonuçlar Taiwan'daki uluslar arası otellerin yönetsel verimliliğinin otellerin uluslararasılaşmasına bağlı olduğunu da göstermiştir.

Keh ve Chu(2003), perakende çıktısı elde etme ve ölçme yöntemleri konusunda literatürde bir boşluk olduğunu ifade ederek, veri zarflama analizi ile perakendecilikte üretkenlik kavramını incelemişlerdir. Çalışmada kullanılan girdiler emek ve sermaye kategorileri altında toplanmıştır. Buna göre emek kategorisinde, çalışanların sayısı ve çalışma saatlerinin kontrolü yer alırken, sermaye kategorisinde ise kullanım süresi, yararlılık, bakım ve genel giderler yer almaktadır. Çıktılar olarak erişilebilirlik, çeşitlilik, ürün teslim garantisi, bilgi temini ve çevre kullanılmıştır.

Serrano-Cinca ve diğerleri(2003) çalışmalarında internet üzerinden ticaret yapmakta olan firmaların verimliliğini değerlendirmek üzere veri zarflama analizi kullanılarak üretim fonksiyonlarının tahminini yapmışlardır. Bu türden firmaların; internette bir etki bırakmak ve faaliyetleri sonucunda kar elde edebilmek gibi iki temel amaçları vardır. Bu nedenle internet kullanıcıları ve kar durumları olmak üzere iki çıktı söz konusudur. Girdi olarak firmaların e-iş türleri kullanılmıştır. Çalışma sonuçları, e-iş türü (e-perakende, araştırma/portal, içerik/ortaklık) ile verimlilik arasında ilişki olduğunu göstermektedir.

Boame(2004) yaptığı çalışmada, Kanada'nın 1990-1998 arası kentsel ulaşım sistemine ait teknik verimliliğinin veri zarflama analizi ile %78 civarında olduğunu tahmin etmiştir. Çalışmada; taşıma filosunun büyüklüğü, kullanılan yakıt miktarı ve iş gücü girdi olarak kullanılırken, elde edilen ciro da çıktı olarak ele alınmıştır.

Estache ve diğerleri(2004) çalışmalarında, Meksika'da verimliliği artırmak üzere 1993 yılından itibaren özelleştirilen limanların eski durumlarına göre ortaya çıkan farklılıkları veri zarflama analizi ile incelemişlerdir. Çalışmada sermaye ve emek girdi olarak, üretim ise çıktı olarak kullanılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre; Meksika limanlarının 1996-1999 arasındaki verimliliği ortalama %4,1 yükselmiştir. Çalışmada ayrıca limanların incelenen dönem boyunca teknik verimliliklerini iyileştirdikleri de gösterilmiştir.

Chen ve diğeri(2005), Taiwan'daki bilim parkına hükümet tarafından seçilmesi planlanan ileri teknoloji firmalarının, en iyi verimlilik ve büyüme potansiyeli ölçülerinde değerlendirilmesi veri zarflama analizi ile yapılmıştır. Çalışmada kullanılan girdiler çalışan sayısı, aktif sermaye, ARGE harcamaları ve fiziksel kullanım alanıdır. Çıktılar ise; yıllık satış ve patent sayısıdır. Çalışma sonuçlarına göre; bilgisayar ve yarıiletken endüstrileri, iletişim, fotoelektronik, hassas cihaz ve biyoteknoloji endüstrilerine göre çok daha iyi performans göstermiştir.

Kocher ve diğeri(2005) tarafından, veri zarflama analizi kullanılarak OECD'ye üye 21 ülkedeki ekonomi araştırmalarının üretkenliği ölçülmüştür. Bu amaçla yapılan çalışmada, üst düzey on ekonomi dergisindeki 1980-1998 yılları arasındaki yayınlar araştırma çıktısı olarak alınmıştır. Girdiler ise AR-GE harcamaları, ekonomi bölümüne sahip üniversitelerin sayısı ve nüfus ile ölçülmüştür. Sabit ölçeğe göre getiride ABD tek verimli ülke olarak öne çıkmıştır. Değişken ölçeğe göre getiride ise; verimlilik sıralaması ABD, İrlanda ve Yeni Zelanda şeklinde olmuştur. ABD hariç tutulduğunda bütün ülkelerin artan ölçeğe göre getiri göstermekte olduğu ve bu nedenle artan bir verimlilik potansiyeline sahip oldukları anlaşılmıştır.

Ramanathan(2005) tarafından yapılmış olan çalışmada; veri zarflama analizi kullanılarak Umman Sultanlığı'ndaki 20 hastanede 2000 yılı verilerine dayalı olarak ameliyat verimliliği değerlendirilmiştir. Bu amaçla; hastaları ziyaret, hasta servisleri ve cerrahi operasyonlar çıktı olarak ve yatak sayısı ile insan gücü girdi olarak göz önüne alınmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre; incelemenin yapıldığı dönem boyunca hastanelerin verimliliği düşme eğilimi göstermiştir.

Casu ve Thanassoulis(2006), İngiltere'deki üniversitelerin akademik faaliyetlerine ilişkin harcamaların yaklaşık %30'u kadar tutan idari hizmet birimlerine ait harcamaların maliyet verimliliği veri zarflama analizi ile değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgulara göre üniversitelerin ortalama verimliliği %27'dir. Ayrıca bulgular; üniversiteler ölçü olarak büyürken, verimlilik ölçeğinde önemli bir değişme olmadığını göstermiştir.

Ramanathan(2006), veri zarflama analizini kullanarak Ortadoğu ve Kuzey Afrika'daki ülkelerin (MENA) kıyaslamalı performanslarını değerlendirmiştir. Elde edilen bulgulara göre

inceleme yapılmış olan 18 ülkeden en verimli olanları Bahreyn, Kuveyt ve Birleşik Arap Emirlikleri iken, Yemen en az verimli olan ülke olarak belirlenmiştir. Çalışma verimliliğın, ülkelerin zenginliğı (GSMH cinsinden) ile çok önemli düzeyde ilişkisi olduğunu buna karşın, ülkelerin büyüklüğü (nüfus olarak) ile ilişkisi olmadığını göstermiştir.

İller Bankasının verimliliğini değerlendirmeye yönelik daha önceden yapılmış herhangi bir çalışma yoktur. Bizim çalışmamız bu alanda yapılan ilk çalışmadır.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### 3 . YÖNTEM

#### 3.1. Performans Tanımı ve Temel Kavramları

Performans, bir işi yapan bireyin, bir grubun ya da bir teşebbüsün o işle amaçlanan hedefe yönelik olarak, nereye varabildiğinin, neyi sağlayabildiğinin nicel ve nitel olarak anlatımıdır(Baş ve Artar,1991:13). Başka bir ifadeyle performans, herhangi bir görevin gereği olarak önceden belirlenen standartlara uygun davranışların gösterilmesi ve beklenen amaçlara ulaşma ya da yaklaşma derecesi şeklinde kavramlaştırılabilir(Bulut,2003).

##### 3.1.1. Etkinlik

Eldeki kısıtlı kaynakların en verimli şekilde kullanılarak mümkün olan en yüksek seviyede çıktı üretebilmek her organizasyon için temel kabul edilen amaçlardan biri olagelmıştır. Kar amacı gütsün ya da gütmesin tüm organizasyonlar için sahip olunan kaynakların en etkin şekilde ürün/hizmete dönüştürülmesi esastır.

Etkinlik kavramı, bir çıktı hedefi yeni bir performans standardının başarılması ya da bütün kısıtlamalar kaldırıldığında olanaklı olan ideal potansiyeli içerir. Genellikle örgütün uzun dönemli amaçlarını konu alır. Etkinliğin ölçüsü;

$$\text{Etkinlik} = \frac{\text{Gerçekleşen Çıktı(Sonuç)}}{\text{Planlanan Çıktı(Sonuç)}}$$

oranı ile ifade edilebilir. Bu orandan hareketle, üretim etkinliği ve ekonomik etkinlik kavramları da sırasıyla;

$$\text{Üretim Etkinliği} = \frac{\text{Gerçekleşen Üretim}}{\text{Beklenen (Planlanan) Üretim}}$$

$$\text{Ekonomik Etkinlik} = \frac{\text{Gerçekleşen Kar}}{\text{Beklenen Kar}}$$

şeklinde yazılabilir(Akal,1992:19).

### **3.1.2. Verimlilik**

Verimlilik genel ve bilinen anlamıyla üretilen çıktılarının, bu çıktıları üretmek için kullanılan girdilere oranıdır ve

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

Büçiminde yazılabilir. Bu matematiksel ilişkiye göre verimlilik; bir ürün ya da hizmet üretim sürecinin belirli bir dönem sonunda üretilen ürün ya da hizmetlerin(çıktı), bu üretimi gerçekleştirmek amacıyla kullanılan üretim kaynaklarına(girdi) bölünmesiyle elde edilen değeri ifade eder(Akal,1992:19).

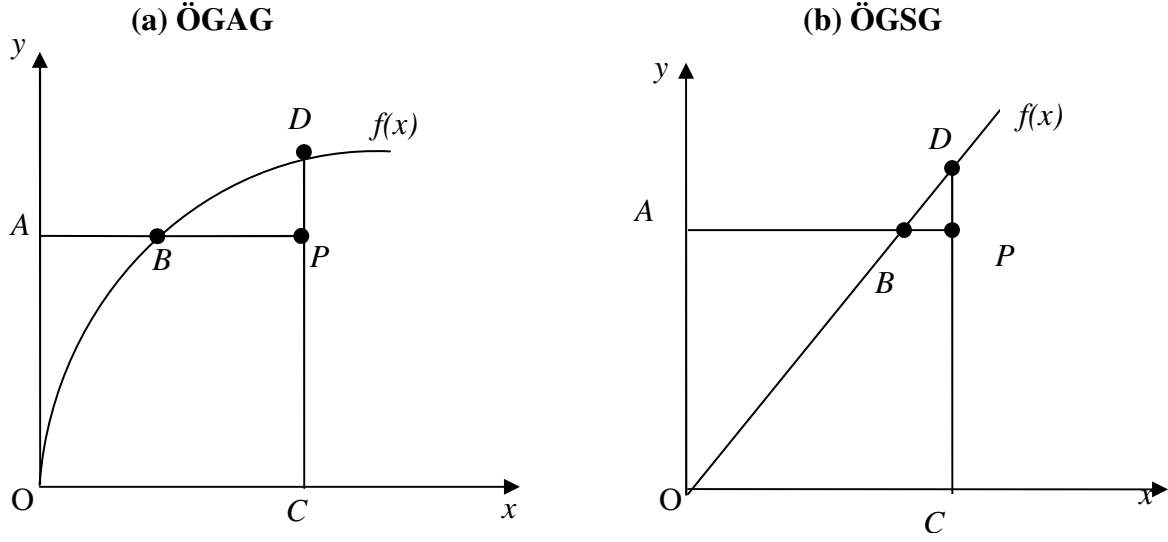
### **3.2.Toplam Etkinlik, Teknik Etkinlik ve Tahsis Etkinliği**

Modern etkinlik ölçümleri, Debreu (1951) ve Koopmans'ın (1951) çoklu girdiler için hesaplanan firma etkinliği ölçümüne dayalı çalışmalarından esinlenen Farrell(1955) ile başlamaktadır. Farrell'e göre firma etkinliği teknik etkinlik ve tahsis etkinliği olmak üzere iki bileşenden oluşmaktadır. Teknik etkinlik, firmanın mevcut girdilerinden maksimum çıktıyı elde etme yeteneğini yansıtırken, tahsis etkinliği ise her bir girdinin fiyatlarını dikkate alarak optimal girdi kullanma yeteneğini yansıtmaktadır. Bu iki ölçüm birleştirilerek toplam (ekonomik) etkinlik elde edilmektedir. Toplam etkinlik ve teknik etkinlik ve tahsis etkinliği kavramları şu şekilde açıklanmaktadır (Ustasüleyman, 2007:2-7).

Etkinlik ölçümleri, girdiye yönelik ve çıktıya yönelik olmak üzere iki türdür. Girdiye yönelik teknik etkinlik ölçümleri, "üretilen çıktı miktarında değişim olmaksızın girdi miktarının ne kadar azaltılabileceği" sorusuna açıklık getirmektedir. Çıktıya yönelik teknik etkinlik ölçümleri ise "kullanılan girdi miktarında değişim olmaksızın çıktı miktarının ne kadar arttırılabileceğini açıklamaktadır. Etkinlik ölçümlerinin diğer bir çeşidi ise ölçeğe göre getiri durumudur. İki girdi ve iki çıktı olduğu durumda ölçeğe göre sabit getiri, iki girdi tek çıktı olduğu durumda ölçeğe göre azalan getiri, iki girdi ve ikiden fazla çıktı olduğu durumda

ise ölçeğe göre artan getiri geçerlidir. Girdi ve çıktıya yönelik ölçümler arasındaki farkı, aşağıdaki  $x$  girdisini kullanarak  $y$  çıktısını üreten firmayı temsil eden Şekil 1 üzerinde açıklamak mümkündür.

**Şekil 1: Ölçeğe Göre Girdi ve Çıktıya Yönelik Etkinlik Ölçümleri**



Şekil 1a, ölçeğe göre azalan getiriye sahip ve P noktasında etkin olmayan firmayı göstermektedir. Farrell'e göre girdiye yönelik etkinlik ölçümünde teknik etkinlik ( $T$ ),  $AB/AP$  ye eşit iken, çıktıya yönelik etkinlik ölçümünde teknik etkinlik,  $CP/CD$ 'ye eşittir. Çıktı ve girdiye yönelik ölçümler, ölçeğe göre sabit getiri söz konusu olduğu durumda teknik etkinliğe eşit iken, ölçeğe göre artan veya azalan getiri söz konusu olduğu durumda teknik etkinliğe eşit olmayacaktır. Şekil 1b  $AB/AP=CP/CD$  olan etkin olmayan herhangi bir P noktası için ölçeğe göre sabit getiri göstermektedir.

Farrell(1957) ve daha sonra Fare, Grosskopf ve Lovell (1985) tarafından geliştirilen çalışmalara dayalı olarak toplam, tahsis ve teknik etkinlik ölçümlerini Şekil 2 ve 3'den yararlanarak açıklamak mümkündür.

Şekil 2'de  $y$  ürününü üretmek için  $x_1$  ve  $x_2$  olmak üzere iki girdi kullanan bir firma görülmektedir.





$$\begin{aligned} & \text{Min } px & (2) \\ & y \leq zY, \quad x \geq zX, \quad z \in R_+^k \end{aligned}$$

Bu problemde, firmanın ürettiği çıktının  $m$  boyutlu vektörü  $y$  ile kullandığı girdinin  $n$  boyutlu vektörü ise  $x$  ile ifade edilir.  $Y$  ( $k \times m$ ) çıktı matrisidir ve  $k$  firma sayısını gösterir.  $X$  ( $k \times n$ ) girdi matrisini;  $z$  minimum maliyeti belirleyen firmaları niteler ve  $p$   $n$  boyutlu girdi fiyat vektörüdür. Yukarıdaki problemde girdi değerleri belli bir minimum maliyet seviyesinde gözlenen değerlerden elde edilmiştir. Bu durumda toplam etkinlik şu şekilde ölçülür.

$$TE = \frac{MM}{M} \quad (3)$$

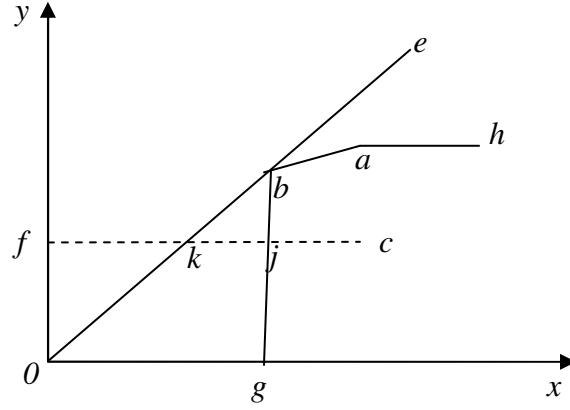
Burada  $MM$  firma için hesaplanan minimum maliyeti,  $M$  ise gerçekleşen maliyeti ifade etmektedir. Bu oran şekilde  $Od/Oc$ 'ye karşılık gelmektedir. Toplam etkinlik ölçümü için ikinci bir doğrusal programla modeli geliştirilmiştir. Geliştirilen model aşağıdaki şekilde gösterilir.

$$\begin{aligned} & \text{Min } T & (4) \\ & y \leq zY, \quad Tx \geq zX, \quad z \in R_+^k \end{aligned}$$

Şekilde  $T$ ,  $Ob/Oc$  ile hesaplanır.  $T$  ve  $TE$ 'nin hesaplanmasından sonra denklem (1) den Tahsis etkinliği ( $A$ ) elde edilebilir.

Toplam etkinlik daha sonra ölçek etkinliğine ( $S$ ) ve saf teknik etkinliğe ( $ST$ ) ayrıştırılır. Daha öncekilerle ilgili olarak eğer firma uzun dönem optimal ölçekte değilse, örneğin ölçeğe göre sabit getiri durumunda ise firma o andaki çıktıyı daha az girdi ile üretebilir. Bu durum girdi ( $x$ ) çıktı ( $y$ ) ve  $a, b, c$  gözlem değerleri için aşağıdaki şekilde gösterilebilir.

### Şekil 3: Saf Teknik ve Ölçek Etkinliği



Şekil 3'de yer alan “Oe” doğrusu, ölçeğe göre sabit getiri durumunda, mevcut girdi ile üretilebilecek optimal çıktıyı ölçen üretim olanakları eğrisini göstermektedir. *c* firmasının teknik etkinliği;

$$fk/fc \quad (5)$$

oranı ile hesaplanır. Bu ise 2 girdi olması durumunda (Şekil 2'de) *Ob/Oc*'ye karşılık gelir. Ölçek etkinliğinin hesabı için ölçeğe sabit getiri yerine ölçeğe göre değişken getiri geliştirilmiştir. Şekil 3'de bu durum *gbah* ile gösterilmektedir. Teknik etkinliğin ikinci ölçüsü olan saf teknik etkinlik ölçeğe göre değişken getiri sınırı ile ilişkilidir. *c* gözlemi için bu durum;

$$ST = fi/fc \quad (6)$$

oranı şeklinde yazılabilir. Teknik etkinlik (*T*) ve saf teknik etkinlik (*ST*) hesaplamalarından ölçek etkinliği (*S*) şu şekilde elde edilir.

$$S = T/ST = fk/fj < 1 \quad (7)$$

Ölçeğe göre sabit getiri durumunda  $S$  değeri  $I$ 'e eşit olur.  $I$ 'den küçük olan tüm değerler “ölçek etkinsizliği”ni ifade eder.

Şekil 3'de gösterildiği gibi ölçek etkinliği hesaplanabilirse ve ölçeğe göre değişken getiri sınırı geliştirilebilirse, saf teknik etkinlik ( $ST$ ) türetilir. Çoklu girdi ve çoklu çıktı olması durumunda aşağıdaki doğrusal programla problemi çözülerek  $ST$  elde edilebilir.

*Min ST*

$$y \leq zY, PTx \geq zX$$

$$\sum_{i=1}^k z_i = 1 \quad (8)$$

$$z \in R_+^k$$

Yukarıdaki problemde  $PT$  ölçeği gösterirken  $\sum_{i=1}^k z_i = 1^3$  denklemi ölçeğe göre sabit getiriyi ifade etmektedir. Ölçek etkinliği  $T$  ve  $PT$  değerlerinin (7) numaralı denklemde yerine konması ile elde edilir. Ölçek etkinsizliği durumunda ( $S \neq I$ ), etkinsizliğin sebebi ölçeğe göre artan ya da azalan getiri durumunda çalışmaktır. Bunu daha derinlemesine araştırmak için Şekil 3'deki *Obah* olduğu gibi sadece ölçeğe göre artan getiri olmayan durum için bir sınır oluşturulur. Aşağıda verilen doğrusal programlama problemi çözülerek çoklu girdi ve çıktı durumu için bu sınır elde edilebilir.

*Min  $\sigma$*

$$y \leq zY, \sigma x \geq zX$$

$$\sum_{i=1}^k z_i \leq 1 \quad (9)$$

$$z \in R_+^k$$

$\sum_{i=1}^k z_i \leq 1$  eşitsizliğinin ölçeğe göre artan getirinin olmadığı durumu için kullanılacağı ispat edilebilir ve burada  $\sigma$  bir ölçektir. Eğer  $S \neq I$  ve  $\sigma = PT$  ise ölçeğe göre azalan getiri söz konusudur. Bu durumda  $\sigma$ , ölçeğe göre artan getirinin olmadığı sınıra dayalı olarak hesaplanır. Alternatif olarak eğer  $S \neq I$  ve  $\sigma \neq PT$  ise ölçeğe göre artan getiri dikkate alınmalıdır. Şekil

3'deki  $c$  gözlemi açısından  $S = fk/fj < 1$  dir.  $\sigma = fk/fc$  ve  $ST = fj/fc$  olduğu için sonuç olarak  $\sigma \neq ST$  ölçeğe göre artan getiriye gösterir.

Maliyet fonksiyonu yaklaşımını kullanan önceki çalışmaların çoğunda etkinlik, maliyetlerin minimize edildiği çıktı veya boyutta elde edilir ve yanlış ölçek seçimi etkisizlikle sonuçlanır.

### **3.3 Etkinlik Ölçme Yöntemleri**

Etkinlik ölçme yöntemleri kabaca rasyo analizi, parametrik ve parametrik olmayan yöntemler olarak üç gruba ayrılabilir. Bu gruplara dahil olan yöntemlerin hepsinin kendine göre avantaj ve dezavantajları vardır. Aşağıda bu tekniklerin mantığı kısaca açıklanmaya çalışılmıştır(İnan, 2000:2).

#### **3.3.1.Rasyo Analizi**

Parametrik yöntemler ve veri zarflama analizi gibi parametrik olmayan verimlilik analizi yöntemlerine oranla rasyo analizi en yoğun olarak kullanılan verimlilik ölçme yöntemidir. Bu yöntem bir tek girdi ile bir tek çıktının birbirleriyle oranlanması sonucu oluşan bir rasyonun zaman içinde izlenmesi şeklinde uygulanır.

#### **3.3.2.Parametrik Yöntemler**

Parametrik yöntemlerde genel olarak bir gözlem kümesi vardır ve bu küme içinde en iyi performansın regresyon çizgisi (etkinlik sınırı) üzerinde olduğu varsayılarak, bu çizgiden sapma göstermeyen gözlemler etkin; bu gözleme göre başarısız olan diğer gözlemler de etkisiz olarak tanımlanır. Açık ki, hiç bir gözlemin tam olarak uyuşmadığı bir etkinlik sınırı her zaman mümkündür. Başarısızlıktan kastın aynı çıktı düzeyinde yüksek maliyet veya aynı girdi düzeyinde düşük çıktı olduğu ve gözlemlenen üretim birimlerinin homojen olduklarının varsayıldığı unutulmamalıdır. Ayrıca yöntem her zaman bir rassal hatanın olacağını da varsayar. Tam etkin olan gözlemler zaten hatanın sıfır olduğu gözlemlerdir.

Dolayısıyla bir gözlemin etkinsiz olduğuna ancak ölçüm hatalarının giderilmesinden sonra karar verilebilir.

Böylece parametrik yöntemlerde etkinlik sınırından sapmaların etkinsiz gözlem ve rassal hata gibi iki unsurdan oluştuğu, bu iki hata bileşeninin birbirinden ayırt edilebilmesinin de büyük önem taşıdığı ortaya çıkar. Zaten bu yöntemler birbirlerinden bu iki hata unsurunun nasıl dağıldığı ile ilgili varsayımlarla ayrılır. Bu yöntemler şunlardır: Stokastik Ekonometrik Sınır Yaklaşımı (SESY), Serbest Dağılım Yaklaşımı (SDY), Kalın Sınır Yaklaşımı (KSY) (İnan,2000:3).

### **3.3.3. Parametrik Olmayan Yöntemler**

Parametrik olmayan yöntemler doğrusal programlama kökenli teknikler (kısıt altında optimizasyon) kullanarak etkinlik sınırına olan uzaklığı ölçmeye çalışırlar. Bu yöntemler, parametrik yöntemlerde olduğu gibi üretim biriminin yapısı ile ilgili davranışsal varsayımlara girmek zorunda olmadıkları için, görece avantajlıdırlar. Ayrıca, söz konusu yöntemlerin birden fazla açıklayıcı ve açıklanan değişken kullanabilme gibi bir üstünlükleri daha vardır. Buna karşın bir rassal hata terimi içermedikleri için, veri ve ölçüm hataları, şans ya da diğer nedenlerle oluşan hataları modele aktarır ve etkinlik sınırını yanlış tespit edebilirler.

Bu yöntemlerden en yaygın olarak kullanılanı 1978 yılında Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından geliştirilen DEA (Data Enveloping Analyses) yöntemidir. Bu yöntem parametrik olmayan yöntemler arasında kesin bir üstünlüğe sahip olduğu için bu bölümde sadece Veri Zarflama Analizi yöntemi incelenecektir(İnan,2000:4).

#### **3.3.3.1. VZA Tanımı ve Temel Yaklaşımları**

Oldukça yeni bir yaklaşım olmasına karşın çok yaygın uygulama alanları bulmuştur. Uygulama alanları arasında banka şubelerinin etkinliklerinin ölçülmesi, kamu hizmetlerinin etkinliği, sağlık hizmetleri etkinliğinin ölçülmesi, aracı kurum hizmetleri, okul etkinlikleri, restaurant etkinliğinin ölçülmesi, hastane etkinliği ölçülmesi, üniversite bölümlerinin etkinliklerinin ölçülmesi sayılabilir(Ulucan,2000:2).

n adet organizasyonel karar birimi s adet çıktıyı m adet girdi kullanarak üretmektedir. Herhangi bir organizasyonel karar biriminin görelî etkinliği, ağırlıklandırılarak biraraya getirilen çıktılarını, yine ağırlıklandırılarak biraraya getirilen girdilerine oranlayarak elde edilir. Aynı işlem n adet benzer işi yapan organizasyonel karar birimi için de yapıldığında her birimin etkinliği ortaya çıkacaktır. Ancak bu tip bir değerlendirmede verilecek ağırlıklar objektif olmayabilecektir. Ayrıca her organizasyonel karar birimine kendi girdi-çıktı ağırlıklarını verme şansı tanınrsa, tüm birimler muhtemelen en iyi oldukları çıktıların ağırlığını en yüksek vereceklerdir. Bu noktada etkinlik ölçme probleminde bir yol ayrımına gelinmektedir. Bir yandan gerçekte doğru ağırlık setinin ne olacağı ile ilgili çalışmalar yapılabilir. Ancak bu durumsal bir süreç olacaktır. Her problemde özel ağırlık setleri belirlemek gerekecek, genel bir yöntem bulunamayacaktır. İkinci yol ise doğru ağırlık setini bulmaya çalışmaktan ziyade, tüm organizasyonel birimlerin görelî etkinliklerini bulmaya çalışmaktır.

Veri Zarflama Analizi görelî etkinlikleri belirlemek üzere geliştirilmiş bir yaklaşımdır. VZA'da tüm organizasyonel karar birimleri serbestçe ağırlıklarını verebilirler. Ancak, tüm birimlerin kendilerini etkin yapacak ağırlıkları seçerek taraflı olmalarının önüne geçmek için de probleme iki kısıt eklenmiştir. Bu kısıtlardan ilkinine göre karar birimleri ağırlıklarını öyle seçmelidirler ki, seçtikleri ağırlıklar kullanılarak diğer organizasyonel karar birimlerinin etkinliği ölçüldüğünde hiçbir karar biriminin etkinliği %100'ü geçmemelidir. İkincisine göre de, hiç bir ağırlık negatif değer taşımamalıdır. Bu kısıtlar sonucu, ağırlıklarını serbestçe seçebilen organizasyonel karar birimleri, aslında aynı optimal ağırlık setini seçmektedirler. Bir önceki paragrafta ifade edilenler, analitik olarak kesirli doğrusal programlama formunda gösterilebilir. n adet organizasyonel karar biriminin görelî etkinliklerinin ölçülmesi problemi için VZA yaklaşımı kullanıldığında, n adet kesirli doğrusal programlama modeli kurulmalı ve çözülmelidir. Her model kurulduğu organizasyonel karar birimi için 0 ile 1 arasında değişen bir etkinlik skoru üretecektir. Öte yandan, her modelin duali oluşturulup çözüldüğünde etkin olmayan birimlerin, hangi birimlere göre etkin olmadıkları ve etkin olmak için girdi ve çıktı düzeylerinde neler yapmaları gerektiği de elde edilir. Bu sonuçlar yönetsel açıdan oldukça önemli sonuçlardır. VZA yaklaşımının performans ölçmede elde ettiği sonuçlar özetle aşağıdaki gibidir(Ulucan,2000:2).

- Etkin organizasyonel karar birimleri

- Etkin olmayan organizasyonel karar birimleri
- Etkin olmayan organizasyonel karar birimleri tarafından kullanılan fazla kaynak miktarları
- Etkin olmayan organizasyonel karar birimlerinin şu anki girdi düzeyleri ile üretmeleri gereken çıktı düzeyi (çıktılarını artırmaları gereken düzey)
- Etkin olmayan organizasyonel karar birimlerinin, etkin referans setini oluşturan birimler.

Veri Zarflama Analizi, karşılaştırılmaları zor olan çoklu girdi ve çıktıları içeren örgütsel birimlerin görelî performanslarını ölçmek için kullanılan doğrusal programlama tabanlı bir tekniktir. Bu tanımı biraz daha genişlettiğimizde, girdi ve çıktıların ortak bir birimle ifade edilemediği organizasyonlarda da etkinlik ölçümünün yapılmasına olanak veren bir tekniktir diyebiliriz. Tekniğin bu özelliğinden dolayı etkinliğin kolaylıkla ölçüldüğü ve kıyaslanabildiği üretim sektörünün dışında, kar amaçlı olmayan kuruluşlar, belediyeler, okullar, hastaneler, mağazalar, banka şubeleri, kütüphaneler, mahkemeler gibi hizmet üreten sektörlerde de kullanılması giderek yaygınlaşmaktadır. VZA, kısa geçmişine rağmen çeşitli şekillerde tanımlanmıştır. Bunlardan bazıları şöyledir(Köksal, 2001:87).

- VZA, birden fazla girdi ve çıktıya sahip örgütler kümesinde, hem girdilerin, hem de çıktıların nesnel biçimde bir verimlilik indeksi içinde birleştirilemediği durumlarda göreceli verimlilik ölçümü için kullanılan bir yöntemdir.
- VZA, bir karar verme biriminin verimliliği açısından matematiksel olarak ağırlıklandırılmış çıktılar toplamının ağırlıklandırılmış girdiler toplamına oranının en iyi performansı belirlediği sınıra göre pozisyonudur.
- VZA, Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından 1978’de ve Banker Charnes ve Cooper tarafından da 1984’te geliştirilen, Farrell’in (1957) sınır metodolojisine dayanan doğrusal programlamanın özel bir uygulamasıdır.
- VZA, aynı tür girdiler kullanarak aynı tür çıktıları üreten ve birbirlerine benzer ekonomik karar birimlerinin karşılaştırmalı “etkinliklerinin” ölçülmesi amacıyla geliştirilmesi parametresiz bir yöntemdir.
- VZA, bir çok girdi ve çıktının gözlemlendiği ve bu gözlenen girdi ve çıktıların tek bir toplam girdi ve çıktıya dönüştürülemeyeceği durumlarda üretim verimliliğini ölçmek için kullanılan bir yöntemdir. VZA’ da bir karar verme biriminin görelî verimliliği, toplam ağırlıklı çıktıların toplam ağırlıklı girdilere oranı olarak tanımlanmaktadır. Bu yaklaşım ilk olarak Farrell tarafından ifade edilmiş ve daha sonra da Farrell ve Fieldhouse tarafından geliştirilmiştir. Bu

tanımlamalara Charnes ve Cooper' ın 1985 yılında yaptıkları etkinliğin formal tanımını da ekleyebiliriz. Tanım şu şekilde yapılmıştır(Norman ve Stoker,1991:15).

“ Bir birim için % 100 verimliliğe aşağıdaki koşullar sağlandığı zaman ulaşılabilir:

- Çıktıların hiçbiri girdilerden birini veya daha fazlasını artırmadan veya diğer çıktıların bazılarını azaltmadan artırılmıyorsa,
- Girdilerin hiçbiri çıktılarından bazıları azaltılmadan veya diğer girdilerin hiçbiri artırılmadan azaltılmıyorsa."

Yukarıda verilen bu tanım ekonomistlerin Pareto ya da (Pareto–Koopmans) kavramıyla uyum sağlamaktadır. Yani, mutlak standardı olan gerçek ya da teorik bir etkinlik modeli ortaya konulamıyorsa, tanımımızı benzer koşullarda ulaşılan göreceli etkinlik düzeylerini açıklayabilecek şekilde adapte etmek zorundayız. Aynı makalelerinde Charnes, Cooper ve Rhodes (CCR), etkinlikleri ölçülecek ortak girdileri ve çıktıları olan firmalar, bölümler ya da yönetsel birimler gibi toplulukları tanımlamak için "Karar Verme Birimi" (KVB) sınıflama terimini tanıtmışlardır.

CCR' a göre VZA tekniğinin tanımı şöyle yapılabilir (Norman ve Stoker,1991:15).

“Bir KVB' nin etkinlik ölçümü, matematiksel olarak ağırlıklandırılmış çıktılar toplamının ağırlıklandırılmış girdiler toplamına oranlanmasıyla oluşturulan ve en iyi performansı belirleyen sınıra olan göreceli pozisyonudur”.

### **3.3.3.2 VZA Yaklaşımının Güçlü Yönleri**

VZA doğru şekilde kullanıldığı zaman oldukça güçlü bir araçtır. Onu güçlü kılan özelliklerinden bazıları şunlardır (Perçin ve Ustasüleyman, 2007:2).

- VZA modellerinde çok sayıda girdi ve çıktı kullanmak mümkündür.
- VZA modellerinde parametrik yöntemlerde olduğu gibi girdi ve çıktılar arasında fonksiyonel bir ilişki kurulmasına gerek yoktur.
- VZA aynı nitelikte(homojen) olan karar birimlerini kendi aralarında kıyaslar.
- VZA modellerinde girdi ve çıktılar çok farklı birim değerleri ile ifade edilebilirler(fiziksel üretim, parasal büyüklük, hatta rasyolar cinsinden).

### **3.3.3.3. VZA Yaklaşımının Zayıf Yönleri**



Yukarıda saydığımız güçlü yönler aynı zamanda VZA için sorunlar da oluşturabilmektedirler. VZA' ni çalışmasında kullanmak isteyenler bu sorunlardan oluşan kısıtları da dikkate almak zorundadırlar. Bu zayıflıklar şunlardır(Anderson,1998:6).

- VZA bir ekstrem nokta tekniği olduğundan probleme ilişkin girdi ve çıktı değerlerinin ölçümündeki hatalar analiz aşamasında önemli problemlere neden olabilir.
- VZA, KVB' nin görelî verimliliklerini tahmin etmede oldukça iyidir. Ama bu özelliği "mutlak" etkinliği ölçme aşamasında çok yavaş kalır. Başka bir deyişle, eşitlerin birbirine göre ne kadar iyi kıyaslandığını söyleyebilir fakat, "teorik maksimuma" göre karşılaştırma sonucunu söyleyemez.
- VZA, non-parametrik bir teknik olduğu için, sonuçlara istatistiksel hipotez testlerinin uygulanması zordur ve bu durum süregelen araştırmaların odak noktası olmuştur.
- VZA' nın standart formülasyonu her KVB için ayrı bir DP oluşturduğundan, büyük boyutlu problemler yoğun hesaplanmalar gerektirmektedir.
- VZA, esas olarak veri tabanlı bir yöntem olduğu için, araştırmacı verilerin hangi girdi-çıkıtı kümesinin üretim fonksiyonunun tahmininde gerekli olduğunu seçerken dikkatli davranmalıdır. Eksik ya da yanlış girdi-çıkıtı seçimi, sonucu çok büyük oranda olumsuzlaştıracaktır(Yolalan,1990:132).
- VZA' nın önerdiği zarflama (çevreleme) şekli bazı durumlarda yetersiz kalmaktadır. Özellikle doğal zarflamanın mümkün olmadığı durumlarda kuramsal karar birimi yeterince belirgin değildir(Yolalan,1990:132).
- VZA, her ne kadar parametresiz bir yöntem olarak tanıtılsa da, her bir karar birimine göre ayrı ayrı eniyilendiğinden çok fazla sayıda karar değişkeninin hesaplanmasına yol açar. Bu durum serbestlik derecesini oldukça yükseltir(Yolalan,1990:132).

### **3.4.VZA Metodolojisi**

#### **3.4.1. Charnes Cooper ve Rhodes (CCR) Veri Zarflama Analizi Modeli**

Karar verme birimlerinin toplam teknik etkinliklerini ölçmekte VZA'nin temel varsayımı, ölçüğe göre sabit getiri (CRS) varsayıdır. Bu varsayıma göre geliştirilen VZA modeli aynı zamanda CCR (Charnes-Cooper-Rhodes) modeli olarak da ifade edilmektedir. Bu

şekilde karar verme birimlerinin ölçek farklılıklarının arındırılarak salt teknik etkinliklerinin hesaplanması sağlanmıştır.

Charces, Cooper ve Rhoders (1978) her bir KVB'nin etkinliğinin bir doğrusal programlama modeli ile belirlenebileceğini göstermiştir (Ustasüleyman, 2007:9).

### 3.4.1.1. CCR-Veri Zarflama Analizi Modeli (Girdiye Yönelik)

$m$  adet girdisi ve  $s$  adet çıktısı olan  $n$  adet organizasyonel karar-birimi için maksimize edilecek çıktı/girdi oranının matematiksel ifadesi aşağıda verilmiştir.

$$Maxh_k = \frac{\sum_{r=1}^s u_{rk} Y_{rk}}{\sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ik}} \quad (10)$$

Bu ifadede  $X_{ij} > 0$  parametresi  $j$  karar-birimi tarafından kullanılan  $i$  girdi miktarını,  $Y_{ij} > 0$  parametresi de  $j$  karar-birimi tarafından kullanılan  $r$  çıktı miktarını göstermektedir. Bu karar problemi için değişkenler  $k$  karar-biriminin  $i$  girdi ve  $r$  çıktıları için vereceği ağırlıklardır. Bu ağırlıklar sırasıyla  $v_{ik}$  ve  $u_{rk}$  olarak gösterilmiştir.

Aşağıdaki ifade ise,  $k$  organizasyonel karar-biriminin ağırlıklarını diğer karar-birimleri de kullandığı zaman etkinliklerinin %100'ü geçmemesini sağlayan kısıttır.

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_{rk} Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ij}} \leq 1; \quad j=1, \dots, n \quad (11)$$

Son olarak kullanılacak girdi ve çıktı ağırlıklarının negatif olamamasını sağlayan kısıt da aşağıda verilmiştir.

$$u_{ik} \geq 0; \quad r=1, \dots, s$$

$$v_{ik} \geq 0; \quad i=1, \dots, m \quad (12)$$

Bu eşitsizlikler setini doğrusal programlama formuna çevirip Simpleks yada benzeri algoritmalarla çözüme ulaşmak için maksimizasyon formundaki amaç fonksiyonunun paydasının 1'e eşitlenip bir kısıt haline getirilmesi yeterlidir. Charnes ve diğerleri (1978) tarafından geliştirilen ve geliştiren kişilerin baş harfleriyle CCR olarak adlandırılan model aşağıda verilmiştir. Bu model Ölçeğe Göre Sabit Getiri (ÖGSG) varsayımı altında geliştirilmiştir (Ulucan, 2002:6).

$$\begin{aligned}
 & \text{Max } h_k = \sum_{r=1}^s u_{rk} Y_{rk} \\
 & \text{st} \\
 & \sum_{r=1}^s u_{rk} Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ij} \leq 0 \quad ; \quad j = 1, \dots, n \quad (13) \\
 & \sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ik} = 1 \\
 & u_{rk} \geq 0 \quad ; \quad r = 1, \dots, s \\
 & v_{ik} \geq 0 \quad ; \quad i = 1, \dots, m
 \end{aligned}$$

Yukarıdaki model n adet organizasyonel karar birimi için herbirinin kendi parametreleri ile hazırlanıp n kere çözülmelidir. Özellikle etkin referans setlerinin belirlenmesinde destek sağlayan dual model ise aşağıda gösterilmiştir (Ulucan, 2002:6).

#### 3.4.1.2. Dual CCR- Veri Zarflama Analizi Modeli (Girdiye Yönelik)

### Model Dual CCR

$$\min w_k = q_k$$

st

$$\sum_{j=1}^n \lambda_{kj} Y_{rj} \geq Y_{rk} \quad ; \quad r = 1, \dots, s \quad (14)$$

$$-\sum_{j=1}^n \lambda_{kj} X_{ij} + q_k X_{ik} \geq 0 \quad ; \quad i = 1, \dots, m$$

$$\lambda_{kj} \geq 0 \quad ; \quad j = 1, \dots, n$$

$$-\infty \leq q_k \leq +\infty$$

Bu modeldeki  $\lambda$  dual değişkeni etkin referans setlerini belirlemede kullanılmaktadır.  $k$  organizasyonel karar-biriminin primal modelinde pozitif değerler verilen tüm  $\lambda_{kj}$  dual değişkenlerin karşılık geldikleri karar-birimleri etkindir. Bu karar-birimlerinin oluşturduğu sete karar-birimi  $k$ 'nin "referans seti," adı verilir. Genellikle, eğer  $k$  verimli ise, o zaman referans setindeki tek karar-birimi kendisi olacaktır ve dual değişken  $\lambda_{kk}$ 'nin değeri 1.0'a eşit bulunacaktır. Etkin olmayan karar-birimleri için referans seti, etkinliğin yakalanabilmesi için çıktıların hangi oranda artırılması (yada girdilerin hangi oranda azaltılması) sorusunun cevabını da sağlamaktadır(Ulucan, 2002:6).

#### 3.4.1.3. CCR- Veri Zarflama Analizi Modeli (Çıktıya Yönelik)

Söz konusu modele ilişkin gösterim aşağıdaki gibidir(Tarım, 2001:56).

$$\begin{aligned} F_k &= \text{Min} \sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ik} \\ -\sum_{r=1}^s u_{rk} Y_{rj} + \sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ij} &\geq 0; \quad k \text{ ve } j = 1, \dots, n \\ \sum_{r=1}^s u_{rk} Y_{rk} &= 1 \\ u_{rk} &\geq 0 \quad ; \quad r = 1, \dots, s \\ v_{ik} &\geq 0 \quad ; \quad i = 1, \dots, m \end{aligned} \quad (15)$$

#### 3.4.1.4. Dual CCR- Veri Zarflama Analizi Modeli (Çıktıya Yönelik)

Söz konusu modele ilişkin gösterim aşağıdaki gibidir(Yavuz, 2003:44).

$$\begin{aligned}
F_k &= \text{Max} \Phi + \varepsilon \sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^n s_r^+ \\
\sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} + s_i^- &= X_{ik} \quad i = 1, \dots, m \\
\sum_{j=1}^n \lambda_j Y_{ij} - s_r^+ &= \Phi Y_{rk} \quad r = 1, \dots, s \\
\lambda_j, s_i^-, s_r^+ &\geq 0 \quad j = 1, \dots, n
\end{aligned} \tag{16}$$

Bu gösterimde;

$\Phi$ : Çıktıya ait genişleme katsayısı

$s_i^-$ : k karar biriminin i' inci girdisine ait aylak girdi vektörü

$s_r^+$ : k karar biriminin r' inci çıktısına ait aylak çıktı vektörü

$\lambda_j$ : Gözlem kümesinde yer alan KVB'lerin yoğunluk değerleridir.

### 3.4.2. Banker Charnes Cooper (BCC) Veri Zarflama Analizi Modeli

Banker, R.D., A. Charnes ve W.W. Cooper 1984'te, önceki Charnes-Cooper-Rhodes (CCR) modeline ölçüğe göre değişken getiri (VRS) varsayımı çerçevesinde konvekslik kısıtını eklemişlerdir. (Banker-Charnes-Cooper modeli), BCC modeli, ölçüğe göre değişken getiri(ÖGDG) varsayımını içermektedir(Cingi ve Tarım, 2000:8).

#### 3.4.2.1. BCC- Veri Zarflama Analizi Modeli (Girdiye Yönelik)

BCC modelinin doğrusal programlama formunda gösterimi aşağıdaki gibidir.

Model BCC

$$\begin{aligned}
\max h_k &= \sum_{r=1}^s u_{rk} Y_{rk} - u_0 \\
\text{st} \\
\sum_{r=1}^s u_{rk} Y_{rj} - u_0 - \sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ij} &\leq 0 \quad ; \quad j = 1, \dots, n \\
\sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ik} &= 1 \\
u_{rk} &\geq 0 \quad ; \quad r = 1, \dots, s \\
v_{ik} &\geq 0 \quad ; \quad i = 1, \dots, m \\
u_0 &\text{ ufrs}
\end{aligned} \tag{17}$$

BCC modelinin optimal çözümünde  $u_0$  değişkeninin pozitif değer alması karar-biriminin DRS, negatif değer alması IRS ve sıfır değerini alması CRS durumunda olduğuna işaret etmektedir (Cingi ve Tarım, 2000:9).

### 3.4.2.2. Dual BCC- Veri Zarflama Analizi Modeli (Girdiye Yönelik)

Model Dual BCC

$$\begin{aligned}
\min w_k &= q_k \\
\text{st} \\
\sum_{j=1}^n \lambda_{kj} Y_{rj} &\geq Y_{rk} \quad r = 1, \dots, s \\
-\sum_{j=1}^n \lambda_{kj} X_{ij} + q_k X_{ik} &\geq 0 \quad i = 1, \dots, m \\
\sum_{j=1}^n \lambda_{kj} &= 1 \\
\lambda_{kj} &\geq 0 \quad j = 1, \dots, n \\
-\infty &\leq q_k \leq +\infty
\end{aligned} \tag{18}$$

Fakat Banker ile Banker ve diğerlerinin bulgularının sadece ve sadece tek bir optimal çözüm olduğu durumda geçerli olduğu Banker ve Thrall tarafından gösterilmiştir. Aynı çalışmada, birden çok optimal çözüm olması durumunda,  $u_0$ 'ın,  $u_0^- \in R^-$  ve  $u_0^+ \in R^+$  olmak üzere sırasıyla  $u_0^- \leq u_0 \leq u_0^+$ ,  $u_0 \in R^-$  ve  $u_0 \in R^+$  için CRS, IRS ve DRS durumlarını

tanımladığı ve  $u_0^-$  alt ile  $u_0^+$  üst sınırların nasıl bulunacağı açıklanmıştır(Cingi ve Tarım, 2000:9).

### 3.4.2.3. BCC- Veri Zarflama Analizi Modeli (Çıktıya Yönelik)

BCC-VZA modeline ait gösterim aşağıdaki gibidir(Cooper ve diğerleri, 2000:91).

$$\begin{aligned}
 F_k &= \text{Min} \sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ik} - v_k \\
 - \sum_{r=1}^s u_{rk} Y_{rj} + \sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ij} - v_k &\geq 0; \quad k \text{ ve } j = 1, \dots, n \\
 \sum_{r=1}^s u_{rk} Y_{rk} &= 1 \\
 u_{rk} &\geq 0 \quad ; \quad r = 1, \dots, s \\
 v_{ik} &\geq 0 \quad ; \quad i = 1, \dots, m
 \end{aligned} \tag{19}$$

$v_0$  sınırlandırılmamış.

### 3.4.2.4. Dual BCC- Veri Zarflama Analizi Modeli (Çıktıya Yönelik)

Dual BCC modeline ait gösterim aşağıdaki gibidir(Cooper ve diğerleri, 2000:90).

$$\begin{aligned}
 F_k &= \text{Max} \Phi + \varepsilon \sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^n s_r^+ \\
 \sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} + s_i^- &= X_{ik} \quad i = 1, \dots, m \\
 \sum_{j=1}^n \lambda_j Y_{rj} - s_r^+ &= \Phi Y_{rk} \quad r = 1, \dots, s \\
 \sum_{j=1}^n \lambda_j &= 1 \\
 \lambda_j, s_i^-, s_r^+ &\geq 0 \quad j = 1, \dots, n
 \end{aligned} \tag{20}$$

## 3.5. VZA'nın İller Bankası A.Ş. Bölge Müdürlüklerine Uygulanması

### 3.5.1. Çalışmanın Amacı

Bu çalışmada, VZA yöntemi kullanılarak İller Bankası A.Ş. Bölge Müdürlüklerinin etkinliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Etkinliğin saptanmasında ulaşılan sonuçların anlamlılığı bakımından VZA modelinde KVB olarak homojen nitelikte olan benzer girdi ve çıktıları kullanan İller Bankası A.Ş. Bölge Müdürlükleri çalışmaya konu olmuştur.

### 3.5.2. Yöntem

DEAP.2.1. programından yararlanılarak 2009 yılı verilerine göre İller Bankası A.Ş. Bölge Müdürlüklerinin girdiye ve çıktıya yönelik dual model kullanılarak etkinlikleri değerlendirilmiş, referans setleri belirlenmiştir.

### 3.5.3. Modeldeki Girdi ve Çıktılar

VZA yöntemi kullanılarak İller Bankası A.Ş. Bölge Müdürlüklerinin etkinliğinin ölçülebilmesi için öncelikle analizde yer alacak girdi ve çıktıların belirlenmesi gerekmektedir. Literatürde yer alan girdi ve çıktılar dikkate alınarak; bu çalışmada çıktı olarak, 2009 yılı değerleri göz önüne alınarak kontrollük ücretleri, toplam faiz geliri (krediler ) belirlenmiştir. Analizde yer alan girdiler ise; yine 2009 değerleri göz önüne alınarak toplam giderler, personel sayısı, belediye sayısı (müşteri) olarak belirlenmiş olup Tablo 1’de verilmiştir(İller Bankası Faaliyet Raporu, 2009).

**Tablo 1: İller Bankası A.Ş. Bölge Müdürlüklerinin Girdi ve Çıktıları\***

BÖLGE MÜDÜRLÜKLERİ	ÇIKTILAR		GİRDİLER		
	Kontrollük Geliri	Faiz Geliri	Belediye Sayısı	Personel Sayısı	Toplam Giderler
İSTANBUL	3.093.230	9.279.690	261	130	8.100.000
İZMİR	1.907.915	5.723.746	363	142	6.800.000
BURSA	1.244.680	3.734.042	141	121	6.100.000
KAYSERİ	338.870	1.016.610	240	84	4.900.000



TRABZON	467.492	1.402.475	169	120	5.700.000
ANKARA	191.622	574.866	313	80	3.750.000
ADANA	1.643.763	4.931.290	184	138	4.800.000
KONYA	1.167.561	3.502.684	322	112	4.800.000

\*Ek 1'deki İller Bankası A.Ş.'nin izni ile kullanılmıştır.

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

#### 4.1. İller Bankası A.Ş. Bölge Müdürlüklerinin Girdiye ve Çıktıya Yönelik Etkinlik Skorları ve Referans Setleri

##### 4.1.1. İller Bankası A.Ş. Bölge Müdürlüklerinin Girdiye Yönelik Etkinlik Skorları ve Referans Setleri

DEAP 2.1 (Data Envelopment Analysis Computer Program) programından yararlanılarak 2009 Yılı verilerine göre İller Bankası A.Ş. Bölge Müdürlüklerinin girdiye yönelik dual model kullanılarak hesaplanan etkinlik skorlarını ve referans setleri Tablo 2’de verilmektedir.

Uygulayıcı eldeki verilere göre ve üretim teknolojisine en uygun VZA modelini seçmelidir. Tamamen kontrol edilemeyen girdi faktörleri içeren uygulamalarda çıktı yönlü modellerin tercih edilmesi daha uygun olacaktır. Öte yandan çıktılar olası en iyi performansı gösterecek şekilde değil de yönetimin hedefleri doğrultusunda belirleniyorsa girdi yönlü modellerin tercih edilmesi yerinde olacaktır. Çalışmada, girdi ve çıktılar özellikle vurgulanmak isteniyorsa çarpan model; KVB’ ler arasındaki ilişkiler vurgulanmak isteniyorsa, zarflama modelleri kullanılmalıdır. Eğer KVB’lerin performansı ölçek ekonomisine bağlı değilse (büyük tröstlerde olduğu gibi) ölçeğe göre sabit getiri varsayımı uygun gözükmemektedir. Diğer birçok durumda ölçeğe göre değişken getiri daha uygun bir varsayım olacaktır (Ramanathan, 2003:175).

**Tablo 2: İller Bankası A.Ş. Bölge Müdürlüklerinin Girdiye Yönelik Etkinlik Skorları ve Referans Setleri**

No	BÖLGE MÜD.	CRS etkinliği	VRS etkinliği	Ölçek etkinliği	Ölçeğe göre getiri	CRS etk. ref. seti	VRS etk. ref. seti	CRS etk. ref.sayısı	VRS etk. ref.sayısı
1	İSTANBUL	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	-	1	1	7	2
2	İZMİR	0,735	0,864	0,850	irs	1	1,6,7	0	0
3	BURSA	0,745	<b>1,000</b>	0,745	irs	1	3	0	1
4	KAYSERİ	0,181	<b>1,000</b>	0,181	irs	1	4	0	1
5	TRABZON	0,233	0,987	0,237	irs	1	3, 4, 7	0	0
6	ANKARA	0,134	<b>1,000</b>	0,134	irs	1	6	0	2
7	ADANA	0,897	<b>1,000</b>	0,897	irs	1	7	0	3
8	KONYA	0,637	0,988	0,645	irs	1	1, 6, 7	0	0
<b>Ortalama</b>		<b>0,570</b>	<b>0,980</b>	<b>0,586</b>					

Tablo 2' de girdiye yönelik CCR-VZA (CRS) dual modeline göre incelenen 8 Bölge Müdürlüğü arasından sadece İstanbul Bölge Müdürlüğü'nün etkin çıktığı görülmektedir. Geriye kalan 7 Müdürlüğün etkinlik değerleri 1,000' in altında olduğundan etkinsizdirler. Ankara Bölge Müdürlüğü'nün etkin olabilmesi için referans alması gereken karar birimi CRS varsayımı altında tek etkin KVB olan İstanbul Bölge Müdürlüğüdür. İstanbul Bölge Müdürlüğü CCR-VZA modeline göre tek etkin çıkan karar birimi olduğundan tek başına etkin üretim sınırını belirleyen karar birimidir. Tüm Bölge Müdürlüklerin 2009 yılında ortalama toplam etkinliği 0,570 olarak bulunmuştur.

Girdiye yönelik BCC-VZA (VRS) dual modeline göre analiz edilen 8 Bölge Müdürlüğü'nün 5' inin (İstanbul, Bursa, Kayseri, Ankara ve Adana) teknik etkinlik skoru 1,000 çıkmıştır. Başka bir deyişle bu 5 müdürlük BCC-etkindir. Etkinsiz çıkan 3 müdürlükten İzmir Bölge Müdürlüğü 0,864 skoru ile en etkinsiz karar birimi olmuştur. İzmir Bölge Müdürlüğü'nün referans kümesini Tabloda 1, 6 ve 7 ile ifade edilen İstanbul, Ankara ve Adana Bölge Müdürlükleri oluşturmaktadır. BCC-VZA modeline göre en etkin performans gösteren karar birimleri İzmir (3 kez), Trabzon (3 kez) ve Konya (3 kez) Bölge Müdürlükleridir. Tablo 2' ye göre tüm Bölge Müdürlüklerin 2009 yılında ortalama teknik etkinlik skoru 0,980' dir.

Tablo 2' ye göre CCR-etkin olan İstanbul Bölge Müdürlüğünün aynı zamanda BCC-etkin olduğu görülmektedir. Bunun nedeni etkinliğin ölçek büyüklüğünden kaynaklanmasıdır. CCR-etkin olan karar birimleri aynı zamanda ölçek etkindirler.

Toplam etkinlik skoru teknik etkinlik ve ölçek etkinlik skorlarının çarpımından oluşmaktadır. Örneğin Trabzon Müdürlüğü için bu hesaplama aşağıdaki gibi yapılmaktadır:

$$\begin{aligned} \text{Toplam etkinlik} &= \text{Teknik etkinlik} * \text{Ölçek etkinliği} && (21) \\ 0,233 &= 0,987 && * 0,237 \end{aligned}$$

VRS-etkin (teknik etkin) olan Bursa, Kayseri, Ankara ve Adana Bölge Müdürlüklerinin toplam etkinsiz çıkmasının nedeni bu müdürlüklerin ölçek etkinsizliklerinden kaynaklanmaktadır.

Karar birimlerinin ölçeğe göre getiri durumları incelendiğinde İstanbul Bölge Müdürlüğü dışındaki 7 müdürlüğün ölçeğe göre artan getirili (irs) üretim yaptığı görülmektedir.

#### **4.1.2. İller Bankası A.Ş. Bölge Müdürlüklerinin Çıktıya Yönelik Etkinlik Skorları ve Referans Setleri**

DEAP 2.1 (Data Envelopment Analysis Computer Program) programından yararlanılarak 2009 Yılı verilerine göre İller Bankası A.Ş. Bölge Müdürlüklerinin çıktıya yönelik dual model kullanılarak hesaplanan etkinlik skorlarını ve referans setleri Tablo 3'de verilmektedir.

**Tablo 3: İller Bankası A.Ş. Bölge Müdürlüklerinin Çıktıya Yönelik Etkinlik Skorları ve Referans Setleri**

No	BÖLGE MÜD.	CRS etkinliği	VRS etkinliği	Ölçek etkinliği	Ölçeğe göre getiri	CRS etk. ref. seti	VRS etk. ref. seti	CRS etk. ref.sayısı	VRS etk. ref.sayısı
1	İSTANBUL	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	-	1	1	7	3
2	İZMİR	0,735	0,756	0,971	irs	1	1,,7	0	0
3	BURSA	0,745	<b>1,000</b>	0,745	irs	1	3	0	1
4	KAYSERİ	0,181	<b>1,000</b>	0,181	irs	1	4	0	1
5	TRABZON	0,233	0,367	0,635	irs	1	1,3, 4, 7	0	0
6	ANKARA	0,134	<b>1,000</b>	0,134	irs	1	6	0	1
7	ADANA	0,897	<b>1,000</b>	0,897	irs	1	7	0	3
8	KONYA	0,637	0,958	0,665	irs	1	1, 6, 7	0	0
<b>Ortalama</b>		<b>0,570</b>	<b>0,885</b>	<b>0,653</b>					

Tablo 3’ de çıktıya yönelik CCR-VZA (CRS) dual modeline göre incelendiğinde CRS etkinlik sonuçlarının girdiye yönelik değerlerle aynı olduğu görülür.

Çıktıya yönelik BCC-VZA (VRS) dual modeline göre analiz edilen 8 Bölge Müdürlüğünün 5’ inin (İstanbul, Bursa, Kayseri, Ankara ve Adana) teknik etkinlik skoru 1,000 çıkmıştır. Başka bir deyişle bu 5 müdürlük BCC-etkindir. Etkinsiz çıkan 3 müdürlükten Trabzon Bölge Müdürlüğü 0,367 skoru ile en etkinsiz karar birimi olmuştur. Trabzon Bölge Müdürlüğünün referans kümesini Tabloda 1,3, 4 ve 7 ile ifade edilen İstanbul, Bursa, Kayseri ve Adana Bölge Müdürlükleri oluşturmaktadır. BCC-VZA modeline göre en etkin performans gösteren karar birimleri İzmir (2 kez), Trabzon (4 kez) ve Konya (3 kez) Bölge Müdürlükleridir. Tablo 3’ e göre tüm Bölge Müdürlüklerin 2009 yılında ortalama teknik etkinlik skoru 0,885’ dir.

#### **4.2. Potansiyel İyileştirme Analizi**

Tablo 4’de DEAP 2.1 (Data Envelopment Analysis Computer Program) programından yararlanılarak hesaplanan CCR-VZA (CRS) yöntemine göre girdiye yönelik aylak değerler verilmiştir.

**Tablo 4.CRS Yöntemine Göre Girdiye Yönelik Aylak Değerleri**

<b>BÖLGE MÜDÜRLÜKLERİ</b>	<b>Girdiler</b>		
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
İSTANBUL	0.000	0.000	0.000
İZMİR	105.718	24.146	0.000
BURSA	0.000	37.816	1284219.119
KAYSERİ	14.870	0.970	0.000
TRABZON	0.000	8.362	106240.891
ANKARA	25.714	2.651	0.000
ADANA	26.305	54.668	0.000
KONYA	106.584	22.270	0.000

Bu tablodaki aylak değerlerinden faydalanarak hedef etkin olması için alması gereken değerler (Tablo 8) hesaplanır. Örneğin, üçüncü karar birimi olan Bursa Bölge Müdürlüğünün girdi yönlü CRS-VZA modeline göre etkinlik skoru 0.745 olarak hesaplanmış ve bu müdürlüğün 2. Girdisi olan personel sayısına ilişkin aylak değeri 37.816 ve 3. Girdisi olan toplam giderlerine ait aylak değeri 1284219.119 olarak bulunmuştur. Bursa Bölge Müdürlüğünün mevcut personel sayısı 121 ve toplam giderleri 6.100,000 dir. Bu durumda Bursa Bölge Müdürlüğü etkin duruma gelebilmek için personel sayısı (121) ilk etapta 0,255 (1.00-0,745) oranında azaltılmalı ve daha sonra elde edilen değerden personel sayısı için aylak değeri olan 37,816 sayısı çıkarılmalıdır. Yani;

$$121*0.255=30.855$$

$$121-30.85=90.15$$

$$90.15-37.816=52.3$$

(22)

Aynı şekilde toplam giderler 0,255 oranında azaltılıp elde edilen değerden aylak değişken olan 1284219.119 sayısı çıkarılmalıdır. Yani;

$$6.100.000*0.255=1.555.500$$

$$6.100.000-1.555.500=4.544.500 \quad (23)$$

$$4.544.500-1.284.219=3.260.281$$

bulunur.

Diğer etkinsiz karar birimleri için de aynı yöntem uygulanır. Bulunan bütün sonuçlarla beraber Tablo 8 oluşturulur.

Tablo 5’de DEAP 2.1 (Data Envelopment Analysis Computer Program) programından yararlanılarak hesaplanan BCC-VZA (VRS) yöntemine göre girdiye yönelik aylak değerler verilmiştir.

**Tablo 5: VRS Yöntemine Göre Girdiye Yönelik Aylak Değerleri**

<b>BÖLGE MÜDÜRLÜKLERİ</b>	<b>Girdiler</b>		
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
İSTANBUL	0.000	0.000	0.000
İZMİR	72.315	0.000	0.000
BURSA	0.000	0.000	0.000
KAYSERİ	0.000	0.000	0.000
TRABZON	0.000	0.000	0.000
ANKARA	0.000	0.000	0.000
ADANA	0.000	0.000	0.000
KONYA	65.665	0.000	0.000

Aynı yukarıdaki şekilde hesaplanarak Tablo 9 oluşturulur.

Tablo 6’de Deap 2.1 (Data Envelopment Analysis Computer Program) programından yararlanılarak hesaplanan CCR-VZA (CRS) yöntemine göre çıktıya yönelik aylak değerler verilmiştir.

**Tablo 6.CRS Yöntemine Göre Çıktıya Yönelik Aylak Değerleri**

BÖLGE MÜDÜRLÜKLERİ	Çıktılar	
	1	2
İSTANBUL	0.000	0.000
İZMİR	0.000	0.000
BURSA	0.000	0.000
KAYSERİ	0.000	0.000
TRABZON	0.000	0.000
ANKARA	0.000	0.000
ADANA	0.000	0.000
KONYA	0.000	0.000

Çıktıya yönelik CCR modeline göre müdürlüklerin çıktı aylak değişkenleri yoktur. Bu durumda örneğin etkinlik skoru 0,735 olan İzmir Bölge Müdürlüğü etkin olabilmek için çıktılarını 1,36 (1/0,735) oranında artırmalıdır. Diğer etkinsiz karar birimleri içinde aynı yol izlenir. Bu şekilde hesaplanarak Tablo11 oluşturulur.

Tablo 7’de DEAP 2.1 (Data Envelopment Analysis Computer Program) programından yararlanılarak hesaplanan BCC-VZA (VRS) yöntemine göre çıktıya yönelik aylak değerler verilmiştir.

**Tablo 7: VRS Yöntemine Göre Çıktıya Yönelik Aylak Değerleri**

BÖLGE MÜDÜRLÜKLERİ	Çıktılar	
	1	2
İSTANBUL	0.000	0.000



İZMİR	0.000	0.000
BURSA	0.000	0.000
KAYSERİ	0.000	0.000
TRABZON	0.000	4.140
ANKARA	0.000	0.000
ADANA	0.000	0.000
KONYA	0.000	0.000

Yukarıdaki şekilde hesaplanarak Tablo 12 oluşturulur.

### 4.3.Girdiye ve Çıktıya Yönelik Potansiyel İyileştirme Analizi

Kuramsal KVB' lere ait girdi ve çıktı miktarlarından yararlanılarak görece etkin olmayan KVB' lerin girdi ve çıktılarına ilişkin potansiyel iyileştirmeler (PI) yüzde olarak aşağıdaki formülle hesaplanır:

$$PI(\%) = \frac{Hedef - Gerçekleşen}{Gerçekleşen} \times 100 \quad (24)$$

PI yüzdesi negatif çıkan değişken değeri PI oranında azaltılmalı, pozitif çıkan değişken değeri PI oranında artırılmalıdır. Eğer PI değeri sıfırsa, herhangi bir iyileştirme yapmaya gerek yoktur.

#### 4.3.1. Girdiye Yönelik Potansiyel İyileştirme Analizi

Aşağıda CRS varsayımı altında karar birimlerinin etkin olabilmesi için kullanması gereken girdi miktarları aşağıdaki Tablo 8' de verilmiştir.

**Tablo 8:CRS Varsayımına Göre Bölge Müdürlüklerinin Etkin Olması İçin Gerekli Olan Girdi Değerleri**

BÖLGE MÜDÜRLÜKLERİ	Girdiler		
	1	2	3
İSTANBUL	261.000	130.000	8100000.000

İZMİR	160.986	80.184	4996108.986
BURSA	105.023	52.311	3260281.125
KAYSERİ	28.593	14.242	887372.423
TRABZON	39.446	19.647	1224184.817
ANKARA	16.169	8.053	501785.577
ADANA	138.697	69.083	4304394.759
KONYA	98.516	49.069	3057401.745

Buna göre birinci karar birimi İstanbul Bölge Müdürlüğü olduğundan verilen değerler zaten mevcut girdi değerleridir. İkinci karar birimi olan İzmir Bölge Müdürlüğü'nün etkin olabilmesi için (1. girdi olan belediye sayısı değiştirilemez olduğu için değerlendirme dışı tutulmuştur.), 2. girdisi olan personel sayısı 80,184 ve 3. girdisi olan toplam girdileri 4996108,986 TL olmalıdır. İzmir Bölge Müdürlüğü'nün ikinci girdisi olan personel sayısında yapması gereken potansiyel iyileştirme miktarı aşağıdaki şekilde hesaplanır.

$$PI(\%) = \frac{Hedef - Gerçekleşen}{Gerçekleşen} \times 100 = \frac{80,184 - 142}{142} \times 100 = -43,53 \quad (25)$$

Aynı şekilde üçüncü girdi olan toplam giderler için yapması gereken potansiyel iyileştirme miktarı da aşağıdaki şekilde hesaplanır.

$$PI(\%) = \frac{Hedef - Gerçekleşen}{Gerçekleşen} \times 100 = \frac{4,996,108 - 6,800,000}{6,800,000} \times 100 = -26,52 \quad (26)$$

Buna göre İzmir Bölge Müdürlüğü etkin olabilmek için personel sayısını %43,53 oranında, toplam giderlerini ise %26,52 oranında azaltmalıdır. Aynı şekilde diğer bölge müdürlüklerinin hesapları yapılır ve Tablo 10 oluşturulur.

VRS varsayımı altında hesaplanan BCC-VZA modeline göre karar birimlerinin etkin olabilmesi için hedeflemesi gereken girdi miktarları aşağıdaki Tablo 9'de verilmiştir. Yukarıda CRS varsayımı altında yapılan potansiyel iyileştirme formülasyonu kullanılarak BCC-etkin olmayan müdürlükler için potansiyel iyileştirme oranları benzer şekilde hesaplanır.

**Tablo 9: VRS Varsayımına Göre Bölge Müdürlüklerinin Etkin Olması İçin Gerekli Olan Girdi Değerleri**

BÖLGE MÜDÜRLÜKLERİ	Girdiler		
	1	2	3
İSTANBUL	261.000	130.000	8100000.000
İZMİR	241.307	122.684	5875004.516
BURSA	141.000	121.000	6100000.000
KAYSERİ	240.000	84.000	4900000.000
TRABZON	166.726	118.386	5623312.560
ANKARA	313.000	80.000	3750000.000
ADANA	184.000	138.000	4800000.000
KONYA	252.387	110.627	4741148.186

Örneğin VRS altında etkinsiz çıkan Konya Bölge Müdürlüğünün ikinci girdisi olan personel sayısı 110,627 olmalıdır. Ancak mevcut personel sayısı 112’ dir. O halde Konya Bölge Müdürlüğü etkin duruma gelebilmek için,

$$PI(\%) = \frac{Hedef - Gerçekleşen}{Gerçekleşen} \times 100 = \frac{110,627 - 112}{112} \times 100 = -1,22 \quad (27)$$

personel sayısını %1,22 oranında azaltmalıdır.

Aynı şekilde üçüncü girdi olan toplam giderler için yapması gereken potansiyel iyileştirme miktarı da aşağıdaki şekilde hesaplanır.

$$PI(\%) = \frac{Hedef - Gerçekleşen}{Gerçekleşen} \times 100 = \frac{4,741,148 - 4,800,000}{4,800,000} \times 100 = -1,22 \quad (28)$$

Bu durum da toplam giderleri de %1,22 oranında azaltmalıdır. Diğer etkinsiz bölge müdürlüklerinin hesapları aynı şekilde yapılarak bulunur ve Tablo 10 oluşturulur.

**Tablo 10:Girdiye Yönelik Potansiyel İyileştirme Miktarları Tablosu**

BÖLGE MÜDÜRLÜKLERİ	CRS Varsayımı Altında		VRS Varsayımı Altında	
	Personel Sayısı Girdisine Göre PI Miktarı(%)	Toplam Giderler Girdisine Göre PI Miktarı(%)	Personel Sayısı Girdisine Göre PI Miktarı(%)	Toplam Giderler Girdisine Göre PI Miktarı(%)
İSTANBUL				
İZMİR	-43,53	-26,52	-13,60	-13,60
BURSA	-56,76	-46,75		
KAYSERİ	-83,04	-81,89		
TRABZON	-83,62	-78,52	-1,345	-1,345
ANKARA	-89,93	-86,61		
ADANA	-49,93	-10,32		
KONYA	-56,18	-36,30	-1,22	-1,22

#### 4.3.2. Çıktıya Yönelik Potansiyel İyileştirme Analizi

Aşağıda CRS varsayımı altında karar birimlerinin etkin olabilmesi için kullanması gereken çıktı miktarları verilmiştir.

**Tablo 11: CRS Varsayımına Göre Bölge Müdürlüklerinin Etkin Olması İçin Gerekli Olan Çıktı Değerleri**

BÖLGE	Çıktılar
-------	----------

MÜDÜRLÜKLERİ	1	2
İSTANBUL	3093230.000	9279690.000
İZMİR	2596785.679	7790358.398
BURSA	1671054.392	5013165.862
KAYSERİ	1871213.210	5613639.630
TRABZON	2002896.054	6008683.877
ANKARA	1432050.926	4296152.778
ADANA	1833025.185	5499076.671
KONYA	1833025.185	5499077.126

Bu değerlere göre birinci karar birimi olan İstanbul Bölge Müdürlüğünün verilen değerleri zaten mevcut çıktı değerleridir. İkinci karar birimi olan İzmir Bölge Müdürlüğünün etkin olabilmesi için 1. çıktısı olan kontrollük geliri 2,596,785 TL ve 2. çıktısı olan faiz geliri 7,790,358 TL olmalıdır. Bu durum da İzmir Bölge Müdürlüğünün çıktılarında yapması gereken potansiyel iyileştirme miktarları aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$PI(\%) = \frac{Hedef - Gerçekleşen}{Gerçekleşen} \times 100 = \frac{2,596,785 - 1,907,915}{1,907,915} \times 100 = 36,10 \quad (29)$$

$$PI(\%) = \frac{Hedef - Gerçekleşen}{Gerçekleşen} \times 100 = \frac{7,790,358 - 5,723,746}{5,723,746} \times 100 = 36,10 \quad (30)$$

Buna göre İzmir Bölge Müdürlüğü etkin olabilmek için kontrollük gelirini ve faiz gelirini %36,10 oranında arttırmalıdır. Aynı şekilde diğer bölge müdürlüklerinin hesapları yapılır ve Tablo 13 oluşturulur.

VRS varsayımı altında karar birimlerinin etkin olabilmesi için kullanması gereken çıktı miktarları da aşağıda verilmiştir.

**Tablo 12: VRS Varsayımına Göre Bölge Müdürlüklerinin Etkin Olması İçin Gerekli Olan Çıktı Değerleri**

BÖLGE MÜDÜRLÜKLERİ	Çıktılar	
	1	2
İSTANBUL	3093230.000	9279690.000
İZMİR	2522227.539	7566683.939
BURSA	1244680.000	3734042.000
KAYSERİ	338870.000	1016610.000
TRABZON	1272210.124	3816631.791
ANKARA	191622.000	574866.000
ADANA	1643763.000	4931290.000
KONYA	1218221.012	3654664.078

Yukarıda CRS varsayımı altında yapılan potansiyel iyileştirme formülasyonu kullanılarak BCC- etkin olmayan Bölge Müdürlükleri için potansiyel iyileştirme oranları benzer şekilde hesaplanır.

Örneğin VRS altında etkinsiz çıkan İzmir Bölge Müdürlüğünün çıktılarında yapması gereken potansiyel iyileştirme miktarları aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$PI(\%) = \frac{Hedef - Gerçekleşen}{Gerçekleşen} \times 100 = \frac{2522227 - 1,907,915}{1,907,915} \times 100 = 32,19 \quad (31)$$

Kontrollük geliri %32,19 oranın da arttırılmalıdır.

$$PI(\%) = \frac{Hedef - Gerçekleşen}{Gerçekleşen} \times 100 = \frac{7,566,683 - 5,723,746}{5,723,746} \times 100 = 32,19 \quad (32)$$

Aynı şekilde faiz geliri de %32,19 oranın da arttırılmalıdır.

Diğer etkinsiz olan Bölge Müdürlüklerinin hesapları aynı şekilde yapılır ve Tablo 13 oluşturulur.

**Tablo 13:Çıktıya Yönelik Potansiyel İyileştirme Miktarları Tablosu**

BÖLGE	CRS Varsayımı Altında	VRS Varsayımı Altında
-------	-----------------------	-----------------------

<b>MÜDÜRLÜKLERİ</b>	<b>Kontrollük Geliri Çıktısına Göre PI Miktarı(%)</b>	<b>Faiz Geliri Çıktısına Göre PI Miktarı(%)</b>	<b>Kontrollük Geliri Çıktısına Göre PI Miktarı(%)</b>	<b>Faiz Geliri Çıktısına Göre PI Miktarı(%)</b>
İSTANBUL				
İZMİR	36,10	36,10	32,19	32,19
BURSA	34,25	34,25		
KAYSERİ	452,19	452,19		
TRABZON	328,43	328,43	172,13	172,13
ANKARA	647,33	647,33		
ADANA	11,51	11,51		
KONYA	56,99	56,99	4,33	4,33

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada VZA yaklaşımı kullanılarak 2009 döneminde İller Bankası A.Ş Bölge Müdürlüklerinin etkinliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla öncelikle Bölge Müdürlüklerinin 2009 yılı itibarıyla girdiye ve çıktıya yönelik etkinlik skorları ve referans setleri VZA analizi yardımıyla hesaplanmıştır. Daha sonra Bölge Müdürlüklerinin etkin sınırdan uzaklaşmalarına neden olan faktörler potansiyel iyileştirme analiziyle araştırılmıştır. Potansiyel iyileştirme analizinde, KVB'lere ait girdiye ve çıktıya yönelik aylak değerlerden faydalanılarak etkin olması için gerekli olan değerlerin tabloları oluşturulmuştur.

Son olarak da bu tablolardaki değerlerden faydalanarak girdiye ve çıktıya yönelik potansiyel iyileştirme miktarları tabloları yapılmıştır. Bu analizin sonuçları da aşağıda açıklanmaktadır.

Girdiye yönelik potansiyel iyileştirme miktarları tablosuna göre CRS varsayımı altında birinci karar birimi İstanbul Bölge Müdürlüğü olduğundan verilen değerler zaten mevcut girdi değerleridir. İkinci karar birimi olan İzmir Bölge Müdürlüğü'nün etkin olabilmek için personel sayısını %43,53 oranında, toplam giderlerini ise %26,52 oranında azaltmalıdır. Aynı şekilde diğer bölge müdürlüklerinin hesapları yapıldığı da; Bursa Bölge Müdürlüğü'nün etkin olabilmek için personel sayısını %56,76 oranında, toplam giderlerini ise %46,75 oranında, Kayseri Bölge Müdürlüğü'nün etkin olabilmek için personel sayısını %83,04 oranında, toplam giderlerini ise %81,89 oranında, Trabzon Bölge Müdürlüğü'nün etkin olabilmek için personel sayısını %83,62 oranında, toplam giderlerini ise %78,52 oranında, Ankara Bölge Müdürlüğü'nün etkin olabilmek için personel sayısını %89,93 oranında, toplam giderlerini ise %86,61 oranında, Adana Bölge Müdürlüğü'nün etkin olabilmek için personel sayısını %49,93 oranında, toplam giderlerini ise %10,32 oranında, Konya Bölge Müdürlüğü'nün etkin olabilmek için personel sayısını %56,18 oranında, toplam giderlerini ise %36,30 oranında azaltmalıdır.



VRS varsayımı altında etkinsiz çıkan Konya Bölge Müdürlüğünün ikinci girdisi olan personel sayısını %1,22 oranında azaltmalıdır. Aynı şekilde üçüncü girdi olan toplam giderleri de %1,22 oranında azaltmalıdır.

Diğer etkinsiz bölge müdürlüklerinin hesapları yapıldığın da; İzmir Bölge Müdürlüğünün etkin olabilmek için personel sayısını %13,60 oranında, toplam giderlerini ise %13,60 oranında, Trabzon Bölge Müdürlüğünün ise etkin olabilmek için personel sayısını %1,345 oranında, toplam giderlerini ise %1,345 oranında azaltmalıdır.

Çıktıya yönelik potansiyel iyileştirme miktarları tablosundaki değerlere göre CRS varsayımı altında birinci karar birimi olan İstanbul Bölge Müdürlüğünün verilen değerleri zaten mevcut çıktı değerleridir. İkinci karar birimi olan İzmir Bölge Müdürlüğünün etkin olabilmesi için kontrollük gelirini ve faiz gelirini %36,10 oranında arttırmalıdır.

Aynı şekilde diğer bölge müdürlüklerinin hesapları yapıldığın da; Bursa Bölge Müdürlüğünün etkin olabilmek için kontrollük gelirini ve faiz gelirini %34,25 oranında, Kayseri Bölge Müdürlüğünün etkin olabilmek için kontrollük gelirini ve faiz gelirini %452,19 oranında, Trabzon Bölge Müdürlüğünün etkin olabilmek için kontrollük gelirini ve faiz gelirini %328,43 oranında, Ankara Bölge Müdürlüğünün etkin olabilmek için kontrollük gelirini ve faiz gelirini %647,33 oranında, Adana Bölge Müdürlüğünün etkin olabilmek için kontrollük gelirini ve faiz gelirini %11,51 oranında, Konya Bölge Müdürlüğünün etkin olabilmek için kontrollük gelirini ve faiz gelirini %56,99 oranında arttırmalıdır.

VRS varsayımı altında etkinsiz çıkan İzmir Bölge Müdürlüğünün çıktılarında yapması gereken potansiyel iyileştirme miktarları şöyledir.

Kontrollük geliri %32,19 oranın da arttırılmalıdır. Aynı şekilde faiz geliri de %32,19 oranın da arttırılmalıdır. Diğer etkinsiz olan Bölge Müdürlüklerinin hesapları yapıldığın da; Trabzon Bölge Müdürlüğünün etkin olabilmek için kontrollük gelirini ve faiz gelirini %172,13 oranın da, Konya Bölge Müdürlüğünün de etkin olabilmek için kontrollük gelirini ve faiz gelirini %4,33 oranın da arttırması gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Araştırmanın bazı önemli kısıtları bulunmaktadır. Bu veriler 2009 yılı için Bölge Müdürlüklerinin verimliliğini değerlendirmektedir. Farklı dönemlerde farklı sonuçlar elde etmek mümkündür. Farklı girdi ve çıktılar kullanabilen VZA yönteminde girdi ve çıktı değerindeki en küçük hatalar sonuçları değiştirmektedir. Bu nedenle farklı girdi ve çıktı ölçütleri kullanarak modelin sonuçlarını karşılaştırmak gerekir. Yine farklı veri setleri hazırlanarak yıllar itibarı ile etkinlik sonuçlarının değişimi izlenebilir.

## YARARLANILAN KAYNAKLAR

Akal, Zühal(1992), **İmalatçı Kamu Kuruluşlarında İşletmelerarası Toplam Performans, Verimlilik, Karlılık ve Maliyet Karşılaştırmaları**, 538, Ankara: MPM Yayınları.

Al-Shammari, Minwir(1999), “Optimization Modeling for Estimating and Enchancing Relative Efficiency with Application to Industrial Companies”, **European Journal of Operational Research**, 115, 488-496.

Anderson, T.(1998),”A Data Envelopment Analysis,(DEA) Home Page”  
<http://www.emp.pdx.edu/dea/homedea.htm/>

Bala, Kamel ve Cook, Wade(2003), “Performance Measurement with Classification Information: An Enhanced Additive DEA model”, **Omega, The International Journal of Management Science**, 31, 439-450.

Banker, R. ve diğerleri(1984) "Some Models for Estimating Technical and Scale İnefficiencies in Data Envelopment Analysis," **Management Science**, 30, 078-1092.

Baş, İ.Melih, Artar,Ayhan(1991), **İşletmelerde Verimlilik Denetimi Ölçme ve Değerlendirme Modelleri**, 435,Ankara: MPM Yayınları.

Boame, Attuh(2004),“The Technical Efficiency of Canadian Urban Transit Systems”, **Transportation Research Part E**, 40, 401–416.

Brockett, Patrick ve diğerleri (1998), “Inefficiency and Congestion in Chinese Production Before and After the 1978 Economic Reforms”, **Socio-Econ. Plann. Sci**, 32 (1), 1-20.

Bulut, Fahri(2003),”**Örgütlerde Performans Değerlendirme ve Erzurum Emniyet Müdürlüğü Personeli Üzerinde Bir Çalışma**”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi,Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı

- Casu, B ve Thanassoulis, E.(2006), “Evaluating Cost Efficiency in Central Administrative Services in UK Universities” **Omega, The International Journal of Management Science** 34, 417-426.
- Chang, Hsi-Hui (1998), “Determinants of Hospital Efficiency: the Case of Central Government-Owned Hospitals in Taiwan”, **Omega, The International Journal of Management Science**, 26(2), 307-317.
- Chen, Chung-Jen ve diğerleri(2005),“Evaluating the Development of High-tech Industries:Taiwan’s Science Park”, **Technological Forecasting & Social Change**, xxx-xxx, 14-28
- Cooper, William ve diğerleri(2000), **Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text With Models, Applications, References and DEA-Solver Software**, New York: Kluwer Academic Publisher.
- Cooper, William ve diğerleri(2000), “A Unified Additive Model Approach for Evaluating Inefficiency and Congestion with Associated Measures in DEA”, **Socio-Economic Planning Sciences**, 34, 1-25.
- Cooper, William ve diğerleri(2001), “Using DEA to Improve the Management of Congestion in Chinese Industries (1981–1997)”, **Socio-Economic Planning Sciences**, 35, 227–242.
- Cingi, Selçuk ve Tarım, Armağan(2000), “Türk Banka Sisteminde Performans Ölçümü: DEA-Malmquist TFP Endeksi Uygulaması”, **Türkiye Bankalar Birliği-Araştırma Tebliği Serisi**, 2000-01, 1-34.
- Cubbin, John ve Tzanidakis, George(1998), “Regression Versus Data Envelopment Analysis for Efficiency Measurement: an Application to the England and Wales Regulated Water Industry”, **Utilities Policy**, 7, 75-85.
- Charnes A.ve diğerleri(1978), “Measuring the Efficiency of Decision Making Units”, **European Journal of Operational Research**, 2 (6), 429-444.

Doğan, B.S.Erhan(2005),”Askeri Bir Tersaneye Bağlı Atölyelerin Karşılaştırılmalı Verimlilik Değerlendirmesi: Bir Veri Zarflama Yöntemi Ugulaması”,**Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi**, 2(2),77-87.

Estache, Antonio ve diğerleri(2004), “Sources of Efficiency Gains in Port Reform: a DEA Composition of a Mamlquist TFP Indeks for Mexico”, **Utilities Policy**, 12, 221-230.

Erkut, H ve Polat, S., (1993),”Türk Sanayisinde Verimlilik Analizi İçin Simülasyon Modeli”, **Yayınlanmamış Araştırma Projesi Raporu**, İTÜ, İstanbul.

Fukuyama Hirofumi ve diğerleri(1999), “Efficiency and Ownership: Evidence from Japanese Credit Cooperatives”, **Journal of Economics and Business**, 51, 473–487.

Gillen, David ve Lall, Ashish(1997), “Developing Measures of Airport Productivity and Performance: An application of Data Envelopment Analysis”, **Transport Res. E.** ,33(4), 261-273.

Goto, Mıka ve Tsutsui, Mıkı (1998), “Comparison of Productive and Cost Efficiencies Among Japanese and US Electric Utilities”, **Omega, The International Journal of Management Science**, 26(2), 177-194.

Grosskopf, Shawna ve diğerleri(2001), “The Effects of Teaching on Hospital Productivity”, **Socio-Economic Sciences**, 35, 189-204.

Hibiki, Norio ve Sueyoshi, Toshiyuki(1999), “DEA Sensitivity analysis by Changing a Reference Set:Regional Contribution to Japanese Industrial Development”, **Omega, The International Journal of Management Science**, 27,139-153.

Hwang, Shiuh-Non ve Chang, Te-Yi (2003), “Using Data Envelopment Analysis to Measure Hotel Managerial Efficiency Change in Taiwan”, **Tourism Management**, 24, 357-369.

İller Bankası (2006), **Stratejik Plan, 2006-2010, 2010 Yılı Performans Programı**, Ankara

İller Bankası (2009), **İller Bankası Faaliyet Raporu**, Ankara

İller Bankası (2011), “Kurum Bilgileri”, <http://www.ilbank.gov/?komut=ic&pid=2> (05.04.2011)

İnan, Alpan(2000),” Banka Etkinliğinin Ölçülmesi ve Düşük Enflasyon Sürecinde Bankacılıkta Etkinlik”, **Bankacılık Dergisi**, 34.

Karacaer, Ş (1998), “**Antalya Yöresindeki 4 ve 5 Yıldızlı Otellerde Toplam Etkinlik Ölçümü : Bir Veri Zarflama Analizi Uygulaması**”, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Karsak, E ve İşcan, E., F., (2000),”Çimento Sektöründe Görelî Faaliyet Performanslarının Ağırlık Kısıtlamaları ve Çapraz Etkinlik Kullanarak Veri Zarflama Analizi ile Değerlendirilmesi”, **Endüstri Mühendisliği Dergisi**, 11( 3), 2-10.

Keh, Hian Tat ve Chu Singfat(2003), “Retail Productivity and Scale Economies at the Firm Level: a DEA Approach”, **Omega, The International Journal of Management Science**, 31, 75 – 82.

Kocakoç, İpek Deveci(2003),”Veri Zarflama Analizindeki Kısıtlamaların Belirlenmesinde Analitik Hiyerarşi Sürecinin Kullanımı”, **Dokuz Eylül Üniversitesi İİBF Dergisi**, 18(2), 1-12.

Kocher, Martin ve diğerleri(2005), “Measuring Productivity of Research in Economics: A Cross-Country Study Using DEA”, **Socio-Economic Planning Sciences**,

Köksal, Can Deniz (2001),”**Veri Zarflama Analizi İle Bankacılıkta Göreceli Verimlilik Ölçümü**” Yayınlanmamış Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Martin, Juan Carlos ve Roman, Concepcion(2001),”An Application of DEA to Measure the Efficiency of Spanish Airports Prior to Privization”, **Journal of Air Transport Management**, 7, 149-157.

Norman, Michael ve Stoker, Barry(1991),**Data Envelopment Analysis:The Assessment of Performance**, England:John Wiley and Sons Publishing.

- Parkan, Celik ve Wu, Ming-Lu(1999), “Measurement of the Performance of an Investment Bank Using the Operational Competitiveness Rating Procedure”, **Omega, The International Journal of Management Science**, 27, 201-217.
- Perçin, Selçuk ve Ustasüleyman, Talha(2007) “Tekstil ve Gıda Sektöründe Etkinlik Ölçümü: VZA-Malmquist TFP Endeksi Uygulaması”, **İktisat İşletme ve Finans**, 22, 250, 154-171.
- Phillips, Fred ve Tuladhar, Sugandha(2000), “Measuring Organizational Flexibility:An Exploration and General Model”, **Technological Forecasting and Social Change**, 64, 23–38.
- Puig-Junoy, Jaume(2000), “Partitioning Input Cost Efficiency into Its allocative and Technical Components: An Empirical DEA Application to Hospitals”, **Socio-Economic Planning Sciences**, 34, 199-218.
- Ramanathan, Ramakrishnan(2003), **An Introduction to Data Envelopment Analysis :A Tool for Performance Measurement**, New Delhi: Sage Publications.
- Ramanathan, Ramakrishnan(2005), “Operations Assessment of Hospitals in the Sultanate of Oman”, **International Journal of Operations & Production Management**, 25 (1), 39-54.
- \_\_\_\_\_ (2006), “Evaluating the comparative performance of countries of the Middle East and North Africa: A DEA application”, **Socio-Economic Planning Sciences**, 40, 156–167.
- Seifert, Lawrence ve Zhu, Joe(1998), “Identifying Excesses and Deficits in Chinese Industrial Productivity (1953-1990): A Weighted Data Envelopment Analysis Approach”, **Omega, The International Journal of Management Science**, 26(2), 279-296.
- \_\_\_\_\_ (1999), “Profitability and Marketability of the top 55 U.S. Commercial Banks”, **Omega, The International Journal of Management Science**, 45(9), 1270-1288.

Serrano-Cinca, Carlos ve diğlerleri(2003), “ Measuring DEA Efficiency in Internet Companies”, **Decision Support Systems**, xxx-xxx,17-34

Shafer, Scott ve Byrd, Terry( 2000), “A Framework for Measuring the Efficiency of Organizational Investments in Information Technology Using Data Envelopment Analysis”, **Omega, The International Journal of Management Science**, 28, 125-141.

Sueyoshi, Toshiyuki ve diğlerleri(1998), “DEA-Bilateral Performance Comparison: An Application to Japan Agricultural Co-operatives (Nokyo)”, **Omega, The International Journal of Management Science**, 26(2), 233-248.

Sun, Shinn (2002), “Measuring the Relative Efficiency of Police Precincts Using Data Envelopment Analysis”, **Socio-Economic Planning Sciences**, 36, 51–71.

Tarım, Armağan(2001),**Veri Zarflama Analizi: Matematiksel Programlama Tabanlı Görel Etkinlik Ölçüm Yaklaşımı**, No.15, Ankara:TC Sayıştay Başkanlığı Yayınları.

Thomas, Rhanda ve diğlerleri(1998), “A Process for Evaluating Retail Store Efficiency: A Restricted DEA Approach”, **Intern. J. of Research in Marketing**, 15, 487–503.

Ulucan, Aydın(2000),“ Şirket Performanslarının Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı: Genel ve Sektörel Bazda Değlendirmeler”, **Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 18, 405-418.

Ulucan, Aydın(2002),“ İSO 5000 Şirketlerinin Etkinliklerinin Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı:Farklı Girdi Çıktı Bileşenleri ve Ölçeğe Göre Getiri Yaklaşımları ile Değlendirmeler”, **Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi**, 57(2),185-202.

Ustasüleyman, Talha(2007),“Veri Zarflama Analizini Kullanarak Türkiye’deki Devlet Üniversitelerinin Etkinliğinin Ölçümü”, **İktisat İşletme ve Finans**, 22, 259, 24-43.



Yavuz, İlknur(2003), **Verimlilik ve Etkinlik Ölçümüne Yeni Yaklaşımlar ve İllere Göre İmalat Sanayinde Etkinlik Karşılaştırmaları**, No.473, Ankara: Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları.

Yolalan, Osman Reha(1990),”Veri Zarflama Yöntemi” **MPM Verimlilik Dergisi** ,3,123-134.

Zhu, Joe(2000), “Theory and Methodology: Multi-factor Performance Measure Model with an Application to Fortune 500 Companies”, **European Journal of Operational Research**, 123, 105-124.

## **EKLER**

**İLLER BANKASI**  
**ANONİM ŞİRKETİ**  
Muhasebe ve Mali İşler Dairesi Başkanlığı

Sermayesi : 9.000.000.000 TL  
Yün Mrk. : Ankara  
Adresi : Atatürk Bulvarı No:21  
Posta Kodu : (06053) ANKARA  
Telefon : 0 (312) 508 70 00  
Faks : 0 (312) 508 73 99  
Web Adresi : www.ilbank.gov.tr

Ek 1.

Sayı : B.09.2.İBG.0.7400.06/708/ 7949  
Konu : Yüksek Lisans Tez Çalışması

23.../02/2011

ELEKTRONİK DOKÜMAN YÖNETİMİ	
Tarih	: 23.02.2011
Sayı	: 7949
Saat	: 13:40
<a href="http://www.ilbank.gov.tr">www.ilbank.gov.tr</a>	

Sn: Bülent CUHADAROĞLU  
İller Bankası Trabzon Bölge Müdürlüğü  
Sahil Cd. Yalıncağ Mevkii  
61220 TRABZON

09.02.2011 tarih 299 sayılı dilekçenizle talep etmiş olduğunuz yüksek lisans tez çalışmasında kullanılacak bilgilerin çoğunluğu Bankamız 2010 yılı faaliyet raporunda yer almakta olup, faaliyet raporunda yer alan bilgiler dışında bilgi verilmesi mümkün değildir.

Bankamız 2010 yılı faaliyet raporu kısa bir süre içerisinde internet sitemizde yayınlanacak olup, daha önceki yıllara ait faaliyet raporlarına internet sitemiz üzerinden ulaşılabilir. Bilgilerinizi rica ederiz.

  
Ragıp DEMİR  
Muhasebe ve Mali İşler  
Dairesi Başkan Yardımcısı

  
Nilgün AYDEMİR  
Muhasebe ve Mali İşler  
Dairesi Başkanı

## ÖZGEÇMİŞ

Bülent ÇUHADAROĞLU, 1963 yılında Trabzon'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Trabzon'da tamamladı. Karadeniz Teknik Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümünden 1985 yılında mezun olmuştur.

Yedek subay olarak tamamladığı askerlik görevinin ardından 1988 yılında P.T.T. Trabzon Bölge Müdürlüğünde Mühendis olarak göreve başlamıştır. Daha sonra Türk Telekom da devam ettiği çalışma hayatını halen İller Bankası A.Ş. Trabzon Bölge Müdürlüğünde sürdürmektedir. Evli olan Çuhadaroğlu İngilizce bilmektedir.