

VERİ ZARFLAMA ANALİZİ
VE BANKACILIK SEKTÖRÜNDE BİR UYGULAMA
Gözde ÖZCAN

VERİ ZARFLAMA ANALİZİ
VE BANKACILIK SEKTÖRÜNDE BİR UYGULAMA

Gözde ÖZCAN

Dumlupınar Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca
Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalında
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır.

Danışman: Sema BEHDİOĞLU

Haziran-2007

KABUL VE ONAY SAYFASI

Gözde ÖZCAN'nın YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı Veri Zarflama Analizi ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama başlıklı bu çalışma, jürimizce lisansüstü yönetmeliğin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir

...../...../.....

Üye : Prof.Dr. Alim IŞIK

Üye : Yrd.DoçDr. Sema BEHDİOĞLU

Üye : Yrd.DoçDr. Resul YAZICI

Fen Bilimleri Enstitüsün Yönetim Kurulu'nun/...../..... gün ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. M. Sabri ÖZYURT
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

VERİ ZARFLAMA ANALİZİ
VE BANKACILIK SEKTÖRÜNDE BİR UYGULAMA

Gözde ÖZCAN

Endüstri Mühendisliği, Yüksek Lisans Tezi, 2007

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Sema BEHDİOĞLU

ÖZET

Bu tezde; öncelikle Veri Zarflama Analizi yöntemi tanıtılmış, en yaygın kullanılan CCR ve BCC modelleri ve yöntemin uygulama aşamaları açıklanmıştır. VZA uygulaması, Türkiye’de 1999–2005 yılları arasında sürekli olarak faaliyet gösteren 29 adet ticaret bankasının verileriyle yapılmıştır. Modellerin çözüm aşamasında ise VZA özel yazılımlarından biri olan DEA Solver (Data Envelopment Analysis Solver) kullanılmıştır.

Yapılan çalışma sonucunda, Türk Bankacılık Sektöründe 1999-2005 yılları arasında faaliyet gösteren tüm ticaret bankaları için ortalama etkinlik yüzdesi 43,3 olarak bulunmuş ve ortalama etkinlik yüzdesi en yüksek olan banka grubu yabancı sermayeli bankalar olarak belirlenmiştir. 2005 yılında CCR modeline göre 9 adet ticaret bankası etkin bulunurken, BCC modeline göre ise 19 adet ticaret bankası etkin olarak bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Veri Zarflama Analizi, Etkinlik, Bankacılık Sektörü.

**DATA ENVELOPMENT ANALYSIS
AND AN APPLICATION IN BANKING SECTOR**

Gözde ÖZCAN

Industrial Engineering, Master's Thesis, 2007

Advisor: Yrd. Doç. Dr. Sema BEHDİOĞLU

SUMMARY

In this thesis, firstly, DEA is introduced; then, CCR and BCC Models that are widely used and application steps of these models are explained. DEA application is made by using datas of trade banks which has been active in between 1999-2005 in Turkey. In the solution phase of the models, DEA Solver which is a special standart programme for DEA Method is used.

As a result of the study, avarage efficiently percentage(1999-2005) of trade banks is found 43.3 percent in Turkey and it is determined foreign capital banks which is most efficient groups. In 2005, 9 of trade banks are found efficient for CCR Model, and 19 of trade banks are determined efficient for BCC Model.

Key words: Data Envelopment Analysis, Efficiency, Banking Sector.

TEŞEKKÜR

Çalıőmalarım boyunca değerli yardım ve katkılarıyla ben yönlendiren danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Sema BEHDİOğLU'na, yine kıymetli tecrübelerinden faydalandığım hocam Prof. Dr. Alim IŞIK'a, hiçbir sorumu cevapsız bırakmayan değerli hocalarım Yrd. Doç. Dr. Resul YAZICI ve Yrd. Doç. Dr. Mevlüdiye ŐİMŐEK'e, maddi ve manevi desteklerinden dolayı sevgili eőim Murat'a ve canım aileme teőekkürü bir borç bilirim.

Gözde ÖZCAN

İÇİNDEKİLER

Sayfa

| | |
|---|----|
| ÖZET | iv |
| SUMMARY | v |
| TEŞEKKÜR..... | vi |
| ŞEKİLLER DİZİNİ | ix |
| ÇİZELGELER DİZİNİ | x |
| SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ..... | xi |
| | |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ | 2 |
| 2.1 Genel..... | 2 |
| 2.2 VZA'nın Tarihsel Gelişimi..... | 3 |
| 2.3 VZA'nın Kullanım Alanları..... | 4 |
| 2.4 VZA'nın Uygulanabilmesi İçin Gerekli Adımlar | 5 |
| 2.4.1 Karar Birimlerinin Seçimi | 6 |
| 2.4.2 Girdi ve Çıktı Seçimi..... | 6 |
| 2.4.3 Verilerin Elde Edilebilirliği ve Güvenirliliği..... | 7 |
| 2.4.4 Etkinlik Değerleri..... | 7 |
| 2.4.6 Referans Kümesinin Belirlenmesi..... | 8 |
| 2.4.7 Etkin Olmayan Karar Birimleri İçin Hedef Belirlenmesi..... | 8 |
| 2.4.8 Sonuçların Değerlendirilmesi..... | 9 |
| 2.5 VZA'nın Uygulanmasındaki Amaçlar..... | 9 |
| 2.6 Temel VZA Modelleri | 10 |
| 2.6.1 CCR Modeli | 10 |
| 2.6.2 BCC Model | 19 |
| 2.7 Veri Zarflama Analizinde Toplam Etkinlik [Teknik Etkinlik X Ölçek Etkinliği]..... | 25 |
| 2.7.1 Teknik Etkinlik..... | 25 |
| 2.7.2 Ölçek Etkinliği | 27 |
| 2.8 VZA Modellerinin Çözümünde Kullanılan Programlar | 28 |
| 2.9 VZA'nın Değerlendirilmesi..... | 29 |
| | |
| 3. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR..... | 31 |
| | |
| 4. MATERYAL ve METOT | 34 |

| | |
|--|----|
| 4.1 Materyal..... | 34 |
| 4.2 Metot..... | 35 |
| 5. BULGULAR ve TARTIŞMALAR..... | 37 |
| 5.1 Türkiye’de 1999–2005 Yılları Arasında Faaliyet Gösteren Ticaret Bankalarının Sermaye Yapısına ve Ölçek Büyüklüğüne Göre Değerlendirilmesi..... | 37 |
| 5.2 Türk Bankacılık Sisteminde 2005 Yılı | 42 |
| 5.2.1 Girdi ve Çıktı Değişkenleri Arasındaki Korelasyon Katsayısı Değerleri..... | 42 |
| 5.2.2 Etkinlik Değerleri..... | 43 |
| 5.2.3 Referans Kümeleri..... | 50 |
| 6. SONUÇ ve ÖNERİLER..... | 67 |
| KAYNAKLAR DİZİNİ | 70 |
| EKLER..... | 75 |
| 1. 1999-2005 Yılları Arasında Faaliyet Gösteren Ticaret Bankalarının 1999 Yılına Ait Verileri | |
| 2. 1999-2005 Yılları Arasında Faaliyet Gösteren Ticaret Bankalarının 2000 Yılına Ait Verileri | |
| 3. 1999-2005 Yılları Arasında Faaliyet Gösteren Ticaret Bankalarının 2001 Yılına Ait Verileri | |
| 4. 1999-2005 Yılları Arasında Faaliyet Gösteren Ticaret Bankalarının 2002 Yılına Ait Verileri | |
| 5. 1999-2005 Yılları Arasında Faaliyet Gösteren Ticaret Bankalarının 2003 Yılına Ait Verileri | |
| 6. 1999-2005 Yılları Arasında Faaliyet Gösteren Ticaret Bankalarının 2004 Yılına Ait Verileri | |
| 7. 1999-2005 Yılları Arasında Faaliyet Gösteren Ticaret Bankalarının 2005 Yılına Ait Verileri | |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| <u>Şekil</u> | | <u>Sayfa</u> |
|---------------------|--|---------------------|
| 5.6. | Etkinlik Sınırı, Teknik Etkinlik ve Verimlilik..... | 26 |
| 5.7. | Bankaların Sermaye Yapılarına Göre Etkinlik Yüzdeleri..... | 67 |

ÇİZELGELER DİZİNİ

| <u>Cizelge</u> | <u>Sayfa</u> |
|---|---------------------|
| 4.1. Türkiye’de 1999–2005 Döneminde Sürekli Olarak Faaliyet Gösteren Ticaret Bankalarının Sayıları..... | 34 |
| 5.1. 1999-2005 Yılları Arasında Faaliyet Gösteren Ticaret Bankalarının Sermaye Yapılarına Göre Girdiye Yönelik CCR Modeli Etkinlik Değerleri..... | 38 |
| 5.2. 1999-2005 Yılları Arasında Faaliyet Gösteren Ticaret Bankalarının Ölçek Büyüklüklerine Göre Girdiye Yönelik CCR Modeli Etkinlik Değerleri..... | 41 |
| 5.3. 2005 Yılında Faaliyet Gösteren 29 Ticaret Bankasına Ait Korelasyon Katsayısı Değerleri..... | 42 |
| 5.4. Ticaret Bankalarının CCR Modeli Sonucu..... | 44 |
| 5.5. CCR Modeli Sonucu Özet İstatistikler..... | 45 |
| 5.6. Ticaret Bankalarının BCC Modeli Sonucu..... | 47 |
| 5.7. CCR Modeli Sonucu Özet İstatistikler..... | 48 |
| 5.8. Ticaret Bankaları İçin Sonuç Etkinlik Tablosu ve Ölçek Özelliği..... | 49 |
| 5.9. CCR Modeli Sonucu Referans Kümeleri ve λ Yoğunluk Değerleri..... | 52 |
| 5.10. BCC Modeli Sonucu Referans Kümeleri ve λ Yoğunluk Değerleri..... | 53 |
| 5.11. Etkin Olmayan Ticaret Bankaları İçin CCR VZA Modeliyle Elde Edilen Hedef Değerler..... | 55 |
| 5.12. Etkin Olmayan Ticaret Bankaları İçin BCC VZA Modeliyle Elde Edilen Hedef Değerler..... | 60 |

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

| <u>Kısaltmalar</u> | <u>Açıklama</u> |
|---------------------------|------------------------|
| VZA | Veri Zarflama Analizi |
| CCR | Charnes Cooper Rhodes |
| BCC | Banker Charnes Cooper |

1. GİRİŞ

Son yıllarda Türkiye’de bankacılık sektöründe yaşanan rekabet, bankaları kaynaklarını en etkin şekilde kullanmaya zorlamaktadır. Bunu sağlamak için bankaların rekabet ettikleri sektör içinde performanslarını görelî olarak değerlendirmesi ve etkinlik sınırlarında yer almak için referans almaları gereken bankaları belirlemesi gerekmektedir. Bankaların istenilen çıktılarını elde etme sürecinde girdilerinin hangi seviyeye kadar kullanıldığının belirlenmesinde etkinlik analizleri çok önemli yönetim araçlarıdır.

Türkiye’de bankacılık sektörünün etkin çalışması, ülke ekonomisi açısından büyük önem taşımaktadır. Çünkü diğer ekonomik sektörlerden farklı olarak bankacılık sektörü kaynak dağılımını belirleyen finansal aracılık görevi üstlenmiştir. Bu durum bankacılık sektörünü, ülkenin ekonomik gelişmesinde merkezi bir konuma getirmiştir. Bu nedenle bankacılık sektörünün performans analizinin yapılabilmesi için etkinlik ölçütlerinin analizi gereklidir (Atan ve Karpat, 2005). Etkinlik analizi için kullanılan ölçüm sistemleri yapısal olarak oran analizleri, parametrelî yöntemler ve parametresiz yöntemler olmak üzere üç temel gruba ayrılabilir. Oran analizi, kapsam ve amaç açısından tek boyutlu analizleri içerir. Etkinlik ölçümünde hesaplanan değişik oranların ağırlıklandırılarak tek bir ölçüt elde edilmesi gereksinimi, yöntemin önemli bir eksikliği olarak belirlemektedir. Parametrelî yöntemler, etkinlik ölçümü gerçekleştirilen işletmelere ilişkin üretim fonksiyonunun analitik bir yapıya sahip olduğunu varsayarlar. Parametresiz yöntemler ise üretim fonksiyonunun ardında herhangi bir analitik formun varlığını öngörmeyen esnek bir yapıya sahiptirler ve çözüm yöntemi olarak genellikle matematiksel programlamayı kullanmaktadırlar (Bozdağ ve ark., 2001).

Etkinlik analizi için kullanılan ölçüm yöntemlerin biri olan Veri Zarflama Analizi, kâr amacı olan veya olmayan işletmeler ve kuruluşların (karar birimlerinin) görelî etkinliğini ölçmeye yarayan parametresiz ve doğrusal programlama tabanlı bir yöntemdir. Bu yaklaşımda, farklı karar birimlerinin farklı üretim fonksiyonları olabileceği dikkate alınmaktadır. Aynı zamanda VZA, aynı girdiyi kullanarak aynı çıktıyı üreten homojen üreticilerin etkinliklerini değerlendirirken, her birimi en verimli birim veya birimlerle karşılaştırır. Bu bakımdan, diğer yaklaşımlara göre etkinlik ölçümünde VZA yönteminin kullanılması daha uygun görülmektedir.

Bu çalışmada, VZA yöntemi kullanılarak Türkiye’de 1999–2005 yılları arasında sürekli olarak faaliyet gösteren 29 adet ticaret bankasının sermaye yapılarına ve ölçek büyüklüklerine göre etkinlikleri karşılaştırılacak ve 2005 yılında etkin olmayan ticaret bankalarının performanslarını iyileştirebilmeleri için elde edilebilir hedefler belirlenecektir.

2. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

2.1 Genel

Etkinlik ölçümü, kaynakların belirli bir zamanda ve biçimde kullanımı ile gerçekleşen sonuçların, hedeflenen sonuçlara göre değerlendirilmesidir. Bir karar biriminin elde ettiği sonuçlar, hedeflenen sonuçlarla çakıştığı zaman bu birimin etkin, çakışmadığı zaman da etkin olmadığı söylenir. Burada önemli olan kullanılacak etkinlik ölçüsünün, gerçekleşen sonuçların, hedeflenen sonuçlara ne kadar yaklaşabildiğini gösterebilmesidir. Etkinlik kavramının yanı sıra, görelilik kavramı ise, karar birimlerinin belirli bir zaman kesitinde hedeflenen sonuçları gerçekleştirmedeki başarılarını ya da bir karar biriminin zaman içinde hedeflenen sonuçları gerçekleştirmedeki başarısını kıyaslamayı konu alan bir kavramdır (Kasnakoğlu, 1980).

Veri Zarflama Analizi, ürettikleri mal veya hizmet açısından birbirlerine benzer ekonomik karar verme birimlerinin göreliliklerinin ölçülmesi amacı ile geliştirilmiş olan parametresiz bir etkinlik yöntemidir (Banker, 1992). İlk başta kar amacı gütmeyen kurumların (hastane, silahlı kuvvetler, üniversite vb.) karşılaştırmalı etkinliğinin ölçülmesini hedefleyen bu yöntem, daha sonraları ARGE projelerinde, çok uluslu ya da çok şubeli şirketlerin görelilik performanslarının ölçümünde ve sonunda kar amaçlı üretim ve hizmet sektörlerinde de işletmeler arası görelilik ölçümünde yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır (Bozdağ ve ark., 2001).

VZA, farklı ölçeklerle ölçülmüş ya da farklı ölçü birimlerine sahip çoklu girdi ve çıktının bulunduğu ve karşılaştırma yapmanın zorlaştırdığı durumlarda, karar birimlerinin göreliliklerini ölçmeyi amaçlayan doğrusal programlama tabanlı bir tekniktir. Diğer etkinlik ölçüm yöntemlerinin, çok sayıda girdi ve çıktının karşılaştırılmasını zorlaştıran yetersizlikleri bu yöntem ile aşılmaya çalışılmıştır. Yöntemin önemli özelliklerinden biri, birden fazla girdi kullanılarak birden fazla çıktının elde edildiği üretim ortamlarında, parametrik yöntemlerde olduğu gibi önceden belirlenmiş herhangi bir analitik üretim fonksiyonunun varlığına gereksinim duymadan ölçüm yapılabilmesidir (Banker, 1992). VZA kullanılarak, her karar birimindeki etkin olmamanın miktarı ve kaynakları tanımlanabilir. Bu şekilde, etkin olmayan birimlerin girdi miktarında ne kadarlık bir azalış ve/veya çıktı miktarında ne kadarlık bir artış yapmak gerektiğine ilişkin olarak yöneticilere yol gösterilebilir (Charnes ve ark., 1978).

VZA'da 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 (Bozdağ ve ark., 2001). Her bir karar biriminin görelî etkinliği, gözlemlenen girdi ve çıktı değerleri kullanılarak, ağırlıklı çıktının ağırlıklı girdiye oranının hesaplanmasıyla belirlenirken aşağıda verilen iki ilke dikkate alınır (Yolalan,1993):

i. Herhangi bir gözlem kümesi içinde en az girdi bileşimini kullanarak en çok çıktı bileşimini üreten “en iyi” gözlemleri (ya da etkinlik sınırını oluşturan karar birimlerini) belirler.

ii. Söz konusu sınırı “referans” olarak kabul edip etkin olmayan karar birimlerinin bu sınıra olan uzaklıklarını (ya da etkinlik düzeylerini) “radyal” olarak ölçer.

Doğru bir şekilde kullanıldığında etkili bir araç olan VZA, aşağıdaki üç temel özelliğinden dolayı firma düzeyinde analiz yapmak isteyen ekonomistler, endüstri mühendisleri ve yöneticiler tarafından tercih edilir (Bakırcı, 2006):

- Karar birimleri arasında minimum girdi kullanarak maksimum çıktı elde edebilen veya etkinlik sınırını oluşturan karar birimi belirlenerek her bir durumunu nispi etkinlik skoru halinde özet olarak vermektedir.

- Belirlenen etkinlik sınırı referans alınarak, etkin olmayan birimlerin sınıra uzaklıkları veya etkinsizlik düzeyleri belirlenir ve karar birimleri en iyi uygulamaları referans olarak kendi durumlarını iyileştirecek projeksiyonlar geliştirebilirler.

- Soyut istatistiksel modelleri ve atık değer ve sınır katsayılarının analizinde doğrudan ve alternatif yaklaşımların üstesinden gelebilecek güçtedir.

Bu özelliklerinden dolayı, VZA en iyi sınır değerleri belirlemek, bireysel karar birimlerinin en iyi organizasyonu oluşturmalarına yardımcı olmak ve bu doğrultuda mevcut verileri analiz ederek yeni yönetsel ve teorik fikirler üretmek için elverişli bir yöntemdir.

VZA bugüne kadar sağlık, eğitim, bankacılık gibi kamu kurumları ile imalat sanayi, restoranlar, şehirler ve bölgesel gelişme gibi alanlarda; karşılaştırma yapmak, yönetim performanslarını değerlendirmek, nispi kaynak kullanım etkinliğini ölçmek amacıyla uygulanmıştır.

2.2 VZA'nın Tarihsel Gelişimi

Doğrusal programlama temeline dayanan ve etkinlik ölçümü olarak VZA ilk kez, Farrel'in 1957'deki performans etkinliğinin belirlemedeki teorik çalışmasına dayanmaktadır. Bu çalışmadan yola çıkarak 1978 yılında Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından ortaya konulan araştırma etkinliğin değerlendirilmesinde parametrik olmayan yaklaşımdaki daha sonraki tüm

gelişmeler için kuşkusuz bir temel olmuştur (Esenbel ve ark., 2001). CCR (Charnes, Cooper, Rhodes) yaklaşımı olarak bilinen bu çalışma yöneylem araştırması ve idari bilimler çevrelerinden başlayarak ekonomi alanına da yayılarak, veri zarflama adı altında popülerleşti (Altun, 2006).

CCR modeli, ağırlıklı girdilerin ağırlıklı çıktılara oranını oluşturarak her bir karar verme birimi için tek çıktı / tek girdi etkinlik ölçümünü çok çıktı / çok girdi etkinlik ölçümüne dönüştürmektedir (Yun ve ark., 2004). CCR modeli ile ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında sadece kamu sektöründeki hizmet alanlarının toplam etkinliğini ölçmeye çalışmıştır (Aydagün, 2003).

İlk başta, ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında toplam etkinliğin ölçümünde kullanılan VZA yaklaşımı daha sonraları bazı değişikliklerle ölçeğe göre getirinin sabit olmadığı durumlarda ölçek ve teknik etkinliklerin ayrı ayrı ölçülmesine imkân sağlar duruma gelmiştir (Yolalan, 1993). Banker, Charnes ve Cooper, 1987 yılında teknik etkinliği ve ölçek etkinliğini belirlemek için BCC (Banker, Charnes, Cooper) modelini geliştirmişlerdir. BCC modeli, CCR modelinin ölçeğe göre sabit getiri varsayımını esnekletmektedir. Bu model, çoklu çıktı çoklu girdi durumunda karar vericinin ölçeğe göre değişken ya da sabit getiri varsayımı altında araştırmaya imkân tanımaktadır (Yun, 2004).

1990'lı yıllara kadar kurumsal gelişimini büyük ölçüde tamamlayan yöntem yakın zamana kadar deterministik yapıdaki girdi ve çıktıların verimlilik analizinde kullanılırken, son yıllarda olasılıksal olarak değişen girdi ve çıktıya yönelik çalışmalar ile VZA yeni bir alana kaymış bulunmaktadır (Aydagün, 2003).

2.3 VZA' nın Kullanım Alanları

Son yıllarda VZA modelleri yönetim biliminde ve yöneylem araştırması uygulamalarında çok geniş bir uygulama alanı bulmuştur. VZA'nın kullanılabileceği bazı konular şunlardır (Baysal, 1999):

- Eş Grupların Kullanımı: VZA, her etkin olmayan birim için ona karşılık gelen bir küme etkin birim tanımlar ve bu birimler etkin olmayan birimler ile eş grup oluştururlar. Eş gruptaki her birim etkin olmayan birimin girdi çıktı yönlendirmesini alır ve etkin olmayan birimle aynı ağırlıkları kullanarak etkin hale gelir.

- Etkin Çalışma Uygulamalarının Belirlenmesi: İyi çalışma uygulamalarının belirlenmesi ve dökümünün yapılması sadece görece etkin olmayan birimler için değil, aynı

zamanda görelî etkin birimler için de etkinliğin artırılmasına imkan sağlayabilir. Görelî etkin birimler, iyi çalışma uygulamalarının kaynağıdır. Bununla beraber etkin birimler arasında bazıları diğerlerinden daha iyi örnektir.

- **Hedef Belirleme:** Pratikteki uygulamalarda sıklıkla görelî etkin olmayan birimlerin performanslarının iyileştirilmesinde rehber olmak üzere hedeflerin belirlenmesi arzu edilir. VZA ile girdi ve çıktı seviyelerinde hedefler belirlemek mümkündür.

- **Etkin Stratejilerin Belirlenmesi:** VZA, kolaylıkla birimlerin içinde çalıştıkları politikaları ve programları karşılaştırmada kullanılabilir. Ayrıca modelin uygun çözümü ile yönetsel ve program etkinliklerini değerlendirebilir.

- **Zaman Boyunca Etkinlik Değişimlerinin Gözlenmesi:** VZA ile etkinliği saptanmış bir firma daha sonraki dönemlerde etkinliğini yitirebilir ve referans olma özelliğini kaybeder.

- **Kaynak Ataması:** VZA, görelî etkin ve etkin olmayan birimleri belirlediği gibi etkin olmayan birimler için kaynak koruma ve/veya çıktı artırma potansiyelleri için tahminler verir. Bunların ikisi de yöntemi, kaynakların birimlere atanması için uygun kılar. Görelî etkin ve etkin olmayan birimlerin belirlenmesi kaynakların prensipte hangi yönde transfer edilmeleri hakkında ilk işareti verir.

2.4 VZA'nın Uygulanabilmesi İçin Gerekli Adımlar

VZA'nın uygulanabilmesi için gerekli olan adımlar şunlardır:

- Karar birimlerinin seçimi
- Girdi ve çıktı seçimi
- Verilerin elde edilebilirliği ve güvenirliliği
- VZA ile etkinlik ölçümü
- Etkinlik değerleri
- Referans kümesinin belirlenmesi
- Etkin olmayan karar birimleri için hedef belirlenmesi
- Sonuçların değerlendirilmesi

Bu adımlar sırasıyla aşağıda açıklanmıştır.

2.4.1 Karar Birimlerinin Seçimi

Veri zarflama analizindeki ilk adım, birbirleriyle karşılaştırılmalı etkinlik ölçümü yapılacak olan karar birimlerinin seçimini içerir (Yolalan, 1993). Yapılacak çalışma için hangi karar biriminin uygun olduğu, çalışmanın içeriğini hangi konunun oluşturduğuna bağlıdır. Seçilecek karar birimleri, girdiyi çıktıya dönüştüren herhangi bir birim olabilir (Bakırcı, 2006).

Karar biriminin seçiminde iki prensip belirlenebilir (Ahn, 1987):

- Her bir karar birimi, kullandığı kaynaklar ve ürettiği çıktıdan sorumlu bir birim olarak tanımlanmış olmalıdır.
- Etkinlik sınır tahminlerinin anlamlı çıkabilmesi için örnek kütlede yer alan karar birimi sayısı yeterli olmalıdır.

Bu karar birimlerinin, üretim ve teknolojisi açısından birbirlerine benzer olmaları, diğer bir ifadeyle homojen olması elde edilecek sonuçların anlamlı olabilmesi açısından çok önemlidir (Yolalan, 1993). Karar birimlerinin homojen olması demek, bütün karar birimlerinin aynı girdi çıktı bileşimine sahip olması demektir (Bowlin, 1998).

Etkinlik ölçümlerinin anlamlı sonuçlar verebilmesi, seçilen karar biriminin sayısına bağlıdır. Seçilen karar birimlerinin etkinliklerinin sağlıklı bir şekilde ölçülebilmesi için gerekli birim sayısının girdi ve çıktı sayısının en az üç katı olması gerektiğini savunanların (Vassiloglou ve Giokas, 1990) yanı sıra, yapılan çalışmalardan elde edilen deneyimler doğrultusunda bu sayının en az yirmi olduğunu savunanlar (Norman ve Stoker, 1991) da vardır. Uygulamada en çok karşılaşılan durum, seçilen karar biriminin girdi ve çıktı sayısının en az iki katı olması gerektiğidir. Ancak yine de, daha sistematik bir yaklaşımla karar birimi şöyle belirlenmektedir; girdi sayısı m , çıktı sayısı da p ise, karar birimi sayısı en az $m+p+1$ olmalıdır (Boussofiâne ve ark., 1991). Şunu söylemek de yarar var ki; büyük bir birim kümesi oluşturmak, küme içersindeki girdi ve çıktılar arasındaki ilişkilerin daha doğru belirlenmesine imkan sağlar (Bakırcı, 2006).

2.4.2 Girdi ve Çıktı Seçimi

VZA uygulamasında girdi ve çıktı değişkenlerinin belirlenmesi kilit bir noktadır. Etkili yorumların yapılabilmesi ve veri zarflama analizinin sonuçlarının yöneticiler tarafından kabul görmesi açısından, girdi ve çıktı seçimi son derece önemlidir (Bowlin, 1998).

Her ne kadar fonksiyonel bir varsayım bulunmasa da, aynı karar birimi için farklı girdi ve çıktı gruplarıyla, etkinlik değerleri elde edileceğinden, daha çok üretim sürecine nedensel

olarak bağı olan girdi ve çıktının seçilmesi gerekir. Modelde önemli bir değişkenin göz ardı edilmesi, bu değişkeni kullanan birimin etkinliğinin düşük çıkmasına neden olabilir. Bununla birlikte, modele çok fazla girdi ve çıktı eklenmesi, VZA'nın etkin ve etkin olmayan birimleri birbirinden ayırma yeteneğini azaltmaktadır. Çünkü çalışmada kullanılan girdi ve çıktı sayısı artırıldıkça karar birimlerinin tümü giderek daha etkin hale gelir. Dolayısıyla analiz edilen birimin gerçek etkinliği yansıtamamış olur. Girdi ve çıktı sayısını artırmak gerekiyorsa, karar birimlerinin sayısını da artırmak gerekir (Bakırcı, 2006).

VZA'da girdi ve çıktı sayılarının azaltılması gerekiyorsa, karşılıklı ilişkilerin derecesine bakılmalıdır. Eğer iki girdi ya da çıktı arasında kuvvetli bir ilişki mevcutsa (korelasyon katsayısı değeri 1'e çok yakın olduğunda), içlerinden biri, etkinlik değerinde değişime yol açmadan modelden çıkarılabilir (Sun, 2002).

2.4.3 Verilerin Elde Edilebilirliği ve Güvenirliği

VZA için girdi ve çıktılar belirlendikten sonra, tüm karar birimleri için bu girdi ve çıktı verilerinin elde edilmesi gereklidir. Herhangi bir karar birimi için gerekli verilerin elde edilmemesi durumunda söz konusu birim çalışmadan çıkartılır. Böylece kalan birimlerin etkinlikleri olduğundan yüksek görünebilir. Bu sebeple verilere ulaşıp ulaşılmaması durumu dikkate alınarak girdi ve çıktı seçimi yapılmalıdır (Kocakalay, 2003).

Verilerin toplanabilmesi kadar güvenilirlikleri de önemlidir. Doğru olmayan veriler ait oldukları birimin etkinlik değerini etkileyememelerinin yanında, tüm birimlerin etkinlik değerini de tartışmalı hale getirir (Aydagün, 2003).

2.4.4 VZA ile Görelî Etkinlik Ölçümü

Karşılaştırmalı analiz yapılacak olan karar birimleri ve ilgili girdi ve çıktı seçimi yapıldıktan sonra mevcut üretim oranı için en uygun VZA modeli seçilir. Her bir karar birimi için ilgili doğrusal program ("ağırlıklı" model ya da "zarflama" modeli) çözülerek çözüm kümelerine ulaşılr (Yolalan, 1993).

2.4.5 Etkinlik Değerleri

Herhangi bir karar birimi için %100 etkinlik ancak aşağıdaki durumlarda elde edilir (Norman ve Stoker, 1991):

- a) Hiçbir çıktı şu durumlar dışında artırılamaz
 - i. Bir ya da birden fazla girdinin artırılması,

- ii. Diğer çıktılarından bazılarının azaltılması.
- b) Hiçbir girdi şu durumlar dışında azaltılamaz
 - i. Çıktılardan bazılarının azaltılması,
 - ii. Diğer bazı girdilerin artırılması.

Yapılan hesaplamalar neticesinde her bir karar birimi için 0 ile 1 arasında bir etkinlik değeri hesaplanır. Etkinlik değeri 1'e eşit olan birimler etkin olarak ifade edilir ve etkinlik sınırını belirlerler. Etkinlik değeri 1'den küçük olan karar birimleri ise görel olarak etkinsizdir ve etkinlik değerleri, etkinlik sınırına olan uzaklıklarını ifade eder. Etkin olmayan karar birimlerinin 1 değerinden sapması, bu birimlerin görel etkinsizlik ölçülerini verir (Yavuz, 2001).

2.4.6 Referans Kümesinin Belirlenmesi

VZA etkin olmayan karar birimlerinin görel olarak etkin birimlerin uyguladığı yöntemleri uygulayarak aynı etkinlik düzeyine ulaşabilecekleri varsayımı üzerine kurulmuştur. *"Bu karar birimlerinin kendilerine ölçüt olarak alacakları etkin karar birimlerinin oluşturduğu kümeye de incelenen karar biriminin referans kümesi denir."* (Aslankaraoğlu, 2006).

Bir referans kümesinde yer alan etkin karar birimlerinin referans olarak güçlülüğü, bu birimlerin etkin olmayan birimlere ne kadar yoğunlukta referans gösterildiğine bağlıdır. Burada dikkat edilmesi gereken konu bu yoğunluğun, karar birimlerinin performans dağılımlarıyla yakın ilişkili olduğudur. Ve genelde karar birimleri grafik üzerinde homojen bir şekilde dağılmadığı sürece, elde edilen bilginin çok fazla bir öneminin olduğu söylenemeyebilir (Aydagün, 2003).

Etkin olmayan bir karar biriminin referans kümesinde yer alan etkin birimlerle, sadece girdi-çıkıtı bileşimleri itibarıyla değil, aynı zamanda yönetsel uygulamalar açısından da değerlendirilmesinde yarar vardır (Bakırcı, 2006).

2.4.7 Etkin Olmayan Karar Birimleri İçin Hedef Belirlenmesi

VZA uygulamalarının en önemli özelliklerinden birisi de, etkin olmayan karar birimlerini etkin hale getirebilecek ulaşılabilir hedefleri belirleyebilmesidir. Bu hedefler, genel olarak etkin olmayan karar biriminin referans kümesinde yer alan etkin birimlerin ağırlıklı ortalaması olarak ifade edilmektedir.

Hedefler belirlenirken, etkin birimlerin elde edilebilir bir teknoloji kullandığı kabul edildiğinden, etkin olmayan birim için de ulaşılabilir kabul edilmektedir. Ancak pratikte bu durum her zaman gerçekleşemeyebilir. Etkin olmayan birimlerde fiziksel kısıtlar ya da kontrol edilemeyen bir girdi olabilir. Hedeflere ulaşılabilme için girişilen performans iyileştirme çabaları sonuçsuz kalabilir (Aydagün, 2003).

Belirlenen hedefler için dikkat edilmesi gereken diğer bir konu, hedeflerin belirlendiği tarih “t” iken, hedeflere varmak için iyileştirme çabalarının muhtemelen “t+1” zamanında yapılacağıdır. Bu nedenle “t” zamanındaki hedeflere bağlı kalmak etkinliğin zaman içinde sabit olduğunu kabul etmek anlamına gelir (Aslankaraoğlu, 2006).

2.4.8 Sonuçların Değerlendirilmesi

Karar birimlerinin detaylı olarak incelenmesinin ardından, sonuçlar, her bir karar birimi için bütün girdi ve çıktılar göz önünde bulundurulduğu genel bir değerlendirilmeye alınır. Karar birimlerine ait çeşitli tercihler nedeniyle belirlenen hedeflere ulaşılmasa bile, elde edilen bilginin daha sonraki çalışmalarda kullanılabilmesi ve iyileştirmelere açık olunması elde edilen önemli kazanımlar arasındadır.

2.5 VZA'nın Uygulanmasındaki Amaçlar

VZA'nın uygulanmasındaki amaçlar aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Erkut ve Polat, 1993):

- Karşılaştırılan karar birimlerinin her biri için göreceli etkinliğin kaynaklarının ve miktarlarının belirlenmesi,
- Etkinliğe göre karar birimlerinin sınıflandırılması,
- Karşılaştırılan karar birimlerinin yönetimlerinin değerlendirilmesi,
- Karar birimlerinin kontrolleri dışındaki program ve politikaların verimliliklerini değerlendirmek ve program etkinliği ile yönetsel etkinliği ayırt etmek,
- Değerlendirme altındaki karar birimleri için kaynakların yeniden atanması amacıyla niceliksel bir temel oluşturulması. Bu yeniden atama politikalarının genel amacı, sınırlı kaynakları istenilen çıktıları üretmekte daha etkin kullanılabilecek karar birimleri arasında değiştirmektir.
- Karar birimleri arasındaki karşılaştırma ile doğrudan doğruya ilişkili olmayan amaçlar için etkin karar birimlerinin ya da etkin girdi-çıkıtı ilişkilerinin belirlenmesi,

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

- Önceki çalışmalardaki sonuçların karşılaştırılması.

2.6 Temel VZA Modelleri

VZA, bir çok modelle iç içe geçmiş bir fikir, düşünce ve metodoloji topluluğudur. Çok çeşitli VZA modelleri bulunmakla beraber CCR ve BCC modelleri bu yöntemin en temel iki modelidir. Bu modeller, “girdiye yönelik” ve “çıkıya yönelik” olmak üzere iki grupta incelenebilir. Girdiye ve çıkıya yönelik VZA modelleri, temelde birbirlerine çok benzemekle beraber girdiye yönelik VZA modelleri, belirli bir çıktı bileşimini en etkin şekilde üretebilmek amacıyla kullanılacak en uygun girdi bileşiminin nasıl olması gerektiğini araştırırken, çıkıya yönelik VZA modelleri belirli bir girdi bileşimi ile en fazla ne kadar çıktı bileşimi elde edilebileceğini araştırmaktadır. (Charnes ve ark., 1981).

CCR ve BCC modellerine ilişkin bazı temel açıklamalar aşağıdaki gibidir (Altun, 2006):

1. CCR Modeli (1978)

- Toplam etkinliğin değerlendirilmesi ile ilgilenir.
- Kaynakları belirleyerek böylelikle yetersiz olanları tahmin etmektedir.

2. BCC Modeli (1984)

- Verilen operasyon düzeyinde sadece teknik etkinliği tahmin etmektedir.
- İlerideki kullanımlar için ölçeğe göre artan, azalan ya da sabit getirileri belirlemektedir.

VZA için geliştirilen modellerden her biri etkinlik sınırını belirleyen karar birimlerinin alt kümesine karar vermektedir. Bu etkinlik sınırı kullanılan zarflama modeliyle belirlenmektedir.

2.6.1 CCR Modeli

CCR modeli; Charnes, Cooper ve Rhodes (1978) tarafından geliştirilen ilk ve temel VZA modelidir (Kocakalay, 2003). Bu model, ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında karar birimlerinin toplam etkinlik skorlarını hesaplamaktadır. Toplam etkinlik skoru, teknik etkinlik

ve ölçek etkinliği değerlerinin çarpımıdır (Ulucan, 2006). Çeşitli modellerinin geliştirilmesine rağmen hala yaygın bir şekilde kullanılmakta ve bilinmektedir.

CCR modelleri, girdiye ve çıktıya yönelik incelenmektedir. Girdiye yönelik CCR modeli ile çıktıya yönelik CCR modelinde sağlanan zarflama yüzeyi aynıdır. Fakat etkin olmayan karar birimlerinin her iki yöntemde de sınır üzerinde farklı izdüşümleri alınmaktadır. Girdiye yönelik CCR modelinde etkin olan bir karar birimi çıktıya yönelik karar biriminde de mutlaka etkindir (Altun, 2006).

Girdiye Yönelik CCR Modeli

Belirli bir çıktı bileşimini en etkin bir şekilde üretebilmek amacıyla kullanılacak en uygun girdi bileşiminin nasıl olması gerektiğini araştıran girdiye yönelik CCR modelleri aşağıda incelenmiştir (Seiford ve Zhu, 1999; Haas ve Murphy, 2003; Altun, 2006).

Girdiye yönelik oransal CCR modeli

Oransal model, VZA'nın temelini oluşturmakla beraber ağırlıklı ve zarflama modelleri bu modelin eksik yönlerini düzeltmek için bu modeli esas alarak geliştirilmiş modellerdir. Bu temel modelin açıklanması diğer modellerin de daha iyi anlaşılabilmesini sağlayacaktır. Buna göre gözlem kümesindeki her bir karar alma birimi, diğer gözlemlerle karşılaştırılır ve etkinlik düzeyleri belirlenir. Görelilik ölçütü (E_k), k karar birimi için ağırlıklı girdilerin ağırlıklı çıktılara oranı şeklinde tanımlanır.

Buna göre modelin formülasyonu aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

$$E_k = \text{Max} \left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rk} \right) / \left(\sum_{i=1}^m v_i X_{ik} \right) \dots \dots \dots (2.1.)$$

Aşağıdaki kısıtlar altında:

$$\left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rj} \right) / \left(\sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \right) \leq 1 \quad j = 1, \dots, n \dots \dots \dots (2.2.)$$

$$u_r \geq \varepsilon \quad r = 1, \dots, p \dots \dots \dots (2.3.)$$

$$v_i \geq \varepsilon \quad i = 1, \dots, m \dots \dots \dots (2.4.)$$

Burada;

E_k : Karar biriminin etkinliği,

u_r : k karar birimi tarafından r'nci çıktıya verilen ağırlık,

v_i : k karar birimi tarafından i'nci girdiye verilen ağırlık,

Y_{rk} : k karar birimi tarafından üretilen r'nci çıktı,

X_{ik} : k karar birimi tarafından kullanılan i'nci girdi,

Y_{rj} : j'nci karar birimi tarafından üretilen r'nci çıktı,

X_{ij} : j'nci karar birimi tarafından kullanılan i'nci girdi,

ε : Yeterince küçük pozitif bir sayı (örneğin 0,00001)

n : Karar birimi sayısı,

p : Çıktı sayısı,

m : Girdi sayısı,

olarak tanımlanmaktadır.

Yukarıdaki modelin çözümlenmesi sonucu elde edilen skorlar görelilik ölçütleridir. Bu skorun 1 olması etkinlik analizi yapılan karar biriminin etkin olduğunu, 1'den küçük olması da etkin olmadığını göstermektedir. Her ne kadar bu modelin amaç fonksiyonundaki oran görelilik kavramını yansıtmaktaysa da, bu programın doğrusal bir program olmaması nedeniyle çözüm tekniği açısından bazı sorunlar çıkmaktadır (Besen,1994)

Girdiye yönelik ağırlıklı CCR modeli

Hesaplamalarda kolaylık sağlamak ve oransal modelin çözüm tekniği açısından bazı sorunlar çıkarmasını engellemek için oransal model doğrusal programlamaya dönüştürülmektedir. Buna göre modelin formülasyonu aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

$$E_k = \text{Max} \left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rk} \right) \dots \dots \dots (2.5.)$$

Aşağıdaki kısıtlar altında:

$$\left(\sum_{i=1}^m v_i X_{ik} \right) = 1 \dots\dots\dots(2.6.)$$

$$\left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rj} \right) - \left(\sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \right) \leq 0 \quad j = 1, \dots, n \dots\dots\dots(2.7.)$$

$$u_r \geq \varepsilon \quad r = 1, \dots, p \dots\dots\dots(2.8.)$$

$$v_i \geq \varepsilon \quad i = 1, \dots, m \dots\dots\dots(2.9.)$$

Burada;

E_k : Karar biriminin etkinliği,

u_r : k karar birimi tarafından r'nci çıktıya verilen ağırlık,

v_i : k karar birimi tarafından i'nci girdiye verilen ağırlık,

Y_{rk} : k karar birimi tarafından üretilen r'nci çıktı,

X_{ik} : k karar birimi tarafından kullanılan i'nci girdi,

Y_{rj} : j'nci karar birimi tarafından üretilen r'nci çıktı,

X_{ij} : j'nci karar birimi tarafından kullanılan i'nci girdi,

ε : Yeterince küçük pozitif bir sayı (örneğin 0,00001)

n : Karar birimi sayısı,

p : Çıktı sayısı,

m : Girdi sayısı,

olarak tanımlanmaktadır.

Oransal modelde olduğu gibi; analizi yapılan karar birimlerinde etkinlik ölçütlerinin değerinin 1 olması durumu karar biriminin etkin olduğunu, 1'den küçük olması karar biriminin etkin olmadığını göstermektedir.

Girdiye yönelik zarflama CCR modeli

Zarflama modeli, ağırlıklı modelin duali alınarak elde edilmiş modeldir. Ağırlıklı modelde referans kümelerinin belirlenmesi zahmetli olduğundan zarflama modeli geliştirilmiştir. Ağırlıklı modelle, zarflama modellerinden elde edilecek sonuçlar aynıdır. Ancak zarflama modelinde radyal olarak ölçülmeyen fakat azaltılması veya arttırılması mümkün olan atıl girdi ve çıktı vektörü hesaplanabilmektedir. Böylece incelenen karar birimlerinin hangi girdi ve/veya çıktısının ne oranda kullanılmadığını yani atıl bırakıldığını görebiliriz (Onaran,2006).

Buna göre modelin formülasyonu aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

$$E_k = \text{Min} \alpha - \varepsilon \sum_{i=1}^m s_i^- - \varepsilon \sum_{r=1}^p s_r^+ \dots\dots\dots(2.10.)$$

Aşağıdaki kısıtlar altında:

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j + s_i^- - \alpha X_{ik} = 0 \quad i = 1, \dots, m \dots\dots\dots(2.11.)$$

$$\sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j - s_r^+ - Y_{rk} = 0 \quad r = 1, \dots, p \dots\dots\dots(2.12.)$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, \dots, n \dots\dots\dots(2.13.)$$

$$s_i^- \geq 0 \quad i = 1, \dots, m \dots\dots\dots(2.14.)$$

$$s_r^+ \geq 0 \quad r = 1, \dots, p \dots\dots\dots(2.15.)$$

Burada;

α : Görelî etkinliği ölçülen k karar biriminin girdilerinin ne kadar azaltabileceğini belirleyen büzülme katsayısı

s_i^- : k karar biriminin i'nci girdisine ait atıl değer

s_r^+ : k karar biriminin r'nci çıktısına ait atıl değer

λ_j : j'nci karar biriminin aldığı yoğunluk değer

olarak tanımlanmaktadır.

Bu modelin amaç fonksiyonunda belirli bir çıktı düzeyi için etkinliği ölçülen k karar birimine ait girdilerin ne kadar azaltılabileceği belirlenir. Eğer söz konusu karar birimleri etkin ise, $\alpha = 1$, $s_i^- = 0$, $s_r^+ = 0$, $\lambda_k = 1$ ve $E_k = 1$ olacaktır. Eğer ölçülen karar birimi etkin değilse etkinlik ölçütünü belirleyen α büzülme katsayısı 1'den küçük ve kuramsal karar birimlerin λ 'ları 0'dan büyük olacaktır.

Etkin olmayan karar biriminin referans kümesinde bulunan karar birimlerinin oluşturduğu kuramsal birim aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır (Yolalan, 1993).

$$X^{KB} = \sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j \quad \text{ya da} \quad X^{KB} = \alpha X^K - s_i^- \dots \dots \dots (2.16.)$$

$$Y^{KB} = \sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j \quad \text{ya da} \quad Y^{KB} = Y^K + s_r^+ \dots \dots \dots (2.17.)$$

Çıktıya yönelik CCR modeli

Belli bir girdi bileşimiyle en fazla ne kadar çıktı bileşimi elde edilebileceğini araştıran çıktıya yönelik CCR modeli ağırlıklandırılmış girdinin ağırlıklandırılmış çıktıya oranının minimizasyonu şeklinde ifade edilebilir. Çıktıya yönelik CCR modelleri aşağıda incelenmiştir (Seiford ve Zhu, 1999; Haas ve Murphy, 2003; Altun, 2006).

Çıktıya yönelik oransal CCR modeli

Çıktıya yönelik oransal model girdiye yönelik oransal modelin tersi şeklinde olup bu modelde girdi/çıkıtı oranının minimizasyonu esas alınır.

Bu modelin formülasyonu aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

$$E_k = \text{Min} \left(\sum_{i=1}^m v_i X_{ik} \right) / \left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rk} \right) \dots \dots \dots (2.18.)$$

Aşağıdaki kısıtlar altında:

$$\left(\sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \right) / \left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rj} \right) \geq 1 \quad j = 1, \dots, n \dots \dots \dots (2.19.)$$

$$u_r \geq \varepsilon \quad r = 1, \dots, p \dots \dots \dots (2.20.)$$

$$v_i \geq \varepsilon \quad i = 1, \dots, m \dots \dots \dots (2.21.)$$

Burada;

E_k : Karar biriminin etkinliği,

u_r : k karar birimi tarafından r'nci çıktıya verilen ağırlık,

v_i : k karar birimi tarafından i'nci girdiye verilen ağırlık,

Y_{rk} : k karar birimi tarafından üretilen r'nci çıktı,

X_{ik} : k karar birimi tarafından kullanılan i'nci girdi,

Y_{rj} : j'nci karar birimi tarafından üretilen r'nci çıktı,

X_{ij} : j'nci karar birimi tarafından kullanılan i'nci girdi,

ε : Yeterince küçük pozitif bir sayı (örneğin 0,00001)

n : Karar birimi sayısı,

p : Çıktı sayısı,

m : Girdi sayısı,

olarak tanımlanmaktadır.

Bu modelin amaç fonksiyonunda E_k 'nın alacağı en küçük değer 1'dir. E_k 'nın 1'e eşit olması, k karar biriminin etkin olduğu anlamına gelirken 1'den büyük olması da etkin olmadığını göstermektedir.

Çıktıya yönelik ağırlıklı CCR modeli

Çıktıya yönelik ağırlıklı CCR modeli, çıktıya yönelik oransal modelin doğrusal programlamaya dönüştürülmüş şeklidir.

Bu modelin formülasyonu aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

$$E_k = \text{Min} \left(\sum_{i=1}^m v_i X_{ik} \right) \dots \dots \dots (2.22.)$$

Aşağıdaki kısıtlar altında:

$$\left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rj} \right) - \left(\sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \right) \leq 0 \quad j = 1, \dots, n \dots\dots\dots(2.23.)$$

$$\left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rk} \right) = 1 \dots\dots\dots(2.24.)$$

$$u_r \geq \varepsilon \quad r = 1, \dots, p \dots\dots\dots(2.25.)$$

$$v_i \geq \varepsilon \quad i = 1, \dots, m \dots\dots\dots(2.26.)$$

Burada;

E_k : Karar biriminin etkinliği,

u_r : k karar birimi tarafından r'nci çıktıya verilen ağırlık,

v_i : k karar birimi tarafından i'nci girdiye verilen ağırlık,

Y_{rk} : k karar birimi tarafından üretilen r'nci çıktı,

X_{ik} : k karar birimi tarafından kullanılan i'nci girdi,

Y_{rj} : j'nci karar birimi tarafından üretilen r'nci çıktı,

X_{ij} : j'nci karar birimi tarafından kullanılan i'nci girdi,

ε : Yeterince küçük pozitif bir sayı (örneğin 0,00001)

n : Karar birimi sayısı,

p : Çıktı sayısı,

m : Girdi sayısı,

olarak tanımlanmaktadır.

Bu modelde E_k 'nın alacağı en küçük değer 1'dir. E_k 'nın 1'e eşit olması, k karar biriminin etkin olduğu anlamına gelirken 1'den büyük olması da etkin olmadığını göstermektedir. Girdiye yönelik ağırlıklı CCR modelinde olduğu gibi bu modelde de etkin olmayan karar birimleri için referans kümelerinin bulunması oldukça zaman alıcıdır.

Çıktıya yönelik CCR zarflama modeli

Çıktıya yönelik CCR zarflama modeli, ağırlıklı modelin duali alınarak hesaplanır. Bu model yardımıyla etkin olmayan karar birimlerinin hangi girdi ve çıktıları atıl bıraktığını ve etkin hale gelebilmek için referans almaları gereken karar birimleri kolaylıkla bulunabilir.

Buna göre modelin formülasyonu aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

$$E_k = \text{Max} \beta + \varepsilon \sum_{i=1}^m s_i^- + \varepsilon \sum_{r=1}^p s_r^+ \dots \dots \dots (2.27.)$$

Aşağıdaki kısıtlar altında:

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j + s_i^- - X_{ik} = 0 \quad i = 1, \dots, m \dots \dots \dots (2.28.)$$

$$\sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j - s_r^+ - \beta \cdot Y_{rk} = 0 \quad r = 1, \dots, p \dots \dots \dots (2.29.)$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, \dots, n \dots \dots \dots (2.30.)$$

$$s_i^- \geq 0 \quad i = 1, \dots, m \dots \dots \dots (2.31.)$$

$$s_r^+ \geq 0 \quad r = 1, \dots, p \dots \dots \dots (2.32.)$$

Burada;

β : Görelî etkinliği ölçülen k karar biriminin çıktılarının ne kadar arttırılabileceğini belirleyen genişleme katsayısı,

s_i^- : k karar biriminin i'nci girdisine ait atıl değer,

s_r^+ : k karar biriminin r'nci çıktısına ait atıl değer,

λ_j : j'nci karar biriminin aldığı yoğunluk değer,

olarak tanımlanmaktadır.

Bu model de eğer söz konusu karar birimi etkin ise etkinlik ölçütü E_k 1'e eşit olacaktır. Eğer ölçülen karar birimi etkin değilse etkinlik ölçütü E_k ve etkinlik ölçütünü belirleyen β genişleme katsayısı 1'den büyük olacaktır. Bu durum, çıktı vektöründe radyal olarak arttırma

yapılabileceği anlamına gelmektedir. Etkin olmayan karar biriminin referans kümesinde yer alan karar birimlerinin oluşturduğu kuramsal birim aşağıdaki gibidir (Besen, 1994):

$$X^{KB} = \sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j \quad \text{ya da} \quad X^{KB} = X^K - s_i^- \dots \dots \dots (2.33.)$$

$$Y^{KB} = \sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j \quad \text{ya da} \quad Y^{KB} = \beta Y^K + s_r^+ \dots \dots \dots (2.34.)$$

2.6.2 BCC Model

Banker, Charnes, Cooper (1984) tarafından geliştirilen ve bu kişilerin baş harfleriyle adlandırılan BCC modeli (Ulucan, 2000), verilen bir ölçekte teknik etkinliği verir ve ölçeye göre artan, azalan veya sabit getiri altında, teknik ve ölçek etkinliğinin ayrımını yapar (Banker ve ark., 1984). CCR modeli ölçeye göre sabit getiri altında toplam etkinliği ölçerken, BCC modeli ölçeye göre değişken getiri altında teknik etkinliği ölçmektedir.

Ölçeye göre sabit getiri durumunda etkinliğin karşılaştırılmasında, performansın daha düşük olduğu bir durum meydana gelmektedir. Çünkü karar biriminin etkinlik değerinin 1 olması için hem teknik etkinliğe hem de ölçek etkinliğine sahip olması gerekmektedir. Ölçeye göre değişken getiri durumunda ise, ölçek etkinliği olmayan bir karar birimi eğer teknik etkinliğe sahipse “en iyi gözlem” olarak etkin sınır üzerinde bulunabilir. Özetle, aynı karar birimi için teknik etkinlik ölçüsünün, ölçeye göre sabit getiri durumunda, ölçeye göre değişken durumuna göre daha düşük olduğu ifade edilebilir (Yavuz, 2001).

BCC modelleri, CCR modellerinde olduğu gibi girdiye yönelik ve çıktıya yönelik olmak üzere iki farklı biçimde incelenmektedir. Girdiye yönelik BCC modeli, girdilerin oransal azalması boyunca, sınır doğrultusunda maksimum hareketi, çıktıya yönelik BCC modelleri ise çıktılarının oransal artırımı ile sınır doğrultusunda maksimum hareketi amaçlamaktadır. BCC modelindeki zarflama yüzeyi CCR modelindeki zarflama yüzeyinden farklıdır (Altun, 2006).

Girdiye Yönelik BCC Modeli

Belirli bir çıktı bileşimini en etkin bir şekilde üretebilmek amacıyla kullanılacak en uygun girdi bileşiminin nasıl olması gerektiğini araştıran girdiye yönelik BCC modelleri aşağıda incelenmiştir (Altun, 2006).

Girdiye yönelik ağırlıklı BCC modeli

Bu modelin formülasyonu aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

$$E_k = \text{Max} \left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rk} \right) - \mu_0 \dots\dots\dots(2.35.)$$

Aşağıdaki kısıtlar altında:

$$\left(\sum_{i=1}^m v_i X_{ik} \right) = 1 \dots\dots\dots(2.36.)$$

$$\left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rj} \right) - \left(\sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \right) - \mu_0 \leq 0 \quad j = 1, \dots, n \dots\dots\dots(2.37.)$$

$$u_r \geq \varepsilon \quad r = 1, \dots, p \dots\dots\dots(2.38.)$$

$$v_i \geq \varepsilon \quad i = 1, \dots, m \dots\dots\dots(2.39.)$$

$$\mu_0 = \text{kısıtsız} \dots\dots\dots(2.40.)$$

Burada;

E_k : Karar biriminin etkinliği,

u_r : k karar birimi tarafından r'nci çıktıya verilen ağırlık,

v_i : k karar birimi tarafından i'nci girdiye verilen ağırlık,

Y_{rk} : k karar birimi tarafından üretilen r'nci çıktı,

X_{ik} : k karar birimi tarafından kullanılan i'nci girdi,

Y_{rj} : j'nci karar birimi tarafından üretilen r'nci çıktı,

X_{ij} : j'nci karar birimi tarafından kullanılan i'nci girdi,

ε : Yeterince küçük pozitif bir sayı (örneğin 0,00001)

μ_0 : Ölçeğe göre getirinin yönüyle ilgili değişken getiri

n : Karar birimi sayısı,

p : Çıktı sayısı,

m : Girdi sayısı,

olarak tanımlanmaktadır.

Bu modelde E_k 'nın alacağı en büyük değer 1'dir. E_k 'nın 1'e eşit olması, k karar biriminin etkin olduğu anlamına gelirken 1'den küçük olması da etkin olmadığını göstermektedir.

Girdiye yönelik zarflama BCC modeli

CCR modelinde bahsedildiği gibi ağırlıklı modelde referans kümesinin hesaplanması zaman alıcı olması nedeniyle ağırlıklı modelin duali oluşturularak zarflama modeli geliştirilmiştir.

Buna göre modelin formülasyonu aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

$$E_k = \text{Min } \alpha - \varepsilon \sum_{i=1}^m s_i^- - \varepsilon \sum_{r=1}^p s_r^+ \dots\dots\dots(2.41.)$$

Aşağıdaki kısıtlar altında:

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j + s_i^- - \alpha X_{ik} = 0 \quad i = 1, \dots, m \dots\dots\dots(2.42.)$$

$$\sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j - s_r^+ - Y_{rk} = 0 \quad r = 1, \dots, p \dots\dots\dots(2.43.)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \dots\dots\dots(2.44.)$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, \dots, n \dots\dots\dots(2.45.)$$

$$s_i^- \geq 0 \quad i = 1, \dots, m \dots\dots\dots(2.46.)$$

$$s_r^+ \geq 0 \quad r = 1, \dots, p \dots\dots\dots(2.47.)$$

Burada;

α : Görelî etkinliği ölçülen k karar biriminin girdilerinin ne kadar azaltabileceğini belirleyen büzölme katsayısı

s_i^- : k karar biriminin i'nci girdisine ait atıl değer

s_r^+ : k karar biriminin r'nci çıktısına ait atıl değer

λ_j : j'nci karar biriminin aldığı yoğunluk değeri

olarak tanımlanmaktadır.

Bu modelin amaç fonksiyonunda belirli bir çıktı düzeyi için etkinliği ölçülen k karar birimine ait girdilerin ne kadar azaltılabileceği belirlenir. Eğer söz konusu karar birimleri etkin ise, $\alpha=1$, $s_i^-=0$, $s_r^+=0$, $\lambda_k=1$ ve $E_k=1$ olacaktır. Eğer ölçülen karar birimi etkin değilse etkinlik ölçütünü belirleyen α büzülme katsayısı 1'den küçük ve kuramsal karar birimlerin λ 'ları 0'dan büyük olacaktır.

Etkin olmayan karar biriminin referans kümesinde bulunan karar birimlerinin oluşturduğu kuramsal birim aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır (Yolalan, 1993).

$$X^{KB} = \sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j \quad \text{ya da} \quad X^{KB} = \alpha X^K - s_i^- \dots \dots \dots (2.48.)$$

$$Y^{KB} = \sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j \quad \text{ya da} \quad Y^{KB} = Y^K + s_r^+ \dots \dots \dots (2.49.)$$

Çıktıya yönelik BCC modeli

Amaç çıktıya yönelik CCR modellerinde olduğu gibi belirli bir girdi bileşimi ile en fazla ne kadar çıktı bileşimi elde edilebileceği araştırılmaktadır. Çıktıya yönelik BCC modelleri aşağıda incelenmiştir (Altun, 2006).

Çıktıya yönelik ağırlıklı BCC modeli

Bu modelin formülasyonu aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

$$E_k = \text{Min} \left(\sum_{i=1}^m v_i X_{ik} \right) - \rho_0 \dots \dots \dots (2.50.)$$

Aşağıdaki kısıtlar altında:

$$\left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rj} \right) - \left(\sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \right) + \rho_0 \leq 0 \quad j = 1, \dots, n \dots\dots\dots(2.51.)$$

$$\left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rk} \right) = 1 \dots\dots\dots(2.52.)$$

$$u_r \geq \varepsilon \quad r = 1, \dots, p \dots\dots\dots(2.53.)$$

$$v_i \geq \varepsilon \quad i = 1, \dots, m \dots\dots\dots(2.54.)$$

$$\rho_0 : \text{kısıtsız} \dots\dots\dots(2.55.)$$

Burada;

E_k : Karar biriminin etkinliği,

u_r : k karar birimi tarafından r'nci çıktıya verilen ağırlık,

v_i : k karar birimi tarafından i'nci girdiye verilen ağırlık,

Y_{rk} : k karar birimi tarafından üretilen r'nci çıktı,

X_{ik} : k karar birimi tarafından kullanılan i'nci girdi,

Y_{rj} : j'nci karar birimi tarafından üretilen r'nci çıktı,

X_{ij} : j'nci karar birimi tarafından kullanılan i'nci girdi,

ε : Yeterince küçük pozitif bir sayı (örneğin 0,00001)

ρ_0 : Ölçeğe göre getirinin yönüyle ilgili değişken

n : Karar birimi sayısı,

p : Çıktı sayısı,

m : Girdi sayısı,

olarak tanımlanmaktadır.

Bu modelde E_k 'nın alacağı en küçük değer 1'dir. E_k 'nın 1'e eşit olması, k karar biriminin etkin olduğu anlamına gelirken 1'den büyük olması da etkin olmadığını göstermektedir.

Çıktıya yönelik BCC zarflama modeli

Bu modelin formülasyonu aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

$$E_k = \text{Max} \beta + \varepsilon \sum_{i=1}^m s_i^- + \varepsilon \sum_{r=1}^p s_r^+ \dots\dots\dots(2.56.)$$

Aşağıdaki kısıtlar altında:

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j + s_i^- - X_{ik} = 0 \quad i = 1, \dots, m \dots\dots\dots(2.57.)$$

$$\sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j - s_r^+ - \beta \cdot Y_{rk} = 0 \quad r = 1, \dots, p \dots\dots\dots(2.58.)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \dots\dots\dots(2.59.)$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, \dots, n \dots\dots\dots(2.60.)$$

$$s_i^- \geq 0 \quad i = 1, \dots, m \dots\dots\dots(2.61.)$$

$$s_r^+ \geq 0 \quad r = 1, \dots, p \dots\dots\dots(2.62.)$$

Burada;

β : Göreli etkinliği ölçülen k karar biriminin çıktılarının ne kadar arttırabileceğini belirleyen genişleme katsayısı,

s_i^- : k karar biriminin i'nci girdisine ait atıl değer,

s_r^+ : k karar biriminin r'nci çıktısına ait atıl değer,

λ_j : j'nci karar biriminin aldığı yoğunluk değeri,

olarak tanımlanmaktadır.

Bu model de eğer söz konusu karar birimi etkin ise etkinlik ölçütü E_k 1'e eşit olacaktır. Eğer ölçülen karar birimi etkin değilse etkinlik ölçütü E_k ve etkinlik ölçütünü belirleyen β genişleme katsayısı 1'den büyük olur. Bu durum, çıktı vektöründe radyal olarak arttırma yapılabileceği anlamına gelmektedir. Etkin olmayan karar biriminin referans kümesinde yer alan karar birimlerinin oluşturduğu kuramsal birim aşağıdaki gibidir (Besen, 1994):

$$X^{KB} = \sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j \quad \text{ya da} \quad X^{KB} = X^K - s_i^- \dots \dots \dots (2.63.)$$

$$Y^{KB} = \sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j \quad \text{ya da} \quad Y^{KB} = \beta Y^K + s_r^+ \dots \dots \dots (2.64.)$$

Girdiye yönelik BCC ve çıktıya yönelik BCC modellerinde zarflama yüzeyi aynıdır. Fakat etkin olmayan karar birimlerinin zarflama yüzeyi üzerinde alınan izdüşüm noktaları farklıdır.

CCR modelinde etkin olarak belirlenen bir karar birimi BCC modelinde de etkindir, ancak bu durumun tam tersi her zaman için doğru değildir.

2.7 Veri Zarflama Analizinde Toplam Etkinlik [Teknik Etkinlik X Ölçek Etkinliği]

2.7.1 Teknik Etkinlik

Üretim girdilerinin çıktılara dönüştürülme sürecidir. Bu sürecin etkin olabilmesi, zaman boyutu dikkate alınmadığında mevcut teknoloji çerçevesinde, belirli girdi bileşiminin kullanılarak maksimum çıktının elde edilmesine veya belirli bir çıktı bileşiminin en az girdi kullanılarak üretilmesine bağlıdır (Tarım, 2001).

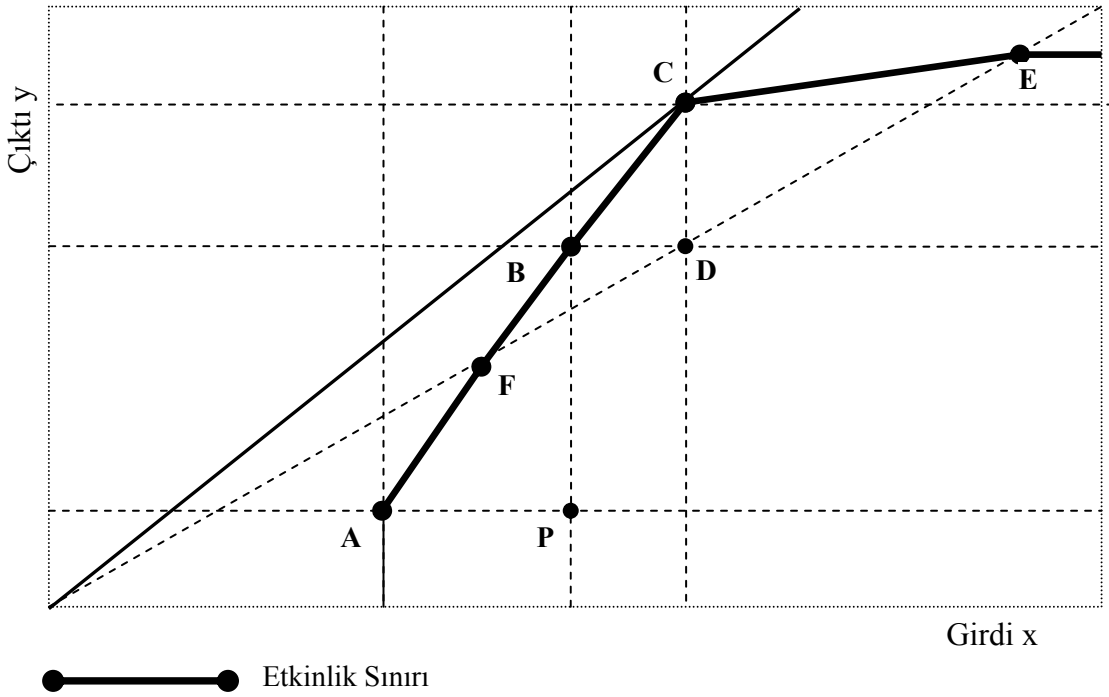
Üretim sürecinde kullanılan üretim imkânları kümesi (T), etkinliğin ölçülebilmesi için gereken, bir üretim teknolojisi tarafından mümkün kılınan, etkin ya da etkin olmayan tüm girdi-çıkıtı dönüşümlerini içeren kümeler olarak ifade edilmektedir (Yolalan, 1993). T kümesindeki elemanlardan bazıları diğerlerine göre daha az savurgandır ve bu nedenle daha etkin olarak tanımlanırlar. Herhangi bir girdi-çıkıtı bileşimi için eğer çıktılardan bir kısmını girdileri sabit tutarak arttırmak mümkün değilse, bu elemanın üretim süreci boyunca israfta bulunmadığı söylenir. İsrafın olmaması, girdi bileşiminin en uygun şekilde kullanılarak mümkün olan maksimum çıktının üretilme başarısıdır (Tarım, 2001).

Gözlemlenmiş girdi-çıkıtı değerleri ile hareket edilerek bir üretim imkan kümesi tamamlandıktan sonra o kümenin etkinlik sınırı (E(T)) da bir alt küme ($E(T) \subset T$) olarak belirlenir. Matematiksel olarak ise bu alt küme aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Çakar, 2002) :

$$E(T) = \{(x,y) : x' \leq x, y' \geq y, (x', y') \neq (x, y) \Rightarrow (x', y') \notin T\} \dots \dots \dots (2.65.)$$

Bu matematiksel ifade, etkinlik sınırı E(T) üzerinde yer alan bir (x, y) üretim vektöründen daha az girdi kullanarak daha fazla çıktı elde eden başka bir üretim vektörünün (x', y') söz konusu üretim imkân kümesi T'ye ait olamayacağını göstermektedir (Yolalan, 1993).

Bu ifadeler neticesinde, teknik etkin olan karar birimlerinin etkinlik sınırı üzerinde yer almaları gerektiği ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla etkinlik sınırı, teknik olan tüm mümkün girdi-çıkıtı bileşimlerinin kümesi olarak da ifade edilebilir.



Şekil 2.1 Etkinlik Sınırı, Teknik Etkinlik ve Verimlilik (Tarım, 2001)

Şekil 2.1'de 7 gözlem içeren örnek bir üretim imkân kümesi yer almaktadır. Kümenin etkinlik sınırı üzerinde A, B, C, E ve F gözlemlerinin bulunduğu görülmektedir. Diğer bir ifadeyle bu gözlemler teknik etkinliğe sahiptir. P ve D gözlemleri ise kümenin etkinlik sınırı üzerinde bulunmadıklarından teknik etkinliğe sahip değildirler. Örneğin, eşit miktarda girdi kullanmış olan P ve B karar birimleri karşılaştırıldığında, P karar biriminin daha az çıktı ürettiği

açıkça görülebilir. Dolayısıyla P karar biriminin teknik etkinliği görece olarak B karar biriminin görece etkinliğinden daha düşüktür.

Ayrıca Şekil 1’de teknik etkinlik ve verimlilik arasındaki farkı da açıkça ortaya koymak mümkündür. Verimlilik taşıdığı anlam farklı olmasına rağmen çoğu kez etkinlik yerine kullanılan bir kavramdır. En basit ifadeyle verimlilik, çıktının girdiye oranıdır. Başka bir ifadeyle, belli bir dönem içinde gerçekleşen faaliyetleri değerlendiren ve neyin ne kadarla üretildiğine gösteren bir araçtır (Akal, 1998). Bu ifadelerle ilgili olarak, verimliliğin görece bir kavram olmadığı söylenebilir. Örneğin, Şekil 1’de A ve B gözlemleri dikkate alındığında, bu iki karar biriminin de teknik etkinliğe sahip olduklarını ancak B’nin verimliliğinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Bir başka karşılaştırma da A ve D gözlemleri arasında yapıldığında, D karar biriminin A’ya göre daha az teknik etkinliğe sahip olduğu ancak verimliliğinin A’dan daha yüksek çıktığı belirlenebilir. Bu basit örneklerle, teknik etkinlik ve verimlilik kavramlarının birbirlerinden farklı oldukları açıkça görülmektedir (Tarım, 2001).

2.7.2 Ölçek Etkinliği

Şekil 1’de P gözlemi B gözlemine doğru kayarak teknik etkinliğini ve verimliliğini artırabilir. Çünkü sırasıyla etkinlik sınırına yaklaşmakta ve çıktı / girdi oranı büyümektedir. A gözlemi ise B gözlemine doğru kayarak teknik etkinliğini korurken ölçekten kaynaklanan avantajla verimliliğini artırabilir. Çünkü etkinlik sınırından ayrılmamakta ve çıktı / girdi oranı büyümektedir. Görece olarak en verimli olan C gözlemi Banker tarafından ifade edildiği şekliyle en verimli ölçek büyüklüğüne sahiptir.

C karar birimi ile D karar birimi karşılaştırıldığında, D karar biriminin etkinlik sınırı üzerinde bulunmaması nedeniyle kaynak israfında bulunduğu söylenebilir. Buna karşın, D karar birimi, en verimli ölçek büyüklüğüne sahip olan C karar birimi ile aynı girdi ölçeğindedir. Dolayısıyla, D karar biriminin optimum ölçekte olduğu fakat kaynaklarını iyi kullanmadığı söylenebilir. A karar birimi ile D karar birimi karşılaştırıldığında, A karar biriminin teknik etkinliğe sahip olduğunu, ancak D karar biriminin teknik etkinliğe sahip olmadığını görür. Diğer yandan, D karar biriminin verimliliği A karar biriminin üzerindedir. Başka bir ifadeyle, teknik etkinliğe sahip olan bir gözlem teknik etkinliğe sahip olmayan bir gözlemle karşılaştırıldığında verimsiz bulunabilir.

Bir başka ilginç gözlem, F-D-E karar birimleri üzerine yapılabilir. Bu üç karar birimi de aynı verimlilik düzeyindedir. Fakat, bu üç karar biriminden optimum ölçekte faaliyette bulunan

sadece D karar birimidir. Diğer iki karar birimi olan F ve E teknik etkinliğe sahip olmalarına rağmen optimum ölçekte faaliyet göstermemektedirler.

Teknik etkinliğin yanında bir başka performans indikatörü olarak en verimli ölçek büyüklüğüne olan yakınlık ele alınmalıdır. Bu kavram ölçek etkinliği olarak ifade edilmektedir. CCR modelinden elde edilen toplam etkinlik değerinin BCC modelinden elde edilen teknik etkinlik değerine oranlanmasıyla ölçek etkinliği elde edilmektedir.

$$\text{ÖlçekEtkinliği} = \frac{\text{ToplamEtkinlik}_{CCR}}{\text{TeknikEtkinlik}_{BCC}} \dots\dots\dots(2.66.)$$

Şekil 1'e bakıldığında, C ve D karar birimlerinin ikisinin de ölçek etkinliğine sahip oldukları, ancak bu ikisinden sadece C'nin teknik etkinliğe sahip olduğu, D'nin ise teknik etkinliğine sahip olmadığı söylenir. Ayrıca, A, B, E ve F karar birimlerinin teknik etkinliğe sahip olmalarına karşın ölçek etkinliğine sahip olmadıkları; P'nin ne teknik etkinliğe ne de ölçek etkinliğine sahip olduğu yorumu yapılır.

Aynı verimlilik düzeyinde bulunan ve her ikisi de teknik etkinliğe sahip olan F ve E karar birimleri ölçek açısından değerlendirildiklerinde, her ikisinin de ölçek etkinliğine sahip olmadıklarının ötesinde bir yorum yapmakta mümkündür. F gözlemi incelendiğinde, bu karar biriminin teknik etkinliği korumak şartıyla, ölçeğini büyüttüğü zaman verimliliğinin artacağı yorumu yapılabilir. Bu durum ölçeğe göre artan getiri (Increasing Return to Scale-IRS) olarak ifade edilir. E karar birimi ise, teknik etkinliğini koruyarak ölçeğini küçülttüğü zaman verimliliğinde artış gözlenecektir. Bu durum, ölçeğe göre azalan getiri (Decreasing Return to Scale-DRS) olarak ifade edilmektedir.

Üretim sınırında, ölçeğe göre artan, azalan ve sabit getiri aralıklarının birlikte bulunabileceğinin kabulü, ölçeğe göre değişken getiri (Variable return to Scale-VRS) kavramıyla ifade edilmektedir. Şekil 1'de kapsamında verilen etkinlik sınırı ölçeğe göre değişken getiri özelliği göstermektedir. Bu etkinlik sınırında, ölçeğe göre sabit getiri sağlayan girdi aralığının bulunmadığına dikkat edilmelidir. Başka bir ifadeyle, etkinlik sınırı, ölçeğe göre artan getiri bölgesinden direkt olarak ölçeğe göre azalan getiri bölgesine geçmektedir (Tarım, 2001).

2.8 VZA Modellerinin Çözümünde Kullanılan Programlar

Görelilik etkinliğ ölçümü, doğrusal programlamaya dayanmaktadır. Doğrusal programlama problemlerinin çözümünde simplex yöntemi ile optimal çözüm elde edilmeyece

kadar işlemler tekrarlandığından, bilgisayar programları ile etkili bir şekilde çözüm elde edilmektedir. Optimizasyon çözüm programları olarak; LINDO, GAMS, QSB, STORM ve bazı doğrusal programlama çözümü yapabilen, bilgisayar programları geliştirilmiştir. Son yıllarda Windows altında çalışabilen; DEA-Solver, DEAP, ETAKS, WARWICK-WINDOWS_DEA, PIONER ve FRONTIER ANALYST gibi özel VZA programları da geliştirilmiştir (Anonim, 2007a).

Yapılan incelemelerde, farklı programların aynı analizler için farklı sonuçlar verdiği gözlenmiştir. Sonuçlardaki farklılığın ana nedeni, programların çözüm algoritmalarının farklı olması olarak görülmektedir. Bu da programların güvenilirliğini tartışılır hale getirmektedir (Bakırcı, 2006).

2.9 VZA'nın Değerlendirilmesi

VZA, doğru bir şekilde kullanıldığı zaman oldukça etkin bir analiz tekniğidir. VZA'yı avantajlı kılan bazı özellikleri aşağıdaki gibi belirtilebilir:

- VZA çok sayıda girdi ve çıktıyı işleyebilecek yetenektedir (Altan, 2005). Özellikle çok sayıda girdi ve çıktının kullanıldığı bankacılık sektörü açısından bu özellik çok önemlidir.
- VZA doğrusal form dışında, girdi ve çıktı arasında bir fonksiyonel ilişkiye ihtiyaç duyulmaz (Yalama, 2005).
- VZA, etkin olmayan bir karar biriminin performansını, analiz kümesinde görelilik olarak etkin olan birimlerin seviyesine çıkarmak için bir tek yol değil, alternatif yollar gösterir. Burada karar birimine uygun; iyileştirme yolunu belirlemek, karar vericinin yargısı ve tecrübesi ile ortaya konulur (Bakırcı, 2006).
- VZA ile etkinlikleri hesaplanan karar birimleri görelilik olarak tam etkinliğe sahip olanlarla kıyaslanır.
- Girdi ve çıktılar birbirlerinden farklı birimlere sahip olabilirler. Bu durumda aynı biçimde ölçebilmek için çeşitli varsayımlar kullanmaya ve dönüşümler yapmaya ihtiyaç duyulmaz (Altınok, 2002).

VZA'yı avantajlı kılan bazı özellikler, aynı zamanda onun dezavantajlarının da kaynağı olmaktadır. VZA'yı dezavantajlı kılan bazı özellikleri aşağıdaki gibi belirtilebilir (Aydagün, 2003).

- VZA genel olarak fiziksel girdi ve çıktı ölçütleri ile test edildiğinden teknik girdi-çıkıtı etkinliği ile sınırlıdır. Yöntemin yetenekleri girdi ve çıktı görelî fiyatlar veya öncelikli ağırlıklar atanarak güçlendirilebilir.

- Niteliksel girdi ve çıktı ölçüleri sonuçları zayıflatabilmektedir.

- İlgili girdi ve çıktıların üretim sürecini doğru olarak yansıtabilmesi, yöntemin sonuçlarının sağlıklı bir şekilde elde edilmesi açısından önemlidir. Kritik bir girdi ya da çıktı araştırma dışında bırakıldığı zaman yöntemin verdiği sonuçlar yanıltıcı ve yanlı olabilir (Aydemir, 2002).

- VZA'da, gözlemlenen performansın en iyi performansla olan farkı, sadece verimsizliğe bağlanmakta ve uç gözlem noktaları için ölçüm hataları göz ardı edilmektedir. Dışsallıkların göz ardı edilmesi yanıltıcı sonuçlar doğurabilir.

- VZA modelleri, statik ve tek zaman kesitinde değerlendirilen modellerdir. Gerçek hayatta ise karar verme birimlerinin bazı girdilerini çıktılara dönüştürebilmesi bir periyottan daha uzun bir süre alacağından, üretim süreci dinamik bir özellik göstermektedir. Bu sebeple farklı periyotlardaki veriler için uygun indirgeme oranlarının kullanılması gerekecektir.

- VZA, parametrik olmayan bir teknik olduğundan sonuçlara istatistiksel hipotez testlerinin uygulanması oldukça zordur (Onaran, 2006).

- Referans kümesine dahil olan karar birimlerinin kendi başlarında değerlendirildiğinde de gerçekten etkin olup olmadıkları hakkında bir yorum yapılabilmesini güçleştirmektedir. Bu sebeple VZA etkinlik sonuçları, göreceli olarak değerlendirilmektedir (Aydemir,2002).

- Her karar birimi için ayrı bir doğrusal programlama modelinin çözümü yapıldığından, büyük boyutlu problemlerin çözümü zaman alıcı olabilir(Onaran, 2006).

3. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

VZA, etkinlik sınırının belirlenmesine ve bağımsız karar birimlerinin en iyi üretim uygulamalarına yönlendirilmesine imkân tanıyan bir tekniktir. Bu teknik, son yıllarda çeşitli alanlara başarıyla uygulanmaktadır. Günümüze kadar; bankacılık sektörü, eğitim sektörü, sağlık sektörü, imalat sanayi, askeri birlikler, restoranlar, pazarlama faaliyetleri, yer seçimi problemi, hisse senedi değerlendirmesi, toptancı işletmeler, spor kulüpleri, uzay araştırmaları ve taşımacılık gibi çok çeşitli faaliyet alanlarında VZA yöntemi kullanılarak, etkinlik ölçümü gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalardan bazıları aşağıda kısaca özetlenmiştir.

Beasley (1990), “Üniversite Bölümlerinin Değerlendirilmesi” isimli çalışmasında, İngiltere’de bulunan 52 üniversitenin Kimya ve Fizik Bölümlerini VZA yöntemini kullanarak değerlendirmiştir. Çalışmada kullanılan girdiler; genel harcamalar, ekipman harcamaları ve araştırma geliri, çıktılar ise; lisansüstü öğrenci sayısı, ders veren lisans üstü öğrenci sayısı, araştırma yapan lisans üstü öğrenci sayısı, araştırma geliri, bölüm araştırma notları (yıldız, A+, A ve A-) olarak belirlenmiştir. Değerlendirmede FORTRAN programlama dili kullanılmıştır. Ortalama etkinlik değerleri Kimya bölümü için %68.8, Fizik bölümü için ise %71 olarak bulunmuştur.

İleri (1997), İMKB’ye kote olan 10 bankanın etkinliğini VZA ile değerlendirmiştir. Çalışmada girdi olarak; toplam aktifler, krediler, özsermaye, vadeli mevduat, vadesiz mevduat, personel harcaması ve şube sayısı, çıktı olarak ise dönem karı kullanılmıştır. Veriler bankaların 1996 yılı haziran ayı itibariyle altı aylık bilançolarından elde edilmiştir. Ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında çıktı yönelik zarflama modeli kullanılarak gerçekleştirilen çalışma, Lindo doğrusal programlama paketi ile çözülmüş ve sadece beş banka etkin olarak saptanmıştır.

Maçada ve Becker (1999), Brezilya’da 18 bankayı VZA ile değerlendirmişlerdir. Değerlendirmede kullanılan girdiler; sabit varlık, çalışan sayısı, harcamalar ve yatırımlar, çıktılar ise; geri ödenen kredi miktarı ve kârdır. Çalışmada CCR modeli, Warwick Windows VZA paket programı kullanılarak çözülmüş ve sonuçlar yorumlanmıştır.

Yıldırım (1999), Türk bankacılık sektörünü 1988–1996 dönemi itibariyle incelemiştir. Toplam vadesiz ve vadeli mevduat ile faiz ve faiz dışı giderlerin girdi, toplam krediler, faiz ve faiz dışı gelirlerin çıktı olarak kabul edildiği çalışmada, VZA yöntemini kullanmıştır. Çalışma, dönemin bütünü itibariyle Türk bankacılık sektöründe ölçeğe göre azalan getiri olduğunu, etkin bankaların daha karlı olduğunu ve aktif kalitesi ile verimlilik arasında bir ilişki olmadığını bulgulamıştır.

Tiryaki (2000), İMKB’de hisse senedi seçmek isteyen yatırımcıya yardımcı olacak bir karar modeli oluşturmuştur. Modelde, 21 şirket arasındaki etkin şirketleri belirlemek amacıyla VZA kullanılmıştır. Analiz sonucunda, etkin şirketler belirlenmiş ve etkin olmayan şirketlerin de belirli iyileştirmeleri yapmaları halinde etkin olabileceği görülmüştür. Ayrıca, verilerin sürekli değişeceği göz önüne alınarak, VZA’nın periyodik olarak (haftalık, aylık gibi) yapılmasının faydalı olacağı belirtilmiştir.

Cingi ve Tarım (2000), Türk Banka sisteminin 1989–1996 yıllarına ait verileriyle, VZA yöntemi kullanılarak, mevduat pazar payı %1’den büyük, 4’ü devlet ve 17’si özel olmak üzere toplam 21 bankanın performansını değerlendirmişlerdir. 21 banka için toplam kâr, toplam kredi, toplam mevduat, kredi geri dönüş oranı, toplam aktifler ve toplam gider verileri kullanılarak, CCR ve BCC modelleri çözülmüştür. Çalışmanın sonunda, her yılın etkinlik sıralamasının değişken karakterde olduğu belirlenmiştir.

Bulla ve ark. (2000), turbofan jet motorları VZA yöntemi ile değerlendirmişlerdir. Çalışmada, ticari uçaklarda kullanılan 29 motor kullanılmıştır. Girdiler; yakıt tüketimi, motor ağırlığı, çekme kuvveti ve çıktılar ise; hava akımı, itme kuvveti olarak belirlenmiştir. Analiz sonucunda, motorların etkinlik değerleri ile etkin olmayan motorların da etkin hale gelebilmeleri için gerekli girdi ve çıktı değerleri verilmiştir.

Emiral (2001), Türk Bankacılık Sektöründe 1998, 1999 ve 2000 yıllarının her üçünde de faaliyet gösteren bankaların etkinliklerini VZA ve Malmquist TFP Endeksi yöntemleri ile ölçmüştür. Çalışmanın girdileri; toplam mevduat ve kısa vadeli borçlar ile toplam maliyettir. Çıktıları ise toplam krediler ve diğer gelir getiren aktifler olarak belirlenmiştir. Bankaların isimleri verilmeyerek sınıf bazında bir değerlendirme yapılmıştır. Analiz sonucunda, bankaların sınıf bazında yıllara göre değerlendirilmesi yapılmıştır.

Atan ve ark. (2002), VZA yöntemini, 2001 yılına ait verilerin derlendiği Ankara ilindeki 22 adet Anadolu Lisesine uygulamışlardır. Çalışmada girdi olarak; toplam öğrenci sayısı, toplam öğretmen sayısı, şube sayısı, derslik sayısı, bilgisayar sayısı ve laboratuvar sayısı kullanılmıştır. Çıktı olarak ise; mezun öğrenci sayısı, ÖYS ile yerleştirilen öğrenci sayısı, sınıf geçme başarı oranı ve ÖYS başarı oranı alınmıştır. Çalışmanın sonunda etkin bulunmayan 8 adet Anadolu Lisesi için potansiyel iyileştirme tabloları oluşturulmuştur.

Çolak ve Altan (2002), Türkiye’deki özel ve Devlet bankalarının 1999–2000 yıllarındaki performanslarını değerlendirmişlerdir. Türk bankacılık sektörünün piyasa yapısını, Veri Zarflama Analizini ve aşamalarını açıklamışlardır. Değerlendirme, önce 6 girdi ve 3 çıktı,

ardından da 8 girdi ve 7 çıktı dikkate alınarak gerçekleştirilmiştir. Sonuçta, küçük ölçekli bankaların, büyük ölçekli bankalara göre daha etkin olduğu görülmüştür.

Cricelli ve ark. (2002), kağıt endüstrisi içerisinde olan 12 fabrikanın etkinliklerini Veri Zarflama Analizi ile değerlendirmişlerdir. Etkinlik ölçümü için IDEAS yazılımı kullanılmıştır. Hesaplamalar sırasında çıktı olarak; üretilen kağıt miktarı (ton) ve girdi olarak ise; çalışan sayısı, selüloz miktarı (ton) ile makine üretim miktarıdır. Sonuçta, etkin olan ve olmayan birimler belirlenmiş ve performansın artırılması için önerilerde bulunulmuştur.

Kutlar ve Kartal (2004), Cumhuriyet Üniversitesinin öğrenci alan sekiz Fakültesinin Veri Zarflama Analizi (VZA) ile performans değerlemesini yapmışlardır. Analizde girdi yönelimli CCR modeli ve BCC modeli kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda Tıp, Dış Hekimliği, Güzel Sanatlar fakülteleri ile İlahiyat Fakültesinin seçilen girdi ve çıktı çerçevesinde, diğer fakültelere göre, etkinlik skorlarının daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Cihangir (2005); Türk bankacılık sektöründe 2000–2003 döneminde faaliyet gösteren 30 ticari bankanın, aktif büyüklüklerine göre 4 yıllık performanslarını değerlendirmiştir. Ayrıca bankaların birleşmesiyle ortaya çıkacak büyüklüklerin, performanslarını ne ölçüde etkileyebileceği yorumlanmıştır.

Baysal ve ark. (2005), Türkiye'deki 50 devlet üniversitesinin 2004 yılına ait verilerini kullanarak VZA yöntemi ile görelî etkinliklerini değerlendirmişlerdir. Görelî etkinliklerinin hesaplanmasında çıktıya yönelik BCC modeli esas alınmıştır. Çalışmada 25 üniversitenin görelî etkin olduğu saptanmıştır. Ayrıca 2004 yılı etkinlik değerlerine göre 2005 yılı bütçe tahsisi yapılmış ve bu bütçe tahsisi 2005 yılı bütçe tasarısı ile karşılaştırılmıştır. Performansa göre yapılan bütçe tahsisleri ile gerçekleşen bütçe tahsisleri arasındaki fark çok yüksek bulunmamış ve performans ve bütçeleme arasında açık bir ilişkinin olduğu belirtilmiştir.

Düzakın ve Demirtaş (2005); VZA yöntemini kullanarak, en uygun performansa sahip kişisel bilgisayarların oluşturulmasını sağlamışlardır. Karar verme aşamasına yardımcı olmak için bir kişisel bilgisayarın performansını belirleyen donanımlar belirlenerek, bu donanımların seçilme kriterleri açıklanmıştır. Analiz sonucunda seçilen donanımlarla kişisel bir bilgisayar oluşturarak tüketici ve üreticiler için alternatif bir seçim oluşturmuşlardır.

4. MATERYAL ve METOT

4.1 Materyal

Çalışmada, Türkiye’de 1999–2005 döneminde sürekli olarak faaliyet gösteren ticaret bankaları ve bu ticaret bankalarının 1999–2005 dönemine ait personel sayıları, faiz dışı giderleri, faiz giderleri, şube sayıları, toplam mevduatları, toplam kredi miktarları ve net karları materyal olarak kullanılacaktır. Bu ticaret bankaları sermaye yapılarına (kamu-özel-yabancı) ve ölçek büyüklüklerine (büyük-orta-küçük) göre iki grupta incelenecektir. Türkiye’de 1999–2005 döneminde sürekli olarak faaliyet gösteren ticaret bankaları sayıları Tablo 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Türkiye’de 1999–2005 Döneminde Sürekli Olarak Faaliyet Gösteren Ticaret Bankalarının Sayıları

| Sermaye Yapısı | Ticaret Bankası Sayısı |
|-------------------|------------------------|
| Kamu Sermayeli | 3 |
| Özel Sermayeli | 16 |
| Yabancı Sermayeli | 10 |
| Toplam | 29 |

Kaynak: Türkiye’de 1999–2005 döneminde sürekli olarak faaliyet gösteren ticaret bankalarına ait bilgiler Türkiye Bankalar Birliği’nin web sitesinden derlenmiştir (Anonim, 2007b).

Çizelge 4.1’de görüldüğü gibi Türkiye’de 1999–2005 döneminde sürekli olarak faaliyet gösteren 3 adet kamu sermayeli, 16 adet özel sermayeli ve 10 adet yabancı sermayeli ticaret bankası bulunmaktadır. Türkiye’de 1999–2005 döneminde toplam 29 adet ticaret bankası sürekli olarak faaliyet göstermektedir.

Türkiye’de 1999–2005 döneminde sürekli olarak faaliyet gösteren Kamu Sermayeli Ticaret Bankaları; Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası, Türkiye Halk Bankası ve Türkiye Vakıflar Bankası’dır. Türkiye’de 1999–2005 döneminde sürekli olarak faaliyet gösteren Özel Sermayeli Ticaret Bankaları; Adabank, Akbank, Alternatif Bank, Anadolubank, Denizbank, Finans Bank, Koçbank, MNG Bank, Oyak Bank, Şekerbank, Tekstil Bankası, Turkish Bank, Türk Ekonomi Bankası, Yapı ve Kredi Bankası, Türkiye İş Bankası ve Türkiye Garanti

Bankası'dır. Türkiye'de 1999–2005 döneminde sürekli olarak faaliyet gösteren Yabancı Sermayeli Ticaret Bankaları; ABN AMRO Bank, Arap Türk Bankası, Banca di Roma, Bank Mellat, Citibank, Habib Bank Limited, HSBC Bank, JPMorgan Chase Bank, Societe Generale ve WesLB AG'dir.

4.2 Metot

Çalışmada amaç, Türkiye'de 1999–2005 döneminde sürekli olarak faaliyet gösteren 29 adet ticaret bankasının sermaye yapılarına ve ölçek büyüklüklerine göre etkinliklerini karşılaştırılmak ve 2005 yılında etkin olmayan ticaret bankalarının performanslarını iyileştirebilmeleri için elde edilebilir hedefler belirlemektir. Bunun için karar birimlerinin göreceli etkinliklerini ölçmeyi amaçlayan doğrusal programlama tabanlı bir teknik olan Veri Zarflama Analizi yöntemi kullanılacaktır.

Türkiye'de 1999–2005 döneminde sürekli olarak faaliyet gösteren 29 adet ticaret bankasının sermaye yapılarına ve ölçek büyüklüklerine göre etkinliklerinin değerlendirilmesinde, ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında toplam etkinlik ölçümü yapan CCR modeli kullanılacaktır. Ayrıca 2005 yılına ait veriler değerlendirilirken ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında BCC modeli ile teknik etkinlik değerleri de ölçülecektir. Bu ölçümlerde, belirli bir çıktıyı en etkin şekilde üretebilmek amacıyla en uygun girdi bileşiminin belirlenmesini sağlayan girdiye yönelik CCR ve BCC VZA modelleri kullanılacaktır. Verilerin işlenmesi için, Excel'de Simpleks yöntemini kullanarak çözüm yapan Veri Zarflama Analizi özel yazılımlarından biri olan DEA Solver yazılımı kullanılacaktır (Cooper ve ark., 2000).

Bankaların etkinliklerinin değerlendirilmesinde kullanılan girdi ve çıktılar aşağıda kısaca tanımlanmıştır. Analiz sonuçlarının daha sağlıklı olabilmesi amacıyla, girdi ve çıktı sayısının fazla olmamasına dikkat edilmiştir.

Girdiler :

X_1 = Personel Sayısı

X_2 = Faiz Dışı Giderler (Bin YTL)

X_3 = Faiz Giderleri (Bin YTL)

X_4 = Şube Sayısı

Çıktılar :

Y_1 = Toplam Mevduat (Bin YTL)

Y_2 = Toplam Kredi Miktarı (Bin YTL)

Y_3 = Net Kar (Bin YTL)

Bu tezde ticaret bankaları mevduat ve kredi pazarında rekabet ederek mevduatın krediye dönüştürülmesi sonucunda kar sağlayan finansal kurumlar olarak kabul edilmektedir. Türk Banka Sisteminde gerek kamu sermayeli bankaların gerekse özel ve yabancı sermayeli bankaların amaç fonksiyonları itibariyle aykırılıklar taşımadıkları söylenebilir. Nitekim İktisadi Devlet Teşekkülü statüsündeki kamu bankalarının da özel ve yabancı sektör kuruluşları gibi karlılık ve verimlilik ilkelerine uygun görev yapmaları gerektiği yasal bir zorunluluk olarak bilinmektedir. Bu bağlamda bankaların mevduat pazarındaki paylarını artırarak kredi verilebilir fonlar arzına katkılarını büyütmeleri ve sonuçta kar elde etmeleri gerektiği gerçeği, bu bankaların çıktıları olarak toplam mevduat, toplam kredi ve net kar faktörlerinin seçilmesini gerektirmiştir. Bu çıktıları etkileyen en önemli girdi bileşimleri ise personel sayısı, sabit varlıklar, faiz giderleri ve şube sayısı olarak belirlenmiştir.

Uygulama için benzer yapıya sahip karar birimi olarak belirlenen ticaret bankaları ile ilgili bilgiler, Türkiye Bankalar Birliği'nin web sitesinde yer alan yıllık istatistiklerden derlenmiştir (Anonim, 2007b). Derlenen bu bilgiler Ek-1, Ek-2, Ek-3, Ek-4, Ek-5, Ek-6 ve Ek-7'de verilmiştir.

5. BULGULAR ve TARTIŞMALAR

5.1 Türkiye’de 1999–2005 Yılları Arasında Faaliyet Gösteren Ticaret Bankalarının Sermaye Yapısına ve Ölçek Büyüklüğüne Göre Değerlendirilmesi

Tezin bu bölümde analize dâhil edilen 3 kamu sermayeli, 16 özel sermayeli ve 10 yabancı sermayeli olmak üzere toplam 29 adet ticaret bankasının 1999–2005 yılları arasında girdiye yönelik CCR modeline göre etkinlik değerleri hesaplanmıştır. Böylece farklı sermaye yapılarındaki (kamu-özel-yabancı) bankaların belirlenen değişkenler altında etkinlikleri karşılaştırılmıştır. Daha sonra aynı yıllar ve değişkenler için ele alınan 29 ticaret bankası aktif büyüklüklerine göre büyük ölçekli ticaret bankaları, orta ölçekli ticaret bankaları ve küçük ölçekli ticaret bankaları olmak üzere üç grupta incelenerek girdiye yönelik CCR modeline göre etkinlik değerleri hesaplanmıştır. Türk Bankacılık Sisteminde aktif büyüklüğü %5’ten büyük olan bankalar büyük ölçekli, aktif büyüklüğü %5 ile %1 arasında olan bankalar küçük ölçekli ve aktif büyüklüğü %1’den küçük olan bankalar küçük ölçekli olarak nitelendirilmektedir.

Çizelge 5.1’de 1999-2005 yılları arasında faaliyet gösteren ticaret bankalarının sermaye yapılarına göre girdiye yönelik CCR modeli etkinlik değerleri verilmiştir.

Çizelge 5.2’de 1999-2005 yılları arasında faaliyet gösteren ticaret bankalarının ölçek büyüklüğüne göre girdiye yönelik CCR modeli etkinlik değerleri verilmiştir.

Çizelge 5.1 1999–2005 Yılları Arasında Faaliyet Gösteren Ticaret Bankalarının Sermaye Yapılarına Göre Girdiye Yönelik CCR Modeli Etkinlik Değerleri

| Bankalar | Sermaye Yapısı | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
|---|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|
| Türkiye Halk Bankası A.Ş. | Kamu | 1.000 | 1.000 | 0.542 | 0.725 | 1.000 | 1.000 | 0.775 |
| Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O. | Kamu | 0.815 | 0.862 | 0.849 | 0.864 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| T.C. Ziraat Bankası A.Ş. | Kamu | 0.990 | 1.000 | 0.667 | 0.795 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Kamu Sermayeli Bankaların Etkinlik Ortalaması | | 0.935 | 0.954 | 0.686 | 0.795 | 1.000 | 1.000 | 0.925 |
| Etkin Bulunan Banka Sayısı | | 1 | 2 | 0 | 0 | 3 | 3 | 2 |
| Kamu Sermayeli Bankaların Etkinlik Yüzdesi | | 33.33 | 66.66 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 100.00 | 66.66 |
| Adabank A.Ş. | Özel | 0.647 | 0.467 | 0.436 | 0.769 | 0.146 | 0.303 | 0.478 |
| Akbank T.A.Ş. | Özel | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Alternatif Bank A.Ş. | Özel | 0.918 | 0.741 | 0.853 | 0.964 | 0.862 | 0.766 | 0.894 |
| Anadolu Bank A.Ş. | Özel | 0.871 | 0.320 | 0.847 | 0.861 | 1.000 | 0.800 | 0.702 |
| Denizbank A.Ş. | Özel | 1.000 | 0.763 | 1.000 | 0.937 | 0.927 | 0.755 | 0.946 |
| Finansbank A.Ş. | Özel | 0.626 | 0.767 | 0.803 | 1.000 | 0.984 | 0.926 | 0.945 |
| Koçbank A.Ş. | Özel | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.935 | 1.000 |
| MNG Bank A.Ş. | Özel | 0.570 | 0.710 | 0.455 | 0.850 | 1.000 | 0.640 | 0.711 |
| Oyak Bank A.Ş. | Özel | 0.980 | 0.517 | 1.000 | 0.556 | 0.829 | 0.759 | 0.861 |
| Şekerbank T.A.Ş. | Özel | 0.339 | 0.264 | 0.635 | 0.559 | 0.628 | 0.567 | 0.719 |
| Tekstil Bankası A.Ş. | Özel | 0.907 | 0.894 | 1.000 | 0.899 | 0.963 | 0.710 | 0.993 |
| Turkish Bank A.Ş. | Özel | 0.760 | 1.000 | 1.000 | 0.885 | 1.000 | 0.645 | 0.650 |
| Türk Ekonomi Bankası A.Ş. | Özel | 0.853 | 0.789 | 0.749 | 1.000 | 1.000 | 0.731 | 1.000 |
| Türkiye Garanti Bankası A.Ş. | Özel | 0.860 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.960 | 0.975 |
| Türkiye İş Bankası A.Ş. | Özel | 0.879 | 1.000 | 0.804 | 0.822 | 0.783 | 0.751 | 0.993 |
| Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. | Özel | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.999 | 0.780 | 0.725 |
| Özel Sermayeli Bankaların Etkinlik Ortalaması | | 0.826 | 0.765 | 0.849 | 0.881 | 0.883 | 0.752 | 0.850 |
| Etkin Bulunan Banka Sayısı | | 4 | 6 | 8 | 6 | 7 | 1 | 3 |
| Özel Sermayeli Bankaların Etkinlik Yüzdesi | | 25.00 | 37.50 | 50.00 | 37.50 | 43.75 | 6.25 | 18.75 |
| ABN AMRO Bank N.V. | Yabancı | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.474 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Arap Türk Bankası A.Ş. | Yabancı | 0.751 | 0.600 | 0.676 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.752 |
| Banca di Roma S.P.A. | Yabancı | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.770 | 0.869 |
| Bank Mellat | Yabancı | 1.000 | 0.862 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Citibank | Yabancı | 0.749 | 0.850 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.988 | 1.000 |
| Habib Bank Limited | Yabancı | 0.538 | 1.000 | 1.000 | 0.556 | 0.880 | 0.929 | 0.330 |
| HSBC Bank A.Ş. | Yabancı | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.867 | 1.000 | 1.000 | 0.966 |
| JPMorgan Chase Bank N.A. | Yabancı | 0.000 | 0.243 | 1.000 | 0.885 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Société Générale (SA) | Yabancı | 0.549 | 0.672 | 1.000 | 0.653 | 1.000 | 1.000 | 0.823 |
| WestLB AG | Yabancı | 0.527 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.577 | 0.898 |
| Yabancı Sermayeli Bankaların Etkinlik Ortalaması | | 0.711 | 0.823 | 0.968 | 0.844 | 0.988 | 0.926 | 0.864 |
| Etkin Bulunan Banka Sayısı | | 4 | 5 | 9 | 5 | 9 | 6 | 4 |
| Yabancı Sermayeli Bankaların Etkinlik Yüzdesi | | 40.00 | 50.00 | 90.00 | 50.00 | 90.00 | 60.00 | 40.00 |
| Tüm Bankaların Etkinlik Ortalaması | | 0.798 | 0.804 | 0.873 | 0.859 | 0.931 | 0.838 | 0.862 |
| Etkin Bulunan Banka Sayısı | | 9 | 13 | 17 | 11 | 19 | 10 | 9 |
| Tüm Bankaların Etkinlik Yüzdesi | | 31.03 | 44.83 | 58.62 | 37.93 | 65.52 | 34.48 | 31.03 |

Çizelge 5.1, kamu sermayeli bankalar açısından incelendiğinde göze çarpan ilk nokta, 2001 ve 2002 yıllarında 3 kamu sermayeli ticaret bankasının da etkin olarak bulunmamış olmasıdır. Bu etkinsizlikte, 2001 yılında yaşanan krizin yarattığı sorunların etkisi göz ardı edilemez. Göze çarpan ikinci nokta ise, 2003 ve 2004 yıllarında bu 3 kamu bankasının da etkin olarak bulunmuş olmasıdır. 2001 yılı krizi sonrası Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu'nun yeni yapılandırma çalışmaları kamu sermayeli ticaret bankalarına olumlu yönde yansımıştır. Göze çarpan üçüncü nokta ise, 2005 yılında kamu sermayeli ticaret bankaları arasında sadece Türkiye Halk Bankası A.Ş.'nin etkin olarak bulunmamış olmasıdır. Bu etkinsizlikte, 2004 yılının sonunda yaşanan Pamukbank A.Ş. ve Türkiye Halk Bankası A.Ş. birleşmesinin yarattığı maliyetlerin etkisi büyüktür. Kamu sermayeli ticaret bankaları için 1999-2005 yılları arasındaki ortalama etkinlik yüzdesi 52,4'tür.

Çizelge 5.1, özel sermayeli ticaret bankaları açısından değerlendirildiğinde, Akbank A.Ş. tüm yıllarda ve Koçbank A.Ş. 2004 yılı hariç diğer yıllarda etkin olarak bulunmuşlardır. Bu etkinlikler de, bu bankaların güçlü holding bankaları olmalarının getirdiği ayrıcalıklar göz ardı edilemez. Adabank A.Ş., Alternatif Bank A.Ş. ve Şeker Bank A.Ş. hiçbir yılda etkin olarak bulunamamıştır. Oyak Bank A.Ş. ve Tekstil Bankası A.Ş. 2001 yılı hariç diğer yıllarda etkinsizdir. Anadolu Bank A.Ş. ve MNG Bank A.Ş. ise sadece 2003 yılında etkin olarak bulunmuştur. Diğer özel sermayeli ticaret bankaları (Denizbank A.Ş., Finansbank A.Ş., Turkish Bank A.Ş., Türkiye Ekonomi Bankası A.Ş., Türkiye İş Bankası A.Ş., Türkiye Garanti Bankası A.Ş. ve Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.) yıllar itibariyle etkinliklerinde değişiklik göstermiştir. Özel sermayeli ticaret bankaları için 1999-2005 yılları arasında ortalama etkinlik yüzdesi 31,3'tür.

Çizelge 5.1, yabancı sermayeli ticaret bankaları açısından incelendiğinde, ABN AMRO Bank N.V. 2002 yılı hariç tüm yıllarda etkin iken, Bank Mellat ise sadece 2000 yılında etkin değildir. Bu bankaların sözü geçen yıllarda etkin olamamalarının altında yatan neden faiz ve faiz dışı giderlerinin artmasıdır. Diğer yabancı sermayeli ticaret bankaları (Arap Türk Bankası A.Ş., Banca di Roma S.P.A., Citibank, Habib Bank Limited, HSBC Bank A.Ş., JPMorgan Chase Bank N.A., Société Générale (SA), WestLB AG) yıllar itibariyle etkinliklerinde değişiklik göstermiştir. Yabancı sermayeli ticaret bankaları için 1999-2005 yılları arasında ortalama etkinlik yüzdesi 60,0'dır.

Türk bankacılık sektöründe faaliyet gösteren tüm ticaret bankaları için 1999-2005 yılları arasında ortalama etkinlik yüzdesi 43,3'tür. Ortalama etkin olma yüzdesi en yüksek olan banka grubu yabancı sermayeli bankalardır. Sonra sırasıyla kamu sermayeli bankalar ve özel sermayeli

bankalar gelmektedir. Banka sermayesi açısından yabancı sermayeye sahip olmak etkinliği artırıcı bir sebep olduğu sonucuna varılmıştır.

Çizelge 5.2 1999–2005 Yılları Arasında Faaliyet Gösteren Ticaret Bankalarının Ölçek Büyüklüklerine Göre Girdiye Yönelik CCR Modeli Etkinlik Değerleri

| Bankalar | Ölçek Büyüklüğü | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
|---|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Türkiye Halk Bankası A.Ş. | Büyük | 1.000 | 1.000 | 0.542 | 0.725 | 1.000 | 1.000 | 0.775 |
| Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O | Büyük | 0.815 | 0.862 | 0.849 | 0.864 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| T.C. Ziraat Bankası A.Ş. | Büyük | 0.990 | 1.000 | 0.667 | 0.795 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Akbank A.Ş. | Büyük | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Türkiye Garanti Bankası A.Ş. | Büyük | 0.860 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.960 | 0.975 |
| Türkiye İş Bankası A.Ş. | Büyük | 0.879 | 1.000 | 0.804 | 0.822 | 0.783 | 0.751 | 0.993 |
| Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. | Büyük | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.999 | 0.780 | 0.725 |
| Büyük Ölçekli Bankaların Etkinlik Ortalaması | | 0.935 | 0.980 | 0.837 | 0.887 | 0.969 | 0.927 | 0.924 |
| Etkin Bulunan Banka Sayısı | | 3 | 6 | 3 | 3 | 5 | 4 | 3 |
| Büyük Ölçekli Bankaların Etkinlik Yüzdesi | | 42.86 | 85.71 | 42.86 | 42.86 | 71.43 | 71.43 | 42.86 |
| Alternatif Bank A.Ş. | Orta | 0.918 | 0.741 | 0.853 | 0.964 | 0.862 | 0.766 | 0.894 |
| Anadolu Bank A.Ş. | Orta | 0.871 | 0.320 | 0.847 | 0.861 | 1.000 | 0.800 | 0.702 |
| Denizbank A.Ş. | Orta | 1.000 | 0.763 | 1.000 | 0.937 | 0.927 | 0.755 | 0.946 |
| Finansbank A.Ş. | Orta | 0.626 | 0.767 | 0.803 | 1.000 | 0.984 | 0.926 | 0.945 |
| Koçbank A.Ş. | Orta | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.935 | 1.000 |
| Oyak Bank A.Ş. | Orta | 0.980 | 0.517 | 1.000 | 0.556 | 0.829 | 0.759 | 0.861 |
| Şekerbank T. A.Ş. | Orta | 0.339 | 0.264 | 0.635 | 0.559 | 0.628 | 0.567 | 0.719 |
| Tekstil Bankası A.Ş. | Orta | 0.907 | 0.894 | 1.000 | 0.899 | 0.963 | 0.710 | 0.993 |
| Türk Ekonomi Bankası A.Ş. | Orta | 0.853 | 0.789 | 0.749 | 1.000 | 1.000 | 0.731 | 1.000 |
| Citibank | Orta | 0.749 | 0.850 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.988 | 1.000 |
| HSBC Bank A.Ş. | Orta | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.867 | 1.000 | 1.000 | 0.966 |
| Orta Ölçekli Bankaların Etkinlik Ortalaması | | 0.840 | 0.719 | 0.899 | 0.882 | 0.935 | 0.826 | 0.925 |
| Etkin Bulunan Banka Sayısı | | 3 | 2 | 6 | 4 | 5 | 1 | 3 |
| Orta Ölçekli Bankaların Etkinlik Yüzdesi | | 27.27 | 18.18 | 54.55 | 36.36 | 45.46 | 9.09 | 27.27 |
| Ada Bank A.Ş. | Küçük | 0.647 | 0.467 | 0.436 | 0.769 | 0.146 | 0.303 | 0.478 |
| MNG Bank A.Ş. | Küçük | 0.570 | 0.710 | 0.455 | 0.850 | 1.000 | 0.640 | 0.711 |
| Turkish Bank A.Ş. | Küçük | 0.760 | 1.000 | 1.000 | 0.885 | 1.000 | 0.645 | 0.650 |
| ABN AMRO Bank N.V. | Küçük | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.474 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Arap Türk Bankası A.Ş. | Küçük | 0.751 | 0.600 | 0.676 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.752 |
| Banca di Roma S.P.A. | Küçük | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.770 | 0.869 |
| Bank Mellat | Küçük | 1.000 | 0.862 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Habib Bank Limited | Küçük | 0.538 | 1.000 | 1.000 | 0.556 | 0.880 | 0.929 | 0.330 |
| JPMorgan Chase Bank N.A. | Küçük | 0.000 | 0.243 | 1.000 | 0.885 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Société Générale (SA) | Küçük | 0.549 | 0.672 | 1.000 | 0.653 | 1.000 | 1.000 | 0.823 |
| WestLB AG | Küçük | 0.527 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.577 | 0.898 |
| Küçük Ölçekli Bankaların Etkinlik Ortalaması | | 0.668 | 0.778 | 0.870 | 0.825 | 0.912 | 0.806 | 0.774 |
| Etkin Bulunan Banka Sayısı | | 3 | 5 | 8 | 4 | 9 | 5 | 3 |
| Küçük Ölçekli Bankaların Etkinlik Yüzdesi | | 27.27 | 45.46 | 72.73 | 36.36 | 81.82 | 45.46 | 27.27 |

Çizelge 5.2’de 1999-2005 yılında faaliyet gösteren 29 ticaret bankasının etkinlik değerleri bankaların ölçek büyüklüklerine göre sınıflandırılmasıyla değerlendirilmiştir. Bu sınıflandırma bankaların aktif büyüklükleri dikkate alınarak yapılmıştır. Buna göre büyük ölçekli bankalar sınıfında yer alan bankaların 1999–2005 yılları arasında etkin olma yüzdesi 57,1’dir. Orta ölçekli bankalar sınıfında yer alan bankaların 1999-2005 yılları arasında etkin olma yüzdesi 31,2’dir. Son olarak küçük ölçekli bankalar sınıfında yer alan bankaların etkin olma yüzdesi 48,1’dir. Etkinlikte ilk sırayı, büyük ölçekli olan bankalar ikinci sırayı küçük ölçekli bankalar ve son sırayı ise orta ölçekli bankalar almaktadır. Sonuç olarak, bankaların ölçek büyüklüğünün artması, etkinliklerinin de artmasını her zaman mümkün kılmaz denilebilir.

5.2 Türk Bankacılık Sisteminde 2005 Yılı

Türkiye’de 2005 yılında faaliyet gösteren 29 ticaret bankasının 2005 yılına ait verileri derlenerek, bankaların etkinlikleri VZA yöntemi ile ölçülmüş ve 2005 yılında etkin olmayan bankalara performanslarını iyileştirebilmeleri için elde edilebilir hedefler belirlenmiştir.

5.2.1 Girdi ve Çıktı Değişkenleri Arasındaki Korelasyon Katsayısı Değerleri

Türkiye’de 2005 yılında faaliyet gösteren 29 ticaret bankasına ait veriler kullanılarak hesaplanan korelasyon katsayısı değerleri Çizelge 5.3’te verilmiştir.

Çizelge 5.3 2005 Yılında Faaliyet Gösteren 29 Ticaret Bankasına Ait Korelasyon Katsayısı Değerleri

| | X ₁ | X ₂ | X ₃ | X ₄ | Y ₁ | Y ₂ | Y ₃ |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| X ₁ | 1.000 | 0.838 | 0.953 | 0.984 | 0.966 | 0.881 | 0.371 |
| X ₂ | 0.838 | 1.000 | 0.747 | 0.771 | 0.772 | 0.825 | -0.146 |
| X ₃ | 0.953 | 0.747 | 1.000 | 0.964 | 0.982 | 0.817 | 0.443 |
| X ₄ | 0.984 | 0.771 | 0.964 | 1.000 | 0.970 | 0.844 | 0.451 |
| Y ₁ | 0.966 | 0.772 | 0.982 | 0.970 | 1.000 | 0.882 | 0.472 |
| Y ₂ | 0.881 | 0.825 | 0.817 | 0.844 | 0.882 | 1.000 | 0.357 |
| Y ₃ | 0.371 | -0.146 | 0.443 | 0.451 | 0.472 | 0.357 | 1.000 |

Korelasyon katsayısı değerlerine bakıldığında, 1'e en yakın katsayının X1 ile X4 değişkenleri arasında olduğu görülür. X2 ile Y3 arasında negatif yönlü ve zayıf bir ilişki olduğunu söyleyebiliriz. Ayrıca katsayıların çoğunlukla 1'e yakın olduğu göze çarpmaktadır. Fakat bu tezde daha gerçekçi sonuçlar elde etmek amacıyla girdi ve çıktılarda değişiklik yapılmamıştır.

5.2.2 Etkinlik Değerleri

Tezin bu bölümünde, 2005 yılında faaliyet gösteren 3 Kamu sermayeli, 16 özel sermayeli ve 10 yabancı sermayeli olmak üzere toplam 29 adet ticaret bankası için girdiye yönelik ölçüğe göre sabit getiri varsayımına dayanan CCR modeli ve girdiye yönelik ölçüğe göre değişken getiri varsayımına dayanan BCC modeli ile etkinlik analizi yapılmıştır.

29 ticaret bankası için girdiye yönelik CCR modelinin matematiksel ifadesi aşağıdaki gibidir:

$$E_k = \text{Min} \alpha - \varepsilon \sum_{i=1}^4 s_i^- - \varepsilon \sum_{r=1}^3 s_r^+ \dots\dots\dots 5.1.$$

Aşağıdaki kısıtlar altında:

$$\sum_{j=1}^{29} X_{ij} \lambda_j + s_i^- - \alpha X_{ik} = 0 \quad i = 1, \dots, 4 \dots\dots\dots 5.2.$$

$$\sum_{j=1}^{29} Y_{rj} \lambda_j - s_r^+ - Y_{rk} = 0 \quad r = 1, \dots, 3 \dots\dots\dots 5.3.$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, \dots, 29 \dots\dots\dots 5.4.$$

$$s_i^- \geq 0 \quad i = 1, \dots, 4 \dots\dots\dots 5.5.$$

$$s_r^+ \geq 0 \quad r = 1, \dots, 3 \dots\dots\dots 5.6.$$

Yukarıdaki matematiksel ifade 4 girdi ve 3 çıktı kullanılarak 29 adet ticaret bankası için çözülmüştür. Çizelge 5.4'te CCR modeli sonucuna göre ticaret bankalarının etkinlik değerleri verilmiştir.

Çizelge 5.4 Ticaret Bankalarının CCR Modeli Sonucu

| Bankalar | Etkinlik | Bankalar | Etkinlik |
|---------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------|
| Türkiye Halk Bankası A.Ş. | 0.775 | Türk Ekonomi Bankası A.Ş. | 1.000 |
| Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O. | 1.000 | Türkiye Garanti Bankası A.Ş. | 0.975 |
| T.C. Ziraat Bankası A.Ş. | 1.000 | Türkiye İş Bankası A.Ş. | 0.993 |
| Adabank A.Ş. | 0.478 | Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. | 0.725 |
| Akbank A.Ş. | 1.000 | ABN AMRO Bank N.V. | 1.000 |
| Alternatif Bank A.Ş. | 0.894 | Arap Türk Bankası A.Ş. | 0.752 |
| Anadolu Bank A.Ş. | 0.702 | Banca di Roma S.P.A. | 0.869 |
| Denizbank A.Ş. | 0.946 | Bank Mellat | 1.000 |
| Finansbank A.Ş. | 0.945 | Citibank | 1.000 |
| Koç Bank A.Ş. | 1.000 | Habib Bank Limited | 0.330 |
| MNG Bank A.Ş. | 0.711 | HSBC Bank A.Ş. | 0.966 |
| Oyak Bank A.Ş. | 0.861 | JPMorgan Chase Bank N.A. | 1.000 |
| Şekerbank T.A.Ş. | 0.719 | Société Générale (SA) | 0.823 |
| Tekstil Bankası A.Ş. | 0.993 | WestLB AG | 0.898 |
| Turkish Bank A.Ş. | 0.650 | | |

Çizelge 5.4'e göre Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O., T.C. Ziraat Bankası A.Ş., Akbank T.A.Ş., Koçbank A.Ş., Türk Ekonomi Bankası A.Ş., ABN AMRO Bank N.V., Bank Mellat, Citibank ve JPMorgan Chase Bank N.A. etkin olarak bulunurken geri kalan ticaret bankalarının etkin olmadığı sonucuna varılmıştır. Çizelge 5.5'te CCR modeli özet istatistikleri yer almaktadır.

Çizelge 5.5 CCR Modeli Sonucu Özet İstatistikleri

| CCR ÖZET İSTATİSTİKLERİ | |
|---|-------|
| Toplam Ticaret Bankası Sayısı | 29 |
| Etkin Ticaret Bankası Sayısı | 9 |
| Etkin Olmayan Ticaret Bankası Sayısı | 20 |
| Ortalama Etkinlik | 0.846 |
| En Düşük Etkinlik | 0.330 |
| En Yüksek Etkinlik | 1.000 |
| Standart Sapma | 0.180 |
| Etkin Olmayan Ticaret Bankalarının Ortalaması | 0.759 |
| Etkin Olmayan Ticaret Bankalarının Standart Sapması | 0.172 |

Çizelge 5.5'e göre ticaret bankaları 1.000 ile 0.330 arasında değişen etkinlik değerlerine sahiptirler. Ayrıca etkin olmayan ticaret bankaları için ortalama etkinlik değeri 0.759 ve standart sapma değeri 0.172'dir.

Etkin olmayan ticaret bankaları, referans kümesinde bulunan etkin ticaret bankalarının oluşturduğu kuramsal birime benzetilmek suretiyle etkin hale getirilmektedirler. Söz konusu kuramsal birim aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır.

$$X^{KB} = \sum_{j=1}^{29} X_{ij} \lambda_j \quad \text{ya da} \quad X^{KB} = \alpha X^K - s_i^- \dots \dots \dots 5.7.$$

$$Y^{KB} = \sum_{j=1}^{29} Y_{rj} \lambda_j \quad \text{ya da} \quad Y^{KB} = Y^K + s_r^+ \dots \dots \dots 5.8.$$

29 ticaret bankası için girdiye yönelik BCC modelinin matematiksel ifadesi ise aşağıdaki gibidir:

$$E_k = \text{Min} \alpha - \varepsilon \sum_{i=1}^4 s_i^- - \varepsilon \sum_{r=1}^3 s_r^+ \dots \dots \dots 5.9.$$

Aşağıdaki kısıtlar altında:

$$\sum_{j=1}^{29} X_{ij} \lambda_j + s_i^- - \alpha X_{ik} = 0 \quad i = 1, \dots, 4 \dots \dots \dots 5.10.$$

$$\sum_{j=1}^{29} Y_{ij} \lambda_j - s_r^+ - Y_{rk} = 0 \quad r = 1, \dots, 3 \dots \dots \dots 5.11.$$

$$\sum_{j=1}^{29} \lambda_j = 1 \dots \dots \dots 5.12.$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, \dots, 29 \dots \dots \dots 5.13.$$

$$s_i^- \geq 0 \quad i = 1, \dots, 4 \dots \dots \dots 5.14.$$

$$s_r^+ \geq 0 \quad r = 1, \dots, 3 \dots \dots \dots 5.15.$$

Yukarıdaki matematiksel ifadeler, CCR modelinde olduğu gibi 4 girdi ve 3 çıktı kullanılarak, 29 adet ticaret bankası için çözülmüştür. Çizelge 5.6'da BCC modeli sonucuna göre ticaret bankalarının etkinlik değerleri verilmiştir.

Çizelge 5.6 Ticaret Bankalarının BCC Modeli Sonucu

| Bankalar | Etkinlik | Bankalar | Etkinlik |
|---------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------|
| Türkiye Halk Bankası A.Ş. | 0.775 | Türk Ekonomi Bankası A.Ş. | 1.000 |
| Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O. | 1.000 | Türkiye Garanti Bankası A.Ş. | 1.000 |
| T.C. Ziraat Bankası A.Ş. | 1.000 | Türkiye İş Bankası A.Ş. | 1.000 |
| Adabank A.Ş. | 1.000 | Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. | 0.750 |
| Akbank A.Ş. | 1.000 | ABN AMRO Bank N.V. | 1.000 |
| Alternatif Bank A.Ş. | 0.995 | Arap Türk Bankası A.Ş. | 0.793 |
| Anadolu Bank A.Ş. | 0.709 | Banca di Roma S.P.A. | 1.000 |
| Denizbank A.Ş. | 0.977 | Bank Mellat | 1.000 |
| Finansbank A.Ş. | 1.000 | Citibank | 1.000 |
| Koç Bank A.Ş. | 1.000 | Habib Bank Limited | 1.000 |
| MNG Bank A.Ş. | 0.715 | HSBC Bank A.Ş. | 1.000 |
| Oyak Bank A.Ş. | 0.936 | JPMorgan Chase Bank N.A. | 1.000 |
| Şekerbank T.A.Ş. | 0.719 | Société Générale (SA) | 1.000 |
| Tekstil Bankası A.Ş. | 1.000 | WestLB AG | 1.000 |
| Turkish Bank A.Ş. | 0.707 | | |

Çizelge 5.6’da daha iyimser sonuçlar elde edilmiştir. Buna göre CCR modelinde etkin olarak bulunan Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O., T.C. Ziraat Bankası A.Ş., Akbank T.A.Ş., Koçbank A.Ş., Türk Ekonomi Bankası A.Ş., ABN AMRO Bank N.V., Bank Mellat, Citibank, JPMorgan Chase Bank N.A. ticaret bankalarına ek olarak Adabank A.Ş., Finansbank A.Ş., Tekstil Bankası A.Ş., Türkiye Garanti Bankası A.Ş., Türkiye İş Bankası A.Ş., Banca di Roma S.P.A., Habib Bank Limited, HSBC Bank A.Ş., Société Générale (SA). ve WestLB AG ticaret bankaları da etkin olarak bulunmuştur. CCR sonucu etkin olarak bulunan ticaret bankalarının toplam etkinlik, ölçek etkinliği ve teknik etkinlik değerlerinin 1’e eşit olduğu yorumu

yapılabilir. BCC modeli sonucu etkin olarak bulunan ticaret bankalarının ise sadece teknik etkinlik değerleri 1'e eşittir. Çizelge 5.7'de BCC modeli özet istatistikleri yer almaktadır.

Çizelge 5.7 BCC Modeli Sonucu Özet İstatistikleri

| CCR ÖZET İSTATİSTİKLERİ | |
|--|-------|
| Toplam Ticaret Bankası Sayısı | 29 |
| Etkin Ticaret Bankası Sayısı | 19 |
| Etkin Olmayan Ticaret Bankası Sayısı | 10 |
| Ortalama Etkinlik | 0.934 |
| En Düşük Etkinlik | 0.707 |
| En Yüksek Etkinlik | 1.000 |
| Standart Sapma | 0.114 |
| Etkin Olmayan Ticaret Bankalarının Ortalaması | 0.808 |
| Etkin Olmayan Ticaret Bankalarının Standart Sapması | 0.116 |

Çizelge 5.7'ye göre ticaret bankaları 1.000 ile 0,707 arasında değişen etkinlik değerlerine sahiptirler. Ayrıca etkin olmayan ticaret bankaları için ortalama etkinlik değeri 0.808 ve standart sapma değeri 0.116'dır.

Etkin olmayan ticaret bankaları, referans kümesinde bulunan etkin ticaret bankalarının oluşturduğu kuramsal birime benzetilmek suretiyle etkin hale getirilmektedirler. Söz konusu kuramsal birim CCR modelinde de olduğu gibi aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır.

$$X^{KB} = \sum_{j=1}^{29} X_{ij} \lambda_j \quad \text{ya da} \quad X^{KB} = \alpha X^K - s_i^- \dots \dots \dots 5.16.$$

$$Y^{KB} = \sum_{j=1}^{29} Y_{rj} \lambda_j \quad \text{ya da} \quad Y^{KB} = Y^K + s_r^+ \dots \dots \dots 5.17.$$

Daha önce bahsettiğimiz gibi CCR sonucu bulduğumuz toplam etkinlik değeri teknik etkinliği ve ölçek etkinliğini birlikte içermektedir. BCC modeli ise teknik etkinlik ve ölçek etkinliğinin bağımsız ölçülebilmesini sağlayan bir modeldir.

Ölçek etkinliği formülünden (Bkz. Eş. 2.66) hareket edilerek her bir ticaret bankası için ölçek etkinliği değerleri hesaplanmış ve sonuçlar BCC modeli sonucu elde edilen ölçek özelliğiyle beraber Çizelge 5.8’de verilmiştir.

Çizelge 5.8 Ticaret Bankaları İçin Sonuç Etkinlik Tablosu Ve Ölçek Özelliği

| Bankalar | Toplam Etkinlik Değerleri (CCR) | Teknik Etkinlik Değerleri (BCC) | Ölçek Etkinlik Değerleri (CCR/BCC) | BCC Ölçek Özelliği |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|--------------------|
| Türkiye Halk Bankası A.Ş. | 0.775 | 0.775 | 1.000 | Sabit |
| Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O. | 1.000 | 1.000 | 1.000 | Sabit |
| T.C. Ziraat Bankası A.Ş. | 1.000 | 1.000 | 1.000 | Sabit |
| Adabank A.Ş. | 0.478 | 1.000 | 0.478 | Artan |
| Akbank A.Ş. | 1.000 | 1.000 | 1.000 | Sabit |
| Alternatif Bank A.Ş. | 0.894 | 0.995 | 0.899 | Azalan |
| Anadolu Bank A.Ş. | 0.702 | 0.709 | 0.990 | Artan |
| Denizbank A.Ş. | 0.946 | 0.977 | 0.968 | Azalan |
| Finansbank A.Ş. | 0.945 | 1.000 | 0.945 | Azalan |
| Koç Bank A.Ş. | 1.000 | 1.000 | 1.000 | Sabit |
| MNG Bank A.Ş. | 0.711 | 0.715 | 0.994 | Artan |
| Oyak Bank A.Ş. | 0.861 | 0.936 | 0.921 | Azalan |
| Şekerbank T.A.Ş. | 0.719 | 0.719 | 0.999 | Artan |
| Tekstil Bankası A.Ş. | 0.993 | 1.000 | 0.993 | Azalan |
| Turkish Bank A.Ş. | 0.650 | 0.707 | 0.919 | Artan |
| Türk Ekonomi Bankası A.Ş. | 1.000 | 1.000 | 1.000 | Sabit |
| Türkiye Garanti Bankası A.Ş. | 0.975 | 1.000 | 0.975 | Azalan |
| Türkiye İş Bankası A.Ş. | 0.993 | 1.000 | 0.993 | Azalan |
| Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. | 0.725 | 0.750 | 0.966 | Azalan |
| ABN AMRO Bank N.V. | 1.000 | 1.000 | 1.000 | Sabit |
| Arap Türk Bankası A.Ş. | 0.752 | 0.793 | 0.948 | Artan |
| Banca di Roma S.P.A. | 0.869 | 1.000 | 0.869 | Artan |
| Bank Mellat | 1.000 | 1.000 | 1.000 | Sabit |
| Citibank | 1.000 | 1.000 | 1.000 | Sabit |
| Habib Bank Limited | 0.330 | 1.000 | 0.330 | Artan |
| HSBC Bank A.Ş. | 0.966 | 1.000 | 0.966 | Azalan |
| JPMorgan Chase Bank N.A. | 1.000 | 1.000 | 1.000 | Sabit |
| Société Générale (SA) | 0.823 | 1.000 | 0.823 | Artan |
| WestLB AG | 0.898 | 1.000 | 0.898 | Artan |

Çizelge 5.8’de görüldüğü gibi CCR sonucu etkin olan ticaret bankaları, BCC sonucuna göre de etkin bulunmuşlardır ve söz konusu ticaret bankalarının toplam etkinlik, teknik etkinlik ve ölçek etkinlik değerlerinin tamamı 1’e eşittir. BCC sonucu etkin olarak bulunan 10 ticaret

bankasının ölçeğe göre sabit getiri özelliği gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu ticaret bankalarının çıktı miktarları, girdilerindeki artış ile aynı oranda artmaktadır. Çizelge 5.8'de 9 ticaret bankasının ölçeğe göre azalan getiri özelliği gösterdiği görülmektedir. Sözü edilen bu bankaların, girdileri aynı oranda arttırıldığında çıktı seviyelerindeki artış, girdilerindeki artış oranından daha az olmaktadır. Ada Bank A.Ş., Anadolu Bank A.Ş., MNG Bank A.Ş., Şekerbank A.Ş., Turkish Bank A.Ş., Arap Türk Bankası, Banca di Roma S.P.A., Habib Bank Limited, Société Générale (SA) ve WestLB AG olmak üzere toplam 10 ticaret bankası da ölçeğe göre artan getiri göstermişlerdir. Yani bu ticaret bankalarının girdileri aynı oranda arttırıldığında çıktı seviyelerindeki artışın girdilerindeki artış oranından fazla olmaktadır. Ölçeğe göre azalan getiri özelliğine sahip olan ticaret bankalarının göreceli olarak kaynaklarını daha verimsiz kullandıkları, yatırım veya organik büyüme sürecinde oldukları sonuçlarına varılabilir.

5.2.3 Referans Kümeleri

CCR ve BCC modelleri sonucunda, etkin olmayan ticaret bankalarının etkin hale gelebilmeleri açısından yönetime fikir verecek olan hedef değerlerini hesaplayabilmek için belirlenen referans kümeleri ve λ yoğunluk değerleri sırasıyla Çizelge 5.9 ve Çizelge 5.10'da verilmiştir.

Analiz sonucunda, ticaret bankalarının daha etkin hale gelebilmeleri amacıyla hangi girdilerin ne kadar azaltılacağı ve hangi çıktıların ne kadar arttırılacağı belirlenmiştir. Örneğin, etkin olmayan ticaret bankalarından biri olan Şekerbank T.A.Ş. incelendiğinde, CCR modeli sonucu etkinlik değerinin 0.719 olarak hesaplandığı görülür. Bu ticaret bankasının referans kümesini Koç Bank A.Ş. ve Citibank oluşturmaktadır. Referans kümesinde yer alan ticaret bankalarına ait yoğunluk değerleri sırasıyla $\lambda_1=0.116$ ve $\lambda_2=0.720$ 'dir. Buna göre Şekerbank T.A.Ş.'nin etkin duruma gelebilmesi için gerekli girdi ve çıktı değerleri aşağıdaki gibi hesaplanabilir (Bkz. Eş. (5.7.) ve Eş (5.8.)).

$$X_{\text{Şekerbank}}=(X_1,X_2,X_3,X_4)=\{(3590;618447;714014;174)*0.116+(1529;273309;126345;24)*0.720\}$$

$$=\{(1517;268482;173820;37)\}$$

$$Y_{\text{Şekerbank}}=(Y_1,Y_2,Y_3)=\{(9534750;7180246;238445)*0.116+(1891737;1128513;113927)*0.720\}$$

$$=\{(2468347;1134594;37030)\}$$

Aynı işlemleri BCC modeli sonuçları için de gerçekleştirmek gerekir ise; Şekerbank A.Ş.'nin BCC modeli sonucu etkinlik değerinin de 0.719 olarak hesaplandığı görülür. Bankanın

referans kümesini Koç Bank A.Ş., Citibank ve Habib Bank Limited oluşturmaktadır. Referans kümesinde yer alan ticaret bankalarına ait yoğunluk değerleri sırasıyla $\lambda_1=0.116$, $\lambda_2=0.718$ ve $\lambda_3=0.166$ 'dır. Buna göre Şekerbank T.A.Ş.'nin hedef değerleri aşağıdaki gibi hesaplanabilir. (Bkz. Eş. (5.16.) ve Eş (5.17.)).

$$\begin{aligned} X_{\text{Şekerbank}} &= (X_1, X_2, X_3, X_4) = \{(3590; 618447; 714014; 174) * 0.116 + (1529; 273309; 126345; 24) * 0.718 \\ &\quad + (15; 2875; 486; 1) * 0.166\} \\ &= \{(1518; 286636; 173920; 38)\} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y_{\text{Şekerbank}} &= (Y_1, Y_2, Y_3) = \{(9534750; 7180246; 238445) * 0.116 + (1891737; 1128513; 113927) * 0.718 \\ &\quad + (974; 2728; -531) * 0.166\} \\ &= \{(2468347; 1646696; 109438)\} \end{aligned}$$

Çizelge 5.9 CCR Modeli Sonucu Referans Kümeleri ve λ Yoğunluk Değerleri

| No | Bankalar | e | Referans Kümesi | | | | | | | |
|----|---------------------------------|-------|---------------------------------|-------------|----------------------|-------------|---------------------|-------------|----------|-------------|
| | | | Banka | λ_1 | Banka | λ_2 | Banka | λ_3 | Banka | λ_4 |
| 1 | Türkiye Halk Bankası A.Ş. | 0.775 | Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O. | 0.134 | Ziraat Bankası | 0.344 | | | | |
| 2 | Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O. | 1.000 | Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O. | 1.000 | | | | | | |
| 3 | T.C. Ziraat Bankası A.Ş. | 1.000 | T.C. Ziraat Bankası A.Ş. | 1.000 | | | | | | |
| 4 | Adabank A.Ş. | 0.478 | Citibank | 0.004 | | | | | | |
| 5 | Akbank A.Ş. | 1.000 | Akbank A.Ş. | 1.000 | | | | | | |
| 6 | Alternatif Bank A.Ş. | 0.894 | Koçbank A.Ş. | 0.053 | Bank Mellat | 4.353 | Citibank | 0.043 | | |
| 7 | Anadolu Bank A.Ş. | 0.702 | Akbank A.Ş. | 0.006 | Koç Bank | 0.114 | Citibank | 0.032 | | |
| 8 | Denizbank A.Ş. | 0.946 | Koç Bank A.Ş. | 0.215 | Türk Ekonomi Bankası | 0.519 | Bank Mellat | 7.103 | Citibank | 0.670 |
| 9 | Finansbank A.Ş. | 0.945 | Koç Bank A.Ş. | 0.488 | Bank Mellat | 30.56 | Citibank | 0.838 | | |
| 10 | Koç Bank A.Ş. | 1.000 | Koçbank A.Ş. | 1.000 | | | | | | |
| 11 | MNG Bank A.Ş. | 0.711 | Koçbank A.Ş. | 0.014 | Türk Ekonomi Bankası | 0.017 | Bank Mellat | 0.689 | Citibank | 0.027 |
| 12 | Oyak Bank A.Ş. | 0.861 | Akbank A.Ş. | 0.109 | Koç Bank | 0.060 | Bank Mellat | 15.267 | Citibank | 0.586 |
| 13 | Şekerbank T.A.Ş. | 0.719 | Koçbank A.Ş. | 0.116 | Citibank | 0.720 | | | | |
| 14 | Tekstil Bankası A.Ş. | 0.993 | Koçbank A.Ş. | 0.019 | Türk Ekonomi Bankası | 0.231 | Bank Mellat | 3.739 | Citibank | 0.002 |
| 15 | Turkish Bank A.Ş. | 0.650 | Koçbank A.Ş. | 0.022 | Citibank | 0.002 | | | | |
| 16 | Türk Ekonomi Bankası A.Ş. | 1.000 | Türk Ekonomi Bankası A.Ş. | 1.000 | | | | | | |
| 17 | Türkiye Garanti Bankası A.Ş. | 0.975 | Akbank A.Ş. | 0.021 | Koçbank A.Ş. | 2.091 | Citibank | 1.578 | | |
| 18 | Türkiye İş Bankası A.Ş. | 0.993 | Akbank A.Ş. | 0.005 | Koçbank A.Ş. | 3.855 | Citibank | 0.259 | | |
| 19 | Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. | 0.725 | Koçbank A.Ş. | 1.508 | ABN AMRO Bank N.V. | 0.092 | Citibank | 1.291 | | |
| 20 | ABN AMRO Bank N.V. | 1.000 | ABN AMRO Bank N.V. | 1.000 | | | | | | |
| 21 | Arap Türk Bankası A.Ş. | 0.752 | Türk Ekonomi Bankası A.Ş. | 0.000 | Bank Mellat | 0.528 | Citibank | 0.028 | | |
| 22 | Banca di Roma S.P.A. | 0.869 | Bank Mellat | 0.243 | Citibank | 0.006 | | | | |
| 23 | Bank Mellat | 1.000 | Bank Mellat | 1.000 | | | | | | |
| 24 | Citibank | 1.000 | Citibank | 1.000 | | | | | | |
| 25 | Habib Bank Limited | 0.330 | Türk Ekonomi Bankası A.Ş. | 0.000 | Bank Mellat | 0.025 | | | | |
| 26 | HSBC Bank A.Ş. | 0.966 | Koçbank A.Ş. | 0.066 | Türk Ekonomi Bankası | 0.529 | Bank Mellat | 19.623 | Citibank | 0.938 |
| 27 | JPMorgan Chase Bank N.A. | 1.000 | JPMorgan Chase Bank N.A. | 1.000 | | | | | | |
| 28 | Société Générale (SA) | 0.823 | Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O. | 0.001 | ABN AMRO Bank N.V. | 0.185 | JPMorgan Chase Bank | 0.209 | | |
| 29 | WestLB AG | 0.898 | Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O. | 0.000 | ABN AMRO Bank N.V. | 0.065 | JPMorgan Chase Bank | 0.781 | | |

Çizelge 5.10 BCC Modeli Sonucu Referans Kümeleri ve λ Yoğunluk Değerleri

| No | Bankalar | e | Referans Kümesi | | | | | | | |
|----|------------------------------|-------|------------------------------|-------------|--------------------------|-------------|-------------------------|-------------|--------------------|-------------|
| | | | Banka | λ_1 | Banka | λ_2 | Banka | λ_3 | Banka | λ_4 |
| 1 | Türkiye Halk Bankası A.Ş. | 0.776 | Türkiye Vakıflar Bankası. | 0.126 | T.C. Ziraat Bankası A.Ş. | 0.347 | Bank Mellat | 0.527 | | |
| 2 | Türkiye Vakıflar Bankası | 1.000 | Türkiye Vakıflar Bankası | 1.000 | | | | | | |
| 3 | T.C. Ziraat Bankası A.Ş. | 1.000 | T.C. Ziraat Bankası A.Ş. | 1.000 | | | | | | |
| 4 | Adabank A.Ş. | 1.000 | Ada Bank A.Ş. | 1.000 | | | | | | |
| 5 | Akbank A.Ş. | 1.000 | Akbank A.Ş. | 1.000 | | | | | | |
| 6 | Alternatif Bank A.Ş. | 0.995 | Koç Bank A.Ş. | 0.058 | Tekstil Bankası A.Ş. | 0.284 | Bank Mellat | 0.648 | HSBC Bank A.Ş. | 0.010 |
| 7 | Anadolu Bank A.Ş. | 0.709 | Akbank A.Ş. | 0.008 | Koç Bank A.Ş. | 0.111 | Citibank | 0.024 | Habib Bank Limited | 0.857 |
| 8 | Denizbank A.Ş. | 1.000 | Finansbank A.Ş. | 0.057 | Koç Bank A.Ş. | 0.288 | Bank Mellat | 0.044 | Citibank | 0.270 |
| 9 | Finansbank A.Ş. | 1.000 | Finansbank A.Ş. | 1.000 | | | | | | |
| 10 | Koç Bank A.Ş. | 1.000 | Koç Bank A.Ş. | 1.000 | | | | | | |
| 11 | MNG Bank A.Ş. | 0.715 | Koç Bank A.Ş. | 0.016 | Habib Bank Limited | 0.238 | Bank Mellat | 0.708 | Citibank | 0.026 |
| 12 | Oyak Bank A.Ş. | 0.936 | Akbank A.Ş. | 0.116 | Finans Bank A.Ş. | 0.270 | Bank Mellat | 0.217 | Citibank | 0.397 |
| 13 | Şekerbank T.A.Ş. | 0.719 | Koç Bank A.Ş. | 0.116 | Citibank A.Ş. | 0.718 | Habib Bank Limited | 0.166 | | |
| 14 | Tekstil Bankası A.Ş. | 1.000 | Tekstil Bankası A.Ş. | 1.000 | | | | | | |
| 15 | Turkish Bank A.Ş. | 0.707 | T.C. Ziraat Bankası A.Ş. | 0.001 | Koç Bank A.Ş. | 0.018 | Habib Bank Limited | 0.981 | | |
| 16 | Türk Ekonomi Bankası A.Ş. | 1.000 | Türk Ekonomi Bankası A.Ş. | 1.000 | | | | | | |
| 17 | Türkiye Garanti Bankası A.Ş. | 1.000 | Türkiye Garanti Bankası A.Ş. | 1.000 | | | | | | |
| 18 | Türkiye İş Bankası A.Ş. | 1.000 | Türkiye İş Bankası A.Ş. | 1.000 | | | | | | |
| 19 | Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. | 0.750 | Türkiye Vakıflar Bankası | 0.020 | Koç Bank A.Ş. | 0.021 | T. Garanti Bankası A.Ş. | 0.664 | Citibank | 0.295 |
| 20 | ABN AMRO Bank N.V. | 1.000 | ABN AMRO Bank N.V. | 1.000 | | | | | | |
| 21 | Arap Türk Bankası A.Ş. | 0.793 | Banca di Roma S.P.A. | 0.513 | Bank Mellat | 0.372 | Citibank | 0.028 | Habib Bank Limited | 0.087 |
| 22 | Banca di Roma S.P.A. | 1.000 | Banca di Roma S.P.A. | 1.000 | | | | | | |
| 23 | Bank Mellat | 1.000 | Bank Mellat | 1.000 | | | | | | |
| 24 | Citibank | 1.000 | Citibank | 1.000 | | | | | | |
| 25 | Habib Bank Limited | 1.000 | Habib Bank Limited | 1.000 | | | | | | |
| 26 | HSBC Bank A.Ş. | 1.000 | HSBC Bank A.Ş. | 1.000 | | | | | | |
| 27 | JPMorgan Chase Bank N.A. | 1.000 | JPMorgan Chase Bank N.A. | 1.000 | | | | | | |
| 28 | Société Générale (SA) | 1.000 | Société Générale (SA) | 1.000 | | | | | | |
| 29 | WestLB AG | 1.000 | WestLB AG | 1.000 | | | | | | |

Sonuçlara bakıldığında, Şekerbank T.A.Ş. için CCR modeline göre; bankanın personel sayısı 3405'ten 1517'ye, faiz dışı giderleri 373425 bin YTL'den 268482 bin YTL'ye, faiz giderleri 241762 bin YTL'den 173820 bin YTL'ye ve şube sayısı 203'ten 37'ye indirilmelidir. Aynı şekilde bankanın toplam kredi miktarı 1134594 bin YTL'den 1645752 bin YTL'ye ve toplam karı 37030 bin YTL'den 109668 bin YTL'ye çıkarılmalıdır. BCC modeline göre ise, bankanın personel sayısı 3405'ten 1518'e, faiz dışı giderleri 373425 bin YTL'den 268636 bin YTL'ye, faiz giderleri 241762 bin YTL'den 173920 bin YTL'ye ve şube sayısı 203'ten 38'e indirilmelidir. Aynı şekilde bankanın toplam kredi miktarı 1134594 bin YTL'den 1646696 bin YTL'ye ve toplam karı 37030 bin YTL'den 109438 bin YTL'ye çıkarılmalıdır. Her iki modele göre de bankanın toplam mevduatı değişim göstermemektedir.

Diğer etkin olmayan ticaret bankaları için de hesaplamalar aynı şekilde gerçekleştirilmiştir. Buna göre, etkin olmayan her ticaret bankası için her iki modele göre de hesaplanan hedef girdi ve çıktı değerleri sırasıyla Çizelge 5.11 ve Çizelge 5.12'de verilmiş ve sonuçlar yorumlanmıştır.

Çizelge 5.11 Etkin Olmayan Ticaret Bankaları İçin CCR VZA Modeliyle Elde Edilen Hedef Değerler

| Banka | Faktörler | | Gerçekleşen | Hedef | İyileştirme(%) |
|---------------------------|-----------|------------------------|-------------|----------|----------------|
| Türkiye Halk Bankası A.Ş. | Girdiler | Personel Sayısı | 10509 | 7972 | -24 |
| | | Faiz Dışı Giderleri | 1055286 | 817994 | -22 |
| | | Faiz Giderleri | 2792658 | 2048290 | -27 |
| | | Şube Sayısı | 584 | 435 | -25 |
| | Çıktılar | Toplam Mevduat Miktarı | 20897822 | 20897822 | 0 |
| | | Toplam Kredi Miktarı | 6218616 | 6218616 | 0 |
| | | Toplam Kar | 531767 | 691946 | 30 |
| Banka | Faktörler | | Gerçekleşen | Hedef | İyileştirme(%) |
| Ada Bank A.Ş. | Girdiler | Personel Sayısı | 66 | 6 | -91 |
| | | Faiz Dışı Giderleri | 15349 | 1097 | -93 |
| | | Faiz Giderleri | 1062 | 507 | -52 |
| | | Şube Sayısı | 1 | 0 | -100 |
| | Çıktılar | Toplam Mevduat Miktarı | 7594 | 7594 | 0 |
| | | Toplam Kredi Miktarı | 0 | 4530 | 1000 |
| | | Toplam Kar | -12755 | 457 | 104 |
| Banka | Faktörler | | Gerçekleşen | Hedef | İyileştirme(%) |
| Alternatif Bank A.Ş. | Girdiler | Personel Sayısı | 602 | 473 | -21 |
| | | Faiz Dışı Giderleri | 75680 | 67695 | -11 |
| | | Faiz Giderleri | 77186 | 69042 | -11 |
| | | Şube Sayısı | 26 | 23 | -11 |
| | Çıktılar | Toplam Mevduat Miktarı | 712266 | 729073 | 2 |
| | | Toplam Kredi Miktarı | 878261 | 878261 | 0 |
| | | Toplam Kar | 20765 | 37284 | 80 |
| Banka | Faktörler | | Gerçekleşen | Hedef | İyileştirme(%) |
| Anadolu Bank A.Ş. | Girdiler | Personel Sayısı | 1199 | 526 | -56 |
| | | Faiz Dışı Giderleri | 127885 | 89807 | -30 |
| | | Faiz Giderleri | 145049 | 101861 | -30 |
| | | Şube Sayısı | 65 | 25 | -62 |
| | Çıktılar | Toplam Mevduat Miktarı | 1338044 | 1338044 | 0 |
| | | Toplam Kredi Miktarı | 946474 | 988653 | 4 |
| | | Toplam Kar | 39528 | 39528 | 0 |

Çizelge 5.11 Etkin Olmayan Ticaret Bankaları İçin CCR VZA Modeliyle Elde Edilen Hedef Değerler (Devam)

| Banka | Faktörler | | Gerçekleşen | Hedef | İyileştirme(%) |
|------------------------|------------------|------------------------|--------------------|--------------|-----------------------|
| Denizbank A.Ş. | Girdiler | Personel Sayısı | 5059 | 3508 | -31 |
| | | Faiz Dışı Giderleri | 537975 | 509158 | -5 |
| | | Faiz Giderleri | 435839 | 412493 | -5 |
| | | Şube Sayısı | 236 | 133 | -44 |
| | Çıktılar | Toplam Mevduat Miktarı | 5234371 | 52344371 | 0 |
| | | Toplam Kredi Miktarı | 4559105 | 4559105 | 0 |
| | | Toplam Kar | 200714 | 133 | 0 |
| Banka | Faktörler | | Gerçekleşen | Hedef | İyileştirme(%) |
| Finansbank A.Ş. | Girdiler | Personel Sayısı | 6499 | 4559 | -30 |
| | | Faiz Dışı Giderleri | 734552 | 694364 | -5 |
| | | Faiz Giderleri | 673312 | 636475 | -5 |
| | | Şube Sayısı | 208 | 196 | -5 |
| | Çıktılar | Toplam Mevduat Miktarı | 6115397 | 7254680 | 19 |
| | | Toplam Kredi Miktarı | 7615857 | 7615857 | 0 |
| | | Toplam Kar | 350441 | 350793 | 0,10 |
| Banka | Faktörler | | Gerçekleşen | Hedef | İyileştirme(%) |
| MNG Bank A.Ş. | Girdiler | Personel Sayısı | 272 | 171 | -37 |
| | | Faiz Dışı Giderleri | 35173 | 24994 | -29 |
| | | Faiz Giderleri | 31048 | 22063 | -29 |
| | | Şube Sayısı | 10 | 7 | -29 |
| | Çıktılar | Toplam Mevduat Miktarı | 265624 | 265624 | 0 |
| | | Toplam Kredi Miktarı | 254386 | 254386 | 0 |
| | | Toplam Kar | 7576 | 10968 | 45 |
| Banka | Faktörler | | Gerçekleşen | Hedef | İyileştirme(%) |
| Oyak Bank A.Ş. | Girdiler | Personel Sayısı | 4585 | 3098 | -32 |
| | | Faiz Dışı Giderleri | 546060 | 470302 | -14 |
| | | Faiz Giderleri | 585574 | 504334 | -14 |
| | | Şube Sayısı | 307 | 142 | -54 |
| | Çıktılar | Toplam Mevduat Miktarı | 5629884 | 5629884 | 0 |
| | | Toplam Kredi Miktarı | 5093017 | 5093017 | 0 |
| | | Toplam Kar | 307796 | 307796 | 0 |

Çizelge 5.11 Etkin Olmayan Ticaret Bankaları İçin CCR VZA Modeliyle Elde Edilen Hedef Değerler (Devam)

| Banka | Faktörler | | Gerçekleşen | Hedef | İyileştirme(%) |
|-------------------------------------|------------------|------------------------|--------------------|--------------|-----------------------|
| Şekerbank A.Ş. | Girdiler | Personel Sayısı | 3405 | 1517 | -55 |
| | | Faiz Dışı Giderleri | 373425 | 268482 | -28 |
| | | Faiz Giderleri | 241762 | 173820 | -28 |
| | | Şube Sayısı | 203 | 37 | -82 |
| | Çıktılar | Toplam Mevduat Miktarı | 2468347 | 2468347 | 0 |
| | | Toplam Kredi Miktarı | 1134594 | 1645752 | 45 |
| | | Toplam Kar | 37030 | 109668 | 196 |
| Banka | Faktörler | | Gerçekleşen | Hedef | İyileştirme(%) |
| Tekstil Bankası A.Ş. | Girdiler | Personel Sayısı | 1112 | 865 | -22 |
| | | Faiz Dışı Giderleri | 102365 | 101675 | -1 |
| | | Faiz Giderleri | 95810 | 95164 | -1 |
| | | Şube Sayısı | 41 | 41 | 0 |
| | Çıktılar | Toplam Mevduat Miktarı | 1061513 | 1061513 | 0 |
| | | Toplam Kredi Miktarı | 1207304 | 1207304 | 0 |
| | | Toplam Kar | 10135 | 40055 | 295 |
| Banka | Faktörler | | Gerçekleşen | Hedef | İyileştirme(%) |
| Turkish Bank A.Ş. | Girdiler | Personel Sayısı | 192 | 84 | -56 |
| | | Faiz Dışı Giderleri | 22230 | 14444 | -35 |
| | | Faiz Giderleri | 25075 | 16293 | -35 |
| | | Şube Sayısı | 13 | 4 | -70 |
| | Çıktılar | Toplam Mevduat Miktarı | 217985 | 217985 | 0 |
| | | Toplam Kredi Miktarı | 87716 | 163556 | 86 |
| | | Toplam Kar | 3918 | 5586 | 43 |
| Banka | Faktörler | | Gerçekleşen | Hedef | İyileştirme(%) |
| Türkiye Garanti Bankası A.Ş. | Girdiler | Personel Sayısı | 10523 | 10153 | -4 |
| | | Faiz Dışı Giderleri | 1805197 | 1760949 | -2 |
| | | Faiz Giderleri | 1792816 | 1748871 | -2 |
| | | Şube Sayısı | 432 | 415 | -4 |
| | Çıktılar | Toplam Mevduat Miktarı | 23578023 | 23578023 | 0 |
| | | Toplam Kredi Miktarı | 16937195 | 17255402 | 2 |
| | | Toplam Kar | 708394 | 708394 | 0 |

Çizelge 5.11 Etkin Olmayan Ticaret Bankaları İçin CCR VZA Modeliyle Elde Edilen Hedef Değerler (Devam)

| Banka | Faktörler | | Gerçekleşen | Hedef | İyileştirme(%) |
|-----------------------------------|------------------|------------------------|--------------------|--------------|-----------------------|
| Türkiye İş Bankası A.Ş. | Girdiler | Personel Sayısı | 17111 | 14289 | -17 |
| | | Faiz Dışı Giderleri | 2481433 | 2463394 | -1 |
| | | Faiz Giderleri | 2818937 | 2798444 | -1 |
| | | Şube Sayısı | 875 | 680 | -22 |
| | Çıktılar | Toplam Mevduat Miktarı | 37399979 | 37399979 | 0 |
| | | Toplam Kredi Miktarı | 20749855 | 28080389 | 35 |
| | | Toplam Kar | 955628 | 955628 | 0 |
| Banka | Faktörler | | Gerçekleşen | Hedef | İyileştirme(%) |
| Yapı Ve Kredi Bankası A.Ş. | Girdiler | Personel Sayısı | 10211 | 7400 | -28 |
| | | Faiz Dışı Giderleri | 3873201 | 1291116 | -67 |
| | | Faiz Giderleri | 1717858 | 1244949 | -28 |
| | | Şube Sayısı | 405 | 294 | -28 |
| | Çıktılar | Toplam Mevduat Miktarı | 16876096 | 16876096 | 0 |
| | | Toplam Kredi Miktarı | 11306271 | 12295333 | 9 |
| | | Toplam Kar | -2996274 | 508829 | 117 |
| Banka | Faktörler | | Gerçekleşen | Hedef | İyileştirme(%) |
| Arap Türk Bankası | Girdiler | Personel Sayısı | 184 | 69 | -62 |
| | | Faiz Dışı Giderleri | 35564 | 10465 | -71 |
| | | Faiz Giderleri | 8889 | 6684 | -25 |
| | | Şube Sayısı | 3 | 2 | -25 |
| | Çıktılar | Toplam Mevduat | 70509 | 70509 | 0 |
| | | Toplam Kredi Miktarı | 86298 | 86298 | 0 |
| | | Toplam Kar | 4455 | 5583 | 25 |
| Banka | Faktörler | | Gerçekleşen | Hedef | İyileştirme(%) |
| Banca Di Roma S.P.A. | Girdiler | Personel Sayısı | 29 | 21 | -27 |
| | | Faiz Dışı Giderleri | 5833 | 2904 | -50 |
| | | Faiz Giderleri | 2521 | 2190 | -13 |
| | | Şube Sayısı | 1 | 1 | 0 |
| | Çıktılar | Toplam Mevduat Miktarı | 11103 | 19203 | 73 |
| | | Toplam Kredi Miktarı | 31791 | 31791 | 0 |
| | | Toplam Kar | 354 | 1773 | 401 |

Çizelge 5.11 Etkin Olmayan Ticaret Bankaları İçin CCR VZA Modeliyle Elde Edilen Hedef Değerler (Devam)

| Banka | Faktörler | | Gerçekleşen | Hedef | İyileştirme(%) |
|------------------------------|------------------|------------------------|--------------------|--------------|-----------------------|
| Habib Bank Limited | Girdiler | Personel Sayısı | 15 | 1 | -91 |
| | | Faiz Dışı Giderleri | 2875 | 147 | -95 |
| | | Faiz Giderleri | 486 | 161 | -67 |
| | | Şube Sayısı | 1 | 0 | -100 |
| | Çıktılar | Toplam Mevduat Miktarı | 974 | 974 | 0 |
| | | Toplam Kredi Miktarı | 2728 | 2728 | 0 |
| | | Toplam Kar | -531 | 118 | 122 |
| Banka | Faktörler | | Gerçekleşen | Hedef | İyileştirme(%) |
| HSBC Bank A.Ş. | Girdiler | Personel Sayısı | 4180 | 4037 | -3 |
| | | Faiz Dışı Giderleri | 678509 | 560444 | -17 |
| | | Faiz Giderleri | 432077 | 417263 | -3 |
| | | Şube Sayısı | 158 | 153 | -3 |
| | Çıktılar | Toplam Mevduat Miktarı | 4771090 | 4771090 | 0 |
| | | Toplam Kredi Miktarı | 5119729 | 5119729 | 0 |
| | | Toplam Kar | 237454 | 253491 | 7 |
| Banka | Faktörler | | Gerçekleşen | Hedef | İyileştirme(%) |
| Société Générale (SA) | Girdiler | Personel Sayısı | 55 | 42 | -24 |
| | | Faiz Dışı Giderleri | 21435 | 17649 | -18 |
| | | Faiz Giderleri | 34236 | 19022 | -44 |
| | | Şube Sayısı | 1 | 1 | 0 |
| | Çıktılar | Toplam Mevduat Miktarı | 197369 | 197369 | 0 |
| | | Toplam Kredi Miktarı | 34890 | 34890 | 0 |
| | | Toplam Kar | 8352 | 8579 | 3 |
| Banka | Faktörler | | Gerçekleşen | Hedef | İyileştirme(%) |
| Westlb AG | Girdiler | Personel Sayısı | 50 | 39 | -23 |
| | | Faiz Dışı Giderleri | 25235 | 22657 | -10 |
| | | Faiz Giderleri | 39650 | 25862 | -35 |
| | | Şube Sayısı | 1 | 1 | -10 |
| | Çıktılar | Toplam Mevduat Miktarı | 257244 | 257244 | 0 |
| | | Toplam Kredi Miktarı | 8430 | 8430 | 0 |
| | | Toplam Kar | 6191 | 14733 | 138 |

Çizelge 5.12 Etkin Olmayan Ticaret Bankaları İçin BCC VZA Modeliyle Elde Edilen Hedef Değerler

| Banka | Faktörler | | Gerçekleşen | Hedef | İyileştirme(%) |
|----------------------------------|------------------|------------------------|--------------------|--------------|-----------------------|
| Türkiye Halk Bankası A.Ş. | Girdiler | Personel Sayısı | 10509 | 8007 | -24 |
| | | Faiz Dışı Giderleri | 1055286 | 818594 | -22 |
| | | Faiz Giderleri | 2792658 | 2049479 | -27 |
| | | Şube Sayısı | 584 | 438 | -25 |
| | Çıktılar | Toplam Mevduat Miktarı | 20897822 | 20897822 | 0 |
| | | Toplam Kredi Miktarı | 6218616 | 6218616 | 0 |
| | | Toplam Kar | 531767 | 695945 | 31 |
| Banka | Faktörler | | Gerçekleşen | Hedef | İyileştirme(%) |
| Alternatif Bank A.Ş. | Girdiler | Personel Sayısı | 602 | 599 | 0 |
| | | Faiz Dışı Giderleri | 75680 | 75333 | 0 |
| | | Faiz Giderleri | 77186 | 76832 | 0 |
| | | Şube Sayısı | 26 | 25 | -3 |
| | Çıktılar | Toplam Mevduat Miktarı | 712266 | 923687 | 30 |
| | | Toplam Kredi Miktarı | 878261 | 878261 | 0 |
| | | Toplam Kar | 20765 | 22063 | 6 |
| Banka | Faktörler | | Gerçekleşen | Hedef | İyileştirme(%) |
| Anadolu Bank A.Ş. | Girdiler | Personel Sayısı | 1199 | 531 | -56 |
| | | Faiz Dışı Giderleri | 127885 | 90681 | -29 |
| | | Faiz Giderleri | 145049 | 102852 | -29 |
| | | Şube Sayısı | 65 | 26 | -61 |
| | Çıktılar | Toplam Mevduat Miktarı | 1338044 | 1338044 | 0 |
| | | Toplam Kredi Miktarı | 946474 | 990198 | 5 |
| | | Toplam Kar | 39528 | 39528 | 0 |
| Banka | Faktörler | | Gerçekleşen | Hedef | İyileştirme(%) |
| Denizbank A.Ş. | Girdiler | Personel Sayısı | 5059 | 3247 | -36 |
| | | Faiz Dışı Giderleri | 537975 | 525678 | -2 |
| | | Faiz Giderleri | 435839 | 425877 | -2 |
| | | Şube Sayısı | 236 | 122 | -48 |
| | Çıktılar | Toplam Mevduat Miktarı | 5234371 | 5234371 | 0 |
| | | Toplam Kredi Miktarı | 4559105 | 4559105 | 0 |
| | | Toplam Kar | 200714 | 200714 | 0 |

Çizelge 5.12 Etkin Olmayan Ticaret Bankaları İçin BCC VZA Modeliyle Elde Edilen Hedef Değerler (Devam)

| Banka | Faktörler | | Gerçekleşen | Hedef | İyileştirme(%) |
|-------------------|-----------|------------------------|-------------|---------|----------------|
| MNG Bank A.Ş. | Girdiler | Personel Sayısı | 272 | 168 | -38 |
| | | Faiz Dışı Giderleri | 35173 | 25138 | -29 |
| | | Faiz Giderleri | 31048 | 22190 | -29 |
| | | Şube Sayısı | 10 | 7 | -29 |
| | Çıktılar | Toplam Mevduat Miktarı | 265624 | 265624 | 0 |
| | | Toplam Kredi Miktarı | 254386 | 254386 | 0 |
| | | Toplam Kar | 7576 | 10841 | 43 |
| Banka | Faktörler | | Gerçekleşen | Hedef | İyileştirme(%) |
| Oyak Bank A.Ş. | Girdiler | Personel Sayısı | 4585 | 3671 | -20 |
| | | Faiz Dışı Giderleri | 546060 | 510851 | -6 |
| | | Faiz Giderleri | 585574 | 547818 | -6 |
| | | Şube Sayısı | 307 | 143 | -53 |
| | Çıktılar | Toplam Mevduat Miktarı | 5629884 | 6060386 | 8 |
| | | Toplam Kredi Miktarı | 5093017 | 5093017 | 0 |
| | | Toplam Kar | 307796 | 307796 | 0 |
| Banka | Faktörler | | Gerçekleşen | Hedef | İyileştirme(%) |
| Şekerbank A.Ş. | Girdiler | Personel Sayısı | 3405 | 1518 | -55 |
| | | Faiz Dışı Giderleri | 373425 | 268636 | -28 |
| | | Faiz Giderleri | 241762 | 173920 | -28 |
| | | Şube Sayısı | 203 | 38 | -81 |
| | Çıktılar | Toplam Mevduat Miktarı | 2468347 | 2468347 | 0 |
| | | Toplam Kredi Miktarı | 1134594 | 1646696 | 45 |
| | | Toplam Kar | 37030 | 109438 | 196 |
| Banka | Faktörler | | Gerçekleşen | Hedef | İyileştirme(%) |
| Turkish Bank A.Ş. | Girdiler | Personel Sayısı | 192 | 97 | -49 |
| | | Faiz Dışı Giderleri | 22230 | 15721 | -29 |
| | | Faiz Giderleri | 25075 | 17733 | -29 |
| | | Şube Sayısı | 13 | 5 | -61 |
| | Çıktılar | Toplam Mevduat Miktarı | 217985 | 217985 | 0 |
| | | Toplam Kredi Miktarı | 87716 | 144521 | 65 |
| | | Toplam Kar | 3918 | 5335 | 36 |

Çizelge 5.12 Etkin Olmayan Ticaret Bankaları İçin BCC VZA Modeliyle Elde Edilen Hedef Değerler (Devam)

| Banka | Faktörler | | Gerçekleşen | Hedef | İyileştirme(%) |
|----------------------------|-----------|------------------------|-------------|-------------|----------------|
| Yapı Ve Kredi Bankası A.Ş. | Girdiler | Personel Sayısı | 10211 | 7658 | -25 |
| | | Faiz Dışı Giderleri | 3873201 | 1313582 | -66 |
| | | Faiz Giderleri | 1717858 | 1288373 | -25 |
| | | Şube Sayısı | 405 | 304 | -25 |
| | Çıktılar | Toplam Mevduat Miktarı | 16876096 | 16876096 | 0 |
| | | Toplam Kredi Miktarı | 11306271 | 11970599 | 6 |
| | | Toplam Kar | -2996274 | 519763 | 117 |
| Banka | Faktörler | | Gerçekleşen | Gerçekleşen | Hedef |
| Arap Türk Bankası | Girdiler | Personel Sayısı | 184 | 77 | -58 |
| | | Faiz Dışı Giderleri | 35564 | 12796 | -64 |
| | | Faiz Giderleri | 8889 | 7049 | -21 |
| | | Şube Sayısı | 3 | 2 | -21 |
| | Çıktılar | Toplam Mevduat Miktarı | 70509 | 70509 | 0 |
| | | Toplam Kredi Miktarı | 86298 | 86298 | 0 |
| | | Toplam Kar | 4455 | 4977 | 12 |

Türkiye Halk Bankası A.Ş. için CCR modeline sonuçlarına göre; bankanın personel sayısı 10509'dan 7972'ye, faiz dışı giderleri 1055286 bin YTL' den 817994 bin YTL' ye, faiz giderleri 2792658 bin YTL' den 2048290 bin YTL' ye ve şube sayısı 584'ten 435'e indirilmelidir. Aynı şekilde bankanın toplam karı 531767 bin YTL' den 691946 bin YTL' ye çıkarılmalıdır. BCC modeli sonuçlarına göre ise, bankanın personel sayısı 10509'dan 8007'ye, faiz dışı giderleri 1055286 bin YTL' den 818594 bin YTL' ye, faiz giderleri 2792658 bin YTL' den 2049479 bin YTL' ye ve şube sayısı 584'ten 438'e indirilmelidir. Aynı şekilde bankanın toplam karı 531767 bin YTL' den 695945 bin YTL' ye çıkarılmalıdır. Her iki modele göre de bankanın toplam mevduat miktarı ve toplam kredi miktarının değişmemesi durumunda banka etkin hale gelebilecektir.

Adabank A.Ş.; BCC modeline göre etkin çıkmasına rağmen, CCR modeline göre etkin çıkmamıştır. CCR modeli sonuçlarına bakıldığında bankanın faaliyetini sona erdirmesi gerektiği anlaşılmaktadır. Çünkü şube sayısının 1'den 0'a indirilmesi sonucuna varılmıştır. 2006 yılında Adabank'ın faaliyetini sona erdirmiş olması, CCR modelini desteklemektedir.

Alternatif Bank A.Ş. için CCR modeline sonuçlarına göre; bankanın personel sayısı 602'den 473'e, faiz dışı giderleri 75680 bin YTL' den 67695 bin YTL' ye, faiz giderleri 77186 bin YTL' den 69042 bin YTL' ye ve şube sayısı 26'dan 23'e indirilmelidir. Aynı şekilde toplam mevduat miktarı 712266 bin YTL' den 729073 bin YTL' ye ve toplam kar 20765 bin YTL' den 37284 bin YTL' ye çıkarılmalıdır. BCC modeli sonuçlarına göre ise, bankanın personel sayısı 602'den 599'a, faiz dışı giderleri 75680 bin YTL' den 75333 bin YTL' ye, faiz giderleri 77186 bin YTL' den 76832 bin YTL' ye ve şube sayısı 26'dan 25'e indirilmelidir. Aynı şekilde toplam mevduat miktarı 712266 bin YTL' den 923687 bin YTL' ye ve toplam kar 20765 bin YTL' den 22063 bin YTL' ye çıkarılmalıdır. Her iki modele göre de bankanın toplam kredi miktarının değişmemesi durumunda banka etkin hale gelebilecektir.

Anadolu Bank A.Ş.'nin etkin hale gelebilmesi için, CCR modeli sonuçlarına göre, bankanın personel sayısı 1199'dan 526'ya, faiz dışı giderleri 127885 bin YTL' den 89807 bin YTL' ye, faiz giderleri 145049 bin YTL' den 101861 bin YTL' ye, şube sayısı 65'ten 25'e indirilmeli ve toplam kredi miktarı 946474 bin YTL' den 988653 bin YTL' ye çıkarılmalıdır. BCC modeli sonuçlarına göre ise, bankanın personel sayısı 1199'dan 531'e, faiz dışı giderleri 127885 bin YTL' den 90681 bin YTL' ye, faiz giderleri 145049 bin YTL' den 102852 bin YTL' ye, şube sayısı 65'ten 26'ya indirilmeli ve toplam kredi miktarı 946474 bin YTL' den 990198 bin YTL' ye çıkarılmalıdır. Her iki modele göre de bankanın toplam mevduat miktarında ve toplam karında değişim gözlenmemiştir.

Denizbank A.Ş. için CCR modeli sonuçlarına bakıldığında, bankanın personel sayısı 5059'dan 3508'e, faiz dışı giderleri 537975 bin YTL' den 509158 bin YTL' ye, faiz giderleri 435839 bin YTL' den 412493 bin YTL' ye, şube sayısı 236'dan 133'e düşürülmelidir. BCC modeli sonuçlarına bakıldığında ise, bankanın personel sayısı 5059'dan 3247'ye, faiz dışı giderleri 537975 bin YTL' den 525678 bin YTL' ye, faiz giderleri 435839 bin YTL' den 425877 bin YTL' ye, şube sayısı 236'dan 122'ye düşürülmelidir. Her iki modele göre de bankanın çıktı değişkenlerinde değişim gözlenmemiştir.

Finansbank A.Ş.'nin CCR modeli sonuçlarına göre, bankanın personel sayısı 6499'dan 4559'a, faiz dışı giderleri 734552 bin YTL' den 694364 bin YTL' ye, faiz giderleri 673312 bin YTL' den 636475 bin YTL' ye ve şube sayısı 208'den 196'ya düşürülmelidir. Ayrıca bankanın toplam mevduatı 6115397 bin YTL' den 7254680 bin YTL' ye ve toplam karı 350441 bin YTL' den 350793 bin YTL' ye çıkarılmalıdır. BCC modeline göre ise, banka etkin durumdadır.

MNG Bank A.Ş. için CCR modeli sonuçlarına bakıldığında, bankanın personel sayısı 272'den 171'e, faiz dışı giderleri 35173 bin YTL' den 24994 bin YTL' ye, faiz giderleri 31048

bin YTL' den 22063 bin YTL' ye, şube sayısı 10'dan 7'ye düşürülmeli ve toplam karı 7576 bin YTL' den 10968 bin YTL' ye çıkarılmalıdır. BCC modeli sonuçlarına bakıldığında ise, bankanın personel sayısı 272'den 168'e, faiz dışı giderleri 35173 bin YTL' den 25138 bin YTL' ye, faiz giderleri 31048 bin YTL' den 22190 bin YTL' ye, şube sayısı 10'dan 7'ye düşürülmeli ve toplam karı 7576 bin YTL' den 10841 bin YTL' ye çıkarılmalıdır. Her iki modele göre de bankanın toplam mevduat miktarında ve toplam kredi miktarında değişim gözlenmemiştir.

Oyak Bank A.Ş.'nin CCR modeli sonuçları incelendiğinde, etkinliğin sağlanabilmesi için, bankanın personel sayısı 4585'ten 3098'e, faiz dışı giderleri 546060 bin YTL' den 470302 bin YTL' ye, faiz giderleri 585574 bin YTL' den 504334 bin YTL' ye, şube sayısı 307'den 142'ye düşürülmelidir. BCC modeli sonuçları incelendiğinde, etkinliğin sağlanabilmesi için, bankanın personel sayısı 4585'ten 3671'e, faiz dışı giderleri 546060 bin YTL' den 510851 bin YTL' ye, faiz giderleri 585574 bin YTL' den 547818 bin YTL' ye, şube sayısı 307'den 143'e düşürülmeli ve toplam mevduat miktarı 5629884 bin YTL' den 6060386 bin YTL' ye çıkarılmalıdır.

Tekstil Bankası A.Ş. için CCR modeli sonuçlarına bakıldığında; etkinliğin sağlanabilmesi için, bankanın personel sayısı 1112'den 865'e, faiz dışı giderleri 102365 bin YTL' den 101675 bin YTL' ye, faiz giderleri 95810 bin YTL' den 95164 bin YTL' ye düşürülmeli ve bankanın toplam karı 10135 bin YTL' den 40055 bin YTL' ye çıkarılmalıdır. BCC modeline göre ise, banka etkin durumdadır.

Turkish Bank A.Ş. için CCR modeli sonuçlarına göre, bankanın personel sayısı 192'den 84'e, faiz dışı giderleri 22230 bin YTL' den 14444 bin YTL' ye, faiz giderleri 25075 bin YTL' den 16293 bin YTL' ye ve şube sayısı 13'ten 4'e düşürülmelidir. Ayrıca bankanın toplam kredi miktarı 87716 bin YTL' den 163556 bin YTL' ye, toplam karı 3918 bin YTL' den 5586 bin YTL' ye çıkarılması ve bankanın toplam mevduat miktarının değişmemesi durumunda banka etkin hale gelebilecektir. BCC modeli sonuçlarına göre ise, bankanın personel sayısı 192'den 97'ye, faiz dışı giderleri 22230 bin YTL' den 15721 bin YTL' ye, faiz giderleri 25075 bin YTL' den 17733 bin YTL' ye ve şube sayısı 13'ten 5'e düşürülmelidir. Ayrıca bankanın toplam kredi miktarı 87716 bin YTL' den 144521 bin YTL' ye, toplam karı 3918 bin YTL' den 5335 bin YTL' ye çıkarılması ve toplam mevduat miktarının değişmemesi durumunda banka etkin hale gelebilecektir.

Türkiye Garanti Bankası A.Ş.'nin CCR modeli sonuçlarına göre, bankanın personel sayısı 10523'ten 10153'e, faiz dışı giderleri 1805197 bin YTL' den 1760949 bin YTL' ye, faiz giderleri 1792816 bin YTL' den 1748871 bin YTL' ye ve şube sayısı 432'den 415'e

düşürülmelidir. Ayrıca bankanın toplam kredi miktarının 16937195 bin YTL' den 17255402 bin YTL' ye çıkarılması ve bankanın toplam mevduat miktarı ile toplam karının aynı kalması durumunda banka etkin hale gelebilecektir. BCC modeline göre ise, banka etkin durumdadır.

Türkiye İş Bankası A.Ş.' nin CCR modeli sonuçlarına göre, bankanın personel sayısı 17111'den 14289'a, faiz dışı giderleri 2481433 bin YTL' den 2463394 bin YTL' ye, faiz giderleri 2818937 bin YTL' den 2798444 bin YTL' ye ve şube sayısı 875'ten 680'e düşürülmelidir. Ayrıca bankanın toplam kredi miktarının 20749855 bin YTL' den 28080389 bin YTL' ye çıkarılması ve bankanın toplam mevduat miktarı ile toplam karının aynı kalması durumunda banka etkin hale gelebilecektir. BCC modeline göre ise, banka etkin durumdadır.

Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. için CCR modeli sonuçları incelendiğinde, bankanın personel sayısı 10211'den 7400'e, faiz dışı giderleri 3873201 bin YTL' den 1291116 bin YTL' ye, faiz giderleri 1717858 bin YTL' den 1244949 bin YTL' ye ve şube sayısı 405'ten 294'e düşürülmelidir. Ayrıca bankanın toplam kredi miktarı 11306271 bin YTL' den 12295333 bin YTL' ye, toplam karı -2996274 bin YTL' den 508829 bin YTL' ye çıkarılması ve bankanın toplam mevduat miktarının değişmemesi durumunda banka etkin hale gelebilecektir. BCC modeli sonuçları incelendiğinde ise, bankanın personel sayısı 10211'den 7658'e, faiz dışı giderleri 3873201 bin YTL' den 1313582 bin YTL' ye, faiz giderleri 1717858 bin YTL' den 1288373 bin YTL' ye ve şube sayısı 405'ten 304'e düşürülmelidir. Ayrıca bankanın toplam kredi miktarı 11306271 bin YTL' den 11970559 bin YTL' ye, toplam karı -2996274 bin YTL' den 519763 bin YTL' ye çıkarılması ve bankanın toplam mevduat miktarının değişmemesi durumunda banka etkin hale gelebilecektir.

Arap Türk Bankası'nın CCR modeli sonuçlarına göre, bankanın personel sayısı 184' ten 69'a, faiz dışı giderleri 35564 bin YTL' den 10465 bin YTL' ye, faiz giderleri 8889 bin YTL' den 6684 bin YTL' ye ve şube sayısı 3'ten 2'ye düşürülmelidir. Ayrıca bankanın toplam karı 4455 bin YTL' den 5583 bin YTL' ye çıkarılması ve toplam mevduat miktarı ile toplam kredi miktarının aynı kalması durumunda banka etkin hale gelebilecektir. BCC modeli sonuçlarına göre ise, bankanın personel sayısı 184' ten 77'ye, faiz dışı giderleri 35564 bin YTL' den 11796 bin YTL' ye, faiz giderleri 8889 bin YTL' den 7049 bin YTL' ye ve şube sayısı 3'ten 2'ye düşürülmelidir. Ayrıca bankanın toplam karı 4455 bin YTL' den 4977 bin YTL' ye çıkarılması ve toplam mevduat miktarı ile toplam kredi miktarının aynı kalması durumunda banka etkin hale gelebilecektir.

Banca di Roma S.P.A.'nin CCR modeli sonuçlarına göre, bankanın personel sayısı 29' dan 21'e, faiz dışı giderleri 5833 bin YTL' den 2904 bin YTL' ye, faiz giderleri 2521 bin YTL'

den 2190 bin YTL' ye düşürülmelidir. Ayrıca bankanın toplam mevduat miktarı 11103 bin YTL' den 19203 bin YTL' ye, toplam karı 354 bin YTL' den 1773 bin YTL' ye çıkarılmalı ve bankanın şube sayısı ile toplam kredi miktarının aynı kalması durumunda banka etkin hale gelebilecektir. BCC modeline göre ise, banka etkin durumdadır.

Habib Bank Limited; BCC modeline göre etkin çıkmasına rağmen, CCR modeline göre etkin çıkmamıştır. CCR modeli sonuçlarına bakıldığında bankanın faaliyetini sona erdirmesi gerektiği anlaşılmaktadır. Çünkü şube sayısının 1'den 0'a indirilmesi sonucuna varılmıştır.

HSBC A.Ş.' nin CCR modeli sonuçlarına göre, bankanın personel sayısı 4180'den 4037'ye, faiz dışı giderleri 678509 bin YTL' den 560444 bin YTL' ye, faiz giderleri 432077 bin YTL' den 417263 bin YTL' ye ve şube sayısı 158'den 153'e düşürülmelidir. Ayrıca bankanın toplam karı 237454 bin YTL' den 253491 bin YTL' ye çıkarılmalı ve bankanın toplam mevduat miktarı ile toplam kredi miktarının aynı kalması durumunda banka etkin hale gelebilecektir. BCC modeline göre ise, banka etkin durumdadır.

Société Générale (SA)' nın CCR modeli sonuçlarına bakıldığında, bankanın personel sayısı 55'den 42'ye, faiz dışı giderleri 21435 bin YTL' den 17649 bin YTL' ye ve faiz giderleri 34236 bin YTL' den 19022 bin YTL' ye düşürülmeli ve toplam karı 8352 bin YTL' den 8579 bin YTL' ye çıkarılmalıdır. Ayrıca bankanın şube sayısı, toplam mevduat miktarı ve toplam kredi miktarının aynı kalması durumunda banka etkin hale gelebilecektir. BCC modeline göre ise, banka etkin durumdadır.

WestLB AG' nin CCR modeli sonuçları incelendiğinde, bankanın personel sayısı 50'den 39'a, faiz dışı giderleri 25235 bin YTL' den 22657 bin YTL' ye ve faiz giderleri 39650 bin YTL' den 25862 bin YTL' ye düşürülmeli ve toplam karı 6191 bin YTL' den 14733 bin YTL' ye çıkarılmalıdır. Ayrıca bankanın şube sayısı, toplam mevduat miktarı ve toplam kredi miktarının aynı kalması durumunda banka etkin hale gelebilecektir. BCC modeline göre ise, banka etkin durumdadır.

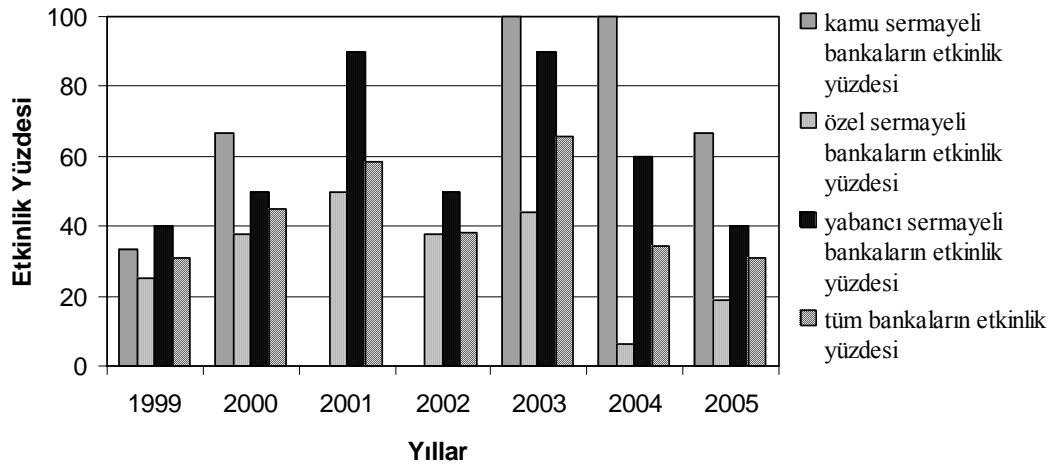
6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Organizasyonlar için yüksek düzeyde bir performans yakalamak anahtar bir başarı faktörüdür. Bu nedenle sahip olunan performansı iyileştirmek ve organizasyonun neden etkisiz işlediğini anlamak günümüzde önemli bir amaç olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu tezde, VZA yöntemi kullanılarak Türkiye’de 1999-2005 yılları arasında sürekli olarak faaliyet gösteren 29 adet ticaret bankası sermaye yapılarına ve ölçek büyüklüklerine göre karşılaştırılmış ve 2005 yılında etkin olmayan ticaret bankalarının performanslarını iyileştirebilmeleri için elde edilebilir hedefler belirlenmiştir.

Türkiye’de 1999-2005 yılları arasında sürekli olarak faaliyet gösteren 29 adet ticaret bankasının sermaye yapılarına ve ölçek büyüklüklerine göre etkinliklerinin değerlendirilmesinde, ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında toplam etkinlik ölçümü yapan girdiye yönelik CCR modeli kullanılmıştır. Ayrıca 2005 yılına ait veriler değerlendirilirken ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında girdiye yönelik BCC modeli ile teknik etkinlik değerleri de ölçülmüştür. Bu ölçümlerde, belirli bir çıktıyı en etkin bir şekilde üretebilmek amacıyla en uygun girdi bileşiminin belirlenmesini sağlayan girdiye yönelik CCR ve BCC VZA modelleri kullanılmıştır.

Ticaret bankaları sermaye yapılarına göre kamu sermayeli, özel sermayeli ve yabancı sermayeli olmak üzere 3 grupta incelenmiştir. Böylece farklı sermaye yapılarındaki bankaların belirlenen değişkenler altında etkinlikleri karşılaştırılmıştır. Bu bankaların 1999-2005 yılları arasında ticaret bankalarının sermaye yapılarına göre etkinlik yüzdeleri gösteren grafik şekil 6.1’de verilmiştir.



Şekil 6.1 Bankaların Sermaye Yapılarına Göre Etkinlik Yüzdeleri

Şekil 6.1'e göre, kamu sermayeli bankalar açısından en yüksek etkinlik yüzdesi sağlanan yıllar 2003 ve 2004 iken, en düşük etkinlik yüzdesi sağlanan yıllar 2001 ve 2002'dir. Özel sermayeli bankalar açısından ise, 2001 yılı en yüksek etkinlik yüzdesi sağlanan yıl olmuştur. Bu yılı sırasıyla 2003, 2002 ve 2000 izlemektedir. Etkinlik yüzdesi en düşük olan yıl ise 2004 yılıdır. Yabancı sermayeli bankalar açısından en yüksek etkinlik yüzdesi 2001 ve 2003 yıllarında sağlanırken, en düşük etkinlik yüzdesi 1999, 2000 ve 2005 yıllarında sağlanmıştır. Türk bankacılık sistemi açısından en yüksek etkinlik yüzdesi sağlanan yıl 2003'tür. Buna karşın en düşük etkinlik yüzdesine sahip olan yıllar 1999 ve 2005'tir.

Ticaret bankaları ölçek büyüklüklerine göre de büyük ölçekli, orta ölçekli ve küçük ölçekli olmak üzere 3 grupta değerlendirilmiştir. Bu sınıflandırma bankaların aktif büyüklükleri dikkate alınarak yapılmıştır. Etkinlikte ilk sırayı 57,1'lik etkinlik yüzdesiyle büyük ölçekli olan bankalar, ikinci sırayı 48,1'lik etkinlik yüzdesiyle küçük ölçekli bankalar ve son sırayı da 31,2'lik etkinlik yüzdesiyle orta ölçekli bankalar almaktadır.

2005 yılında faaliyet gösteren 29 adet ticaret bankasının analizinde kullanılan CCR modeline göre 9 adet ticaret bankası etkin bulunurken, BCC modeline göre ise 19 adet ticaret bankası etkin olarak bulunmuştur. Her iki modele göre de sonuçlar farklı çıkmıştır. Bunun nedeni BCC modeline göre teknik olarak etkin olan bankaların, ölçek etkinliğini sağlayamadıklarından toplam etkinlik ölçümü yapan CCR modeline göre etkin olarak bulunamamasıdır.

BCC modeli teknik etkinlik ve ölçek etkinlik skorlarının bağımsız olarak ölçülebilmesine imkan verdiği için dolaylı olarak bu model ile her bir ticaret bankası için ölçek etkinliği hesaplanmış ve ölçeğe göre getirinin yönü belirlenmiştir. 9 adet ticaret bankasının ölçeğe göre azalan getiri eğilimi gösterdiği ve aynı zamanda bu bankaların CCR modeli sonucunda da etkin olmadıkları saptanmıştır. Bu bankaların çıktılarındaki artış oranı, girdilerindeki artış oranından nispeten daha azdır. Yani bu kapsamda yer alan ticaret bankaları kaynaklarını kaynaklarını daha verimsiz kullandıkları, yatırım veya organik büyüme sürecinde oldukları sonuçlarına varılabilir. Ölçeğe göre artan getiri eğiliminde olan 10 adet ticaret bankası için ise kaynakların yetersiz kullanılması durumu söz konusudur.

Modellerin sonuçları yorumlanırken dikkate alınması gereken nokta, sonuçların göreceli etkinlik değerlerini gösterdiğidir. Burada bir bankanın %100 etkin olması, sadece belirlenen girdi ve çıktılar çerçevesinde diğer bankalara göre %100 etkin olduğunu ifade etmektedir.

Bu tezde kullanılan girdi ve ıktılar, Türkiye Bankalar Birliği'nin web sitesinden derlenmiştir. Tezin kaleme alındığı dönemde, ancak 2005 yılına kadar olan verilere ulaşılabilmifitir. Zamanla yeni girdi ve çıktılar belirlenerek farklı değerlendirmelerde bulunulabilir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- [1] Ahn, T.S., 1987, Efficiency Related Issues in Higher Education: A DEA Approach, Ph.D.Thesis, The University of Texas at Austin.
- [2] Akal, Z., 1998, İşletmede Performans Ölçüm ve Denetimi: Çok Yönlü Performans Göstergeleri, Milli Produktivite Merkezi Yayınları, 3. Basım, Ankara.
- [3] Altınok, B. 2002, Toplam Etkinlik Ölçümü: Veri Zarflama Analizi ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Üniversitesi, Ekonometri Ana Bilim Dalı, Ankara, 62s.
- [4] Altun, D., 2006, Türk Telekomünikasyon A.Ş. İl Telekom Müdürlüklerinin Etkinlik Ölçümü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 151s.
- [5] Anonim 2007a, <http://www.deazone.com/software/index.html>.
- [6] Anonim 2007b, <http://www.tbb.org.tr>.
- [7] Anonim 2007c, <http://www.tbb.org.tr/v12/1999.asp>
- [8] Anonim 2007d, <http://www.tbb.org.tr/v12/2000.asp>
- [9] Anonim 2007e, <http://www.tbb.org.tr/v12/2001.asp>
- [10] Anonim 2007f, <http://www.tbb.org.tr/v12/2002.asp>
- [11] Anonim 2007g, <http://www.tbb.org.tr/v12/2003.asp>
- [12] Anonim 2007h, <http://www.tbb.org.tr/v12/2004.asp>
- [13] Anonim 2007ı, <http://www.tbb.org.tr/v12/2005.asp>
- [14] Aslankaraoğlu, N., 2006, Veri Zarflama Analizi ve Temel Bileşenler Analizi ile Avrupa Birliği Ülkelerinin Sıralanması, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 142s.
- [15] Atan, M. ve Karpat, G., 2005, Bankacılıkta Etkinlik Ve Sermaye Yapısının Bankaların Etkinliğine Etkisi, VII. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu, 27-28 Mayıs, İnönü Üniversitesi, Malatya
- [16] Atan, M., 2005, Üretim ve Verimlilik Artırma Teknikleri (Eğitim Notları), <http://muratatan.info/notes/10.pdf>, Erişim Tarihi:2007
- [17] Atan, M., Karpat, G., Göksel, A., 2002, Ankara'daki Anadolu Liselerinin Toplam Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi (VZA) İle Saptanması, XI. Eğitim Bilimleri Kongresi, 23-26 Ekim 2002, Yakın Doğu Üniversitesi, Lefkoşe, KKTC

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- [18] Aydagün, A., 2003, Veri Zarflama Analizi, Hutun Yıl Sonu Semineri, Hana Harp Okulu, Havacılık Ve Uzay Teknolojileri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, İstanbul.
- [19] Aydemir, Z.C., 2002, Bölgesel Rekabet Edebilirlik Kapsamında İllerin Kaynak Kullanım Görece Verimlilikleri: Veri Zarflama Analizi Uygulaması, Uzmanlık Tezi, Yayın No. DPT:2664.
- [20] Bakırcı, F., 2006, Üretimde Etkinlik ve Verimlilik Ölçümü Veri Zarflama Analizi Teori ve Uygulama, Atlas Yayınları, İstanbul, 250s.
- [21] Banker, R.D., 1992, Estimation of Returns To Scale Using Data Envelopment Analysis, European Journal of Operational Research, 62, 74-84.
- [22] Banker, R.D., Charnes, A., Cooper, W.W., 1984, Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis, Management Science, 30, 9, 1078-1092.
- [23] Baysal, M.E., 1999, Veri Zarflama Analizi ile Orta Öğretimde Performans Ölçümü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 98s.
- [24] Baysal, M.E., Alçılar, B., Çerçioğlu, H., Toklu, B., 2005, Türkiye'deki Devlet Üniversitelerinin 2004 Yılı Performanslarının Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Belirlenip Buna Göre 2005 Yılı Bütçe Tahsislerinin Yapılması, S.A.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 9,1.
- [25] Beasley, J.E., 1990, Comparing University Departments, Omega, 18, 2, 171-183.
- [26] Besen, B., 1994, Performans Yönetim Sistemi ve Veri Zarflama Analizi'nin Sağlık Sektöründe Uygulanması, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 149s.
- [27] Boussofiane, A., Dyson, R. ve Rhodes, E., 1991, Applied Data Envelopment Analysis, European Journal of Operational Research, 2, 6, 1-15.
- [28] Bowlin, W.F., 1998, Measuring Performance: An Introduction to Data Envelopment Analysis, The Journal of The Cost Analysis, 1998.
- [29] Bozdağ, N., Altan, Ş., Atan, M., 2001, Toplam Etkinlik Ölçümü: Türkiye'deki Özel ve Kamu Bankaları İçin Bir Uygulama, V. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu, Çukurova Üniversitesi, Adana, 20-22 Eylül 2001.
- [30] Bulla, S., Cooper, W.W., Wilson, D. ve Park, K.S., 2000, Evaluating Efficiencies of Turbofan Jet Engines: A Data Envelopment Analysis Approach, Journal of Propulsion and Power, 16, 3, 431-439.
- [31] Charnes, A., Cooper, W.W., Rhodes, E., 1978, Measuring The Efficiency Of Decision Making Units, European Journal of Operational Research, 2, 429-444.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- [32] Charnes, A., Cooper, W.W., Rhodes, E., 1981, Evaluating Program And Managerail Efficiency: An Application Of Data Envelopment Analysis To Program Follow Through, *Management Science*, 27, 6, 668-697.
- [33] Cihangir, M., 2005, Bankacılıkta Optimum Büyüklük: Türk Bankacılık Sektörü Üzerinde Amprik Bir Çalışma, *D.E.Ü., İ.İ.B.F. Dergisi*, 20, 2, 11-26.
- [34] Cingi, S. ve Tarım, A., 2000, Türk Banka Sisteminde Performans Ölçümü DEA-Malmquist TFP Endeksi Uygulaması, *Araştırma Tebliğleri Serisi*, 2000-01.
- [35] Cooper, W.W., Seiford, L.M. ve Tone, K., 2000, *Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software*, Kluwer Academic Publishers, London, 318s.
- [36] Cricelli, L., Gastaldi, M. ve Levaldi, N., 2002, Efficiency Measurement of Factories via Data Envelopment Analysis, *Sams*, 42, 1521-1536.
- [37] Çakar, İ., 2002, Etkinlik Ölçümünde Veri Zarflama Analizi ve Türkiye’de Faaliyet Gösteren Aracı Kurumlara İlişkin Uygulama, *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir, 95s.
- [38] Çolak, Ö.F. ve Altan, Ş., 2002, Toplam Etkinlik Ölçümü: Türkiye’deki özel ve kamu bankaları için bir uygulama, *İktisat İşletme ve Finans*, 169, 45-55.
- [39] Düzakın, E. Ve Demirtaş, S., 2005, En Uygun Performansa Sahip Kişisel Bilgisayarların Oluşturulmasında Veri Zarflama Analizinin Kullanımı, *Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi*, 14, 2, 265-280.
- [40] Emiral, F., 2001, Türk Bankacılık Sisteminde Etkinlik Analizi (Veri Zarflama Analizi Uygulaması), *Yayınlanmamış Bankacılık Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi, Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü, Bankacılık Anabilim Dalı, İstanbul, 144s
- [41] Erkut, H. ve Polat S., 1993, Türk Sanayinde Verimlilik Analizi İçin Simülasyon Modeli, *Yayınlanmamış Araştırma Projesi Raporu*, İ.T.Ü., Endüstri Mühendisliği, İstanbul.
- [42] Esenbel, M., Erkin, M.O. ve Erdoğan, F.K., 2001, Veri Zarflama Analizi İle Dokuma, Giyim Eşyası Ve Deri Sektöründe Faaliyet Gösteren Firmaların Etkinliğinin Karşılaştırılması, <http://www.analiz.com/egitim/gazi001.html>.
- [43] Haas, D.A. ve Murphy, F.H., 2003, Compensating for Non-Homogeneity in Decision-Making Units in Data Envelopment Analysis, *European Journal of Operational Research*, 144, 530-544.
- [44] İleri, İ., 1997, Veri Zarflama Analizi ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama, *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 98s
- [45] Kasnakoğlu, H., 1980, Etkinlik Ölçümü, *Verimlilik Dergisi*, 2, 137-158.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- [46] Kocakalay, Ş., 2003, Veri Zarflama Analizi Ve Uygulamasına Yönelik Bir Araştırma, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 52s
- [47] Kutlar, A. ve Kartal, M., 2004, Cumhuriyet Üniversitesinin Verimlilik Analizi: Fakülteler Düzeyinde Veri Zarflama Yöntemiyle Bir Uygulama, Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (8), 2004/2, 49-79.
- [48] Maçada, A.C. ve Becker, J.L., 1999, A Study of The Relative Efficiency of Investments in Information Technology in Brazilian Banks, Eleventh Annual Workshop on Information Systems and Economics, December 11-12, Charlotte, North Carolina, USA.
- [49] Norman, M. ve Stoker, B., 1991, Data Envelopment Analysis, John Wiley&Sons, 262p.
- [50] Onaran, S., 2006, Veri Zarflama Analizi Kullanılarak Üniversite Kütüphanelerinin Performanslarının Değerlendirilmesi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 94.
- [51] Seiford, L.M. ve Zhu, J., 1999, An Investigation of Returns to Scale in Data Envelopment Analysis, Omega, 27, 1-11.
- [52] Sun, S., 2002, Measuring The Relative Efficiency of Police Precincts Using Data Envelopment Analysis, Socio-Economic Planning Sciences, 36, 51-71.
- [53] Tarım, A., 2001, Veri Zarflama Analizi: Matematiksel Programlama Tabanlı Görelî Etkinlik Ölçümü Yaklaşımı, Sayıştay Yayın İşleri Müdürlüğü, Araştırma/İnceleme/Çeviri Dizisi, 15, 219s.
- [54] Tiryaki, F., 2000, Veri Zarflama Analizi ile Hisse Senedi Seçimi, İstatistik Araştırma Sempozyumu 2000 Bildiriler Kitabı, 353-370.
- [55] Ulucan, A., 2000, Şirket Performanslarının Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı: Genel ve Sektörel Bazda Değerlendirmeler, Hacettepe Üniversitesi, İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 18, 405-418.
- [56] Vassiloglou, M. ve Giokas, D., 1990, A Study of the Relative Efficiency Of Bank Branches: An Application of DEA, Journal of Operational Resarch Society, 41, 591-597.
- [57] Yalama, A., 2005, Entelektüel Sermayenin Entelektüel Katma Değer Katsayısı (VAIC) İle Ölçülmesi ve Veri Zarflama Analizi (DEA) Yöntemi Kullanılarak Karlılığa Etkisinin Sınanması: İMKB'ye Kote Bankalarda, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Eskişehir, 137s.
- [58] Yavuz, İ., 2001, Sağlık Sektöründe Etkinlik Ölçümü, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, 654, 113s.
- [59] Yıldırım, C., 1999, Evaluation of the Performance of Turkish Commercial Banks: A Non-Parametric Approach in Conjunction with Financial Ratio Analyses, International Conference in Economics III, ODTU.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- [60] Yolalan, R., 1993, İşletmelerde Görelî Etkinlik Ölçümü, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, 483, 96s.
- [61] Yun, Y.B., Nakayama, H., Tanino, T., 2004, A Generalized Model For Data Envelopment Analysis, European Journal Of Operational Research, 157, 87-105.

EKLER

Ek 1. 1999-2005 Yılları Arasında Faaliyet Gösteren Ticaret Bankalarının 1999 Yılına Ait Verileri

| BANKALAR | (I)X1 | (I) X2 | (I)X3 | (I)X4 | (O)Y1 | (O)Y2 | (O)Y3 |
|---------------------------------|-------|--------|---------|-------|---------|---------|--------|
| Türkiye Halk Bankası A.Ş. | 14843 | 147863 | 3026618 | 810 | 5559542 | 1191804 | 88193 |
| Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O. | 9182 | 208812 | 507203 | 340 | 2407100 | 1053837 | 85736 |
| T.C. Ziraat Bankası A.Ş. | 37705 | 340710 | 4330397 | 1390 | 9586226 | 2918841 | 40168 |
| Adabank A.Ş. | 522 | 3486 | 18792 | 82 | 44557 | 8 | 220 |
| Akbank T.A.Ş. | 8383 | 172861 | 432183 | 574 | 2601195 | 1376896 | 318387 |
| Alternatif Bank A.Ş. | 678 | 22335 | 52895 | 26 | 254536 | 151300 | 33902 |
| Anadolu Bank A.Ş. | 376 | 5835 | 10556 | 23 | 10911 | 45224 | 4424 |
| Denizbank A.Ş. | 714 | 15849 | 30139 | 33 | 217708 | 106359 | 10649 |
| Finansbank A.Ş. | 2029 | 48783 | 184458 | 106 | 531427 | 236583 | 65702 |
| Koçbank A.Ş. | 2434 | 80269 | 87706 | 81 | 752821 | 386136 | 63201 |
| MNG Bank A.Ş. | 408 | 8432 | 4625 | 21 | 25619 | 15749 | 1369 |
| Oyak Bank A.Ş. | 400 | 9942 | 9511 | 12 | 34171 | 48833 | 10247 |
| Şekerbank T.A.Ş. | 3158 | 33942 | 180748 | 193 | 8500 | 155925 | 9566 |
| Tekstil Bankası A.Ş. | 1012 | 22500 | 41285 | 28 | 155530 | 154739 | 25738 |
| Turkish Bank A.Ş. | 226 | 3396 | 14504 | 15 | 47519 | 3993 | 736 |
| Türk Ekonomi Bankası A.Ş. | 1405 | 28766 | 52269 | 46 | 310280 | 115254 | 19388 |
| Türkiye Garanti Bankası A.Ş. | 5350 | 222974 | 606098 | 234 | 2393913 | 1421857 | 181099 |
| Türkiye İş Bankası A.Ş. | 15867 | 300711 | 448414 | 851 | 2978028 | 1629492 | 251323 |
| Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. | 10089 | 204647 | 643091 | 431 | 3495377 | 1942465 | 211276 |
| ABN AMRO Bank N.V. | 125 | 10428 | 8096 | 1 | 25999 | 26767 | 18772 |
| Arap Türk Bankası A.Ş. | 252 | 6352 | 7739 | 6 | 6160 | 25225 | 6674 |
| Banca di Roma S.P.A. | 42 | 1348 | 1466 | 2 | 4358 | 10971 | 45 |
| Bank Mellat | 49 | 982 | 583 | 3 | 13409 | 2126 | 655 |
| Citibank | 679 | 36861 | 46333 | 10 | 145466 | 63349 | 28129 |
| Habib Bank Limited | 10 | 231 | 35 | 1 | 212 | 111 | -54 |
| HSBC Bank A.Ş. | 67 | 5525 | 35095 | 1 | 106381 | 82038 | 31364 |
| JPMorgan Chase Bank N.A. | 21 | 3950 | 2575 | 1 | 0 | 0 | -1473 |
| Société Générale (SA) | 58 | 3655 | 38663 | 1 | 32494 | 12455 | 11401 |
| WestLB AG | 100 | 8698 | 34496 | 2 | 58448 | 41595 | 2719 |

Kaynak: <http://www.tbb.org.tr/v12/1999.asp> (Anonim, 2007c).

Ek 2. 1999-2005 Yılları Arasında Faaliyet Gösteren Ticaret Bankalarının 2000 Yılına Ait Verileri

| BANKALAR | (I)X1 | (I) X2 | (I)X3 | (I)X4 | (O)Y1 | (O)Y2 | (O)Y3 |
|---------------------------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Türkiye Halk Bankası A.Ş. | 15025 | 242944 | 3227514 | 807 | 8719827 | 1446868 | 4646 |
| Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O. | 8590 | 380417 | 578646 | 319 | 3493974 | 2306481 | 50161 |
| T.C. Ziraat Bankası A.Ş. | 36576 | 570736 | 3440052 | 1303 | 12695067 | 4324938 | 72555 |
| Adabank A.Ş. | 537 | 5952 | 12559 | 82 | 37795 | 401 | 688 |
| Akbank T.A.Ş. | 8244 | 895298 | 468797 | 597 | 4375895 | 2630090 | 343606 |
| Alternatif Bank A.Ş. | 738 | 40846 | 59030 | 27 | 281627 | 256121 | 11184 |
| Anadolu Bank A.Ş. | 742 | 26271 | 40307 | 45 | 18424 | 117862 | 3048 |
| Denizbank A.Ş. | 956 | 41111 | 45001 | 47 | 273390 | 199840 | 4586 |
| Finansbank A.Ş. | 2324 | 115371 | 222055 | 109 | 824016 | 578303 | 71010 |
| Koçbank A.Ş. | 2460 | 149490 | 151273 | 88 | 1152414 | 1010247 | 19517 |
| MNG Bank A.Ş. | 332 | 14634 | 5967 | 21 | 35517 | 33071 | 36 |
| Oyak Bank A.Ş. | 386 | 17578 | 16299 | 12 | 63630 | 77165 | -8394 |
| Şekerbank T.A.Ş. | 3029 | 71982 | 100503 | 182 | 22450 | 293752 | 2050 |
| Tekstil Bankası A.Ş. | 1033 | 42562 | 52715 | 28 | 322636 | 159689 | 17921 |
| Turkish Bank A.Ş. | 200 | 5555 | 21813 | 14 | 79885 | 3516 | 4545 |
| Türk Ekonomi Bankası A.Ş. | 1358 | 63515 | 71298 | 54 | 442106 | 232363 | 23308 |
| Türkiye Garanti Bankası A.Ş. | 4728 | 428116 | 669378 | 266 | 3437096 | 2511772 | 205287 |
| Türkiye İş Bankası A.Ş. | 16133 | 517953 | 569841 | 851 | 4657156 | 2916736 | 255563 |
| Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. | 10326 | 367158 | 604213 | 425 | 4613757 | 2949605 | 256146 |
| ABN AMRO Bank N.V. | 145 | 17263 | 13435 | 2 | 18992 | 28604 | 17584 |
| Arap Türk Bankası A.Ş. | 197 | 9180 | 13592 | 3 | 13600 | 30949 | 4534 |
| Banca di Roma S.P.A. | 42 | 2177 | 2809 | 1 | 18542 | 33636 | 514 |
| Bank Mellat | 43 | 1464 | 1375 | 3 | 9851 | 1703 | 601 |
| Citibank | 849 | 68030 | 50549 | 14 | 185343 | 131077 | 29964 |
| Habib Bank Limited | 13 | 547 | 493 | 1 | 802 | 700 | 811 |
| HSBC Bank A.Ş. | 110 | 22570 | 60938 | 7 | 99446 | 100293 | 10440 |
| JPMorgan Chase Bank N.A. | 26 | 11192 | 31572 | 1 | 0 | 0 | 765 |
| Société Générale (SA) | 54 | 13432 | 30260 | 1 | 12607 | 17794 | 3414 |
| WestLB AG | 87 | 12071 | 42153 | 2 | 154790 | 62690 | 7194 |

Kaynak: <http://www.tbb.org.tr/v12/2000.asp> (Anonim, 2007d).

Ek 3. 1999-2005 Yılları Arasında Faaliyet Gösteren Ticaret Bankalarının 2001 Yılına Ait Verileri

| BANKALAR | (I)X1 | (I) X2 | (I)X3 | (I)X4 | (O)Y1 | (O)Y2 | (O)Y3 |
|---------------------------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Türkiye Halk Bankası A.Ş. | 14956 | 1015070 | 11941139 | 899 | 13396807 | 1542075 | -1179698 |
| Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O. | 8129 | 653180 | 3019226 | 322 | 9342735 | 4146576 | -819501 |
| T.C. Ziraat Bankası A.Ş. | 33023 | 1809129 | 12800579 | 1504 | 26854732 | 6985704 | -93587 |
| Adabank A.Ş. | 511 | 17060 | 25951 | 82 | 101736 | 654 | -5452 |
| Akbank T.A.Ş. | 8403 | 760657 | 2096369 | 613 | 15432913 | 6290439 | -19646 |
| Alternatif Bank A.Ş. | 635 | 99376 | 385247 | 27 | 1155589 | 349124 | -263118 |
| Anadolu Bank A.Ş. | 688 | 55495 | 242738 | 45 | 1129224 | 245196 | -79824 |
| Denizbank A.Ş. | 949 | 79460 | 326027 | 55 | 1904517 | 485016 | -91721 |
| Finansbank A.Ş. | 2070 | 244376 | 906568 | 108 | 3196297 | 1351200 | -413559 |
| Koçbank A.Ş. | 2830 | 317752 | 1083328 | 106 | 4707740 | 2039853 | -349814 |
| MNG Bank A.Ş. | 147 | 29411 | 21084 | 7 | 59570 | 31106 | -39672 |
| Oyak Bank A.Ş. | 2612 | 142119 | 622908 | 150 | 3292457 | 277043 | 167577 |
| Şekerbank T.A.Ş. | 2614 | 138183 | 673021 | 171 | 2183559 | 443352 | -200849 |
| Tekstil Bankası A.Ş. | 649 | 100634 | 291441 | 23 | 1385629 | 145689 | -217052 |
| Turkish Bank A.Ş. | 187 | 14649 | 62571 | 14 | 242519 | 6032 | 14522 |
| Türk Ekonomi Bankası A.Ş. | 1262 | 120449 | 367504 | 54 | 1391626 | 593649 | -17380 |
| Türkiye Garanti Bankası A.Ş. | 5981 | 883739 | 2851812 | 295 | 13195668 | 5567440 | -296621 |
| Türkiye İş Bankası A.Ş. | 15541 | 1260646 | 2641631 | 841 | 14958088 | 6631820 | -997062 |
| Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. | 9674 | 900337 | 3026476 | 418 | 15299941 | 6638123 | -1171726 |
| ABN AMRO Bank N.V. | 127 | 43684 | 59868 | 1 | 102012 | 90236 | 12325 |
| Arap Türk Bankası A.Ş. | 172 | 20388 | 34016 | 3 | 58124 | 47736 | -5748 |
| Banca di Roma S.P.A. | 40 | 6449 | 6594 | 1 | 17683 | 18901 | -3115 |
| Bank Mellat | 42 | 4192 | 4562 | 3 | 30242 | 8295 | 3000 |
| Citibank | 951 | 169202 | 224116 | 18 | 804189 | 392147 | 34297 |
| Habib Bank Limited | 14 | 0 | 0 | 1 | 1301 | 3550 | 0 |
| HSBC Bank A.Ş. | 3645 | 63444 | 233337 | 196 | 1905921 | 962012 | 61232 |
| JPMorgan Chase Bank N.A. | 54 | 0 | 0 | 1 | 5624 | 112 | 0 |
| Société Générale (SA) | 53 | 11400 | 32868 | 1 | 36220 | 48628 | 1150 |
| WestLB AG | 84 | 27535 | 93125 | 2 | 33694 | 125498 | -6814 |

Kaynak: <http://www.tbb.org.tr/v12/2001.asp> (Anonim, 2007e).

Ek 4. 1999-2005 Yılları Arasında Faaliyet Gösteren Ticaret Bankalarının 2002 Yılına Ait Verileri

| BANKALAR | (I)X1 | (I) X2 | (I)X3 | (I)X4 | (O)Y1 | (O)Y2 | (O)Y3 |
|---------------------------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Türkiye Halk Bankası A.Ş. | 9228 | 896283 | 5173051 | 546 | 3360219 | 1206394 | 593718 |
| Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O. | 7600 | 855693 | 1886981 | 300 | 9454079 | 3388647 | 306100 |
| T.C. Ziraat Bankası A.Ş. | 23330 | 2263076 | 8463503 | 1173 | 27957076 | 4763903 | 156295 |
| Adabank A.Ş. | 516 | 17857 | 24603 | 82 | 183428 | 90962 | -6434 |
| Akbank T.A.Ş. | 9011 | 1020328 | 1872609 | 626 | 16595823 | 6282849 | 685448 |
| Alternatif Bank A.Ş. | 486 | 105060 | 224295 | 23 | 851119 | 300312 | 10125 |
| Anadolu Bank A.Ş. | 826 | 69570 | 140488 | 48 | 974608 | 329952 | 16974 |
| Denizbank A.Ş. | 2860 | 171136 | 359754 | 161 | 2607741 | 838960 | 17274 |
| Finansbank A.Ş. | 2811 | 260584 | 495523 | 126 | 3658454 | 1733860 | 188426 |
| Koçbank A.Ş. | 3257 | 411524 | 645847 | 134 | 4459633 | 2480747 | -149132 |
| MNG Bank A.Ş. | 179 | 17921 | 9201 | 6 | 79057 | 59810 | 2329 |
| Oyak Bank A.Ş. | 3509 | 311395 | 801273 | 221 | 2773864 | 1074697 | 37409 |
| Şekerbank T.A.Ş. | 2948 | 203982 | 433815 | 196 | 1856022 | 493300 | 10343 |
| Tekstil Bankası A.Ş. | 840 | 75972 | 159053 | 35 | 751191 | 322265 | 58473 |
| Turkish Bank A.Ş. | 183 | 16727 | 45898 | 13 | 240704 | 10955 | 2563 |
| Türk Ekonomi Bankası A.Ş. | 1673 | 157590 | 170909 | 75 | 1691487 | 801872 | 18514 |
| Türkiye Garanti Bankası A.Ş. | 7407 | 935748 | 2374083 | 304 | 13163403 | 5658648 | 123074 |
| Türkiye İş Bankası A.Ş. | 14873 | 1582945 | 2202965 | 839 | 16720074 | 7234647 | 310816 |
| Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. | 10435 | 1205850 | 2774114 | 419 | 12987504 | 7086165 | 1101454 |
| ABN AMRO Bank N.V. | 117 | 54503 | 59815 | 1 | 63201 | 22801 | -935 |
| Arap Türk Bankası A.Ş. | 177 | 25267 | 5025 | 3 | 56309 | 38500 | 2873 |
| Banca di Roma S.P.A. | 31 | 9169 | 3292 | 1 | 16842 | 21082 | -1736 |
| Bank Mellat | 39 | 3921 | 2270 | 3 | 33339 | 28946 | 2072 |
| Citibank | 1064 | 198847 | 147813 | 24 | 1045259 | 483816 | 32678 |
| Habib Bank Limited | 14 | 1581 | 783 | 1 | 2337 | 2718 | 389 |
| HSBC Bank A.Ş. | 3525 | 302052 | 172070 | 163 | 1893509 | 1411971 | 30048 |
| JPMorgan Chase Bank N.A. | 43 | 28512 | 7705 | 1 | 6346 | 0 | 2374 |
| Société Générale (SA) | 50 | 18021 | 10593 | 1 | 7624 | 26975 | 36 |
| WestLB AG | 75 | 26217 | 51405 | 1 | 133234 | 160636 | 4850 |

Kaynak: <http://www.tbb.org.tr/v12/2002.asp> (Anonim, 2007f).

Ek 5. 1999-2005 Yılları Arasında Faaliyet Gösteren Ticaret Bankalarının 2003 Yılına Ait Verileri

| BANKALAR | (I)X1 | (I) X2 | (I)X3 | (I)X4 | (O)Y1 | (O)Y2 | (O)Y3 |
|---------------------------------|-------|---------|---------|-------|----------|---------|---------|
| Türkiye Halk Bankası A.Ş. | 8515 | 837562 | 3516005 | 527 | 13820883 | 2518586 | 485585 |
| Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O. | 7341 | 947744 | 1991485 | 296 | 12698961 | 4714914 | 231989 |
| T.C. Ziraat Bankası A.Ş. | 22138 | 2127597 | 7070500 | 1148 | 33851826 | 5498439 | 1172487 |
| Adabank A.Ş. | 500 | 19297 | 36246 | 82 | 38138 | 18204 | -21612 |
| Akbank T.A.Ş. | 9964 | 1440246 | 2003206 | 619 | 19103202 | 8717455 | 1324524 |
| Alternatif Bank A.Ş. | 482 | 113622 | 146914 | 22 | 723658 | 393220 | 12483 |
| Anadolu Bank A.Ş. | 983 | 78256 | 147291 | 50 | 1147913 | 503503 | 16184 |
| Denizbank A.Ş. | 3240 | 253851 | 416004 | 165 | 3092064 | 1518921 | 94761 |
| Finansbank A.Ş. | 3923 | 475502 | 469682 | 150 | 3635026 | 2633169 | 153075 |
| Koçbank A.Ş. | 3254 | 458678 | 557791 | 143 | 5052713 | 2810140 | 83342 |
| MNG Bank A.Ş. | 208 | 20237 | 14148 | 7 | 139444 | 112922 | 3530 |
| Oyak Bank A.Ş. | 3919 | 410173 | 591049 | 272 | 3513724 | 2180610 | 63118 |
| Şekerbank T.A.Ş. | 3000 | 240307 | 350306 | 197 | 2059865 | 740999 | 59216 |
| Tekstil Bankası A.Ş. | 908 | 82778 | 113161 | 38 | 744747 | 511153 | 6310 |
| Turkish Bank A.Ş. | 180 | 18336 | 33515 | 12 | 290166 | 14076 | 5019 |
| Türk Ekonomi Bankası A.Ş. | 1849 | 182784 | 188148 | 78 | 1977521 | 1167830 | 50902 |
| Türkiye Garanti Bankası A.Ş. | 8145 | 1142367 | 2044633 | 313 | 14400740 | 6870823 | 301502 |
| Türkiye İş Bankası A.Ş. | 15550 | 2081426 | 2569707 | 844 | 19561606 | 8579098 | 423106 |
| Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. | 10542 | 1303244 | 2566893 | 413 | 13425278 | 7990661 | 162279 |
| ABN AMRO Bank N.V. | 125 | 59997 | 46833 | 1 | 179766 | 56104 | 4792 |
| Arap Türk Bankası A.Ş. | 135 | 29975 | 4227 | 3 | 35589 | 39400 | 6268 |
| Banca di Roma S.P.A. | 29 | 7643 | 2244 | 1 | 13656 | 25491 | -4657 |
| Bank Mellat | 40 | 4095 | 2176 | 3 | 29424 | 26979 | 4665 |
| Citibank | 1167 | 218933 | 111538 | 24 | 823895 | 599865 | 38082 |
| Habib Bank Limited | 14 | 1928 | 658 | 1 | 1483 | 4827 | 1242 |
| HSBC Bank A.Ş. | 3477 | 511890 | 130068 | 159 | 2098536 | 1827926 | 94727 |
| JPMorgan Chase Bank N.A. | 35 | 20917 | 14210 | 1 | 7263 | 0 | 10717 |
| Société Générale (SA) | 49 | 18363 | 9777 | 1 | 36350 | 50249 | 13814 |
| WestLB AG | 64 | 30956 | 21289 | 1 | 76908 | 87168 | 1925 |

Kaynak: <http://www.tbb.org.tr/v12/2003.asp> (Anonim, 2007g).

Ek 6. 1999-2005 Yılları Arasında Faaliyet Gösteren Ticaret Bankalarının 2004 Yılına Ait Verileri

| BANKALAR | (I)X1 | (I) X2 | (I)X3 | (I)X4 | (O)Y1 | (O)Y2 | (O)Y3 |
|---------------------------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Türkiye Halk Bankası A.Ş. | 11145 | 806983 | 2793341 | 707 | 19453294 | 4340349 | 527723 |
| Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O. | 7150 | 1018405 | 1883434 | 296 | 17584493 | 8062042 | 623928 |
| T.C. Ziraat Bankası A.Ş. | 21172 | 2067060 | 5354220 | 1146 | 45382201 | 9135149 | 1530665 |
| Adabank A.Ş. | 308 | 23465 | 3283 | 40 | 18363 | 938 | -43670 |
| Akbank T.A.Ş. | 10413 | 1496725 | 1873642 | 641 | 19918425 | 12939200 | 1020528 |
| Alternatif Bank A.Ş. | 547 | 77805 | 117606 | 23 | 624905 | 583797 | 5134 |
| Anadolu Bank A.Ş. | 1036 | 102157 | 149367 | 50 | 1238968 | 723076 | 43165 |
| Denizbank A.Ş. | 4344 | 407756 | 414220 | 199 | 4160112 | 2628727 | 122711 |
| Finansbank A.Ş. | 5464 | 536942 | 512908 | 170 | 5091705 | 5190730 | 191560 |
| Koçbank A.Ş. | 3611 | 526696 | 571227 | 159 | 7066428 | 3931643 | 104740 |
| MNG Bank A.Ş. | 226 | 25990 | 21622 | 8 | 193007 | 162033 | 4911 |
| Oyak Bank A.Ş. | 4199 | 434538 | 621584 | 293 | 4640244 | 3483776 | 115170 |
| Şekerbank T.A.Ş. | 3334 | 317312 | 310418 | 197 | 2293633 | 1301031 | 82375 |
| Tekstil Bankası A.Ş. | 938 | 91444 | 91179 | 38 | 774373 | 739707 | 4275 |
| Turkish Bank A.Ş. | 188 | 19977 | 34939 | 13 | 252496 | 42993 | 1375 |
| Türk Ekonomi Bankası A.Ş. | 2131 | 235204 | 227191 | 88 | 2259870 | 1584721 | 33800 |
| Türkiye Garanti Bankası A.Ş. | 9128 | 1453029 | 1761159 | 349 | 17612241 | 10501376 | 450549 |
| Türkiye İş Bankası A.Ş. | 16055 | 2250262 | 2400052 | 852 | 24320444 | 12451842 | 635455 |
| Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. | 10537 | 1485782 | 2134351 | 407 | 14293241 | 10055975 | -58871 |
| ABN AMRO Bank N.V. | 128 | 65331 | 40362 | 1 | 184010 | 89426 | 13728 |
| Arap Türk Bankası A.Ş. | 186 | 31431 | 5748 | 3 | 44774 | 70082 | 6025 |
| Banca di Roma S.P.A. | 30 | 6335 | 3374 | 1 | 21753 | 27334 | -230 |
| Bank Mellat | 47 | 5326 | 3050 | 3 | 30038 | 101639 | 3090 |
| Citibank | 1351 | 263535 | 128922 | 24 | 1325985 | 811523 | 28860 |
| Habib Bank Limited | 15 | 2244 | 466 | 1 | 1562 | 5952 | 451 |
| HSBC Bank A.Ş. | 3652 | 579433 | 230693 | 159 | 3514282 | 3521251 | 108106 |
| JPMorgan Chase Bank N.A. | 36 | 19647 | 19994 | 1 | 372741 | 0 | 823 |
| Société Générale (SA) | 54 | 20329 | 30890 | 1 | 255565 | 37508 | 6029 |
| WestLB AG | 60 | 28898 | 14983 | 1 | 160767 | 1243 | 384 |

Kaynak: <http://www.tbb.org.tr/v12/2004.asp> (Anonim, 2007h).

Ek 7. 1999-2005 Yılları Arasında Faaliyet Gösteren Ticaret Bankalarının 2005 Yılına Ait Verileri

| BANKALAR | (I)X1 | (I) X2 | (I)X3 | (I)X4 | (O)Y1 | (O)Y2 | (O)Y3 |
|---------------------------------|-------|---------|---------|-------|----------|----------|----------|
| Türkiye Halk Bankası A.Ş. | 10509 | 1055286 | 2792658 | 584 | 20897822 | 6218616 | 531767 |
| Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O. | 7164 | 1056028 | 2272865 | 305 | 22945691 | 11905056 | 535170 |
| T.C. Ziraat Bankası A.Ş. | 20373 | 1965081 | 5065701 | 1146 | 51778195 | 13425212 | 1802120 |
| Adabank A.Ş. | 66 | 15349 | 1062 | 1 | 7594 | 0 | -12755 |
| Akbank T.A.Ş. | 11186 | 1747642 | 2709791 | 660 | 31450977 | 22106149 | 1438294 |
| Alternatif Bank A.Ş. | 602 | 75680 | 77186 | 26 | 712266 | 878261 | 20765 |
| Anadolu Bank A.Ş. | 1199 | 127885 | 145049 | 65 | 1338044 | 946474 | 39528 |
| Denizbank A.Ş. | 5059 | 537975 | 435839 | 236 | 5234371 | 4559105 | 200714 |
| Finansbank A.Ş. | 6499 | 734552 | 673312 | 208 | 6115397 | 7615857 | 350441 |
| Koçbank A.Ş. | 3590 | 618447 | 714014 | 174 | 9534750 | 7180246 | 238445 |
| MNG Bank A.Ş. | 272 | 35173 | 31048 | 10 | 265624 | 254386 | 7576 |
| Oyak Bank A.Ş. | 4585 | 546060 | 585574 | 307 | 5629884 | 5093017 | 307796 |
| Şekerbank T.A.Ş. | 3405 | 373425 | 241762 | 203 | 2468347 | 1134594 | 37030 |
| Tekstil Bankası A.Ş. | 1112 | 102365 | 95810 | 41 | 1061513 | 1207304 | 10135 |
| Turkish Bank A.Ş. | 192 | 22230 | 25075 | 13 | 217985 | 87716 | 3918 |
| Türk Ekonomi Bankası A.Ş. | 2619 | 299088 | 254621 | 113 | 3242197 | 2938644 | 78717 |
| Türkiye Garanti Bankası A.Ş. | 10523 | 1805197 | 1792816 | 432 | 23578023 | 16937195 | 708394 |
| Türkiye İş Bankası A.Ş. | 17111 | 2481433 | 2818937 | 875 | 37399979 | 20749855 | 955628 |
| Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. | 10211 | 3873201 | 1717858 | 405 | 16876096 | 11306271 | -2996274 |
| ABN AMRO Bank N.V. | 129 | 60477 | 53664 | 1 | 579729 | 97921 | 23281 |
| Arap Türk Bankası A.Ş. | 184 | 35564 | 8889 | 3 | 70509 | 86298 | 4455 |
| Banca di Roma S.P.A. | 29 | 5833 | 2521 | 1 | 11103 | 31791 | 354 |
| Bank Mellat | 50 | 5363 | 5972 | 3 | 33412 | 103720 | 4552 |
| Citibank | 1529 | 273309 | 126345 | 24 | 1891737 | 1128513 | 113927 |
| Habib Bank Limited | 15 | 2875 | 486 | 1 | 974 | 2728 | -531 |
| HSBC Bank A.Ş. | 4180 | 678509 | 432077 | 158 | 4771090 | 5119729 | 237454 |
| JPMorgan Chase Bank N.A. | 37 | 23719 | 28133 | 1 | 275899 | 0 | 16803 |
| Société Générale (SA) | 55 | 21435 | 34236 | 1 | 197369 | 34890 | 8352 |
| WestLB AG | 50 | 25235 | 39650 | 1 | 257244 | 8430 | 6191 |

Kaynak: <http://www.tbb.org.tr/v12/2005.asp> (Anonim, 2007ı).