

**VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE ANTALYA BÖLGESİNDEKİ
ZİRAAT BANKASI ŞUBELERİNİN PERFORMANS
DEĞERLENDİRMESİ**

Cihan KARACA

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
İSTATİSTİK**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**HAZİRAN 2010
ANKARA**

Cihan KARACA tarafından hazırlanan “**VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE ANTALYA BÖLGESİNDEKİ ZİRAAT BANKASI ŞUBELERİNİN PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİ**” adlı bu tezin Yüksek Lisans Tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. İhsan ALP :.....

Tez Danışmanı, İstatistik A.D., Gazi Ü.

Bu çalışma, jürimiz tarafından İSTATİSTİK Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Hadi GÖKÇEN :.....

Prof. Dr. İhsan ALP :.....

Prof. Dr. Hasan BAL :.....

Tarih: 10/06/2010

Bu tez ile G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Prof. Dr. Bilal TOKLU :

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Cihan KARACA

**VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE ANTALYA BÖLGESİNDEKİ
ZİRAAT BANKASI ŞUBELERİNİN PERFORMANS
DEĞERLENDİRMESİ
(Yüksek Lisans Tezi)**

Cihan KARACA

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Haziran 2010

ÖZET

Ülkemizde son yıllarda bankacılık sektörü hızla gelişmekte ve bu gelişim sektörlerdeki hızla artan rekabeti de beraberinde getirmektedir. Bankacılık müşterilerden para satın alıp, müşterilere para satmak olup, banka şubeleri bir nevi ticarethanedir. Bu nedenle bankalar sektördeki rekabette geri kalmamak ve müşterilerine en kısa zamanda en iyi hizmeti verebilmek için her yıl yeni şubeler açarak ülke çapında şube ağlarını genişletme çabası içindedirler.

Bankaların açılan bu şubelerde karlı bir işletme sağlayabilmeleri için, belli dönemlerde kapasite kullanım analizleri yaparak verimliliklerini denetlemeleri ve elde edilen sonuçlara göre işletme stratejileri belirlemeleri gerekmektedir.

Veri Zarflama Analizi banka şubeleri gibi çoklu girdi ve çıktıya sahip organizasyonel birimlerin görece etkinliklerini ölçmek için tasarlanmış önemli bir araçtır. Veri Zarflama Analizi, banka şubelerinin en iyi girdi-çıkıtı bileşenlerini bulmalarını sağlar. Bu yapısı dolayısıyla banka yöneticileri için güçlü bir karar destek sistem aracı olabilir.

Bu çalışmada Antalya bölgesindeki Ziraat Bankası şubelerinin performansları değerlendirilmiş. Çalışmada kullanılan veri seti, ilgili banka şubelerinin 2009 yılı Mart, Haziran ve Eylül ayı sonlarında açıklanan şube rakamlarından derlenmiştir.

Mevcut girdilerin çıktıya dönüştürülmesi sürecinde, maksimum faydayı sağlayan şubelere etkin şubeler denir. Çalışmada etkin olmayan şubeler ve bu şubelerin etkin hale gelebilmeleri için referans almaları gereken şubeler belirlenmiş, etkin olmayan şubelere etkin olma yolunda yol gösterilmiştir. Ayrıca etkinliğin zaman içindeki değişimi Malmquist TFP (Malmquist Toplam Faktör Verimliliği) endeksi kullanılarak ölçülmüş ve yorumlanmıştır.

Bu çalışmada kullanılan göreceli etkinlik ölçme tekniği Veri Zarflama Analizi olup, Veri Zarflama Analizinin uygulamasında Coelli, TJ tarafından oluşturulan DEAP 2.1 programından faydalanılmıştır.

Bilim Kodu	: 205.1.148
Anahtar Kelimeler	:Veri zarflama analizi, Malmquist TFP endeksi
Sayfa Adedi	: 105
Tez Yöneticisi	: Prof. Dr. İhsan ALP

**ASSESSMENT OF THE PERFORMANCE OF THE ZIRAAT BANK
BRANCHES IN THE ANTALYA DISTRICT VIA THE DATA
ENVELOPMENT ANALYSIS**

(Master's Thesis)

Cihan KARACA

**GAZI UNIVERSITY
THE INSTITUTE OF SCIENCES**

June, 2010

ABSTRACT

In our country, the banking sector is developing quickly, and this development brings about an increasing competition in the sector. The banking system works in a way that it sells money to the customers and buys money from them in return, which makes the banks to become like a business establishment. This is why, to not to stay behind in the competition in the sector and provide better service to the customers in the fastest and most efficient way, banks are tended to enlarge their web in the country by opening new branches every year.

For the sake of the maximum profit in these new branches, banks have to conduct periodical capacity usage analyses to inspect the efficiency and formulate their future management strategies accordingly.

Data Envelopment Analysis is an important tool developed to measure the activities of the organizational entities like banking branches with multiply varied inputs and outputs. This analysis method works to find out the best input- output components. Because of this feature, it has the potential of being a strong systemic decision support tool for the bank directors.

In this study, the performances of the Ziraat Bank branches in the Antalya District are assessed. The data set used in this study is compiled from the mentioned banks' 2009 year, March, June and September months' statistics.

In the process of converting the available inputs to outputs, the branches with the maximum efficiency are called "active branches." In this study, the inactive branches and the branches, which these inactive branches should take as a role model in becoming active, are defined; the inactive branches are guided about how to become active. In addition, the timely change in the activity is measured by the Malmquist TFP (Malmquist Total Factor Productivity) index and then interpreted accordingly.

The relative activity measuring technique used in this study is the Data Envelope Analysis, which is provided by the DEAP 2.1 program designed by Coelli, TJ.

Science Code : 205.1.148
Key Words : Data envelopment analysis, Malmquist TFP endeks
Number of Pages : 105
Thesis Administrator: Prof. Dr. İhsan ALP

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım boyunca değerli yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren Hocam Prof. Dr. İhsan ALP'e, tecrübelerinden faydalandığım Yüksek Şehir Bölge Plancı ve Peyzaj Mimarı kardeşim Mehmet KARACA, ayrıca manevi destekleriyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan babam Ahmet KARACA ve annem Melahat KARACA'ya teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR.....	viii
İÇİNDEKİLER	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	xii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	xiii
SİMGELER VE KSALTMALAR.....	xiv
1. GİRİŞ	1
2. VERİ ZAFİAMA ANALİZİNDE TEMEL KAVRAMLAR.....	3
2.1. Girdi ve Çıktı	3
2.2. Karar Verme Birimi	3
2.3. Verimlilik	3
2.4. Etkinlik.....	3
2.5. Performans	5
2.6. Üretim İmkânları Kümesi, Üretim Sınırı, Teknik Etkinlik, Ölçek Etkinliği ve Toplam Etkinlik.....	5
2.7. Ölçeğe Göre Getiri	7
2.8. Referans Kümesi	8
3. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ (VZA)	10
3.1. Veri Zarflama Analizinin Uygulanma Amacı ve Uygulama Yöntemleri	11
3.2. Veri Zarflama Analizinin Uygulama Aşamaları	13

3.2.1. Karar verme birimlerinin seçimi	14
3.2.2. Modelde kullanılacak girdi ve çıktı seçimi	15
3.2.3. Çalışmada kullanılacak verilerin ulaşılabilirliği	15
3.2.4. Ulaşılan verilerin güvenilirliği	16
3.2.5. Veri zarflama analizi ile göreceli etkinliğin ölçümü	16
3.2.6. Etkinlik değerlerinin tespiti.....	16
3.2.7. Referans kümelerinin tespiti	17
3.2.8. Etkin olmayan KVB'ler için hedef belirleme	17
3.2.9. Analiz sonuçlarının değerlendirilmesi	18
3.3. Temel VZA Modelleri.....	18
3.3.1. CCR modelleri	18
3.3.2. BCC modelleri	21
4.MALMQUIST TFP ENDEKSİ	26
4.1. Uzaklık Fonksiyonu ve Malmquist TFP Endeksi	27
5. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	33
6. UYGULAMA	37
6.1. Amaç ve Kapsam	37
6.2. Karar Verme Birimlerinin Seçimi.....	38
6.3. Girdi ve Çıktıların Belirlenmesi.....	40
6.4. Veri Seti	42
6.5. Çıktıların Analizi.....	43
6.6. Sonuç ve Değerlendirme.....	69
KAYNAKLAR	71

EKLER.....	73
EK-1 2009 yılı Mart dönemi için DEAP 2.1 paket program sonuçları.....	74
EK-2 2009 yılı Haziran dönemi için DEAP 2.1 paket program sonuçları.....	82
EK-3 2009 yılı Eylül dönemi için DEAP 2.1 paket program sonuçları.....	90
EK-4 2009 yılı Mart, Haziran, Eylül dönemi Malmquist TFP endeks DEAP 2.1 paket Program sonuçları.....	98
ÖZGEÇMİŞ.....	105

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Teknik ve toplam etkinlik	6
Şekil 4.1. Malmquist endeksi	29
Şekil 6.1. Malmquist toplam faktör verimliliği endeksi ve bileşenleri	68
Şekil 6.2. Etkinlik değişim endeksi ve bileşenleri	69

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 6.1. Çalışmaya konu banka şubeleri ve verilen numaraları	40
Çizelge 6.2. 2009 yılı Mart ayı sonu itibari ile bahse konu banka şubelerinin etkinlik değerleri, girdilerindeki fazlalık ve çıktılarındaki azlık.....	43
Çizelge 6.3. 2009 Mart ayı sonu verilerine göre etkin olmayan Şubelerin etkin hale gelebilmeleri için referans almaları gereken şubeler.....	47
Çizelge 6.4. 2009 yılı Haziran ayı sonu itibari ile bahse konu banka şubelerinin etkinlik değerleri, girdilerindeki fazlalık ve çıktılarındaki azlık.....	49
Çizelge 6.5. 2009 Haziran ayı sonu verilerine göre etkin olmayan şubelerin etkin hale gelebilmeleri için referans almaları gereken şubeler.....	52
Çizelge 6.6. 2009 yılı Eylül ayı sonu itibari ile bahse konu banka şubelerinin etkinlik değerleri, girdilerindeki fazlalık ve çıktılarındaki azlık.....	54
Çizelge 6.7. 2009 Eylül ayı sonu verilerine göre etkin olmayan şubelerin etkin hale gelebilmeleri için referans almaları gereken şubeler.....	57
Çizelge 6.8. En az bir dönem etkin olan şubeler ve etkin oldukları dönem sayısı.....	59
Çizelge 6.9. 2009 Haziran ayı sonu verilerine göre etkinlik değişimi bakımından şubeler	60
Çizelge 6.10. 2009 Eylül ayı sonu verilerine göre etkinlik değişimi bakımın şubeler	64
Çizelge 6.11. Malmquist toplam faktör verimliliği endeksindeki değişim.....	67

SİMGELER ve KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve Kısaltmalar açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklama
m	Girdi Sayısı
n	Karar Verme Birimi Sayısı
s	Çıktı Sayısı
s_i^-	i. Girdideki Fazlalık Miktarı
s_r^+	r. Çıktıdaki Azlık Miktarı
u_0	Serbest Değişken
u_r	r. Çıktı İçin Çıktı Ağırlığı
v_0	Serbest Değişken
v_i	i. Girdi İçin Girdi Ağırlığı
x_{ip}	p. KVB'nin i. Girdi Değeri
$X1$	Aktif Toplamdaki Fazlalık
$X2$	Personel Sayısındaki Fazlalık
$X3$	Toplam Mevduattaki Fazlalık
y_{rp}	p. KVB'nin r. Çıktı Değeri
$Y1$	Toplam Kardaki Azlık
$Y2$	Toplam Kredideki Azlık
$Y3$	Takibe düşen kredi toplamındaki fazlalık
λ_j	j. KVB'nin aldığı yoğunluk değeri
θ	Görelî etkinliği ölçülen k. KVB'nin girdilerini ne kadar azaltabileceğini belirleyen büzülme katsayısı

β	Görelî etkinliği ölçülen k. KVB'nin çıktılarının ne kadar arttırılabileceğini belirleyen genişleme katsayısı
BCC	Banker Charnes Cooper Modeli
CCR	Charnes, Cooper, Rhodes Modeli
DEA	Data Envelopment Analysis
EA	Etkinlik Analizi
KVB	Karar verme birimi
TFP	Toplam Faktör Verimliliği
VZA	Veri Zarflama Analizi
ÖYS	Üniversite Yerleřtirme Sınavı

1. GİRİŞ

Ülkemizde, son yıllarda bankacılık sektörü hızla gelişmekte, sektördeki rekabet hızla artmaktadır. Bankacılık kısaca para almak ve para satmak olup; bankaların amacı müşteri memnuniyetini sağlayarak, portföylerini genişletmek ve kar etmektir. Bu amaç doğrultusunda bankalar, sektördeki rekabette geri kalmamak ve müşterilerine daha kısa zamanda daha iyi hizmet verebilmek için her yıl yeni şubeler açarak şube ağlarını genişletme çabasındadırlar. Bu yüksek maliyete sahip şubelerin etkin bir şekilde işletilmesi, bankaların karlılığı yanında ülkemiz ekonomisi için de büyük önem taşımaktadır.

Bankaların şubelerinde karlı bir işletme sağlayabilmeleri için verimli işletilmeleri gerekmektedir. Bunun için de aktif olarak işletimde bulunan banka şubelerinin, belli dönemlerde kapasite kullanım analizleri yapılarak, verimlilikleri denetlenmeli, elde edilen sonuçlara göre de yeni işletim stratejileri belirlenmelidir.

Veri Zarflama Analizi karşılaştırılmaları zor, çok sayıda girdi ve çıktı; banka, okul, hastane gibi karar verme birimlerini oluşturan organizasyonel birimlerin göreceli etkinliklerini ölçmekte kullanılır [1].

Banka şubelerinin etkin kullanılmasının belirlenmesinde birden çok girdi ve çıktının değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu yüzden buna izin veren bir metot olan Veri Zarflama Analizi banka şubeleri gibi organizasyonel birimlerin göreceli etkinliklerini ölçmek için önemli bir araçtır.

Veri Zarflama Analizi; ilk olarak Charnes Cooper ve Rhodes (1978) tarafından aynı tür girdileri kullanarak, aynı tür çıktıları üreten karar verme birimlerinin; birbirlerine göre göreceli etkinliklerini ölçmek için tasarlanmış, doğrusal programlama ilkelerine dayanan, parametrik olmayan bir yöntemdir [2]. Burada bahsedilen karar verme birimleri, birbirine benzeyen girdiler yardımıyla birbirine benzeyen çıktılar üreten işletme, kurum, firma, şirket gibi etkinliği incelenen birimlerdir [4].

Veri Zarflama Analizi karar verme birimlerinin en iyi girdi-çıktı bileşimini bulmasını sağlar. Bu yapısı dolayısıyla da banka yöneticileri için uygun ve güçlü bir karar destek sistem aracı olabilir.

Bu çalışmada, T.C. Ziraat Bankası A.Ş. Antalya Bölge Başkanlığına bağlı olarak çalışan şubelerin, birbirlerine göre göreceli etkinlikleri ölçülmüştür. Çalışmada kullanılan veri seti, T.C. Ziraat Bankası A.Ş. Antalya Bölge Başkanlığına bağlı olarak çalışan, çalışmaya konu şubelerin 2009 yılı Mart, Haziran ve Eylül ayı sonlarında Antalya Bölge Başkanlığı tarafından açıklanan şube rakamlarından derlenmiştir.

Çalışmada amaç: etkin olmayan şubeleri ve etkin olmayan şubelerin etkin hale getirilebilmeleri için referans almaları gereken etkin şubeleri belirleyerek, etkin olmayan şubelere etkin olma yolunda yol göstermektir. Ayrıca etkinliğin zaman içindeki değişimi, Malmquist TFP (Malmquist Toplam Faktör Verimliliği) endeksi kullanılarak ölçülmüştür.

Bu çalışmada kullanılan göreceli etkinlik ölçme tekniği Veri Zarflama Analizi olup, Veri Zarflama Analizinin uygulamasında Coelli, TJ tarafından gerçekleştirilen DEAP 2.1 programından faydalanılmıştır.

2. VERİ ZARFLAMA ANALİZİNDE TEMEL KAVRAMLAR

2.1. Girdi ve Çıktı

Bir organizasyonda, hizmetlerin yerine getirilebilmesi için; personel, tüketilebilen kaynak, sermaye, nakit gibi üretim sürecine sokulan faktörlerin her birine girdi; bu üretim sürecinin sonunda elde edilen ürün veya hizmete ise çıktı denir [3].

2.2. Karar Verme Birimi

Veri Zarflama Analizinde birbirine benzeyen girdiler yardımı ile birbirine benzeyen çıktılar üreten işletme, kurum, firma, şirket gibi göreceli etkinliği incelenen organizasyonel birimlere Karar Verme Birimi (KVB) denir [4].

2.3. Verimlilik

Verimlilik, çıktı ile girdi arasındaki ilişkidir. Sayısal olarak verimlilik, çıktının girdiye oranı olarak ifade edilebilir. Verimlilik, belli bir girdi ile maksimum çıktı elde etmek veya belli bir çıktıyı minimum girdi ile elde etmek anlamına gelir. Yani kısaca verimlilik: kaynakların ne derece etkin kullanıldığının bir ölçüsüdür [5].

Üretim sürecine sokulan çeşitli faktörlerle yani girdilerle bu sürecin sonunda elde edilen ürünler yani çıktılar arasındaki ilişkiyi ifade eden verimlilik, savurganlıktan uzak kaynakları en iyi biçimde değerlendirerek üretmek demektir [6].

2.4. Etkinlik

Girdilerin belirli amaçlar doğrultusunda ne kadar yeterli kullanıldığını gösteren bir değerlendirme kriteridir. İlk bakışta etkinlik ve verimlilik arasında fark yok gibi görülsede etkinlik verimliliğin tamamlayıcı bir unsurudur. Etkinlik çıktılarla verimlilik ise girdilerle ilgilenmektedir. Yani kısaca etkinlik amaç ve hedeflerle, verimlilik ise minimum kaynak tüketimi ile ilgilenmektedir [7].

Etkinlik bir işletmenin üretim faktörleri ya da üretimin kendisi için önceden belirlediği programın gerçekleştirilme derecesini gösterir. Başka bir deyişle gerçekleşen performans, önceden saptanan olması gereken performans ile karşılaştırıldığında gerçekleşen performansın olması gereken performansa ne ölçüde yaklaşıp yaklaşmadığını gösterir.

Etkinlik ölçüm yöntemleri yapısal olarak üç temel gruba ayrılır. Bunlar,

- Oran (Rasyo) Analizi
- Parametrelili Yöntemler
- Parametresiz Yöntemler

dir [8].

Oran Analizi yöntemi tek boyutlu analizleri içerir, basitliği nedeni ile yaygın olarak kullanılır.

Verimlilik ölçümünde hesaplanan oranların ağırlıklandırılarak tek bir ölçüt elde edilmesi gereksimi oran analizi yönteminin önemli bir eksiğidir [8]. Ayrıca oran analizi yöntemiyle; etkinliğin bileşenlerine ayıramaması, etkinliğe neden olan unsurların tespitini zorlaştırmaktadır. Bunlara ek olarak oran analizi yöntemini yetersiz kılan diğer unsurlar; oran analizi yöntemiyle, eldeki girdilerin rasyonel kullanılıp kullanılmadığının tespit edilememesi, girdiler ve çıktılar arasında en uygun bileşimin seçilip seçilmediğinin saptanamaması, en uygun ölçekte faaliyet gösterilip gösterilmediğinin tespit edilememesi, çok boyutlu girdi-çıkıtı bileşenlerinin değerlendirilememesi ve homojen gruplar içinden etkin birimlerin belirlenememesi şeklinde sıralanabilir [14].

Parametrelili yöntemler verimlilik ölçümü gerçekleştirilecek işletmelerin girdileri ile çıktıları arasında fonksiyonel bir ilişki olduğunu varsayarlar. Parametrelili yöntemlerde; etkin sınırdan sapmaların, etkinsizlik ve rassal hata gibi iki unsurdan

oluştugu öne sürölmektedir [14]. Parametrelî yöntemlerde birden fazla girdiye karşılık ancak bir tane çıktı kullanılmaktadır. Bu durum parametrik yöntemlerin bir dezavantajıdır [8].

Parametresiz yöntemlerde varsayılan bir fonksiyon yoktur. Dolayısı ile hesaplanması gereken fonksiyon parametreleri de yoktur. Parametresiz yöntemler, verimlilik ölçümü gerçekleştirilecek işletmelerin girdileri ile çıktıları arasında fonksiyonel bir yapıya gerek duymayan esnek bir yapıya sahiptir. Çözüm yöntemi olarak genellikle matematiksel programlamayı kullanan bu yöntem birden fazla girdi ve çıktıya sahip KVB'lerin etkinliklerini ölçmek için uygun bir yöntemdir [9].

Etkinlik ölçümü işletmenin nerede olduğunu görmesini olanaklı kılar. Eldeki girdilerle ne denli iyi çıktı üretmesini görmesinin yanında, mevcut kapasitesinin kullanımına ilişkin bir gösterge temin eder.

2.5. Performans

Performans; belirli bir amaca ulaşılabilmek için yapılan bir işin sonucunda, amaçlanan nicel ve nitel hedeflere ne ölçüde ulaşılabilindiğinin bir göstergesidir [10].

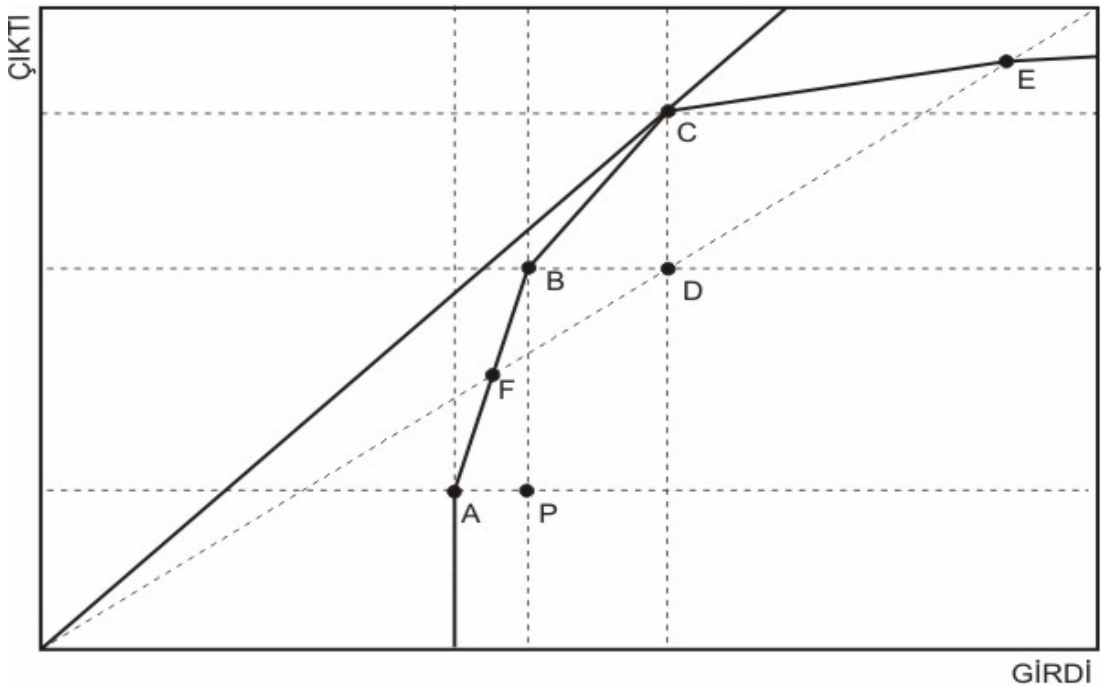
Bir sistemin performansı belirli bir zaman sonucunda elde edilen çıktı veya önceden belirlenen bir amaç doğrultusunda gösterilen çabanın bir sonucudur. Bu sonuç amacın ne ölçüde yerine getirilebilindiğinin bir derecesidir. O halde performans işletme amaçlarının gerçekleştirilmesi için gösterilen tüm çabaların değerlendirilmesi olarak da tanımlanabilir [11].

2.6. Üretim İmkânları Kümesi, Üretim Sınırı, Teknik Etkinlik, Ölçek Etkinliği ve Toplam Etkinlik

Mevcut girdilerin çıktıya dönüştürölmesi sürecine üretim denir. Tanımdan da anlaşılacağı gibi, üretim bir dönüşümü ifade eder. Üretimin gerçekleşmesi sürecinde mevcut girdi veya girdilere karşılık çıktı veya çıktılar meydana gelir. Mevcut

girdilerle meydana gelen tüm girdi-çıktı bileşenlerinin kümesi üretim imkânları kümesi olarak tanımlanabilir. Üretim sınırı ise üretim imkânları kümesi içinde en iyi girdi-çıktı bileşenini veren KVB'lerin oluşturduğu sınırdır [12].

Hiç bir KVB'nin girdi-çıktı bileşeni bu sınırın dışına çıkamaz. Çünkü bu sınırın dışı üretim imkânları kümesinin dâhilinde değildir. Girdi-çıktı bileşenleri ancak bu sınırın üzerinde olabilirler ki böyle KVB'lere teknik etkin olan KVB'ler denir. Yani teknik etkinlik, eldeki girdi bileşeninin en verimli şekilde kullanılarak mümkün olan maksimum çıktıyı üretme başarısıdır. Ölçek etkinliği ise adından da anlaşılacağı gibi çıktı/girdi oranının büyük olmasına dayanan bir etkinlik türüdür. Ölçek etkinliği kısaca uygun ölçekte üretim yapmadaki başarı olarak tanımlanır. Toplam etkinlik ise teknik etkinlik ile ölçek etkinliğinin çarpımı şeklinde ifade edilir. Bu kavramların anlaşılmasını kolaylaştırmak için Şekil 2.1.'i inceleyelim [7].



Şekil 2.1. Teknik ve toplam etkinlik

Şekil 2.1.'de A, B, C, D, E, F ve P birer KVB'dir. Tüm KVB'lerin girdi-çıktı bileşenlerinin bulunduğu küme ise üretim imkânları kümesidir. Bu kümenin dışında hiçbir KVB'nin girdi-çıktı bileşeni yoktur ve olamaz. Bu üretim imkânları

kümesindeki KVB_p 'nin girdi-çıktı bileşeni KVB_B 'nin girdi-çıktı bileşenine doğru kaydırıldığında teknik etkinliği artacaktır. Çünkü üretim sınırına yaklaşır. Üretim sınırında bulunan KVB_A 'nin girdi-çıktı bileşeni KVB_B 'nin girdi-çıktı bileşenine doğru kaydırıldığında teknik etkinliğini koruyacaktır. Çünkü üretim sınırından ayrılmamaktadır. Göreli olarak en verimli olan KVB_C ise en verimli ölçek büyüklüğüne sahiptir. Çünkü çıktı/girdi oranı en büyük değerini C noktasında almıştır [7].

KVB_C ile KVB_D karşılaştırıldığında KVB_D 'nin girdi-çıktı bileşenleri üretim sınırı üzerinde olmaması nedeniyle kaynak israfında bulunduğu gözlenir. Buna karşın KVB_D en verimli ölçek büyüklüğüne sahip olan KVB_C ile aynı girdi ölçeğindedir. Bunun sonucu olarak KVB_D 'nin en uygun ölçekte olduğu fakat kaynaklarını iyi kullanmadığı sonucuna varılır [7].

KVB_A ile KVB_D karşılaştırıldığında, KVB_A 'nın teknik olarak etkin fakat KVB_D 'nin teknik etkin olmadığı görülür. Diğer taraftan, KVB_D 'nin verimliliği, KVB_A 'nın verimliliğinin üzerindedir. Yani teknik etkin olan bir gözlem teknik etkin olmayan bir gözlemle kıyaslandığında verimsiz bulunabilir [7].

KVB_F , KVB_D ve KVB_E gözlemlendiğinde ise üç KVB'nin de aynı verimlilik düzeyinde olduğu görülüyor. Ancak bunlardan uygun değer ölçekte faaliyette bulunan sadece KVB_D 'dir. KVB_F ve KVB_E teknik olarak etkin olmalarına karşın en uygun ölçekte faaliyet göstermemektedirler [7].

2.7. Ölçeğe Göre Getiri

Üretim ölçeği ancak iki farklı girdinin aynı oranda arttırılmaları veya sabit bir sayı ile çarpılmaları ile değiştirilebilir. Bu işlemler sonucunda ürün miktarında meydana gelen değişiklik, ölçeğe göre getiri olarak adlandırılır [7].

Ölçeğe göre getiri üç farklı şekilde olabilir. Bir KVB'nin teknik etkinliğini koruması şartıyla ölçeğindeki artma veya azalma toplam etkinliği değiştirmiyorsa bu KVB için ölçeğe göre sabit getiri vardır. Bir KVB'nin teknik etkinliğini koruması şartıyla ölçeğindeki artış toplam etkinliği artırıyorsa bu KVB için ölçeğe göre artan getiri vardır. Bir KVB'nin teknik etkinliğini koruması şartıyla ölçeğindeki artış toplam etkinliği azaltıyorsa bu KVB için ölçeğe göre azalan getiri vardır denir [7].

Şekil 2.1. incelendiğinde aynı verimlilik düzeyinde bulunan ve her ikisi de teknik etkin olan KVB_F ve KVB_E ölçek açısından değerlendirildiğinde her ikisinin de ölçek etkin olmadıklarının ötesinde bir yorumda bulunmak mümkündür. KVB_F incelendiğinde bu KVB'nin teknik etkinliğini koruması şartıyla ölçeğini büyüttüğü zaman verimliliğinin artacağı yorumu yapılabilir. Bu durum ölçeğe göre artan getiridir. KVB_E ise teknik etkinliğini koruyarak ölçeğini küçülttüğü zaman verimliliğinde artış gözlenecektir. Bu durum ölçeğe göre azalan getiridir [7].

Şekil 2.1.'de üretim sınırı ölçeğe göre artan getiri bölgesinden direkt olarak ölçeğe göre azalan getiri bölgesine geçmektedir.

2.8. Referans Kümesi

VZA aynı tür girdileri kullanarak aynı tür çıktıları üreten KVB'lerin birbirlerine göre göreceli etkinliklerini ölçmek için tasarlanmış bir yöntemdir. VZA'da birbirlerine göre göreceli etkinlikleri ölçülen KVB'lerin tümü etkin olmayabilir. VZA'daki varsayıma göre, etkin olmayan KVB'ler etkin KVB'lerin uyguladığı yönetsel veya organizasyonel yöntemleri uygulayarak etkin hale gelebilirler. İşte bu şekilde etkin olmayan KVB'lere etkin olması için yol gösteren etkin KVB'lerin oluşturduğu kümeye referans kümesi denir [14].

Çoklu en uygun çözümler için referans kümesi tek bir elemanlı olabileceği gibi birden fazla elemanlı da olabilir. Referans kümesi belirlemedeki amaç, etkin olmayan KVB'lerin etkin hale getirilebilmesi için yol gösterici etkin KVB'ler belirlemektir.

Bu amaç için referans kümesinde belirlenen etkin KVB'lerin herhangi biri seçilebilir [14].

Referans kümesi üretim imkânları kümesi içinde en iyi girdi-çıktı bileşenini veren KVB'lerin oluşturduğu sınır üzerinde bulunur. Bu sınır daha öncede tanımlandığı gibi etkinlik sınırı olarak adlandırılır. KVB'lerin oluşturulan bu etkinlik sınırına olan uzaklıklarının radyal olarak ölçülmesi ile birimlerin göreceli etkinliği hesaplanabilir [12].

3. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ (VZA)

Literatürde Data Envelopment Analysis (DEA) olarak geçen göreceli etkinlik ölçümü, Türkiye’de Veri Zarflama Analizi (VZA) veya Etkinlik Analizi (EA) olarak bilinir [7]. VZA, aynı tür girdileri kullanarak aynı tür çıktıları üreten karar verme birimlerinin (KVB), birbirlerine göre göreceli etkinliklerini ölçmek için tasarlanmış, doğrusal programlama ilkelerine dayanan, parametrik olmayan bir yöntemdir [2]. Burada bahsedilen KVB, birbirine benzeyen girdiler yardımıyla birbirine benzeyen çıktılar üreten işletme, kurum, firma, şirket gibi etkinliği incelenen birimlerdir.

VZA yöntemi, birden fazla girdili ve birden fazla çıktılı KVB’leri fonksiyonel bir yapıya gerek duymadan aynı anda değerlendirebilir ve etkin KVB’leri etkin olmayan KVB’lerden ayırabilir. Ayrıca etkin KVB’ler içerisinde etkin olmayan KVB’ler için referans kümeleri belirleyebildiği için kullanımı dünyada giderek yaygınlaşan bir tekniktir [7].

VZA’nın kullanılmasındaki en büyük neden, girdi ve çıktıların ortak bir birimle ifade edilmediği organizasyonlarda etkinlik ölçümünün yapılmasına imkân vermesi ve etkin olmayan KVB’lerin etkin duruma getirilebilmesi için yapılması gereken işlemler hakkında yol gösterebilmesidir [12].

VZA ilk olarak 1978 yılında Amerika da W.W. Cooper’ın danışmanlığında Edwardo Rhodes’in doktora tezi olarak kamu okullarına giden engelli çocukların programlarının değerlendirilmesine yönelik olarak devletin desteğiyle uygulanmıştır. VZA sonraki yıllarda daha geliştirilerek hastaneler, sigorta şirketleri, hava ve deniz yolu taşımacılığı, eczaneler, postaneler, bankacılık, eğitim, spor, reklâm, tarım, şehirler, bölge ve ülkelerin kıyaslanmasında ve daha birçok alanda etkinlik ölçümü için kullanılmıştır [2].

3.1. Veri Zarflama Analizinin Uygulanma Amacı ve Uygulama Yöntemleri

VZA’da amaç, incelenen KVB’ler içerisinde en az girdi kullanarak en fazla çıktıyı üreten KVB’leri tespit etmektir. Tespit edilen bu KVB’ler etkinlik sınırını oluşturur ve bu sınır üzerinde yer alırlar. Bir KVB’nin etkinliği bu sınıra olan uzaklığına göre belirlenir. Etkin birimlerin oluşturduğu sınır referans olarak tanımlanır. Bu sınıra olan uzaklığa göre KVB’lerin etkin olup olmadıkları saptanır. VZA’da etkin KVB’ler tespit edildikten sonra etkin olmayanların etkin olanlara göre hangi açıdan geri kaldığı belirlenerek hepsi etkin hale getirilebilir [15].

Veri zarflama analizinin kullanım amaçları;

- Etkinlikleri karşılaştırılacak KVB’lerin girdi-çıktı bileşenlerinin herhangi birinde veya fazlasında, göreceli etkinsizliğin kaynaklarının ve miktarının belirlenmesi
- KVB’lerin etkinliklerine göre sınıflandırılması
- Etkinlikleri karşılaştırılacak KVB’lerin yönetim performanslarının değerlendirilmesi
- Etkinlikleri karşılaştırılacak KVB’lerin kendi kontrolleri dışındaki program ve politikaların verimliliklerini değerlendirerek, program etkinsizliği ile yönetsel etkinsizliğin ayırt edilmesi
- Değerlendirmeye konu KVB’ler için kaynakların yeniden atanması amacı ile niceliksel bir temel oluşturulması (Bu yeniden atama politikalarının genel amacı: sınırlı kaynakları, istenilen çıktıları üretmekte daha etkin kullanabilecek birimler arasında değiştirmektir.)
- KVB’lerin birbirlerine göre etkinlikleri karşılaştırılarak; KVB’lerin doğrudan doğruya ilişkili olmayan amaçları için etkin karar verme birimlerinin ya da etkin girdi-çıktı ilişkilerinin belirlenmesi
- Her bir KVB’nin mevcut girdileri ile gerçekleştirdiği performansın yürürlükteki standart performansa göre incelenmesi ve gözden geçirilmesi

- Önceki çalışmalardaki sonuçların karşılaştırılması şeklinde maddelere ayrılabilir [15].

VZA'da her bir KVB kendi ağırlık kümesini, kendi toplam faktör verimliliğini maksimize edecek şekilde seçebilmelidir. Böylece her bir KVB'nin kendi özel durumunu etkinlik analizi çerçevesinde tanımlaması mümkün olmaktadır. Ancak; KVB'lerin seçtikleri ağırlık kümesinin, diğer KVB'lere uygulandığında hiçbir KVB'nin toplam faktör verimliliği 1'in üzerine çıkmamalıdır. Bu mantıkla çözülen problemlerde amaç fonksiyonunun değeri $\theta = 1$ ve tüm ağırlık değerleri sıfır olan KVB'ler etkin birimler olarak tanımlanırken, aksi durumdaki KVB'ler etkin olmayan KVB'ler olarak tanımlanır. Ayrıca etkin KVB'ler etkinlik sınırı üzerinde yer alırken etkin olmayan KVB'ler etkinlik sınırı üzerinde yer almazlar [7].

VZA'da çok sayıda girdisi ve çok sayıda çıktısı bulunan KVB'lerin etkinlikleri tek bir değere indirgenerek ölçülebilmektedir. KVB'lerin etkinlikleri ölçülürken girdi ve çıktıların birimleri ve fiyatları ile ilgilenilmez çok farklı birimlere sahip çıktılar olabilir [7].

VZA kullanılarak n tane KVB'nin görelî etkinliklerinin ölçülmesi amaçlanan bir çalışmada; s , çıktıların sayısını, m , girdilerin sayısını, u_r , r . çıktı için çıktı ağırlığını, v_i , i . girdi için girdi ağırlığını, y_{rp} , p . KVB'nin r . çıktı değerini, x_{ip} , p . KVB'nin i . girdi değerini göstermek üzere, p . KVB'nin görelî etkinliği,

$$\text{Max } \theta_p = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rp}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ip}} \quad (3.1)$$

Kısıt

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

$$u_r \geq 0, \quad v_i \geq 0$$

$$j = 1, \dots, n \quad i = 1, \dots, m \quad r = 1, \dots, s$$

şeklinde formüle edilir. Bu kesirli programlama modeli de çözüm kolaylığı sağlaması amacıyla simplex yöntemine uygun modellere dönüştürülebilir [7].

3.2. Veri Zarflama Analizinin Uygulama Aşamaları

VZA'nın uygulama aşamaları sırasıyla,

- Karar verme birimlerinin seçimi
- Modelde kullanılacak girdi ve çıktı seçimi
- Çalışmada kullanılacak verilerin ulaşılabilirliği
- Ulaşılan verilerin güvenilirliği
- Veri zarflama analizi ile göreceli etkinliğin ölçümü
- Etkinlik değerlerinin tespiti
- Referans kümelerinin tespiti
- Etkin olmayan KVB'ler için hedef belirleme
- Analiz sonuçlarının değerlendirilmesi

şeklindedir [15].

3.2.1. Karar verme birimlerinin seçimi

VZA uygulamalarında ilk aşama birbirlerine benzeyen girdiler yardımı ile birbirlerine benzeyen çıktılar üreten işletme, kurum, firma şirket gibi görece etkinlikleri incelenecek organizasyonel birimlerin seçilmesidir. Bu organizasyonel birimler karar verme birimi olarak adlandırılırlar. Bu karar birimlerinin homojen olmaları yani üretim ve teknoloji açısından birbirlerine benzer olmaları yapılan çalışmanın sonucunda elde edilecek sonuçların anlamlı olması açısından çok önemlidir [15].

Yapılacak çalışmaya ne tür KVB'nin uygun olduğu tamamen çalışmanın amacına ve içeriğine bağlıdır [16].

Herhangi bir çalışma için kullanılacak KVB'lerin seçiminde iki prensip belirlenebilir [17].

Bu prensipler şunlardır.

- Çalışmada kullanılacak KVB'ler, kullandığı kaynak ve ürettiği çıktılarından sorumlu birer birim olmalıdır.
- Çalışma sonucunda etkinlik sınır tahminlerinin anlamlı olması için, çalışmada kullanılacak KVB sayısı yeterli olmalıdır.

Çalışmada kullanılacak KVB sayısının yeterli olması, etkinlik ölçümünün anlamlı sonuçlar vermesi açısından çok önemlidir. Seçilen KVB'lerin etkinliklerinin sağlıklı bir şekilde saptanabilmesi için gerekli birim sayısının, girdi ve çıktı sayısının toplamının en az üç katı olması gerektiğini savunanların yanı sıra, yapılan çalışmalardan elde edilen deneyimler doğrultusunda, bu sayının en az 20 olması gerektiğini savunanlar da vardır [15].

Uygulamada en çok karşılaşılan durum, seçilen KVB'lerin, girdi ve çıktı sayısının toplamının en az iki katı olması gerektiğidir. Ancak daha sistematik bir yaklaşımla KVB sayısı şöyle belirlenmelidir. Girdi sayısına m , çıktı sayısına s denildiğinde, KVB sayısı en az $m + s + 1$ olmalıdır [15]. Şunu söylemek gerekir ki; büyük bir birim kümesi oluşturmak, küme içerisindeki girdi ve çıktılar arasındaki ilişkilerin daha doğru belirlenmesine imkân sağlar [16].

3.2.2. Modelde kullanılacak girdi ve çıktı seçimi

VZA çalışmalarında etkili yorumların yapılabilmesi ve VZA sonuçlarının yöneticiler tarafından kabul görmesi açısından, girdi ve çıktı seçimi son derece önemlidir.

Her ne kadar fonksiyonel bir varsayım bulunmasa da, aynı KVB'ler için farklı girdi ve çıktı gruplarıyla etkinlik değerleri elde edilebileceğinden, çalışmada daha çok üretim sürecine nedensel olarak bağlı olan girdi ve çıktıların seçilmesi gerekir. Çalışmanın modelinde önemli bir değişkenin göz ardı edilmesi, bu değişkeni kullanan KVB'nin etkinliğinin düşük çıkmasına neden olabilir. Bununla birlikte, modele çok sayıda girdi ve çıktı eklenmesi, VZA'nın etkin ve etkin olmayan karar verme birimlerini birbirlerinden ayırma yeteneğini azaltmaktadır. Çünkü; çalışmada kullanılan girdi ve çıktı sayısı arttırıldıkça KVB'lerin tümü giderek daha etkin hale gelir. Dolayısı ile analiz edilen KVB'nin gerçek etkinliği yansıtamamış olur. Girdi ve çıktı sayısını arttırmak gerekiyorsa, çalışmada kullanılacak KVB sayısının da arttırılması gerekir [16].

3.2.3. Çalışmada kullanılacak verilerin ulaşılabilirliği

VZA çalışmalarında girdi ve çıktı belirleme aşamasından sonra, tüm KVB'ler için bu girdi ve çıktı verilerinin elde edilmesi gerekir. Herhangi bir KVB için gerekli verilerin elde edilememesi durumunda söz konusu KVB çalışmadan çıkarılır. Böylece kalan KVB'lerin etkinlikleri olduğundan yüksek görülebilir. Bu sebeple, verilere ulaşıp ulaşılamaması da dikkate alınarak girdi ve çıktı seçimi yapılmalıdır [15].

3.2.4. Ulaşılan verilerin güvenilirliği

VZA çalışmalarında verilerin toplanabilmesi kadar güvenilirliği de önemlidir. Doğru olmayan veri, ait oldukları KVB'nin etkinlik değerinde hataya neden olmanın yanında, tüm KVB'lerin etkinlik değerlerini de tartışmalı hale getirir.

3.2.5. Veri zarflama analizi ile göreceli etkinliğin ölçümü

VZA analizinde, analize konu KVB'ler belirlendikten ve ilgili girdi-çıkı seçimi yapıldıktan sonra, mevcut üretim oranı için en uygun VZA modeli seçilir. Her bir KVB için ilgili doğrusal program çözülerek çözüm kümelerine ulaşılır [12].

3.2.6. Etkinlik değerlerinin tespiti

Herhangi bir KVB için % 100 etkinlik ancak, aşağıdaki durumlarda elde edilebilir [15].

Hiçbir çıktı şu durumlar dışında arttırılamaz.

- Bir yâda birden fazla girdinin arttırılması
- Diğer çıktılarından bir yâda birden fazlasının azaltılması

Hiçbir girdi şu durumlar dışında azaltılamaz.

- Bir yâda birden fazla çıktının azaltılması
- Diğer çıktılarından bir yâda birden fazlasının arttırılması

Yapılan hesaplamalar sonucunda her bir KVB için 0 ile 1 arasında bir etkinlik değeri elde edilir. Etkinlik değeri 1'e eşit olan KVB'ler etkin KVB olarak ifade edilir ve etkinlik sınırını belirlerler. Etkinlik değeri 0 ile 1 arasında olan KVB'ler ise göreceli olarak etkin olmayan KVB olarak ifade edilir ve etkinlik değerleri, etkinlik sınırına olan uzaklıkları ifade eder. Etkin olmayan KVB'lerin 1 değerinden sapması, bu birimlerin göreceli etkinsizlik ölçülerini verir [5].

3.2.7. Referans kümelerinin tespiti

VZA; etkin olmayan KVB'lerin, görelî olarak etkin KVB'lerin uyguladığı yöntemleri uygulayarak, etkin KVB'lerle aynı etkinlik düzeyine ulaşabilecekleri varsayımı üzerine kurulmuştur. Bu KVB'lerin kendilerine ölçüt olarak alacakları etkin KVB'lerin oluşturduğu kümeye de incelenen KVB'lerin referans kümesi denir [18].

Bir referans kümesinde yer alan etkin KVB'lerin referans olarak güçlülüğü, bu birimlerin etkin olmayan birimlere ne kadar yoğunlukta referans gösterildiğine bağlıdır. Burada dikkat edilmedi gereken konu, bu yoğunluğun, KVB'lerin performans dağılımlarıyla yakın ilişkili olduğudur. Genelde KVB'ler grafik üzerinde homojen bir şekilde dağılmadığı sürece, elde edilen bilginin çok fazla bir öneminin olduğu söylenebilir [15].

Etkin olmayan bir KVB'nin, referans kümesinde yer alan etkin KVB'lerle, sadece girdi-çıktı bileşenleri itibariyle değil, aynı zamanda yönetsel uygulamalar açısından da değerlendirilmesinde yarar vardır [16].

3.2.8. Etkin olmayan KVB'ler için hedef belirleme

VZA uygulamalarının en önemli özelliklerinden birisi de etkin olmayan KVB'leri etkin hale getirebilecek, ulaşılabilir hedefleri belirleyebilmesidir. Bu hedefler, genel olarak etkin olmayan KVB'lerin referans kümesinde yer alan etkin KVB'lerin ağırlıklı ortalaması olarak ifade edilmektedir.

Hedefler belirlenirken, etkin KVB'lerin elde edilebilir bir teknoloji kullandığı kabul edildiğinden, etkin olmayan KVB'ler için de ulaşılabilir kabul edilmektedir. Ancak pratikte bu durum her zaman gerçekleşemeyebilir. Etkin olmayan KVB'ler de fiziksel kısıtlar yâda kontrol edilemeyen bir girdi olabilir. Hedeflere ulaşılabilmek için girişilen performans iyileştirme çabaları sonuçsuz kalabilir [15].

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 [18].

3.2.9. Analiz sonuçlarının değerlendirilmesi

KVB’lerin detaylı olarak incelenmesi ardından sonuçlar, her bir KVB için bütün girdi ve çıktıların göz önünde bulundurulduğu genel bir değerlendirmeye alınır. KVB’lere ait çeşitli tercihler nedeniyle belirlenen hedeflere ulaşılamasa bile, elde edilen bilginin daha sonraki çalışmalarda kullanılabilmesi ve iyileştirmelere açık olunması elde edilen önemli kazanımlar arasındadır.

3.3. Temel VZA Modelleri

Temel VZA modelleri, Charnes Cooper Rhodes tarafından geliştirilen CCR modelleri ve Banker Charnes ve Cooper tarafından CCR modellerine alternatif olarak geliştirilen BCC modelleridir. Ayrıca bunlara ek olarak toplamsal modeller ve çarpımsal modeller de vardır [7].

Temel VZA modelleri girdi ve çıktı yönlü olarak iki grupta incelenir. Girdi yönlü VZA modelleri, belirli miktardaki çıktı düzeyine ulaşılabilmek için kullanılması gereken minimum girdi düzeyini araştırır. Çıktı yönlü VZA modelleri ise belirli miktardaki girdi düzeyi ile ulaşılacak maksimum çıktı düzeyini araştırır [17].

3.3.1. CCR modelleri

CCR modelleri 1978 yılında Charnes Cooper Rhodes tarafından geliştirilmiştir. Bu modeller ölçeğe göre sabit getirinin olduğu durumlarda kullanır ve teknik etkinlikle ölçek etkinliğinin çarpımı olan toplam etkinlik skorunu verir. Ayrıca bu model girdiye ve çıktıya yönelik olabilir [4].

Girdi yönlü CCR modeli

Girdi yönlü CCR modeli, aynı çıktı miktarını kazanabilmek için minimum girdi düzeyini araştıran CCR modelidir. Bu modelin dual ve primal durumundaki modelleri aşağıdaki gibidir.

CCR girdi yönlü primal modeli

$$\text{Min } z_0 = \theta \quad (3.2)$$

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

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

$$\lambda, s^-, s^+ \geq 0$$

$$r = 1, \dots, s \quad i = 1, \dots, m \quad j = 1, \dots, n$$

CCR girdi yönlü dual modeli

$$\text{Max } w_o = \sum_{r=1}^s u_r y_{ro} \quad (3.3)$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{io} = 1$$

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

$$u_r, v_i \geq 0$$

$$r = 1, \dots, s \quad i = 1, \dots, m \quad j = 1, \dots, n$$

Bu modellerde s, çıktı sayısını; m, girdi sayısını; n ise KVB sayısını gösterir. Dual modelde görüldüğü gibi etkinliği hesaplanmak istenilen KVB'nin çıktıların ağırlıklı ortalamasının maksimum yapılması amaçlanmıştır. Kısıtlarda ise etkinliği

hesaplanmak istenilen KVB'nin girdilerinin ağırlıklı ortalaması 1 olması sağlanmıştır. Daha sonraki kısıt bütün KVB'ler için çıktıların ağırlıklı ortalamasının girdilerin ağırlıklı ortalamasından küçük olmasını sağlamıştır. Bu sayede çıktı/girdi oranı her bir KVB için en fazla 1 olabilir. Buradan bir KVB için optimum çıktı ortalaması en fazla 1 olabilir. Primal modeldeki s^- , girdilerdeki fazlalığı ve s^+ ise çıktılardaki azlıkları gösteren aylak değişkenlerdir. Girdi yönlü modellerde KVP_o için eğer $\theta^* = 1$ ve $s^- = s^+ = 0$ ise bu KVB etkindir. Aksi halde bu KVB etkin değildir. Etkin olmayan KVB'lerin etkinlik değeri 1 den küçüktür [7].

Çıktı yönlü CCR modeli

Çıktı yönlü CCR modeli, girdi düzeyini değiştirmeden çıktı yönünde maksimum kazanç sağlamaya yönelik olan CCR modelidir. Bu modelin dual ve primal durumundaki modelleri aşağıdaki gibidir.

CCR çıktı yönlü primal modeli

$$\text{Max } z_0 = \beta \quad (3.4)$$

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

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

$$\lambda, s^-, s^+ \geq 0$$

$$r = 1, \dots, s \quad i = 1, \dots, m \quad j = 1, \dots, n$$

CCR çıktı yönlü dual modeli

$$\text{Min } w_o = \sum_{i=1}^m v_i x_{io} \quad (3.5)$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{ro} = 1$$

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

$$u_r, v_i \geq 0$$

$$r = 1, \dots, s \quad i = 1, \dots, m \quad j = 1, \dots, n$$

Bu modellerde s, çıktı sayısını; m, girdi sayısını; n ise KVB sayısını gösterir. Dual modellerde görüldüğü gibi etkinliği hesaplanmak istenilen KVB'nin girdilerinin ağırlıklı ortalamasının minimum yapılması amaçlanmıştır. Kısıtlarda ise etkinliği hesaplanmak istenilen KVB'nin çıktılarının ağırlıklı ortalaması 1 olması sağlanmıştır. Daha sonraki kısıt bütün KVB'ler için çıktıların ağırlıklı ortalamasının girdilerin ağırlıklı ortalamasından küçük olmasını sağlamıştır. Bu sayede çıktı/girdi oranı her bir KVB için en az 1 olabilir. Buradan bir KVB için optimum çıktı ortalaması en az 1 olabilir. Primal modeldeki s^- girdilerdeki fazlalığı ve s^+ ise çıktılardaki azlıkları gösteren aylak değişkenlerdir. Çıktı yönlü modellerde KVP_o için eğer $\beta^* = 1$ ve $s^- = s^+ = 0$ ise bu KVB etkindir. Aksi halde bu KVB etkin değildir. Etkin olmayan KVB'lerin etkinlik değeri 1 den büyüktür [7].

3.3.2. BCC modelleri

BCC modelleri 1984 yılında Banker, Charnes ve Cooper tarafından CCR modeline alternatif olarak geliştirilmiştir. Bu modeller ölçeğe göre değişken getiri varsayımı üzerine kurulmuştur. Zaten CCR modeline göre etkinlik sınırının farklı olmasının nedeni de CCR modelleri ölçeğe göre sabit getiri varsayımı üzerine kurulurken, BCC modellerinin ölçeğe göre değişken getiri varsayımı üzerine kurulmasıdır [13].

CCR modelleri; ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında, teknik etkinlikle ölçek etkinliğin çarpımı olan toplam etkinlik skorunu verirken; BCC modelleri, ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında teknik etkinlik skorunu vermektedir [17].

Girdi yönlü BCC modeli

Girdi yönlü BCC modeli, aynı çıktı miktarını kazanabilmek için minimum girdi düzeyini araştıran BCC modelidir. Bu modelin dual ve primal durumundaki modelleri aşağıdaki gibidir.

BCC girdi yönlü primal modeli

$$\text{Min } z_0 = \theta \quad (3.6)$$

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

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

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

$$\lambda, s^-, s^+ \geq 0$$

$$r = 1, \dots, s \quad i = 1, \dots, m \quad j = 1, \dots, n$$

BCC girdi yönlü dual modeli

$$\text{Max } w_o = \sum_{r=1}^s u_r y_{ro} + u_o \quad (3.7)$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{io} = 1$$

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

$$u_r, v_i \geq 0 \quad u_o \text{ serbest değişken}$$

$$r = 1, \dots, s \quad i = 1, \dots, m \quad j = 1, \dots, n$$

Yukarıdaki primal modele baktığımızda, bu modelin CCR girdi yönlü primal modele çok benzediği görülür. Fakat tek fark $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ olmasıdır. Dual modele baktığımızda yine bu modelinde CCR girdi yönlü dual modele çok benzediği görülür. Buradaki fark ise çıktıların ağırlıklı ortalamasına u_o serbest değişkeninin eklenmesidir. Bu değişiklikler etkinlik sınırının yapısını değiştirerek ölçeğe göre değişken getiriye sağlar. CCR modelinde orijinden geçen etkinlik doğrusu BBC modellerinde orijinden geçmek zorunda değildir. Modeldeki diğer değişkenler ise CCR modelindeki gibi yorumlanabilir [7].

Çıktı yönlü BCC modeli

Çıktı yönlü BCC modeli, girdi düzeyini değiştirmeden çıktı yönünde maksimum kazanç sağlamaya yönelik olan BCC modelidir. Bu modelin dual ve primal durumundaki modelleri aşağıdaki gibidir.

BCC çıktı yönlü primal modeli

$$\text{Max } z_0 = \beta \quad (3.8)$$

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

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

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

$$\lambda, s^-, s^+ \geq 0$$

$$r = 1, \dots, s \quad i = 1, \dots, m \quad j = 1, \dots, n$$

BCC çıktı yönlü dual modeli

$$\text{Min } w_o = \sum_{i=1}^m v_i x_{io} + v_o \quad (3.9)$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{ro} = 1$$

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

$$u_r, v_i \geq 0 \quad v_o \text{ serbest değişken}$$

$$r = 1, \dots, s \quad i = 1, \dots, m \quad j = 1, \dots, n$$

Yukarıdaki primal modele baktığımızda, bu modelin CCR çıktı yönlü primal modele çok benzediği görülür. Fakat tek fark $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ olmasıdır. Dual modele baktığımızda yine bu modelinde CCR çıktı yönlü dual modele çok benzediği görülür. Buradaki fark ise v_o serbest değişkenin kullanılıyor olmasıdır. Bu değişiklikler etkinlik sınırının yapısını değiştirerek ölçeğe göre değişken getiriye sağlar. CCR modelinde

orijinden geçen etkinlik doğrusu BBC modellerinde orijinden geçmek zorunda değildir. Modeldeki diğer değişkenler ise CCR modelindeki gibi yorumlanabilir [7].

4. MALMQUIST TFP ENDEKSİ

Verimlilik ölçümüne ilişkin parametrelili ve parametresiz hiçbir teknikte ölçüm işlemine dair zaman boyutu bulunmamaktadır. Yani yapılan ölçümler zamanın belli bir anı için yapılmıştır. Ekinliğin zaman içinde nasıl değiştiği, etkinlik ölçümünde bulunmak istenilen asıl sonuçtur.

Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi (Total Factor Productivity - TFP) veri zarflama analizine dayalı bir tekniktir. VZA etkin karar birimlerinin oluşturduğu etkin üretim sınırına göre her bir karar verme birimi için etkinlik ölçüsü hesaplanmaktadır. Malmquist toplam faktör verimliliği endeksi ise bir karar biriminin iki zaman dilimi arasında verimliliğindeki değişimi yani; verimlilikteki artış yâda azalışı ölçmektedir [19].

Üretim sürecinde bir girdi kullanılarak bir çıktının üretildiği durumlarda, çıktının girdiye oranıyla hesaplanabilen verimlilik, birden çok girdi ve çıktılı üretim sürecinde geçerliliğini yitirmektedir. Bu durumda üretim sürecinin bütün girdi ve çıktıların tek bir endeks ile ifade edilmesi gerekmektedir. Böylece verimlilik ölçümüne üretimin bütün faktörleri dâhil edilerek, toplam faktör verimliliği (TFP) hesaplanabilir [19].

Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi (Total Factor Productivity- TFP) zaman içinde etkinlik ölçümüne olanak sağlayan bir ölçüm şeklidir. Malmquist TFP endeksinin oluşturulabilmesi için ilgili karar birimlerinin kar maksimizasyonu veya maliyet minimizasyonu hedefledikleri varsayımına gerek bulunmamaktadır. Böylece, özellikle kamu sektörü veya kar amacı gütmeyen işletmelerin performansının ölçümünde zaman boyutunu dikkate alabilecek güçlü bir yöntem olarak değerlendirilmektedir. Malmquist TFP endeksinin tek dezavantajı stokastik olmaması ve bu yüzden istatistiksel çıkarımlara izin vermemesidir [19]

Malmquist TFP Endeksi, bahsedilen avantajlarına ek olarak endeksi oluşturan iki bileşeni açıkça tanımlayabilmektedir. Bunlar karar birimlerinin etkin sınıra yaklaşma

sürecinin bir değerlendirmesi olan etkinlik değişimi (Efficiency Change) ve etkin sınırın zaman içinde değişimini belirlemeye yönelik olarak oluşturulan teknik değişimdir (Technical Change). Malmquist TFP Endeksi parametrik ve parametrik olmayan iki farklı türde oluşturulabilmektedir. Parametrik olmayan yöntem DEA tabanlı bir yaklaşım olarak kullanılmaktadır. Parametrik olmayan yönteme kısaca değinmek gerekirse uzaklık fonksiyonunu kullanarak karar birimleri üzerinde belli bir formül bir dağılım biçimini kabul ederek oluşturulan Malmquist TFP Endeksidir.

4.1. Uzaklık Fonksiyonu ve Malmquist TFP Endeksi

Verimlilik değişiminin ölçülmesinde üç alternatif bulunmaktadır. Bunlar Fischer endeksi, Tornqvist endeksi ve Malmquist TFP endeksi olup, Malmquist TFP endeksi diğer alternatiflere göre daha fazla tercih edilmektedir [20]. Malmquist TFP endeksinin diğer alternatiflere göre daha fazla tercih edilmesinin nedenleri;

- Malmquist TFP endeksinin hesaplanmasında sadece miktar bilgilerine ihtiyaç duyulması, dolayısı ile fiyat bilgilerine ve maliyet minimizasyonu veya kar maksimizasyonu gibi kısıtlayıcı bir davranışsal varsayıma gerek olmaması,
- Malmquist TFP endeksinin parametrik olmayan yöntemlerle elde edilebilmesi ve önceden üretim fonksiyonunun belirlenmesini gerektirmemesi,
- Malmquist TFP endeksinin karar birimi düzeyinde verimlilik endeksinin oluşturulmasına izin vermesi ve verimlilik artışının kaynaklarının belirlenmesine olanak sağlaması,

şeklinde sayılabilir [21].

Bu avantajlarının yanında Malmquist TFP endeksinin tek sakıncası daha önce de belirtildiği gibi stokastik olmaması ve bu yüzden istatistiksel çıkarımlara izin vermemesidir.

Fare ve diğerleri Malmquist TFP endeksini (M), iki Malmquist TFP endeksinin (M_1 ve M_2) geometrik ortalaması olarak tanımlamaktadır. Yani; $M_1 = t$ döneminin ortak teknolojisine dayanılarak elde edilen Malmquist TFP değişim endeksini, $M_2 = t + 1$ döneminin ortak teknolojisine dayanılarak elde edilen Malmquist TFP değişim endeksini göstermek üzere; $M = (M_1 * M_2)^{\frac{1}{2}}$ 'dir [21].

$M > 1$ değerini alıyorsa, t ve $t + 1$ zamanları arasında verimlilikte durgunluk; 1 'den büyük değer alıyorsa, t ve $t + 1$ zamanları arasında verimlilikte artış; 1 'den küçük değer alıyorsa t ve $t + 1$ zamanları arasında verimlilikte düşüş olduğunu gösterir [21].

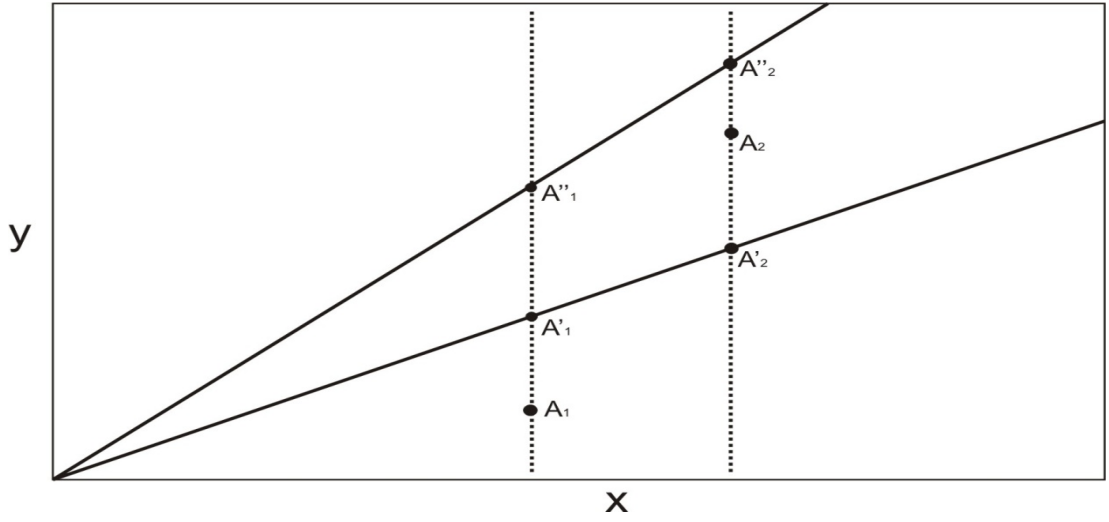
Malmquist TFP değişim endeksi ile t döneminden $t + 1$ dönemine verimlilikteki değişim ölçülmektedir. t dönemi ve onu izleyen $t + 1$ dönemi arasındaki girdiye yönelik Malmquist TFP endeksi aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır [22].

$$M_I^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t) = \left[\frac{D_I^t(y^{t+1}, x^{t+1})}{D_I^t(y^t, x^t)} * \frac{D_I^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1})}{D_I^{t+1}(y^t, x^t)} \right]^{1/2} \quad (4.1)$$

Denklem 4.1'de ki $D_I^{t+1}(y^t, x^t)$, t dönemi gözleminin $t + 1$ dönemi teknolojisinden olan uzaklığını ifade eder. Malmquist TFP değişiminin kaynaklarını açıklamak için denklem 4.1 denklem 4.2 şeklinde yazılabilir [22].

$$M_I^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1}, y^t, x^t) = \frac{D_I^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1})}{D_I^t(y^t, x^t)} * \left[\frac{D_I^t(y^{t+1}, x^{t+1})}{D_I^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1})} * \frac{D_I^t(y^t, x^t)}{D_I^{t+1}(y^t, x^t)} \right]^{1/2} \quad (4.2)$$

Denklem 4.2, Malmquist TFP değişim endeksini, etkinlik değişimi ve teknik değişimin çarpımı olarak ifade etmektedir ($TFPD = ED * (TD)^{1/2}$). Yani 4.2'deki eşitliğin sağ tarafındaki ilk ifade etkinlik değişimini, karekök içindeki ifade ise teknik değişimi ifade etmektedir. Böylece, Malmquist TFP değişim endeksinin bileşenleri, etkinlik değişimi ve teknik değişim olarak ortaya konmaktadır [22]. Etkinlik değişimi (ED) ve teknik değişim (TD) Şekil 4.1'de açıklanmıştır.



Şekil 4.1. Malmquist endeksi

Şekil 4.1'de tek girdi, tek çıktı durumunda tek bir KVB incelenmiştir. t döneminde teknoloji I_1 altında karar verme birimi A 'nın konumu A_1 'dir. $t + 1$ dönemine gelindiğinde, teknoloji I_2 altında A 'nın yeni konumu A_2 olmuştur. O halde;

$$\text{Etkinlik değişimi (ED)} = \frac{\frac{y_{A_2}}{y_{A_2'}}}{\frac{y_{A_1}}{y_{A_1'}}} \quad (4.3)$$

$$\text{Teknik değişim (TD)} = \left[\frac{\frac{y_{A_2}}{y_{A_2'}}}{\frac{y_{A_1}}{y_{A_1'}}} * \frac{\frac{y_{A_1}}{y_{A_1'}}}{\frac{y_{A_2}}{y_{A_2'}}} \right]^{1/2} \quad (4.4)$$

dir.

Etkinlik değişimi bir karar verme biriminin etkin sınıra ne kadar yaklaştığının ölçümüdür. Etkinlik değişim endeksi; t ve $t + 1$ dönemleri arasında etkinlik artışı durumunda 1'den büyük, etkinlik azalışı durumunda 1'den küçük, etkinlikte herhangi bir değişim olmadığı durumda ise 1 değerini alır. Etkinlik değişim endeksi aynı

zamanda etkinlik değişiminin kaynaklarını gösteren saf teknik etkinlikteki değişim ve ölçek etkinliğindeki değişim şeklinde ayrıştırılabilir [16].

Teknik değişim ise ortak üretim sınırının her bir KVB'nin gözlenen girdi karışımında ne kadar hareket ettiğinin (etkin sınır değişimi) ölçümü anlamına gelmektedir. Teknik değişim endeksi de; t ve $t + 1$ yılları arasında teknolojik ilerleme durumunda 1'den büyük, teknolojik gerileme durumunda 1'den küçük, değişiklik olmaması durumunda 1 değerini alır [16].

Malmquist TFP değişim endeksinin hesaplanabilmesi için bir dizi doğrusal programlama probleminin hesaplanması gerekir. Aşağıda ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında girdi odaklı yaklaşımla TFP değişim endeksinin hesaplanmasında kullanılan, doğrusal programlama modelleri verilmiştir [22].

$$\begin{aligned}
 & \left[D_I^t(y_t, x_t) \right]^{-1} = \min_{\theta, \lambda} \theta \\
 & st \\
 & -y_{i,t} + Y_t \lambda \geq 0 \\
 & \theta x_{i,t} - X_t \lambda \geq 0 \\
 & \lambda \geq 0
 \end{aligned} \tag{4.3}$$

$$\begin{aligned}
 & \left[D_I^{t+1}(y_{t+1}, x_{t+1}) \right]^{-1} = \min_{\theta, \lambda} \theta \\
 & st \\
 & -y_{i,t+1} + Y_{t+1} \lambda \geq 0 \\
 & \theta x_{i,t+1} - X_{t+1} \lambda \geq 0 \\
 & \lambda \geq 0
 \end{aligned} \tag{4.4}$$

$$\left[D_I^{t+1}(y_t, x_t)\right]^{-1} = \min_{\theta, \lambda} \theta$$

st

$$-y_{it} + Y_{t+1}\lambda \geq 0 \quad (4.5)$$

$$\theta x_{it} - X_{t+1}\lambda \geq 0$$

$$\lambda \geq 0$$

$$\left[D_I^t(y_{t+1}, x_{t+1})\right]^{-1} = \min_{\theta, \lambda} \theta$$

st

$$-y_{i,t+1} + Y_t\lambda \geq 0 \quad (4.6)$$

$$\theta x_{i,t+1} - X_t\lambda \geq 0$$

$$\lambda \geq 0$$

4.3 ve 4.4'te ki doğrusal programlama modeli, bir döneme ait verileri aynı dönemin etkin sınırını baz alarak değerlendirmektedir. 4.5'teki model t dönemi verilerini t + 1 döneminin etkin sınırı ile karşılaştırırken, 4.6'daki model t + 1 döneminin verilerini t döneminin etkin sınırı ile karşılaştırmaktadır [22].

TFP değişim endeksinin hesaplanabilmesi için yukarıda verilen dört doğrusal programlama probleminin, örnekteki her bir gözlem ve her bir dönem için çözülmesi gerekmektedir. Böylece, T dönem sayısını ve N gözlem sayısını göstermek üzere $N*(3T - 2)$ adet problem çözülmelidir [16].

TFP değişim endeksi hesaplamalarıyla ilgili önemli bir konu ölçeğe göre getiri varsayımına ilişkindir. Malmquist endeksi için gerekli olan uzaklık fonksiyonlarının hesaplanmasında, ölçeğe göre değişken getiri varsayımının kullanılması, TFP değişim endeksinde değişimleri doğru ölçmediğini Grifell - Tatje ve Lovell

göstermiştir. Bu nedenle endeksin ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında hesaplanması gerekmektedir [23].

5. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

VZA etkinlik sınırının belirlenmesine ve bağımsız KVB'lerin en iyi üretim uygulamalarına yönlendirilmesine imkân sağlayan bir tekniktir. Son yıllarda bu teknik, çeşitli alanlarda başarıyla uygulanmıştır. Günümüze kadar bankacılık sektörü, eğitim sektörü, sağlık sektörü, imalat sektörü, askeri birlikler, restoranlar, pazarlama faaliyetleri, yer seçimi problemleri, 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 özetlenmiştir.

Beasley (1990), VZA yöntemi kullanarak “Üniversite Bölümlerinin Değerlendirilmesi” adlı çalışmada, İngiltere’de bulunan 52 üniversitenin kimya ve fizik bölümlerini değerlendirmiştir. Çalışmada kullanılan girdiler: genel harcamalar, ekipman harcamaları ve araştırma geliri; çıktılar ise, lisansüstü öğrenci sayısı, ders veren lisansüstü öğrenci sayısı, araştırma yapan lisansüstü öğrenci sayısı, araştırma geliri, bölüm araştırma notları (yıldız, A+, A ve A-) dır. Değerlendirmede FORTRAN programlama dili kullanılan çalışmada; ortalama etkinlik değeri, kimya bölümü için % 68,8, fizik bölümü için ise % 71 olarak saptanmıştır [15].

İleri (1997), VZA yöntemi kullanılarak, İMKB’ye kota olan 10 bankanın etkinliğini değerlendirmiştir. Çalışmada kullanılan girdiler: toplam aktifler, krediler, özsermaye, vadeli mevduat, vadesiz mevduat, personel harcaması ve şube sayısı; çıktı ise, dönem karıdır. Çalışmaya konu bankaların etkinliklerinin hesaplanmasında kullanılan veri seti, ilgili bankaların 1996 yılı Haziran ayı itibariyle altı aylık bilançolarından elde edilmiştir. Lindo doğrusal programlama paketi kullanılan çalışmada sadece 5 banka etkin olarak saptanmıştır [15].

Maçada ve Becker (1999), VZA yöntemi kullanarak, Brezilya’da ki 18 bankanın etkinliğini değerlendirmiştir. Çalışmada kullanılan girdiler: sabit varlık, çalışan sayısı, harcamalar ve yatırımlar; çıktılar ise, geri ödenen kredi miktarı ve karıdır.

Çalışmada sonuçlar Warwick Windows VZA paket programı kullanılarak yorumlanmıştır [15].

Yıldırım (1999), VZA yöntemi kullanarak 1988 – 1996 yılları arasında Türk Bankacılık sisteminin etkinliği değerlendirmiştir. Çalışmada kullanılan girdiler: toplam vadesiz mevduat, toplam vadeli mevduat, faiz giderleri ve faiz dışı giderler; çıktılar ise, toplam krediler, faiz gelirleri ve faiz dışı gelirlerdir. Değerlendirmede, çalışma dönemin bütünü itibari ile Türk Bankacılık Sektöründe ölçeğe göre azalan getiri olduğu, etkin bankaların daha karlı olduğu, aktif kalite ile verimlilik arasında bir ilişki olmadığı saptanmıştır [15].

Tiryaki (2000), VZA yöntemi kullanarak çalışmaya konu 21 şirket arasından etkin şirketleri belirleyerek, İMKB’de hisse senedi seçmek isteyen yatırımcılara yardımcı olacak bir karar modeli oluşturmuştur. Yapılan analiz sonucunda, etkin şirketler belirlenmiş ve etkin olmayan şirketlerin de belirli iyileştirmeleri yapmaları halinde etkin olabileceği; ayrıca, verilerin sürekli değişeceği göz önüne alınarak, VZA’nın periyodik olarak yapılmasının faydalı olacağı saptanmıştır [15].

Cinsi ve Tarım (2000), VZA yöntemi kullanarak 1989 – 1996 yılları arasında mevduat pazar payı % 1’den büyük, 4’ü devlet ve 17’si özel olmak üzere toplam 21 bankanın performansını değerlendirmiştir. Çalışmada kullanılan girdi ve çıktılar: toplam kar, toplam kredi, toplam mevduat, kredi geri dönüş oranı, toplam aktifler ve toplam giderlerdir. Çalışmanın sonucunda; her yılda çalışmaya konu bankaların etkinlik sıralamalarının değişken karakterde olduğu saptanmıştır [15].

Bulla ve Ark. (2000), VZA yöntemi kullanarak Turbafon Jet Motorlarının etkinliklerini değerlendirmiştir. Çalışmada, ticari uçaklarda kullanılan 29 motor kullanılmış olup, girdiler: çalışmaya konu motorların yakıt tüketimi, motor ağırlığı ve çekme kuvveti; çıktılar ise, hava akımı ve itme kuvvetidir. Analiz sonucunda, motorların etkinlik değerleri ve etkin olmayan motorların etkin hale gelebilmeleri için referans kümeleri saptanmıştır [15].

Emiral (2001), VZA ve Malmquist TFP endeksi yöntemi kullanarak Türk Bankacılık Sektöründe 1998, 1999 ve 2000 yıllarının her üçünde de faaliyet gösteren bankaların etkinliklerini değerlendirmiştir. Çalışmada kullanılan girdiler: toplam mevduat, kısa vadeli borçlar ve toplam maliyet; çıktılar ise, toplam krediler ve diğer gelir getiren aktiflerdir. Analiz sonucunda, bankaların sınıf bazında yıllara göre değerlendirmesi yapılmıştır [15].

Atan ve Ark. (2002), VZA yöntemi kullanarak Ankara ilindeki 22 adet Anadolu Lisesinin etkinliklerini değerlendirmiştir. Çalışmada kullanılan girdiler: toplam öğrenci sayısı, toplam öğretmen sayısı, şube sayısı, derslik sayısı, bilgisayar sayısı ve laboratuvar sayısı; çıktılar ise, mezun öğrenci sayısı, ÖYS ile yerleştirilen öğrenci sayısı, sınıf geçme başarı oranı ve ÖYS başarı oranıdır. Analiz sonucunda, sekiz adet Anadolu Lisesi'nin etkin olmadığı saptanmış ve bu Anadolu Liseleri için potansiyel iyileştirme tabloları oluşturulmuştur [15].

Çolak ve Altan (2002), VZA yöntemi kullanarak Türkiye'deki özel ve devlet bankalarının 1999 - 2000 yıllarındaki performanslarını değerlendirmiştir. Türk bankacılık sektörünün piyasa yapısını, VZA ve aşamalarını açıklamıştır. Değerlendirme; önce 6 girdi ve 3 çıktı, ardından da 8 girdi ve 7 çıktı dikkate alınarak yapılmıştır. Analiz sonucunda küçük ölçekli bankaların büyük ölçekli bankalara göre daha etkin olduğu saptanmıştır [15].

Cricelli ve Ark. (2002), VZA yöntemi kullanarak kâğıt üreten 12 fabrikanın etkinliklerini değerlendirmişlerdir. Çalışmada kullanılan girdiler: çalışan sayısı, selüloz miktarı (ton) ve makine üretim miktarı; çıktı ise, üretilen kâğıt miktarıdır. Etkinlik ölçümü için IDEAS yazılımı kullanılan analiz sonucunda, etkin olan ve olmayan birimler belirlenmiş ve performansın artırılması için önerilerde bulunulmuştur [15].

Kutlar ve Kartal (2004), VZA yöntemi kullanarak Cumhuriyet Üniversitesi'nin fakültelerinin etkinliklerini değerlendirmiştir. Yapılan analiz sonucunda; Tıp, Dış

Hekimliği, Güzel Sanatlar ve İlahiyat Fakültesinin seçilen girdi ve çıktı çerçevesinde, diğer fakültelere göre, etkinlik skorlarının daha düşük olduğu saptanmıştır [15].

Cihangir (2005), VZA yöntemi kullanarak 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 etkileyeceğini yorumlamıştır [15].

Baysal ve Ark. (2005), VZA yöntemi kullanarak Türkiye'deki 50 devlet üniversitesinin etkinliklerini değerlendirmiştir. Analiz sonucunda, 25 üniversitenin 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, performans ve bütçeleme arasında açık bir ilişkinin olduğu saptanmıştır [15].

Düzakın ve Demirtaş (2005), VZA yöntemi kullanarak, en uygun performansa sahip kişisel bilgisayarların oluşturulmasını sağlamıştır. Karar verme aşamasına yardımcı olmak için bir kişisel bilgisayarın performansını belirleyen donanımlar belirlenerek, bu donanımların seçilme kriterleri açıklanmıştır. Analiz sonucunda seçilen donanımla kişisel bir bilgisayar oluşturarak tüketici ve üreticiler için alternatif bir seçim oluşturmuşlardır [15].

Giokas (2008), Yunanistan'da ki 171 banka şubesinin etkinliklerini değerlendirmiştir. Çalışmada kullanılan girdiler: personel giderleri, faaliyet giderleri ve diğer işletme giderleri; çıktılar ise, faiz dışı gelir, kredi bakiyesi ve mevduat bakiyesidir [14].

Lin, Lee, Chiu (2008), Taiwan'da ki 177 banka şubesinin etkinliklerini değerlendirmiştir. Çalışmada kullanılan girdiler: personel sayısı, faiz giderleri, mevduat miktarı, vadesiz mevduat miktarı; çıktılar ise, kredi miktarı, işletme gelirleri ve faiz gelirleridir [14].

6. UYGULAMA

6.1. Amaç ve Kapsam

Bankacılık, son yıllarda sanayileşmiş ülkelerde hızla gelişen ve göstergelere göre 2000’li yılların endüstrisi gözüyle bakılan hizmet sektörünün önemli bir koludur. Teknik alanda yaşanan büyük gelişimin de etkisiyle, hizmet sektöründe yer alan diğer sektörlerde olduğu gibi bankaların da varlıklarını sürdürebilmeleri; mevcut kaynaklarını rasyonel bir biçimde kullanarak, maliyetlerini düşürebilmelerine; kalitenin iyileştirilmesi koşuluyla, müşteri ihtiyaçlarını en iyi şekilde karşılayabilmelerine, ayrıca; teknik, yönetsel ve mali açıdan yeterli olabilmelerine bağlıdır.

Ülkemizde de bankacılık sektörü hızla gelişmekte olup; sektörde yaşanan rekabet ve hemen hemen her on yılda bir ortaya çıkan ekonomik kriz “bunların en büyüğü 2001 krizi”, bankaları oluşan pazar içinde var olabilmeleri için kaynaklarını en verimli şekilde kullanmaya zorlamıştır. Bu nedenle bankaların da sektör içindeki performanslarını görelî olarak değerlendirmeleri ve etkinlik sınırında yer almaları için referans almaları gereken bankaları belirlemeleri gerekmektedir.

Bilindiği üzere ülkemizde çok sayıda banka ve her bankanın çok sayıda şubesi vardır. Bu şubelerin kuruluş amacı; müşterilerden para satın alıp, müşterilere para satmaktır. Yani her bir banka şubesi aynı zamanda bir ticarethanedir. Bankalar rekabet ettikleri sektörde geri kalmamak, kar marjlarını en yüksek seviyede tutmak için mevcut şubelerinin performanslarını görelî olarak değerlendirmeli, etkin olmayan şubeleri ve etkin olmayan şubelere referans olacak etkin şubeleri belirlemeli, etkin olmayan şubelerin etkin hale gelmeleri için gerekli önlemleri almaları gerekmektedir. Bu yüzden bankaların istedikleri çıktıları elde etme sürecinde; etkinlik ve verimlilik analizleri çok önemli bir yer tutar. Bankalar da etkinlik ve verimlilik analizleri yardımı ile şubelerinin girdilerini hangi seviyeye kadar kullanabildiğini tespit edebilir, kaynak israfı olan şubelerinde israfın önlemini alabilirler. Banka şubeleri gibi birçok girdi ve çıktının gözlendiği ve gözlenen bu

girdi ve çıktıların tek bir toplam girdi ve çıktıya dönüştürülemeyeceği durumlarda, üretim etkinliğini ölçmek için kullanılan VZA yöntemi, en sık kullanılan parametresiz yöntemlerden biridir [17].

Bu çalışmada birbirlerine göre göreceli etkinlikleri araştırılacak karar verme birimi olarak T.C. Ziraat Bankası A.Ş. Antalya Bölge Başkanlığına bağlı olarak çalışan 47 adet banka şubesi seçilmiştir. Bu şubelere ait her üç ayda bir hesaplanan 2009 yılı Mart, Haziran ve Eylül ayı sonlarında açıklanan şube rakamları, T.C. Ziraat Bankası A.Ş. Antalya Bölge Başkanlığından alınmış olup, bu çalışmada kullanılmak üzere derlenmiştir.

Bu çalışmada girdi yönlü VZA tekniği kullanılmıştır. Çalışmanın amacı; üçer aylık her dönemin sonunda etkin olmayan şubeleri ve etkin olmayan şubelerin etkin hale gelmeleri için referans almaları gereken etkin şubeleri belirleyerek, etkin olmayan şubelere etkin olma yolunda yol göstermektir. Ayrıca; bahse konu üçer aylık dönemdeki etkinlik, girdi yönlü VZA ile; etkinliğin zaman içindeki değişimi ise Malmquist TFP endeksi kullanılarak ölçülmüştür. VZA tekniğinin uygulamasında Coelli, TJ tarafından gerçekleştirilen DEAP 2.1 programından faydalanılmıştır.

6.2. Karar Verme Birimlerinin Seçimi

VZA uygulamalarında ilk aşama, aralarında etkinlik araştırması yapabilmek amacıyla aynı tür girdileri kullanarak aynı tür çıktıları üreten ve benzer üretim konularında faaliyet gösteren karar verme birimlerinin seçilmesidir. Karar verme birimlerinin seçiminde, karar verme birimlerinin üretim teknolojisi açısından birbirlerine benzemeleri dışında; sayısal olarak, çalışmada kullanılacak olan doğrusal programlama modelinin gerektirdiğinden az olmamasına da dikkat edilmelidir.

Analizde seçilen girdi sayısı m ve çıktı sayısı s ise en az $m + s + 1$ tane karar verme biriminin alınması, araştırmanın güvenilirliği açısından önemli bir kısıttır. Diğer bir

kısıt ise araştırma kapsamına alınan karar verme birimi sayısının, toplam değişken sayısının en az iki katı olmasıdır [15].

Buna göre; modelde, 6.3'te açıklanacak 3 girdi ve 3 çıktı kullanıldığından karar verme birimi sayısı en az;

$$\begin{aligned} \text{Girdi Sayısı} + \text{Çıktı sayısı} + 1 &= 3 + 3 + 1 = 7 \\ 2 * (\text{Girdi Sayısı} + \text{Çıktı Sayısı}) &= 2 * (3 + 3) = 12 \end{aligned}$$

olmalıdır.

Bu çalışmada kullanılan karar verme birimleri, T.C. Ziraat Bankası A.Ş. Antalya Bölge Başkanlığına bağlı 47 adet banka şubesi olup, uygulama dönemi 2009 Mart, Haziran ve Eylül olmak üzere bir yılı kapsamaktadır. Çalışmaya T.C. Ziraat Bankası A.Ş. Antalya Bölge Başkanlığına bağlı olmasına rağmen 2009 yılı içinde açılan şubeler dâhil edilmemiştir.

Sonuç olarak çalışmada kullanılması gereken karar verme birimi sayısı adet kuralına da dikkat edilerek, Çizelge 6.1'de 1'den 47'ye kadar numaralandırılan 47 adet banka şubesi karar verme birimi olarak belirlenmiştir. Bu şubeler ve şubelere verilen numaralar Çizelge 6.1'de ki gibidir.

Çizelge 6.1. Çalışmaya konu banka şubeleri ve verilen numaraları

Şube No	Şube Adı	Şube No	Şube Adı	Şube No	Şube Adı	Şube No	Şube Adı
1	Ağlansu	13	Eğirdir	25	Keçiborlu	37	Şarkıkaraağaç
2	Akseki	14	Elmalı	26	Kemer	38	Tefenni
3	Aksu	15	Finike	27	KemerBurdur	39	Turunçova
4	AksuIsparta	16	Gazipaşa	28	Konaklı	40	Uluborlu
5	Alanya	17	Göhlisar	29	Korkuteli	41	Üçkapılar
6	Altınyayla	18	Gönen	30	Kumluca	42	Yalvaç
7	Antalya	19	Gündoğmuş	31	Manavgat	43	Döşemealtı
8	Atabey	20	İbradı	32	Sanayi	44	Yenişarbademli
9	Bucak	21	Isparta	33	Senirkent	45	Yeşilova
10	Burdur	22	Demre	34	Serik	46	Lara
11	Çavdır	23	Karamanlı	35	Sütçüler	47	Konyaaltı
12	Çeltikçi	24	Kaş	36	Şarampol		

6.3. Girdi ve Çıktıların Belirlenmesi

Karar verme birimlerini karşılaştırmanın temelini modeldeki girdi ve çıktılar oluşturduklarından girdi ve çıktılar büyük bir dikkatle seçilmelidir. Aynı karar verme birimi için farklı girdi ve çıktı grupları farklı etkinlik değerleri alacağından üretim sürecine nedensel olarak bağlı, anlamlı girdi ve çıktıların belirlenmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada T.C. Ziraat Bankası A.Ş. Antalya Bölge Başkanlığına bağlı 47 banka şubesinin birbirlerine göre göreceli etkinlikleri araştırılmış olup, kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri aşağıda verilmiştir.

Girdi Değişkenleri:

Aktif Toplam: Banka şubelerinde bilânçonun sol tarafında yer alır. Şubenin varlıklarını ve alacaklarını gösterir. Gereğinden fazla aktif, banka şubeleri için yüküdür. Bu nedenle banka şubeleri aktiflerini girdi olarak kullanırlar.

Personel Sayısı: Banka şubelerinde çalışan, bankacılık işlemlerinden sorumlu kişi sayısıdır. Gereğinden fazla personel banka şubeleri için yüküdür. Bu nedenle banka şubeleri personel sayısını girdi olarak kullanırlar.

Toplam Mevduat: Banka şubeleri; müşterilerinden para alıp, müşterilerine para satan bir işletme olup, müşterilerinden satın aldığı vadeli ve vadesiz mevduat toplamıdır. Banka şubeleri müşterilerinden satın aldıkları mevduatı kredi olarak satmak için kullanırlar. Toplanan fazla mevduat banka şubeleri için yüküdür. Bu nedenle banka şubeleri mevduatlarını girdi olarak kullanırlar.

Çıktı Değişkenleri:

Toplam Kar: Banka şubelerinin yaptığı bankacılık faaliyetleri sonucu elde ettiği kardır. Banka şubeleri aynı zamanda birer ticarethane oldukları için toplam karlarını maksimum yapmak isterler. Bu nedenle banka şubeleri toplam karlarını çıktı olarak kullanırlar.

Toplam Kredi: Banka şubelerinin müşterilerine vadeli olarak sattığı para tutarıdır. Banka şubeleri en çok karı sattıkları kredilerden elde ettikleri için, müşterilerine verdikleri kredileri maksimum yapmak isterler. Bu nedenle banka şubeleri toplam kredilerini çıktı olarak kullanırlar.

Takibe Düşen Kredi Toplamı: Banka şubelerinin müşterilerine vadeli olarak sattığı paranın vadesi gelip de tahsil edemediği tutarıdır. Banka şubeleri kar etmek için vadesi gelen kredilerini vadesinde tahsil etmek isterler. Bu nedenle banka şubeleri takibe düşen kredi toplamını çıktı olarak kullanırlar.

6.4. Veri Seti

Çalışmada kullanılan veri seti, T.C. Ziraat Bankası A.Ş. Antalya Bölge Başkanlığına bağlı 47 adet şubenin üçer aylık rakamlarından derlenmiştir. Veriler 2009 yılı Mart, Haziran ve Eylül ayı sonundaki şube rakamlarıdır.

Araştırmada Coelli, TJ tarafından geliştirilen DEAP 2.1 paket programı kullanılmıştır. Bu paket programının sağlıklı bir şekilde çalışması için veri setindeki verilerin çok büyük rakamlar ve negatif rakamlar içermemesi gerekmektedir. Aksi halde program, analizin yapılmasına imkân vermemektedir.

Veri Zarflama Analizi girdi ve çıktıların ortak bir birimle ifade edilmediği organizasyonlarda etkinlik ölçümünün yapılmasına imkân verir. Veri zarflama analizinin bu özelliği de göz önünde bulundurularak çalışmada kullanılan veri seti hazırlanırken Aktif Toplam, Toplam Mevduat, Toplam Kar 100.000'e bölünerek aynı oranda küçültülmüş, Toplam Kredi ve Takibe Düşen Kredi Toplamı ise 10.000'e bölünerek aynı oranda küçültülmüştür. Personel sayısında ise DEAP 2.1 paket programının çalışmasına engel teşkil edecek büyüklükte rakamlar olmadığı için herhangi bir değişiklik yapılmamıştır.

Çalışmada 6.3'te de belirtildiği gibi Takibe Düşen Kredi Toplamı çıktı olarak kullanılmıştır. Banka şubeleri için Takibe Düşen Kredi Toplamının büyük olması bankacılık açısından olumsuz bir sonuçtur. Bu banka şubelerinin kredi olarak sattığı paranın tahsil edilemediği anlamına gelir. Yani banka şubelerinin amaçlarından biri Takibe Düşen Kredi Toplamını mümkün olduğu kadar düşük seviyede tutmaktır.

Bu nedenle DEAP 2.1 paket programı kullanılan çalışmada veri girişi yapılırken, Takibe Düşen Kredi Toplamının 10.000'e bölünmesine ek olarak, çalışmaya konu tüm şubelerin Takibe Düşen Kredi Toplamı - 1 ile çarpılmıştır. Kullanılan paket programında negatif değerler programın çalışmasına engel olacağı için -1 ile çarpılan Takibe Düşen Kredi Toplamına, hiçbir şubenin takibe düşen kredi toplamı negatif olmayacak şekilde sabit bir sayı eklenmiştir. Eklenen sabit sayı 2009 Mart ayı

sonunda açıklanan veriler için 303,0124; Haziran ayı sonunda açıklanan veriler için 258,0117; Eylül ayı sonunda açıklanan veriler için ise 302,7720'dir.

DEAP 2.1 programının çalıştırılması için yeniden düzenlenen bu veriler kullanılmış, analiz sonuçlarının yorumlanmasında yapılan bu düzenlemeler dikkate alınmıştır.

6.5. Çıktıların Analizi

Etkinlik analizinin uygulaması için çalışmaya konu banka şubelerinin 2009 yılı Mart, Haziran ve Eylül ayı sonlarında açıklanan üçer aylık şube rakamları analizin yapılacağı programa uygun olarak derlenmiş; derlenen veri seti, matematiksel programlama yaklaşımı ile oluşturulan, VZA yapmak üzere Coelli, TJ tarafından geliştirilen DEAP 2.1 programı ile çözülmüştür. Bahse konu şubelerin analizinde kullanılan çıktılar Toplam Kar, Toplam Kredi, Takibe Düşen Kredi Toplamı olup, bahse konu banka şubelerinin bu değişkenlere direk olarak müdahale imkânları yoktur. Fakat modelin girdi değişkenleri olan Aktif Toplam, Personel Sayısı ve Toplam Mevduatı değiştirmek ilgili banka şubelerinin elindedir. Bu yüzden analizlerde girdi ağırlıklı VZA modeli kullanılmıştır.

2009 yılı Mart ayı sonu itibari ile bahse konu banka şubelerinin etkinlik değerleri, girdilerindeki fazlalık ve çıktılarındaki azlık Çizelge 6.2'deki gibidir.

Çizelge 6.2. 2009 yılı Mart ayı sonu itibari ile bahse konu banka şubelerinin etkinlik değerleri, girdilerindeki fazlalık ve çıktılarındaki azlık

Şube	Etkinlik	X1	X2	X3	Y1	Y2	Y3
Ağlansu	1.000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Akseki	0,432	15,995	0,000	26,500	0,000	100,702	0,000
Aksu	0,958	0,000	0,000	18,130	0,000	0,000	615,776
AksuIsparta	0,936	0,000	1,535	12,955	0,414	0,000	0,000
Alanya	0,378	62,163	0,000	85,600	0,000	185,946	129,160

Çizelge 6.2. (Devam) 2009 yılı Mart ayı sonu itibari ile bahse konu banka şubelerinin etkinlik değerleri, girdilerindeki fazlalık ve çıktılarındaki azlık

Şube	Etkinlik	X1	X2	X3	Y1	Y2	Y3
Altınyayla	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Antalya	0,212	7,889	0,000	200,058	0,000	0,000	311,288
Atabey	0,846	0,000	0,724	4,821	0,000	0,000	0,000
Bucak	0,218	0,000	0,000	0,000	0,000	64,066	113,921
Burdur	0,273	0,000	0,747	16,543	0,000	0,000	53,722
Çavdır	0,885	0,000	1,877	25,958	0,000	24,906	0,000
Çeltikçi	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Eğirdir	0,756	0,000	6,665	17,657	0,000	0,000	0,000
Elmalı	0,823	0,000	0,000	13,717	0,000	0,000	66,897
Finike	0,738	0,000	5,632	13,208	0,000	0,000	0,000
Gazipaşa	0,837	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	362,996
Göhlisar	0,657	41,650	0,000	59,778	0,000	37,179	0,000
Gönen	0,719	0,000	0,963	16,218	0,149	0,000	0,000
Gündoğmuş	0,701	0,000	0,000	7,474	0,225	17,595	0,000
İbradı	0,962	0,000	0,000	14,155	1,756	31,704	0,000
Isparta	0,320	136,085	0,000	170,530	0,000	62,624	0,000
Demre	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Karamanlı	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Kaş	0,434	0,000	0,749	33,219	0,000	21,078	0,000
Keçiborlu	0,538	0,000	0,000	15,992	0,000	155,161	0,000
Kemer	0,310	0,000	1,461	12,664	0,000	0,000	3,853
KemerBurdur	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Konaklı	0,444	0,000	0,000	20,649	0,000	0,000	96,565
Korkuteli	0,741	0,000	0,917	14,906	0,000	27,716	43,019
Kumluca	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Manavgat	0,467	0,000	0,000	38,807	0,000	93,961	203,044
Sanayi	0,479	0,000	0,000	83,975	0,000	0,000	140,412

Çizelge 6.2. (Devam) 2009 yılı Mart ayı sonu itibari ile bahse konu banka şubelerinin etkinlik değerleri, girdilerindeki fazlalık ve çıktılarındaki azlık

Şube	Etkinlik	X1	X2	X3	Y1	Y2	Y3
Senirkent	0,827	584,665	0,000	0,000	0,000	25,678	0,000
Serik	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Sütçüler	0,957	0,000	1,849	18,825	0,000	40,516	0,000
Şarampol	0,548	467,469	0,000	492,067	0,000	314,151	0,000
Şarkıkaraağaç	0,572	0,000	0,000	38,539	0,000	0,000	230,224
Tefenni	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Turunçova	0,932	0,000	1,351	0,000	0,000	0,000	160,777
Uluborlu	0,725	0,000	0,000	13,498	0,000	6,561	33,366
Üçkapılar	0,428	368,942	0,000	393,620	0,000	98,405	0,000
Yalvaç	0,478	0,000	0,000	97,006	0,000	0,000	105,494
Döşemealtı	0,754	0,000	0,000	23,053	0,000	99,348	99,905
Yenişarbademli	0,429	0,000	1,498	12,421	1,195	0,000	0,000
Yeşilova	0,590	141,435	0,000	154,956	0,000	51,947	0,000
Lara	0,420	111,196	0,000	121,153	0,000	0,000	0,000
Konyaaltı	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

T.C. Ziraat Bankası A.Ş. Antalya Bölge Başkanlığına bağlı 47 adet banka şubesinin 2009 Mart sonunda açıklanan şube rakamlarından derlenen verilere göre, VZA analizi ile etkinlik ölçümü yapılmış ve Çizelge 6.2'deki sonuçlar elde edilmiştir. Çizelge 6.2'nin yorumu aşağıdaki gibidir.

Analize konu 47 şube içerisinde Ağlansu, Altınyayla, Çeltikçi, Demre, Karamanlı, KemerBurdur, Kumluca, Serik, Tefenni ve Konyaaltı Şubeleri girdi ve çıktılarında fazlalık ya da azlık olmayan, kaynaklarını israf etmeden kullanan, etkin şubelerdir. Bu şubelerin etkinlik değeri 1,000 olup, girdilerinde fazlalık veya çıktılarında azlık yoktur. Bu şubeler aynı zamanda diğer şubelerin etkin duruma gelebilmesi için referans kümelerini oluştururlar.

Bu şubeler dışında kalan, etkinlik değerleri 1.000'in altında olan şubeler etkin değildirler. Bu şubeler Akseki, Aksu, AksuIsparta, Alanya, Antalya, Atabey, Bucak, Burdur, Çavdır, Eğirdir, Elmalı, Finike, Gazipaşa, Gölhisar, Gönen, Gündoğmuş, İbradı, Isparta, Kaş, Keçiborlu, Kemer, Konaklı, Korkuteli, Manavgat, Sanayi, Senirkent, Sütçüler, Şarmpol, Şarkıkaraağaç, Turunçova, Uluborlu, Üçkapılar, Yalvaç, Döşemealtı, Yenişarbademli, Yeşilova ve Lara Şubesi olup, kaynaklarında israf vardır.

Çizelge 6.2'de X1, X2, X3 etkinliği hesaplanan banka şubelerinin girdilerindeki fazlalıklarını göstermektedir. Y1, Y2, Y3 ise etkinliği hesaplanan banka şubelerinin çıktılarındaki azlıkları göstermektedir. Etkin olmayan şubeler bölüm 6.4'de bahsedilen düzeltmeleri de göz önünde bulundurmak koşulu ile girdilerini girdilerindeki fazlalık kadar azaltır, çıktılarındaki azlık kadar arttırabilirse etkin bir şube haline gelir.

Örneğin Çizelge 6.2'ye bakıldığında Alanya Şubesinin etkinlik değeri 0,378 olup, etkin bir şube değildir. Etkin bir şube olabilmesi için Aktif Toplamını (X1) $62,163 \times 100.000 = 6.216.300$ TL, Toplam Mevduatını (X3) $85,600 \times 100.000 = 8.560.000$ TL azaltmalı; Takibe Düşen Kredi Toplamını (Y3) $129,160 \times 10.000 \times (-1) = -1.291.600$ TL (DEAP 2.1 paket programı ile yapılan çözümde Takibe Düşen Kredi Toplamı -1'e bölüldüğü için çıktıların yorumunda -1 ile çarpılmıştır.), Toplam Kredilerini (Y2) $185,946 \times 10.000 = 1.859.460$ TL arttırmalıdır. (Takibe Düşen Kredi Toplamının -1.291.300 TL arttırılması demek, Takibe Düşen Kredi Toplamının 1.291.600 TL azaltılması anlamına gelir.) Benzer yorum etkin olmayan diğer şubeler için de yapılabilir.

Ağlansu, Altınyayla, Çeltikçi, Demre, Karamanlı, KemerBurdur, Kumluca, Serik, Tefenni ve Konyaaltı Şubeleri etkin şubelerdir. Bu şubeler aynı zamanda diğer şubelerin etkin duruma gelebilmesi için referans kümelerini oluştururlar. Etkin olmayan şubelerin etkin hale gelebilmeleri için referans almaları gereken şubeler Çizelge 6.3'te ki gibidir.

Çizelge 6.3. 2009 Mart ayı sonu verilerine göre etkin olmayan şubelerin etkin hale gelebilmeleri için referans almaları gereken şubeler

Şube	Referans Küme	Şube	Referans Küme	Şube	Referans Küme
Akseki	Altınyayla Karamanlı	Göhlisar	Karamanlı Serik	Senirkent	Ağlansu Demre Karamanlı
Aksu	Karamanlı Tefenni Konyaaltı	Gönen	KemerBurdur Konyaaltı	Sütçüler	Ağlansu Karamanlı
AksuIsparta	KemerBurdur Konyaaltı	Gündoğmuş	Altınyayla KemerBurdur	Şarampol	Karamanlı Serik
Alanya	Serik	İbradı	Altınyayla KemerBurdur	Şarkıkaraağaç	Demre Karamanlı Konyaaltı
Antalya	Demre Konyaaltı	Isparta	Karamanlı Serik	Turunçova	Ağlansu Karamanlı Konyaaltı
Atabey	Ağlansu KemerBurdur Konyaaltı	Kaş	Ağlansu Karamanlı	Uluborlu	Karamanlı Serik
Bucak	Ağlansu Karamanlı Tefenni	Keçiborlu	Altınyayla Çeltikçi Karamanlı	Üçkapılar	Karamanlı Serik
Burdur	Tefenni Konyaaltı	Kemer	Tefenni Konyaaltı	Yalvaç	Demre Karamanlı Konyaaltı
Çavdır	Ağlansu Karamanlı	Konaklı	Karamanlı Tefenni Konyaaltı	Döşemealtı	Karamanlı Serik

Çizelge 6.3. (Devam) 2009 Mart ayı sonu verilerine göre etkin olmayan şubelerin etkin hale gelebilmeleri için referans almaları gereken şubeler

Şube	Referans Küme	Şube	Referans Küme	Şube	Referans Küme
Eğirdir	Ağlansu Karamanlı Konyaaltı	Korkuteli	Tefenni	Yenişarbademli	KemerBurdur Konyaaltı
Elmalı	Karamanlı Tefenni Konyaaltı	Lara	Altınyayla Karamanlı Konyaaltı	Yeşilova	Karamanlı Serik
Finike	Karamanlı Tefenni Konyaaltı	Manavgat	Karamanlı Serik		
Gazipaşa	Ağlansu Demre Kumluca Konyaaltı	Sanayi	Demre Karamanlı Konyaaltı		

Çizelge 6.3'te görüldüğü gibi etkin olmayan her şubenin etkin hale gelebilmesi için referans alması gereken en az 1 tane etkin şube mevcuttur. Örneğin, Alanya Şubesinin etkin bir şube haline gelebilmesi için referans alması gereken şube Serik Şubesi; Akseki Şubesinin etkin bir şube haline gelebilmesi için referans alması gereken şube Altınyayla veya Karamanlı Şubesidir.

Ayrıca Çizelge 6.3 incelendiğinde etkin olmayan 9 adet şubenin Ağlansu, 5 adet şubenin Altınyayla, 1 adet şubenin Çeltikçi, 6 adet şubenin Demre, 25 adet şubenin Karamanlı, 6 adet şubenin KemerBurdur, 1 adet şubenin Kumluca, 9 adet şubenin Serik, 8 adet şubenin Tefenni, 18 adet şubenin ise Konyaaltı Şubesini referans alabileceği görülmüştür.

2009 yılı Haziran ayı sonu itibari ile bahse konu banka şubelerinin etkinlik değerleri, girdilerindeki fazlalık ve çıktılarındaki azlık Çizelge 6.4'teki gibidir.

Çizelge 6.4. 2009 yılı Haziran ayı sonu itibari ile bahse konu banka şubelerinin etkinlik değerleri, girdilerindeki fazlalık ve çıktılarındaki azlık

Şube	Etkinlik	X1	X2	X3	Y1	Y2	Y3
Ağlansu	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Akseki	0,474	41,500	0,000	52,543	0,000	116,072	0,000
Aksu	0,897	0,000	0,000	69,703	1,950	0,000	235,126
AksuIsparta	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Alanya	0,464	291,204	0,000	386,699	0,000	138,136	387,689
Altınyayla	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Antalya	0,274	127,813	0,000	320,621	0,000	0,000	221,734
Atabey	0,992	0,000	0,000	0,000	0,212	0,000	0,000
Bucak	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Burdur	0,472	0,000	0,000	65,716	11,971	0,000	342,917
Çavdır	0,838	0,000	2,201	17,132	0,000	0,000	0,000
Çeltikçi	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Eğirdir	0,943	0,000	7,687	17,773	4,737	0,000	40,198
Elmalı	0,816	0,000	1,600	30,367	0,000	0,000	30,320
Finike	0,822	0,000	2,052	23,761	1,004	0,000	89,879
Gazipaşa	0,995	0,000	0,000	0,000	1,778	0,000	45,017
Göhlisar	0,735	69,877	0,000	92,664	0,000	37,962	0,000
Gönen	0,796	0,000	0,564	15,818	0,000	0,000	0,000
Gündoğmuş	0,798	0,000	0,000	3,735	1,330	45,113	0,000
İbradı	0,827	0,000	0,000	16,492	0,832	39,773	0,000
Isparta	0,395	308,822	0,000	399,541	0,000	100,967	118,686
Demre	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Karamanlı	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Kaş	0,491	7,598	0,000	34,153	0,000	39,197	0,000

Çizelge 6.4. (Devam) 2009 yılı Haziran ayı sonu itibari ile bahse konu banka şubelerinin etkinlik değerleri, girdilerindeki fazlalık ve çıktılardaki azlık

Şube	Etkinlik	X1	X2	X3	Y1	Y2	Y3
Keçiborlu	0,488	0,000	0,000	18,368	0,000	149,678	0,000
Kemer	0,587	0,000	0,000	42,359	9,434	0,000	165,487
KemerBurdur	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Konaklı	0,569	68,072	0,000	91,965	0,000	18,481	0,000
Korkuteli	0,747	0,000	1,991	29,275	0,000	0,000	0,000
Kumluca	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Manavgat	0,516	58,808	0,000	152,575	0,000	111,329	123,097
Sanayi	0,513	46,214	0,000	86,450	0,000	63,572	54,369
Senirkent	0,968	0,000	0,000	9,473	1,169	0,000	12,764
Serik	0,788	13,149	0,000	109,755	0,000	24,811	189,546
Sütçüler	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Şarampol	0,668	797,697	0,000	913,491	0,000	414,897	240,238
Şarkîkaraağaç	0,617	0,000	0,000	42,951	2,568	0,000	30,451
Tefenni	0,977	0,000	0,000	3,468	0,338	0,000	0,000
Turunçova	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Uluborlu	0,823	3,220	0,000	21,040	0,000	24,191	0,000
Üçkapılar	0,459	506,246	0,000	579,080	0,000	102,022	60,072
Yalvaç	0,537	0,000	0,000	55,842	1,867	0,000	25,982
Döşemealtı	0,609	3,137	0,000	32,457	0,000	116,138	0,000
Yenişarbademli	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Yeşilova	0,594	170,400	0,000	192,486	0,000	26,949	0,000
Lara	0,649	137,915	0,000	181,751	7,059	0,000	0,000
Konyaaltı	0,367	31,256	0,000	45,745	2,033	0,000	0,000

T.C. Ziraat Bankası A.Ş. Antalya Bölge Başkanlığına bağlı 47 adet banka şubesinin 2009 Haziran sonunda açıklanan şube rakamlarından derlenen verilere göre, VZA ile etkinlik ölçümü yapılmış ve Çizelge 6.4'teki sonuçlar elde edilmiştir. Çizelge 6.4'ün yorumu aşağıdaki gibidir.

Analize konu 47 şube içerisinde Ağlansu, AksuIsparta, Altınyayla, Bucak, Çeltikçi, Demre, Karamanlı, KemerBurdur, Kumluca, Sütçüler, Turunçova ve Yenişarbademli Şubeleri girdi ve çıktılarında fazlalık ya da azlık olmayan, kaynaklarını israf etmeden kullanan, etkin şubelerdir. Bu şubelerin etkinlik değeri 1,000 olup, girdilerinde fazlalık veya çıktılarında azlık yoktur. Bu şubeler aynı zamanda diğer şubelerin etkin duruma gelebilmesi için referans kümelerini oluştururlar.

Bu şubeler dışında kalan etkinlik değerleri 1.000'in altında olan şubeler etkin değildirler. Bu şubeler Akseki, Aksu, Alanya, Antalya, Atabey, Burdur, Çavdır, Eğirdir, Elmalı, Finike, Gazipaşa, Gölhisar, Gönen, Gündoğmuş, İbradı, Isparta, Kaş, Keçiborlu, Kemer, Konaklı, Korkuteli, Manavgat, Sanayi, Senirkent, Serik, Şarampol, Şarkıkaraağaç, Tefenni, Uluborlu, Üçkapılar, Yalvaç, Döşemealtı, Yeşilova, Lara ve Konyaaltı Şubesi olup, kaynaklarında israf vardır.

Çizelge 6.4'de X1, X2, X3 etkinliği hesaplanan banka şubelerinin girdilerindeki fazlalıkları göstermektedir. Y1, Y2, Y3 ise etkinliği hesaplanan banka şubelerinin çıktılarındaki azlıkları göstermektedir. Etkin olmayan şubeler bölüm 6.4'de bahsedilen düzeltmeleri de göz önünde bulundurmak koşulu ile girdilerini girdilerindeki fazlalık kadar azaltır, çıktılarını çıktılarındaki azlık kadar arttırabilirse etkin bir şube haline gelir.

Örneğin Çizelge 6.4'e bakıldığında Çavdır Şubesinin etkinlik değeri 0,838 olup, etkin bir şube değildir. Etkin bir şube olabilmesi için Personel Sayısını (X2) 2 kişi, Toplam Mevduatını (X3) $17,132 \times 100.000 = 1.713.200$ TL azaltmalıdır. Çizelge 6.4'e bakıldığında, azaltılması gereken personel sayısı 2,201 olarak tespit edilse de 2,201 kişi mümkün olmadığından azaltılması gereken personel sayısı 2 olarak alınmıştır. Benzer yorum etkin olmayan diğer şubeler için de yapılabilir.

Ağlansu, AksuIsparta, Altınyayla, Bucak, Çeltikçi, Demre, Karamanlı, KemerBurdur, Kumluca, Sütçüler, Turunçova ve Yenişarbademli Şubeleri etkin şubelerdir. Bu şubeler aynı zamanda diğer şubelerin etkin duruma gelebilmesi için

referans kümelerini oluştururlar. Etkin olmayan şubelerin etkin hale gelebilmeleri için referans almaları gereken şubeler Çizelge 6.5’te ki gibidir.

Çizelge 6.5. 2009 Haziran ayı sonu verilerine göre etkin olmayan şubelerin etkin hale gelebilmeleri için referans almaları gereken şubeler

Şube	Referans Küme	Şube	Referans Küme	Şube	Referans Küme
Akseki	Çeltikçi Karamanlı	Gündoğmuş	Demre KemerBurdur	Şarkîkaraağaç	Demre Turunçova
Aksu	Demre Turunçova	İbradı	KemerBurdur Yenişarbademli	Tefenni	Demre KemerBurdur Turunçova
Alanya	Demre	Isparta	Demre	Uluborlu	Çeltikçi Karamanlı
Antalya	Demre Kumluca	Kaş	Çeltikçi Karamanlı	Üçkapılar	Demre
Atabey	Ağlansu Demre KemerBurdur Turunçova	Keçiborlu	Çeltikçi Demre Karamanlı	Yalvaç	Demre Turunçova
Burdur	Demre Turunçova	Kemer	Demre Turunçova	Döşemealtı	Demre Karamanlı
Çavdır	Çeltikçi Demre KemerBurdur	Konaklı	Demre Karamanlı	Yeşilova	Demre Karamanlı

Çizelge 6.5. (Devam) 2009 Haziran ayı sonu verilerine göre etkin olmayan şubelerin etkin hale gelebilmeleri için referans almaları gereken şubeler

Şube	Referans Küme	Şube	Referans Küme	Şube	Referans Küme
Eğirdir	Turunçova	Korkuteli	Çeltikçi Demre KemerBurdur	Lara	Karamanlı Demre
Elmalı	Demre Turunçova	Manavgat	Demre	Konyaaltı	Çeltikçi Karamanlı
Finike	Turunçova	Sanayi	Demre		
Gazipaşa	Bucak Demre Kumluca	Senirkent	Demre Turunçova		
Göhlisar	Demre Karamanlı	Serik	Demre		
Gönen	Çeltikçi Demre KemerBurdur	Şarampol	Demre		

Çizelge 6.5'te görüldüğü gibi etkin olmayan her şubenin etkin hale gelebilmesi için referans alması gereken en az 1 tane etkin şube mevcuttur. Örneğin, Antalya Şubesinin etkin bir şube haline gelebilmesi için referans alması gereken şube Demre veya Kumluca Şubesi; Konyaaltı Şubesinin etkin bir şube haline gelebilmesi için referans alması gereken şube Çeltikçi veya Karamanlı şubesidir.

Ayrıca Çizelge 6.5 incelendiğinde etkin olmayan 1 adet şubenin Bucak, 9 adet şubenin Çeltikçi, 27 adet şubenin Demre, 10 adet şubenin Karamanlı, 7 adet şubenin KemerBurdur, 2 adet şubenin Kumluca, 11 adet şubenin Turunçova, 1 adet şubenin ise Yenişarbademli Şubesini referans alabileceği görülmektedir.

Çizelge 6.6. 2009 yılı Eylül ayı sonu itibari ile bahse konu banka şubelerinin etkinlik değerleri, girdilerindeki fazlalık ve çıktılarındaki azlık

Şube	Etkinlik	X1	X2	X3	Y1	Y2	Y3
Ağlansu	1.000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Akseki	0,438	62,911	0,000	63,714	10,482	0,000	0,000
Aksu	1.000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
AksuIsparta	0.992	0,000	1,866	9,914	0.282	0,000	0,000
Alanya	0,375	186,141	0,000	412,689	0,000	0,000	237,873
Altınyayla	0,816	3,595	0,000	4,060	13,340	4,894	0,000
Antalya	0,262	289,692	0,000	404,302	0,000	0,000	129,134
Atabey	0,996	0,000	0,000	6,764	0,056	0,000	0,000
Bucak	1.000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Burdur	0,412	0,000	0,000	0,000	5,469	0,000	148,883
Çavdır	0,696	0,000	0,352	5,439	0,078	0,000	0,000
Çeltikçi	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Eğirdir	0,578	0,000	3,054	0,000	0,000	0,000	0,000
Elmalı	0,771	0,000	0,000	6,316	0,447	0,000	63,594
Finike	0,827	0,000	1,392	10,378	1,151	0,000	186,577
Gazipaşa	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Gölkhisar	0,544	19,148	0,000	20,716	0,000	0,000	0,000
Gönen	0,812	0,000	0,000	7,105	0,000	0,000	0,000
Gündoğmuş	0,710	0,000	0,000	2,285	13,508	18,857	0,000
İbradı	0,800	0,000	0,000	9,765	2,518	32,506	0,000
Isparta	0,342	411,783	0,000	496,199	0,000	0,000	5,421
Demre	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Karamanlı	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Kaş	0,991	0,000	0,000	35,054	1,731	0,000	0,000
Keçiborlu	0,491	6,764	0,000	9,343	2,315	0,000	0,000
Kemer	0,590	0,000	0,000	52,588	5,059	0,000	0,000
KemerBurdur	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Çizelge 6.6. (Devam) 2009 yılı Eylül ayı sonu itibari ile bahse konu banka şubelerinin etkinlik değerleri, girdilerindeki fazlalık ve çıktılarındaki azlık

Şube	Etkinlik	X1	X2	X3	Y1	Y2	Y3
Konaklı	0,752	108,785	0,000	110,676	5,547	0,000	0,000
Korkuteli	0,785	0,000	0,000	25,175	0,000	0,000	0,000
Kumluca	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Manavgat	0,436	48,165	0,000	162,981	0,000	0,000	0,000
Sanayi	0,580	28,414	0,000	103,560	0,000	0,000	0,000
Senirkent	0,934	0,000	0,000	16,448	0,000	0,000	0,000
Serik	0,800	0,000	0,000	181,397	0,743	0,000	0,000
Sütçüler	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Şarampol	0,409	585,145	0,000	749,234	0,000	0,000	0,000
Şarkıkaraağaç	0,610	0,000	0,000	60,882	3,318	0,000	0,000
Tefenni	0,999	0,000	0,000	36,317	0,000	0,000	0,000
Turunçova	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Uluborlu	0,930	32,175	0,000	24,231	9,728	0,000	0,000
Üçkapılar	0,406	452,437	0,000	526,114	0,000	0,000	0,000
Yalvaç	0,549	16,275	0,000	81,666	0,859	0,000	0,000
Döşemealtı	0,540	59,526	0,000	59,359	12,905	0,000	0,000
Yenişarbademli	0,948	0,000	1,643	10,616	0,189	5,713	0,000
Yeşilova	0,753	274,670	0,000	273,851	9,546	0,000	0,000
Lara	0,531	79,466	0,000	83,399	10,331	0,000	0,000
Konyaaltı	0,443	27,943	0,000	31,393	15,833	0,000	0,000

T.C. Ziraat Bankası A.Ş. Antalya Bölge Başkanlığına bağlı 47 adet banka şubesinin 2009 Eylül ayı sonunda açıklanan şube rakamlarından derlenen verilere göre, VZA analizi ile etkinlik ölçümü yapılmış ve Çizelge 6.6'daki sonuçlar elde edilmiştir. Çizelge 6.6'nın yorumu aşağıdaki gibidir.

Analize konu 47 şube içerisinde Ağılansu, Aksu, Bucak, Çeltikçi, Gazipaşa, Demre, Karamanlı, KemerBurdur, Kumluca, Sütçüler ve Turunçova Şubeleri girdi ve

çıktılarında fazlalık ya da azlık olmayan, kaynaklarını israf etmeden kullanan, etkin şubelerdir. Bu şubelerin etkinlik değeri 1,000 olup, girdilerinde fazlalık veya çıktılarında azlık yoktur. Bu şubeler aynı zamanda diğer şubelerin etkin duruma gelebilmeleri için referans kümelerini oluştururlar.

Bu şubeler dışında kalan etkinlik değerleri 1.000'in altında olan şubeler etkin değildirler. Bu şubeler Akseki, AksuIsparta, Alanya, Altınyayla, Antalya, Atabey, Burdur, Çavdır, Eğirdir, Elmalı, Finike, Gölhisar, Gönen, Gündoğmuş, İbradı, Isparta, Kaş, Keçiborlu, Kemer, Konaklı, Korkuteli, Manavgat, Sanayi, Senirkent, Serik, Şarampol, Şarkıkaraağaç, Tefenni, Uluborlu, Üçkapılar, Yalvaç, Döşemealtı, Yenişarbademli, Yeşilova, Lara ve Konyaaltı Şubesi olup, kaynaklarında israf vardır.

Çizelge 6.6'da X1, X2, X3 etkinliği hesaplanan banka şubelerinin girdilerindeki fazlalıklarını göstermektedir. Y1, Y2, Y3 ise etkinliği hesaplanan banka şubelerinin çıktılarındaki azlıkları göstermektedir. Etkin olmayan şubeler bölüm 6.4'de bahsedilen düzeltmeleri de göz önünde bulundurmak koşulu ile girdilerini girdilerindeki fazlalık kadar azaltır, çıktılarını çıktılarındaki azlık kadar arttırabilirse etkin bir şube haline gelir.

Örneğin Çizelge 6.6'ya bakıldığında Uluborlu Şubesinin etkinlik değeri 0,930 olup, etkin bir şube değildir. Etkin bir şube olabilmesi için Aktif Toplamını (X1) $32,175 \times 100.000 = 3.217.500$ TL, Toplam Mevduatını (X3) $24,231 \times 100.000 = 2.423.100$ TL azaltmalı; Toplam Karını (Y1) $9,728 \times 100.000 = 972.800$ TL arttırmalıdır. Benzer yorum etkin olmayan diğer şubeler için de yapılabilir.

Ağlansu, Aksu, Bucak, Çeltikçi, Gazipaşa, Demre, Karamanlı, KemerBurdur, Kumluca, Sütçüler ve Turunçova Şubeleri etkin şubelerdir. Bu şubeler aynı zamanda diğer şubelerin etkin duruma gelebilmesi için referans kümelerini oluştururlar. Etkin olmayan şubelerin etkin hale gelebilmeleri için referans almaları gereken şubeler Çizelge 6.7'de ki gibidir.

Çizelge 6.7. 2009 Eylül ayı sonu verilerine göre etkin olmayan şubelerin etkin hale gelebilmeleri için referans almaları gereken şubeler

Şube	Referans Küme	Şube	Referans Küme	Şube	Referans Küme
Akseki	Karamanlı Sütçüler	Gönen	Ağlansu Çeltikçi KemerBurdur Sütçüler	Serik	Aksu Demre Kumluca
AksuIsparta	KemerBurdur Turunçova	Gündoğmuş	KemerBurdur Sütçüler	Şarampol	Demre Kumluca Sütçüler
Alanya	Kumluca Sütçüler	İbradı	KemerBurdur Sütçüler	Şarkîkaraağaç	Ağlansu Aksu Demre
Altınyayla	Sütçüler	Isparta	Kumluca Sütçüler	Tefenni	Ağlansu Demre Sütçüler Turunçova
Antalya	Kumluca Sütçüler	Kaş	Ağlansu Aksu Demre	Uluborlu	Karamanlı Sütçüler
Atabey	Ağlansu KemerBurdur Turunçova	Keçiborlu	Karamanlı Sütçüler	Üçkapılar	Demre Karamanlı Sütçüler
Burdur	Aksu Gazipaşa Turunçova	Kemer	Ağlansu Demre Karamanlı	Yalvaç	Demre Karamanlı
Çavdır	KemerBurdur Turunçova	Konaklı	Karamanlı Sütçüler	Döşemealtı	Karamanlı Sütçüler

Çizelge 6.7. (Devam) 2009 Eylül ayı sonu verilerine göre etkin olmayan şubelerin etkin hale gelebilmeleri için referans almaları gereken şubeler

Şube	Referans Küme	Şube	Referans Küme	Şube	Referans Küme
Eğirdir	Ağlansu KemerBurdur Kumluca Sütçüler	Korkuteli	Ağlansu Demre Sütçüler Turunçova	Yenişarbademli	KemerBurdur
Elmalı	Aksu Turunçova	Manavgat	Demre Kumluca Sütçüler	Yeşilova	Karamanlı Sütçüler
Finike	Turunçova	Sanayi	Demre Kumluca Sütçüler	Lara	Karamanlı Sütçüler
Göhlisar	Demre Karamanlı Sütçüler	Senirkent	Ağlansu Aksu Demre Turunçova	Konyaaltı	Karamanlı Sütçüler

Çizelge 6.7’de görüldüğü gibi etkin olmayan her şubenin etkin hale gelebilmesi için referans alması gereken en az 1 tane etkin şube mevcuttur. Örneğin, Finike Şubesinin etkin bir şube haline gelebilmesi için referans alması gereken şube Turunçova Şubesi; Konaklı Şubesinin etkin bir şube haline gelebilmesi için referans alması gereken şube Karamanlı veya Sütçüler Şubesi’dir.

Ayrıca Çizelge 6.7 incelendiğinde etkin olmayan 9 adet şubenin Ağlansu, 6 adet şubenin Aksu, 1 adet şubenin Çeltikçi, 13 adet şubenin Demre, 12 adet şubenin Karamanlı, 8 adet şubenin KemerBurdur, 8 adet şubenin Kumluca, 23 adet şubenin Sütçüler ve 9 adet şubenin Turunçova Şubesini referans alabileceği görülmüştür.

Elde edilen sonuçlar incelendiğinde 2009 Mart ayı sonundaki şube rakamlarına göre hesaplanan etkinlik değerine 1. dönem etkinlik, Haziran ayı sonundaki şube rakamlarına göre hesaplanan etkinlik değerine 2. dönem etkinlik, Eylül ayı sonundaki şube rakamlarına göre hesaplanan etkinlik değerine 3. dönem etkinlik değeri denilerek Çizelge 6.8 oluşturulabilir.

Çizelge 6.8. En az bir dönem etkin olan şubeler ve etkin oldukları dönem sayısı

Şube	1. dönem Etkinlik Değeri	2. Dönem Etkinlik Değeri	3. Dönem Etkinlik Değeri	Etkin Olduğu Dönem sayısı
Ağlansu	1,000	1,000	1,000	3
Aksu	0,958	0,897	1,000	1
AksuIsparta	0,936	1,000	0,992	1
Altınyayla	1,000	1,000	0,816	2
Bucak	0,218	1,000	1,000	2
Çeltikçi	1,000	1,000	1,000	3
Gazipaşa	0,837	0,995	1,000	1
Demre	1,000	1,000	1,000	3
Karamanlı	1,000	1,000	1,000	3
KemerBurdur	1,000	1,000	1,000	3
Kumluca	1,000	1,000	1,000	3
Serik	1,000	0,788	0,800	1
Sütçüler	0,957	1,000	1,000	2
Tefenni	1,000	0,977	0,999	1
Turunçova	0,932	1,000	1,000	2
Yenişarbademli	0,729	1,000	0,948	1
Konyaaltı	1,000	0,367	0,433	1

Çizelge 6.8 incelendiğinde Ağlansu, Çeltikçi, Demre, Karamanlı, KemerBurdur ve Kumluca Şubelerinin çalışmaya konu üç dönem de etkin olduğu görülmektedir. Ayrıca etkin olmaması beklenen Konyaaltı Şubesi; 1. dönemde etkin olmasına rağmen, diğer dönemlerdeki etkinliği oldukça düşüktür. Bu durumun nedeni: Konyaaltı Şubesinin 2009 Mart ayı sonrası verdiği kredilerdeki düşüştür. Konyaaltı Şubesi 2009 Haziran ayı öncesinde tek bir firmaya yüklü miktarda kredi vermiş, verilen krediyi 2009 Mart ayı sonrasında tahsil etmiş olabilir. 1. dönemde etkin olmayan Bucak Şubesinin etkinsizliğinin nedeni ise 2009 Mart ayına kadar verdiği kredi miktarının olmasıdır. Bucak Şubesi 2009 Mart ayından sonra yüklü miktarda kredi vermiş ve 2009 Eylül ayı sonu itibari ile hala verilen krediyi tahsil etmemiştir.

Bu kısma kadar T.C Ziraat Bankası A.Ş. Antalya Bölge Başkanlığına Bağlı 47 şubenin, 2009 Mart – 2009 Eylül sonu dönemindeki her üç ay için ayrı ayrı VZA ile statik etkinliğine baktık. Bu şubelerin etkinliklerinin zaman içindeki değişimi olan verimlilikteki büyüme miktarına; yani dinamik etkinliklerini Malmquist TFP endeksi kullanarak ölçülmüştür. Burada bir önceki yıla göre; etkinlik değişimi, teknolojik değişim, saf teknik etkinlik değişimi, ölçek etkinliğindeki değişim ve toplam faktör verimliliğindeki değişim değerleri her şube için ayrı ayrı hesaplanmıştır.

Çizelge 6.9. 2009 Haziran sonu verilerine göre etkinlik değişimi bakımından şubeler

Şube	Etkinlik Değişimi	Teknolojik Değişim	Saf Teknik Etkinlik Değişimi	Ölçek Etkinliğindeki Değişim	Toplam Faktör Verimliliğindeki Değişim
Ağlansu	1,000	0,674	1,000	1,000	0,674
Akseki	1,097	0,719	1,103	0,994	0,788
Aksu	0,937	0,712	0,916	1,022	0,667
AksuIsparta	1.068	0,797	1,000	1,068	0,851
Alanya	1,228	0,696	1,505	0,816	0,855
Altınyayla	0,947	0,718	1,000	0,947	0,680

Çizelge 6.9. (Devam) 2009 Haziran sonu verilerine göre etkinlik değişimi bakımından şubeler

Şube	Etkinlik Değişimi	Teknolojik Değişim	Saf Teknik Etkinlik Değişimi	Ölçek Etkinliğindeki Değişim	Toplam Faktör Verimliliğindeki Değişim
Antalya	1,297	0,751	4,482	0,289	0,974
Atabey	1,173	0,725	1,181	0,993	0,850
Bucak	4,577	0,614	3,726	1,217	2,809
Burdur	1,732	0,549	1,737	0,997	0,952
Çavdır	0,940	0,705	0,945	0,994	0,662
Çeltikçi	1,000	0,791	1,000	1,000	0,791
Eğirdir	1,248	0,609	1,246	1,001	0,760
Elmalı	0,991	0,717	0,964	1,028	0,711
Finike	1,115	0,711	1,114	1,001	0,793
Gazipaşa	1,190	0,680	1,167	1,019	0,809
Göhlisar	1,119	0,723	1,133	0,988	0,809
Gönen	1,107	0,756	1,148	0,965	0,837
Gündoğmuş	1,138	0,764	1,017	1,118	0,870
İbradı	0,859	0,830	1,000	0,859	0,713
Isparta	1,235	0,710	1,321	0,935	0,877
Demre	1,000	0,732	1,000	1,000	0,732
Karamanlı	1,000	0,742	1,000	1,000	0,742
Kaş	1,132	0,709	1,173	0,966	0,803
Keçiborlu	0,907	0,747	0,915	0,992	0,678
Kemer	2,821	0,732	2,266	1,245	1,219
KemerBurdur	1,000	0,725	1,000	1,000	0,725
Konaklı	1,283	0,738	1,326	0,968	0,947
Korkuteli	1,008	0,715	0,997	1,010	0,720
Kumluca	1,000	0,684	1,000	1,000	0,684

Çizelge 6.9. (Devam) 2009 Haziran sonu verilerine göre etkinlik değişimi bakımından şubeler

Şube	Etkinlik Değişimi	Teknolojik Değişim	Saf Teknik Etkinlik Değişimi	Ölçek Etkinliğindeki Değişim	Toplam Faktör Verimliliğindeki Değişim
Manavgat	1,105	0,716	1,296	0,852	0,791
Sanayi	1,217	0,732	1,237	0,984	0,890
Senirkent	1,170	0,669	1,103	1,061	0,782
Serik	0,788	0,733	1,000	0,788	0,578
Sütçüler	1,045	0,689	1,031	1,014	0,720
Şarampol	1,219	0,679	1,000	1,219	0,827
Şarkıkaraağaç	1,080	0,694	1,070	1,010	0,750
Tefenni	0,977	0,702	0,977	1,000	0,685
Turunçova	1,073	0,713	1,056	1,016	0,765
Uluborlu	1,136	0,728	1,299	0,875	0,827
Üçkapılar	1,071	0,706	1,169	0,916	0,756
Yalvaç	1,123	0,743	1,122	1,001	0,834
Döşemealtı	1,341	0,687	1,797	0,746	0,921
Yenişarbademli	1,372	0,886	1,020	1,345	1,216
Yeşilova	1,007	0,743	0,979	1,028	0,748
Lara	1,546	0,637	1,388	1,114	0,984
Konyaaltı	0,367	0,519	0,378	0,972	0,191

Çizelge 6.9. 2009 Haziran sonu verilerine göre etkinlik değişimi bakımından şubeler incelendiğinde; etkinlik değişimi bakımından en iyi performansa Bucak Şubesinin sahip olduğu görülmektedir. Bucak Şubesinin Toplam Faktör Verimliliğindeki değişim 2,809 olup, % 180,9 verimlilik büyümesi sağlamıştır. Toplam Faktör verimliliğindeki değişimin alt unsurlarına (teknik değişim ve etkinlik değişimi) bakıldığında 2009 Haziran sonu döneminde Bucak Şubesindeki verimlilik büyümesinin temel kaynağının etkinlik değişimi olduğu görülmektedir. Bucak Şubesi için etkinlik değişim endeksi % 357,7 artarken, teknolojik değişim endeksinin %38,6 azalması elde edilen verimlilik kazanımında teknolojik ilerlemenin değil, etkinlik değişiminin daha baskın olduğunu işaret etmektedir.

Bucak Şubesi için etkinlik değişimi endeksinin alt unsurlarına bakıldığında saf teknik etkinliğin (yönetsel etkinlik) % 272,6, ölçek etkinliği ise % 21,7 arttığı görülmektedir. O halde haziran ayı sonunda Bucak Şubesinin etkinlik değişiminde ki artışın büyük bölümünün saf teknik etkinlikteki artıştan kaynaklandığı bariz olarak görülmektedir.

Bucak Şubesinin 2009 Haziran ayı sonundaki etkinlik değişiminin nedeni: 2009 Mart ayından sonra yüklü miktarda kredi vermesi ve 2009 Haziran ayı sonu itibari ile hala verilen krediyi tahsil etmemiş olmasıdır.

2009 Haziran sonu verilerine göre etkinlik değişimi bakımından şubeler incelendiğinde; etkinlik değişimi bakımından en kötü performansa ise Konyaaltı Şubesinin sahip olduğu görülmektedir. Konyaaltı Şubesinin toplam faktör verimliliğindeki değişim 0,191 olup, verimlilikte % 80,9 azalma olduğu görülmüştür. Toplam faktör verimliliğindeki değişimin alt unsurlarına (teknik değişim ve etkinlik değişimi) bakıldığında 2009 Haziran sonu döneminde Konyaaltı Şubesindeki verimlilik azalmasının temel kaynağının etkinlik değişimi olduğu görülmektedir. Konyaaltı Şubesi için etkinlik değişim endeksi % 63,3 azalırken, teknolojik değişim endeksinin % 48,1 azalması verimlilik kaybında teknolojik gerilemenin değil, etkinlik değişiminin daha baskın olduğunu işaret etmektedir.

Konyaaltı Şubesi için etkinlik değişimi endeksinin alt unsurlarına bakıldığında saf teknik etkinliğin (yönetsel etkinlik) % 62,2, ölçek etkinliği ise % 0,28 oranında azaldığı görülmektedir. O halde haziran ayı sonunda Konyaaltı Şubesinin etkinlik değişimindeki azalışın büyük bölümünün saf teknik etkinlikteki alışıdan kaynaklandığı bariz olarak görülmektedir.

Konyaaltı Şubesinin 2009 Haziran ayı sonundaki etkinlik değişiminin en önemli nedeni: Konyaaltı Şubesi 2009 Haziran ayı öncesinde tek bir firmaya yüklü miktarda kredi vermiş, verilen krediyi 2009 Mart ayı sonrasında tahsil etmiş olabilir.

Çizelge 6.10. 2009 Eylül sonu verilerine göre etkinlik değişimi bakımından şubeler

Şube	Etkinlik Değişimi	Teknolojik Değişim	Saf Teknik Etkinlik Değişimi	Ölçek Etkinliğindeki Değişim	Toplam Faktör Verimliliğindeki Değişim
Ağlansu	1,000	0,934	1,000	1,000	0,934
Akseki	0,920	0,939	0,940	0,979	0,864
Aksu	1,114	0,961	1,091	1,021	1,070
Aksuİsparta	0,992	0,961	0,992	0,999	0,953
Alanya	0,807	0,948	0,649	1,245	0,765
Altınyayla	0,862	0,937	1,000	0,862	0,807
Antalya	0,957	0,907	1,000	0,957	0,868
Atabey	1,003	0,957	0,998	1,005	0,960
Bucak	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Burdur	0,872	0,990	0,866	1,007	0,864
Çavdır	0,838	1,002	0,840	0,998	0,839
Çeltikçi	1,000	0,866	1,000	1,000	0,866
Eğirdir	0,928	1,003	0,928	1,000	0,930
Elmalı	0,945	0,965	0,945	1,000	0,911
Finike	1,006	0,983	1,009	0,997	0,989

Çizelge 6.10. (Devam) 2009 Eylül sonu verilerine göre etkinlik değişimi bakımından şubeler

Şube	Etkinlik Değişimi	Teknolojik Değişim	Saf Teknik Etkinlik Değişimi	Ölçek Etkinliğindeki Değişim	Toplam Faktör Verimliliğindeki Değişim
Gazipaşa	1,005	0,990	1,005	1,000	0,995
Göhlisar	0,740	0,901	0,755	0,979	0,666
Gönen	1,017	0,918	0,980	1,038	0,934
Gündoğmuş	0,890	0,930	1,006	0,885	0,828
İbradı	0,968	0,847	0,809	1,196	0,819
Isparta	0,865	0,948	0,728	1,187	0,820
Demre	1,000	0,911	1,000	1,000	0,911
Karamanlı	1,000	0,886	1,000	1,000	0,886
Kaş	2,018	0,975	1,948	1,036	1,968
Keçiborlu	1,006	0,877	1,012	0,994	0,882
Kemer	1,006	0,981	1,095	0,919	0,987
KemerBurdur	1,000	0,885	1,000	1,000	0,885
Konaklı	1,320	0,870	1,328	0,994	1,149
Korkuteli	1,050	0,972	1,046	1,004	1,021
Kumluca	1,000	0,972	1,000	1,000	0,972
Manavgat	0,845	0,952	0,838	1,008	0,804
Sanayi	0,995	0,905	1,002	0,993	0,900
Senirkent	0,965	0,975	0,962	1,003	0,941
Serik	1,015	0,925	1,000	1,015	0,938
Sütçüler	1,000	2,265	1,000	1,000	2,265
Şarampol	0,613	1,150	1,000	0,613	0,705
Şarkıkaraağaç	0,988	0,961	0,986	1,002	0,949
Tefenni	1,023	0,964	1,023	1,000	0,986
Turunçova	1,000	0,974	1,000	1,000	0,974

Çizelge 6.10. (Devam) 2009 Eylül sonu verilerine göre etkinlik değişimi bakımından şubeler

Şube	Etkinlik Değişimi	Teknolojik Değişim	Saf Teknik Etkinlik Değişimi	Ölçek Etkinliğindeki Değişim	Toplam Faktör Verimliliğindeki Değişim
Uluborlu	1,127	0,879	0,969	1,163	0,991
Üçkapılar	0,884	0,949	0,961	0,919	0,839
Yalvaç	1,023	0,920	1,075	0,952	0,941
Döşemealtı	0,885	1,019	0,679	1,302	0,902
Yenişarbademli	0,948	0,889	0,963	0,984	0,843
Yeşilova	1,264	0,882	1,310	0,965	1,116
Lara	0,817	0,866	0,853	0,957	0,707
Konyaaltı	1,201	0,854	1,197	1,004	1,026

Çizelge 6.10. 2009 Eylül sonu verilerine göre etkinlik değişimi bakımından şubeler incelendiğinde; etkinlik değişimi bakımından en iyi performansa Kaş Şubesi'nin sahip olduğu görülmektedir. Kaş Şubesinin toplam faktör verimliliğindeki değişim 1,968 olup, % 96,8 verimlilik büyümesi sağlamıştır. Toplam faktör verimliliğindeki değişimin alt unsurlarına (teknik değişim ve etkinlik değişimi) bakıldığında 2009 Eylül sonu döneminde Kaş Şubesindeki verimlilik büyümesinin temel kaynağının etkinlik değişimi olduğu görülmektedir. Kaş Şubesi için etkinlik değişim endeksi % 101,8 artarken teknolojik değişim endeksinin % 2,5 azalması elde edilen verimlilik kazanımında teknolojik değişiminin değil, etkinlik değişiminin daha baskın olduğunu işaret etmektedir.

Kaş Şubesi için etkinlik değişiminin alt unsurlarına bakıldığında saf teknik etkinliğin (yönetsel etkinlik) % 94,8, ölçek etkinliğinin ise % 3,6 arttığı görülmektedir. O halde eylül ayı sonunda Kaş Şubesinin etkinlik değişimindeki artışta saf teknik etkinlikteki artışın daha baskın olduğu görülmektedir.

2009 Eylül sonu verilerine göre etkinlik değişimi bakımından şubeler incelendiğinde; etkinlik değişimi bakımından en kötü performansa ise Şarampol Şubesinin sahip olduğu görülmektedir. Şarampol Şubesinin toplam faktör verimliliğindeki değişim 0,705 olup, verimlilikte % 29,5 azalma olduğu görülmüştür. Toplam faktör verimliliğindeki değişimin alt unsurlarına (teknik değişim ve etkinlik değişimi) bakıldığında 2009 Haziran sonu döneminde Şarampol Şubesindeki verimlilik azalmasının temel kaynağının etkinlik değişimi olduğu görülmektedir. Şarampol Şubesi için etkinlik değişim endeksi % 38,7 azalırken, teknolojik değişim endeksinin % 15 artması verimlilik kaybında teknolojik gerilemenin değil, etkinlik değişiminin daha baskın olduğunu işaret etmektedir.

Şarampol Şubesi için etkinlik değişiminin alt unsurlarına bakıldığında saf teknik etkinliğin sabit, ölçek etkinliğin ise % 38,7 oranında azaldığı görülmektedir. O halde eylül ayı sonunda Şarampol Şubesinin etkinlik değişimindeki azalışın kaynağının ölçek etkinliğindeki azalıştan kaynaklandığı söylenebilir.

Çizelge 6.11. Malmquist toplam faktör verimliliği endeksindeki değişim

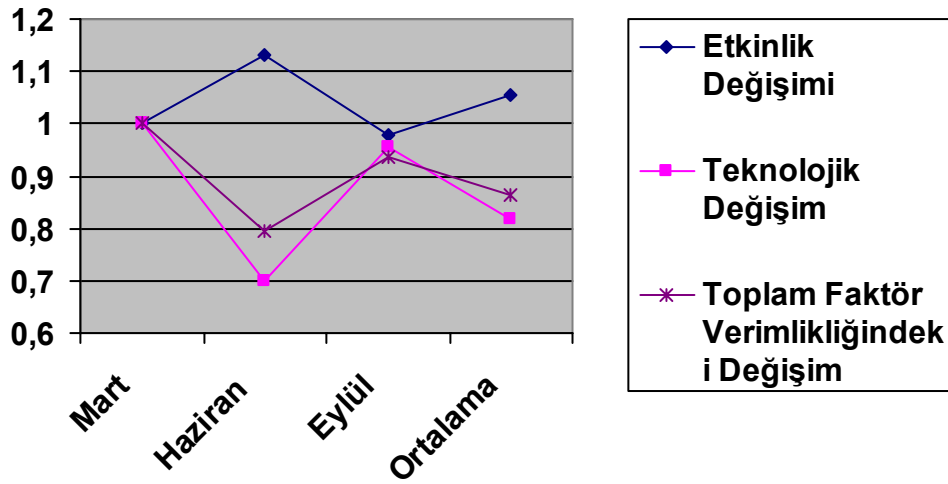
Dönem	Etkinlik Değişimi	Teknolojik Değişim	Saf Teknik Etkinlik Değişimi	Ölçek Etkinliğindeki Değişim	Toplam Faktör Verimliliğindeki Değişim
Mart-Haziran	1,132	0,701	1,167	0,970	0,794
Haziran-Eylül	0,979	0,957	0,981	0,999	0,937
Genel Ortalama	1,053	0,819	1,070	0,984	0,863

Çizelge 6.11 çalışmaya konu dönemlerdeki malmquist toplam faktör verimliliği endeksindeki değişimi göstermektedir.

Çizelge 6.11'e bakıldığında, şubelerin toplam faktör verimliliğinin bir önceki döneme göre sırasıyla % 20,6 ve % 6,3 düştüğü görülmektedir. Söz konusu azalışlar incelenen dönemde (Mart-Haziran, Haziran-Eylül) ortalama 13,7 verimlilik azalışına neden olmuştur.

Toplam faktör verimliliğinin alt unsurlarına (teknik değişim ve etkinlik değişimi) bakıldığında dönemde (Mart-Haziran, Haziran-Eylül) görülen azalışının temel kaynağının teknolojik değişimdeki azalma olduğu görülmektedir. Dönemde (Mart-Haziran, Haziran-Eylül) etkinlik değişim endeksi % 5,3 artarken teknolojik değişim endeksinin % 18,1 azalması, görünen verimlilik azalışında teknolojik değişimin daha baskın olduğunu işaret etmektedir.

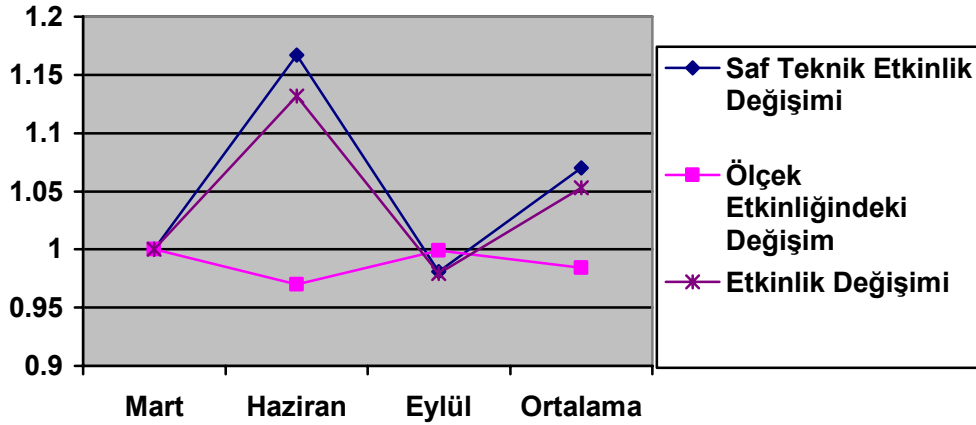
Dönemde (Mart-Haziran, Haziran-Eylül) etkinlik değişiminin alt unsurlarına bakıldığında saf teknik etkinlik değişimi % 7 artarken, ölçek etkinliğindeki değişimin % 1,6 azaldığı görülmektedir. O dönemin ortalama etkinlik değişimindeki artışın kaynağının saf teknik etkinlikteki artıştan kaynaklandığı görülmektedir.



Şekil 6.1. Malmquist toplam faktör verimliliği endeksi ve bileşenleri

Şekil 6.1. toplam faktör verimliliği endeksi ve bileşenlerini göstermektedir. Şekil 6.1. incelendiğinde etkinlik değişiminin her dönemde toplam faktör verimliliğinin üzerinde olduğu görülmektedir.

Şekil 6.1.'e bakıldığında toplam faktör verimliliğindeki azalışın temel kaynağının teknolojik değişimdeki azalma olduğu daha net bir şekilde görülmektedir.



Şekil 6.2. Etkinlik değişim endeksi ve bileşenleri

Şekil 6.2. etkinlik değişimi endeksi ve bileşenlerini göstermektedir. Şekil 6.2. incelendiğinde haziran ayı sonundaki etkinlik değişimindeki artışın saf teknik etkinlikteki artıştan kaynaklandığı bariz olarak görülmektedir.

6.6. Sonuç ve Değerlendirme

Günümüzde yaşanan yoğun rekabet şirketleri; kaynaklarını en etkin şekilde kullanmaya, rekabet ettikleri sektör içindeki performanslarını görel olarak değerlendirmeye, etkinlik sınırında yer almak için referans almaları gereken şirketleri belirlemeye zorlamaktadır. T.C. Ziraat Bankası A.Ş.'de son yıllarda gelişme yolunda önemli adımlar atan sektör içinde kalıcı olabilmek, sektör içindeki konumlarını doğru bir şekilde belirlemek ve eksikliklerini tamamlamak durumundadır. Bu çalışmada T.C. Ziraat Bankası A.Ş. Antalya Bölge Başkanlığına bağlı olarak çalışan 47 tane banka şubesinin 2009 yılı içindeki etkinliklerinin veri zarflama analizi yardımı ile ölçülerek, bahse konu şubelerin genel durumunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Analiz sonucunda etkinlik sınırına ulaşamayan şubeler belirlenmiş ve bu şubeler için

referans kümeleri oluşturularak etkin olabilmeleri için gereken potansiyel iyileştirme oranları elde edilmiştir.

Elde edilen sonuçlara bakıldığında etkin olduğu düşünülen bazı şubelerin görece olarak etkin olmadığı görülmektedir. Bir şubenin çok sayıda personeli olması, yüklü miktarda mevduata sahip olması veya takibe düşen kredi miktarlarının düşük olması, satılan kredi miktarlarının yüksek olması tek başlarına o şubenin etkin bir şube olduğunu göstermez. Analiz sonuçlarında da görüldüğü gibi etkin şubeler, gerektiğinden fazla girdi kullanmayan yani kaynaklarında israf olmayan ne de kullandıkları girdilere göre çıktılarında azlık olmayan şubelerdir. Bu şubeler kaynaklarında israf olan yani etkin olmayan şubeler için referans kümesi oluşturularak etkin olmayan şubelerin etkin hale gelmeleri için yol gösterebilirler.

KAYNAKLAR

1. Ahn, T.S., "Efficiency related issues in Higher Education: A DEA Approach", Ph.D.Thesis, *The university of Texas at Austin*, Austin, 20-29 (1987)
2. Akal, Z., "İşletmelerde performans ölçüm ve denetimi: çok yönlü performans göstergeleri", *MPM Yayınları*, 473, (1993)
3. Aslankaraoğlu, N., "Veri zarflama analizi ve temel bileşenler analizi ile Avrupa birliği ülkelerinin sıralanması", Yüksek lisans tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 140-144 (2006)
4. Aydemir, Z.C., "Bölgesel rekabet edebilirlik kapsamında illerin kaynak kullanım görece verimlilikleri: Veri zarflama analizi uygulaması" Uzmanlık tezi, *Devlet Planlama Teşkilatı*, Ankara, 1-36 (2002)
5. Bakırcı, F. "Üretimde etkinlik ve verimlilik ölçümü veri zarflama analizi teori ve uygulama" *Atlas Yayınları*, 250 (2006)
6. Banker, R.D., Charnes, A. W.W., "Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis", *Management Science*, 30(9): 1078-1092 (1984)
7. Banker, Rajiv D., "Estimation of returns to scale using data envelopment analysis", *European Journal of Operational Research*, 174(3): 62 - 84 (1984).
8. Besen, F.B., "Performans yönetim sistemi ve veri zarflama analizinin sağlık sektöründe uygulaması" Yüksek lisans tezi, *İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 27-29 (1994)
9. Bozdağ, N., Altan, Ş., Atan, M., " toplam etkinlik ölçümü: Türkiye'deki özel ve kamu bankaları için bir uygulama", <http://idari.cu.edu.tr/sempozyum/bil54htm> (23.10.2009)
10. Charnes, A., Cooper, W.W., Rhodes, E., "Measuring the efficiency of decision making units", *European Journal of Operational Research*, 429 - 444 (1978)
11. Coşkun A., "Performans ve risk denetim terimleri T.C. Sayıştay Bakanlığı" <http://www.sayistay.gov.tr/yayin/yayinicerik/aras05persiskterim.pdf> (23.10.2009)
12. Ferrier, G.D., Lovell, C.A.K., "Measuring cost efficiency in banking: Econometric and linear programming evidence", *Journal of Econometrics*, 46: 229 - 245 (1998)
13. İnternet : "Verimlilik nedir?", <http://www.mpm.org.tr/verimlilik/v1/d/> (23.10.2009)

14. Kale, S., “Veri zarflama analizi ile banka şubelerinin performansının ölçülmesi”, Doktora tezi, *Kadir Has Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İstanbul, 42-50 (2009)
15. Küçükşimşek, M., “1999 – 2003 döneminde Türkiye’deki ortaöğretim kurumlarının ÖSS’deki etkinliklerinin DEA-Malmquist TFP Endeksi ile incelenmesi”, Yüksek lisans tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 1-33 (2004)
16. Öncü, S., Aktaş, R., “Yeniden yapılandırma döneminde türk bankacılık sektöründe verimlilik değişimi”, *Yönetim ve Ekonomi*, 14: 248-260 (2007)
17. Özcan, G., “Veri zarflama analizi ve bankacılık sektöründe bir uygulama”, Yüksek lisans tezi, *Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Afyon, 2-10 (2007)
18. Yavuz, İ., “Verimlilik ve etkinlik ölçümüne yeni yaklaşımlar ve illere göre imalat sanayinde etkinlik karşılaştırmaları”, *MPM Yayınları*, 1 – 221 (2003).
19. Yolalan R., “İşletmeler arası göreceli etkinlik ölçümü”, *MPM Yayınları*, No: 473, 27-29 (1993)
20. Sathye, M., "Measuring productivity changes in australian banking: An application of Malmquist Indices", *Managerial Finance*, 28 (9): 48-59 (2002)
21. Işık, İ., "1994 ekonomik krizi ve ticari bankalar üzerindeki etkileri: Deneysel bir çalışma", *İMKB Dergisi*, 20: 40-52 (2001)
22. Worthington, A., "Technical efficiency and technological change in australian building societies", *ABACUS*, 2: 180-197 (2000)
23. Grefell, T., Lovel, C., "Deregulation and productivity decline: The case of spanish saving banks", *European Economic Review*, 40: 1281 - 1303 (1996)

EKLER

EK – 1. 2009 yılı Mart dönemi için DEAP 2.1 paket program sonuçları

Results from DEAP Version 2.1

Instruction file = \$\$TEMP\$\$\INS
Data file = \$\$TEMP\$\$\DTA

Input orientated DEA

Scale assumption: CRS

Two-stage DEA method

EFFICIENCY SUMMARY:

firm	te
1	1.000
2	0.432
3	0.958
4	0.936
5	0.378
6	1.000
7	0.212
8	0.846
9	0.218
10	0.273
11	0.885
12	1.000
13	0.756
14	0.823
15	0.738
16	0.837
17	0.657
18	0.719
19	0.701
20	0.962
21	0.320
22	1.000
23	1.000
24	0.434
25	0.538
26	0.208
27	1.000
28	0.444
29	0.741
30	1.000
31	0.467
32	0.479
33	0.827
34	1.000
35	0.957
36	0.548
37	0.572
38	1.000
39	0.932
40	0.725
41	0.428
42	0.478
43	0.454
44	0.729
45	0.590
46	0.420
47	1.000

mean 0.694

EK – 1. (Devam) 2009 yılı Mart dönemi için DEAP 2.1 paket program sonuçları

SUMMARY OF OUTPUT SLACKS:

firm output:	1	2	3
1	0.000	0.000	0.000
2	0.000	100.702	0.000
3	0.000	0.000	615.776
4	0.414	0.000	0.000
5	0.000	185.946	129.160
6	0.000	0.000	0.000
7	0.000	0.000	311.288
8	0.000	0.000	0.000
9	0.000	64.066	113.921
10	0.000	0.000	53.722
11	0.000	24.906	0.000
12	0.000	0.000	0.000
13	0.000	0.000	0.000
14	0.000	0.000	66.897
15	0.000	0.000	0.000
16	0.000	0.000	362.996
17	0.000	37.179	0.000
18	0.149	0.000	0.000
19	0.225	17.595	0.000
20	1.756	31.704	0.000
21	0.000	62.624	0.000
22	0.000	0.000	0.000
23	0.000	0.000	0.000
24	0.000	21.078	0.000
25	0.000	155.161	0.000
26	1.734	0.000	0.000
27	0.000	0.000	0.000
28	0.000	0.000	96.565
29	0.000	27.716	43.019
30	0.000	0.000	0.000
31	0.000	93.961	203.044
32	0.000	0.000	140.412
33	0.000	25.678	0.000
34	0.000	0.000	0.000
35	0.000	40.516	0.000
36	0.000	314.151	0.000
37	0.000	0.000	230.224
38	0.000	0.000	0.000
39	0.000	0.000	160.777
40	0.000	6.561	33.366
41	0.000	98.405	0.000
42	0.000	0.000	105.494
43	0.000	99.348	99.905
44	1.195	0.000	0.000
45	0.000	51.947	0.000
46	0.000	0.000	0.000
47	0.000	0.000	0.000
mean	0.116	31.048	58.863

EK – 1. (Devam) 2009 yılı Mart dönemi için DEAP 2.1 paket program sonuçları

SUMMARY OF INPUT SLACKS:

firm input:	1	2	3
1	0.000	0.000	0.000
2	15.995	0.000	26.500
3	0.000	0.000	18.130
4	0.000	1.535	12.955
5	62.163	0.000	85.600
6	0.000	0.000	0.000
7	7.889	0.000	200.058
8	0.000	0.724	4.821
9	0.000	0.000	0.000
10	0.000	0.747	16.543
11	0.000	1.877	25.958
12	0.000	0.000	0.000
13	0.000	6.665	17.657
14	0.000	0.000	13.717
15	0.000	5.632	13.208
16	0.000	0.000	0.000
17	41.650	0.000	59.778
18	0.000	0.963	16.218
19	0.000	0.000	7.474
20	0.000	0.000	14.155
21	136.085	0.000	170.530
22	0.000	0.000	0.000
23	0.000	0.000	0.000
24	0.000	0.749	33.219
25	0.000	0.000	15.992
26	0.000	1.338	7.420
27	0.000	0.000	0.000
28	0.000	0.000	20.679
29	0.000	0.917	14.906
30	0.000	0.000	0.000
31	0.000	0.000	38.807
32	0.000	0.000	83.975
33	584.665	0.000	0.000
34	0.000	0.000	0.000
35	0.000	1.849	18.825
36	467.469	0.000	492.067
37	0.000	0.000	38.539
38	0.000	0.000	0.000
39	0.000	1.351	0.000
40	0.000	0.000	13.498
41	368.942	0.000	393.620
42	0.000	0.000	97.006
43	0.000	0.000	23.053
44	0.000	1.498	12.421
45	141.435	0.000	154.956
46	111.196	0.000	121.153
47	0.000	0.000	0.000
mean	41.223	0.550	48.584

EK – 1. (Devam) 2009 yılı Mart dönemi için DEAP 2.1 paket program sonuçları

SUMMARY OF PEERS:

firm peers:

1	1
2	6 23
3	47 23 38
4	47 27
5	34
6	6
7	22 47
8	47 27 1
9	23 1 38
10	47 38
11	1 23
12	12
13	1 23 47
14	23 38 47
15	38 47 23
16	47 1 30 22
17	34 23
18	27 47
19	27 6
20	6 27
21	23 34
22	22
23	23
24	23 1
25	23 6 12
26	27 47
27	27
28	38 47 23
29	38
30	30
31	23 34
32	22 23 47
33	1 22 23
34	34
35	1 23
36	23 34
37	23 47 22
38	38
39	47 23 1
40	23 34
41	23 34
42	47 22 23
43	23 34
44	27 47
45	23 34
46	23 6 47
47	47

EK – 1. (Devam) 2009 yılı Mart dönemi için DEAP 2.1 paket program sonuçları

SUMMARY OF PEER WEIGHTS: (in same order as above)

```

firm peer weights:
1 1.000
2 0.550 0.445
3 0.043 2.767 0.217
4 0.004 1.006
5 0.755
6 1.000
7 1.466 0.073
8 0.017 0.717 0.250
9 0.030 0.576 0.049
10 0.197 0.913
11 0.559 0.401
12 1.000
13 0.391 0.438 0.061
14 0.245 1.114 0.002
15 0.625 0.041 0.362
16 0.100 1.245 0.142 0.242
17 0.017 0.928
18 0.989 0.008
19 0.392 0.647
20 0.266 0.762
21 0.470 0.627
22 1.000
23 1.000
24 0.273 0.651
25 0.791 0.181 0.021
26 0.254 0.159
27 1.000
28 0.089 0.016 0.865
29 1.133
30 1.000
31 1.008 0.468
32 0.493 0.210 0.001
33 0.139 0.375 0.100
34 1.000
35 0.367 0.343
36 0.101 0.956
37 1.082 0.015 0.108
38 1.000
39 0.022 0.548 0.689
40 0.825 0.006
41 0.358 0.557
42 0.013 0.550 0.464
43 1.041 0.005
44 0.702 0.005
45 0.556 0.158
46 0.418 0.158 0.147
47 1.000

```

EK – 1. (Devam) 2009 yılı Mart dönemi için DEAP 2.1 paket program sonuçları

PEER COUNT SUMMARY:

(i.e., no. times each firm is a peer for another)

firm peer count:

1	9
2	0
3	0
4	0
5	0
6	5
7	0
8	0
9	0
10	0
11	0
12	1
13	0
14	0
15	0
16	0
17	0
18	0
19	0
20	0
21	0
22	6
23	25
24	0
25	0
26	0
27	7
28	0
29	0
30	1
31	0
32	0
33	0
34	9
35	0
36	0
37	0
38	7
39	0
40	0
41	0
42	0
43	0
44	0
45	0
46	0
47	18

EK – 1. (Devam) 2009 yılı Mart dönemi için DEAP 2.1 paket program sonuçları

SUMMARY OF OUTPUT TARGETS:

firm output:	1	2	3
1	7.470	127.610	298.780
2	7.190	108.292	289.190
3	37.040	679.710	877.036
4	3.374	66.580	299.290
5	35.240	562.646	129.160
6	3.110	29.330	284.940
7	38.710	854.990	411.228
8	4.350	99.230	290.710
9	5.280	89.726	191.091
10	12.610	472.940	229.032
11	9.110	154.326	286.230
12	5.340	70.870	301.090
13	8.660	227.680	259.120
14	17.050	284.760	305.497
15	12.570	264.280	246.350
16	22.610	559.690	475.326
17	12.230	205.019	279.150
18	3.339	71.220	294.940
19	3.315	42.625	300.430
20	3.366	53.844	301.890
21	35.050	564.554	247.160
22	26.120	511.410	270.690
23	12.310	207.050	297.540
24	8.220	139.538	275.650
25	10.420	170.691	293.550
26	1.744	243.220	106.510
27	3.330	60.400	296.580
28	11.860	219.940	279.075
29	14.270	234.996	236.299
30	45.160	941.390	129.300
31	34.260	557.591	380.024
32	15.470	297.080	196.082
33	12.050	229.948	172.620
34	46.650	744.820	170.980
35	6.960	117.786	211.560
36	45.850	733.111	193.610
37	16.230	301.040	354.254
38	12.590	207.330	208.480
39	12.010	232.430	373.037
40	10.440	175.351	246.436
41	30.380	488.815	201.780
42	20.140	395.820	289.364
43	13.070	219.618	310.735
44	2.365	49.440	209.160
45	14.210	232.717	192.340
46	6.470	301.890	198.330
47	5.660	1437.340	196.180

EK – 1. (Devam) 2009 yılı Mart dönemi için DEAP 2.1 paket program sonuçları

SUMMARY OF INPUT TARGETS:

firm input:	1	2	3
1	135.410	5.000	88.970
2	160.132	4.321	144.031
3	679.976	19.158	589.869
4	67.508	4.082	47.419
5	755.141	15.108	707.844
6	113.350	3.000	108.760
7	827.949	18.618	563.731
8	89.574	4.353	63.515
9	95.364	3.496	66.520
10	312.430	10.979	288.265
11	163.745	5.199	125.571
12	108.560	4.000	101.140
13	182.588	5.433	150.467
14	303.577	11.524	268.976
15	242.020	8.384	215.336
16	494.175	14.221	324.874
17	221.118	5.914	191.728
18	68.565	4.069	48.782
19	98.709	3.507	87.938
20	79.610	3.847	63.205
21	730.325	15.366	676.711
22	537.220	12.000	357.500
23	219.670	6.000	189.170
24	148.058	4.891	109.507
25	196.713	5.378	171.585
26	103.805	3.236	97.177
27	64.870	4.000	44.950
28	218.495	6.210	189.784
29	252.961	10.201	225.373
30	989.190	26.000	518.210
31	689.670	15.416	629.598
32	311.581	7.191	216.528
33	241.958	5.788	165.144
34	999.640	20.000	937.030
35	124.973	3.890	97.491
36	978.030	19.730	915.078
37	304.093	8.002	251.529
38	223.180	9.000	198.840
39	225.511	7.034	176.598
40	187.332	5.072	161.792
41	635.194	13.283	589.412
42	404.327	9.561	291.278
43	234.137	6.356	202.040
44	48.236	2.877	34.204
45	279.987	6.494	253.148
46	190.541	5.036	175.615
47	550.750	14.000	540.890

EK – 2. 2009 yılı Haziran dönemi için DEAP 2.1 paket program sonuçları

Results from DEAP Version 2.1

Instruction file = \$\$TEMP\$\$\$.INS
Data file = \$\$TEMP\$\$\$.DTA

Input orientated DEA

Scale assumption: CRS

Two-stage DEA method

EFFICIENCY SUMMARY:

firm	te
1	1.000
2	0.474
3	0.897
4	1.000
5	0.464
6	1.000
7	0.274
8	0.992
9	1.000
10	0.472
11	0.838
12	1.000
13	0.943
14	0.816
15	0.822
16	0.995
17	0.735
18	0.796
19	0.798
20	0.827
21	0.395
22	1.000
23	1.000
24	0.491
25	0.488
26	0.587
27	1.000
28	0.569
29	0.747
30	1.000
31	0.516
32	0.513
33	0.968
34	0.788
35	1.000
36	0.668
37	0.617
38	0.977
39	1.000
40	0.823
41	0.459
42	0.537
43	0.609
44	1.000
45	0.594
46	0.649
47	0.367

mean 0.755

EK – 2. (Devam) 2009 yılı Haziran dönemi için DEAP 2.1 paket program sonuçları

SUMMARY OF OUTPUT SLACKS:

firm output:	1	2	3
1	0.000	0.000	0.000
2	0.000	116.072	0.000
3	1.950	0.000	235.126
4	0.000	0.000	0.000
5	0.000	138.136	387.689
6	0.000	0.000	0.000
7	0.000	0.000	221.734
8	0.212	0.000	0.000
9	0.000	0.000	0.000
10	11.971	0.000	342.917
11	0.000	0.000	0.000
12	0.000	0.000	0.000
13	4.737	0.000	40.198
14	0.000	0.000	30.320
15	1.004	0.000	89.879
16	1.778	0.000	45.017
17	0.000	37.962	0.000
18	0.000	0.000	0.000
19	1.330	45.113	0.000
20	0.832	39.773	0.000
21	0.000	100.967	118.686
22	0.000	0.000	0.000
23	0.000	0.000	0.000
24	0.000	39.197	0.000
25	0.000	149.678	0.000
26	9.434	0.000	165.487
27	0.000	0.000	0.000
28	0.000	18.481	0.000
29	0.000	0.000	0.000
30	0.000	0.000	0.000
31	0.000	111.329	123.097
32	0.000	63.572	54.369
33	1.169	0.000	12.764
34	0.000	24.811	189.546
35	0.000	0.000	0.000
36	0.000	414.897	240.238
37	2.568	0.000	30.451
38	0.338	0.000	0.000
39	0.000	0.000	0.000
40	0.000	24.191	0.000
41	0.000	102.022	60.072
42	1.867	0.000	25.982
43	0.000	116.138	0.000
44	0.000	0.000	0.000
45	0.000	26.949	0.000
46	7.059	0.000	0.000
47	2.033	0.000	0.000
mean	1.027	33.389	51.353

EK – 2. (Devam) 2009 yılı Haziran dönemi için DEAP 2.1 paket program sonuçları

SUMMARY OF INPUT SLACKS:

firm input:	1	2	3
1	0.000	0.000	0.000
2	41.500	0.000	52.543
3	0.000	0.000	69.703
4	0.000	0.000	0.000
5	291.204	0.000	386.699
6	0.000	0.000	0.000
7	127.813	0.000	320.621
8	0.000	0.000	0.000
9	0.000	0.000	0.000
10	0.000	0.000	65.716
11	0.000	2.201	17.132
12	0.000	0.000	0.000
13	0.000	7.687	17.773
14	0.000	1.600	30.367
15	0.000	2.052	23.761
16	0.000	0.000	0.000
17	69.877	0.000	92.664
18	0.000	0.564	15.818
19	0.000	0.000	3.735
20	0.000	0.000	16.492
21	308.822	0.000	399.541
22	0.000	0.000	0.000
23	0.000	0.000	0.000
24	7.598	0.000	24.153
25	0.000	0.000	18.368
26	0.000	0.000	42.359
27	0.000	0.000	0.000
28	68.072	0.000	91.965
29	0.000	1.991	29.275
30	0.000	0.000	0.000
31	58.808	0.000	152.575
32	46.214	0.000	86.450
33	0.000	0.000	9.473
34	13.149	0.000	109.755
35	0.000	0.000	0.000
36	797.697	0.000	913.491
37	0.000	0.000	42.951
38	0.000	0.000	3.468
39	0.000	0.000	0.000
40	3.220	0.000	21.040
41	506.246	0.000	579.080
42	0.000	0.000	55.842
43	3.137	0.000	32.457
44	0.000	0.000	0.000
45	170.400	0.000	192.486
46	137.915	0.000	181.751
47	31.256	0.000	45.745
mean	57.084	0.342	88.197

EK – 2. (Devam) 2009 yılı Haziran dönemi için DEAP 2.1 paket program sonuçları

SUMMARY OF PEERS:

firm peers:

1	1
2	23 12
3	22 39
4	4
5	22
6	6
7	30 22
8	27 39 22 1
9	9
10	39 22
11	12 27 22
12	12
13	39
14	22 39
15	39
16	30 22 9
17	22 23
18	22 27 12
19	12 27
20	27 44
21	22
22	22
23	23
24	23 12
25	23 12 22
26	22 39
27	27
28	22 23
29	12 22 27
30	30
31	22
32	22
33	22 39
34	22
35	35
36	22
37	39 22
38	22 39 27
39	39
40	23 12
41	22
42	22 39
43	23 22
44	44
45	23 22
46	22 23
47	23 12

EK – 2. (Devam) 2009 yılı Haziran dönemi için DEAP 2.1 paket program sonuçları

SUMMARY OF PEER WEIGHTS: (in same order as above)

```

firm peer weights:
1 1.000
2 0.403 0.581
3 0.957 0.824
4 1.000
5 1.561
6 1.000
7 0.443 1.110
8 0.676 0.102 0.034 0.193
9 1.000
10 1.538 0.373
11 0.315 0.520 0.182
12 1.000
13 0.928
14 0.367 0.553
15 1.142
16 0.255 0.271 0.432
17 0.063 0.865
18 0.026 0.949 0.033
19 0.940 0.057
20 1.006 0.018
21 1.402
22 1.000
23 1.000
24 0.611 0.312
25 0.685 0.273 0.015
26 0.209 0.722
27 1.000
28 0.052 0.852
29 0.233 0.466 0.228
30 1.000
31 1.407
32 0.606
33 0.086 0.756
34 1.648
35 1.000
36 1.943
37 0.228 0.599
38 0.186 0.499 0.319
39 1.000
40 0.865 0.143
41 1.168
42 0.858 0.145
43 0.884 0.127
44 1.000
45 0.904 0.047
46 0.400 0.564
47 0.482 0.470

```

EK – 2. (Devam) 2009 yılı Haziran dönemi için DEAP 2.1 paket program sonuçları

PEER COUNT SUMMARY:

(i.e., no. times each firm is a peer for another)

firm peer count:

1	1
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
8	0
9	1
10	0
11	0
12	9
13	0
14	0
15	0
16	0
17	0
18	0
19	0
20	0
21	0
22	27
23	10
24	0
25	0
26	0
27	7
28	0
29	0
30	2
31	0
32	0
33	0
34	0
35	0
36	0
37	0
38	0
39	11
40	0
41	0
42	0
43	0
44	1
45	0
46	0
47	0

EK – 2. (Devam) 2009 yılı Haziran dönemi için DEAP 2.1 paket program sonuçları

SUMMARY OF OUTPUT TARGETS:

firm output:	1	2	3
1	4.040	123.360	254.020
2	5.170	123.432	251.590
3	23.120	596.300	449.526
4	1.700	64.110	254.280
5	26.810	673.886	387.699
6	2.480	34.460	243.490
7	31.180	862.640	348.474
8	3.472	101.670	253.790
9	3.300	440.120	77.210
10	18.871	502.610	487.837
11	5.210	132.190	257.000
12	3.500	71.610	257.050
13	7.517	205.990	238.348
14	10.780	281.120	233.100
15	9.254	253.610	293.449
16	13.048	527.500	142.487
17	7.820	202.982	235.290
18	2.360	70.430	253.660
19	3.400	70.783	256.150
20	1.932	61.333	257.720
21	24.090	605.517	348.366
22	17.180	431.830	248.440
23	7.790	203.230	253.930
24	5.850	146.467	235.330
25	6.550	165.258	247.830
26	9.444	250.660	237.427
27	1.900	60.030	251.620
28	7.540	195.851	229.470
29	9.260	231.740	233.040
30	27.350	865.760	164.090
31	24.180	607.779	349.667
32	10.410	261.662	150.539
33	7.589	204.650	215.314
34	28.320	711.841	409.536
35	4.540	67.640	256.410
36	33.380	839.027	482.708
37	12.138	309.280	207.351
38	7.848	210.350	254.740
39	8.100	221.980	256.850
40	7.240	186.061	256.470
41	20.070	504.472	290.232
42	15.907	402.490	250.282
43	9.060	234.288	255.840
44	1.130	51.760	252.220
45	7.850	204.029	241.300
46	11.269	287.450	242.690
47	5.403	131.700	243.320

EK – 2. (Devam) 2009 yılı Haziran dönemi için DEAP 2.1 paket program sonuçları

SUMMARY OF INPUT TARGETS:

firm input:	1	2	3
1	131.750	5.000	92.000
2	146.439	4.740	130.296
3	626.694	17.948	524.568
4	68.810	6.000	64.940
5	709.154	17.166	583.703
6	107.230	4.000	13.330
7	915.169	21.950	654.186
8	108.351	4.961	82.694
9	469.020	17.000	275.100
10	527.395	17.950	450.404
11	148.105	5.338	122.413
12	101.270	4.000	95.710
13	215.854	8.352	187.505
14	295.287	9.010	248.907
15	265.755	10.282	230.852
16	561.885	15.922	357.601
17	216.809	5.883	184.007
18	76.495	4.211	57.199
19	98.949	3.991	92.691
20	66.318	4.133	48.207
21	637.207	15.424	524.483
22	454.430	11.000	374.040
23	217.570	6.000	185.500
24	164.485	4.913	143.165
25	183.515	5.367	158.819
26	263.066	8.800	224.180
27	64.780	4.000	46.820
28	209.258	5.691	177.711
29	250.269	6.973	207.393
30	927.750	22.000	539.740
31	639.588	15.482	526.443
32	275.356	6.665	226.645
33	214.614	7.741	184.657
34	749.095	18.133	616.578
35	125.940	5.000	119.160
36	882.938	21.373	726.744
37	325.241	8.640	270.120
38	221.380	7.816	185.428
39	232.610	9.000	202.060
40	202.712	5.763	174.174
41	530.874	12.850	436.961
42	423.411	10.738	350.045
43	249.822	6.695	211.299
44	63.170	6.000	60.820
45	218.057	5.942	185.287
46	304.584	7.787	254.324
47	152.559	4.775	134.474

EK – 3. 2009 yılı Eylül dönemi için DEAP 2.1 paket program sonuçları

Results from DEAP Version 2.1

Instruction file = \$\$TEMP\$\$\$.INS
Data file = \$\$TEMP\$\$\$.DTA

Input orientated DEA

Scale assumption: CRS

Two-stage DEA method

EFFICIENCY SUMMARY:

firm	te
1	1.000
2	0.438
3	1.000
4	0.992
5	0.375
6	0.816
7	0.262
8	0.996
9	1.000
10	0.412
11	0.696
12	1.000
13	0.578
14	0.771
15	0.827
16	1.000
17	0.544
18	0.812
19	0.710
20	0.800
21	0.342
22	1.000
23	1.000
24	0.991
25	0.491
26	0.590
27	1.000
28	0.752
29	0.785
30	1.000
31	0.436
32	0.580
33	0.934
34	0.800
35	1.000
36	0.409
37	0.610
38	0.999
39	1.000
40	0.930
41	0.406
42	0.549
43	0.540
44	0.948
45	0.753
46	0.531
47	0.443

mean 0.741

EK – 3. (Devam) 2009 yılı Eylül dönemi için DEAP 2.1 paket program sonuçları

SUMMARY OF OUTPUT SLACKS:

firm output:	1	2	3
1	0.000	0.000	0.000
2	10.482	0.000	0.000
3	0.000	0.000	0.000
4	0.282	0.000	0.000
5	0.000	0.000	237.873
6	13.340	4.894	0.000
7	0.000	0.000	129.134
8	0.056	0.000	0.000
9	0.000	0.000	0.000
10	5.469	0.000	148.833
11	0.078	0.000	0.000
12	0.000	0.000	0.000
13	0.000	0.000	0.000
14	0.447	0.000	63.594
15	1.151	0.000	186.577
16	0.000	0.000	0.000
17	0.000	0.000	0.000
18	0.000	0.000	0.000
19	13.508	18.857	0.000
20	2.518	32.506	0.000
21	0.000	0.000	5.421
22	0.000	0.000	0.000
23	0.000	0.000	0.000
24	1.731	0.000	0.000
25	2.315	0.000	0.000
26	5.059	0.000	0.000
27	0.000	0.000	0.000
28	5.547	0.000	0.000
29	0.000	0.000	0.000
30	0.000	0.000	0.000
31	0.000	0.000	0.000
32	0.000	0.000	0.000
33	0.000	0.000	0.000
34	0.743	0.000	0.000
35	0.000	0.000	0.000
36	0.000	0.000	0.000
37	3.318	0.000	0.000
38	0.000	0.000	0.000
39	0.000	0.000	0.000
40	9.728	0.000	0.000
41	0.000	0.000	0.000
42	0.859	0.000	0.000
43	12.905	0.000	0.000
44	0.189	5.713	0.000
45	9.546	0.000	0.000
46	10.331	0.000	0.000
47	15.833	0.000	0.000
mean	2.669	1.319	16.413

EK – 3. (Devam) 2009 yılı Eylül dönemi için DEAP 2.1 paket program sonuçları

SUMMARY OF INPUT SLACKS:

firm input:	1	2	3
1	0.000	0.000	0.000
2	62.911	0.000	63.714
3	0.000	0.000	0.000
4	0.000	1.866	9.914
5	186.141	0.000	412.689
6	3.595	0.000	4.060
7	289.692	0.000	404.302
8	0.000	0.000	6.764
9	0.000	0.000	0.000
10	0.000	0.000	0.000
11	0.000	0.352	5.439
12	0.000	0.000	0.000
13	0.000	3.054	0.000
14	0.000	0.000	6.316
15	0.000	1.392	10.378
16	0.000	0.000	0.000
17	19.148	0.000	20.716
18	0.000	0.000	7.105
19	0.000	0.000	2.285
20	0.000	0.000	9.765
21	411.783	0.000	496.199
22	0.000	0.000	0.000
23	0.000	0.000	0.000
24	0.000	0.000	35.054
25	6.764	0.000	9.343
26	0.000	0.000	52.588
27	0.000	0.000	0.000
28	108.785	0.000	110.676
29	0.000	0.000	25.175
30	0.000	0.000	0.000
31	48.165	0.000	162.981
32	28.414	0.000	103.560
33	0.000	0.000	16.448
34	0.000	0.000	181.397
35	0.000	0.000	0.000
36	585.145	0.000	749.234
37	0.000	0.000	60.882
38	0.000	0.000	36.317
39	0.000	0.000	0.000
40	32.175	0.000	24.231
41	452.437	0.000	526.114
42	16.275	0.000	81.666
43	59.526	0.000	59.359
44	0.000	1.643	10.616
45	274.670	0.000	273.851
46	79.466	0.000	83.399
47	27.943	0.000	31.393
mean	57.299	0.177	87.105

EK – 3. (Devam) 2009 yılı Eylül dönemi için DEAP 2.1 paket program sonuçları

SUMMARY OF PEERS:

firm peers:

1	1
2	35 23
3	3
4	39 27
5	35 30
6	35
7	35 30
8	39 27 1
9	9
10	3 16 39
11	39 27
12	12
13	35 27 30 1
14	3 39
15	39
16	16
17	35 23 22
18	35 1 27 12
19	27 35
20	27 35
21	35 30
22	22
23	23
24	3 1 22
25	35 23
26	1 22 23
27	27
28	35 23
29	35 1 39 22
30	30
31	35 30 22
32	35 30 22
33	22 39 1 3
34	22 3 30
35	35
36	22 30 35
37	3 1 22
38	1 39 22 35
39	39
40	35 23
41	35 23 22
42	22 23
43	35 23
44	27
45	35 23
46	23 35
47	23 35

EK – 3. (Devam) 2009 yılı Eylül dönemi için DEAP 2.1 paket program sonuçları

SUMMARY OF PEER WEIGHTS: (in same order as above)

```

firm peer weights:
1 1.000
2 0.544 0.203
3 1.000
4 0.014 0.987
5 0.412 0.588
6 0.653
7 0.183 0.949
8 0.168 0.550 0.219
9 1.000
10 0.551 0.080 0.549
11 0.510 0.204
12 1.000
13 0.005 0.373 0.157 0.363
14 0.232 0.608
15 1.184
16 1.000
17 0.023 0.885 0.001
18 0.002 0.030 0.606 0.369
19 0.080 0.646
20 0.865 0.108
21 0.248 0.565
22 1.000
23 1.000
24 0.164 0.233 0.542
25 0.109 0.810
26 0.074 0.596 0.026
27 1.000
28 0.221 0.944
29 0.024 0.232 0.626 0.170
30 1.000
31 0.123 0.050 1.073
32 0.006 0.047 0.642
33 0.026 0.530 0.406 0.047
34 0.880 0.160 0.273
35 1.000
36 0.069 0.415 0.557
37 0.075 0.519 0.479
38 1.180 0.101 0.090 0.018
39 1.000
40 0.481 0.684
41 0.180 0.205 0.875
42 0.756 0.444
43 0.730 0.382
44 1.011
45 0.423 0.776
46 0.857 0.352
47 0.375 0.701

```

EK – 3. (Devam) 2009 yılı Eylül dönemi için DEAP 2.1 paket program sonuçları

PEER COUNT SUMMARY:

(i.e., no. times each firm is a peer for another)

firm peer count:

1	9
2	0
3	6
4	0
5	0
6	0
7	0
8	0
9	0
10	0
11	0
12	1
13	0
14	0
15	0
16	1
17	0
18	0
19	0
20	0
21	0
22	13
23	12
24	0
25	0
26	0
27	8
28	0
29	0
30	8
31	0
32	0
33	0
34	0
35	23
36	0
37	0
38	0
39	9
40	0
41	0
42	0
43	0
44	0
45	0
46	0
47	0

EK – 3. (Devam) 2009 yılı Eylül dönemi için DEAP 2.1 paket program sonuçları

SUMMARY OF OUTPUT TARGETS:

firm output:	1	2	3
1	1.410	113.850	208.670
2	12.922	67.820	206.430
3	8.930	574.250	169.830
4	0.852	56.660	209.220
5	17.350	520.260	237.873
6	14.640	38.684	196.580
7	17.220	811.420	239.144
8	1.396	89.400	209.210
9	5.130	446.120	101.630
10	7.609	470.440	263.393
11	2.108	115.520	191.370
12	1.560	69.920	206.160
13	3.080	194.060	185.050
14	4.387	257.650	216.914
15	4.511	242.410	345.877
16	7.380	515.600	115.990
17	3.690	156.680	192.910
18	1.160	62.410	209.010
19	14.548	42.657	211.190
20	3.128	53.586	212.360
21	13.380	491.890	184.381
22	8.190	403.280	202.220
23	3.570	174.970	209.790
24	6.231	339.230	186.110
25	5.335	148.130	202.690
26	5.079	253.370	141.500
27	0.810	54.560	207.920
28	8.317	178.270	264.490
29	4.640	224.690	273.010
30	13.820	843.910	193.920
31	12.240	482.130	263.730
32	6.040	298.740	140.690
33	3.220	191.930	252.660
34	12.403	676.770	257.990
35	22.420	59.240	301.040
36	18.790	411.440	262.150
37	5.328	295.500	217.940
38	3.190	192.540	299.420
39	3.810	204.720	292.100
40	13.218	148.190	288.230
41	11.940	399.560	274.250
42	7.779	382.690	246.050
43	17.725	110.020	299.780
44	0.819	55.153	210.180
45	12.256	160.880	290.200
46	10.941	170.720	285.560
47	17.053	107.130	289.670

EK – 3. (Devam) 2009 yılı Eylül dönemi için DEAP 2.1 paket program sonuçları

SUMMARY OF INPUT TARGETS:

firm input:	1	2	3
1	120.760	5.000	85.950
2	108.698	3.940	104.733
3	612.020	17.000	577.200
4	61.347	4.085	49.122
5	587.557	14.985	342.304
6	82.389	3.265	79.484
7	887.855	21.786	494.049
8	95.010	4.978	78.190
9	473.350	18.000	289.580
10	499.356	16.070	453.463
11	121.174	5.915	111.132
12	99.350	4.000	96.180
13	209.187	6.774	127.135
14	272.029	10.021	254.944
15	253.351	11.841	235.803
16	553.190	15.000	321.850
17	177.727	5.439	170.801
18	76.424	4.061	66.817
19	86.263	3.552	82.408
20	64.827	4.000	53.815
21	546.751	13.681	311.400
22	436.600	11.000	338.410
23	196.950	6.000	189.360
24	365.089	9.914	298.053
25	173.225	5.403	166.594
26	274.315	7.084	213.014
27	59.180	4.000	47.000
28	213.788	6.768	205.640
29	239.341	9.416	205.166
30	911.550	22.000	497.280
31	529.505	13.517	402.903
32	323.701	8.121	241.228
33	202.255	8.407	176.111
34	730.572	18.396	525.653
35	126.170	5.000	121.720
36	479.107	12.684	297.748
37	317.892	9.144	250.159
38	205.836	7.994	154.309
39	213.960	10.000	199.140
40	195.397	6.508	188.065
41	445.290	11.760	356.978
42	417.647	10.983	340.005
43	167.256	5.939	161.111
44	59.823	4.043	47.511
45	206.256	6.773	198.482
46	213.081	6.898	205.014
47	162.285	5.754	156.320

EK – 4. 2009 yılı Mart, Haziran, Eylül dönemi Malmquist TFP endeks DEAP 2.1 paket program sonuçları

Results from DEAP Version 2.1

Instruction file = \$\$TEMP\$\$\$.INS
Data file = \$\$TEMP\$\$\$.DTA

Input orientated Malmquist DEA

DISTANCES SUMMARY

year = 1

firm no.	crs te rel to tech in yr *****			vrs te
	t-1	t	t+1	
1	0.000	1.000	1.795	1.000
2	0.000	0.432	0.604	0.433
3	0.000	0.958	1.380	1.000
4	0.000	0.936	1.287	1.000
5	0.000	0.378	0.564	0.384
6	0.000	1.000	1.478	1.000
7	0.000	0.212	0.282	0.223
8	0.000	0.846	1.238	0.847
9	0.000	0.218	0.363	0.266
10	0.000	0.273	0.433	0.274
11	0.000	0.885	1.327	0.885
12	0.000	1.000	1.380	1.000
13	0.000	0.756	0.994	0.758
14	0.000	0.823	1.223	0.847
15	0.000	0.738	1.019	0.739
16	0.000	0.837	1.193	0.853
17	0.000	0.657	0.952	0.664
18	0.000	0.719	1.023	0.720
19	0.000	0.701	0.935	0.786
20	0.000	0.962	1.187	1.000
21	0.000	0.320	0.468	0.358
22	0.000	1.000	1.533	1.000
23	0.000	1.000	1.503	1.000
24	0.000	0.434	0.651	0.434
25	0.000	0.538	0.778	0.539
26	0.000	0.208	0.511	0.259
27	0.000	1.000	1.712	1.000
28	0.000	0.444	0.638	0.444
29	0.000	0.741	1.106	0.752
30	0.000	1.000	1.720	1.000
31	0.000	0.467	0.665	0.477
32	0.000	0.479	0.660	0.502
33	0.000	0.827	1.272	0.880
34	0.000	1.000	1.493	1.000
35	0.000	0.957	1.435	0.970
36	0.000	0.548	0.815	1.000
37	0.000	0.572	0.807	0.579
38	0.000	1.000	1.496	1.000
39	0.000	0.932	1.371	0.947
40	0.000	0.725	1.075	0.770
41	0.000	0.428	0.627	0.431
42	0.000	0.478	0.645	0.479
43	0.000	0.454	0.672	0.457
44	0.000	0.729	0.812	0.981
45	0.000	0.590	0.827	0.616
46	0.000	0.420	0.653	0.471
47	0.000	1.000	2.745	1.000
mean	0.000	0.694	1.050	0.724

EK – 4. (Devam) 2009 yılı Mart, Haziran, Eylül dönemi Malmquist TFP endeks DEAP 2.1 paket program sonuçları

year = 2

firm no.	crs te rel to tech in yr *****			vrs te
	t-1	t	t+1	
1	0.815	1.000	1.151	1.000
2	0.342	0.474	0.462	0.478
3	0.656	0.897	0.959	0.916
4	0.873	1.000	1.071	1.000
5	0.335	0.464	0.456	0.578
6	0.721	0.947	1.011	1.000
7	0.206	0.274	0.315	1.000
8	0.763	0.992	1.080	1.000
9	0.627	1.000	1.002	1.000
10	0.226	0.472	0.477	0.476
11	0.619	0.831	0.831	0.836
12	0.864	1.000	1.165	1.000
13	0.460	0.943	0.941	0.944
14	0.624	0.816	0.870	0.817
15	0.575	0.822	0.853	0.823
16	0.656	0.995	1.015	0.995
17	0.556	0.735	0.772	0.752
18	0.648	0.796	0.830	0.827
19	0.621	0.798	0.856	0.800
20	0.703	0.827	0.973	1.000
21	0.291	0.395	0.403	0.473
22	0.821	1.000	1.175	1.000
23	0.827	1.000	1.197	1.000
24	0.371	0.491	0.505	0.510
25	0.394	0.488	0.557	0.493
26	0.269	0.587	0.592	0.587
27	0.899	1.000	1.264	1.000
28	0.446	0.569	0.637	0.588
29	0.569	0.747	0.778	0.750
30	0.803	1.000	1.122	1.000
31	0.377	0.516	0.518	0.618
32	0.430	0.583	0.666	0.621
33	0.665	0.968	1.014	0.971
34	0.633	0.788	0.898	1.000
35	0.712	1.000	0.917	1.000
36	0.458	0.668	0.479	1.000
37	0.420	0.617	0.653	0.619
38	0.719	0.977	1.037	0.977
39	0.748	1.000	1.060	1.000
40	0.647	0.823	0.908	1.000
41	0.335	0.459	0.452	0.504
42	0.399	0.537	0.589	0.537
43	0.425	0.609	0.502	0.820
44	0.876	1.000	1.141	1.000
45	0.460	0.594	0.649	0.603
46	0.409	0.649	0.736	0.654
47	0.272	0.367	0.431	0.378
mean	0.565	0.756	0.808	0.807

EK – 4. (Devam) 2009 yılı Mart, Haziran, Eylül dönemi Malmquist TFP endeks DEAP 2.1 paket program sonuçları

year = 3

firm no.	crs te rel to tech in yr *****			vrs te
	t-1	t	t+1	
1	1.004	1.000	0.000	1.000
2	0.375	0.436	0.000	0.449
3	0.986	1.000	0.000	1.000
4	0.981	0.992	0.000	0.992
5	0.331	0.375	0.000	0.375
6	0.765	0.816	0.000	1.000
7	0.248	0.262	0.000	1.000
8	0.993	0.996	0.000	0.998
9	1.003	1.000	0.000	1.000
10	0.408	0.412	0.000	0.413
11	0.699	0.696	0.000	0.702
12	0.873	1.000	0.000	1.000
13	0.878	0.875	0.000	0.876
14	0.766	0.771	0.000	0.772
15	0.829	0.827	0.000	0.831
16	1.001	1.000	0.000	1.000
17	0.463	0.544	0.000	0.568
18	0.712	0.810	0.000	0.810
19	0.659	0.710	0.000	0.805
20	0.675	0.800	0.000	0.809
21	0.313	0.342	0.000	0.344
22	0.975	1.000	0.000	1.000
23	0.940	1.000	0.000	1.000
24	0.969	0.991	0.000	0.993
25	0.431	0.491	0.000	0.499
26	0.574	0.590	0.000	0.643
27	0.990	1.000	0.000	1.000
28	0.637	0.751	0.000	0.782
29	0.772	0.785	0.000	0.785
30	1.061	1.000	0.000	1.000
31	0.396	0.436	0.000	0.518
32	0.543	0.580	0.000	0.622
33	0.930	0.934	0.000	0.934
34	0.779	0.800	0.000	1.000
35	4.700	1.000	0.000	1.000
36	0.388	0.409	0.000	1.000
37	0.595	0.610	0.000	0.610
38	0.986	0.999	0.000	1.000
39	1.005	1.000	0.000	1.000
40	0.791	0.928	0.000	0.969
41	0.360	0.406	0.000	0.485
42	0.510	0.549	0.000	0.577
43	0.461	0.538	0.000	0.557
44	0.855	0.948	0.000	0.963
45	0.639	0.751	0.000	0.790
46	0.450	0.530	0.000	0.558
47	0.378	0.441	0.000	0.452

mean 0.789 0.747 0.000 0.797

[Note that t-1 in year 1 and t+1 in the final year are not defined]

EK – 4. (Devam) 2009 yılı Mart, Haziran, Eylül dönemi Malmquist TFP endeks DEAP 2.1 paket program sonuçları

MALMQUIST INDEX SUMMARY

year = 2

firm	effch	techch	pech	sech	tfpch
1	1.000	0.674	1.000	1.000	0.674
2	1.097	0.719	1.103	0.994	0.788
3	0.937	0.712	0.916	1.022	0.667
4	1.068	0.797	1.000	1.068	0.851
5	1.228	0.696	1.505	0.816	0.855
6	0.947	0.718	1.000	0.947	0.680
7	1.297	0.751	4.482	0.289	0.974
8	1.173	0.725	1.181	0.993	0.850
9	4.577	0.614	3.762	1.217	2.809
10	1.732	0.549	1.737	0.997	0.952
11	0.940	0.705	0.945	0.994	0.662
12	1.000	0.791	1.000	1.000	0.791
13	1.248	0.609	1.246	1.001	0.760
14	0.991	0.717	0.964	1.028	0.711
15	1.115	0.711	1.114	1.001	0.793
16	1.190	0.680	1.167	1.019	0.809
17	1.119	0.723	1.133	0.988	0.809
18	1.107	0.756	1.148	0.965	0.837
19	1.138	0.764	1.017	1.118	0.870
20	0.859	0.830	1.000	0.859	0.713
21	1.235	0.710	1.321	0.935	0.877
22	1.000	0.732	1.000	1.000	0.732
23	1.000	0.742	1.000	1.000	0.742
24	1.132	0.709	1.173	0.966	0.803
25	0.907	0.747	0.915	0.992	0.678
26	2.821	0.432	2.266	1.245	1.219
27	1.000	0.725	1.000	1.000	0.725
28	1.283	0.738	1.326	0.968	0.947
29	1.008	0.715	0.997	1.010	0.720
30	1.000	0.684	1.000	1.000	0.684
31	1.105	0.716	1.296	0.852	0.791
32	1.217	0.732	1.237	0.984	0.890
33	1.170	0.669	1.103	1.061	0.782
34	0.788	0.733	1.000	0.788	0.578
35	1.045	0.689	1.031	1.014	0.720
36	1.219	0.679	1.000	1.219	0.827
37	1.080	0.694	1.070	1.010	0.750
38	0.977	0.702	0.977	1.000	0.685
39	1.073	0.713	1.056	1.016	0.765
40	1.136	0.728	1.299	0.875	0.827
41	1.071	0.706	1.169	0.916	0.756
42	1.123	0.743	1.122	1.001	0.834
43	1.341	0.687	1.797	0.746	0.921
44	1.372	0.886	1.020	1.345	1.216
45	1.007	0.743	0.979	1.028	0.748
46	1.546	0.637	1.388	1.114	0.984
47	0.367	0.519	0.378	0.972	0.191
mean	1.132	0.701	1.167	0.970	0.794

EK – 4. (Devam) 2009 yılı Mart, Haziran, Eylül dönemi Malmquist TFP endeks DEAP 2.1 paket program sonuçları

year = 3

firm	effch	techch	pech	sech	tfpch
1	1.000	0.934	1.000	1.000	0.934
2	0.920	0.939	0.940	0.979	0.864
3	1.114	0.961	1.091	1.021	1.070
4	0.992	0.961	0.992	0.999	0.953
5	0.807	0.948	0.649	1.245	0.765
6	0.862	0.937	1.000	0.862	0.807
7	0.957	0.907	1.000	0.957	0.868
8	1.003	0.957	0.998	1.005	0.960
9	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
10	0.872	0.990	0.866	1.007	0.864
11	0.838	1.002	0.840	0.998	0.839
12	1.000	0.866	1.000	1.000	0.866
13	0.928	1.003	0.928	1.000	0.930
14	0.945	0.965	0.945	1.000	0.911
15	1.006	0.983	1.009	0.997	0.989
16	1.005	0.990	1.005	1.000	0.995
17	0.740	0.901	0.755	0.979	0.666
18	1.017	0.918	0.980	1.038	0.934
19	0.890	0.930	1.006	0.885	0.828
20	0.968	0.847	0.809	1.196	0.819
21	0.865	0.948	0.728	1.187	0.820
22	1.000	0.911	1.000	1.000	0.911
23	1.000	0.886	1.000	1.000	0.886
24	2.018	0.975	1.948	1.036	1.968
25	1.006	0.877	1.012	0.994	0.882
26	1.006	0.981	1.095	0.919	0.987
27	1.000	0.885	1.000	1.000	0.885
28	1.320	0.870	1.328	0.994	1.149
29	1.050	0.972	1.046	1.004	1.021
30	1.000	0.972	1.000	1.000	0.972
31	0.845	0.952	0.838	1.008	0.804
32	0.995	0.905	1.002	0.993	0.900
33	0.965	0.975	0.962	1.003	0.941
34	1.015	0.925	1.000	1.015	0.938
35	1.000	2.265	1.000	1.000	2.265
36	0.613	1.150	1.000	0.613	0.705
37	0.988	0.961	0.986	1.002	0.949
38	1.023	0.964	1.023	1.000	0.986
39	1.000	0.974	1.000	1.000	0.974
40	1.127	0.879	0.969	1.163	0.991
41	0.884	0.949	0.961	0.919	0.839
42	1.023	0.920	1.075	0.952	0.941
43	0.885	1.019	0.679	1.302	0.902
44	0.948	0.889	0.963	0.984	0.843
45	1.264	0.882	1.310	0.965	1.116
46	0.817	0.866	0.853	0.957	0.707
47	1.201	0.854	1.197	1.004	1.026
mean	0.979	0.957	0.981	0.999	0.937

EK – 4. (Devam) 2009 yılı Mart, Haziran, Eylül dönemi Malmquist TFP endeks DEAP 2.1 paket program sonuçları

MALMQUIST INDEX SUMMARY OF ANNUAL MEANS

year	effch	techch	pech	sech	tfpch
2	1.132	0.701	1.167	0.970	0.794
3	0.979	0.957	0.981	0.999	0.937
mean	1.053	0.819	1.070	0.984	0.863

EK – 4. (Devam) 2009 yılı Mart, Haziran, Eylül dönemi Malmquist TFP endeks DEAP 2.1 paket program sonuçları

MALMQUIST INDEX SUMMARY OF FIRM MEANS

firm	effch	techch	pech	sech	tfpch
1	1.000	0.793	1.000	1.000	0.793
2	1.005	0.821	1.018	0.987	0.825
3	1.022	0.827	1.000	1.022	0.845
4	1.029	0.875	0.996	1.033	0.901
5	0.996	0.812	0.988	1.008	0.809
6	0.903	0.820	1.000	0.903	0.741
7	1.114	0.826	2.117	0.526	0.920
8	1.085	0.833	1.085	0.999	0.904
9	2.139	0.784	1.940	1.103	1.676
10	1.229	0.738	1.227	1.002	0.907
11	0.887	0.840	0.891	0.996	0.746
12	1.000	0.828	1.000	1.000	0.828
13	1.076	0.781	1.075	1.001	0.841
14	0.968	0.832	0.954	1.014	0.805
15	1.059	0.836	1.060	0.999	0.885
16	1.093	0.821	1.083	1.010	0.897
17	0.910	0.807	0.925	0.984	0.734
18	1.061	0.833	1.060	1.001	0.884
19	1.006	0.843	1.012	0.995	0.848
20	0.912	0.838	0.900	1.014	0.764
21	1.034	0.820	0.981	1.054	0.848
22	1.000	0.817	1.000	1.000	0.817
23	1.000	0.811	1.000	1.000	0.811
24	1.512	0.831	1.512	1.000	1.257
25	0.955	0.809	0.962	0.993	0.773
26	1.685	0.651	1.575	1.070	1.097
27	1.000	0.801	1.000	1.000	0.801
28	1.302	0.801	1.327	0.981	1.043
29	1.029	0.833	1.022	1.007	0.858
30	1.000	0.815	1.000	1.000	0.815
31	0.966	0.826	1.043	0.927	0.798
32	1.100	0.814	1.113	0.988	0.895
33	1.063	0.807	1.030	1.032	0.858
34	0.894	0.823	1.000	0.894	0.736
35	1.022	1.249	1.015	1.007	1.277
36	0.864	0.884	1.000	0.864	0.764
37	1.033	0.817	1.027	1.006	0.844
38	1.000	0.823	1.000	1.000	0.822
39	1.036	0.833	1.028	1.008	0.863
40	1.132	0.800	1.122	1.009	0.905
41	0.973	0.819	1.060	0.918	0.796
42	1.072	0.827	1.098	0.976	0.886
43	1.089	0.837	1.105	0.986	0.911
44	1.140	0.888	0.991	1.150	1.012
45	1.128	0.810	1.133	0.996	0.913
46	1.124	0.742	1.088	1.032	0.834
47	0.664	0.666	0.672	0.988	0.442

mean 1.053 0.819 1.070 0.984 0.863

[Note that all Malmquist index averages are geometric means]

ÖZGEÇMİŞ**Kişisel Bilgiler**

Soyadı, adı : Cihan KARACA
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 24.01.1981
Medeni hali : Bekar
Telefon : 0 (312) 2552023
Faks : 0 (312) 2552023
e-mail : cihan.karaca@tuik.gov.tr

Eğitim**Derece**

Lisans

Lise

Eğitim Birimi

Gazi Üniversitesi/ İstatistik Bölümü

Prof Dr. Şevket Raşit Hatipoğlu

Mezuniyet tarihi

2004

1996

İş Deneyimi**Yıl**

2008-2009

2009 -

Yer

T.C. Ziraat Bankası A.Ş

Tüik

Görev

ASG

İstatistikçi

Yabancı Dil

İngilizce

Hobiler

Futbol, Bilgisayar teknolojileri, Balık tutmak