



Veri Zarflama Analizi ve Türk Bankacılık Sektöründe Uygulaması

Hüseyin BUDAK

*Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O Genel Müdürlük
Atatürk Bulvarı No:207 Kavaklıdere 06683-Çankaya, Ankara.*

Özet

Bu çalışmada, çok girdili ve çok çıktılı süreçlerde karar verme birimlerinin göreceli etkinliklerinin ölçümünde kullanılan, parametrik olmayan yöntemlerden Veri Zarflama Analizi incelenmiştir. Bu yöntemle, 2008, 2009 ve 2010 yıllarında Türk bankacılık sektöründe faaliyet gösteren 22 ticari bankanın etkinlik değerleri hesaplanmış ve son üç yılda hangi bankaların etkin olduğu hangi bankaların etkin olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca 2010 yılında etkin bulunmayan bankalara ilişkin hedef değerler hesaplanmıştır.

Anahtar sözcükler: Veri Zarflama Analizi, Etkinlik, Bankacılık Sektörü

Data Envelopment Analysis and its Application in Turkish Banking Sector

Abstract

This study analyzes a non-parametric method: Data Envelopment Analysis, which is used to measure relative efficiency of decision making units in multiple input - multiple output processes. Using this method, 22 commercial banks, which operate in banking sector in Turkey in the years 2008, 2009 and 2010, have been chosen and the efficiency rates of these banks have been measured, determining which banks have been efficient and which not. Moreover, target values of non-efficient banks in 2010 have been calculated.

Keywords: Data Envelopment Analysis, Efficiency, Banking Sector

1. Giriş

Rekabet şartlarının üst düzey olduğu günümüz finans sektörü koşulları, bankaları kaynaklarını en etkin biçimde kullanmaya zorlamaktadır. Bu durum da, karar verici konumundaki banka yöneticilerinin, kendi bankalarının etkinliklerini buldukları sektör içindeki rakip bankaların etkinlikleri ile karşılaştırma ihtiyacını ortaya çıkartmaktadır. Etkinlik analizleri ile yapılan bu karşılaştırma, bankaların kullandıkları girdi ve elde ettikleri çıktı miktarlarını belirlemelerinde büyük rol oynamaktadır.

Yayın olarak kullanılan etkinlik analizi yöntemlerinden Veri Zarflama Analizi (VZA), birden çok ve farklı ölçeklerle ölçülmüş ya da farklı ölçü birimlerine sahip girdi ve çıktıların karşılaştırma yapmayı zorlaştırdığı durumlarda, karar verme birimlerinin görece etkinliklerini ölçmeyi amaçlayan doğrusal programlama tabanlı parametrik olmayan bir yöntemdir.

Bu çalışmanın amacı, Veri Zarflama Analizi'nin ortaya çıkışı, analiz ile ilgili kavramları ve ortaya konulan temel modelleri incelemek, yöntemi kullanarak Türk bankacılık sektöründe hizmet veren bankaların son üç yıldaki etkinliklerini hesaplamak ve 2010 yılında etkin bulunmayan bankalar için hedef değerleri belirlemektir.

2. Veri Zarflama Analizi

2.1. İlgili Temel Kavramlar

Performans: Bir işi yapan bireyin, grubun ya da teşebbüsün o işle amaçlanan hedeflere ne kadar ulaşabildiğinin nicel ve nitel olarak tanımlanmasıdır. Bir başka ifade ile performans, amacın gerçekleştirilme oranıdır [1].

Verimlilik: Belirli bir üretim veya hizmet sürecinin bir döneminde, üretilmiş olan çıktılarla, bu üretimi gerçekleştirmek için kullanılan işçilik, hammadde, makine, enerji vb. gibi üretim kaynaklarının yani girdilerin birbirine oranı ile elde edilen bir göstergedir [2]. Verimlilik, en basit tanımıyla, çıktının girdiye oranıdır.

Etkinlik: Üretim kaynaklarını veya girdileri ne derece iyi kullanarak çıktı üretilebileceğini gösteren bir kavramdır. Mevcut girdiyi kullanarak en fazla çıktıyı üretmek ya da daha az girdi ile mevcut çıktıyı elde etmek şeklinde yorumlanır.

Etkinlik kavramı, çoğu kaynakta verimlilik kavramı ile karıştırılmakla beraber, gerek kavram gerekse matematiksel hesaplama yöntemi olarak farklılıklar göstermektedirler. Verimlilik bir referans noktasına ihtiyaç duyulmadan, yalnız bir karar verme birimi için hesaplanabilecek görece olmayan bir performans göstergesidir. Ancak görece bir kavram olan etkinliğin hesaplanabilmesi için mutlaka birden fazla karar verme birimi gerekmektedir.

Karar Verme Birimi: Benzer girdileri kullanarak benzer çıktılar ortaya koymakla sorumlu kurum, şirket, banka, personel, hastane, kütüphane, spor kulübü gibi etkinliği araştırılan birimler karar verme birimi olarak adlandırılır ve KVB olarak kısaltılır.

Etkinlik Sınırı: En iyi performansı temsil eden girdi-çıkıtı bileşimini oluşturan KVB'lerden oluşan sınırdır. Sınırı belirleyen KVB'ler %100 etkinliğe sahip olurken, sınırda olmayan herhangi bir KVB %100 etkinliğin altında bir etkinliğe sahiptir.

Referans Kümesi: Etkinlik analizi sonucunda etkin olmayan KVB'lerin etkin hale gelebilmesi için kullanılacak ölçüt etkin karar verme birimleridir. Bu karar verme birimlerinin oluşturduğu küme referans kümesi olarak adlandırılır.

2.2. Tanımı ve Tarihsel Gelişimi

İlk başta kar amacı gütmeyen kurumların (hastane, silahlı kuvvetler, üniversite vb.) göreceli etkinliğinin ölçülmesini hedefleyen Veri Zarflama Analizi yöntemi, daha sonraları çok şubeli şirketlerin göreceli etkinliğinin ölçümünde ve kar amaçlı üretim ve hizmet sektörlerinde işletmeler arası göreceli etkinliğin ölçümünde yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır.

Yöntemin önemli özelliklerinden biri, birden fazla girdi kullanılarak birden fazla çıktının elde edildiği üretim ortamlarında, parametrik yöntemlerde olduğu gibi önceden belirlenmiş herhangi bir analitik üretim fonksiyonunun varlığına gereksinim duymadan ölçüm yapılabilmesidir. VZA kullanılarak, her karar verme birimindeki etkin olmamanın miktarı ve kaynakları tanımlanabilir. Bu şekilde, etkin olmayan birimlerin girdi miktarında ne kadarlık bir azalış ve/veya çıktı miktarında ne kadarlık bir artış yapmak gerektiğine ilişkin olarak yöneticilere yol gösterebilir [3].

VZA'nın göreceli etkinliğini ölçme biçimi iki aşamalı olarak kısaca aşağıdaki şekilde özetlenebilir [4]:

1. Herhangi bir gözlem kümesi içinde en az girdi bileşimini kullanarak, en fazla çıktı bileşimini üreten en iyi gözlemler (ya da etkinlik sınırını oluşturan karar birimleri) belirlenir.
2. Etkin karar birimlerinin oluşturduğu etkinlik sınırı referans olarak kabul edilip, etkin olmayan karar birimlerinin, etkinlik sınırına olan uzaklıkları (ya da etkinlik düzeyleri) ölçülür.

VZA ilk olarak Farrell'in 1957 yılındaki çalışmasına dayanmaktadır. Bu çalışmada Farrell'in, birden fazla girdi ve tek çıktı kullanmasına rağmen, etkinlik ölçümü ile ilgili olarak kurduğu doğrusal denklem sistemi, çoklu çıktılar için etkinliğin hesaplanmasına temel oluşturmuştur [5].

Farrell'in 1957 yılındaki çalışmasından yola çıkarak Charnes, Cooper ve Rhodes (1978), CCR modeli olarak bilinen, doğrusal programlama temeline dayanan ve parametrik olmayan bir model ortaya koymuşlardır [3]. 1984 yılında da Banker, Charnes ve Cooper, VZA'nın bir diğer temel modeli olan BCC modelini oluşturmuşlardır [6].

2.3. VZA'nın Uygulama Aşamaları

KVB'lerin Seçilmesi: VZA'nın ilk aşamasını etkinlik ölçümüne kullanılacak gözlem kümesini oluşturan KVB'lerin seçimi oluşturmaktadır. KVB'lerin benzer özelliklere sahip olması (yönetim-organizasyon yapısı, stratejileri ve hedefleri, üretim teknolojisi vb.) diğer bir deyişle gözlem kümesinin homojen bir yapıya sahip olması analizin başarıyla uygulanması açısından çok önemlidir [7].

Yolalan (1993), etkinlik ölçümlerinin birbirlerinden farklı olabilmesi için KVB sayısının belirli bir değerin üstünde olması gerektiğini belirtmiştir [4]. Norman ve Stoker (1991), kullanılacak girdi-çıkıtı sayısının çokluğuna bağlı olmakla birlikte, yapılan çalışmalara ve deneyimlere dayanarak bu sayının en az 20 olması gerektiğini savunurlar [4]. Uygulamada ise

en çok karşılaşılan durum, KVB sayısının girdi-çıkıtı toplamının en az iki katı olması gerektiğidir.

Girdi ve Çıktıların Seçilmesi: VZA veri tabanlı bir etkinlik ölçüm tekniği olduğundan bu aşama analiz temelini oluşturmaktadır. VZA ile yapılacak ölçümün sağlıklı olabilmesi için ele alınan girdi ve çıktılar anlamlı olması gerekir. Bu aşamadaki amaç, herhangi bir varsayım olmamakla birlikte, KVB'lere göre süreci en iyi ifade edebilecek girdi ve çıktılar belirlenmesidir [4]. Girdi-çıkıtı değişkenlerinin sayısının arttırmak istenildiğinde KVB'lerin de sayısını arttırmak gerekeceğinden girdi-çıkıtı değişkeni sayısı mümkün olduğunca az olmalı ancak incelenilen süreci en iyi biçimde temsil etmelidir.

Verilerin Ulaşılabilirliği ve Güvenirliği: VZA'da girdi-çıkıtı değişkenleri seçildikten sonra sıra bu değişkenlere ait verilere ulaşmaya gelir. VZA'nın başarıyla uygulanabilmesi için tüm KVB'lere yönelik girdi ve çıktılara ait verilerin bir veri tabanı şeklinde düzenlenmesi ve güvenilir olması çok büyük önem taşımaktadır. Eğer herhangi bir KVB için verilere ulaşılamıyorsa veya verilerin güvenilir olduğundan şüpheleniliyorsa söz konusu KVB'ni analizden çıkartmak gerekir.

Etkinlik Sonuçlarının Değerlendirilmesi: Bu aşamada, KVB'lerin etkinlik değerleri hesaplanarak etkin olan ve etkin olmayan KVB'ler belirlenir. Etkin olmayan KVB'ler için referans kümesi oluşturulur. Etkin olan ve etkin olmayan KVB'ler için genel bir değerlendirme yapılır.

2.4. Temel VZA Modelleri

VZA modelleri, farklı kriterler göz önünde bulundurularak, farklı şekilde sınıflandırılabilir. Veri Zarflama Analizi, ilk ortaya çıkışında ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında girdiye ve çıktıya yönelik olarak; kesirli, doğrusal ve zarflama modellerini içine alan CCR modelleri ve bunu takiben ölçeğe göre değişken getiri varsayımını kabul eden BCC modelleri olmak üzere iki temel modelden oluşmaktadır.

Girdiye ve çıktıya yönelik model seçimi, karar vericinin girdi ve çıktı üzerindeki takdir yetkisine bağlıdır, başka bir deyişle; karar vericinin girdi üzerinde denetimi mevcutsa girdiye yönelik, çıktı üzerindeki denetimi söz konusu ise çıktıya yönelik modeller tercih edilmektedir.

2.4.1. CCR Modelleri

Ölçeğe göre sabit getiri altında, Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından, 1978 yılında ilk olarak geliştirilen ve bu kişilerin isimlerinin baş harfleri (CCR) ile gösterilen bu modelin matematiksel ifadeleri Tablo 1 ile özetlemek mümkündür [1, 4, 8, 9, 10].

Tablo 1'de yer alan denklemlerde; E_k : k 'nci KVB'nin etkinlik değeri, u_r : k 'nci KVB tarafından r 'inci çıktıya verilen ağırlık, v_i : k 'nci KVB tarafından i 'inci girdiye verilen ağırlık, Y_{rk} : k 'nci KVB tarafından üretilen r 'inci çıktı, X_{ik} : k 'nci KVB tarafından üretilen i 'inci girdi, Y_{rj} : j 'inci KVB tarafından üretilen r 'inci çıktı, X_{ij} : j 'inci KVB tarafından üretilen i 'inci girdi, ε : yeterince küçük pozitif bir sayı (örneğin 0,00001), α : Büzülme katsayısı (Çıkıtı miktarında bir değişiklik yapmadan girdi miktarının ne kadar azaltılabileceğini gösterir.), β : Genişleme katsayısı (Girdi miktarında bir değişiklik yapmadan çıktı miktarının ne kadar arttırılabileceğini gösterir.) λ_j : j 'inci KVB'nin aldığı yoğunluk değeri, S_r^- : k 'nci KVB'nin i 'inci girdisine ait artık değişken (Girdi fazlası), S_r^+ : k 'nci KVB'nin r 'inci çıktısına ait artık

değişken (Çıktı fazlası), $i = 1, \dots, m$ (girdi sayısı), $r = 1, \dots, p$ (çıktı sayısı) ve $j = 1, \dots, n$ (KVB sayısı) olarak tanımlanmaktadır.

Tablo 1. CCR modelleri

| Girdiye Yönelik CCR Modeli | Çıktıya Yönelik CCR Modeli |
|--|--|
| <p>Kesirli Model</p> $E_k = \max \frac{\left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rk} \right)}{\left(\sum_{i=1}^m v_i X_{ik} \right)} \quad (1)$ $\left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rj} \right) / \left(\sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \right) \leq 1 \quad (2)$ $u_r \geq \varepsilon, v_i \geq \varepsilon \quad (3)$ | <p>Kesirli Model</p> $E_k = \min \frac{\left(\sum_{i=1}^m v_i X_{ik} \right)}{\left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rk} \right)} \quad (12)$ $\left(\sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \right) / \left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rj} \right) \geq 1 \quad (13)$ $u_r \geq \varepsilon, v_i \geq \varepsilon \quad (14)$ |
| <p>Doğrusal Model</p> $E_k = \max \left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rk} \right) \quad (4)$ $\left(\sum_{i=1}^m v_i X_{ik} \right) = 1 \quad (5)$ $\left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rj} \right) - \left(\sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \right) \leq 0 \quad (6)$ $u_r \geq \varepsilon, v_i \geq \varepsilon \quad (7)$ | <p>Doğrusal Model</p> $E_k = \min \left(\sum_{i=1}^m v_i X_{ik} \right) \quad (15)$ $\left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rk} \right) = 1 \quad (16)$ $\left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rj} \right) - \left(\sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \right) \leq 0 \quad (17)$ $u_r \geq \varepsilon, v_i \geq \varepsilon \quad (18)$ |
| <p>Zarflama Modeli</p> $E_k = \min \alpha - \varepsilon \sum_{i=1}^m S_i^- - \varepsilon \sum_{r=1}^p S_r^+ \quad (8)$ $\sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j + S_i^- - \alpha X_{ik} = 0 \quad (9)$ $\sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j - S_i^+ - Y_{rk} = 0 \quad (10)$ $\lambda_j \geq 0, S_i^- \geq 0, S_r^+ \geq 0 \quad (11)$ | <p>Zarflama Modeli</p> $E_k = \max \beta + \varepsilon \sum_{i=1}^m S_i^- + \varepsilon \sum_{r=1}^p S_r^+ \quad (19)$ $\sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j + S_i^- - X_{ik} = 0 \quad (20)$ $\sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j - S_i^+ - \beta Y_{rk} = 0 \quad (21)$ $\lambda_j \geq 0, S_i^- \geq 0, S_r^+ \geq 0 \quad (22)$ |

Model çözümünde; $E_k = 1$ olduğunda etkinliği ölçülen KVB'nin etkin olduğu söylenir. Aksi takdirde ilgili KVB etkin değildir. Etkin olmayan bir KVB için örnek alabileceği referans kümesi ise aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır [7].

$$X_{ik} = \sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j \quad (23)$$

$$Y_{rk} = \sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j \quad (24)$$

Veya

$$X_{ik} = \alpha X_k - S_i^- \quad (25)$$

$$Y_{rk} = Y_k + S_r^+ \quad (26)$$

2.4.2. BCC Modelleri

BCC modellerinin, CCR modellerinden tek farkı; sabit ölçek altında değil, değişken dönüşümlü ölçek varsayımı altında çalışmasıdır. 1984 yılında R.D. Banker, A. Charnes ve W.W. Cooper tarafından ilk olarak ortaya atılan ve bu kişilerin isimlerinin baş harfleriyle (BCC) ile gösterilen bu modelin matematiksel ifadeleri Tablo 2 ile özetlemek mümkündür [1, 4, 8, 9, 10]. Denklemlerde CCR modellerinden farklı olarak; μ_0 : ölçeğe göre getirinin yönüyle ilgili değişken olarak tanımlanmaktadır. Modellerde yer alan μ_0 değişkeni ölçeğe göre değişken getiri kavramıyla ilgilidir. Modelin çözümünde μ_0 değişkeninin pozitif değer alması KVB'nin ölçeğe göre azalan getiri, negatif değer alması ölçeğe göre artan getiri ve sıfır değerini alması ölçeğe göre sabit getirili olduğunu göstermektedir. Kısıtlarda CCR modelinden farklı olarak $\sum_{j=1}^m \lambda_j = 1$ dışbükeylik kısıtı olduğu görülmektedir. Bu kısıt, etkinlik sınırının en iyi gözlemin çoklu doğrusal kombinasyonlarından oluşması ve göreceli etkinliğin daha esnek bir tanımlamaya kavuşması olarak açıklanmaktadır.

Tablo 2. BCC modelleri

| Girdiye Yönelik BCC Modeli | Çıktıya Yönelik BCC Modeli |
|---|---|
| <i>Kesirli Model</i> | <i>Kesirli Model</i> |
| $E_k = \max \frac{\sum_{r=1}^p u_r Y_{rk} - \mu_0}{\sum_{i=1}^m v_i X_{ik}} \quad (27)$ | $E_k = \min \frac{\left(\sum_{i=1}^m v_i X_{ik} - \mu_0 \right)}{\left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rk} \right)} \quad (39)$ |
| $\left(\frac{\sum_{r=1}^p u_r Y_{rj} - \mu_0}{\sum_{i=1}^m v_i X_{ij}} \right) \leq 1 \quad (28)$ | $\left(\frac{\sum_{i=1}^m v_i X_{ij} - \mu_0}{\sum_{r=1}^p u_r Y_{rj}} \right) \geq 1 \quad (40)$ |
| $u_r \geq \varepsilon, v_i \geq \varepsilon, \mu_0: \text{serbest} \quad (29)$ | $u_r \geq \varepsilon, v_i \geq \varepsilon, \mu_0: \text{serbest} \quad (41)$ |
| <i>Doğrusal Model</i> | <i>Doğrusal Model</i> |
| $E_k = \max \left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rk} \right) - \mu_0 \quad (30)$ | $E_k = \min \left(\sum_{r=1}^m v_i X_{ik} \right) - \mu_0 \quad (42)$ |
| $\left(\sum_{i=1}^m v_i X_{ik} \right) = 1 \quad (31)$ | $\left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rk} \right) = 1 \quad (43)$ |
| $\left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rj} \right) - \left(\sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \right) - \mu_0 \leq 0 \quad (32)$ | $\left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rj} \right) - \left(\sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \right) + \mu_0 \leq 0 \quad (44)$ |
| $u_r \geq \varepsilon, v_i \geq \varepsilon, \mu_0: \text{serbest} \quad (33)$ | $u_r \geq \varepsilon, v_i \geq \varepsilon, \mu_0: \text{serbest} \quad (45)$ |
| <i>Zarflama Modeli</i> | <i>Zarflama Modeli</i> |
| $E_k = \min \alpha - \varepsilon \sum_{i=1}^m S_i^- - \varepsilon \sum_{r=1}^p S_r^+ \quad (34)$ | $E_k = \max \beta + \varepsilon \sum_{i=1}^m S_i^- + \varepsilon \sum_{r=1}^p S_r^+ \quad (46)$ |
| $\sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j + S_i^- - \alpha X_{ik} = 0 \quad (35)$ | $\sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j + S_i^- - X_{ik} = 0 \quad (47)$ |
| $\sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j - S_i^+ - Y_{rk} = 0 \quad (36)$ | $\sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j - S_i^+ - \beta Y_{rk} = 0 \quad (48)$ |
| $\sum_{j=1}^m \lambda_j = 1 \quad (37)$ | $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \quad (49)$ |
| $\lambda_j \geq 0, S_i^- \geq 0, S_r^+ \geq 0 \quad (38)$ | $\lambda_j \geq 0, S_i^- \geq 0, S_r^+ \geq 0 \quad (50)$ |

Model çözümünde; $E_k = 1$ olduğunda etkinliği ölçülen KVB'nin etkin olduğu söylenir. Aksi takdirde ilgili KVB etkin değildir. Etkin olmayan bir KVB için örnek alabileceği referans kümesi ise aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır [11].

$$X_{ik} = \sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j \quad (51)$$

$$Y_{rk} = \sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j \quad (52)$$

Veya

$$X_{ik} = X_k - S_i^- \quad (53)$$

$$Y_{rk} = \beta Y_k + S_r^+ \quad (54)$$

3. Türk Bankacılık Sektöründe VZA'nın Uygulanması

3.1 Amaç, Yöntem ve Kullanılan Değişkenler

Çalışmada, Türkiye'de 2008, 2009 ve 2010 yıllarında faaliyet gösteren ticari bankaların VZA kullanılarak göreceli etkinlik değerlerinin hesaplanması amaçlanmıştır.

Uygulamada kullanılacak modelin belirlenmesinde; Bankaların, seçilen girdi ve çıktı değişkenlerinin hangileri üzerinde daha fazla kontrol imkanının olduğuna bakılmıştır. Bankaların girdi değişkenleri üzerindeki kontrolleri daha fazla olduğundan, etkinlik değerlerini hesaplamak için ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında girdiye yönelik CCR modeli kullanılmıştır. Analizler ise excel tabanlı çalışan EMS (Efficiency Measurement System) paket programı yardımıyla yapılmıştır.

Uygulamanın sağlıklı sonuçlar vermesinde, etkinlik ölçümüne kullanılacak gözlem kümesini oluşturan bankaların ve kullanılacak değişkenlerin seçimi büyük rol oynamaktadır. Etkinliği ölçülecek birimlerin homojen olması varsayımından hareketle, yatırım, kalkınma, katılım ve yurtdışında kurulmuş bankaların şubeleri çalışma dışında bırakılarak 22 ticari banka analiz için seçilmiştir. Uygulamada kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri Tablo 3'de belirtilmiştir. Söz konusu değişkenlere ilişkin veriler Türkiye Bankalar Birliği'nin internet sitesinden elde edilmiştir.

Tablo 3. Uygulamada kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri

| Girdi Değişkenleri | Çıktı Değişkenleri |
|--|--|
| $X_1 =$ Şube sayısı | $Y_1 =$ Toplam mevduat |
| $X_2 =$ Personel sayısı | $Y_2 =$ Toplam krediler |
| $X_3 =$ Faiz ve faiz dışı giderler toplamı | $Y_3 =$ Faiz ve faiz dışı gelirler toplamı |
| | $Y_4 =$ Net kar |

Bilançosunda zarar görünen bankaların kar çıktılarındaki negatif değerler, VZA'nın değişkenlere ilişkin pozitif olma varsayımını ihlal edeceğinden, 55'deki normalleştirme formülü [7] ile pozitif değerlere dönüştürülmüştür. Böylelikle veriler VZA'ya uygun hale getirilmiştir.

$$\frac{X_{rj} - X_{j\min}}{X_{j\max} - X_{j\min}} \quad (55)$$

Formüldeki;

X_{rj} : j 'inci karar verme birimine ait r 'inci çıktı değeri,

$X_{j\min}$: En küçük r değeri,

$X_{j\max}$: En büyük r değeri,

3.2 Bulgular

2008, 2009 ve 2010 yıllarında faaliyet gösteren ticari bankaların girdiye yönelik CCR modeli kullanılarak elde edilen etkinlik değerleri Tablo 4'de verilmiştir. Çalışma tarihinde 2010 yılsonu verileri açıklanmadığı için analizlerde 2010 Eylül ayı (üçüncü çeyrek) verileri kullanılmıştır.

Tablo 4. Bankaların etkinlik değerleri

| Kod | Bankalar | Sermaye Yapısı | 2010 | 2009 | 2008 |
|-----------------------|---------------------------------|----------------|--------|--------|--------|
| B ₁ | Akbank T.A.Ş. | Özel | 1 | 1 | 1 |
| B ₂ | Alternatif Bank A.Ş. | Özel | 1 | 1 | 1 |
| B ₃ | Anadolubank A.Ş. | Özel | 0,9069 | 1 | 1 |
| B ₄ | Citibank A.Ş. | Yabancı | 1 | 1 | 1 |
| B ₅ | Denizbank A.Ş. | Yabancı | 1 | 1 | 1 |
| B ₆ | Eurobank Tekfen A.Ş. | Yabancı | 0,7239 | 0,8252 | 0,9463 |
| B ₇ | Finans Bank A.Ş. | Yabancı | 0,9427 | 0,9841 | 1 |
| B ₈ | Fortis Bank A.Ş. | Yabancı | 0,6919 | 0,7219 | 0,8243 |
| B ₉ | HSBC Bank A.Ş. | Yabancı | 0,8208 | 0,862 | 0,9376 |
| B ₁₀ | ING Bank A.Ş. | Yabancı | 0,8846 | 0,8987 | 0,8816 |
| B ₁₁ | Millennium Bank A.Ş. | Yabancı | 0,8267 | 0,9782 | 1 |
| B ₁₂ | Şekerbank T.A.Ş. | Özel | 0,7926 | 0,9095 | 1 |
| B ₁₃ | Tekstil Bankası A.Ş. | Özel | 0,8381 | 0,8843 | 0,8412 |
| B ₁₄ | Turkish Bank A.Ş. | Özel | 0,9403 | 0,9417 | 0,8997 |
| B ₁₅ | Turkland Bank A.Ş. | Yabancı | 0,7033 | 0,7964 | 0,7607 |
| B ₁₆ | Türk Ekonomi Bankası A.Ş. | Özel | 0,7376 | 0,7527 | 0,8072 |
| B ₁₇ | T.C. Ziraat Bankası A.Ş. | Kamu | 1 | 1 | 1 |
| B ₁₈ | Türkiye Garanti Bankası A.Ş. | Özel | 1 | 1 | 1 |
| B ₁₉ | Türkiye Halk Bankası A.Ş. | Kamu | 1 | 1 | 1 |
| B ₂₀ | Türkiye İş Bankası A.Ş. | Özel | 0,9788 | 1 | 1 |
| B ₂₁ | Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O. | Kamu | 1 | 1 | 1 |
| B ₂₂ | Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. | Özel | 1 | 0,9497 | 0,9386 |
| Etkinlik Ortalamaları | | | 0,8995 | 0,9320 | 0,9471 |

Analiz sonucunda etkinlik değeri 1'e eşit bulunan bankalar etkin olarak kabul edilmiş ve son üç yıla ait ilgilenilen bankalara ilişkin etkinlik değerleri Tablo 4'de belirtilmiştir. Tablo 4 incelendiğinde; 2008 yılında 13 bankanın etkin bulunduğu ve tüm bankaların 2008 yılına ait etkinlik ortalamasının 0,9471 olduğu, 2009 yılında 10 bankanın etkin bulunduğu ve tüm

bankaların 2009 yılına ait etkinlik ortalamasının 0,9320 olduğu, 2010 yılında 9 bankanın etkin bulunduğu ve tüm bankaların 2010 yılına ait etkinlik ortalamasının 0,8995 olduğu görülmektedir.

Ayrıca Tablo 4'e bakıldığında; Akbank T.A.Ş., Alternatif Bank A.Ş., Citibank A.Ş., Denizbank A.Ş., T.C. Ziraat Bankası A.Ş., Türkiye Garanti Bankası A.Ş., Türkiye Halk Bankası A.Ş. ve Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.'nın her üç yıl içinde etkin buldukları görülmektedir.

Tablo 5. Sermaye yapısına göre özet istatistikler

| | | 2010 | 2009 | 2008 |
|---------|---------------------|--------|--------|--------|
| Kamu | Etkinlik Ortalaması | 1 | 1 | 1 |
| | Etkin Banka Sayısı | 3 | 3 | 3 |
| | Etkin Banka Yüzdesi | 100% | 100% | 100% |
| Özel | Etkinlik Ortalaması | 0,9194 | 0,9438 | 0,9487 |
| | Etkin Banka Sayısı | 4 | 5 | 6 |
| | Etkin Banka Yüzdesi | 40% | 50% | 60% |
| Yabancı | Etkinlik Ortalaması | 0,8438 | 0,8963 | 0,9278 |
| | Etkin Banka Sayısı | 2 | 2 | 4 |
| | Etkin Banka Yüzdesi | 22% | 22% | 44% |

Bankaların sermaye yapılarına göre etkinlik değerlerine ilişkin özet istatistikler Tablo 5'de belirtilmiştir. Tablo 5 incelendiğinde; kamu sermayeli bankaların tamamının 2008, 2009 ve 2010 yıllarında etkin oldukları göze çarpmaktadır. Özel sermayeli ve yabancı sermayeli bankalara bakıldığında ise, etkinlik ortalamalarının ve etkin banka sayılarının yıllara göre giderek azaldığı görülmektedir.

Tablo 6. 2010 yılında etkin olmayan bankalar için referans kümesi

| Etkin Olmayan Bankalar | Etkin Banka Kodları | | | | | | | | | |
|---------------------------|---------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--|
| | B ₁ | B ₂ | B ₄ | B ₅ | B ₁₇ | B ₁₈ | B ₁₉ | B ₂₁ | B ₂₂ | |
| Anadolubank A.Ş. | 0 | 0,04 | 0 | 0,03 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,05 | |
| Eurobank Tekfen A.Ş. | 0,04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Finans Bank A.Ş. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,52 | |
| Fortis Bank A.Ş. | 0 | 0,82 | 0 | 0,22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,04 | |
| HSBC Bank A.Ş. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,24 | |
| ING Bank A.Ş. | 0 | 1,08 | 0 | 0,44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,02 | |
| Millennium Bank A.Ş. | 0 | 0,05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | |
| Şekerbank T.A.Ş. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,15 | |
| Tekstil Bankası A.Ş. | 0 | 0,38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | |
| Turkish Bank A.Ş. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | |
| Turkland Bank A.Ş. | 0 | 0,09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,01 | 0 | 0 | |
| Türk Ekonomi Bankası A.Ş. | 0 | 0,68 | 0 | 0,26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,09 | |
| Türkiye İş Bankası A.Ş. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,44 | 0,67 | 0 | 0,31 | |

Tablo 7. 2010 yılında etkin olmayan bankalar için hedef değerler

| Bankalar | Değişkenler | | Gerçek Değerler | Hedef Değerler |
|----------------------|-------------|---------------------------------|-----------------|----------------|
| Anadolubank A.Ş. | Girdi | Şube sayısı | 86 | 59 |
| | | Personel sayısı | 1.847 | 1.009 |
| | | Faiz ve faiz dışı giderler top. | 259,44 | 246,64 |
| | Çıktı | Toplam mevduat | 2.626,69 | 2.872,21 |
| | | Toplam krediler | 2.781,03 | 2.913,43 |
| | | Faiz ve faiz dışı gelirler top. | 393,86 | 413,09 |
| | | Net kar | 87,96 | 101,18 |
| Eurobank Tekfen A.Ş. | Girdi | Şube sayısı | 52 | 36 |
| | | Personel sayısı | 847 | 605 |
| | | Faiz ve faiz dışı giderler top. | 319,46 | 205,91 |
| | Çıktı | Toplam mevduat | 1.975,35 | 2.540,87 |
| | | Toplam krediler | 1.479,93 | 1.945,65 |
| | | Faiz ve faiz dışı gelirler top. | 330,49 | 326,28 |
| | | Net kar | 13,58 | 86,64 |
| Finans Bank A.Ş. | Girdi | Şube sayısı | 486 | 448 |
| | | Personel sayısı | 11.062 | 7.489 |
| | | Faiz ve faiz dışı giderler top. | 2.160,09 | 2.040,97 |
| | Çıktı | Toplam mevduat | 22.060,43 | 24.353,49 |
| | | Toplam krediler | 21.922,36 | 23.907,61 |
| | | Faiz ve faiz dışı gelirler top. | 3.430,68 | 3.438,57 |
| | | Net kar | 559,72 | 925,26 |
| Fortis Bank A.Ş. | Girdi | Şube sayısı | 294 | 180 |
| | | Personel sayısı | 4.776 | 3.251 |
| | | Faiz ve faiz dışı giderler top. | 942,53 | 639,82 |
| | Çıktı | Toplam mevduat | 5.649,24 | 7.017,27 |
| | | Toplam krediler | 8.031,24 | 7.887,45 |
| | | Faiz ve faiz dışı gelirler top. | 1.056,68 | 1.035,94 |
| | | Net kar | 68,99 | 181,92 |
| HSBC Bank A.Ş. | Girdi | Şube sayısı | 335 | 207 |
| | | Personel sayısı | 6.511 | 3.456 |
| | | Faiz ve faiz dışı giderler top. | 1.143,31 | 941,99 |
| | Çıktı | Toplam mevduat | 9.376,35 | 11.240,07 |
| | | Toplam krediler | 9.084,04 | 11.034,28 |
| | | Faiz ve faiz dışı gelirler top. | 1.581,11 | 1.587,03 |
| | | Net kar | 185,57 | 427,04 |
| ING Bank A.Ş. | Girdi | Şube sayısı | 329 | 280 |
| | | Personel sayısı | 5.828 | 5.047 |
| | | Faiz ve faiz dışı giderler top. | 1.073,29 | 923,74 |
| | Çıktı | Toplam mevduat | 9.402,95 | 9.891,84 |
| | | Toplam krediler | 11.680,72 | 11.377,64 |
| | | Faiz ve faiz dışı gelirler top. | 1.541,06 | 1.497,81 |
| | | Net kar | 112,02 | 59 |
| Millennium Bank A.Ş. | Girdi | Şube sayısı | 18 | 9 |
| | | Personel sayısı | 292 | 190 |
| | | Faiz ve faiz dışı giderler top. | 64,52 | 45,47 |

| | | | | |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------|-----------|
| | Çıktı | Toplam mevduat | 754,73 | 635,54 |
| | | Toplam krediler | 639,97 | 549,54 |
| | | Faiz ve faiz dışı gelirler top. | 64,91 | 70,97 |
| | | Net kar | -8,81 | 17,12 |
| Şekerbank T.A.Ş. | Girdi | Şube sayısı | 260 | 129 |
| | | Personel sayısı | 3.543 | 2.160 |
| | | Faiz ve faiz dışı giderler top. | 738,92 | 588,74 |
| | Çıktı | Toplam mevduat | 6.909,21 | 7.025,05 |
| | | Toplam krediler | 6.286,36 | 6.896,43 |
| | | Faiz ve faiz dışı gelirler top. | 986,68 | 991,90 |
| | | Net kar | 103,95 | 266,90 |
| | Tekstil Bankası A.Ş. | Girdi | Şube sayısı | 44 |
| Personel sayısı | | | 916 | 538 |
| Faiz ve faiz dışı giderler top. | | | 138,21 | 116,42 |
| Çıktı | | Toplam mevduat | 1.411,92 | 1.420,87 |
| | | Toplam krediler | 1.508,26 | 1.515,19 |
| | | Faiz ve faiz dışı gelirler top. | 168,87 | 175,46 |
| | | Net kar | 10,92 | 30,41 |
| Turkish Bank A.Ş. | | Girdi | Şube sayısı | 23 |
| | Personel sayısı | | 272 | 137 |
| | Faiz ve faiz dışı giderler top. | | 38,47 | 34,72 |
| | Çıktı | Toplam mevduat | 561,52 | 516,55 |
| | | Toplam krediler | 356,94 | 403,22 |
| | | Faiz ve faiz dışı gelirler top. | 43,16 | 55,13 |
| | | Net kar | 2,77 | 15,11 |
| | Turkland Bank A.Ş. | Girdi | Şube sayısı | 27 |
| Personel sayısı | | | 515 | 232 |
| Faiz ve faiz dışı giderler top. | | | 98,58 | 54,07 |
| Çıktı | | Toplam mevduat | 951,81 | 730,73 |
| | | Toplam krediler | 843,40 | 666,58 |
| | | Faiz ve faiz dışı gelirler top. | 108,15 | 83,63 |
| | | Net kar | 8,58 | 18,73 |
| Türk Ekonomi Bankası A.Ş. | | Girdi | Şube sayısı | 335 |
| | Personel sayısı | | 5.733 | 4.153 |
| | Faiz ve faiz dışı giderler top. | | 1.192,90 | 861,70 |
| | Çıktı | Toplam mevduat | 9.742,47 | 9.606,24 |
| | | Toplam krediler | 10.655,70 | 10.440,02 |
| | | Faiz ve faiz dışı gelirler top. | 1.445,70 | 1.415,30 |
| | | Net kar | 177,42 | 279,38 |
| | Türkiye İş Bankası A.Ş. | Girdi | Şube sayısı | 1.135 |
| Personel sayısı | | | 23.653 | 21.127 |
| Faiz ve faiz dışı giderler top. | | | 6.315,89 | 6.147,27 |
| Çıktı | | Toplam mevduat | 80.448,59 | 80.006,42 |
| | | Toplam krediler | 58.459,83 | 67.595,38 |
| | | Faiz ve faiz dışı gelirler top. | 9.803,92 | 9.747,60 |
| | | Net kar | 2.379,28 | 2.640,47 |

Yapılan analiz sonucu 2010 yılında etkin bulunmayan bankaların etkin hale gelebilmeleri için kullanılan girdi çıktı değişkenlerinde ulaşmaları gereken hedef değerler Tablo 7'de

belirtilmiştir. Tablode belirtilen hedef değerler, etkin bulunmayan bankaların referans kümelerinde yer alan etkin bankaların ilgili değişken değerlerine göre hesaplanmaktadır. Bu hesaplama işlemleri Türkiye İş Bankası A.Ş. örneği ile aşağıda gösterilmektedir.

$$\text{Şube sayısı} = 0,44 \times 834 + 0,67 \times 701 + 0,31 \times 862 = 1.103,85 \approx 1.104$$

$$\text{Personel sayısı} = 0,44 \times 17.029 + 0,67 \times 13.686 + 0,31 \times 14.402 = 21.127$$

$$\text{Faiz ve faiz dışı giderler top.} = 0,44 \times 5.919,17 + 0,67 \times 3.471,80 + 0,31 \times 3.924,94 = 6.147,27$$

$$\text{Toplam mevduat} = 0,44 \times 70.179,20 + 0,67 \times 51.655,43 + 0,31 \times 46.833,64 = 80.006,42$$

$$\text{Toplam krediler} = 0,44 \times 59.833,43 + 0,67 \times 40.322,47 + 0,31 \times 45.976,18 = 67.595,38$$

$$\text{Faiz ve faiz dışı gelirler top.} = 0,44 \times 9.099,25 + 0,67 \times 5.513,45 + 0,31 \times 6.612,64 = 9.747,60$$

$$\text{Net kar} = 0,44 \times 2.446,92 + 0,67 \times 1.510,78 + 0,31 \times 1.779,35 = 2.640,47$$

4. Sonuç

Finans sektöründeki yoğun rekabet ortamı göz önüne alındığında, bankaların bu rekabetin içinde var olmaları ve ön plana çıkabilmeleri için gereken uygulamaların yapılması sürecinde etkinlik kavramı büyük önem taşımaktadır. Bu süreçte karar verici konumundaki banka yöneticileri etkinlik ölçme yöntemlerine başvurmaktadırlar. VZA'nın karar verme birimlerinin kıyaslanmasını güçleştiren birden çok girdi ve çıktının olduğu durumlarda kullanılabilirliği ve herhangi bir analitik forma ihtiyaç duymaksızın işlem yapabilmesi VZA'yı diğer etkinlik ölçme yöntemleri içerisinde bir adım öne çıkartmaktadır.

Bu çalışmada, Veri Zarflama Analizi ile ilgili kavramlar, yöntemin ortaya çıkışı, tarihsel gelişimi ve yönteme ilişkin temel modeller genel olarak incelenmiş olup, yöntemin uygulaması için Türk bankacılık sektörü seçilmiştir.

Uygulama öncelikle, 2008, 2009 ve 2010 yıllarına ait ilgilenilen bankalara ilişkin etkinlik değerleri hesaplanmış ve Tablo 4'de belirtilmiştir. Bu tablo, son üç yılda hangi bankaların kaynaklarını etkin kullandıkları, hangi bankaların ise rakiplerine göre kaynaklarını daha az etkin kullandıklarına ilişkin değerlendirmeler yapılabilmesine imkan tanımaktadır. Etkinlik değeri 1'e eşit olan bankalar için kaynakları etkin bir biçimde kullandıkları söylenebilir. Bu durumda, etkin bankaların etkin olmayan rakiplerine göre rekabet güçlerini arttıracakları yönünde yorumlar yapılabilir.

Daha sonra, bankaların sermaye yapılarına göre etkinlik değerlerinin karşılaştırılmış ve elde edilen değerler Tablo 5'de belirtilmiştir. Bu tabloye bakıldığında kamu sermayeli bankaların etkinlik ortalaması en yüksek olduğu, onları sırasıyla özel sermayeli bankalar ve yabancı sermayeli bankaların takip ettikleri görülmektedir.

Tablo 4 ve Tablo 5 bir arada incelendiğinde, tüm bankalara ilişkin etkinlik ortalamalarının yıllara göre giderek azaldığı göze çarpmaktadır. Bu durumun bankaların son yıllardaki hızlı şubeleşme ve personel alım politikalarının bir sonucu olduğu söylenebilir. Zira şube sayısı ve personel sayısı olan girdi değişkenleri hızla artarken, çıktı değişkenleri aynı hızla artmamaktadır. Bankaların optimum şube sayılarına ulaşana kadar bu politikalarının devam edeceği düşünüldüğünde, etkinlik ortalamalarında da azalmanın sürebileceği söylenebilir.

Çalışmada son olarak, 2010 yılında etkin bulunmayan bankalara ilişkin referans kümeleri Tablo 6'da verilmiş ve bu referans kümelerinden hareketle hedef değerleri hesaplanarak Tablo 7'de belirtilmiştir. Etkin bulunmayan bankaların etkin hale gelebilmeleri için referans kümelerinde yer alan etkin bankalara değişken değerleri bakımından benzemeleri gerekmektedir. Örneğin, Türkiye İş Bankası A.Ş. ele alınan değişkenler ile yapılan analiz

sonucu 2010 yılında etkin bulunmamıştır. Etkin hale gelebilmesi için ele alınan değişken değerlerine ait hedef değerleri referans kümesinde yer alan Türkiye Halk Bankası A.Ş., Türkiye Garanti Bankası A.Ş. ve Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.'nin ilgili değişkenleri kullanılarak hesaplanmıştır.

VZA ile elde edilen sonuçları, seçilen KVB'ler ve girdi-çıktı değişkenlerinin ciddi bir biçimde etkilediği göz önüne alındığında; ele alınan girdi-çıktı değişkenleri ve/veya ilgilenilen bankalar değiştirilerek farklı sonuçların elde edilebilmesi mümkündür. Elbette sağlıklı sonuçlar alınabilmesi için seçilen girdi-çıktı değişkenlerin süreci en iyi biçimde yansıtması ve KVB'lerin homojen bir yapıya sahip olması gerekmektedir. Bu bağlamda, farklı girdi-çıktı değişkenleri alınarak farklı sonuçlar elde edilebilir.

Bu çalışmada, bir bankanın etkinliğini genel olarak ifade edebileceği düşünülen şube sayısı, personel sayısı, faiz ve faiz dışı giderler toplamı, toplam mevduat, toplam krediler, faiz ve faiz dışı gelirler toplamı ve net kar değişkenleri ele alınmıştır. Bu çalışmanın, genel olarak banka yöneticilerine önemli bilgileri sunduğunu söylemekte beraber yöneticilerin bakış açılarına göre yeni girdi-çıktı değişkenleri belirlenerek farklı analizler ve değerlendirmeler yapılabilecektir.

Kaynaklar

- [1] Gülcü, A., Tutar, H., Yeşilyurt, C., Sağlık Sektöründe Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Göreceli Verimlilik Analizi, Seçkin Yayıncılık, Ankara, (2004).
- [2] Akal, Z., Performans Kavramları ve Performans Yönetimi, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, No: 473, Ankara, (2003).
- [3] Charnes, A., Cooper, W.W., Rhodes, E., Measuring the Efficiency of Decision Making Units, North-Holland Publishing Company, European Journal of Operational Research, 2(6), 429-444, (1978).
- [4] Yolalan, R., İşletmeler Arası Görelilik Ölçümü, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, No: 483, Ankara, (1993).
- [5] Farrell, M.J., The Measurement of Productive Efficiency, Journal of the Royal Statistical Society, 120(3), 253-290, (1957).
- [6] Banker, R.D., Charnes, A., Cooper, W.W., Some Models For Estimating Technical And Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis, Management Science, 30(9), 1078-192, (1984).
- [7] Gökgöz, F., Veri Zarflama Analizi ve Finans Alanına Uygulanması, Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi, No: 597, Ankara, (2009).
- [8] Cooper, W.W., Seiford L.M., Zhu, J., Data Envelopment Analysis: History, Models and Interpretations, Kluwer Academic Publishers, Boston, (2000).
- [9] Cooper, W.W., Seiford L.M., Tone, K., Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Application, References and DEA-Solver Software, Kluwer Academic Publishers, Boston, (2000).
- [10] Charnes, A., Cooper, W.W., Lewin, A.Y., Seiford L.M., Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Application, Kluwer Academic Publishers, Boston, (1994).
- [11] Tarım, A., Veri Zarflama Analizi Matematiksel Programlama Tabanlı Görelilik Ölçüm Yaklaşımı, Sayıştay Yayın İşleri Müdürlüğü, Ankara, (2001).
- [12] Demir, Y., Astaroğlu, M., Finansal Tahmin Yoluyla Banka Performansının Belirlenmesi: İMKB'de Bir Uygulama, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 12(1), 273-292, (2007).
- [13] http://www.tbb.org.tr/tr/Banka_ve_Sektor_Bilgileri/Tum_Raporlar.aspx, (19.05.2011).

Ek.1. 2010 Yılı 9. Ay Sonu Verileri

| Bankalar | Şube | Personel | Faiz ve Faiz Dışı Gider Top. | Toplam Mevduat | Toplam Krediler | Faiz ve Faiz Dışı Gelir Top. | Net Kar |
|---------------------------------|-------|----------|------------------------------|----------------|-----------------|------------------------------|----------|
| Akbank T.A.Ş. | 897 | 15.133 | 5.147,65 | 63.521,66 | 48.641,32 | 8.156,95 | 2.166,06 |
| Alternatif Bank A.Ş. | 49 | 1.055 | 215,02 | 2.379,77 | 2.926,22 | 316,63 | 40,27 |
| Anadolubank A.Ş. | 86 | 1.847 | 259,44 | 2.626,69 | 2.781,03 | 393,86 | 87,96 |
| Citibank A.Ş. | 38 | 2.001 | 387,34 | 4.057,62 | 2.159,77 | 505,26 | 64,24 |
| Denizbank A.Ş. | 477 | 8.227 | 1.393,23 | 14.511,40 | 16.585,91 | 2.326,35 | 353,32 |
| Eurobank Tekfen A.Ş. | 52 | 847 | 319,46 | 1.975,35 | 1.479,93 | 330,49 | 13,58 |
| Finans Bank A.Ş. | 486 | 11.062 | 2.160,09 | 22.060,43 | 21.922,36 | 3.430,68 | 559,72 |
| Fortis Bank A.Ş. | 294 | 4.776 | 942,53 | 5.649,24 | 8.031,24 | 1.056,68 | 68,99 |
| HSBC Bank A.Ş. | 335 | 6.511 | 1.143,31 | 9.376,35 | 9.084,04 | 1.581,11 | 185,57 |
| ING Bank A.Ş. | 329 | 5.828 | 1.073,29 | 9.402,95 | 11.680,72 | 1.541,06 | 112,02 |
| Millennium Bank A.Ş. | 18 | 292 | 64,52 | 754,73 | 639,97 | 64,91 | -8,81 |
| Şekerbank T.A.Ş. | 260 | 3.543 | 738,92 | 6.909,21 | 6.286,36 | 986,68 | 103,95 |
| Tekstil Bankası A.Ş. | 44 | 916 | 138,21 | 1.411,92 | 1.508,26 | 168,87 | 10,92 |
| Turkish Bank A.Ş. | 23 | 272 | 38,47 | 561,52 | 356,94 | 43,16 | 2,77 |
| Turkland Bank A.Ş. | 27 | 515 | 98,58 | 951,81 | 843,40 | 108,15 | 8,58 |
| Türk Ekonomi Bankası A.Ş. | 335 | 5.733 | 1.192,90 | 9.742,47 | 10.655,70 | 1.445,70 | 177,42 |
| T.C. Ziraat Bankası A.Ş. | 1.373 | 22.487 | 6.816,05 | 113.440,58 | 46.611,19 | 10.269,20 | 2.733,18 |
| Türkiye Garanti Bankası A.Ş. | 834 | 17.029 | 5.919,17 | 70.179,20 | 59.833,43 | 9.099,25 | 2.446,92 |
| Türkiye Halk Bankası A.Ş. | 701 | 13.686 | 3.471,80 | 51.655,43 | 40.322,47 | 5.513,45 | 1.510,78 |
| Türkiye İş Bankası A.Ş. | 1.135 | 23.653 | 6.315,89 | 80.448,59 | 58.459,83 | 9.803,92 | 2.379,28 |
| Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O. | 605 | 10.955 | 3.701,33 | 47.499,78 | 41.321,00 | 5.244,78 | 764,54 |
| Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. | 862 | 14.402 | 3.924,94 | 46.833,64 | 45.976,18 | 6.612,64 | 1.779,35 |

Ek.2. 2009 Yıl Sonu Verileri

| Bankalar | Şube | Personel | Faiz ve Faiz Dışı Gider Top. | Toplam Mevduat | Toplam Krediler | Faiz ve Faiz Dışı Gelir Top. | Net Kar |
|---------------------------------|-------|----------|------------------------------|----------------|-----------------|------------------------------|----------|
| Akbank T.A.Ş. | 878 | 14,714 | 6,957.52 | 55,851.37 | 39,718.24 | 11,214.98 | 2,725.98 |
| Alternatif Bank A.Ş. | 46 | 999 | 347.24 | 2,548.41 | 2,653.92 | 554.61 | 61.54 |
| Anadolubank A.Ş. | 86 | 1,851 | 351.07 | 2,464.33 | 2,415.47 | 545.29 | 120.31 |
| Citibank A.Ş. | 37 | 1,851 | 627.45 | 3,615.21 | 2,055.89 | 777.17 | 75.94 |
| Denizbank A.Ş. | 450 | 7,789 | 1,812.55 | 11,636.46 | 13,878.01 | 3,113.50 | 531.77 |
| Eurobank Tekfen A.Ş. | 42 | 743 | 424.75 | 1,851.58 | 1,189.50 | 469.60 | 21.97 |
| Finans Bank A.Ş. | 461 | 10,107 | 2,863.90 | 20,267.56 | 17,440.46 | 4,628.17 | 650.11 |
| Fortis Bank A.Ş. | 297 | 5,007 | 1,457.50 | 5,809.09 | 6,731.74 | 1,763.36 | 111.22 |
| HSBC Bank A.Ş. | 336 | 6,430 | 1,668.99 | 8,919.73 | 8,463.31 | 2,412.78 | 246.32 |
| ING Bank A.Ş. | 359 | 6,110 | 1,606.59 | 9,552.68 | 10,800.29 | 2,429.69 | 186.52 |
| Millennium Bank A.Ş. | 18 | 303 | 104.08 | 889.66 | 713.01 | 95.50 | -17.79 |
| Şekerbank T.A.Ş. | 256 | 3,938 | 989.66 | 6,639.98 | 4,801.91 | 1,502.45 | 152.49 |
| Tekstil Bankası A.Ş. | 45 | 940 | 226.95 | 1,450.10 | 1,534.18 | 285.40 | 13.06 |
| Turkish Bank A.Ş. | 25 | 276 | 58.63 | 529.12 | 226.94 | 62.17 | 1.17 |
| Turkland Bank A.Ş. | 25 | 464 | 125.71 | 841.95 | 716.23 | 141.10 | 2.35 |
| Türk Ekonomi Bankası A.Ş. | 334 | 5,871 | 1,655.32 | 9,421.64 | 8,802.56 | 2,038.42 | 210.17 |
| T.C. Ziraat Bankası A.Ş. | 1,316 | 22,198 | 10,121.01 | 98,529.47 | 36,552.49 | 15,108.48 | 3,510.96 |
| Türkiye Garanti Bankası A.Ş. | 788 | 16,827 | 8,377.15 | 62,808.05 | 49,308.05 | 12,887.79 | 2,962.24 |
| Türkiye Halk Bankası A.Ş. | 669 | 12,505 | 4,984.46 | 43,949.70 | 32,148.59 | 7,631.94 | 1,631.09 |
| Türkiye İş Bankası A.Ş. | 1,093 | 22,473 | 8,129.78 | 72,177.06 | 48,334.79 | 12,953.50 | 2,372.41 |
| Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O. | 545 | 10,153 | 4,987.10 | 44,651.72 | 34,438.74 | 7,332.83 | 1,251.21 |
| Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. | 838 | 14,333 | 5,805.95 | 40,833.34 | 37,455.16 | 8,744.87 | 1,354.78 |

Ek.3. 2008 Yıl Sonu Verileri

| Bankalar | Şube | Personel | Faiz ve Faiz Dışı Gider Top. | Toplam Mevduat | Toplam Krediler | Faiz ve Faiz Dışı Gelir Top. | Net Kar |
|---------------------------------|-------|----------|------------------------------|----------------|-----------------|------------------------------|----------|
| Akbank T.A.Ş. | 868 | 15,127 | 8,635.30 | 52,181.95 | 44,374.10 | 11,798.64 | 1,704.55 |
| Alternatif Bank A.Ş. | 46 | 1,006 | 384.42 | 2,653.55 | 2,308.50 | 532.22 | 53.02 |
| Anadolubank A.Ş. | 77 | 1,718 | 400.69 | 2,086.94 | 1,955.38 | 541.74 | 86.85 |
| Citibank A.Ş. | 56 | 2,315 | 701.36 | 4,228.63 | 2,460.07 | 889.31 | 81.36 |
| Denizbank A.Ş. | 400 | 7,376 | 2,062.97 | 9,999.21 | 12,633.70 | 2,854.83 | 278.09 |
| Eurobank Tekfen A.Ş. | 42 | 661 | 458.60 | 1,795.52 | 1,053.11 | 487.90 | 12.37 |
| Finans Bank A.Ş. | 458 | 9,986 | 3,169.38 | 15,939.07 | 17,878.05 | 4,473.27 | 362.65 |
| Fortis Bank A.Ş. | 300 | 5,378 | 1,630.56 | 5,460.67 | 7,141.26 | 1,908.81 | 144.67 |
| HSBC Bank A.Ş. | 335 | 6,853 | 2,038.44 | 9,183.42 | 9,583.28 | 2,712.35 | 249.69 |
| ING Bank A.Ş. | 366 | 6,357 | 2,026.04 | 9,997.73 | 10,868.62 | 2,467.61 | 140.05 |
| Millennium Bank A.Ş. | 18 | 320 | 116.88 | 986.01 | 874.46 | 132.82 | 2.87 |
| Şekerbank T.A.Ş. | 250 | 4,089 | 1,141.99 | 5,931.57 | 4,714.43 | 1,657.98 | 144.31 |
| Tekstil Bankası A.Ş. | 60 | 1,410 | 393.12 | 1,434.47 | 1,576.00 | 468.18 | 12.58 |
| Turkish Bank A.Ş. | 26 | 292 | 67.83 | 413.34 | 198.63 | 84.02 | 10.01 |
| Turkland Bank A.Ş. | 25 | 457 | 130.97 | 577.89 | 591.36 | 138.68 | 0.84 |
| Türk Ekonomi Bankası A.Ş. | 336 | 6,400 | 2,071.30 | 9,271.75 | 8,409.34 | 2,368.57 | 164.20 |
| T.C. Ziraat Bankası A.Ş. | 1,269 | 21,299 | 11,073.06 | 83,883.44 | 30,722.15 | 14,387.66 | 2,134.26 |
| Türkiye Garanti Bankası A.Ş. | 726 | 16,350 | 9,216.76 | 52,715.28 | 49,457.26 | 11,693.90 | 1,750.49 |
| Türkiye Halk Bankası A.Ş. | 622 | 12,467 | 5,741.13 | 40,271.11 | 25,622.79 | 7,637.37 | 1,018.32 |
| Türkiye İş Bankası A.Ş. | 1,039 | 20,924 | 9,907.96 | 63,539.19 | 47,610.33 | 12,847.31 | 1,509.41 |
| Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O. | 525 | 9,567 | 5,925.74 | 37,120.28 | 30,417.21 | 7,385.68 | 753.20 |
| Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. | 861 | 14,795 | 7,256.53 | 41,705.33 | 38,028.78 | 9,148.94 | 1,042.60 |