



## VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE TÜRKİYE BANKACILIK SEKTÖRÜNDE VERİMLİLİK ARAŞTIRMASI

Murat Taha BİLİŞİK\*

### Öz

Finansal krizlerin birçok ülke tarafından yoğun olarak yaşandığı günümüzde kaynakların verimli kullanılması ülke ekonomileri için çok önemli bir duruma ulaşmıştır. Bu nedenle, kaynakları kısıtlı olan tüm sektörlerin verimli bir şekilde faaliyette bulunması ve etkinliğini geliştirmesi gereklidir. Bunun yanında, bankacılık sektöründeki yoğun rekabet, bankaları kaynaklarını en verimli şekilde kullanmaya zorlamaktadır. Bunun için, bankaların sektör içindeki performanslarını değerlendirmeleri ve etkin duruma ulaşmak için referans almaları gereken bankaları bilmeleri gerekmektedir. Bu çalışmada, Türkiye Bankacılık Sektöründe faaliyet gösteren ve aktif büyüklüğü 35 milyarın üzerinde olan on bir banka verimlilik açısından doğrusal programlama optimizasyonuna dayalı veri zarflama tekniği ile incelenmiştir. Bu amaçla ilgili bankaların finansal raporlarından 4 adet girdi faktörü (mevduat, faiz giderleri, personel sayısı ve şube sayısı) ve 3 adet çıktı faktörüne (net kar, krediler ve faiz gelirleri) ilişkin veri setleri elde edilmiştir. Ardından veri zarflama tekniği ile bankaların etkinlik skorları hesaplanmış ve etkinlik sınırında olmayan bankalar için iyileştirme hedefleri sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Bankacılık, Veri Zarflama Analizi, Optimizasyon, Verimlilik

## PRODUCTIVITY RESEARCH IN TURKISH BANKING SECTOR USING DATA ENVELOPMENT ANALYSIS

### Abstract

Nowadays, as financial crisis begin to be faced by many countries, using resources productively has become a very important issue. Thus, sectors with limited resources should operate productively and increase their efficiency. Also, the intense competition within the banking sector force banks to use their resources productively. So, banks should evaluate their performances and know about the banks to follow up being as reference. In this study, 11 banks within the banking sector with total assets value of more than 35 billion have been analyzed using data envelopment analysis which depends on lineer programming optimization. For this purpose, data for 4 input factors (deposits, interest expenses, number of employees and number of branches) and for 3 output factors (net profit, credits and interest revenue) have been collected. Then, using data envelopment analysis, efficiency scores for banks have been computed and improvement targets have been suggested for non-efficient banks.

**Key Words:** Banking, Data Envelopment Analysis, Optimization, Productivity

### 1. GİRİŞ

Bankacılık sektörünün etkin ve verimli çalışması ülke ekonomisi bakımından son derece önem arz etmektedir. Bunun nedeni ise, diğer ekonomik sektörlerden farklı olarak bankacılık sektörünün kaynak dağılımını belirleyen finansal aracılık görevi üstlenmesidir. Dolayısıyla, bankacılık sektörü ülkelerin ekonomik gelişmesinde merkezi konumdadır ve bankaların etkinlik ölçümü önemli bir mevzudur.

### 2.BANKACILIK SEKTÖRÜNDE ETKİNLİK ANALİZİNDE KULLANILAN TEKNİKLER

Bankaların etkinlik ölçümünde genel olarak kullanılan yöntemler; rasyo analizi, parametrik yöntemler ve parametrik olmayan yöntemler olarak üç gruba ayrılmaktadır.

Rasyo analizi en sıklıkla kullanılan yöntemlerdendir. Bu yöntemde, yalnızca tek girdi ile tek çıktının birbirine oranlanması sonucu oluşan matematiksel ilişki incelenir.

\*Öğr. Gör. Dr., İstanbul Kültür Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, [m.bilisik@iku.edu.tr](mailto:m.bilisik@iku.edu.tr)



Ancak, (Seyrek ve Ata, 2010: 67-84), bankacılık sisteminde etkinlik ölçümü için çok sayıda girdi ve çıktı içeren karar birimlerinde, tek bir rasyoya bakarak karar vermenin yeterli olmadığını belirtmiştir. Bu durumda, birden fazla rasyo oranına bakılmaktadır. Buna rağmen, ayrı ayrı rasyoları bir grup halinde inceleyip anlamlı bir sonuç çıkarılamaması gibi durumlar ile karşılaşmaktadır.

Parametrik yöntemlerde ise genel olarak bir gözlem kümesi vardır ve bu küme içinde en iyi performansın regresyon çizgisi (etkinlik sınırı, efficiency frontier) üzerinde bulunduğu varsayılarak, bu çizgiden sapma göstermeyen gözlemler etkin (efficient); bu gözleme göre başarısız olan diğer gözlemler de etkin olmayan (inefficient) olarak tanımlanır. Bununla beraber, hiç bir gözlemin tam olarak uyuşmadığı bir etkinlik sınırı her zaman mümkündür. Etkin olmamadan kasıt olarak, aynı çıktı düzeyinde yüksek maliyet veya aynı girdi düzeyinde düşük çıktı olduğu ve gözlemlenen üretim birimlerinin homojen oldukları varsayımları yapılmaktadır. Ayrıca parametrik yöntemler her zaman bir rassal hatanın olacağını da varsaymaktadır. Tam etkin olan gözlemler zaten hatanın sıfır olduğu gözlemlerdir. Dolayısıyla bir gözlemin etkin olmadığına ancak ölçüm hatalarının giderilmesinden sonra karar verilmektedir. (İnan, 2000:83-84) parametrik yöntemlere ilişkin eleştirileri aşağıdaki gibi özetlemiştir.

1) Parametrik yöntemler, maliyet, kar ve üretim gibi açıklanan değişkenlerle; girdi, çıktı ve çevresel faktörler gibi açıklayıcı değişkenler arasında işlevsel bir ilişki kurduğundan, bu ilişkinin oluşmasını mümkün kılacak bazı davranışsal varsayımlarda bulunmaktadır. Eğer bu varsayımlar yanlışsa, modelin bulguları tartışmalı hale gelecektir.

2) Parametrik yöntemlerde birden fazla açıklayıcı değişken kullanılabilmeyle beraber, ancak bir tane açıklanan değişken kullanmak mümkündür. Dolayısıyla bankalar gibi, birden fazla çıktının olduğu, hatta çıktının ne olduğu konusunda bile uzlaşmanın olmadığı bir sektörde, bu yöntemler nispeten kullanışsız hale gelmektedir.

Parametrik olmayan yöntemler ise kısıt altında optimizasyona dayalı doğrusal programlama kökenli teknikler olup etkinlik sınırına olan uzaklığı hesaplamaya çalışırlar. Bu yöntemler, parametrik yöntemlerde olduğu gibi üretim biriminin yapısı ile ilgili davranışsal varsayımlar gerektirmedikleri için, görece avantajlıdır. (Berger ve Humphrey, 1997:175-212), parametrik olmayan yöntemlerin birden fazla açıklayıcı ve açıklanan değişken kullanabilme üstünlüklerini vurgulamıştır.

Parametrik yöntemlerden en yaygın olarak kullanılanı 1978 yılında Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından geliştirilen Data Envelopment Analysis (DEA), Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemidir.

Bu yöntem, homojen oldukları varsayılan üretim birimlerini kendi aralarında kıyaslar. En iyi gözlemi etkinlik sınırı olarak kabul ettikten sonra, diğer gözlemleri bu en etkin gözleme göre değerlendirilir. Dolayısıyla, VZA yönteminde etkinlik sınırı, varsayılan bir durum değil; gerçekleşen bir gözlemdir. Etkinlik sınırı bu şekilde tespit edildiği için de, bu yöntemde rassal hata kullanılmaz. Ancak, gözlemler arasında çok uç değerleri temsil ettiği düşünülen gözlemleri ayıklamak mümkündür.

(İnan, 2000:85-86), VZA modelinin avantajlarını aşağıdaki gibi sıralamıştır.



- VZA modellerinde çok sayıda girdi ve çıktı kullanmak mümkündür. (Özellikle çok sayıda girdi ve çıktıya sahip olan bankacılık sektörü açısından bu özellik son derece önemlidir.)
- VZA, parametrik yöntemlerde olduğu gibi, girdi ve çıktı arasında bir fonksiyonel ilişki kurgulamak zorunda değildir. (Gerçek hayatta, böyle bir ilişkiyi, üstelik tek çıktıya bağlı kalarak kurgulamak oldukça sorunlu gözükmektedir ve bu ilişki yanlış kurulursa bütün model bundan etkilenecektir).
- VZA, aynı nitelikte (homojen) olan birimleri kendi aralarında kıyaslar. Belki reel sektörde kıyaslanan üretim birimlerinin homojen olduğu varsayımı tartışmalı olabilir; ama bankacılık sektörü söz konusu olduğunda bu varsayım görece anlamlı hale gelir.
- VZA uygulamasında, girdiler ve çıktılar çok farklı birim değerleri ile ifade edilebilirler. (Fiziksel üretim, parasal büyüklük veya rasyolar cinsinden)

### 3. BANKACILIK SEKTÖRÜ VZA UYGULAMALARINDA GİRDİ VE ÇIKTI YAKLAŞIMLARI

Bankacılık sisteminde girdi ve çıktılarının nasıl belirlenmesi konusunda literatürde genel bir görüş bulunmamaktadır. Ancak, VZA yönteminin kullanıldığı çalışmalarda iki temel yaklaşımdan bahsedildiği görülmektedir (Athanasopoulos, 2000; Sufian 2009).

Bu nedenle, bankacılık sisteminin nitelikleri banka girdi ve çıktılarının ölçülmesinde iki ayrı yaklaşımın gelişmesine olanak vermiştir. Bunlar üretim ve aracılık yaklaşımları olarak isimlendirilir. Bu yaklaşımlar ilk defa olarak (Humphrey, 1995)'de birbirlerinden ayrılarak tarif edilmiştir.

**Üretim Yaklaşımı:** Üretim yaklaşımı bankaları, sermaye, işgücü, şube sayısı ve demirbaşları girdi olarak kullanan, buna karşılık mevduat, kredi, menkul değerler cüzdanı ve diğer bilanço kalemlerini 'üreten' birimler olarak ele alır. Bu yaklaşımda, çıktılarının ölçülmesinde hesap sayısı cinsinden yapılır.

**Aracılık Yaklaşımı:** Bankacılık sisteminin esas işlevinin ödünç verilen fonlarla, ödünç alınan fonlar arasında aracılık yapması olduğunu düşünen aracılık yaklaşımı ise, bu varsayımına uygun olarak mevduat ve diğer kaynakları bankanın girdisi, kredi ve diğer varlıkları ise bankanın çıktısı olarak görür. Dolayısıyla bu yaklaşım, girdi ve çıktıyı ölçerken birim olarak hesap sayısını değil, para birimini kullanır.

(Seyrek ve Ata, 2010:67-84)'de belirtildiği üzere bu yaklaşımlardan Üretim Yaklaşımı genellikle şube etkinliğini değerlendirmede ve şubeler arası karşılaştırmalarda kullanılmaktadır. Aracılık Yaklaşımı ise tüm sisteme yönelik değerlendirmelerde ve sistemler arası karşılaştırmalarda kullanılmaktadır. Bu nedenle, uygulama bölümünde aracılık yaklaşımı tercih edilmiştir.

### 4. VZA UYGULAMALARINDA ÖLÇEK ETKİNLİĞİ

Kutlar ve Babacan (2008:153-155) belirtildiği üzere, bir karar verme birimi iki sebeple etkinsiz olabilir. Bu nedenlerden biri karar verme biriminin kendisinin etkinsiz işletilmesidir. Diğeri ise KVB'nin çalışma şartları içinde dezavantajlı bir durum olmasıdır.



Literatürde, VZA uygulamalarında etkinlik skoru hesaplamalarında 2 model genel olarak kullanılmaktadır. Bunlardan biri **teknik etkinlik skoru** hesaplayan CCR modelidir. CCR yöntemi ölçeğe göre sabit getiri varsayımına dayanır. Eğer j. karar biriminin etkinliği  $h_j$  ise amaç, bu değerini maksimizasyonu olmalıdır. Bu durumda amaç fonksiyonu girdi odaklılık varsayımı altında (1) formülündeki gibi ifade edilebilir. Kısıtlar ise, (2), (3) ve (4) formülleri ile gösterilir.

$$Enbh_j = \sum_{r=1}^n u_r y_r \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_i = 1 \quad (2)$$

$$\sum_{r=1}^n u_r y_r - \sum_{i=1}^m v_i x_i \leq 0 \quad (3)$$

$$u_r, v_i \geq 0 \quad (4)$$

Yukarıdaki formüllerde, j. karar noktası için n adet çıktı ve m adet girdi vardır. Burada,  $u_n$  n. çıktının ağırlığını,  $y_n$  n. çıktının miktarını,  $v_m$  m. girdinin ağırlığını ve  $x_m$  m. girdinin miktarını göstermektedir.

Aynı zamanda, yukarıdaki primal CCR yönteminin dual formu aşağıdaki şekilde ifade edilebilir.

$$E_k = \min \alpha - (\epsilon \cdot \sum_{i=1}^m S_i^-) - (\epsilon \cdot \sum_{r=1}^t S_r^+) \quad (5)$$

$$\sum_{j=1}^n (X_{ij} \cdot \mu_j) + S_i^- - (\alpha \cdot X_{ik}) = 0 \quad (6)$$

$$\sum_{j=1}^n (Y_{rj} \cdot \mu_j) + S_r^+ - Y_{rk} = 0 \quad (7)$$

$$\mu_j, S_i^-, S_r^+ \geq 0 \quad (8)$$

Yukarıda  $E_k$  karar biriminin etkinliğini,  $S_i^-$  karar biriminin i. girdisine ait atıl değeri,  $S_r^+$  karar biriminin r. çıktısına ait atıl değeri,  $\mu_j$  j. karar birimine ait yoğunluk değerini, m girdi, t çıktı sayısını,  $X_{ik}$  k karar birimine ait i. girdi değeri,  $X_{ij}$  j. karar birimine ait i. girdi değeri,  $Y_{rk}$  k. karar birimine ait r. çıktı değeri,  $Y_{rj}$  j. karar birimine ait r. çıktı değeri,  $\alpha$  bütümlenme katsayısı ve epsilon yeterince küçük bir sayıdır.



Bu dual CCR modelinin amaç fonksiyonunda, etkinliği ölçülen  $k$  karar biriminin girdilerinin ne kadar azaltılabileceği araştırılır. Eğer,  $k$  karar birimi etkin ise,  $\mu_j = 1, S_i^- = 0, S_r^+ = 0, E_k = 1, \alpha = 1$  olmalıdır.

Eğer karar birimi etkin değilse,  $\alpha$  büzülme katsayısı 1'den küçüktür. Bu karar biriminin referans kümesi ise  $R_k$  olsun. Bu durumda,  $R_k$ 'da bulunan etkin karar birimleri, etkin olmayan karar birimleri için örnek teşkil eder ve etkin olmayan karar verme biriminin taklit etmesi gereken tek bir noktayı temsil eder. Başka bir ifadeyle, etkin olmayan birimin etkin hale gelebilmesi için etkin karar biriminin girdi ve çıktı düzeylerini hedeflemesi gerekir. Bunun için  $k$  karar birimi,  $i$ . girdisini  $(\alpha \cdot X_{ik}) - S_i^-$  kadar azaltmalı ve  $r$ . çıktısını ise  $Y_{rk} + S_r^+$  kadar artırmalıdır.

Bir karar verici karar noktalarının etkinliklerine CCR yöntemiyle karar vermek istiyorsa yukarıda tanımlanan modeli bütün karar noktaları için uygulamalıdır. Kurulan model her bir karar noktası için çözüldüğünde her bir karar noktası için toplam etkinlik ölçütleri elde edilecektir. Bu ölçütlerin 1'e eşit olması karar noktaları için etkinliği, 1' den küçük olmaları ise karar noktalarının etkinsizliğini gösterir.

VZA uygulamasında kullanılan bir diğer yöntem ise BCC modelidir. BCC modeli, CCR modelinin varsayımlarında değişiklik yapılarak elde edilmiş bir modeldir. Bu model temelde ölçeğe göre değişken getiri varsayımına dayanır. Banker-Charnes-Cooper tarafından geliştirilmiştir. BCC modelini kullanarak tüm karar birimleri için ölçeğe göre getiri tipi de belirlenebilir. CCR etkinlik skoru, BCC etkinlik skorundan her zaman küçük veya ona eşit olacaktır.

BCC modelinin CCR modelinden tek farkı, ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında her bir karar birimi için çözülecek doğrusal programa modellerinde  $u_0$  değişkeninin amaç fonksiyonuna eklenmesidir. Ayrıca bu modelde, tüm girdi ve çıktı ağırlıklarının epsilon gibi çok küçük bir sayı değerinden büyük olması ve  $u_0$  değişkeninin işaret kısıtı olmayan serbest değişken olarak ifade edilmesi gerekmektedir. Çıtak (2008:82);  $u_0$  değişkeninin optimal çözümdeki değeri üzerine, ölçeğe göre artan veya azalan yönünde yorumlar yapıldığını belirtmiştir. Eğer, bu değer pozitifse azalan, negatifse ölçeğe göre artan getiriden söz edilebilir. (9), (10), (11), (12) ve (13) formülleri bu modeli açıklamaktadır.

$$Enbh_j = \sum_{r=1}^n u_r y_r - u_0 \quad (9)$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_i = 1 \quad (10)$$

$$\sum_{r=1}^n u_r y_r - \sum_{i=1}^m v_i x_i - u_0 \leq 0 \quad (11)$$

$$u_r, v_i \geq \epsilon \quad (12)$$

$$u_0 = \text{serbest değişken (işaret kısıtı yok)} \quad (13)$$



Yukarıdaki, BCC modelinden elde edilen etkinlik skoru değerleri ise **saf teknik etkinlik** olarak isimlendirilmektedir.

BCC ve CCR değerlerini her ikisi de 100% ise, karar verme birimleri tam etkindir. Bu karar verme birimleri en etkin ölçek büyüklüğündedir.

Eğer, BCC skoru tam ancak CCR skoru 1'den düşükse, karar verme birimi ölçek etkinliğine göre etkin değildir. Dolayısıyla, bu iki skorun birbirine oranlanması ile (CCR skoru/BCC skoru) ölçek etkinliği hesaplanmış olur. Bu oran sonucunda, ölçek etkinliği 100% olan karar birimleri, etkin ölçek büyüklüğünde şeklinde yorumlanır. Buna karşın; ölçek etkinliği 1'in altında olan karar birimleri, eğer ölçeğe göre artan getiri özelliği gösteriyorsa, kapasitesini artırıp ölçek etkinliğine ulaşabilir. Ölçeğe göre azalan getiri özelliği sergileyen karar birimleri için ise kapasitenin azaltılması gerekmektedir.

BCC skoru ile ölçülen saf teknik etkinlik ile ölçek etkinliğinin çarpımı, CCR skoru ile ölçülen teknik etkinliği oluşturmaktadır. Bu ayrıştırma, etkinsizliğin nedeninin, ölçek etkinliği ile ölçülen karar verme biriminin etkin ölçek büyüklüğünde çalışmamasından mı, yoksa saf teknik etkinlik ile ölçülen çıktıları oluşturan girdi bileşiminin yanlış tahsis edilerek yapıldığı için yönetsel bir etkinsizlikten mi kaynaklandığını anlamamıza izin vermektedir. Bazı durumlarda ise, hem ölçek etkinsizliğine hem de girdi bileşiminin yanlış tahsis edilmesine bağlı yönetsel etkinsizliğe bir arada rastlanmaktadır.

## 5. LİTERATÜR TARAMASI

Charnes, Cooper ve Huang (1990) çalışmalarında girdi olarak Toplam Faiz Dışı Harcama, Toplam İşletme Giderleri, Şüpheli Alacaklar Karşılığı ve Batık Kredi Miktarını kullanmıştır. Çıktı olarak ise, Toplam Faaliyet Gelirleri, Toplam Faiz Gelirleri, Toplam Kredi ve Toplam Faiz Dışı Gelirleri almıştır. Çalışmada Aracılık Yaklaşımı kullanılmıştır.

Ferrier ve Lovell (1990) çalışmalarında girdi olarak Personel Sayısı, Kira+Donanım Giderleri ve Malzeme Giderlerini kullanırken, çıktı olarak Vadesiz Mevduat, Vadeli Mevduat, Gayri Menkul Kredisi, Tesis Kredisi ve Ticari Kredileri kullanmıştır. Çalışmada Aracılık Yaklaşımı tercih edilmiştir.

Thompson, Dharmapla, Humphrey, Taylor ve Thrall (1996) çalışmalarında girdi olarak Personel Sayısı, Fiziki sermaye, Yabancı fonlar, Şube sayısı ve Mevduatı kullanmakta; çıktı olarak ise Toplam kredi ve Toplam faiz dışı gelirlerini kullanmaktadır. Bu çalışmada aracılık yaklaşımı benimsenmektedir.

Cingi ve Tarım (2000) çalışmalarında kullanmış oldukları girdi-çıktı bileşiminde oluşturulan veri seti ise karma yaklaşımdır. Çalışmada Türk Bankacılık Sektörünün 1989-1996 yılları arasına ait verilerle veri zarflama analizi uygulanmaktadır. Bu çalışmada 21 banka için 4 çıktı (toplam kar, toplam kredi, toplam mevduat, kredi geri dönüş oranı) ve 2 girdi (toplam aktifler ve toplam gider) verileri kullanılmaktadır.

Köksal (2001) çalışmasında Türk bankacılık sektörünün 1999 yılındaki performansını, şube sayısı 2'den fazla olan 4 kamu sermayeli banka, 30 özel sermayeli banka, 3 yabancı sermayeli banka olmak üzere toplam 37 ticaret bankasını incelemeye tabi tutarak gerçekleştirmiştir. Veri zarflama analizi uygulanan çalışmada girdi ve çıktı yönünden hem



üretim hem de aracılık yaklaşımının bazı özelliklerini içeren karma yaklaşım uygulanmıştır. Dört girdi (şube sayısı, personel sayısı, toplam aktifler ve toplam faiz giderleri ) ve dört çıktı (net dönem karı, toplam krediler, toplam mevduat ve kredi geri dönüş oranı) veri kalemleri olarak analizde kullanılmıştır.

Kurt (2002) çalışmasında girdi ve çıktı kalemlerinin belirlenmesine yönelik hem üretim hem de aracılık yaklaşımının bileşimi karma yaklaşımı tercih etmiştir. 1992-2000 yılları arasını kapsayan çalışmada 3 girdi (toplam aktifler, toplam giderler ve kredi dönüş oranı) ve 3 çıktı (net kar, toplam kredi ve toplam mevduat) kalemi kullanılmaktadır.

Kaya ve Doğan (2005) çalışmalarında girdi ve çıktı verileri yönünden üretim yaklaşımına ve aracılık yaklaşımına yönelik iki ayrı veri seti oluşturmuştur. Üretim yaklaşımı girdilerini; personel giderleri/ toplam aktifler, diğer faiz dışı giderler/ toplam aktifler ve şube başına personel sayısı oluşturmuştur. Bu yaklaşımda çıktıları ise; toplam mevduat/ toplam aktifler ve toplam krediler/toplam aktifler olarak belirlemiştir. Buna karşın; aracılık yaklaşımının girdileri; mevduat/toplam aktifler, mevduat dışı yabancı kaynaklar/toplam aktifler, faiz giderleri/ toplam aktifler, faiz dışı giderler/ toplam aktifler olarak seçilmiştir. Bu yaklaşımda çıktılar ise; toplam krediler/toplam aktifler ve faiz gelirleri/toplam aktifler olarak belirlenmiştir.

Tahir, Bakar ve Haron (2009) çalışmalarında, 2000 ile 2006 yılları arasında Malezya'da faaliyet gösteren ticari bankaların toplam etkinliği, saf etkinlik skorlarını ve ölçek etkinliklerini belirlemek için veri zarflama analizini kullanmıştır. Sonuçlar, yabancı bankaların etkinsizliğini ölçek etkinliğine, yerli bankaların etkinsizlik nedenini ise saf etkinlikten kaynaklandığını göstermiştir.

Tandon ve Malhotra (2014) çalışmalarında, etkin bir bankacılık sektörünün düzgün işleyen bir ekonominin zorunlu gereği olduğunu belirtmiş ve 2010-2012 yılları arasında Hindistan'da faaliyet gösteren 44 banka için saf etkinlik, teknik etkinlik ve ölçek etkinliği değerlemesi yapmışlardır. Sonuçlar, 44 bankadan 7 tanesinin etkinlik sınırında yer aldığını ve diğer bankalara referans olabileceğini göstermiştir.

## 6. UYGULAMA

Uygulama kapsamında Türkiye Bankalar Birliği'nin 30.09.2014 tarihli raporuna dayalı aktif büyüklüğü 35 milyarın üzerinde olan 11 banka verimlilik açısından incelenmeye alınmıştır. İlgili rapora göre bankaların aktif büyüklüğü Tablo 1'deki gibidir.



**Tablo 1.** Bankaların Kuruluş Yılları ve 30.09.2014 İtibariyle Aktif Büyüklükleri

	Banka	Kuruluş Yılı	Toplam Aktifler (x milyon)
1	Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası A.Ş.	1863	238347
2	Türkiye İş Bankası A.Ş.	1924	230989
3	Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	1946	214891
4	Akbank T.A.Ş.	1948	202044
5	Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	1944	168713
6	Türkiye Halk Bankası A.Ş.	1938	149809
7	Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	1954	147266
8	Finans Bank A.Ş.	1987	74545
9	Denizbank A.Ş.	1997	70192
10	Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	1927	61449
11	ING Bank A.Ş.	1984	38522

**Kaynak:** Türkiye Bankalar Birliği

İlgili bankaların, Türkiye Bankalar Birliği tarafından ilan edilen 30.09.2014 tarihli bilanço ve 01.01.2014-30.09.2014 dönemine ait gelir tabloları incelenerek 4 adet girdi faktörü (mevduat, faiz giderleri, personel sayısı ve şube sayısı) ve 3 adet çıktı faktörüne

(net kar, krediler ve faiz gelirleri) ilişkin verilerle aşağıda Tablo 2’ deki girdi-çıkıtı tablosu oluşturulmuştur.





**Tablo 2.** Bankalara İlişkin Girdi-Çıktı Veri Seti Tablosu

Banka	Girdi Grubu				Çıktı Grubu		
	Mevduat (x bin)	Faiz Giderleri (x bin)	Şube Sayısı	Personel Sayısı	Net Kar (x bin)	Krediler (x bin)	Faiz Gelirleri (x bin)
Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası A.Ş.	150840244	7154951	1686	24002	3025785	132901080	13354230
Türkiye İş Bankası A.Ş.	130461429	6395941	1348	24112	2562959	151404692	11855091
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	113885962	5828085	995	19201	2422683	130755775	11111920
Akbank T.A.Ş.	113111652	5388311	999	16416	2265345	123813119	10488466
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	100011534	4488385	978	17734	1319888	112621108	8536524
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	101462342	4769915	891	15070	1764081	96111311	8467092
Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	89197383	5021096	879	14721	1070483	97636971	8326420
Finans Bank A.Ş.	42219390	2565317	666	13036	588064	49085232	4768218
Denizbank A.Ş.	41118270	2114422	711	13084	502976	42364120	4243098
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	38772946	1967907	550	10205	505805	43635274	3805593
ING Bank A.Ş.	18810566	1084844	327	6152	139899	27776945	2320248

**Kaynak:** Türkiye Bankalar Birliği

İlgili faktörlerin seçilme nedeni literatür çalışmasında en fazla sıklıkla rastlanan genel faktörler olmasıdır. Çalışma, aynı zamanda analiz için gerekli en az karar birimi sayısı kriterini  $(n+m+1)$  karşılamaktadır.  $N$ =girdi sayısı=4,  $m$ =çıktı sayısı=3.

Yukarıdaki verilerin CCR ve BCC yöntemleriyle analiz edilmesi için, 11 karar verme birimi için 11 adet CCR doğrusal programlama modeli ve 11 adet BCC doğrusal programlama modelinin oluşturulup çözülmesi gerekmektedir.

4. Bölümde ele aldığımız (1), (2), (3) ve (4) matematiksel fonksiyonları kullanılarak örneğin, Türkiye Halk Bankasına ait teknik etkinlik değeri aşağıdaki gibi modellenebilir.



### Amaç Fonksiyonu

$$\text{MAX} = 1764081 * y_1 + 96111311 * y_2 + 8467092 * y_3;$$

### Kısıtlar:

$$3025785 * y_1 + 132901080 * y_2 + 13354230 * y_3 - 150840244 * x_1 - 7154951 * x_2 - 1686 * x_3 - 24002 * x_4 \leq 0;$$

$$2562959 * y_1 + 151404692 * y_2 + 11855091 * y_3 - 130461429 * x_1 - 6395941 * x_2 - 1348 * x_3 - 24112 * x_4 \leq 0;$$

$$2422683 * y_1 + 130755775 * y_2 + 11111920 * y_3 - 113885962 * x_1 - 5828085 * x_2 - 995 * x_3 - 19201 * x_4 \leq 0;$$

$$2265345 * y_1 + 123813119 * y_2 + 10488466 * y_3 - 113111652 * x_1 - 5388311 * x_2 - 999 * x_3 - 16416 * x_4 \leq 0;$$

$$1319888 * y_1 + 112621108 * y_2 + 8536524 * y_3 - 100011534 * x_1 - 4488385 * x_2 - 978 * x_3 - 17734 * x_4 \leq 0;$$

$$1764081 * y_1 + 96111311 * y_2 + 8467092 * y_3 - 101462342 * x_1 - 4769915 * x_2 - 891 * x_3 - 15070 * x_4 \leq 0;$$

$$1070483 * y_1 + 97636971 * y_2 + 8326420 * y_3 - 89197383 * x_1 - 5021096 * x_2 - 879 * x_3 - 14721 * x_4 \leq 0;$$

$$588064 * y_1 + 49085232 * y_2 + 4768218 * y_3 - 42219390 * x_1 - 2565317 * x_2 - 666 * x_3 - 13036 * x_4 \leq 0;$$

$$502976 * y_1 + 42364120 * y_2 + 4243098 * y_3 - 41118270 * x_1 - 2114422 * x_2 - 711 * x_3 - 13084 * x_4 \leq 0;$$

$$505805 * y_1 + 43635274 * y_2 + 3805593 * y_3 - 38772946 * x_1 - 1967907 * x_2 - 550 * x_3 - 10205 * x_4 \leq 0;$$

$$139899 * y_1 + 27776945 * y_2 + 2320248 * y_3 - 18810566 * x_1 - 1084844 * x_2 - 327 * x_3 - 6152 * x_4 \leq 0;$$

$$101462342 * x_1 + 4769915 * x_2 + 891 * x_3 + 15070 * x_4 = 1;$$

$$y_1, y_2, y_3, x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0;$$

Yukarıdaki Türkiye Halk Bankası A.Ş.'ye ait matematiksel modelin çözümü sonucunda Tablo 3'de gösterilen 0.91085 teknik etkinlik değeri hesaplanmıştır.

Yukarıdaki CCR modelinin duali (5), (6), (7) ve (8) kullanılarak ise aşağıdaki gibidir:

### Amaç Fonksiyonu

$$\text{MIN} = \alpha - \epsilon.S_1^- - \epsilon.S_2^- - \epsilon.S_3^- - \epsilon.S_4^- - \epsilon.S_1^+ - \epsilon.S_2^+ - \epsilon.S_3^+$$



### Kısıtlar:

$$15080244 \mu_1 + 130461429 \mu_2 + 113885962 \mu_3 + 113111652 \mu_4 + 100011534 \mu_5 + 101462343 \mu_6 + 89197383 \mu_7 + 42219390 \mu_8 + 4118270 \mu_9 + 38772946 \mu_{10} + 18810566 \mu_{11} + S_1^- - 101462342 \alpha = 0$$

$$7154951 \mu_1 + 6395941 \mu_2 + 5828085 \mu_3 + 5388311 \mu_4 + 4488385 \mu_5 + 4769915 \mu_6 + 5021096 \mu_7 + 2565317 \mu_8 + 2114422 \mu_9 + 1967907 \mu_{10} + 1084844 \mu_{11} + S_2^- - 4769915 \alpha = 0$$

$$1686 \mu_1 + 1348 \mu_2 + 995 \mu_3 + 999 \mu_4 + 978 \mu_5 + 891 \mu_6 + 879 \mu_7 + 666 \mu_8 + 711 \mu_9 + 550 \mu_{10} + 327 \mu_{11} + S_3^- - 891 \alpha = 0$$

$$24002 \mu_1 + 24112 \mu_2 + 19201 \mu_3 + 16416 \mu_4 + 17734 \mu_5 + 15070 \mu_6 + 14721 \mu_7 + 13036 \mu_8 + 13084 \mu_9 + 10205 \mu_{10} + 6152 \mu_{11} + S_4^- - 15070 \alpha = 0$$

$$3025785 \mu_1 + 2562959 \mu_2 + 2422683 \mu_3 + 2265345 \mu_4 + 1319888 \mu_5 + 1764081 \mu_6 + 1070483 \mu_7 + 588064 \mu_8 + 502976 \mu_9 + 505805 \mu_{10} + 139899 \mu_{11} - S_1^+ - 1764081 = 0$$

$$132901080 \mu_1 + 151404692 \mu_2 + 130755775 \mu_3 + 123813119 \mu_4 + 112621108 \mu_5 + 96111311 \mu_6 + 97636971 \mu_7 + 49085232 \mu_8 + 42364120 \mu_9 + 43635274 \mu_{10} + 27776945 \mu_{11} - S_2^+ - 96111311 = 0$$

$$13354230 \mu_1 + 11855091 \mu_2 + 11111920 \mu_3 + 10488466 \mu_4 + 8536524 \mu_5 + 8467092 \mu_6 + 8326420 \mu_7 + 4768218 \mu_8 + 4243098 \mu_9 + 3805593 \mu_{10} + 2320248 \mu_{11} - S_3^+ - 8467092 = 0$$

$$\mu_1, \mu_2, \mu_3, \mu_4, \mu_5, \mu_6, \mu_7, \mu_8, \mu_9, \mu_{10}, \mu_{11}, S_1^-, S_2^-, S_3^-, S_4^-, S_1^+, S_2^+, S_3^+ \geq 0$$

Yukarıdaki dual CCR modelinin primal modeldeki gibi çözüm değeri Türkiye Halk Bankası A.Ş için Tablo 3’de gösterdiğimiz 0,91085 değeri olarak bulunur.

Benzer şekilde, yine Türkiye Halk Bankası A.Ş için saf teknik etkinlik değeri ise (9), (10), (11), (12) ve (13) kullanılarak Lingo 12 programında aşağıdaki matematiksel model ile bulunabilir.



### Şekil 1. Lingo 12 Saf Teknik Etkinlik Değeri Hesaplama Örneği

```
MAX = 1764081 * y1 + 96111311 * y2 + 8467092 * y3 - u0;  
  
3025785 * y1 + 132901080 * y2 + 13354230 * y3 - 150840244 * x1 - 7154951 * x2 - 1686 * x3 - 24002 * x4 - u0 <= 0;  
2562959 * y1 + 151404692 * y2 + 11855091 * y3 - 130461429 * x1 - 6395941 * x2 - 1348 * x3 - 24112 * x4 - u0 <= 0;  
2422683 * y1 + 130755775 * y2 + 11111920 * y3 - 113885962 * x1 - 5828085 * x2 - 995 * x3 - 19201 * x4 - u0 <= 0;  
2265345 * y1 + 123813119 * y2 + 10488466 * y3 - 113111652 * x1 - 5388311 * x2 - 999 * x3 - 16416 * x4 - u0 <= 0;  
1319888 * y1 + 112621108 * y2 + 8536524 * y3 - 100011534 * x1 - 4488385 * x2 - 978 * x3 - 17734 * x4 - u0 <= 0;  
1764081 * y1 + 96111311 * y2 + 8467092 * y3 - 101462342 * x1 - 4769915 * x2 - 891 * x3 - 15070 * x4 - u0 <= 0;  
1070483 * y1 + 97636971 * y2 + 8326420 * y3 - 89197383 * x1 - 5021096 * x2 - 879 * x3 - 14721 * x4 - u0 <= 0;  
588064 * y1 + 49085232 * y2 + 4768218 * y3 - 42219390 * x1 - 2565317 * x2 - 666 * x3 - 13036 * x4 - u0 <= 0;  
502976 * y1 + 42364120 * y2 + 4243098 * y3 - 41118270 * x1 - 2114422 * x2 - 711 * x3 - 13084 * x4 - u0 <= 0;  
505805 * y1 + 43635274 * y2 + 3805593 * y3 - 38772946 * x1 - 1967907 * x2 - 550 * x3 - 10205 * x4 - u0 <= 0;  
139899 * y1 + 27776945 * y2 + 2320248 * y3 - 18810566 * x1 - 1084844 * x2 - 327 * x3 - 6152 * x4 - u0 <= 0;  
  
101462342 * x1 + 4769915 * x2 + 891 * x3 + 15070 * x4 = 1;  
y1 >= 0;  
y2 >= 0;  
y3 >= 0;  
x1 >= 0;  
x2 >= 0;  
x3 >= 0;  
x4 >= 0;  
@FREE (u0);
```

Yukarıda verilen Türkiye Halk Bankası A.Ş.'ye ait saf teknik etkinlik değeri, Tablo 3'de gösterildiği gibi 0.93880 olarak hesaplanmıştır. Burada, @FREE, serbest değişken anlamındadır.

Yukarıdaki matematiksel modelleme hesaplamaları tüm diğer bankalar için uygulanmış olup, Tablo 3'deki değerler elde edilmiştir. Bu noktada, DEA Solver yazılımı da kullanılmıştır.

Banka etkinliğini değerlendirmek üzere; CCR modeli kullanılarak elde edilen teknik etkinlik skorları, BCC modeli kullanılarak elde edilen saf teknik etkinlik skorları, CCR/BCC formülüyle hesaplanan ölçek etkinliği skorları ve ölçeğe göre getiri özelliği durumu aşağıda Tablo 3'de gösterilmiştir.



**Tablo 3.** Bankalara İlişkin Etkinlik Değerlendirme Tablosu

Bankalar	Saf		Ölçek	Ölçeğe
	Teknik Etkinlik	Teknik Etkinlik		
	Teknik Etkinlik	Teknik Etkinlik	Ölçek Etkinliği	Göre Getiri
Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası A.Ş.	1.00000	1.00000	1.00000	Sabit
Türkiye İş Bankası A.Ş.	1.00000	1.00000	1.00000	Sabit
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	1.00000	1.00000	1.00000	Sabit
Akbank T.A.Ş.	1.00000	1.00000	1.00000	Sabit
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	1.00000	1.00000	1.00000	Sabit
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	0.91085	0.93880	0.97023	Artan
Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	0.96399	0.96830	0.99555	Artan
Finans Bank A.Ş.	1.00000	1.00000	1.00000	Sabit
Denizbank A.Ş.	0.97293	0.99349	0.97931	Azalan
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	0.94583	0.94893	0.99673	Azalan
ING Bank A.Ş.	1.00000	1.00000	1.00000	Sabit

Tablo 3’de bankalara ilişkin etkinlik sonuçları detaylı incelendiğinde Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası A.Ş., Türkiye İş Bankası A.Ş., Türkiye Garanti Bankası A.Ş., Akbank T.A.Ş., Yapı Kredi Bankası A.Ş., Finans Bank A.Ş. ve ING Bank A.Ş. hem ölçek etkinliği bakımından etkin üretim ölçeğinde çalışmakta hem de girdileri doğru tahsis ederek uygun çıktı üretimi sağlamışlardır. Dolayısıyla, teknik etkinlik bakımından yeterlidirler.

Buna karşın, Türkiye Halk Bankası A.Ş., Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O., Denizbank A.Ş. ve Türk Ekonomi Bankası A.Ş. hem ölçek etkinliği bakımından etkin üretim ölçeğinde çalışmamakta hem de saf teknik etkinlik skorlarının gösterdiği gibi girdi bileşimini tahsis ederken yönetsel bir etkinsizliğe de sahiptirler. Dolayısıyla, araştırmada ele alınan girdi ve çıktı ölçütlerine göre teknik olarak etkinsiz durumdadırlar. Teknik etkinsizlik gösteren bu bankalardan Türkiye Halk Bankası A.Ş. ve Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O. ölçeğe göre artan getiri özelliği sergilerken, Denizbank A.Ş. ve Türk Ekonomi Bankası A.Ş. ölçeğe göre azalan getiri özelliği sergilemektedir. Bu sonuçlara göre, bir diğer analiz ise teknik olarak etkinsizliği saptanan bankaların, teknik olarak etkin duruma gelebilmeleri için örnek almaları gereken bankaların hangileri olduğu ve girdi ve çıktılarda hangi performans iyileştirmeleri ile etkin duruma gelecekleridir. İlgili değerler, referans yoğunlukları ile beraber Tablo 4’de gösterilmiştir.



**Tablo 4. Teknik Etkin Olmayan Bankalar İçin Referans Kümesi Yoğunluk Değerleri ve İyileştirme Hedefleri**

Banka	Etkin Girdi Hedefi				Etkin Çıktı Hedefi			Referans Kümesi Yoğunluk Değerleri
	Mevduat (x bin)	Faiz Giderleri (x bin)	Şube Sayısı	Personel Sayısı	Net Kar (x bin)	Krediler (x bin)	Faiz Gelirleri (x bin)	
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	91013680	4344770	811	13374	1811100	99969960	8467092	Akbank T.A.Ş.=0.797
(İyileştirme Yüzdesi)	-%10.30	-%8.91	-%8.91	-%11.26	%2.67	%4.02	%0	ING Bank A.Ş.=0.048
Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	85984880	4354120	752	14191	1813070	98023850	8326420	Akbank T.A.Ş.=0.115
(İyileştirme Yüzdesi)	-%3.60	-%13.28	-%14.39	-%3.60	%69.45	%0.40	%0	Türkiye Garanti Bankası A.Ş.=0.640
Denizbank A.Ş.	38649070	2057180	525	9526	502976	50531660	4243098	Akbank T.A.Ş.=0.151
(İyileştirme Yüzdesi)	-%6	-%2.71	-%26.09	-%27.19	%0	%19,28	%0	ING Bank A.Ş.= 1.145
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	35607830	1861350	455	8161	505805	45262510	3805593	Akbank T.A.Ş.=0.169
(İyileştirme Yüzdesi)	-%8.16	-%5.41	%17.24	-%20.03	%0	%3.73	%0	ING Bank A.Ş.=0.875

Tablo 4, detaylı olarak incelendiğinde, görece teknik etkinlik değeri en düşük olan Türkiye Halk Bankası A.Ş. teknik olarak etkinlik sınırına ulaşmak için 10.30% daha düşük mevduat ile çalışmalı, % 8.91 faiz giderlerini azaltmalı, 8.91% daha az şube sayısı ve 11.26% daha az personel ile, 2.67% daha fazla net kar elde etmeli ve 4.02% daha çok kredi artışı sağlamalıdır. Bu konuda, referans alabileceği bankalar ise Akbank T.A.Ş. ve ING Bank A.Ş. olarak gözükmektedir.

Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O. teknik olarak etkinlik sınırına ulaşmak için 3.60% daha düşük mevduat ile çalışmalı, 13.28% faiz giderlerini azaltmalı, 14.39% daha az şube sayısı ve 3.60% daha az personel ile, 69.45% daha fazla net kar elde etmeli ve 0.40% daha çok kredi artışı sağlamalıdır. Bu konuda, referans alabileceği bankalar ise Akbank T.A.Ş. ve Türkiye Garanti Bankası A.Ş. olarak gözükmektedir.

Denizbank A.Ş. teknik olarak etkinlik sınırına ulaşmak için 6% daha düşük mevduat ile çalışmalı, %2.71 faiz giderlerini azaltmalı, 26.09% daha az şube sayısı ve 27.19% daha az personel ile, 19.28% daha çok kredi artışı sağlamalıdır. Bu konuda, referans alabileceği bankalar ise Akbank T.A.Ş. ve ING Bank A.Ş. olarak gözükmektedir.

Türk Ekonomi Bankası A.Ş. teknik olarak etkinlik sınırına ulaşmak için 8.16% daha düşük mevduat ile çalışmalı, 5.41% faiz giderlerini azaltmalı, 17.24% daha az şube sayısı ve



20.03% daha az personel ile, 3.73% daha çok kredi artışı sağlamalıdır. Bu konuda, referans alabileceği bankalar ise Akbank T.A.Ş. ve ING Bank A.Ş. olarak gözükmetedir.

## 7. SONUÇ

Bankacılık sektörünün etkin ve verimli çalışması ülke ekonomisi bakımından son derece önem arz etmektedir. Ayrıca diğer ekonomik sektörlerden farklı olarak bankacılık sektörü kaynak dağılımını belirleyen finansal bir aracılık görevi üstlenmektedir. Dolayısıyla, bankacılık sektörü ülkelerin ekonomik gelişmesinde merkezi konumda olduğundan bankaların etkinlik ölçümü önemli bir mevzudur. Bu bağlamda, aktif büyüklük bakımından belli olgunluğa ulaşmış bankalarımız genel ülke banka etkinliğini belirlediği için, bu bankaların etkinlik durumu incelenmiştir.

Araştırmada kullanılan aracılık yaklaşımı ve belirlenen girdi ve çıktı ölçütlerine göre, 35 milyarın üzerinde aktif büyüklüğe sahip bankaların 31.09.2014 tarihli bilanço, 01.01.2014-31.09.2014 tarihleri arası gelir tabloları ve diğer finansal raporlarına göre teknik etkinlik değeri en düşük bankalar, küçükten büyüğe sırasıyla, Türkiye Halk Bankası A.Ş., Türk Ekonomi Bankası A.Ş., Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O. ve Denizbank A.Ş. olarak belirlenmiştir.

İlgili bankaların teknik etkinlik değerlerinin düşük olması, etkin ölçek büyüklüğünde çalışmamaları ve girdi tahsisini doğru yönetememe nedenlerinden oluşmaktadır. Ayrıca, ilgili bankaların etkin duruma ulaşmaları için girdi ve çıktı hedefleri de detaylı olarak belirlenerek referans almaları gereken bankalar tespit edilmiştir.

Örneğin, Türkiye Halk Bankası A.Ş.'nin referans kümesinde bulunan Akbank T.A.Ş., Türkiye Halk Bankası A.Ş.'ye göre girdi olarak 12% daha fazla mevduat kullanmakta, 12% daha fazla faiz gideri ödemekte, 8% daha fazla personel sayısı ile çalışmakta, buna karşın çıktı olarak, 28% daha fazla net kar, 28% daha fazla kredi toplamı ve 23% daha fazla faiz geliri elde etmektedir.

Ayrıca, Türkiye Halk Bankası A.Ş.'nin teknik olarak etkinlik sınırına ulaşması için 10.30% daha düşük mevduat ile çalışması, 8.91% faiz giderlerini azaltması, 8.91% daha az şube sayısı ve 11.26% daha az personel sayısı ile, 2.67% daha fazla net kar elde etmesi ve 4.02% daha çok kredi artışı sağlaması gerekmektedir. Benzer şekilde, etkin olmayan diğer üç banka için de etkinlik oluşumu sağlayacak girdi ve çıktı hedefleri belirlenmiştir.

Sonuçları, banka türleri bakımından gruplandırarak incelersek, 3 adet yabancı sermayeli banka içerisinden (Denizbank A.Ş., Finans Bank A.Ş., ve ING Bank A.Ş.) birinin (Denizbank A.Ş) etkin olmadığını görüyoruz.

Özel sermayeli bankalar içinden (Yapı Kredi A.Ş., İş Bankası A.Ş., Akbank T.A.Ş., Türk Ekonomi Bankası A.Ş. ve Garanti Bankası A.Ş.) ise yine sadece birinin (Türk Ekonomi Bankası A.Ş.) etkin olmadığı sonucuna varıyoruz.

Diğer taraftan, kamu sermayeli bankalar arasından (Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası A.Ş., Türkiye Halk Bankası A.Ş. ve Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.), iki bankanın (Türkiye Halk Bankası A.Ş. ve Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O) etkin olmadığı bulunmuştur.



Yukarıdaki sonuçlar, kamu bankalarının diğer banka türlerine etkinliğinin daha düşük olduğu anlamındadır. Literatür incelendiğinde, Türk bankacılık sistemi hakkındaki çalışmaların en sık görülen sonuçlarından birisi, yabancı ve özel bankaların kamu bankalarına oranla çok daha etkin çalıştığıdır. Bu çalışmada da benzer durum görülmektedir. Şüphesiz 'etkinlik' mutlak bir kavram olmayıp, seçilen girdi ve çıktılarla, kullanılan yöntemle değişebilir. Buna karşın çok farklı çalışmalar aynı noktaya işaret etmektedir. (Cingi ve Tarım, 2000) çalışmalarında özel bankaların kamu bankalarına kıyasla daha etkin olduğu ve büyük ölçekli bankaların daha az etkin görünmesinin bu grupta önemli yer tutan kamu bankalarından kaynaklandığını belirtmektedirler. Aynı şekilde (Yolalan, 1996) en etkin banka gruplarının sırasıyla yabancı, özel ve kamu bankaları olduğunu bulgulamıştır. Az sayıda olmakla beraber aksi yönde araştırmalar da vardır. (Zaim, 1995) çalışmasında kamu bankalarının özel bankalara oranla daha etkin olduğunu söylemiştir.

Araştırma sonuçları, belirlenen girdi ve çıktılara göre, literatürle benzer şekilde öncelikle iyileştirmeye daha çok kamu bankalarının ihtiyaç duyduğunu, ardından yabancı sermayeli bankaların ve özel sermayeli bankaların ihtiyacı olduğunu göstermiştir.

#### KAYNAKÇA

Athanassopoulos, A.D. & Giokas, D. (2000). The Use of Data Envelopment Analysis in Banking Institutions: Evidence from The Commercial Bank of Greece. *Interfaces*, 30 (2): 81-95.

Berger, A.N. & Humphrey, D.B. (1997). Efficiency of Financial Institutions: International Survey and Directions for Future Research. *European Journal of Operational Research*, 98 (2): 175-212.

Charnes, A., Cooper W. V. & Huang Z.M. (1990) "Polyhedral Cone-Ratio DEA Models with An Illustrative Application to Large Commercial Banks. *Journal of Econometric*, 46 (2): 73-91

Cingi, S. & Tarım, A. (2000). Türk Banka Sisteminde Performans Ölçümü Dea-Malmquist TFV Endeksi Uygulaması, *İstanbul: TBB Yayını*.

Ferrier, G.D. & Lovell, C.A.K. (1990). Measuring Cost Efficiency in Banking: Econometric and Linear Programming Evidence. *Journal of Econometrics*, 46 (2): 229-245.

Humphrey, D. (1995). *Costs and Scale Economies in Bank Intermediation*, Handbook for Banking Strategy, Wiley, USA.

İnan, E.A. (2000). Banka Etkinliğinin Ölçülmesi ve Düşük Enflasyon Sürecinde Bankacılıkta Etkinlik. *Bankacılar Dergisi*, 34: 84-97.

Kutlar, A. & Babacan A. (2008). Türkiye'deki Kamu Üniversitelerinde CCR Etkinliği- Ölçek Etkinliği Analizi: DEA Tekniği Uygulaması, *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (15) 1: 148-172.

Kaya, Y.T. & Doğan E. (2005). Dezenflasyon Sürecinde Türk Bankacılık Sektöründe Etkinliğin Gelişimi, *BDDK Çalışma Raporları*, No:10.





Köksal, C. D. (2001). Veri Zarflama Analizi ile Bankacılıkta Verimlilik Ölçümü, Doktora Tezi, *Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Isparta.

Kurt, T. (2002). Bankalarda Risk Yönetimi ve Etkinlik: Türk Bankacılık Sisteminde 1992-2000 Döneminde DEA ile Etkinlik Ölçümü, Yüksek Lisans Tezi, *Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İstanbul.

Seyrek İ. H. & Ata H. A. (2010). Veri Zarflama Analizi ve Veri Madenciliği ile Mevduat Bankalarında Etkinlik Ölçümü. *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar*, 4 (2): 67-84.

Sufian, F. (2009). Determinants of Bank Efficiency During Unstable Macroeconomic Environment: Empirical Evidence from Malaysia. *Research in International Business and Finance*, 23: 54–77.

Thompson, R.G., Dharmapala, P.S., Humphrey D.B., Taylor W.M. & Thrall R.M.. (1996). Computing DEA/AR Efficiency and Profit Ratio Measures with An Illustrative Bank Application. *Annals of Operations Research*, 68:303-327.

Tahir I. M., Bakar N.M.A. ve Haron S. (2009). Evaluating Efficiency of Malaysian Banks Using Data Envelopment Analysis. *International Journal of Business and Management*, 4 (8):96-106

Tandon M. ve Malhotra N. (2014). A Comparative Evaluation of Efficiency in the Indian Banking Industry Using Data Envelopment Analysis. *The IUP Journal of Bank Management*, 13 (2): 33-46.

Yolalan, R. (1996). Türk Bankacılık Sektörü İçin Görelî Mali Performans Ölçümü, *TBB Bankacılar Dergisi*, 19.

Zaim, O. (1995). The Effect of Financial Liberalization on the Efficiency of Turkish Commercial Banks, *Economic Research Forum for the Arap Countries, Workshop on Financial Market Development*.