

PARAMETRİK OLMAYAN MALMQUIST ÜRETKENLİK ENDEKSİ YAKLAŞIMIYLA TÜRK KAMU VE ÖZEL BANKALARININ GÖRELİ ETKİNLİK ANALİZİ[†]

Ş. Armağan TARIM

(Yrd.Doç.Dr., Hacettepe Üniversitesi İşletme Bölümü 06532, ANKARA
e-mail: armagan.tarim@hacettepe.edu.tr)

Selçuk CİNGİ

(Prof.Dr., Hacettepe Üniversitesi Maliye Bölümü, 06532, ANKARA
e-mail: selcuk.cingi@hacettepe.edu.tr)

Özet:

Bu çalışmada Türk bankacılık sisteminde performans ölçümü için bir model önerisinde bulunulmuş ve Veri Zarflama Analizi yardımıyla kamu ve özel bankaların görelî etkinlik ölçümleri yapılmıştır. Teknik ve ölçek etkinlik sonuçları özel sektör bankalarının kamu bankalarına olan görelî etkinliklerini beklendiği şekilde ortaya koymuştur. Ayrıca, 1989-1996 arasındaki sekiz yıllık dönem için Malmquist toplam faktör verimliliği indeksi oluşturularak, Veri Zarflama Analizi yardımıyla yapılan statik incelemeler, zaman boyutu dikkate alınacak şekilde genişletilmiştir.

Abstract:

A Relative Efficiency Analysis Of The Turkish Public And Private Banks Using Non-Parametric Malmquist Productivity Index

In this study, a model was proposed for the performance measurement in the Turkish Banking System, and the relative efficiency of the public

[†] Bu çalışma değerli hocamız merhum Prof.Dr.Tuğrul Çubukçu'nun hastalığı sırasında gerçekleştirilmiş ve elde olunan bulgular kendisine ulaştırılmıştı. Kendisi bizden, çalışmamız tamamlandıktan sonra teknik ayrıntılara girmeden bulguların, Ankara Sanayi Odası Dergisi ASOMEDYA'da yayımlanabileceği biçime dönüştürmemizi istemişti. Çalışmamızı değerli hocamıza ithaf ediyoruz. Minnet ve şükranlarımızla. S.C., A.T.

Anahtar Sözcükler: Bankacılık, etkinlik ölçümü, veri zarflama analizi.

Keywords: Banking, efficiency measurement, data envelopment analysis.

and private banks was measured through Data Envelopment Analysis. The technical and scale efficiency scores revealed the relative efficiency of the private sector banks, compared to the public banks, as expected. Furthermore, the Malmquist total factor productivity index was formed, by taking into account the eight-year period between 1989 and 1996, and the static investigations made through the Data Envelopment Analysis were expanded to consider the time aspect.

1. GİRİŞ

Türk mali sistemindeki önemli payı ile ağırlığını giderek artıran bankacılık kesimi için verimlilik ölçümü konusu, güncelliğini koruyan bir olgudur. Özellikle ekonomide liberalleşme eğilimlerinin gelişmesiyle sanai kuruluşlar gibi finansal kurumların da rasyonelleşme doğrultusundaki atılım ve girişimleri artmış; bunun rekabet gücü ve verimlilik üzerindeki etkileri daha yakından ve duyarlılıkla izlenir olmuştur. Liberalleşme doğrultusunda geliştirilen ekonomi politikalarının ithal ikameci, içe dönük bir ekonomiden vazgeçilmesini öngörmesi, bunun yerine dışa dönük bir ekonomik büyüme modelinin benimsenmesini gerekli kılması, ülkeleri doğal olarak küreselleşme olarak tanımlanan olgu içine çekmiştir. Bu durum da verimlilik konusunun gerek sistem bütünü, gerekse tekil kuruluşlar açısından hayati değerde önem kazanmasına yol açmıştır. Dünya tek pazarını hedef alarak yeniden yapılanma sürecine giren ekonomilerde politika seçimleri, genel anlamda bir "verimlilik" kavramına dayandırılmak gerekliliğini ortaya koymaktadır. Nitekim sistemin ve onu oluşturan parçaların verimliliklerinin uluslararası rekabetçi düzeye çekilebilmesi, kamusal müdahale ve girişimlerin çapı ve yönünde, kuruluşların mülkiyet yapısı (kamu-özel) ile teknoloji ve ölçek açısından değişmelerini kaçınılmaz kılmaktadır. Bu nedenle dünya planındaki bir bütünleşme (entegrasyon) için çok yönlü yapılanma önlemleri ve bunların verimlilik üzerindeki etkilerini ölçmek için de çok yönlü ölçüm teknikleri kullanımının gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Türk banka sistemine ilişkin bu çok yönlü performans ölçme çalışması yukarıda işaret edilen gerekleri yerine getirme amacına dönüktür.

Bu çalışma, beş bölümden oluşmaktadır. Bölüm 2'de, bir etkinlik ölçüm tekniği olan Veri Zarflama Analizi (Data Envelopment Analysis-DEA) kısaca tanıtılmıştır. Bölüm 3'te etkinlik ölçümünde kullanılan temel banka modelleri incelenmiş ve etkinlik ölçümü için önerilen yeni banka modelinin Türk Banka Sistemi performans ölçümü için uygulanmasında kullanılan temel veri yapısı açıklanmıştır. Bölüm 4'te, DEA modeli kullanılarak bankaların etkinlik skorları yıllar itibarıyla hesaplanmış ve bir Malmquist Toplam Faktör Verimliliği

Endeksi oluşturulmuştur. Son olarak Bölüm 5'te genel değerlendirme ve sonuçlar verilmiştir.

2. ETKİNLİK ÖLÇÜMÜNDE BİR MATEMATİKSEL PROGRAMLAMA YAKLAŞIMI: DEA TEKNİĞİ

Bu çalışmada kullanılan verimlilik, teknik etkinlik, ölçek etkinliği, toplam etkinlik, teknik değişme kavramları Tarım ve Cingi'nin (2000) tanımladığı çerçevede kullanılmıştır. Bu kavramların grafiksel tanımlamaları ve ayrıntılı açıklamaları Sudit (1995) tarafından da verilmiştir.

Eldeki girdi bileşiminin en uygun biçimde kullanılarak mümkün olan maksimum çıktının üretilmesindeki başarı "teknik etkinlik", girdi ve çıktı fiyatlarının göz önüne alınarak en uygun girdi kombinasyonunun seçilmesindeki başarı "fiyat etkinliği" ve uygun ölçekte üretim yapma başarısı da "ölçek etkinliği" olarak tanımlanmaktadır. Bu bileşenlerin hepsi birden "ekonomik etkinliği" belirler (Farrell ve Fieldhouse: 1962). Teknik etkinlik ve ölçek etkinliği birlikte "toplam etkinlik" veya "DEA etkinliği" olarak adlandırılır: Toplam etkinlik=teknik etkinlik x ölçek etkinliği (Banker, Charnes ve Cooper: 1984).

Etkinlik ölçümünde kullanılan temel tekniklerden bir tanesi matematiksel programlamadır. Matematiksel programlamanın etkinlik ölçümünde kullanılmasının teknik ayrıntılarını Fare ve diğerleri (1994) incelemiştirlerdir. Matematiksel programlama yaklaşımının etkinlik analizinde kullanılmasına imkan veren ilk ve en önemli katkılar Farrell (1957) tarafından yapılmıştır. Farrell'in yaklaşımı Seitz (1970, 1971) ve Todd (1971) gibi araştırmacılar tarafından geliştirilmiş ve uygulanmıştır.

m -girdi s -çıkıtı için gözlemlerden hareketle etkin sınırın bulunması ve etkin sınır içinde kalan etkin olmayan noktaların merkeze olan radyal uzaklıklarının hesaplanması problemi Charnes ve diğerleri (1978, 1979) tarafından matematiksel programlama tabanlı olan Veri Zarflama Analizi (Data Envelopment Analysis- DEA) tekniği ile çözülmüştür. Charnes ve diğerleri tarafından 1978'de yayınlanan ve yaklaşıma DEA adını veren çalışmayla birlikte bu alan, yoğun ilgi görmeye başlamıştır. Seiford'un (1996) yaptığı kapsamlı bibliyografik tarama, DEA'nın gelişimini görmek bakımından önemlidir. DEA metodolojisi ile ilgili olarak Seiford ve Thrall (1990), Fried ve diğerleri (1993), Fare ve diğerleri (1994), Ganley ve Cubbin (1992), Charnes ve diğerleri (1995) ve Coelli ve diğerleri (1998) incelenebilir.

Charnes ve diğerlerinin (Charnes, Cooper ve Rhodes: 1978; Charnes, Cooper ve Rhodes: 1979) Farrell'in tanımından hareketle kurdukları kesirli programlama modeli ve buna eş doğrusal programlama modeli (Charnes-Cooper-Rhodes Modeli, CCR Modeli) aşağıda verilmiştir.

model CCR

$$\max h_k = \sum_{r=1}^s u_{rk} Y_{rk}$$

st

$$\sum_{r=1}^s u_{rk} Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ij} \leq 0 \quad ; \quad j = 1, \dots, n$$

$$\sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ik} = 1$$

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

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

Modelde, her birinin m adet girdisi ve s adet çıktısı olan n adet karar-birimi bulunmaktadır. $X_{ij} > 0$ parametresi j karar-birimi tarafından kullanılan i girdi miktarını göstermektedir. Benzer şekilde $Y_{rj} > 0$ parametresi j karar-birimi tarafından üretilen r çıktı miktarını göstermektedir. Bu karar problemi için v_{ik} ve u_{rk} , k karar-biriminin i girdi ve r çıktıları için vereceği ağırlıkları göstermektedir.

CCR modeli ölçeğe göre sabit getiri (CRS) varsayımı altında toplam etkinlik ölçmektedir. Ölçeğe göre getirinin yönünün CCR modeli kullanılarak bulunabileceği Banker (1984) tarafından gösterilmiştir. Banker ve diğerleri (1984), önceki Charnes-Cooper-Rhodes (CCR) modeline ölçeğe göre değişken getiri (Variable Return to Scale-VRS) varsayımı çerçevesinde konvekslik kısıtını eklemiştirler (Banker-Charnes-Cooper modeli, BCC modeli). CCR modeli CRS varsayımı altında toplam etkinliği ölçerken, BCC modeli VRS varsayımı altında sadece teknik etkinliği ölçmektedir. Banker (1984) ile Banker ve diğerlerinin (1984) bulgularının sadece ve sadece tek bir optimal çözüm olduğu durumda geçerli olduğu Banker ve Thrall (1992) tarafından gösterilmiştir.

3. TÜRK BANKACILIK SEKTÖRÜNDE ETKİNLİK ÖLÇÜMÜ

Bankacılık sektöründe gerek tekil bankaların gerekse sektörün tümünü içermek üzere toplam bankaların performans değerlendirmesinin çeşitli finansal rasyoların kullanımıyla gerçekleştirilmesi, yaygın bir uygulamadır. Türk bankalarını ve bankacılık sektörünü sermaye yeterliliği, aktif kalitesi, karlılık, gelir-gider yapısı ve likidite boyutlarında değerlendirmek üzere kullanılan ve genel kabul görmüş rasyolar için, örneğin IBAR Group'un çalışmalarına (Abaç: 1986) bakılabilir. Rasyoların tek başlarına banka etkinliklerinin değerlendirilmesinde kullanılması çeşitli zaaf ve sakıncaları taşımaktadır. Etkinlik ölçmede çok sık kullanılan rasyolar, birden çok girdi ve çıktının söz konusu olduğu durumlarda yetersiz kalmaktadır.

Bölüm 2'de tanıtılan DEA tekniği, bir karar-biriminin göreceli etkinliğinin ölçümünde, toplam verimlilik tanımı olarak, toplam ağırlıklı çıktıların toplam ağırlıklı girdilerine oranını kullanmaktadır. 1997 itibarıyla 21 ülkede DEA tekniği kullanılarak yapılan bankacılık sistemine ilişkin performans ölçüm çalışmalarının sayısı 130'u bulmuştur (Berger, Humphrey: 1997).

Ticaret bankacılığında girdi ve çıktıların nelerden oluşacağı hususu literatürde henüz üzerinde mutabakat sağlanmış bir husus değildir Elyasiani, Mehdian: (1990). Fakat yine de DEA tekniğinin kullanımıyla gerçekleştirilmiş olan araştırmalarda iki temel yaklaşımdan birinin benimsendiği görülmektedir. Söz konusu iki temel yaklaşım (a) üretim yaklaşımı (production approach) (b) aracılık yaklaşımı (intermediation approach) olarak nitelenmektedir (Humphrey: 1985).

Bu iki yaklaşımdan hangisinin seçileceği sorunu araştırmacının çözümünü araştırdığı problemle doğrudan ilgilidir. Örneğin, üretim yaklaşımı, bankaların maliyet etkinliğini araştırmayı amaçlayan çalışmalarda benimsenmekte Ferrier ve Lovell (1990), aracılık yaklaşımı ise tüm bankacılık sektörünün maliyet toplamı ile bankaların iktisadi rekabet gücünün (Berger, Hanweck ve Humphrey: 1987) araştırıldığı durumlarda kullanılabilir uygun bir yöntem olmaktadır.

Yukarıda sözü edilen iki yaklaşıma göre gerçekleştirilmiş olan çalışmalar olarak Taylor ve diğerleri (1997), Ferrier-Hirschberg (1997), Berg ve diğerleri (1991), Rangan ve diğerleri (1988), Ferrier-Lovell (1990), Elyasiani ve Mehdian (1990), Thompson ve diğerleri (1996), Charnes ve diğerleri (1990), Tatje ve Lovell (1997), Zaim (1995) incelenmesinden de açıkça görüleceği gibi,

çalışmalarda girdi ve çıktı olarak seçilen faktörler sayı ve tür açısından farklılık göstermektedir.

Bu çalışmada Türk banka sisteminin sahip olduğu özellikler gözönünde bulundurularak faktörler belirlenmiş ve çalışma buna göre yürütülmüştür.

Bu araştırmada bankalar mevduat ve kredi pazarında rekabet ederek mevduatın krediye dönüştürülmesi sonucunda kar sağlayan finansal kurumlar olarak kabul edilmektedir. Türk banka sisteminde gerek kamusal sermayeli kuruluşların (yasalarla kurulmuş kamu bankaları) gerekse özel sermayeli ticari bankaların amaç fonksiyonları itibariyle ayrılıklar taşımadıkları söylenebilir. Nitekim İktisadi Devlet Teşekkülü statüsündeki kamu bankalarının da özel sektör kuruluşları gibi karlılık ve verimlilik ilkelerine uygun görev yapmaları gerektiği yasal bir zorunluluktur. Bu bağlamda bankaların mevduat pazarındaki paylarını arttırarak kredi verilebilir fonlar arzına katkılarını büyütmeleri ve sonuçta kar elde etmeleri gerektiği gerçeği, bu kuruluşların çıktıları olarak toplam mevduat, toplam kredi ve net kar faktörlerinin seçilmesini gerektirmiştir. Bu faktörler, üretim yaklaşımındaki gibi hesap sayısı ile değil, aracılık yaklaşımında olduğu gibi "parasal değerler" cinsinden ifade edilmiştir. Öte yandan toplam mevduat değerine çıktı olarak yer verilmesiyle de, aracılık yaklaşımından uzaklaşmış ve üretim yaklaşımı formuna girilmiştir (Thompson, Dharmapala, Humphrey, Taylor ve Thrall: 1996).

DEA tekniği kullanılarak gerçekleştirilen bu çok yönlü etkinlik ölçme çalışması için gerekli olan Türk banka sisteminin 1989-1996 yıllarına ait verileri, Türkiye Bankalar Birliği'nin yıllık istatistiklerinden derlenmiştir. Bahsi geçen 8 yıllık dönem için etkinlik incelemesine mevduat pazar payı %1'den büyük olan 21 banka alınmıştır. 1996 yılı itibariyle bu 21 bankanın mevduat pazar payı toplamı tüm sektör içinde %93.8 oranında yer tutmaktadır. Dolayısıyla bankacılık sektörünün tamamına yakınının incelemeye alındığı söylenebilir. Etkinlik analizi yapılan 21 bankadan 4'ü devlet (mevduat pazar payı %45.1), 17'si özel (mevduat pazar payı %48.7) dir.

Mevduat pazar payı %1'den küçük olan bankalar, çoğunlukla özel uzmanlıkları olması sebebiyle etkinlik analizinde uç örnekler olarak yer almakta ve DEA tekniğinin doğası sebebiyle sonuçları belirgin şekilde etkilememektedirler. Bu yüzden küçük bankalar analize sokulmamıştır. 1989-1996 yıllarına ait istatistiklerden 21 banka için toplam kar, toplam kredi, toplam mevduat, kredi geri dönüş oranı, toplam aktifler ve toplam gider verileri derlenmiştir.

4. DEA SONUÇLARI VE MALMQUIST TFP ENDEKSİ

İlk olarak 8 yıllık dönem için yıl bazında toplam kar, toplam kredi ve toplam mevduatın çıktı, toplam aktifler ve toplam giderin girdi olarak alındığı durum için, ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında bankaların DEA etkinlikleri bulunmuştur. Bulunan DEA-etkinlik skorları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1 : CCR-DEA Sonuçları (5 faktörlü model)

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
B01	0.85	0.77	0.92	0.93	0.69	0.66	0.89	0.94
B02	0.91	0.89	0.94	0.98	0.81	0.72	0.89	0.95
B03	0.85	0.87	0.94	0.93	0.78	0.85	0.86	0.88
B04	0.90	0.96	0.92	0.95	0.90	0.86	0.89	0.99
B05	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00
B06	1.00	0.94	1.00	0.99	1.00	0.73	1.00	0.88
B07	0.74	0.81	0.96	0.95	0.99	0.92	1.00	1.00
B08	0.89	0.82	0.96	0.94	0.91	0.83	0.79	0.87
B09	1.00	1.00	0.89	1.00	0.67	0.68	0.78	0.89
B10	1.00	0.96	0.94	1.00	0.70	0.70	0.86	0.90
B11	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
B12	0.81	0.89	1.00	1.00	0.88	0.94	0.92	1.00
B13	0.90	1.00	1.00	0.68	0.41	1.00	1.00	0.97
B14	1.00	0.96	1.00	1.00	0.75	0.58	1.00	1.00
B15	0.97	0.79	0.97	1.00	1.00	0.89	0.95	0.99
B16	0.96	0.99	0.96	1.00	1.00	1.00	0.99	0.97
B17	0.93	0.97	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
B18	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
B19	0.87	0.87	0.91	0.96	0.91	0.94	0.92	1.00
B20	0.90	0.92	1.00	0.99	0.76	0.93	0.90	0.95
B21	0.96	1.00	0.87	0.88	0.87	0.93	1.00	1.00

5 faktörlü modelin yıllar itibariyle etkinlik skorları arasındaki korelasyon değerleri Tablo 2'de verilmiştir. Tablo 2'den görüleceği üzere, etkinlik skorlarının çoğunlukla pozitif olmasına rağmen yüksek korelasyondan söz etmek mümkün değildir. Sonuçların durağan bir yapı olmadığına işaret etmesi sebebiyle etkinlik skoru dinamiklerinin de incelenmesi gerekmektedir.

* Aynı faktörlere ek olarak kredi geri dönüş oranı bir çıktı faktörü olarak eklendiği zaman bulunan etkinlik skorları, önceki skorlar ile yüksek korelasyona (0.88) sahiptir.

Tablo 2. Yıllar itibariyle etkinlik skorları arasındaki korelasyon

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
1989	1.00							
1990	0.65	1.00						
1991	0.12	0.12	1.00					
1992	0.28	-0.05	0.08	1.00				
1993	0.09	-0.07	0.14	0.65	1.00			
1994	-0.13	0.26	0.25	-0.18	0.38	1.00		
1995	0.16	0.34	0.44	-0.11	0.34	0.46	1.00	
1996	-0.06	0.19	0.17	0.02	0.31	0.52	0.69	1.00

Tablo 1'de, DEA-etkinlik skoru 1.00 olan bankalar görece olarak etkindirler. Bu bankaların sayısı yıllara göre değişim göstermekle birlikte, 6 ve 10 arasındadır. DEA analizinde tüm karar-birimleri, ölçeklerinden bağımsız olarak, tek bir birim olarak algılandıkları için etkin olanların sayısı önemli bir gösterge olmaktan uzaktır. Daha anlamlı bir ölçüt olarak etkin bankaların, analize konu edilen tüm bankalar arasındaki mevduat pazar payı alınabilir. Yıllara göre DEA analizi sonucunda görece olarak etkin bulunan bankaların toplam mevduat pazar payı Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Etkinlerin mevduat pazar payı

Yıl	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Toplam	%13	%23	%23	%27	%22	%19	%20	%37

Bölüm 2'de açıklandığı üzere CCR-DEA modeli ölçüğe göre sabit getiri varsayımı altında DEA-etkinliğini ölçerken, BCC-DEA modeli ölçüğe göre değişken getiri varsayımı altında teknik etkinliği ölçmektedir. Bu bağlamda CCR-DEA modeli yardımıyla bulunan etkinlik değerlerinin BCC-DEA modeli yardımıyla bulunacak olan etkinlik değerlerine bölünmesi sonucunda bankaların ölçek etkinliği belirlenebilir. Tablo 4'te, elde edilen ölçek etkinliği değerleri verilmiştir.

Tablo 4 : Ölçek Etkinlikleri

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
B01	0.85	0.77	0.92	0.93	0.69	0.66	0.89	0.94
B02	0.91	0.89	0.94	0.98	0.81	0.80	0.96	0.98
B03	0.85	0.87	0.94	0.96	0.85	0.89	0.86	0.92
B04	0.94	0.96	0.92	0.95	0.90	0.90	0.91	0.99
B05	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00
B06	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.95	1.00	0.97
B07	1.00	0.98	0.99	0.97	0.99	1.00	1.00	1.00
B08	0.97	0.89	0.96	0.94	0.91	0.91	0.95	1.00
B09	1.00	1.00	0.89	1.00	0.79	0.96	1.00	0.94
B10	1.00	1.00	0.94	1.00	0.80	0.91	0.98	0.97
B11	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
B12	0.89	0.95	1.00	1.00	0.88	0.94	0.92	1.00
B13	0.91	1.00	1.00	0.98	0.41	1.00	1.00	0.97
B14	1.00	0.97	1.00	1.00	0.89	1.00	1.00	1.00
B15	0.97	0.89	1.00	1.00	1.00	0.94	0.95	0.99
B16	0.97	0.99	0.96	1.00	1.00	1.00	0.99	0.97
B17	0.93	0.97	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
B18	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
B19	0.87	0.87	0.91	0.96	0.91	0.94	0.92	1.00
B20	0.97	0.98	1.00	0.99	0.89	0.95	0.99	1.00
B21	0.96	1.00	0.90	0.97	0.87	0.93	1.00	1.00

Bölüm 2'de açıklandığı üzere karar-birimleri için kurulan CCR-DEA modelinin optimal çözümündeki dual değişkenlerin toplam değeri, ölçeğe göre getirinin yönünü göstermektedir. Bunun geçerli olabilmesi için optimal çözümün tek olması şartı vardır. Banker ve Thrall (1992) tarafından geliştirilen yaklaşım tek optimal çözüm olma şartını kaldırarak, ölçeğe göre değişken getirinin yönünü de söylemektedir. Çıktıya göre (output oriented) düzenlenen bu model aşağıda verilmiştir:

$$\min_{u,v} v_0$$

st

$$v^T X + v_0 = 1$$

$$u^T Y = 1$$

$$v_0 e^T - u^T Y + v^T X \geq 0$$

e^T birim vektörü göstermektedir.

Modelin optimum çözümündeki v_0 değeri $-v_0^*$ olarak tanımlanır. Aynı model, amaç fonksiyonu $-v_0$ olarak çözülür ve bu sefer optimum çözümündeki

v_0 değeri $-v_0^-$ olarak tanımlanır. Böylece herhangi bir optimum çözüm için $v_0^- \leq v_0^* \leq v_0^+$ elde edilir. v_0^* için alt ve üst aralığın negatif olması ölçeğe göre azalan getiri (D), pozitif olması ölçeğe göre artan getiri (I) ve alt sınırın negatif, üst sınırın pozitif olması ölçeğe göre sabit getiri (C) olduğunu göstermektedir. Sonuçlar Tablo 5'te verilmiştir.

Etkinlik analizinde değişimi inceleyebilmek için Caves ve diğerleri (1982a, 1982b) tarafından geliştirilen Malmquist toplam faktör verimliliği (Total Factor Productivity - TFP) endeksi oluşturulmuştur. TFP endeksi iki gözlemin toplam faktör verimliliğindeki değişmeyi ortak bir teknolojiye olan uzaklıkların oranı olarak ölçer. Fare ve diğerlerini (1994) izleyerek, esas alınan s dönemi ve izleyen t dönemi arasındaki çıktıya göre Malmquist TFP değişim endeksi, "uzaklık fonksiyonu" çerçevesinde,

$$m(Y_s, X_s, Y_t, X_t) = \sqrt{\left[\frac{d^s(Y_t, X_t)}{d^s(Y_s, X_s)} \times \frac{d^t(Y_t, X_t)}{d^t(Y_s, X_s)} \right]}$$

olarak hesaplanır. Bu gösterimde $d^s(X_t, Y_t)$, t dönemi gözleminin s dönemi teknolojisinden olan uzaklığını ifade eder. $m(\cdot)$ fonksiyonunun değerinin 1.0'dan büyük olması s döneminden t dönemine TFP'de büyüme olduğunu, 1.0'dan az olması ise aynı dönemler dikkate alındığında TFP'de azalma olduğunu göstermektedir. Yukarıdaki eşitlik aşağıdaki gibi yazılabilir

$$m(Y_s, X_s, Y_t, X_t) = \frac{d^t(Y_t, X_t)}{d^s(Y_s, X_s)} \sqrt{\left[\frac{d^s(Y_t, X_t)}{d^t(Y_t, X_t)} \times \frac{d^s(Y_s, X_s)}{d^t(Y_s, X_s)} \right]}$$

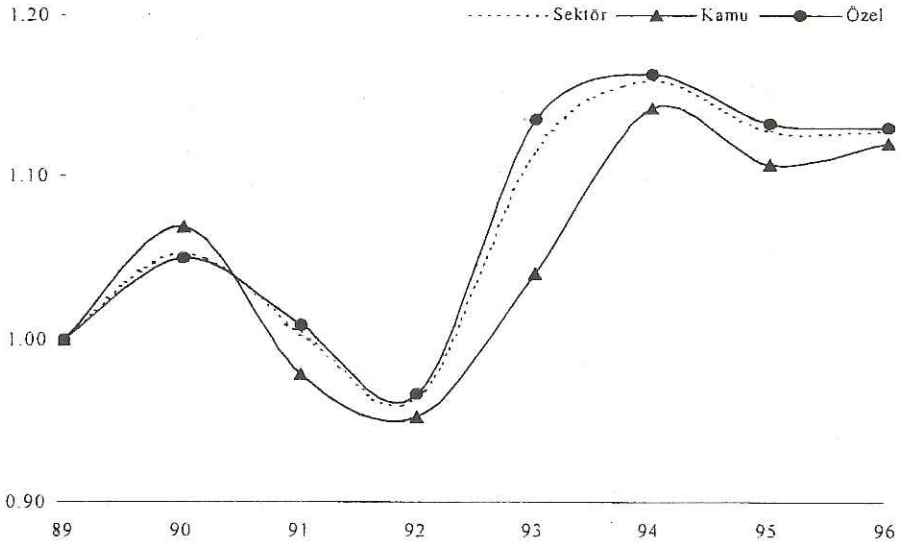
Eşitliğin sağ tarafındaki ilk terim dönem s ve dönem t arasındaki Farrell'in toplam teknik etkinlik değişmesinin ölçüsüdür. Parantez içindeki ifade ise teknik değişmeyi ifade eder. TFP endeksi için kullanılan uzaklık fonksiyonlarının hesaplanmasında günümüzde en çok başvurulan yaklaşım Fare ve diğerlerinin (1994) geliştirdiği matematiksel programlama yaklaşımıdır. Malmquist TFP endeksi ile ilgili olarak kapsamlı bir tarama Fare ve diğerleri (1997) tarafından yapılmıştır.

İnceleme için gerekli olan "uzaklık fonksiyon" değerleri, Malmquist TFP endeksi ve bileşenleri olan etkinlik değişimi ve teknik değişme sırasıyla

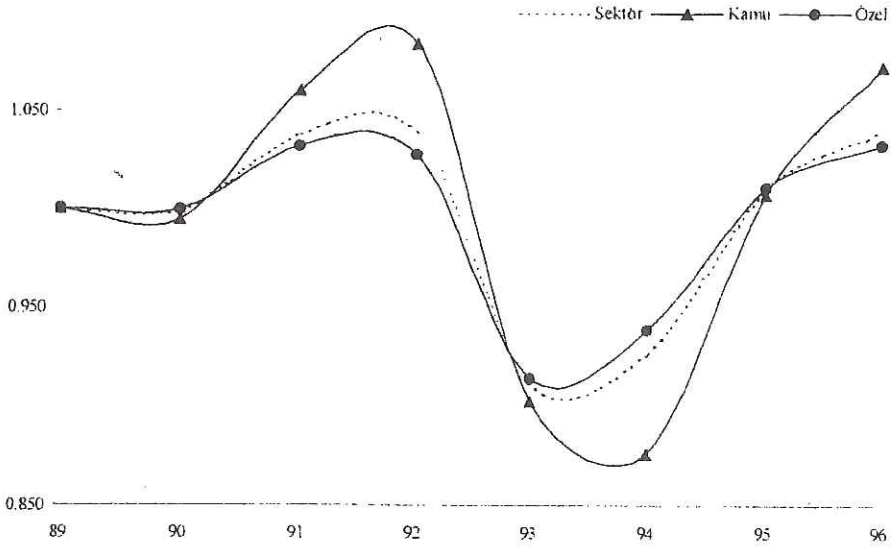
Tablo 5 : Ölçeğe Göre Getiri

	89-	89+	90-	90+	91-	91+	92-	92+	93-	93+	94-	94+	95-	95+	96-	96+		
B1	-1.00	-0.01	D	-1.00	-0.02	D	-0.02	0.00	D	-1.00	-0.01	D	-1.00	-0.19	D	-1.00	-0.01	D
B2	-0.56	-0.01	D	-0.63	-0.01	D	-0.02	-0.01	D	-0.80	0.00	D	-0.85	-0.02	D			
B3	-0.07	-0.02	D	-0.13	-0.02	D	-0.03	-0.03	D	-0.03	-0.03	D						
B4	-1.00	0.01	C	-0.09	-0.02	D	-0.04	-0.03	D	-0.28	-0.01	D	-0.34	-0.02	D			
B5	-1.00	0.01	C	-1.00	0.03	C	0.00	0.00	C	-1.00	0.01	C	-1.00	0.00	D	-0.71	0.00	D
B6	-0.12	inf	C				-0.10	0.00	C	-0.34	-0.01	D	-0.45	0.13	C	-0.55	0.60	C
B7										0.09	0.27	I				-0.01	0.06	C
B8							-0.10	-0.05	D	-0.29	-0.03	D	-0.36	-0.06	D			
B9	-0.52	0.48	C	-0.46	0.29	C	-0.08	-0.08	D	-0.61	0.19	C						
B10	-0.54	0.16	C				-0.20	-0.05	D	-0.29	0.02	C						
B11	-0.21	inf	C	-0.25	inf	C	0.00	0.00	C	-0.23	inf	C	-0.44	0.29	C	-0.46	0.21	C
B12							-0.05	0.00	D	-0.21	0.01	C	-0.11	-0.02	D	-0.15	-0.01	D
B13							0.00	0.00	C				1.77	inf	I	-0.82	inf	C
B14	-0.17	0.00	C	-0.27	0.00	C	-0.12	0.00	C	-0.38	0.21	C				-0.13	0.95	C
B15	0.07	0.15	I				-0.07	0.74	C	-0.07	0.74	C	-0.19	0.26	C	0.13	0.86	I
B16							-0.05	-0.03	D	-0.15	0.00	C	-0.31	0.00	D	-0.19	0.00	C
B17	-0.13	-0.02	D	-0.07	-0.02	D	-0.05	-0.02	D	-0.72	0.02	C	-0.73	0.02	C	-0.78	0.01	C
B18	-0.16	0.18	C	-0.16	0.15	C	0.00	0.00	C	-0.13	0.48	C	-0.25	0.25	C	-0.33	0.42	C
B19	-0.91	-0.01	D	-1.00	-0.02	D	-0.10	-0.02	D	-1.00	-0.01	D	00	-0.02	D	-1.00	-0.01	D
B20							-0.15	-0.08	D	-0.03	0.00	C				-0.95	-0.15	D
B21	-0.37	-0.01	D	-0.46	0.00	C				-0.63	-0.02	D	-0.78	-0.01	D	-1.00	0.02	C
																0.00	0.00	C

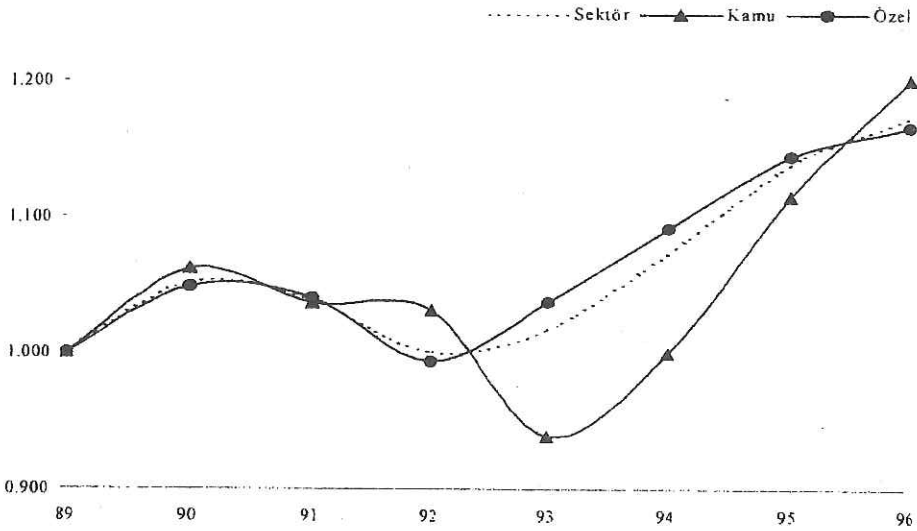
hesaplanmıştır. Kamu bankaları, özel bankalar ve sektörün tümü için verilen ortalama değişim değerleri geometrik ortalama kullanılarak hesaplanmıştır. Sonuçlar Şekil 1-4'de sunulmuştur. Şekil 1'de teknik değişme, Şekil 2'de etkinlik değişimi, Şekil 3'te teknik ve etkinlik değişimini birlikte yansıtan Malmquist TFP endeksi çizilmiştir. Her üç grafikte 1989 yılına başlangıç değeri olarak 1.00 ile başlatılmışlardır. Kümülatif değişim değerleri çerçevesinde grafikler elde edilmiştir. Şekil 4 DEA-etkinlik skorlarını kamu, özel ve sektör ortalamalarını gösterecek şekilde düzenlenmiştir.



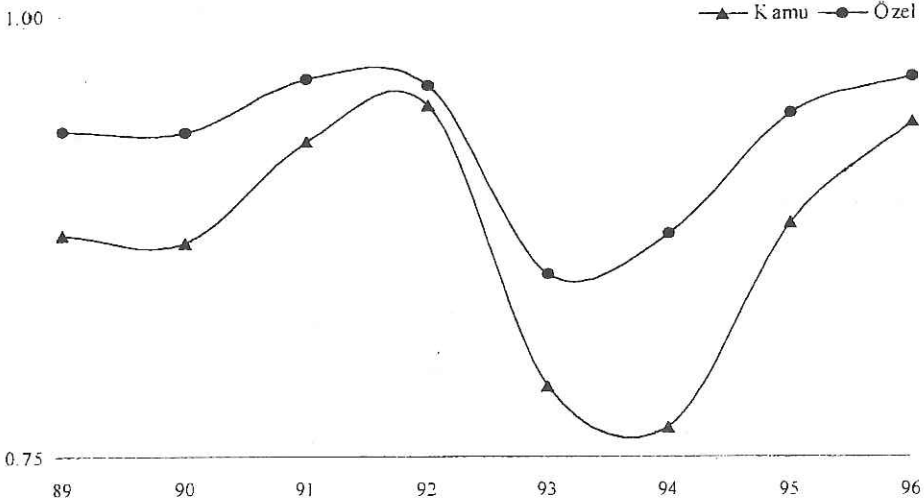
Şekil 1. Teknik Değişme



Şekil 2. Etkinlik Değişimi



Şekil 3. Malmquist TFP Endeksi



Şekil 4. DEA-Etkinlik Skoru

5. GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

DEA tekniğinin kullanımıyla Türk banka sisteminin 1989-96 dönemine ait performansının değerlendirilmesini amaçlayan bu çalışmada elde olunan bulgulara topluca bakıldığında aşağıda yer alan yorumlara ulaşılmaktadır.

Tipik bir oligopolcü yapı özelliği gösteren Türk banka sisteminde ileri derecede bir yoğunlaşma gözlenmektedir. Araştırma kapsamına dahil edilen mevduat pazar payı %1'in üstündeki ticaret bankaları (21 adet) toplam ticaret bankalarının %37.5 iken toplam mevduatın %93.8'ini toplamışlardır. Araştırma kapsamına alınan bankaların kamu-özel ayrımına göre dağılımına ve mevduat pazar paylarına bakıldığında da yoğunlaşmanın oluşmuş olduğu açıkça görülmektedir. Nitekim söz konusu 21 bankanın 4 adedinin kamusal sermayeli, 17 adedinin de özel sektöre ait olduğu gerçeği ve pazar paylarının da sırasıyla %45.1 ve %48.7 olarak hesaplanmış olması yukardaki yargıyı doğrulamaktadır.

Kamusal sermayeli bankaların ağırlıklı olarak yer aldığı Türk banka sisteminde incelenen dönem boyunca etkinlik skorları korelasyonunun bir tutarlılık göstermemiş olması, her yılın etkinlik sıralamasının değişken karakterde olduğuna işaret etmektedir. Ancak özel sektöre ait değişmeyen üç holding bankasının dönem boyunca tam etkin konumda oldukları

saptanmıştır. Oysa Kamu bankalarının hiçbirisi anılan dönemin herhangi bir yılında dahi etkin konumda olmayı başaramamıştır. Buna karşılık özel sektörde değişmez etkin bankaların (B5, B11, B18) yanında her yıl değişen 5-6 adet diğer özel sektör bankalarının yer aldığı görülmüştür. İnceleme, sadece bir adet özel bankanın anılan dönemde tam etkin konuma hiç ulaşamamış olduğunu göstermektedir. Nitekim, sözkonusu banka daha sonra Tasarruf Mevduatı Sigorta Fonu'nun yönetimine devrolmuştur. Bu durum, özellikle özel sektöre ait bankaların üçünde istikrarlı bir biçimde etkinlik gerçekleşmesini, diğerlerinde de dinamik bir süreçte etkinlik arayışını ifade etmektedir.

Yıllar itibariyle değişmekle birlikte tam etkin bankaların kontrolü altında bulunan mevduat payının aritmetik ortalaması %23 olarak hesaplanmaktadır. Bu oranın yükselmesi mevduatın doğal olarak güvencesinin göstergesi olduğu gibi, sistemin de etkinliğe doğru gidişinin bir işareti olacaktır.

Çalışma, yıllar itibariyle bankalararası etkinlik farkının ölçek etkinliğindeki büyük farklardan kaynaklandığını ortaya koymuştur. Buna göre, özellikle kamusal sermayeli bankaların ölçek büyüklüğünün etkinsizlik kaynağını oluşturduğu açık bir biçimde görülmektedir. Genelde bankaların birkaç istisna dışında, ölçek sorunu yaşadıkları anlaşılmaktadır. Oysa teknik değişimin genelde dönem boyunca olumlu geliştiği ve bunun sonucu olarak da toplam faktör verimliliğinde artışların meydana geldiği söylenebilmektedir.

Bu türden araştırmaların AB ile entegrasyonu hedefleyen bir ülke ekonomisi için ne denli önemli olduğu açıktır.** Toplu sonuçlar Türk kamu bankalarının mali performanslarının Avrupa Birliği bankalarının oldukça gerisinde olduğunu, özel bankaların ise performans açısından Birlik bankalarına daha yakın olduğunu göstermiştir. Bu çerçevede Türk banka sisteminin entegrasyonun gerektirdiği bir yeniden yapılanma sürecine girmesi kaçınılmazdır. 4389 sayılı Bankalar Kanunu özellikle 4491 sayılı yasa ile getirilen yeniliklerle, Türk banka sisteminde yeniden yapılanma girişimlerini başlatmıştır.

** Yazarların Notu: Türk banka sisteminin AB bankacılık sistemiyle entegrasyonu açısından etkinlik durumunun saptanması ve değerlendirmesiyle ilgili olarak henüz tamamlanmamış olan ortak çalışmamızın ara sonuçları şöyledir: Yukarıdaki çalışmada yer alan 21 Türk bankasına ilave olarak 13 Avrupa Birliği üyesi ülkenin 26 bankası analize dahil edilmiştir. Bu 26 bankaya ilişkin veri The Bankers' Almanac'tan alınmıştır. 1993-1998 arasındaki 6 yıllık döneme ilişkin toplam 47 bankanın DEA analizleri sonucunda Avrupa bankalarının etkinlik skorlarının geometrik ortalaması %75.43 iken Türk özel sektör bankalarının ortalamasının %64.35 ve Türk kamu bankalarının ortalamasının ise %45.08 olduğu görülmüştür.

KAYNAKÇA

- Abaç, S., *Türkiye'de bankalar ve bankacılık sistemi*, IBAR Yayınları: İstanbul, 1986.
- Banker, R.D., "Estimating most productive scale size using data envelopment analysis," *European Journal of Operational Research*, Vol.17, 1984, pp.35-44.
- Banker, R.D., A. Charnes ve W.W. Cooper, "Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis," *Management Science*, Vol.30, 1984, pp.1078-1092.
- Banker, R.D. ve R.M. Thrall, "Estimation of returns to scale using data envelopment analysis," *European Journal of Operational Research*, Vol.62, 1992, pp.74-84.
- Berg, S.A., F.R. Forsund ve E.S. Jansen, "Technical efficiency of Norwegian banks: the non-parametric approach to efficiency measurement," *Journal of Productivity Analysis*, Vol.2, 1991, pp.127-142.
- Berger, A.N., G.A. Hanweck, ve D.B. Humphrey, "Competitive viability in banking," *Journal of Monetary Economics*, Vol.20, 1987, pp.501-520.
- Berger, A.N., D.B. Humphrey, "Efficiency of financial institutions: International survey and directions for future research," *European Journal of Operational Research*, Vol.98, 1997, pp.175-212.
- Caves, D.W., L.R. Christensen ve W.E. Diewert, "Multilateral comparisons of output, input, and productivity using superlative index numbers," *Economic Journal*, Vol.92, 1982a, pp.73-86.
- Caves, D.W., L.R. Christensen ve W.E. Diewert, "The economic theory of index numbers and the measurement of input, output and productivity," *Econometrica*, Vol.50, 1982b, pp.1393-1414.
- Charnes, A., W.W. Cooper ve Z.M. Huang, "Polyhedral cone-ratio DEA models with an illustrative application to large commercial banks," *Journal of Econometric*, Vol.46, 1990, pp.73-91.
- Charnes, A., W.W. Cooper, A.Y. Lewin ve L.M. Seiford, *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Applications*, Kluwer Academic Publishers : Boston, 1995.
- Charnes A., W.W. Cooper, ve E. Rhodes, "Measuring efficiency of decision making units," *European Journal of Operational Research*, Vol.2, 1978, pp.429-444.

- Charnes A., W.W. Cooper, ve E. Rhodes, "Short communication: Measuring the efficiency of decision making units." *European Journal of Operational Research*, Vol.3, 1979, p.339.
- Coelli, T., D.S.P. Rao ve G.E. Battese, *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. Kluwer Academic Publishers : Boston, 1998.
- Elyasiani, E. ve S. Mehdian, "Efficiency in the commercial banking industry, a production frontier approach." *Applied Economics*, Vol.22, 1990, pp.539-551.
- Fare, R., S. Grosskopf ve C. A. K. Lovell, *Production Functions*. Cambridge University Press, 1994.
- Fare, R., S. Grosskopf, M. Norris, Z. Zhang, "Productivity growth, technical progress, and efficiency changes in industrialised countries." *American Economic Review*, Vol.84, 1994, pp.66-83.
- Fare, R., S. Grosskopf ve P. Roos, "Malmquist productivity indexes: A survey of theory and practice," *Index Numbers: Essays in Honour of Sten Malmquist*, Ed.:R. Fare, S. Grosskopf, R.R. Russell, Kluwer Academic Publishers: Boston, 1997.
- Farrell, M. J., "The measure of productive efficiency." *Journal of the Royal Statistical Society, Series A, General*, Vol.120, 1957, pp.253-281.
- Farrell, M. J. ve M. Fieldhouse, "Estimating efficient production under increasing returns to scale." *Journal of the Royal Statistical Society, Vol.125, Series A*, 1962, pp.252-267.
- Ferrier, G.D., ve J.G. Hirschberg, "Bootstrapping confidence intervals for LP efficiency scores: with an illustration using Italian banking data," *Journal of Productivity Analysis*, Vol.8, 1997, pp.19-33.
- Ferrier, G.D. ve C.A.K. Lovell, "Measuring cost efficiency in banking: econometric and linear programming evidence." *Journal of Econometrics*, Vol.46, 1990, pp.229-245.
- Fried, H.O., C.A.K. Lovell ve S.S. Schmidt, *The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and Applications*, Oxford University Press : New York, 1993.
- Ganley, J.A. ve J.S. Cubbin, *Public Sector Efficiency Measurement: Applications of Data Envelopment Analysis*. Elsevier Science Publishers : Amsterdam, 1992.
- Humphrey, D.B., "Costs and scale economies in bank intermediation," R.C. Aspinwall ve R. Eisenbeis (ed.), *Handbook of Banking Strategy*. Wiley, New York, 1985, pp. 745,783.

- Rangan, N., R. Grabowski, H.Y. Aly ve C. Pasurka, "The technical efficiency of US Banks," *Economics Letters*, Vol.28, 1988, pp.169-175.
- Seiford, L.M., "Data envelopment analysis: the evolution of the state of the art (1978-1995)," *The Journal of Productivity Analysis*, Vol.7, 1996, pp.99-137.
- Seiford, L.M. ve R.M. Thrall, "Recent developments in DEA: The mathematical approach to frontier analysis," *Journal of Econometrics*, Vol.46, 1990, pp.7-38.
- Seitz, W.D., "The measurement of efficiency relative to a frontier production function," *American Journal of Agricultural Economics*, Vol.52, 1970, pp.505-511.
- Seitz, W.D., "Productive efficiency in the steam-electric generating industry," *Journal of the Political Economy*, Vol.79, 1971, pp.878-886.
- Sudit, E.F., "Productivity measurement in industrial operations," *European Journal of Operational Research*, Vol.85, 1995, pp.435-453.
- Tarım, A. ve S. Cingi, "Türk banka sisteminde performans ölçümü: DEA-Malmquist TFP endeksi uygulaması," *Türkiye Bankalar Birliği, Araştırma Tebliği Serisi*, Yayın No: 2000-1, 2000.
- Tatje, E.G. ve C.A.K. Lovell, "The sources of productivity change in Spanish banking," *European Journal of Operational Research*, Vol.98, 1997, pp.364-380.
- Taylor, W.M., R.G. Thompson, R.M. Thrall, P.S. Dharmapala, "DEA/AR efficiency and profitability of Mexican banks: A total income model," *European Journal of Operational Research*, Vol.98, 1997, pp.346-363.
- Thompson, R.G., P.S. Dharmapala, D.B. Humphrey, W.M. Taylor ve R.M. Thrall, "Computing DEA/AR efficiency and profit ratio measures with an illustrative bank application," *Annals of Operations Research*, Vol.68, 1996, pp.303-327.
- Todd, D., *The relative efficiency of small and large firms*, Committee of Inquiry on Small Firms Research Report, No:18, HMSO, London, 1971.
- Zaim, O. "The effect of financial liberalization on the efficiency of Turkish commercial banks," *Applied Financial Economics*, Vol.5, 1995, pp.257-264.