

TÜRK BANKACILIK SEKTÖRÜNDE ETKİNLİK VE VERİMLİLİK ANALİZİNİN VERİ ZARFLAMA YÖNTEMİ İLE İNCELENMESİ: 2013- 2015 DÖNEMİ UYGULAMASI

Nazlı Gamze ÖZEL¹

İbrahim Erem ŞAHİN²

Ramazan GÖRAL³

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, Türk Bankacılık sektöründe faaliyet gösteren ticari bankaların Veri Zarflama Analizi ve Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi yardımıyla etkinlik ve verimlilik analizinin yapılmasıdır. Bu amaçla Türk bankacılık sektöründe 2013-2015 yılları arasında aralıksız faaliyet gösteren 16 adet ticari bankanın etkinlikleri VZA ile ölçülerek, Malmquist Verimlilik Endeksi yardımıyla yıllar bazında etkinliklerinde bir gelişme olup olmadığı incelenmiştir. Çalışmada, girdi odaklı CCR modeli uygulanarak, ölçüğe göre sabit getiri varsayımı altında karar verme birimlerinin toplam etkinlik değerleri hesaplanmıştır. Bu doğrultuda üç adet girdi ve iki adet çıktı değişkeni seçilmiştir. Etkinliğin ölçümünde girdi değişkenleri olarak, toplam mevduat/toplam aktifler(%), faiz giderleri/toplam aktifler(%), diğer faaliyet giderleri/toplam aktifler(%) kullanılmıştır. Çıktı değişkenleri olarak ise, toplam krediler ve alacaklar/toplam aktifler(%), faiz gelirleri/toplam aktifler(%) kullanılmıştır. Analiz DEAP 2.1. (Data Envelopment Analysis Program) paket programı kullanılarak yapılmıştır. Aracılık yaklaşımı benimsenerek oluşturulan girdi ve çıktı bileşenlerine dair yapılan analiz sonuçlarına göre; 2013 yılında teknik olarak etkin olan ticari banka sayısının dokuz tane olduğu görülürken, 2014 yılında teknik olarak etkin ticari banka sayısı dokuz olup, bu sayı 2015 yılında ona çıkmıştır. Ortalama etkinlik derecelerine bakıldığında 2013 yılında %93.5, 2014 yılında %93.3 ve 2015 yılında ise %96 olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlara göre 2013-2015 yıllarını kapsayan dönemde çalışmaya dahil edilen ticari bankaların etkinlik düzeyleri yüksek çıkarken son yılda bir artış sağlanmıştır. Ayrıca toplam verimlilikleri açısından yıllara göre bir gelişme gözlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Veri Zarflama Analizi, Türk Bankacılık Sektörü, Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi.

JEL Kodları: D24, G21.

¹ Tezli Yüksek Lisans Öğrencisi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, nazliozell@hotmail.com.

² Yrd. Doç. Dr., Selçuk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, eremsahin@selcuk.edu.tr.

³ Yrd. Doç. Dr., Selçuk Üniversitesi Beyşehir Ali Akkanat Turizm Fakültesi, trgoral@selcuk.edu.tr.

Makalenin Gönderim Tarihi: 30.03.2017; Makalenin Kabul Tarihi: 01.08.2017

**THE EXAMINATION OF THE ANALYSIS OF EFFICIENCY AND PRODUCTIVITY IN THE
TURKISH BANKING SECTOR THROUGH THE APPLICATION OF DATA ENVELOPMENT
ANALYSIS: APPLICATION OF 2013-2015 PERIOD**

ABSTRACT

The aim of this study is the perform the analysis of efficiency of commercial banks operating in the Turkish Banking Sector and productivity with the help of analysis of data envelopment and malmquist total factor productivity index. To this end, activities of the 16 commercial banks constantly operating between 2013 and 2015 in the Turkish Banking Sector, through the measurement via DEA, with the help of malmquist productivity index were examined as to whether there has been any progress in their efficiency based on years. In this study, through the application of input focused CCR Model under the assumption of fixed return to scale total activity value of decision making units was calculated. Three inputs and two output variables were selected in this direction. Total deposits / total assets (%), interest expenses / total assets (%), other operating expenses / total assets (%) were used as input variables. As output variables, total loans and receivables / total assets (%), interest incomes / total assets (%) were used. Analysis was conducted using the package program DEAP 2.1. According to the results of the analysis performed pertaining to input and output components created by adopting intermediation approach: While nine commercial banks are technically active in 2013 and 2014, this number is ten in 2015. According to the average efficiency ratings, 93.5% in 2013, 93.3% in 2014 and 96% in 2015 were reached. According to these results the activity levels of the commercial banks involved in the study have turned out to be high in the period covering 2013-2015 also progress has been observed in terms of their total factor productivity according to the years.

Key Words: Data Envelopment Analysis, Turkish Banking Sector, Malmquist Total Factor Productivity Index.

JEL Codes: D24, G21.

GİRİŞ

Dünyada hızla artan rekabet ortamı bankacılık sektörüne de yansımıştır. Bu sebeple etkinlik kavramı bankacılık sektöründe de çok daha önemli hale gelmiştir. Günümüzde rekabetin aktif bir şekilde Türk bankacılık sektöründe de yer almasıyla birlikte bankalar kaynaklarını en etkin şekilde kullanmak zorunda kalmıştır. Etkin olabilmenin aynı zamanda rekabetçi olmayı zorunlu hale getirmesiyle birlikte bankacılık sektöründe de etkin kaynak kullanımı önemli hale gelmiştir. Etkinliklerini arttıran bankalar düşük bir maliyetle daha geniş bir müşteri kitlesine ulaşarak sermayelerini de arttırmaktadır, bu da yüksek karlılık ile ilişkilendirilmektedir. Etkin olmayan bankaların ise performansı daha düşük ve risklilikleri de yüksek olacaktır (Beccalli vd., 2006: 252; Berger, 2007: 200; Pasiouras vd., 2008: 1125).

Bu çalışmanın amacı; Türk bankacılık sektöründe 2013-2015 yılları arasında aralıksız faaliyet gösteren 16 adet ticari bankanın finansal etkinliğini Veri Zarflama Analizi (VZA) ile ölçmek ve Malmquist Toplam Faktör Verimliliği (Total Factor Productivity-TFP) Endeksi yardımıyla da yıllar bazında verimliliklerinde bir gelişme olup olmadığını incelemektir. Bu doğrultuda, ölçüğe göre sabit getiri varsayımı (Fixed Returned Assumption by Scale-CRS) altında, aracılık yaklaşımı benimsenerek geliştirilen, 3 adet girdi ve 2 adet çıktıdan oluşan girdi odaklı CCR (Charnes Cooper Rhodes) yöntemi kullanılarak yıllar bazında etkinlik değerleri elde edilmiştir. Ardından Malmquist endeksi yardımıyla yıllara göre gözlem kümesindeki verimlilik gelişmeleri incelenerek sonuçlar ortaya koyulmuştur.

1. LİTERATÜR İNCELEMESİ

Literatür incelemesi yapılırken bankacılık sektöründe VZA yöntemi ile ilgili etkinlik ölçümüne dair çok sayıda çalışmaya ulaşılmıştır. Çalışma, finans sektöründe faaliyet gösteren bankaların yanı sıra benzer kurumları da kapsamaktadır. Literatür incelemesi yapılırken çalışmada kullanılan VZA yöntemi ve Malmquist endeksi, seçilen girdi ve çıktı değişkenlerinin uygun olarak tespit edilmesi bakımından da önem arz etmektedir. Aşağıda özet olarak literatür incelemesine yer verilmiştir.

Cingi ve Tarım'ın (Cingi ve Tarım, 2000) çalışmasında, Türk banka sektörünün 1989-1996 yıllarına ait etkinlikleri VZA ve Malmquist endeksi yardımıyla ölçülmüştür. Yirmi bir banka için oluşturulan, toplam kar, toplam kredi, toplam mevduat, kredi geri dönüş oranı çıktı, toplam aktif ve toplam gider ise girdi olarak seçilmiştir. Çalışmada mevduat pazar payı %1'in üstündeki 21 adet ticaret bankası toplam ticaret bankalarının %37.5 iken toplam mevduatın %93.8'ini toplamışlardır.

Kula ve diğerlerinin (Kula, Kandemir, Özdemir, 2009) çalışmasında, 2001-2007 yılları arasında İMKB'de işlem gören çimento sektöründeki on altı adet firmanın etkinlikleri VZA ve Malmquist endeksi yardımıyla hesaplanmıştır. Girdi değişkenleri olarak cari oran, finansal kaldıraç oranı, özkaynak/toplam varlıklar, KVYK/toplam kaynaklar, maddi duran varlıklar/özkaynaklar, net satışlar/toplam varlıklar, net satışlar /özkaynak oranı kullanılırken çıktı değişkenleri olarak da

öz kaynak karlılığı, varlık karlılığı, satış karlılığı oranı kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda ilgili yıllarda çimento sektörü tam olarak etkin olmamasına rağmen, teknolojiye ileriye adım atarak ilerlemeden ötürü ilgili dönemde yıllık ortalamada %1,9 oranında verimlilik artışı sağlanmıştır.

Yaşa'nın (Yaşa, 2008) çalışmasında, 2002-2004 yılları arasındaki yirmi bir özel ve kamu bankasının verileri kullanılarak VZA yardımıyla etkinlikleri ölçülmüştür. Personel sayısı, sermaye, toplam aktifler girdi, toplam mevduat, toplam krediler, net kar çıktı olmak üzere altı değişken kullanılmıştır. Kamu bankalarının özel bankalara göre daha etkin çalıştığı sonucuna ulaşılmıştır.

Küçükaksoy ve Önal'ın (Küçükaksoy ve Önal, 2013) çalışmasında, 2004-2011 yılları arasında Türk Bankacılık Sektörü'nde faaliyet gösteren on adet özel sermayeli mevduat bankaları ve beş adet yabancı sermayeli mevduat bankaları dikkate alınarak yapılmıştır. Girdi olarak toplam mevduat, faiz giderleri, personel giderleri kullanılmıştır. Çıktı olarak toplam kredi, faiz gelirleri kullanılmıştır. Analizin sonuçlarına göre 2004 yılında yedi banka, 2005 yılında yedi banka, 2006 yılında altı banka, 2007 yılında sekiz banka, 2008 yılında yedi banka, 2009 yılında beş banka, 2010 yılında yedi banka ve 2011 yılında ise yedi banka teknik olarak etkin çıkmıştır.

Bozdağ ve diğerlerinin (Bozdağ, Altan, Bozdağ, 2016) çalışmasında, Türk Bankacılık Sektörü'nde 2006 Aralık- 2009 Eylül dönemleri içerisinde faaliyet gösteren 32 adet ticari bankanın üçer aylık bilanço dönemleri bazında VZA ile sermaye yapıları ve ölçek büyüklüklerine göre etkinlik analizi yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre her dönem etkin olan on banka vardır, iki banka ise hiçbir dönem etkin olamamıştır.

Akbalık ve Sırma'nın (Akbalık ve Sırma, 2013) çalışmasında, Türkiye'deki mevduat bankalarından şube bankacılığı yapan yerli ve yabancı sermayeli bankaların verilerine ulaşılmış, 2008-2012 yılları arasında faaliyet gösteren, yirmi üç karar birimi için VZA yöntemi kullanılmıştır. Krediler ve faaliyet gelirleri çıktı, mevduat ve faaliyet giderleri girdi olmak üzere dört değişken kullanılmıştır. Sonuç olarak yabancı bankaların etkinliğinin yıllar içinde azaldığı ve ölçek olarak da sistem içinde ağırlıklarının belirleyici olmadığı gözlemlenmiştir.

Yayar ve Karaca'nın (Yayar ve Karaca, 2014) çalışmasında, 2009-2011 döneminde Türkiye'de faaliyette bulunan bankaların verimliliği ölçülmüştür. Araştırmada verilerine tamamen ulaşılabilen 37 adet banka dikkate alınmıştır. Girdi olarak varlıklar, toplam öz sermaye, personel sayısı ve şube sayısı kullanılmıştır. Çıktı olarak ise değişken ve toplam krediler, toplam mevduat ve net kâr / zarar kullanılmıştır. VZA yönteminin kullanıldığı araştırma sonuçlarına göre, en yüksek ortalama verimliliğe sahip olan banka grubu devlete bağlı bankalardır ve onu özel sermayeli ve yabancı bankalar izlemektedir.

Bayram'ın (Bayram, 2016) çalışmasında, 2009-2013 yılları arasındaki aracı kurumların etkinliği incelenmiştir. Aktif Toplamı, Personel Sayısı, Sermaye Tutarları girdi olarak kullanılırken, Hesap Sayısı, İşlem Hacmi, Net Komisyon, Net Kar ise çıktı olarak kullanılmıştır. Sonuç olarak banka

kökenli aracı kurumların daha etkin olduğu gözlemlenmiş, verimlilikteki gelişmenin ise teknolojik etkinlikten sağlandığı belirlenmiştir.

Boyacıoğlu ve diğerlerinin (Boyacıoğlu, Şahin, Aktaş, 2014) çalışmasında, 2011- 2013 yılları arasındaki 20 adet bankanın verileri kullanılarak, VZA ile bankaların etkinlikleri ölçülmüş, Malmquist Endeksi ile de yıllar bazında etkinliklerinde bir gelişme olup olmadığını incelenmiştir. Etkinliğin ölçümünde girdi olarak Toplanan Fonlar, Kar Payı Giderleri, Personel giderleri kullanılmış, çıktı olarak da Plasman Toplamı/Kullandırılan Fonlar, Kar Payı Gelirleri ve Net Ücret Gelirleri değişkenleri kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre; bankaların etkinlik düzeyleri 2012 yılında 2011 yılına göre bir düşüş göstermesine rağmen 2013 yılında 2012 yılına göre az da olsa bir düzelme görülmüştür.

Shafiee ve diğerlerinin (Shafiee, Shangi, Ghaderi, 2014) çalışmasında, bir İran bankasının on şubesinin etkinliği üç ardışık dönem üzerinden değerlendirilmiştir. Çalışmada girdi olarak Ortalama Aylık Maaşlar ve İşletme Gideri kullanılmıştır. Çıktı olarak da Toplam Kredi Değeri kullanılmıştır. Araştırma kapsamında yer alan dinamik ve statik modeller çözülmüş ve birbirleriyle karşılaştırıldığında elde edilen sonuçlara göre, dinamik modelin verimlilik açısından terimler üzerinde daha kapsamlı bir yaklaşım sağlayabileceği ve tek bir terimdeki verimsizliğin diğer terimlerle karşılanabileceğini göstermiştir.

2. METODOLOJİ

Etkinlik, gözlenen değerlerin girdileri ve çıktıları ile optimal değerlerin girdileri ve çıktıları arasındaki karşılaştırma olarak tanımlanmaktadır. Tahsis etkinliği mevcut fiyatlar doğrultusunda en uygun oranda girdilerin ve/veya çıktıların kullanılmasıdır (Fried vd., 2008: 3). Teknik etkinlik ise çıktı yönelimli yaklaşımla belirli bir girdi düzeyinde maksimum çıktı elde etmek ya da girdi yönelimli yaklaşımla belirli bir çıktı düzeyinde minimum girdi kullanmak şeklinde tanımlanmaktadır.

Literatürde etkinlik ölçümü konusunda yapılan çok sayıda çalışma olmakla birlikte bu çalışmalar içinde birçok yaklaşım geliştirilmiştir. Etkinlik ölçüm yöntemleri arasında en sık kullanılan yöntemler üç temel başlık altında toplanmaktadır. Bunlar (Bozdağ vd., 2001: 1):

- Oran Analizi
- Parametrik Yöntemler
- Parametrik Olmayan Yöntemler

Oran analizi, bir girdi ve bir çıktının birbirine oranlanması sonucu meydana gelen bir oranın belirli bir periyot çerçevesinde takibi şeklinde uygulanan, etkinlik yöntemlerinin en sık kullanılanıdır (Şahin, 2011: 148).

Oran analizinin sık kullanılan bir yöntem olmasının nedenleri arasında; uygulama ile yorumlamadaki kolaylıklar sayesinde daha az bilgi ve veri ile analize olanak sağlamasıdır (Şahin, 2011: 148).

Parametrik yöntemlerde bir sınır teknolojisi vardır ve bunu tahmin edebilmek için deterministik doğrusal programlama kullanılmaktadır. Parametrik programların kullanım alanları, parametrik teknolojinin düz ve doğrusal bir şekil ortaya koymasından dolayı sınırlıdır (Dinçer, 2008: 828).

Parametrik Olmayan Yöntemler: Bu etkinlik ölçüm yöntemleri arasında Veri Zarflama Analizi yöntemi ile Serbest Atılabilir Zarf Modeli yöntemi olarak iki ana yaklaşım bulunmaktadır (Berger ve Humprey, 1997: 200). Parametrik olmayan yöntemlerin ilki olan VZA'nın temeli, "The Measurement of Productive Efficiency" (1957) isimli makalesinde Farrell tarafından atılmıştır. Farrell bu makalede çoklu girdisi ve tek çıktısı olan işletmelerin etkinlik düzeylerini ölçmüştür. Charnes, Chooper, Rhodes Farrell'in görelî teknik etkinlik tanımını geliştirerek "Measuring the Efficiency of Decision Making Units" (1978) isimli makale ile ilk VZA modelini oluşturmuşlardır. Bu çalışma ile, hizmet sektöründeki kâr amacı gütmeyen devlet kuruluşlarının etkinlik değerleri hesaplanmıştır (Oruç, 2008: 10).

VZA' da homojen olduğu varsayılan üretim birimleri kendi aralarında kıyaslanmaktadır. Bu yaklaşımlardan bankacılık sektöründe sıklıkla kullanılanı ise 1978 yılında geliştirilmiş olan VZA yöntemidir.

VZA, kıyaslamının zor olduğu durumlarda, çoklu çıktılar üretmek için birden çok girdi kullanan ve geniş kapsamlı bir dizi araştırma topluluğu tarafından uygulanan bir grup karar verme biriminin görelî etkinliğini ölçen, parametrik olmayan bir doğrusal programlama tekniğidir (Shafiee vd., 2014: 82). VZA günümüzde çok çeşitli alanlarda uygulanmaktadır. Karar birimlerinin görelî etkinliğini ölçmek için geliştirilen VZA'da seçilecek olan karar birimi kavramına; ekonomik kuruluşlar, belediyeler, okullar, hastaneler, mağazalar, mahkemeler, bankalar ve girdileri çıktılara dönüştüren kurumlar örnek olarak gösterilebilir.

VZA metodu hem girdi ve hem de çıktı olmak üzere iki yönlü kullanılabilir. Girdi odaklı VZA modelleri, çıktı üretim miktarı değişmeksizin girdi miktarının nispi olarak ne kadar düşmekte olduğunu incelemektedir. Çıktı odaklı VZA modelleri ise, kullanılan girdi miktarında değişme olmaksızın çıktı miktarlarının nispi olarak ne kadar artmakta olduğunu incelemektedir (Boyacıoğlu vd., 2014: 13).

VZA'nın ayırt edici özelliklerinden biri, çoklu girdi ve çoklu çıktının elde edildiği üretim ortamlarında, parametrik yöntemlerde var olan önceden tespit edilmiş herhangi bir analitik üretim fonksiyonuna ihtiyaç olmaksızın ölçüm yapabilmesidir (Behdioğlu ve Özcan, 2009: 3).

VZA merkezi eğilimlerinin yanı sıra, etkin sınırlar üzerine odaklanmaktadır ve etkin gözlemleri içeren (zarflayan) kesikli bir düzlem oluşturmaktadır. Bundan dolayı VZA, her bir gözlemi tek tek değerlendirerek, var olan gözlemi sadece en yakın etkin birimlerle kıyaslamaktadır (Eroğlu ve Atasoy, 2006: 76). Karar verme birimlerinin görelî etkinlikleri genel olarak 0 ile 1 arasındaki değerlerle ifade edilir. Sınır üzerinde yer alan birimler görelî olarak etkin karar verme birimleridir ve

"1,00" skorunu alırlar, sınır üzerinde yer almayan diğer birimler ise etkin olmayan birimler olarak değerlendirilmektedir. Etkinsizlik düzeyi ise birimlerin sınıra olan uzaklığına göre ölçülmektedir. VZA' nın önemli avantajlarından birisi de, etkin olmayan birimler için performans hedef iyileştirmeleri belirleme ve etkinlik sınırına ulaşabilmek için hangi tür gelişmelerin yapılabileceğini belirleme özelliğidir (Sowlati ve Paradi, 2004: 261).

VZA' nın uygulama aşamalarını aşağıdaki şekilde sıralamak mümkündür (Yıldıırım ve nder, 2015: 205-208):

- Karar Verme Birimlerinin Seçimi
- Girdi ve ıktıların Belirlenmesi
- Verilerin Elde Edilebilirliği ve Güvenilirliği
- Görelilik Etkinlik lm
- Etkinlik Değerleri, Etkinlik Sınırı
- Referans Kümesi
- Etkin Olmayan Karar Birimleri için Hedef Belirlenmesi.

Literatürde kullanılan iki yaygın VZA modeli bulunmaktadır. Bu modeller, Charnes, Cooper ve Rhodes (1978) tarafından ortaya konulan ve ölçeğe göre sabit getiri varsayımına dayanan CCR modeli ile Banker, Charnes ve Cooper (1984) tarafından geliştirilen ve ölçeğe göre değişen getiri varsayımına dayalı olan BCC modelidir (Charnes vd., 1994: 23).

CCR modeli, ölçeğe göre sabit getiri varsayımına dayanarak karar verme birimlerinin toplam etkinlik değerlerini ölçmektedir. Toplam etkinlik değerleri, teknik etkinlik değerleri ile ölçek etkinliği değerlerinin çarpımıdır ve belirlenen kaynaklar arasında, zayıf olanları öngörerek hesaplamaktadır. Girdi odaklı CCR modeli ile çıktı odaklı CCR modelinde sağlanan zarflama yüzeyi aynıdır. Etkin olmayan karar birimleri için her iki yöntemi de içeren sınır üzerinde alınan farklı perspektifleri kapsamaktadır. Girdi odaklı CCR modelinde etkin olan bir karar verme birimi çıktı odaklı karar verme biriminde de etkin olmak zorundadır (Behdioğlu ve zcan, 2009: 305).

BCC modeli, Banker, Charnes, Cooper (1984) tarafından geliştirilmiş olup, belirlenen bir ölçekte teknik etkinliği verir ve ölçeğe göre artan, azalan veya sabit getiri altında, teknik ve ölçek etkinliğinin ayırımını yapmaktadır. CCR modeli ölçeğe göre sabit getiri varsayımına dayanarak toplam etkinliği ölçerken, BCC modeli ölçeğe göre değişken getiri varsayımına göre teknik etkinliği ölçmektedir (Behdioğlu ve zcan, 2009: 306).

Malmquist toplam faktör verimliliği endeksi (TFP)1953 yılında geliştirilen, üretim faktörlerini içeren bir verimlilik ölçüsüdür. Malmquist verimlilik endeksi uzaklık fonksiyonuna dayalı olan toplam faktör üretkenliğinin büyümesinin bir ölçüsü olup, uzaklık fonksiyonlarını girdi ve çıktı olarak çift yönlü ele alabilmektedir (Baleşentis, 2012: 169). Teknik etkinlik değerimi, teknolojik değerim, saf

etkinlik değişimi ve ölçek etkinlik değişimini gösteren dört endeksin yardımıyla gözlem kümesinin yıllar itibariyle dönemsel karşılaştırılması yapılmaktadır.

3. YÖNTEM ve BULGULAR

Etkinlik ölçümü bankacılık sektöründe uygulanırken, banka ürün ve girdilerinin belirlenmesinde kullanılan üç ana yaklaşım vardır. Bu yaklaşımlar; üretim yaklaşımı, aracılık yaklaşımı ve karlılık yaklaşımlarıdır. Üretim yaklaşımı bankaları, kapital ve emek gibi üretim faktörlerini girdi şeklinde seçerek, mevduat, menkul kıymetler ve kredi gibi bilanço kalemlerini üreten birimler şeklinde kabul etmektedir. Bankacılık sisteminde ödünç verilen ve alınan fonlar arasında aracılık yapması gerektiği varsayımına dayanan aracılık yaklaşımı, bankaların krediler, menkul kıymetler ve diğer aktiflere dönüştürmek üzere mevduat toplayarak fon sağlamakta oldukları hipotezine dayanmaktadır. Bu yaklaşımda, mevduat ile diğer kaynaklar banka sisteminin girdisi olarak ele alınırken, kredi ve diğer varlıklar ise bankanın çıktısı olarak kabul edilmektedir. Karlılık yaklaşımı ise karlılığı en önemli hususlardan birisi olarak görmektedir. Bu yaklaşımda bankalar, kar elde etme amacı güden firmalar olarak kabul edilmektedir (Boyacıoğlu vd., 2014: 14).

Bu çalışmada bankaların etkinliklerinin ölçülmesinde yaygın olarak kullanılan VZA yönteminden yararlanılmıştır. Türk bankacılık sektöründe faaliyet gösteren 16 adet ticari bankanın 2013-2015 dönemi yıllık kesintisiz verileri dikkate alınarak etkinlik değerleri tespit edilmiştir. Analiz, ölçeğe göre sabit getiri (CRS) varsayımı altında VZA yöntemi ile, DEAP (Data Envelopment Analysis Program) 2.1. paket programı kullanılarak yapılmıştır. Çalışmada kurulan model, girdi eksenli olup (CCR), çalışma için seçilen 16 adet ticari bankanın 2013-2015 dönemi yıllık verileri Türkiye Bankalar Birliği'nin resmi internet sitesinden (www.tbb.org.tr) alınmıştır.

Çalışmada girdi odaklı yaklaşımın tercih edilme sebebi, bankaların girdileri üzerinde etki güçlerinin daha çok olduğunun düşünülmesidir. VZA yöntemi ile 2013-2015 yılları arasındaki etkinlik skorları ölçülerek, etkin olan ve etkin olmayan bankalar belirlenmiştir.

Bu çalışmada bankaların etkinliklerinin ölçülmesinde aracılık yaklaşımından yararlanılmıştır. Aracılık yaklaşımı, bankaların krediler, menkul kıymetler ve diğer aktiflere çevirmek amacıyla mevduat toplayarak fon sağlaması hipotezine dayanır ve bankaların mali piyasalardaki aracılık işlevine odaklanır. Aracılık yaklaşımı için, mevduat ile diğer kaynaklar girdi olarak ele alınırken, faiz giderleri ile işgücü ve fiziksel sermaye giderleri toplam maliyet ögesi olarak kabul edilmektedir (Boyacıoğlu vd., 2014: 13).

3.1. Karar Birimlerinin Belirlenmesi

Veri zarflama analizi uygulamasında ilk aşama, kıyaslama yapabilmek için etkinlik araştırmasında aynı çeşit girdileri kullanarak aynı çeşit çıktıları üreten ve benzer üretim konularında faaliyet gösteren karar verme birimlerinin seçimidir. Karar verme birimleri seçilirken, üretim teknolojisi açısından bu birimlerin birbirlerine benzemelerinin yanı sıra; sayısal olarak, çalışmada

kullanılacak olan doğrusal programlama modelinin olabildiğince çok sayıda olması gerekmektedir (Sarı, 2015: 32).

Fakat belirlenen girdi ve çıktı ögelerinin tümünün her karar birimi için kullanılması zorunludur. VZA yöntemi için belirlenen girdi sayısı (i) ve çıktı sayısı (o) ise en az “(i+o+1)” tane karar verme birimi araştırmanın güvenilirliği açısından önemli bir kısıttır. Aynı zamanda, karar verme birimi sayısı değişken birim sayısının minimum iki katı “(i + o) x 2 ” olmalıdır (Çolak ve Altan, 2002: 44).

Çalışmada kullanılan yöntemde 3 adet girdi ve 2 adet çıktı değişkeni kullanıldığı için karar birimlerinin sayısının minimum;

Girdi Sayısı + Çıktı Sayısı + 1 = 6 adet ve (Girdi Sayısı + Çıktı Sayısı) x 2 = 10 adet olması gerekmektedir.

Bu bilgiler doğrultusunda çalışmada, Türk bankacılık sektöründe 2013-2015 yılları arasında aralıksız olarak faaliyet gösteren 16 ticari banka karar birimi olarak belirlenmiştir. Böylelikle çalışmanın güvenilirliği ve doğru sonuç verebilmesi açısından belirtilen her iki şart da sağlanmış olmaktadır. Tablo 1.'de karar birimleri gösterilmektedir.

Tablo 1. Karar Birimleri Kümesi

| KOD | BANKA ADI |
|-----|------------------------------------|
| 1 | Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası |
| 2 | Türkiye Halk Bankası |
| 3 | Türkiye Vakıflar Bankası |
| 4 | Adabank |
| 5 | Akbank |
| 6 | Anadolubank |
| 7 | Fibabanka |
| 8 | Şekerbank |
| 9 | Türk Ekonomi Bankası |
| 10 | Türkiye Garanti Bankası |
| 11 | Türkiye İş Bankası |
| 12 | Yapı ve Kredi Bankası |
| 13 | Citibank |
| 14 | Denizbank |
| 15 | HSBC Bank |
| 16 | Ing Bank A.Ş. |

3.2.Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Seçimi

Çalışmada kullanılacak olan girdi ve çıktıların seçimi yapılırken hem literatürdeki çalışmalardan yararlanılmış hem de bankacılık sektörü bakımından da bir değerlendirme yapılmıştır. Kullanılacak girdi ve çıktı değişkenlerinin en doğru şekilde belirlenmesi araştırmanın güvenilirlik ve geçerliliğini arttırmakta, aynı zamanda etkin olmayan karar birimleri için iyileştirmelerin hangi yönde

yapılacağı hususunda da uygun bir yönlendirmede bulunmaktadır. Aşağıda Tablo 2.'de aracılık yaklaşımında seçilen girdi ve çıktılar yer almaktadır.

Tablo 2. Aracılık Yaklaşımı İçin Seçilen Girdi ve Çıktılar

| Girdi Değişkenleri | Çıktı Değişkenleri |
|---|---|
| 1. Toplam Mevduat/Toplam Aktifler (%) | 1. Toplam Krediler ve Alacaklar/Toplam Aktifler (%) |
| 2. Faiz Giderleri/Toplam Aktifler (%) | 2. Faiz Gelirleri/Toplam Aktifler (%) |
| 3. Diğer Faaliyet Giderleri/Toplam Aktifler (%) | |

16 adet ticari bankanın aracılık yaklaşımına göre, Tablo 2.'de yer alan 3 adet girdi ve 2 adet çıktı değişkeninin etkinliği analiz edilmiştir. Analizde öncelikle bankaların etkinlik skorlarına ulaşılarak, etkin bankalar ile etkin olmayan bankalar belirlenmiştir.

Uygulamanın sonuçlarına göre, çalışmada aracılık yaklaşımında girdi odaklı CCR yöntemi benimsenerek toplam etkinlik değerleri her yıl için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Daha sonra Malmquist verimlilik analizi ile Malmquist endeks değerleri olan, teknik etkinlik, teknolojideki değişim, saf teknik etkinlik ve ölçek etkinliği değerleri hesaplanarak yıllar bazında tablo haline dönüştürülmüştür. Bu sayede, gözlem kümesini meydana getiren ticari bankalarının verimliliğindeki değişmelerin kaynakları belirtilmiştir.

Tablo 3.'de aracılık yaklaşımı için gözlem kümesini meydana getiren ticari bankaların 2013-2015 yılları arasındaki toplam etkinlik değerleri verilmiştir.

Tablo 3. Aracılık Yaklaşımı İçin Gözlem Kümesi Etkinlik Değerleri (2013-2015)

| KOD | BANKA ADI | 2013 Yılı Teknik Etkinlik Değeri | 2014 Yılı Teknik Etkinlik Değeri | 2015 Yılı Teknik Etkinlik Değeri |
|------------|------------------------------------|---|---|---|
| 1 | Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| 2 | Türkiye Halk Bankası | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| 3 | Türkiye Vakıflar Bankası | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| 4 | Adabank | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| 5 | Akbank | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| 6 | Anadolubank | 1.000 | 0.914 | 1.000 |
| 7 | Fibabanka | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| 8 | Şekerbank | 0.751 | 0.750 | 0.778 |
| 9 | Türk Ekonomi Bankası | 0.843 | 0.848 | 0.992 |
| 10 | Türkiye Garanti Bankası | 0.907 | 0.910 | 0.937 |
| 11 | Türkiye İş Bankası | 0.916 | 0.970 | 0.967 |
| 12 | Yapı ve Kredi Bankası | 0.916 | 1.000 | 1.000 |
| 13 | Citibank | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| 14 | Denizbank | 0.837 | 0.790 | 0.951 |
| 15 | HSBC Bank | 0.782 | 0.742 | 0.734 |
| 16 | Ing Bank | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| | ORTALAMA | 0.935 | 0.933 | 0.960 |

Tablo 3. incelendiği zaman ticari bankaların etkinlik değerleri maksimum 1.000 olmak üzere değişim sergilemektedir. Aracılık yaklaşımına göre yapılan analizde söz konusu yılların her birisinde de tam etkinlik gösteren sekiz ticari banka bulunmaktadır. Bu sekiz ticari banka; Türkiye Cumhuriyeti

Ziraat Bankası, Türkiye Halk Bankası, Türkiye Vakıflar Bankası, Adabank, Akbank, Fibabanka, Citibank ve Ing Bank' tır. 2013 yılında teknik olarak etkin olan ticari banka sayısı dokuz tanedir. 2014 yılında teknik olarak etkin ticari banka sayısı dokuz iken, bu sayı 2015 yılında ona çıkmıştır. 2015 yılında teknik olarak etkin olan ticari bankalar; Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası, Türkiye Halk Bankası, Türkiye Vakıflar Bankası, Adabank, Akbank, AnadoluBank, Fibabanka, Yapı ve Kredi Bankası, Citibank ve Ing Bank'tır. Bankaların yıllar itibariyle genel durumları incelendiğinde, en düşük teknik etkinlik düzeyine sahip olan ticari bankalar 2013 yılında: Şekerbank, 2014 ve 2015 yılında ise HSBC Bank olduğu görülmüştür.

Tablo 4. Aracılık Yaklaşımı İçin Yıllar İtibariyle Ortalama İstatistikler

| Aracılık Yaklaşımı İçin Yıllar İtibariyle Ortalama İstatistikler | | | |
|--|-------|-------|-------|
| | 2013 | 2014 | 2015 |
| Ortalama Etkinlik Derecesi | 0.935 | 0.933 | 0.960 |
| Gözlem Kümesini Oluşturan Banka Sayısı | 16 | 16 | 16 |
| Etkin Birim Sayısı | 9 | 9 | 10 |
| En Düşük Etkinlik Derecesi | 0.751 | 0.742 | 0.734 |

Yukarıda aracılık yaklaşımına göre her banka için yıllık hesaplanan etkinlik değerlerine ait ortalamalarının yer aldığı Tablo 4. görülmektedir. Tablo 4.'ün ortalama etkinlik derecelerine bakıldığında 2013 yılında %93.5, 2014 yılında %93.3 ve 2015 yılında ise %96 olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4.'te yer alan istatistiklere göre, 2015 yılı bankaların etkinlik değerlerinin maksimum olduğu yıl olup, aynı zamanda etkin banka sayısının on banka ile en çok olduğu yıl olmuştur. 2014 yılı ortalama etkinlik değerinin en düşük (%93.3) olduğu yıldır ve 2015 yılı %73.4 ile en düşük etkinliğin görüldüğü yıldır.

İlgili dönemde analizi yapılan bankalar, aracılık fonksiyonu bakımından 2014 yılında etkinlik değerlerinde 0.002 puanlık bir ortalama düşüşle karşılaşmışlardır. İlgili yılda etkin olan bankaların bu etkinliklerini devam ettirip ettirmediği ve etkin olmayan bankaların etkinlik değerlerini arttırıp arttırmadıkları incelendiğinde; sekiz bankanın etkinlik değerleri analizin başlangıç yılı ile son yılı arasında değişmeyerek sabit kalmıştır. Yapı ve Kredi Bankası ise etkinlik değerlerini arttırmıştır. Bu bankalar aynı zamanda "1,00" etkinlik değerine sahip olan tam etkin bankalardır. Tablo 4.' teki verilere göre 2013 yılında yedi banka, 2014 yılında yedi banka ve 2015 yılında da altı banka teknik olarak etkinlik gösterememiştir. Yani bu bankalar mevcut girdileriyle sektör bazında ölçekleri için erişebilecekleri çıktı düzeyinin altında kalmışlardır.

Tablo 5. Aracılık Yaklaşımı İçin Gözlem Kümesini Oluşturan Ticari Bankaların Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi Analizi Sonuçları

| BANKA ADI | 2014 Yılı Malmquist Endeksi | 2015 Yılı Malmquist Endeksi |
|-------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| T.C. Ziraat Bankası | 1.135 | 1.023 |
| Halk Bankası | 1.087 | 1.008 |
| Vakıflar Bankası | 1.055 | 0.991 |
| Adabank | 1.256 | 1.222 |
| Akbank | 0.860 | 0.968 |
| Anadolubank | 0.999 | 1.049 |
| Fibabanka | 1.157 | 0.983 |
| Şekerbank | 1.019 | 1.048 |
| Türkiye Ekonomi Bankası | 0.967 | 1.124 |
| Garanti Bankası | 1.014 | 1.013 |
| İş Bankası | 1.022 | 0.988 |
| Yapı ve Kredi Bankası | 1.040 | 1.000 |
| Citibank | 1.140 | 0.748 |
| Denizbank | 0.932 | 1.155 |
| HSBC Bank | 1.007 | 0.963 |
| Ing Bank | 0.838 | 0.975 |

Tablo 5.'te ise gözlem kümesini oluşturan ticari bankaların 2013-2015 dönemi için Malmquist Verimlilik Endeksi kullanılarak ulaşılan sonuçların yıllık ortalamaları gösterilmektedir.

Tablo 6. Aracılık Yaklaşımı İçin Gözlem Kümesinin Hesaplanan Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endekslerinin Dönemsel Karşılaştırılması

| Aracılık Yaklaşımı İçin Gözlem Kümesinin Hesaplanan Malmquist Endekslerinin Dönemlere Göre Kıyaslanması | | | | | | |
|---|---------------|-------------------------------|-------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Yıl | | Teknik Etkinlik Değişimi (TE) | Teknolojik Değişim (TC) | Saf Etkinlik Değişimi (PTE) | Ölçek Etkinlik Değişimi (SE) | Malmquist Üretim Endeksi (M) |
| 2013-2014 | Gözlem Kümesi | 0.997 | 1.031 | 0.989 | 1.008 | 1.028 |
| 2014-2015 | Gözlem Kümesi | 1.014 | 1.006 | 1.004 | 1.009 | 1.019 |

Tablo 6'da uygulama kapsamında yer alan ortalama değerler (Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi), her bir banka için hesaplanan geometrik ortalama yöntemi ile bulunmuştur. Tablonun son sütununda yer alan değerler, toplam faktör üretkenliğindeki değişmeyi, yani Malmquist Endeksinin değerini göstermektedir. Toplam faktör verimliliğinde bir artışın olduğu bu değer 1'den büyük olması durumunda anlaşılır. Bu değer 1'den küçük olması ise toplam faktör verimliliğinin azaldığını göstermektedir. Malmquist endeks değerinin 1'e eşit olduğu durumda ise, birbiriyle kıyaslanan iki dönem arasında toplam faktör verimliliğinde bir değişim olmadığı anlaşılmaktadır. Tablo 6'ya göre 2013-2014 yılındaki Malmquist endeksi 1,028 iken 2014-2015 yılında 1,019

olmuştur. Bu sonuçlara göre gözlem kümesini oluşturan bankaların 2014 yılında 2013 yılına göre % 2,8 oranında toplam verimliliği artarken 2015 yılında ise 2014 yılına göre bu konuda %1,9 oranında bir artış gözlenmiştir.

Dört ayrı endeks kullanarak toplam faktör verimliliğinde meydana gelen değişmeyi açıklamak mümkündür. İlk olarak teknik etkinlik değişimi (TE) ile teknolojik değişim (TC) endeks değerlerinin "1,00" dan büyük değer alması performans açısından olumlu bir iyileşme olduğunu gösterirken, "1,00" dan kk değer alması ise performansındaki gerilemeyi göstermektedir (şahin, 2011: 171).

Tablo 6'da teknik etkinlik değişimi (TE) ve teknolojik değişim (TC) incelendiğinde, aracılık yaklaşımı kapsamında toplam faktör üretkenliği bankaların teknik etkinlik değişiminde bir önceki yıla kıyasla %1,3 oranında düşüş yaşanırken, teknolojik değişimde ise aynı yıl %3,1 oranında artış gerçekleşerek olumlu bir gelişme olduğu gözlenmiştir. Teknik etkinlik değişimindeki olumsuz gelişmeye rağmen teknolojinin olumlu bir değişim göstermesi toplam faktör verimliliğinde 2014 yılında bir önceki yıla kıyasla %2,8 oranında artış gerçekleşmesine yol açmıştır.

2015 yılında ise gözlem kümesini oluşturan bankaların teknik etkinliğinde %0,1'lik çok kk bir gelişme olurken, teknolojik değişimde %0,6'lık gelişme olmuştur. Aynı yıl toplam faktör verimliliğinde ise %1,9 oranında bir artış gözlenmiştir.

SONUÇ

Bankalarımızın performans açısından etkinlik düzeyleri hem kendi mali yapıları açısından hem de ülke ekonomisine katkıları açısından son derece önemlidir. Bunun yanı sıra bankalarımızın etkin faaliyet gösterebilmeleri, küresel anlamda rekabetçi olabilmeleri açısından da önemli bir konudur. Bu bakımdan günümüzde bankaların etkinlik düzeylerini arttırmaları, bir ayrıcalık değil zorunluluk haline gelmiştir.

Bu alışmada Türk bankacılık sektöründe faaliyet gösteren 16 adet ticari bankanın 2013-2015 yıllarına ait kesintisiz yıllık verileri kullanarak etkinlikleri llmştir. Ardından, bankalarımızın yıllar itibariyle verimliliklerinde gösterdikleri değişim incelenmiştir. Çalışmada üç adet girdi ve iki adet çıktı seçilmiştir. Analizlerde lğe göre sabit getiri varsayımı altında VZA yöntemi ve Malmquist TFP Endeksi kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan yöntem, girdiye yönelik, lğe göre sabit odaklı olan VZA yöntemidir. Sonuçlar aracılık yaklaşımına göre değerlendirilmiştir. Çalışma ile bankaların göreli etkinlikleri llerek etkin olan ve etkin olmayan bankalar belirlenmiştir. Malmquist Endeksi ile de bankaların zaman içerisinde yıllık bazda verimliliğinde bir gelişim gösterip gösteremedikleri incelenmiştir.

Çalışmadaki bulgulara göre; analizi yapılan dönemde bankaların aracılık fonksiyonu bakımından ortalama etkinlik skorları 2014 yılında 2013 yılına göre %0,2 oranında düşüş göstermiş, 2015 yılında ise 2014 yılına göre % 2,7 oranında az da olsa bir artış göstermiştir. Bir banka 2013 yılı etkinlik değerini koruyamayarak 2015 yılı sonu itibariyle etkinlik değerini düşürürken, yedi banka etkinlik değerlerini arttırmıştır. Sekiz ticari bankanın ise etkinlik değerleri analizin yapıldığı başlangıç

yılı ile son yılı değişmeyerek sabit kalmıştır. 2013 yılında yedi, 2014 yılında yedi ve 2015 yılında da altı banka teknik etkinlik gösterememiştir.

Malmquist verimlilik endekslerinin dönemsel karşılaştırılması ile bulunan sonuçlara göre, 2014 yılı için 2013 yılına kıyasla gözlem kümesindeki bankaların toplam verimliliği %2,8 oranında artmıştır. 2015 yılında ise, yine verimlilik açısından bankalarımız 2014 yılına göre %1,9 oranında bir gelişim göstermişlerdir.

KAYNAKÇA

Akbalık M., Sırma İ. (2013). “Türkiye’de Yabancı Bankaların Etkinliği; Veri Zarflama Analiz Uygulaması”, Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi, Cilt: 4, Sayı: 8, ss: 1-16.

Baležentis T., (2012). “The Cost Malmquist Index Decomposition For Analysis of the Total Factor Productivity Change in Lithuanian Family Farms”, ŽemesŪkio Mokslai, Vol: 19, Sayı: 3, pp: 168-179.

Bayram N. (2016). “Veri Zarflama Analizi ve Toplam Faktör Verimliliği: Aracı Kurumlar Üzerine Bir Uygulama”, Verimlilik Dergisi, Sayı: 2, ss: 7-44.

Beccalli, E., Casu, B. and Girardone, C. (2006). “Efficiency and Stock Performance in European Banking”, Journal of Business Finance & Accounting, Vol: 33, Sayı :1-2, pp: 245-262.

Behdioğlu S. ve Özcan G. (2009). “Veri Zarflama Analizi ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama”, Süleyman Demirel Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, Cilt: 14, Sayı: 3, ss: 301-326.

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

Boyacıoğlu M. A., Şahin İ. E. ve Aktaş R. (2014). "A Comparison of the Financial Efficiencies of Commercial Banks And Partipication Banks: The Case of Turkey", 11th International Academic Conference, Reykjavik, Vol: 3, Sayı: 8, pp: 7-26.

Bozdağ N., Altan Ş., Atan M., (2001). “Toplam Etkinlik Ölçümü: Türkiye’deki Özel ve Kamu Bankaları İçin Bir Uygulama” <http://idari.cu.edu.tr/sempozyum/bil54.htm>. Erişim Tarihi: 03.04.2009.

Bozdağ E. G., Altan M. S., Bozdağ A.E. (2016). “Bankacılık Sisteminde Etkinlik ve Verimlilik (Veri Zarflama Analizi ile Bir Uygulama”, Aksaray Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, Cilt:2, Sayı: 1, ss: 33-47.

Charnes, A., Cooper, W.W., Lewin, A.Y., Seiford, L. M. (1994). “Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Application”, Kluwer Academic Publisher, Boston, USA.

Cingi S., Tarım A. (2000). “Türk Banka Sisteminde Performans Ölçümü DEA-Malmquist TFP Endeksi Uygulaması”, Türkiye Bankalar Birliği, Araştırma Tebliğleri Serisi, Sayı: 1, ss: 1-34.

Çolak Ö. F. ve Altan, Ş. (2002). “Toplam Etkinlik Ölçümü: Türkiye’deki Özel ve Kamu Bankaları için Bir Uygulama”, İktisat İşletme ve Finans Dergisi, Cilt: 17, Sayı: 196, ss: 45-55.

Diñçer S. E. (2008). “Veri Zarflama Analizinde Malmquist Endeksiyle Toplam Faktör Verimliliği Değişimin İncelenmesi ve İMKB Üzerine Bir Uygulama”, Marmara Üniversitesi Dergisi, Cilt: 25, Sayı: 2, ss: 825-846.

Eroğlu E. ve Atasoy M. C. (2006). “Veri Zarflama Analizi ile Etkinlik Ölçümü ve Etkin Karar Birimlerinin Duyarlılık Analizi”, İ.Ü. İşletme Fakültesi Dergisi, Cilt: 35, Sayı: 2, ss: 73-89.

Fried H. O., Lovell C.A.K. and Schmidt, S. S. (2008). “Efficiency and Productivity”, (Ed.), England: Oxford University Press, pp: 3-91.

Kula V., Kandemir T., Özdemir L. (2009). “VZA Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Ölçüsü: İMKB’ye Koteli Çimento Şirketleri Üzerine Bir Araştırma”, Selçuk Üniversitesi İ.İ.B.F. Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi, Sayı: 17, ss: 187-202.

Küçükaksoy İ., Önal S. (2013). “Türk Bankacılık Sektöründe Faaliyet Gösteren Bankaların Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi Yöntemi ile Ölçülmesi: 2004-2011 Yılları Uygulaması”, İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Dergisi Ekonometri ve İstatistik Dergisi, Sayı: 18, ss: 56-80.

Oruç K. O., (2008). “Veri Zarflama Analizi ile Bulanık Ortamda Etkinlik Ölçümleri ve Üniversitelerde Bir Uygulama”, Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.

Pasiouras, F., Liadaki A. and Zopounidis, C. (2008). “Bank Efficiency and Share Performance: Evidence from Greece. Applied Financial Economics”, Vol: 18, Sayı: 14, pp: 1121–1130.

Sarı Z. (2015). “Veri Zarflama Analizi ve Bir Uygulama”, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Shafiee M., Sangi M. and Ghaderi M. (2014). “Bank Performance Valuation Using Dynamic DEA: A Slacks-Based Measure Approach”, International Journal of Applied Operational Research, Vol: 4, Sayı: 3, pp: 81-90.

Sowlati, T. and J.C. Paradi, (2004). “Establishing The 'Practical Frontier' in Data Envelopment Analysis”, The International Journal of Management Science, Vol: 32, Sayı: 4, pp: 261-272.

Şahin İ. E. (2011). “Şirket Birleşmelerinin Etkinlik Açısından Değerlendirilmesi ve Türk Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama”, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

Yayar R., Karaca S. (2014). “Efficiency Analysis in Turkish Banking Sector”, Niğde Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, Cilt: 7, Sayı: 2, ss: 1-15.

Yaşa A. (2008). “Bankacılık Sektöründe Etkinlik ve Veri Zarflama Analizi Yöntemi ile Ölçülmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Yıldırım B. F., Önder E. (2015). “Operasyonel, Yönetimsel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri” (2. Baskı), Dora Yayınevi, Bursa.