

**VERİ ZARFLAMA ANALİZİ (VZA) VE MALMQUIST ENDEKSİ İLE
TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİK ÖLÇÜMÜ:
BİST’TE İŞLEM GÖREN MEVDUAT BANKALARI ÜZERİNE
BİR UYGULAMA**

**Yılmaz AKYÜZ¹
Feyyaz YILDIZ²
Zübeyde KAYA³**

Özet: Bankaların mali sektördeki aracılık hizmetleri ve ülke ekonomisinin kalkınmasındaki aktif rolü önemlidir. Finans sektöründe artan rekabet, bankaları daha çok pazar arayışına sürüklemiştir. Yapılan çalışmada Borsa İstanbul (BİST)’te işlem gören on bir mevduat bankasının 2007-2011 yıllarındaki verimlilik ölçümü toplam faktör verimliliği analizlerine olanak veren Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi Yöntemi kullanılarak yapılmaya çalışılmıştır. Çalışmada girdi seti olarak mevduat, özsermaye, faiz giderleri; çıktı seti olarak net kar ve faiz gelirleri değişkenleri kullanılmıştır.

Çalışma sonucunda mevduat bankaları içerisinde ele alınan tüm yıllarda etkinlik düzeylerine göre 1,000 düzeyi ile banka7 (KB7) birinci sırada, 0,997 skoru ile banka9 (KB9) ikinci, ve 0,989 düzeyi ile banka2 (KB2) üçüncü sırada yer almaktadır. Bunun yanında banka9 (KB9), banka3 (KB3) ve banka11 (KB11)’in Toplam Faktör Verimliliğindeki Değişimde (TFVD) artış; diğer bankalarda ise azalış görülmüştür. Dönemler itibariyle Malmquist TFVD endeksi 2008-2009 döneminde artış, diğer dönemlerde bir azalma göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Veri Zarflama Analizi, Malmquist Toplam Faktör Verimliliği, Türk Bankacılık Sektörü

Measuring Total Factor Productivity with The Malmquist Index and Data Envelopment Analysis (DEA) : An Application in Deposit Banks Listed in BIST

Abstract: It is known that banks play a significant role in terms of the financial intermediation and economic growth. Increasing competition has steered banks into providing service in numerous markets. In this study, we deal with the problem of measuring the efficiency and the total factor productivity of the listed deposit banks between 2007-2011 periods and Malmquist Index Method has been applied for measuring efficiency. Deposit, equity capital and

¹ Yrd. Doç. Dr., Uşak Üniversitesi, İİB, İşletme Bölümü

² Yrd. Doç. Dr., Afyon Kocatepe Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü

³ Afyon Kocatepe Üniversitesi, SBE

interest expenses have been used as input variables. As for the net profit and interest income have been used as output variables.

As a result of the study; seventh decision unit has become first with the score of 1,000, ninth decision unit has become second with the score of 0,997 and second decision unit has become third with the score of 0,989. On the other hand, it has been observed that the total factor efficiency of ninth, eleventh and third decision units has increased and that the others' efficiency has decreased. As of periods, Malmquist TFVD Index has showed increase between the years of 2008-2009, but then it has decreased.

Key Words: Data Envelopment Analysis, Malmquist Total Factor Efficiency, Turkish Banking Sector

I.GİRİŞ

Günümüzde rekabet hızla artarken kaynakların bazen sınırlı kaldığı ve işletmelerin içinde bulunduğu rekabet ortamında etkinlik ve verimlilik kavramlarının her zaman önemini koruduğu görülmektedir. Bu yüzden kaynak etkinliği konusunda etkinlik ölçümü ve etkinliğin artırılması gibi çalışmalar da öne çıkmaktadır. Etkinlik ölçümünde akla ilk olarak, Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemi gelmektedir. Yöntem, işletmelerin kullandıkları kaynakların girdi ve çıktı temelinde iki yönlü analize imkân vermektedir. Bunun yanında Malmquist Yöntemi ise yıllar itibariyle kaynak etkinliğini ve toplam faktör verimliliğinin ölçülmesi ve izlenmesinde kullanılan dinamik bir yöntemdir.

Bu çalışmanın amacı, BIST'te işlem gören mevduat bankalarının 2007-2011 yıllarında göreceli etkinliğinin ölçülmesidir. Bankaların etkinliğinin ölçülmesinde VZA ve Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi'nden faydalanılmıştır. Çalışma beş kısımdan oluşmaktadır. İlk kısımda giriş ve ardından bu alanda yapılmış çalışma ve yöntemlere dair temel bir literatür taramasına yer verilmiştir. Üçüncü kısımda bankacılık sektörü hakkında genel bilgiler sunulmuştur. Dördüncü kısımda, Veri Zarflama Analizi Yöntemi ve Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi ile ilgili bilgiler açıklanmıştır. Beşinci kısımda ise uygulama ve analiz sonuçlarına yer verilmiştir.

II. LİTERATÜR

Verimliliğin ölçülmesi konusunda Veri Zarflama Analizi ve/veya Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi kullanılarak yapılan çalışmaların bazıları şunlardır: Mahadevan (2002), çalışmasında Malezya imalat sektöründeki büyüme verimliliğini yirmi sekiz firmanın 1981-1996 yılları arası verilerini kullanarak, Veri Zarflama Analizi ve Malmquist Endeksi ile analiz ve değerlendirmelerde bulunmuştur. Angelidis ve Lyroudi (2006), bu çalışmada

2001-2002 yılları için yüz büyük İtalyan bankasının verimlilikleri Ağırlıklı Aritmetik Ortalama ve Malmquist Verimlilik Endeksine göre yapılmıştır. Ampirik sonuçlar, doğal logaritma, sinir ağları ve regresyon kullanımının tahminlerindeki hataları azalttığı saptanmıştır. Ayrıca, Literatürün aksine boyut ve verimlilik artışı arasında ters yönlü bir ilişki söz konusu olduğu tespit edilmiştir. Bakırcı (2006), çalışmasında Otomotiv Sanayindeki firmaların etkinliklerini Veri Zarflama Analizi yöntemini ile belirlemiş ve on üç firma arasında altı firmanın girdilerde etkin olamadığı sonucunu ortaya çıkarmıştır. Çetin (2006)'da İMKB'de işlem gören Tekstil Sektörüne ait yirmi iki işletmenin etkinliklerini, Veri Zarflama Analizi yöntemi kullanarak değerlendirmiştir. Eleren ve Özgür (2006) Türkiye'de mevcut yabancı sermayeli mevduat bankalarının etkinliklerinin düzeylerinin ölçününü, Veri Zarflama Analizi Yöntemine göre yapmışlardır. Yaptıkları çalışmada kullanılan 2001-2005 yılları verilerinden sağlanmıştır. Girdi seti olarak mevduat ve faiz giderleri, çıktı olarak ise kredi ve faiz gelirleri kullanılarak etkinlik düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır. Ortaya çıkan etkinlik değerlerinin ekonomik ve siyasi istikrarın yerleşmeye başladığı senelerde düşüş eğilimi meydana geldiği görülürken, 2004 yılından itibaren ise faiz oranlarının düşmesi nedeni ve bireysel kredi hacminde meydana gelen yükseliş dolayısı ile etkinlik düzeylerinde de artış ortaya çıktığı sonucuna ulaşılmıştır.

Hadad vd. (2007), otuz restoran işletmesinin verimlilik ölçümünü Veri Zarflama Analizi, Korelasyon Analizi ve Diskriminant Analizi yöntemleri kullanarak yapılmıştır. Dinçer (2008) çalışmasında İMKB'de kayıtlı imalat sektöründe faaliyet gösteren otuz bir dokuma, giyim eşyası ve deri sektörü işletmelerinin dönemsel olarak etkinlik değişimlerini 2005-2006 yıllarındaki sekiz girdi ve beş çıktıdan oluşan veri setini kullanarak Veri zarflama Analizi ve Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi kullanılarak yapılmıştır. Yalama ve Sayım (2008) çalışmalarında İMKB'ye kote olmuş, imalat sektörü işletmelerinin 2005 yılı Aralık dönemi itibariyle mali tablolarından elde edilen finansal analiz oranları kullanılıp, sekiz girdi ve iki çıktı değişkeni ile, bu sektördeki alt birimlerin performans değerlendirilmesi yapılmıştır. Girdiye yönelik Veri Zarflama Analizi yöntemi uygulamıştır. İmalat sektörünün en etkin alt birimi Taş ve Toprağa Dayalı Sanayi olurken, sektörün ortalama etkinlik skoru ise 83,94 olarak gerçekleşmiştir.

Ertuğrul ve Tuş Işık (2008) İMKB 100 endeksinde işlem gören metal ana sanayiindeki on üç işletmenin 2003-2007 yıllarındaki mali tablolarından yararlanılarak oluşturulan iki girdi ve iki çıktı ile Veri Zarflama Analizi yöntemlerinden çıktı yönlü CCR modeli kullanılarak değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu model sonucunda 2003 yılının, en etkin işletmeleri BURCE, BURVA, ERBOS ve IZMDC, 2004 yılında IZMDC ve 2005 yılında BURCE, BURVA, CELHA, ERBOS ve FENIS, 2006 ve 2007 yıllarında ise ERBOS ve

IZMDC olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Babacan, Kısakürek ve Özcan (2009) yapılan çalışmada İMKB’de işlem gören işletmelerin 2001 yılındaki performansları ölçülmeye çalışılmıştır. İşletmelerin performans ölçümü on beş girdi ve beş çıktı kullanılarak VZA yöntemine göre yapılmıştır ve 2001 yılında işlem gören firmaların dezavantajlı durumlarda çalışmış oldukları gözlemlenmiştir. Ata ve Yakut (2009) Türkiye’de imalat sektöründe faaliyet gösteren firmaların performans ölçümünü, 1996-2006 dönemi itibariyle dört girdi ve altı çıktı kullanılarak Ölçeğe Göre Sabit Getiri ve Veri Zarflama Analizi yöntemiyle uygulamışlardır. Alt sektörün etkinliklerinin yıllar bazında farklılıklar gösterdiği ve etkinlik değerlerinin ortalamalarının ise 2001 krizinden sonra artış eğilimi içerisinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Behdioğlu ve Özcan (2009) Türkiye’de 1999–2005 yılları arasında faaliyet gösteren yirmi dokuz ticari bankanın verileri kullanılarak Veri Zarflama Analizi yöntemine göre değerlendirilmesini yapmıştır. Ortalama etkinlik yüzdesi 43,3 olduğu ortaya çıkmıştır. Kula, Kandemir ve Özdemir (2009) İMKB'ye kayıtlı çimento sektörüne ait işletmelerin 2001-2007 yılları arasında etkinliklerinden yola çıkılarak bu etkinlik değerleri Veri Zarflama Analizi yöntemi ile hesaplanmış ayrıca bu etkinlik değerlerinin değişimi Malmquist Toplam Faktör Verimlilik (TFV) endeksi kullanılarak değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda ise on altı firmadan üç firmanın tüm dönemlerde etkinlik gösterdiği ortaya çıkmıştır. Dönemlerin ortalama etkinlik değerlerinde ise 2005 yılının en etkin yıl olduğu görülmüştür. Özer, Öztürk ve Kaya (2010) bu çalışmalarında, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası’nda 2007–2008 yıllarında işlem gören gıda ve içecek sektöründeki yirmi dört işletmenin etkinliklerini Veri Zarflama Analizi yöntemine göre değerlendirilmeye çalışmışlardır. Çalışmada altı girdi ve iki çıktı kullanılmıştır. Veri Zarflama Analizine göre 2007 yılında on dört işletme, 2008 yılında ise on bir işletme etkin bulunmuştur. Kümeleme analizi ve TOPSIS yöntemleri ile uygulama yapılan çalışmada yöntemlerin karşılaştırılması yapılmıştır.

Altan (2010) Türkiye sigortacılık sektörünün hayat dışı branşında faaliyet gösteren toplam yirmi beş sigorta şirketinin verimliliklerinin değerlendirilmesini, Hazine Müsteşarlığı Sigorta Denetleme Kurulu tarafından yayınlanmakta olan 2005-2007 yıllarına ait Türkiye’de Sigorta Faaliyeti Hakkında Rapor’larından alınarak altı girdi ve iki çıktı kullanılarak parametrik olmayan yöntemlerden biri olan VZA yöntemini kullanarak gerçekleştirmiştir. Lorcu (2010), İstanbul Sanayi Odasının (İSO) her yıl açıklamış olduğu 500 büyük firma içinde bulunan on dört otomotiv ve yan sanayi işletmesine ait 2003-2007 yıllarını kapsayan etkinlik analizlerini, çalışan sayısı ve net aktifler girdi, vergi öncesi kar, ihracat ve brüt katma değer değişkenlerini çıktı olarak kullanarak Toplam Faktör Verimliliklerini Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi ile analiz etmiştir.

Srairi (2011), çalışmasında 1999-2007 döneminde Körfez İşbirliği Konseyi (CCS) ülkelerinde bankaların verimlilik artışı ve finansal serbestleşmenin etkilerini incelemektedir. VZA ve Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi ölçümü yapılmıştır. Öncel ve Şimşek (2011) Türkiye'nin yirmi altı alt bölgesi karşılaştırmasını, Veri Zarflama Analizi modeli ile gerçekleştirmiştir. Analiz sonucunda kaynaklarını etkin kullanmadıkları tespit edilen bölgelerin durumları, sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeyi sıralamasındaki konumlarına bakılarak değerlendirilmeler yapılmıştır.

Budak (2011) Türk Bankacılık Sektöründe faaliyet gösteren yirmi iki ticari bankanın 2008, 2009 ve 2010 yıllarındaki etkinlik performansları üç girdi ve dört çıktı kullanılarak Veri Zarflama Analizi yöntemine göre hesaplanmış olup bu yöntemle 2008-2010 yıllarında hangi bankaların etkin olduğu ortaya çıkarılmıştır. Cenger (2011) bu çalışmada, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB)'de işlem gören çimento sektörüne ait on iki şirketin 1999-2003 dönemine ait mali tablolarından yararlanılarak dört girdi ve iki çıktı ile veri seti oluşturulmuştur. Bu işletmelerin etkinlik değerleri, Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemiyle hesaplanarak bu sektöre ilişkin performans sonuçlarının analiz ve değerlendirilmesi yapılmıştır.

Keskin Benli (2012), bu çalışmada 2007-2010 dönemi Ege, Batı Marmara, Doğu Marmara ve Akdeniz bölgesindeki illerin teknik etkinlik, teknik etkinlikteki değişme, teknolojik değişim ve toplam faktör verimliliği ve bileşenlerindeki değişmelerin ölçümünü yapmıştır. İki çıktı ve tek girdi kullanılmıştır. Toplam tesise geliş sayısı ve geceleme sayısı çıktı ve toplam yatak kapasitesi ise girdi olarak kullanılmıştır. Teknik Etkinlik ve Toplam Faktör Verimlilik Değişimi ölçümü, Veri Zarflama Analizi modeli ve Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi metodu kullanılarak yapılmıştır.

III. BANKACILIK SEKTÖRÜ

Bankacılık sektörü finansal sistemin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Aynı zamanda, Türkiye Ekonomisini çok yönlü etkileyen ve ekonomide kaynak aktarımında aracılık etmesi nedeniyle de büyük sektörlerden bir tanesidir. Mevduat bankaları kanuni bir şekilde mevduat toplama yetkisine sahip olup ve genellikle kısa vadeli mevduat toplayan ve gerek üretim gerekse ticaret hayatına finansman sağlayan bir banka grubunu oluşturmaktadır. Bu yüzden, Mevduat Bankaları ekonomik hayatın can damarıdır denilebilir. Bankalar finans sistemi içerisinde etkin rolleri nedeni ile piyasa yapıcılığı görevini yerine getirmektedirler (Coşkun vd., 2012: 27-38).

Türk Bankacılık Sektörünün 2011 yılı sayısal verilerine bakıldığında, faaliyet gösteren banka sayısı 48'dir. Bu bankalardan 4'ü katılım bankası, 31'i mevduat bankası, 13'ü ise kalkınma ve yatırım bankasından oluşmaktadır. Mevduat bankalarından 3'ü kamusal sermayeli, 11'i ise özel sermayeli bankadır. Yabancı sermayeli mevduat bankalarının sayısı 16'dır. Sektör 2011 yılı itibariyle 9833 şube sayısı ile 181.000 kişiye istihdam sağlamaktadır. Sektörde şube başına düşen nüfus 7599, çalışan başına düşen nüfus 412 kişidir. Sektörün aktif büyüklüğü 1.162 Milyar TL'ye ulaşırken, Mevduat Bankalarının aktif büyüklüğü ise 1.120 Milyar TL düzeyindedir (tbb.org.tr, bddk.org.tr, 2013). Sektör ve mevduat bankalarına ait çalışmada kullanılan verilere ilişkin rakamlar Tablo 1'de sunulmuştur. Mevduat bankalarının sektör içindeki paylarının önemli oranda büyüklüğü dikkati çekmektedir. Bu yönüyle de verimlilik ölçümüne yönelik bu çalışmanın literatüre ve sektöre katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Tablo 1: Bankacılık Sektörü (BS) ve Mevduat Bankalarına (MB) İlişkin Göstergeler (Milyon TL)

	2007	2008	2009	2010	2011
Faiz Gelirleri (BS)	59.364	85.843	85.339	77.547	88.060
Faiz Gelirleri (MB)	50.842	61.763	61.251	56.523	64.077
Sektördeki Payı %	86	72	72	73	73
Faiz Giderleri (BS)	36.710	54.505	42.836	37.903	47.756
Faiz Giderleri (MB)	32.261	39.769	30.549	27.730	34.973
Sektördeki Payı %	88	73	71	73	73
Öz sermaye (BS)	56.527	73.129	94.213	114.863	124.652
Öz sermaye (MB)	50.731	56.842	74.428	91.820	99.013
Sektördeki Payı %	90	78	79	80	79
Mevduat (BS)	298.163	466.941	519.164	624.772	709.872
Mevduat (MB)	262.824	338.223	378.044	453.714	537.786
Sektördeki Payı %	88	72	73	73	76
Net Kar (BS)	12.024	12.847	19.386	21.517	19.320
Net Kar (MB)	10.156	8.938	14.028	16.119	15.359
Sektördeki Payı %	84	70	72	75	79

Kaynak : www.tbb.org.tr verilerinden hazırlanmıştır.

IV. ARAŞTIRMANIN AMACI KAPSAMI VE YÖNTEMİ

Bankacılık sektöründe yapılan bu çalışmada bankalar için etkinlik analizi uygulaması verimlilik ve kaynak etkinliğinin ölçülmesi üzerine dayanmaktadır. Araştırmanın amaç, kapsam ve yöntemi şu şekilde özetlenebilir:

A.Araştırmanın Amacı ve Kapsamı

Araştırmanın amacı, BİST’te işlem gören 11 kamu ve özel sermayeli mevduat bankasının 2007-2011 döneminde göreceli etkinliklerinin hesaplanması ve bu etkinliklerin ele alınan yıllarda nasıl değiştiğinin belirlenmesidir. Araştırma kapsamındaki Mevduat Bankaları sırasıyla Akbank, Alternatifbank, Denizbank, Şekerbank, Tekstilbank, Türkiye Ekonomi Bankası, Garanti Bankası, Yapı Kredi Bankası, Halk Bankası, İş Bankası ve Vakıflar Bankası’ndan oluşmaktadır. Bu bankalara ait veriler çalışmanın amacına uygun olarak belirlenerek analiz edilmeye hazır hale getirilmiştir. Çalışmada kullanılan verilerin elde edilmesinde ilgili bankaların Gelir Tablosu ve Bilançolarından yararlanılmıştır. Kullanılan karar birimleri ve girdi-çıktı değişkenleri aşağıda sunulmuştur.

Tablo 2 : Çalışma Kapsamındaki Bankalar ve Kodları

KARAR DEĞİŞKENLERİ	BANKALAR
KB1	BANKA1
KB2	BANKA2
KB3	BANKA3
KB4	BANKA4
KB5	BANKA5
KB6	BANKA6
KB7	BANKA7
KB8	BANKA8
KB9	BANKA9
KB10	BANKA10
KB11	BANKA11

Tablo 3: Çalışmada Kullanılan Girdi ve Çıktılar

GİRDİ 1	MEVDUAT	ÇIKTI 1	NET KAR
GİRDİ 2	ÖZSERMAYE	ÇIKTI 2	FAİZ GELİRLERİ
GİRDİ 3	FAİZ GİDERLERİ		

Literatürde en uygun veri setinin hazırlanması için, değerlendirilmeye alınacak karar değişkenlerinin (banka sayısı) bazı yazarlara göre girdi ve çıktı değişkenlerinin toplamının en az bir fazlası, bazılarına göre de en az iki katı olması önerilmektedir (Behdioğlu ve Özcan, 2009: 303-304). Bu çalışmada görüldüğü gibi her iki koşul da sağlanmaya çalışılmıştır. Diğer bir şart da girdi ve çıktı değişkenlerine ait değerlerin tümünün pozitif olmasıdır. Burada verilerin tümünün pozitif olması, ön bir çalışma gerektirmeden analizde kullanılmasına imkan tanımıştır.

B.Araştırmanın Yöntemi

Çalışmada çok dönemli kaynak etkinlik analizlerinde yaygın olarak kullanılan ve yıllara dayalı dinamik değerlendirme imkanı veren Veri Zarflama Analizi (VZA) temelinde Malmquist Toplam Verimlilik Endeksi yöntemi Windeap113 programı yardımıyla uygulanmıştır. “*Veri Zarflama Analizi Modeli (VZA), bir karar verme biriminin verimliliği açısından matematiksel olarak ağırlıklandırılmış çıktılar toplamının ağırlıklandırılmış girdiler toplamına oranının en iyi performansı belirlediği sınıra göre pozisyonudur*” şeklinde tanımlanabilir (Emir ve Özgür, 2008: 166).

Veri Zarflama Analizi (VZA); birbirine benzeyen, ekonomik karar birimlerinin ürettikleri mal ve hizmetlerin etkinliklerinin ölçülebilmesi için ortaya çıkarılmış olan parametresiz bir etkinlik modelidir (Behdioğlu ve Özcan, 2009: 303). VZA, farklı yöntemlerde birlikte olan düşünce ve yöntem topluluğudur. Öncelikli olarak hastane, üniversite gibi kar amaçlı olmayan bazı kurumların karşılaştırmalı olarak etkinliğinin ölçülebilmesini sağlamakta kullanılmakta idi. Günümüzde ise bu yöntem gerek Ar-Ge projelerinde gerekse kar amaçlı olan birtakım üretim ve hizmet sektörlerinde de işletmeler arası görece etkinliğin ortaya çıkarılmasında kullanılmaktadır (<http://idari.cu.edu.tr>)

Charnes, Cooper ve Rhodes 1981 yılında etkinlik analizlerinde birtakım güçlüklerle karşılaştığı için parametresiz bir yöntem olan VZA yöntemini ortaya çıkarmışlardır. 1978 yılında Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından bugünkü hali ile tanımlanan VZA yöntemi, 1957'de Farrel tarafından ortaya çıkarılmış, daha sonra Farrel ve Fieldhouse 1962 , Seitz 1967, Afriat 1972 ve Meller 1976 tarafından ise geliştirilmiştir (Charnes 1978, Eleren ve Özgür, 2006: 64-65).VZA'nın iki temel modeli bulunmaktadır (Altan, 2010: 193,Charnes vd., 1994: 36-50);

1-Charnes-Cooper-Rhodes Modeli (CCR) 1978; Girdiye yönelik VZA modelleri, belirli bir çıktı bileşimini en etkin bir şekilde elde edilmesini sağlayabilmek için en uygun girdi bileşiminin nasıl olabileceğini araştırır.

2-Banker-Charnes-Cooper Modeli (BCC) 1984; Çıktıya yönelik VZA modeli belirli bir girdi bileşiminden ne kadar çok çıktı bileşimi sağlanabileceğini araştıran bir model türüdür (Charnes vd., 1994: 36-50). Veri Zarflama Analizinde çıktıların ağırlıklı toplamalarının girdilerin ağırlıklı toplamalarına bölümüyle etkinlik ölçütü ortaya çıkmaktadır. Matematiksel olarak etkinlik ölçütü ise (j. Karar noktası), (1.1)'deki gibi gösterilmektedir.

$$\frac{u_1 y_1 + u_2 y_2 + \dots + u_n y_n}{v_1 x_1 + v_2 x_2 + \dots + v_m x_m} \quad (1.1)$$

(1.1) formülünde j. karar noktası için n adet çıktı ve m adet girdi vardır. Burada, u_n n. çıktının ağırlığını ifade ederken, y_n n. çıktı miktarını, v_m m. ise girdinin ağırlığını ve x_m m. girdinin miktarını ifade etmektedir.

CCR yöntemi ölçeğe göre sabit getiri varsayımına dayanmaktadır ve burada j. karar biriminin etkinliği h_j ise amaç, bu değer maksimize edilmesi olması gerekir. Bu durumda amaç fonksiyonu girdi odaklılık varsayımı doğrultusunda (1.2) formülündeki gibi ifade edilmektedir.

$$Enbh_j = \frac{\sum_{r=1}^n u_r y_r}{\sum_{i=1}^m v_i x_i} \quad (1.2)$$

Kısıtlar ise (1.3) formülündeki gibi ifade edilmektedir.

$$\begin{aligned} \frac{\sum_{r=1}^n u_r y_r}{\sum_{i=1}^m v_i x_i} &\leq 1 \\ u_r &\geq 0 \\ v_i &\geq 0 \end{aligned} \quad (1.3)$$

Yukarıda da değinildiği gibi, kesirli programlama setinin çözüm işlemi ile doğrusal programlamayı karşılaştırdığımızda kesirli programlama setinin çözüm işlemi daha zordur. (1.2) ve (1.3) formüllerini doğrusal programlama mantığı ile gösterdiğimizde (1.4) ve (1.5) formülleri meydana gelmektedir.

$$Enbh_j = \sum_{r=1}^n u_r y_r \quad (1.4)$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_i = 1$$

$$\sum_{r=1}^n u_r y_r - \sum_{i=1}^m v_i x_i \geq 0 \quad (1.5)$$

$$u_r, v_i \geq 0$$

(1.4) ve (1.5) formülleri kullanılırken girdi odaklılık durumu dikkate alınmıştır. Eğer çıktı odaklılık durumu için CCR yöntemi kullanılacaksa, bu durumda da doğrusal programlama modeli (1.6) ve (1.7) formülleri aşağıdaki şekilde yazılabilmektedir.

$$Enkg_j = \sum_{i=1}^m v_i x_i \quad (1.6)$$

$$\sum_{r=1}^n u_r y_r = 1$$

$$-\sum_{r=1}^n u_r y_r + \sum_{i=1}^m v_i x_i \geq 0 \quad (1.7)$$

$$u_r, v_i \geq 0$$

Gerek girdi odaklı gerekse çıktı odaklı olsun, eğer bir karar verici karar noktalarının etkinliklerine CCR yöntemiyle karar veriyorsa yukarıda söylenen modeli bütün karar noktaları için uygulaması gerekir. Kurulan bu model bütün karar noktaları için çözüldüğünde ise her bir karar noktası için toplam etkinlik ölçütleri meydana gelmektedir. Sonuç itibarıyla bu ölçütlerin 1'e eşit olması, karar noktaları için etkinliği ifade ederken, 1'den küçük olması durumunda ise karar noktalarının etkinsizliğini ifade etmektedir. Uygulamalarda en çok karşılaşılan karar durumlardan biri, seçilmiş olan karar biriminin girdi ve çıktı sayısının en az iki katı olması gerektiğidir. Fakat buna rağmen daha sistematik bir yaklaşımla bakıldığında karar birimi aşağıdaki gibi belirlenmektedir (Behdioğlu ve Özcan, 2009: 303-304).

- girdi sayısı m ,
- çıktı sayısı da p ise,
- karar birimi sayısı en az $m+p+1$ olmalıdır
VZA uygulanabilmesi için gerekli olan birtakım adımlar bulunmaktadır.

Bu adımlar ise şunlardır oluşmaktadır (Eleren ve Özgür, 2006: 66);

- Karar verme birimlerinin seçimi gerçekleşir.
- Girdi ve çıktı kümelerinin seçimi olur.
- Karar birimleri için göreceli etkinliğin hesaplanması yapılır.
- Her bir karar birimi için detay analizi yapılır.
- Elde edilen sonuçların değerlendirilmesi işlemi gerçekleşir.

Malmquist Toplam Faktör Verimliliği (TFV) Endeksi

Caves, Christensen ve Diewert 1982 yılında Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi ölçümü için VZA temelli bir teknik geliştirmişlerdir. Buna göre Malmquist Toplam Faktör Verimliliği (TFV) endeksi, ortak teknolojiye göre her bir veri noktasının farklarının oranlarını hesaplayarak, iki veri noktası arasındaki toplam faktör verimliliğindeki değişmeyi ölçmektedir ve bu ölçüm için uzaklık fonksiyonu kullanılmaktadır. Çıktıya göre uzaklık fonksiyonu x ile üretilebilecek mümkün y 'lerin kümesi S ile gösterilmek üzere,

$$D_o^s(x, y) = \min\{\delta : (y / \delta) \in S\} \quad (2.1.)$$

olarak tanımlanmaktadır. Uzaklık fonksiyonu $D_o^s(x, y)$ 'nin alacağı değerler, y vektörü S sınırı (üretim sınırı) üzerinde ise 1.0; y vektörü S içindeki teknik etkin olmayan bir noktayı tanımlıyorsa >1.0 ; ve y vektörü S dışındaki mümkün olmayan bir noktayı tanımlıyorsa <1.0 'dir (Cingi ve Tarım, 2000: 10). Fare ve diğerlerinin 1994 yılında yapmış oldukları çalışmada esas alınmış olan t dönemi ve bunu izleyen $t+1$ dönemi arasındaki çıktıya göre Malmquist TFV değişim endeksi aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır (Fare1994:80-86);

$$M_o(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}) = \sqrt{\left[\frac{D_o^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^t(x^t, y^t)} \times \frac{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^{t+1}(x^t, y^t)} \right]} \quad (2.2)$$

Bu durumda $D_o^t(x, y)$, $t+1$ dönemi gözleminin t dönemi teknolojisinden olan uzaklığını ifade ederken, Eğer m_o fonksiyonunun değeri 1.0'dan büyükse t döneminden $t+1$ dönemine TFV'de büyüme olduğunu gösterir. 1.0'dan az olması durumunda ise aynı dönemler dikkate alındığında TFV'de bir düşüş olduğunu ifade eder. Bu denklem şu şekilde ifade edilebilir;

$$M_o(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}) = \frac{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^t(x^t, y^t)} x \sqrt{\frac{D_o^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \times \frac{D_o^t(x^t, y^t)}{D_o^{t+1}(x^t, y^t)}} \quad (2.3)$$

Karekök dışında görülen oran dönem t ve dönem t+1 arasındaki çıktı eksenli teknik etkinlik değişiminin ölçüsünü ifade ederken karekök içinde bulunan oran ise teknolojiye meydana gelen değişmeyi ifade etmektedir. Malmquist toplam faktör verimliliği endeksinin teknik etkinlikteki değişmeye ve teknolojik değişmeye ayrıştırılması durumunda, her iki faktörün toplam faktör verimliliğine (TFV) olan katkısını belirlememize katkı sağlar. Böylece, yukarıdaki denklemi iki bölüme ayırdığımızda etkinlikteki değişme (ED) ve teknolojiye bağlı değişme (TD) birbirinden ayrı ayrı ölçülebilir;

$$\text{Etkinlikteki Değişme} = \frac{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^t(x^t, y^t)} \quad (2.4)$$

$$\text{Teknolojik Değişme} = \sqrt{\frac{D_o^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \times \frac{D_o^t(x^t, y^t)}{D_o^{t+1}(x^t, y^t)}} \quad (2.5)$$

Bu denklemde, teknik etkinlikteki değişme, karar birimlerinin etkin sınıra yaklaşma sürecinin bir değerlendirmesini ifade ederken, teknolojiye bağlı değişme etkin sınırın zaman içindeki değişimini göstermektedir.

V. YÖNTEMİN UYGULANMASI VE BULGULAR

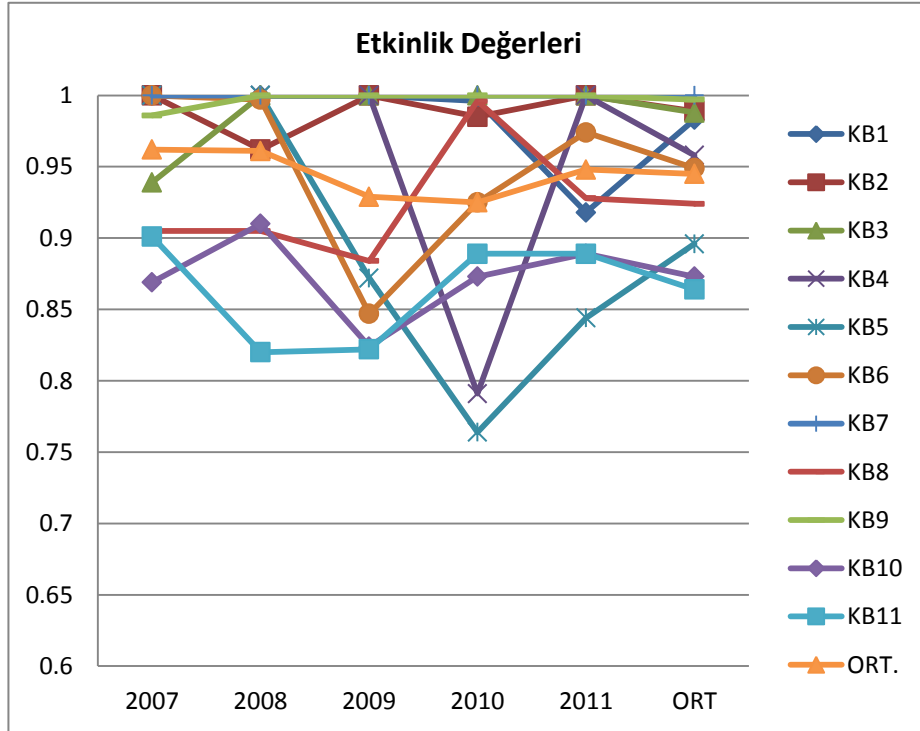
Mevduat Bankalarının 2007-2011 yıllarına ait mevduat, özsermaye, faiz giderleri, net kar ve faiz gelirleri kullanılarak elde edilen girdi yönlü (CCR) etkinlik analizleri sonuçları Tablo 4'te yer almaktadır. Etkinlik değeri 1'e eşit olanlar tam etkin bankalardır. Kalan diğer bankaların diğerlerinin ise etkinlik değerlerinin 1'e yaklaşmalarına göre etkinlikleri olumlu yorumlanmaktadır.

Tablo 4: Mevduat Bankalarının Girdi Yönlü CCR Veri Zarflama Analizi Sonuçları

BANKALAR	ETKİNLİK DEĞERLERİ					
	2007	2008	2009	2010	2011	ORT
KB1	1,000	1,000	1,000	0,996	0,918	0,983
KB2	1,000	0,962	1,000	0,985	1,000	0,989
KB3	0,939	1,000	1,000	1,000	1,000	0,988
KB4	1,000	1,000	1,000	0,791	1,000	0,958
KB5	1,000	1,000	0,872	0,764	0,844	0,896
KB6	1,000	0,997	0,847	0,925	0,974	0,949
KB7	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
KB8	0,905	0,905	0,884	0,996	0,928	0,924
KB9	0,986	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997
KB10	0,869	0,910	0,824	0,873	0,889	0,873
KB11	0,901	0,820	0,822	0,889	0,889	0,864
ORTALAMA	0,962	0,961	0,929	0,925	0,948	0,945

Tablo 4'te görüldüğü gibi mevduat bankalarının etkinlik değerleri en yüksek 1 olmak üzere değişim göstermektedir. Mevduat Bankaları içerisinde ortalama etkinlik düzeylerine göre ilk sırayı 1,000 düzeyi ile KB7 almış ve bunu, KB8, KB2 izlemekte iken en düşük etkinliği ise 0,864 düzeyi ile KB10 son sırada yer almıştır.

Grafik.: 1 Bankaların Etkinlik Değerleri



Çalışmanın bu kısmında Malmquist Toplam Faktör Verimliliği ve bileşenlerindeki değişmelerin analizine yer verilmiştir. Toplam Verimlilik Endeksini oluşturan bileşenler şunlardır (Kula vd., 2009: 197);

- *TED: Teknik Etkinlikteki Değişim,*
- *TD: Teknolojik Değişme,*
- *SED: Saf Etkinlikteki Değişme,*
- *ÖED: Ölçek Etkinliğindeki Değişme,*
- *TFVD: Toplam Faktör Verimliliğindeki Değişme*

Tablo 5: Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi (TFV)

BANKALAR	TED	TD	SED	ÖED	TFVD
KB1	0,979	0,993	0,991	0,987	0,972
KB2	1,000	0,913	1,000	1,000	0,913
KB3	1,016	1,000	1,000	1,016	1,016
KB4	1,000	0,942	1,000	1,000	0,942
KB5	0,958	0,917	1,000	0,958	0,879
KB6	0,994	0,919	1,000	0,994	0,913
KB7	1,000	0,959	1,000	1,000	0,959
KB8	1,003	0,963	1,000	1,003	0,967
KB9	1,006	1,002	1,000	1,006	1,008
KB10	0,997	0,938	0,995	1,001	0,935
KB11	1,006	1,002	0,995	1,011	1,008
ORTALAMA	0,996	0,959	0,998	0,998	0,956

Tablo 5'te Toplam Faktör Verimliliğini oluşturan faktörlere ait değerlere yer verilmiştir. Bankaların tekil olarak TFVD incelendiğinde ilk üç sırada, sırasıyla KB3, KB10 ve KB1 yer alırken son üç sırada KB2, KB4 ve KB5'in yer aldığı görülmüştür. Toplam faktör verimlilik değişim (TFVD) endeksi ile yapılan ölçümde, 2007-2011 dönemlerinde mevduat bankalarının verimliliğinde yıllık ortalama % 4,4'lük bir azalma gözlemlenmiştir. Tüm faktörlere ait yıllık ortalama değişimlerdeki bu azalmanın TFVD'yi de doğrudan etkilediği görülmektedir. TFVD'deki azalma en çok, TD'deki değişimden kaynaklanmaktadır. Bu faktördeki değişim KB3, KB9 ve KB11 haricinde çoğunluğu oluşturan diğer bankalar için azalma yönünde gerçekleşmiştir ve bu durum TFV ortalamasını olumsuz etkilemiştir. TFV oluşturan faktörlerdeki değişimin bankalara göre dağılım oranları Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6 : TFV Oluşturan Faktörlerdeki Değişimin Bankalara Göre Dağılım Oranları

	Değişimde Artış Gösteren Bankalar ≥ 1	%
TD	3	27,3
SED	9	81,8
ÖED	9	81,8
TED	7	63,6
TFV	9	81,8

Bankalardaki azalma yönünde değişimin daha çok TD üzerinde gerçekleştiği görülmektedir. Bunun anlamı üretim sınırının veya bankalar açısından işlem hacminin azalma göstermesidir. Bu da ölçek ve saf etkinlik düzeyleri ne olursa olsun, TFV endeksinin düşmesinde doğrudan etkili olabileceği anlamına gelmektedir. TFV'deki değişimin kaynağı olan TED ve TD'nin her ikisindeki azalma % 36.4, her ikisinde de artış durumu ise % 25'tir. Geriye kalan % 33,4'ü ise TED veya TD'den en az birinin azalış yönünde değiştiği görülmektedir. Sonuç olarak mevduat bankalarının geneli için değerlendirme yapıldığında azalma yönelimli değişimlerin çoğunlukta olması TFV'deki değişimin azalma yönlü olduğunu göstermektedir.

Tablo 7: Dönemlere Göre Malmquist TFV Endeksi

DÖNEMLER	TED	TD	SED	ÖED	TFVD
2007-2008	0,999	0,904	0,998	1,001	0,903
2008-2009	0,966	1,169	0,981	0,984	1,129
2009-2010	0,996	0,862	0,993	1,003	0,859
2010-2011	1,025	0,926	1,021	1,003	0,949
ORTALAMA	0,996	0,958	0,998	0,998	0,955

Tablo 7 incelendiğinde TFV endeksinde yıllara göre karşılaştırmalı değişim görülmektedir. TFV endeksindeki değişim 2008-2009 dönemi hariç azalış eğilimindedir. Bu durumda 2008-2009 döneminde %12,9 gibi bir artış olduğu ve bunun da daha çok TD'deki %16,9'luk artıştan kaynaklandığı görülmektedir. TED, 2010-2011 arası artış göstermiş ve bu artış daha çok çarpanları olan SED ve ÖED'deki birlikte artıştan kaynaklanmıştır. ÖED, 2008-2009 hariç tüm dönemlerde küçükte olsa bir artış göstermiştir. Bu artış, hizmet üretiminin ölçeğe dayalı daha etkin yönetildiğini göstermektedir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

İşletmelerde performans ölçümü ve yüksek düzeyde bir performans yakalamak rekabet açısından önemli bir başarı faktörüdür. Bu nedenle sahip olunan performansı geliştirmek iyileştirmek ve organizasyonun etkinliğini artırmak günümüzde önemli bir amaç olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmanın ve kullanılan yöntemlerin bu açıdan literatüre bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Borsa İstanbul (BIST)'de işlem gören 11 mevduat bankasının 2007-2011 verileri ile yıllar itibariyle etkinlik ve toplam faktör verimliliği analizlerine olanak veren Malmquist Endeksi Yöntemi kullanılarak verimlilik ölçümü yapılmaya çalışılmıştır. Zamana dayalı TFV değişimlerini incelemeye yardımcı olan Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi yöntemi, basit uygulanabilir ve anlamlı sonuçlar vermesi yönüyle kullanışlı bir yöntemdir. Çalışmada girdi seti olarak mevduat, özsermaye, faiz giderleri; çıktı seti olarak net kar ve faiz gelirleri değişkenleri kullanılmıştır.

BIST'te işlem gören mevduat bankalarını kapsamına alan bu çalışma, mevduat bankalarının göreceli etkinliklerini ölçmek ve bankaların etkinliğinin zaman içinde nasıl değiştiğini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada Akbank, Alternatifbank, Denizbank, Şekerbank, Tekstil Bank, Türkiye Ekonomi Bankası, Garanti Bankası, Yapı Kredi Bankası, Halk Bankası, İş Bankası ve Vakıflar Bankası'nın etkinlik değerleri 2007-2011 yılları arasındaki bilanço ve gelir tablolarından elde edilen veriler kullanılarak, girdiye yönelik Veri Zarflama Analizi yöntemi ile ölçülmeye çalışılmıştır. Ayrıca bu bankaların etkinliklerinin zaman içindeki değişimini incelemek için Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi hesaplanmıştır.

Çalışma sonucu elde edilen bulgulara göre, TED, 2010-2011 arası artış göstermiş ve bu artış daha çok çarpanları olan SED ve ÖED'deki birlikte artıştan kaynaklanmıştır. ÖED'de 2008-2009 hariç tüm dönemlerde küçükte olsa bir artış olduğu gözlemlenmiştir. Bu artış, hizmet üretiminin ölçeğe dayalı daha etkin yönetildiğini göstermektedir. Çalışmada, yöntemler yardımıyla

mevduat bankalarının 2007-2011 yıllarına ait verileri üzerinden yapılan değerlendirmeler sonucunda tüm yıllar itibariyle etkinliğe ulaşan 1,000 düzeyi ile banka7 (KB7) birinci sırada, 0,997 skoru ile banka9 (KB9) ikinci, ve 0,989 düzeyi ile banka2 (KB2) üçüncü sırada yer almaktadır. KB9, KB3 ve KB11 bankaları Toplam Faktör Verimliliğinde artış göstermekte iken, diğer bankalar ortalama olarak azalma eğilimi içerisinde bulunmaktadır. Dönemler itibariyle bakıldığında genel olarak 2008-2009 döneminde bir artış, diğer dönemlerde bir azalış gözlemlenmiştir. Yapılacak yeni çalışmalarda daha fazla girdi ve çıktı içeren veri setleri ve yıllar kullanılarak karşılaştırmalı istatistiki, sektörel analiz ve değerlendirmeler yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Altan, M.S. (2010), "Türk Sigortacılık Sektöründe Etkinlik: Veri Zarflama Analizi Yöntemi ile Bir Uygulama", *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(1), ss. 185-204.
- Angelidis, D. and Lyroudi, K. (2006) . "Efficiency in the Italian Banking Industry: Data Envelopment Analysis and Neural Networks", *International Research Journal of Finance and Economics*, ISSN 1450-2887, Issue 5. p.28
- Ata, H.A. ve Yakut, E. (2009), "Finansal Performansa Dayalı Etkinlik Ölçümü: İmalat Sektörü Uygulaması", *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18 (2), ss.80-100.
- Babacan, A., Kısakürek, M.M. ve Özcan, S. (2009), "İMKB'ye Kote Edilmiş Firmaların VZA Yöntemi İle Performans Ölçümleri", *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Sayı 24, Ağustos , ss. 23-36.
- Bakırcı, F. (2006) , "Sektörel Bazda Bir Etkinlik Ölçümü: VZA ile Bir Analiz ", *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 20 (2), Eylül, ss. 199-217.
- Behdioğlu, S. ve Özcan, G. (2009), "Veri Zarflama Analizi ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama", *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14 (3), ss.301–326.
- Budak, H. (2011), "Veri Zarflama Analizi ve Türk Bankacılık Sektöründe Uygulaması", *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 23(3), ss. 95-110.
- Cenger, H. (2011), "İMKB'de İşlem Gören Çimento Şirketlerinin Performanslarının Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı", *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 25(3-4).
- Charnes, A.,Cooper,W.W., and Rhodes, E. (1978), "Measuring the Efficiency of Decision Making Units", *European Journal of Operational Research*, Vol. 2, 429 - 444.
- Charnes, A., Cooper, W., Levvin, A.Y., and Seiford, L.M. (1994), *Data Envelopment Analysis*, Norwell, Massachusetts, USA.
- Cingi, S. ve Tarım, Ş.A. (2000), "Türk Banka Sisteminde Performans Ölçümü DEA Malmquist TFP Endeksi Uygulaması", *Türkiye Bankalar Birliği, Araştırma Tebliği Serisi*, Sayı 01.s.22
- Coşkun, M.N., Ardor, H. N., Çermikli, A. H., Eryugur, H.O., Öztürk, F., Tokathoğlu, İ., Aykaç, G., ve Dağlaroğlu, T. (2012), Türkiye'de Bankacılık Sektörü Piyasa Yapısı, Firma Davranışları ve Rekabet Analizi, *Türkiye Bankalar Birliği*, Ankara s.27-38
- Çetin, A.C. (2006), "Türk Tekstil Sektörü Ve Türk Tekstil Firmalarının Etkinlik Düzeylerinin Belirlenmesi", *Afyon Kocatepe Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi*, VIII (2), ss. 255-278.

- Dinçer, E. (2008), "Veri Zarflama Analizinde Malmquist Endeksiyle Toplam Faktör Verimliliği Değişiminin İncelenmesi Ve İMKB Üzerine Bir Uygulama", *Marmara Üniversitesi, İİBF Dergisi*, XXV(2), ss. 825-846.
- Eleren, A. ve Özgür, E. (2006), "Türkiye'de Yabancı Sermayeli Mevduat Bankalarının Veri Zarflama Yöntemi İle Etkinlik Analizlerinin Yapılması", *Afyon Kocatepe Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi*, VIII (2), ss. 53-76
- Emir, O. ve Özgür, E. (2008), "Konaklama Tesisleri Etkinlik Analizi", *Sosyal Bilimler Dergisi*, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt: X, Sayı 1,163-174
- Ertuğrul, İ. ve Tuş Işık, A. (2008), "İşletmelerin VZA İle Mali Tablolarına Dayalı Etkinlik Ölçümü: Metal Ana Sanayinde Bir Uygulama ", *Afyon Kocatepe Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi*, X (I), ss. 201-217.
- Fare R., Grosskopf, S., Norris M., Zong Z.Y (1994). "Productivity Growth Technical Progress and Efficiency Change in Industry", *American Economic Review Combine with Journal of Economic Literature and Journal of Economic Perspect*, N.84, 66-80.
- Hadad, Y., Friedman, L. Hanani M.Z (2007), Measuring Efficiency of Restaurants Using The Data Envelopment Analysis Methodology, Computer Modelling and New Technologies, Vol.11, No.4, 25–35
- Keskin Benli, Yasemin (2012), "Veri Zarflama Analizi (VZA) ve Malmquist Toplam Faktör Verimliliği (TFV): Konaklama İşletmelerinde Bir Uygulama ", *Ege Akademik Bakış*, 12(3), Temmuz, ss. 369-382.
- Kula, V., Kandemir, T. ve Özdemir, L. (2009), "Vza Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Ölçüsü: İMKB'ye Koteli Çimento Şirketleri Üzerine Bir Araştırma", *SÜ İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, Selçuk Üniversitesi, 11(17), ss. 187-202.
- Lorcu, F. (2010), "Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi : Türk Otomotiv Sanayi Uygulaması", *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 39 (2), ss. 276-289.
- Mahadevan, R. (2002), "A DEA Approach to Understanding the Productivity Growth of Malaysia's Manufacturing Industries" *Asia Pasific Journal of Management*, Volume 19, Issue 4 pp. 587-600. (<http://link.springer.com/article/10.1023%2FA%3A1020577811369?LI=true>).
- Öncel, A. ve Şimşek, S. (2011), "Türkiye'de Bölgelerarası Kaynak Kullanım Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Ölçülmesi", *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*,(37),ss. 87-119.
- Özer, A., Öztürk, M. ve Kaya, A. (2010), "İşletmelerde Etkinlik ve Performans Ölçmede VZA, Kümeleme ve TOPSIS Analizlerinin Kullanımı: İMKB İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama", *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14 (1), ss. 233-260.

- Srairi, S. A. (2011),"Productivity Growth in the GCC Banking Industry: Conventional Versus Islamic Banks", *Journal of Knowledge Globalization*, Vol. 4 Issue 2, p. 59-90.
- Yalama, A. ve Sayım, M. (2008), "Veri Zarflama Analizi ile İmalat Sektörünün Performans Değerlendirmesi", *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23 (1), ss. 89-107.

İnternet Erişimli Kaynaklar

- <http://idari.cu.edu.tr/sempozyum/bil54.htm> Erişim Tarihi:17.02.2013
- http://www.tbb.org.tr/Dosyalar/Arastirma_ve_Raporlar/Turkiye_de_Bankacilik_Sektoru_2007_-_2012_Mart.pdf Erişim Tarihi: 20.10.2012
- http://www.bddk.org.tr/WebSitesi/turkce/Raporlar/TBSGG/11350tbs_genel_gorunumu_eylul_2012.pdf . 23.11.2012
- BDDK,Türk Bankacılık Sektörü Genel Görünümü <http://www.bddk.org.tr>, 05.09.2012
- http://www.bddk.org.tr/websitesi/turkce/Mevzuat/Bankacilik_Kanunu/1540541_1_sayili_kanun_6362_sayili_sermaye_piyasasi_kanunu_ile_degisik_islenmis_hali_9.1.2013.pdf Erişim Tarihi:13.01.2013