

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EKONOMETRİ ANABİLİM DALI
EKONOMETRİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE ETKİNLİK ÖLÇÜMÜ:
BANKACILIK SEKTÖRÜNDE BİR UYGULAMA

Mert GÜZELÇAY

Danışman

Prof. Dr. İpek DEVECİ KOCAKOÇ

2019

TEZ ONAY SAYFASI



YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Veri Zarflama Analizi İle Etkinlik Ölçümü: Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama” adlı çalışmanın, tarafımdan, akademik kurallara ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

30/10/2019

Mert GÜZELÇAY

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Veri Zarflama Analizi ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama

Mert GÜZELÇAY

Dokuz Eylül üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

Ekonometri Anabilim Dalı

Ekonometri Programı

Bu çalışmada çok sayıda girdi ve çıktının bulunduğu durumlarda girdiyi çıktıya dönüştüren seçilmiş karar verme birimlerinin göreceli etkinliklerinin ölçülmesinde kullanılan bir teknik olan Veri Zarflama Analizi yöntemi incelenmiş ve etkin çalışması ülke ekonomisi için büyük önem taşıyan bankacılık sektöründe bir uygulama analiz edilmiştir. Ayrıca Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi yöntemi ile yıllar bazında etkinlik değerlerinde bir gelişme olup olmadığı da aynı uygulama içerisinde incelenmiştir. VZA bu çalışmanın teorik alt yapısını oluşturmaktadır. Söz konusu her iki teknik de son yıllarda bankacılık sektöründe çok sık kullanılmaktadır.

Tezin uygulama bölümünde uygulamaya dâhil edilen ülkemizde faaliyet gösteren bankaların 2014, 2015, 2016, 2017 ve 2018 (30.09.2018 tarihi itibarıyla) yıllarına ilişkin göreceli etkinlikleri değerlendirilmiştir. Bu bankaların etkinliğini en iyi şekilde yansıttığı düşünülen girdi ve çıktı değişkenleri belirlenerek 2014, 2015, 2016, 2017 ve 2018 (30.09.2018 tarihi itibarıyla) yıllarına ait veri kümeleri www.tbb.org web sitesinden elde edilen veriler ışığında derlenmiştir. Sonuç olarak ise Veri zarflama analizine göre yıllar içerisinde etkin banka sayısının 2014'den 2018'e doğru bir düşüş gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca yine 2014-2018 döneminde bankacılık sektöründe toplam faktör verimliliği bakımından genel itibarıyla bir gerileme olduğu ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler : Veri Zarflama Analizi, Etkinlik, Bankacılık Sektörü.

ABSTRACT
Master's Thesis
Master of Science (Msc)
Data Envelopment Analysis And An Application in Banking Sector
Mert GÜZELÇAY
Dokuz Eylül University
Graduate School of Social Sciences
Department of Econometrics
Econometrics Program

In this study, in cases where multiple input and output, the entry selected that converts the output to a technique for evaluating the relative activities of decision making units, data envelopment analysis method has been investigated and an application of great importance to the country's economy work efficiently in the banking sector were analyzed. In addition, the Malmquist total factor productivity index method examined whether there was an improvement in activity values on the basis of years in the same application. VZA constitutes the theoretical background of this study. Both these techniques have been used very frequently in the banking sector in recent years.

Relevant activities of the banks operating in our country included in the implementation section of the thesis in 2014, 2015, 2016, 2017 and 2018 (as of 30.09.2018) were evaluated. By determining the input and output variables which are thought to reflect the efficiency of these banks in the best way, the data sets of 2014, 2015, 2016, 2017 and 2018 (as of 30.09.2018) were compiled in the light of the data obtained from www.tbb.org website. As a result, according to the Data Envelopment Analysis, it was determined that the number of effective banks decreased from 2014 to 2018 over the years. In addition, in 2014-2018 period, there was a general decline in total factor productivity in the banking sector.

Keywords: Data Envelopment Analysis, Activity, Banking Sector.

VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE ETKİNLİK ÖLÇÜMÜ: BANKACILIK SEKTÖRÜNDE BİR UYGULAMA

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI	ii
YEMİN METNİ	iii
ÖZET.....	iv
İÇİNDEKİLER	vi
KISALTMALAR	ix
TABLolar LİSTESİ.....	x
EKLER LİSTESİ	xi
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

ETKİNLİK ÖLÇÜMÜ VE VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

1.1 VERİ ZARFLAMA ANALİZİNDE TEMEL KAVRAMLAR.....	3
1.2 ETKİNLİK ÖLÇÜMÜ VE YÖNTEMLERİ	5
1.2.1 Oran Analizi	6
1.2.2 Parametrik Yöntemler	6
1.2.3 Parametrik Olmayan Yöntemler.....	7
1.3 VERİ ZARFLAMA ANALİZİNE GİRİŞ	7
1.4 VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN AVANTAJLARI VE DEZAVANTAJLARI	9
1.5 VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN UYGULAMA AŞAMALARI.....	10
1.5.1 Karar Verme Birimlerinin Seçimi	10
1.5.2 Analize Dâhil edilecek Girdi Ve Çıktıların Belirlenmesi	11
1.5.3 Analizde Kullanılacak Verilerin Güvenilir Şekilde Elde edilmesi.....	12
1.5.4 Kullanılacak VZA Modelinin Belirlenmesi ve Etkinliğin Ölçülmesi	12
1.5.5 Etkinlik Değerlerinin Belirlenmesi	13
1.5.6 Referans Kümelerinin Belirlenmesi	13
1.5.7 Etkin olmayan KVB'lerine uygun stratejilerin ve hedeflerin belirlenmesi (Projeksiyon)	14
1.5.8 Sonuçların Değerlendirilmesi.....	14

İKİNCİ BÖLÜM

VERİ ZARFLAMA ANALİZİ MODELLERİ

2.1 VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN MATEMATİKSEL YAPISI.....	15
2.2 TEMEL VZA MODELLERİ.....	16
2.2.1 CCR Modelleri	17
2.2.2 BCC Modelleri	20
2.2.3 Toplamsal Modeller.....	21
2.2.4 Çarpımsal Modeller	21
2.3 MALMQUİST TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİĞİ ENDEKSİ	22

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BANKACILIK SEKTÖRÜNDE VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

3.1 BANKA TANIMI VE BANKACILIKTA ETKİNLİK.....	25
3.2 BANKACILIK SEKTÖRÜ VZA UYGULAMALARINDA GİRDİ VE ÇIKTI YAKLAŞIMLARI	28
3.2.1 Aracılık Yaklaşımı	28
3.2.2 Üretim Yaklaşımı	29
3.2.3 Kullanıcı Maliyeti Yaklaşımı	29
3.2.4 Katma Değer Yaklaşımı	30
3.3 BANKACILIK SİSTEMİNDE YAPILAN UYGULAMLARA İLİŞKİN LİTERATÜR TARAMASI.....	30

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BANKACILIK SİSTEMİNDE VZA İLE ETKİNLİK ÖLÇÜMÜNE

DAİR BİR UYGULAMA

4.1 ARAŞTIRMANIN AMACI.....	37
4.2 ARAŞTIRMANIN METODU	38
4.3 ANALİZ VE BULGULAR.....	40
4.3.1 VZA ve Bulguları	40
4.3.2 Malmquist TFV Endeksi İle Araştırmanın Bulguları	48
4.3.3 BİST’de İşlem Gören Mevduat Bankları İle Karşılaştırma	50
SONUÇ.....	53
KAYNAKÇA	55

EKLER.....	66
-------------------	-----------



KISALTMALAR

VZA: Veri Zarflama Analizi

KVB: Karar Verme Birimi

CCR: Charnes, Cooper ve Rhodes

BCC: Banker, Charnes ve Cooper

CRS: Ölçeğe Göre Sabit Getiri

VRS: Ölçeğe Göre Değişken Getiri

TFV: Toplam Faktör Verimliliği

BK: Bankacılık Kanunu

DEAP: Data Envelopment Analysis Program

TBB: Türkiye Bankalar Birliği

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 1: Etkinlik Ölçüm Yöntemleri	6
Tablo 2: VZA Modelleri	17
Tablo 3: CCR Modelleri	19
Tablo 4: BCC Modelleri	20
Tablo 5: 2018 Yılı Aralık Ayı Sonu Banka Sayıları	26
Tablo 6: Banka Sayıları.....	26
Tablo 7: Bankacılık Sektöründe VZA-MTFV Endeksi ile Yapılan Bazı Çalışmaların Girdi-Çıktı Değişkenleri	34
Tablo 8: Araştırmaya Konu Banka Bilgileri	39
Tablo 9: Analizde Kullanılacak Değişkenler	40
Tablo 10: Girdi Yönlü Ölçeğe Göre Sabit Getiri Modeli CCR İle VZA Etkinlik Değerleri	41
Tablo 11: Girdi Yönlü Ölçeğe Göre Değişken Getiri Modeli BCC İle VZA Etkinlik Değerleri	42
Tablo 12: Girdi Yönlü Ölçeğe Göre Sabit Getiri Modeli CCR İle VZA Referans Kümeleri	43
Tablo 13: Girdi Yönlü Ölçeğe Göre Değişken Getiri BCC Modeli İle VZA Referans Kümeleri	45
Tablo 14: Girdi Yönlü CCR ve BCC Modeli İle VZA Referans Olma Sayıları.....	46
Tablo 15: Yıllara Göre Girdi Yönlü Ölçeğe Göre Sabit/Değişken Getiri Varsayımı Altında Malmquist TFV Endeksi.....	49
Tablo 16: BİST’de İşlem Gören Bankalar	51
Tablo 17: Bankaların Malmquist TFV endeksi ile BİST'deki Paylarının Yüzde Değişimleri	51

EKLER LİSTESİ

Ek 1: 2014 Yılında Girdi Yönlü CCR Modeli İle VZA Göreli Etkin Olmayan Bankaların Girdi Değişkenler İçin Hedef Değerleri

Ek 2: 2015 Yılında Girdi Yönlü CCR Modeli İle VZA Göreli Etkin Olmayan Bankaların Girdi Değişkenler İçin Hedef Değerleri

Ek 3: 2016 Yılında Girdi Yönlü CCR Modeli İle VZA Göreli Etkin Olmayan Bankaların Girdi Değişkenler İçin Hedef Değerleri

Ek 4: 2017 Yılında Girdi Yönlü CCR Modeli İle VZA Göreli Etkin Olmayan Bankaların Girdi Değişkenler İçin Hedef Değerleri

Ek 5: 2018 Yılında Girdi Yönlü CCR Modeli İle VZA Göreli Etkin Olmayan Bankaların Girdi Değişkenler İçin Hedef Değerleri

Ek 6: 2014 Yılında Girdi Yönlü BCC Modeli İle VZA Göreli Etkin Olmayan Bankaların Girdi Değişkenler İçin Hedef Değerleri

Ek 7: 2015 Yılında Girdi Yönlü BCC Modeli İle VZA Göreli Etkin Olmayan Bankaların Girdi Değişkenler İçin Hedef Değerleri

Ek 8: 2016 Yılında Girdi Yönlü BCC Modeli İle VZA Göreli Etkin Olmayan Bankaların Girdi Değişkenler İçin Hedef Değerleri

Ek 9: 2017 Yılında Girdi Yönlü BCC Modeli İle VZA Göreli Etkin Olmayan Bankaların Girdi Değişkenler İçin Hedef Değerleri

Ek 10: 2018 Yılında Girdi Yönlü BCC Modeli İle VZA Göreli Etkin Olmayan Bankaların Girdi Değişkenler İçin Hedef Değerleri

Ek 11: 2015 Yılında Girdi Yönlü Ölçeğe Göre Sabit/Değişken Getiri Varsayımı Altında Malmquist TFV İle Etkinlik Değişimi Bakımından Bankalar

Ek 12: 2016 Yılında Girdi Yönlü Ölçeğe Göre Sabit/Değişken Getiri Varsayımı Altında Malmquist TFV İle Etkinlik Değişimi Bakımından Bankalar

Ek 13: 2017 Yılında Girdi Yönlü Ölçeğe Göre Sabit/Değişken Getiri Varsayımı Altında Malmquist TFV İle Etkinlik Değişimi Bakımından Bankalar

Ek 14: 2018 Yılında Girdi Yönlü Ölçeğe Göre Sabit/Değişken Getiri Varsayımı Altında Malmquist TFV İle Etkinlik Değişimi Bakımından Bankalar

Ek 15: BİST’de İşlem Gören Bankaların Bir Önceki Yıla Göre MTFVD % İle BİST Fiyatlarının Değişim Yüzdelerinin Grafikleri

Ek 16: 31.12.2014 İtibariyle Bankaların Değişkenlerine Ait Veriler

Ek 17: 31.12.2015 İtibariyle Bankaların Değişkenlerine Ait Veriler

Ek 18: 31.12.2016 İtibariyle Bankaların Değişkenlerine Ait Veriler

Ek 19: 31.12.2017 İtibariyle Bankaların Değişkenlerine Ait Veriler

Ek 20: 30.09.2018 İtibariyle Bankaların Değişkenlerine Ait Veriler



GİRİŞ

Günümüzde bankalar insanların büyük kısmının yatırımlarını finanse edip tasarruflarını değerlendirdiği ticari kurumlar olmuşlardır. Bankalar hayatın içerisinde hem iktisadi hem ticari anlamda çok önemli bir yere sahiptirler. Dünyamızın hızla değişen ekonomik şartlarıyla birlikte kâr amacı taşıyan ya da taşımayan tüm kurum ve kuruluşlarda olduğu gibi rekabet halinde olan bankalar da sürekli kendilerini yenileyerek değişim içerisinde girmişlerdir. Finansal piyasalardaki hızlı yenilikler ve finansal akışların uluslararasılaşması, bankacılığın neredeyse tanınmayacak şekilde değişmesine neden olmuştur. Bu değişim içerisinde en anahtar konu ise finans sektörü yapıtaş bankaların sektördeki performanslarını görece olarak değerlendirmesi ve etkinliklerini arttırabilmeleri için referans olarak almaları gereken bankaların tespit edilmesi konusudur.

Ülkemizde bankacılık sisteminin etkin ve verimli çalışması tüm ülkelerde olduğu gibi ülkemiz ekonomisine de olumlu katkılar yapmaktadır. Bunun temel sebebi ise bankacılık sektörünün kaynak dağılımını belirleyen finansal aracılık görevini yerine getiriyor oluşudur. Bu açıdan bankalar ülkemiz ekonomik kalkınmasında önemli bir konumda bulunmaktadır.

Türkiye’de tüm sektörlerde olduğu gibi bankacılık sektöründe yapılan etkinlik analizleri de büyük önem taşımaktadır ve bu sebeple bankacılık sektöründe sıkça etkinlik analizi uygulamaları yapılmaktadır. Bu çalışmanın amacı da Türk bankacılık sektöründe hizmet veren bankaların bu hizmetlerini gerçekleştirirken ne ölçüde etkin olduklarının değerlendirilmesi amacıyla 2014-2015-2016-2017-2018 yıllarındaki etkinliklerini hesaplamaktır. Görece etkinlik ölçümünde oran analizi veya regresyon analizi gibi performans ölçümü tekniklerinin yerine son yıllarda tüm dünyada işletme, mühendislik, finansman, sağlık, eğitim gibi sektörlerde geniş bir kullanım alanı bulan parametrik olmayan doğrusal (matematiksel) programlama tabanlı bir yöntem olan Veri Zarflama Analizi kullanılmıştır.

Veri Zarflama Analizinin bu çalışmada kullanılma sebebi yöntemin çok sayıda girdi ve çıktının bulunduğu bir hizmet sektörü olan bankacılık sektöründe kolaylıkla uygulanabilir olması ve söz konusu girdi ile çıktılar aynı ölçüm birimlerine sahip olmasını gerektirmemesidir. Böylece karar verici konumundaki

yöneticiler elde ettikleri sonuçlar ışığında stratejilerini belirleyerek etkin olmayan bankalarını etkin yapabilmek için, etkin olan bankalar ise etkinliklerini koruyabilmek için devamlı iyileştirmeler yapabilmektedirler.

Çalışmada etkin olmayan bankalar ve bu bankaların etkin hale gelebilmeleri için referans almaları gereken etkin bankalar belirlenmiş, etkin olmayan bankalara etkin hale gelebilmeleri için hedefler gösterilmiştir. Bunun yanında etkinliğin zaman içindeki değişimi Malmquist TFV (Toplam Faktör Verimliliği) endeksi yardımıyla ölçülerek yorumlanmıştır. Veri Zarflama Analizi ve Malmquist TFV endeksi uygulamasında Tim Coelli tarafından yazılan DEAP 2.1 bilgisayar yazılımı kullanılmıştır.

Birinci Bölümde Veri Zarflama Analizinde kullanılan performans, etkinlik ve diğer temel terim ve kavramlar üzerinde durulmuştur. Ayrıca Veri Zarflama Analizi yönteminin uygulama alanları ile avantajları, dezavantajları ve uygulama aşamaları açıklanmıştır.

İkinci bölümde Veri Zarflama Analizinin matematiksel yapısı ve en çok kullanılan temel modeller açıklanmaktadır.

Üçüncü bölümde bankacılık sektörüne ait genel bilgilerden ve bu sektöre ait veri zarflama analizi ile yapılan bazı çalışmalardan bahsedilmiştir.

Dördüncü bölümde Türkiye’de bankacılık sektöründe faaliyet gösteren bankaların göreceli etkinliklerini belirlemek için 2014, 2015, 2016, 2017 ve 2018 (30.09.2018 tarihi itibarıyla) yıllarına ait veriler kullanılarak bankaların her beş yıla ait performansları değerlendirilip elde edilen sonuçların karşılaştırmalı şekilde verilmesi amacıyla Veri Zarflama Analizi yönteminin bir uygulaması kullanılmıştır.

Sonuç bölümünde söz konusu uygulamaya ilişkin değerlendirmeler yapılarak sonuçlar verilmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

ETKİNLİK ÖLÇÜMÜ VE VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

1.1 VERİ ZARFLAMA ANALİZİNDE TEMEL KAVRAMLAR

Literatürde veri zarflama analizinin (VZA) uygulandığı araştırmaların bulunduğu makalelere ve kitaplara baktığımızda sıkça performans, girdi, çıktı, etkinlik, etkililik ve verimlilik, karar birimi, üretim imkânları kümesi, etkinlik sınırı ve referans kümesi kavramlarının kullanıldığını görürüz. Bankacılık sektöründe yapılmış olan bu çalışmada kullanılacak yöntem olan VZA yöntemine geçmeden önce karşımıza çıkan bu kavramların tanımlarına bakmak gerekir.

Performans (performance), genel olarak amaçlı ve planlanmış olarak gerçekleştirilen bir faaliyet sonucu elde edilen miktar ve kalite olarak belirleyen bir kavramdır. Diğer bir deyişle belirlenmiş amaca ulaşma düzeyinin ölçümüdür(Özer, 2009:3).

Girdi (input), bir organizasyonda üretim sürecine sokulan tüm faktörlere verilen addır. Çıktı (output), üretim sonucunda elde edilen ürün ya da hizmete çıktı denir(Sarı, 2005:2).

Etkililik (efficacy), mevcut kaynakların kullanımı ile ilgili bir kavram olup en iyi çıktıyı elde etme etmektir. Üretim sonucunda ortaya çıkan çıktı miktarının planlanmış çıktı miktarıyla karşılaştırılmasına dayalı bir değerlendirme ölçütü olarak ifade edilebilir(Kar, 2018:17).

Verimlilik (productivity) kavramına baktığımızda etkinlik kavramı ile birlikte performansın önemli bileşenlerinden olduğunu görürüz. Verimlik, üretim ve hizmet sürecinde üretilmiş çıktılarla bu üretimi gerçekleştirmek için kullanılan girdilerin birbirine oranıdır. Bu nedenle verimlilik kaynakların etkin kullanımıdır denilebilir. Verimlilik kavramı etkinlik kavramı ile birlikte performansın önemli bileşenlerinden kabul edilir. Formülasyonu basit şekilde çıktının girdiye oranıdır(Budak, 2011:96):

$$\text{Verimlilik} = \frac{\text{Çıktı}}{\text{Girdi}}$$

Etkinlik (efficiency), mevcut girdiyi kullanarak en fazla çıktı miktarını elde etmek veya daha az girdi ile eldeki mevcut çıktıyı elde etmek olarak ifade edilebilir. Diğer bir deyişle bir girdi çıktı bileşimi ile organizasyondaki üretimin en doğru şekilde yapılmasıdır.(Kök ve Deliktaş, 2003:43) Etkililik çıktı miktarı ile ilgiliyken etkinlik eldeki girdilerin kullanımı ile ilgilidir. Organizasyonlarda girdileri en iyi şekilde kullanabilme amacı performans değerlendirmesinde etkinlik kavramının önemini git gide arttırmıştır. Etkinlik kavramı bir çok çeşidi bulunan ve araştırmacılar tarafından bu çeşitlerinin birbiriyle ilişkili bir çok farklı tanımları yapılmış olan çok geniş kapsamlı bir kavramdır.

Teknik etkinlik (technical efficiency), belirli bir girdi bileşimini en uygun seviyede kullanarak mümkün olan en çok çıktının elde edilmesi yeteneğidir(Karakay, 2018:112). Teknik etkinliğin söz edildiği bir üretim sürecinde gereksiz bir harcama bulunmaz. VZA yöntemi ile yapılan analizlerde esasen karar verme birimlerinin teknik etkinliği hesaplanır.

Fiyat etkinliği (price efficiency), organizasyonun en az maliyetle üretim yapmasını sağlayan en uygun faktör bileşimiyle mevcut durumunu kıyas eder(Doğan, 2010:44).

Farrell'e (1957) göre, bir firmanın toplam etkinliği iki bileşen şeklinde teknik etkinlik ve fiyat etkinliği olarak ayrılabilir. Teknik etkinlik, bir firmanın belirli bir üretim faktörü grubundan maksimum çıktı üretme kabiliyetini yansıtırken, diğer yandan fiyat verimliliği bir firmanın üretim faktörlerini, kendi fiyatları dikkate alınarak optimum oranlarda kullanma kabiliyetini yansıtmaktadır(Aydın, 2013;7).

Ölçek etkinliği (scale efficiency), en uygun ölçek seviyesinde üretimi gerçekleştirme başarısı olarak tanımlanabilir(Karakay, 2018:112). Bir üretim sürecinde ölçeğe göre artan getiri tüm girdi miktarlarındaki artış oranından daha yüksek bir oranda çıktı miktarında artış gerçekleşmesi anlamına gelirken, ölçeğe göre azalan getiri tüm girdi miktarlarındaki artış oranından daha düşük bir oranda çıktı miktarında artış gerçekleşmesi anlamına gelir. Ölçeğe göre sabit getiriyse tüm girdi miktarlarındaki artış oranına eşit oranda çıktı miktarında artışın gerçekleşmesi demektir.(Babacan, 2006:63) Örneğin üretim sürecinde girdi miktarı %20 arttırıldığında çıktı miktarı da %20 artıyorsa ölçeğe göre sabit getiri, %20'den fazla/az artıyorsa ölçeğe göre artan/azalan getiri mevcuttur.

Karar Verme Birimi (Decision Making Ünit), Veri zarflama analiz ile görelî etkinliği incelenecek olan birbirine benzer girdileri kullanarak birbirine benzer çıktıları üreten kâr amacı güden veya gütmeyen kurum ve kuruluşlar karar verme birimi olarak isimlendirilir. Karar verme birimleri üniversiteler, okullar, banka şubeleri, hastaneler, enerji santralleri, polis istasyonları, vergi daireleri, hapishaneler, savunma üsleri, firma vb. kümeleri içerebilir(Ramanathan, 2003;1).

Üretim İmkânları kümesi (Production Possibility Set), üretim sürecinde kullanılan tüm imkan dahilindeki girdilerin ve buna karşılık gelen tüm imkan dahilindeki çıktıların kümesidir. Yani bu küme tüm mümkün girdi ile çıktı bileşimlerinin kümesidir(Sarı, 2015;2).

Etkinlik sınırı (Efficiency Frontier) , en iyi performansı gösteren girdi-çıkıtı bileşimini oluşturan karar verme birimlerinin oluşturduğu sınırdır. Etkinlik sınırını oluşturan KVB'ler %100 etkinliğe sahipken, sınırda olmayan diğer KVB'leri %100 etkinliğin altında bir etkinliğe sahip olarak kabul edilir(Budak, 2011;96).

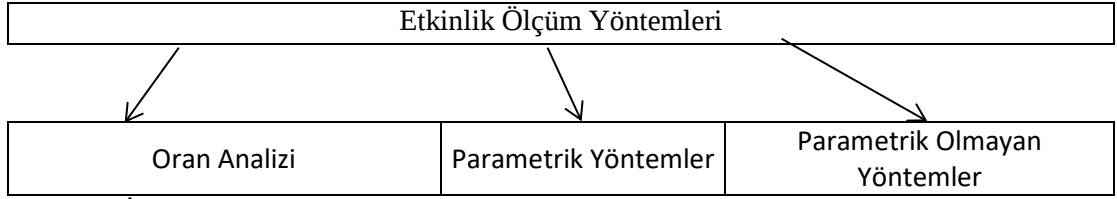
Referans Kümesi (Reference Set), VZA sonucunda etkin olmadığı tespit edilen KVB'lerinin etkin hale gelebilmesi için örnek teşkil den KVB'lerinin oluşturduğu kümedir. Bu küme üretim imkânları kümesi içinde en iyi girdi-çıkıtı bileşimini veren KVB'lerinin oluşturduğu etkinlik sınırı üzerinde bulunur(Sarı, 2015;3;Kocakoç,2003;10).

1.2 ETKİNLİK ÖLÇÜMÜ VE YÖNTEMLERİ

Günümüzün hızlı ve sürekli değişen bilimsel, teknolojik, yönetimsel koşullarında organizasyonlar varlıklarını devam ettirebilmek ve rakipleriyle içinde bulunduğu alanlarda rekabet edebilmek için performans kavramının bileşenleri olan etkinliklerini ve verimliliklerini arttırmak zorundadırlar. Bu yüzden performans ölçümü tüm organizasyonlar için hayati bir önem kazanmıştır.

Organizasyonların etkinliklerini ölçmek için kullanılan ölçüm yöntemlerini genel olarak 3 bölümde toplanarak aşağıdaki tablodaki gibi gösterilebilir:

Tablo 1: Etkinlik Ölçüm Yöntemleri



Kaynak: İnan,2000:83

1.2.1 Oran Analizi

Uygulamasının kolay olması nedeniyle performans ölçümlerinde en sık ve yaygın olarak kullanılan yöntem oran analizidir. Bu yöntem tek bir çıktının tek bir girdiye oranlanması sonucu ortaya çıkan oranın zaman içinde takip edilmesi şeklinde ortaya çıkar(İnan, 2000:83).

Bu yöntemin kullanımının kolay olmasının yanında birçok dezavantajı vardır. Tek bir orana bakarak çok sayıda girdi ve çıktı içeren karar verme birimlerinin (örneğin bankalar) etkinliğini değerlendirmekte yetersiz kalmaktadır. Tüm girdi ve çıktıların ortak bir birime dönüştürülemediği durumlarda etkinliği ölçmek için kullanılan girdiler ve çıktılar ayrı ayrı değerlendirilmek zorundadır(Tarım, 2001:174).

Bu ölçüm sisteminde her bir oran etkinlikle ilgili tek bir tanesini dikkate alıp diğerlerini göz ardı ettiği için tek boyutlu bir yöntemdir. Tabii bu şekilde incelenen tek boyutun etkinliğinin organizasyonun etkinliği olarak değerlendirmek sakıncalı bir yaklaşım olabilir(Eroğlu, 2017:3).

1.2.2 Parametrik Yöntemler

Parametrik yöntemlerin temeli tek bir çıktının birden çok girdi ile ilişkisinin araştırıldığı analitik olarak bir üretim fonksiyonunun geçerliliği varsayımına dayanarak fonksiyonun içerdiği parametrelerin tahmin edilmesine dayanır. Bu yöntemlerde etkinlik, bağımlı değişkendeki değişimlere etki ettiği düşünülen birden fazla bağımsız değişkenin söz konusu etkilerinin tespit edilmeye çalışıldığı çoklu

regresyon teknikleriyle ölçülmektedir. Bu yöntemler gözlem kümesinde yer alan en etkin durumun etkin üretim sınırı üstünde olduğu varsayımı ile hareket eder (Düzakın ve Demirtaş, 2005:268).

1.2.3 Parametrik Olmayan Yöntemler

Parametrik olmayan yöntemler, doğrusal programlama kökenli teknikler kullanılarak yapılan hesaplamalar sonucu elde edilen etkinlik değerlerinin etkinlik sınırına olan uzaklıklarını ölçer. Bu yöntemlerin parametrik yöntemlere göre avantajı üretim fonksiyonunun ardında herhangi bir analitik formun varlığını varsaymaması sebebiyle daha esnek bir yapıda olmalarıdır. Birden fazla girdili ve çıktılı üretimin yapıldığı sistemlerde etkinlik ölçümü için uygun bir yapıya sahip olmaları bir diğer avantajlarıdır(Sarı,2015:6).

Bu avantajlarına karşın rassal hata terimi bulundurmadıklarından dolayı veri hataları, ölçüm hataları, şans ve diğer sebeplerle oluşan hataları modele aktarma ve etkinlik sınırını yanlış tespit etme gibi bir dezavantajları vardır(Düzakın ve Demirtaş, 2005:269).

Parametrik olmayan yöntemler arasından en yaygın olarak kullanılan yöntemler literatürdeki ismiyle Veri Zarflama Analizi ve Malmquist endeksidir.

1.3 VERİ ZARFLAMA ANALİZİNE GİRİŞ

Son yıllarda gerek kamu sektöründe gerekse özel sektörde etkinlik ölçüm teknikleri içerisinde yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biri Veri Zarflama Analizidir. Bu yöntem ilk olarak Farrell (1957) tarafından ortaya atılan “sınır üretim fonksiyonu” önerisi ile şekillenmiş olup Charnes,Cooper ve Rhodes tarafından 1978 yılında “Journal of Operations Research” dergisinde yayınlanan okul gruplarının performanslarının karşılaştırılması amacıyla yapılan “Measuring The Efficiency Of Decision Making Units” adlı çalışmasıyla bugünkü halini almıştır(Bakırcı 2006:200).

VZA benzer girdileri kullanarak benzer çıktıları elde eden karar verme birimlerinin göreceli etkinliklerinin ölçülmesi amacı ile tasarlanmış doğrusal programlamaya dayalı parametrik olmayan bir analiz tekniğidir(Norman and Stoker,

1991:85). Analiz sonucunda belirlenen etkin karar verme birimlerinin oluşturduğu etkinlik sınırının tüm karar verme birimlerini bir zarf şeklinde sarması nedeniyle tekniğin ismi veri zarflama analizi olarak belirlenmiştir(Çağlar, 2003:21).

VZA yöntemi girdiler ve çıktıların hepsine negatif değer taşımayan ağırlıklar belirler. Ayrıca modeldeki hiçbir KVB için ağırlıklı çıktılar ağırlıklı girdilere oranı 1'den büyük olmamalıdır(Ulucan, 2002:188). Dolayısıyla, Veri zarflama analizinde matematiksel olarak herhangi bir sorumlu karar verme biriminin etkinlik ölçümü karar verme biriminin çıktılar ağırlıklı toplamının girdilerin ağırlıklı toplamına oranı şeklinde olup, örneğin aşağıdaki formülle tanımlanabilir:

$$\frac{\text{çıktıların ağırlıklı toplamı}}{\text{girdilerin ağırlıklı toplamı}} = \frac{u_1y_1 + u_2y_2 + \dots + u_ny_n}{v_1x_1 + v_2x_2 + \dots + v_mx_m}$$

Yukarıdaki formülde herhangi bir karar noktası için n adet çıktı ve m adet girdi vardır. Bu formülde u_n n. çıktının ağırlığını, y_n n. çıktının miktarını, v_m m. girdinin ağırlığını ve x_m m. girdinin miktarını göstermektedir.

VZA yöntemi veri kümesini kullanarak her bir karar verme birimi için doğrusal programlama tekniği ile farklı ağırlıklar setinin belirlenmesini sağlar. Tüm KVB'leri etkinliklerini diğer KVB'leri karşısında en yüksek duruma çıkaracak ağırlık seti ile değerlendirilirler. İşte bu yüzden VZA yöntemi ile yapılan tüm değerlendirmeler göreceli değerlendirmelerdir(Kocakoç, 2003:2).

VZA için belirlenecek girdi ve çıktı değişkenler tüm KVB'leri için ortak olarak belirlenmiş faktörler olmalıdır. VZA yöntemi etkinlik araştırması yapabilmek amacıyla seçilecek karar birimlerinin benzer ortamlarda benzer faaliyetleri üstlenerek benzer girdi yelpazesi ile benzer çıktılar elde edebilecek homojen bir yapıya sahip olduklarını varsayar(Dyson ve diğerleri, 2001:247).

Diğer yandan VZA etkinlik değerlendirmesi için belirlenen girdi ve çıktılar tanımlanma prosedürleri sonuçların geçerliliği açısından çok kritik bir öneme sahiptir. Çünkü ilgili girdi ve çıktılar göz ardı edildiğinde, analiz dışında bırakıldığında ya da ölçülmesi zor olduğu için analiz harici tutulduğunda VZA sonuçları önyargılı veya yanıltıcı olabilir(Sherman, 1984:49).

VZA yönteminin etkinlik ölçmede elde ettiği sonuçlar kısaca şunlardır:

- Organizasyonun etkin KVB'lerini belirler
- Organizasyonun etkin olmayan KVB'lerini belirler

- Organizasyonun etkin olmayan KVB'leri tarafından kullanılan fazla girdi miktarını belirler
- Organizasyonun etkin olmayan KVB'lerinin mevcut girdi miktarları ile üretmeleri gereken çıktı miktarlarını belirler
- Organizasyonun etkin olmayan KVB'leri için etkin referans kümesini oluşturan KVB'lerini belirler(Ulucan, 2002:188).

1.4 VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN AVANTAJLARI VE DEZAVANTAJLARI

Veri Zarflama Analizi doğru bir şekilde uygulandığı zaman son derece etkin bir analiz yöntemi olmakla birlikte güçlü yönlerinin yanında zayıf yönleri diyebileceğimiz sınırlamaları da bulunmaktadır.

VZA yöntemini güçlü kılan özelliklerini aşağıdaki gibi değerlendirebiliriz(Bhat ve Diğerleri, 2001:320):

- VZA çok sayıda girdiyi ve çok sayıda çıktıyı kullanır.
- VZA çıktılara ve girdilere ilişkin bir fonksiyonel form varsayımına ihtiyaç duymaz.
- KVB'leri doğrudan bir emsali veya emsallerinin birleşimi ile karşılaştırılır.
- Girdiler ve çıktılar çok farklı birimlere sahip olabilir.

Veri Zarflama Analizini faydalı bir teknik haline getiren aynı karakteristik özellikler bazı problemler de yaratabilir. Bu nedenle bu yöntem kullanıldığında aşağıdaki şu kısıtlamalar da dikkate alınmalıdır(Bhat ve Diğerleri, 2001:321):

- VZA sonuçları analiz edilen örneğe özgüdür.
- VZA yöntemi sınır noktası tekniği olduğu için ölçüm hataları problemlere yol açabilir.
- VZA karar verme birimlerinin göreceli etkinliğini tahmin etmek konusunda iyidir. Fakat bunu mutlak etkinliğe çevirme konusunda yavaştır. Başka bir deyişle bir karar verme birimini emsalleriyle karşılaştırdığında ne kadar etkin çalıştığını söyleyebilir ama teorik maksimum etkinlikle kıyaslayamaz.

- VZA parametrik olmayan bir teknik olduğu için istatistiksel hipotez testlerinin kullanımı zordur.
- Standart bir VZA modeli her bir KVB için ayrı bir doğrusal programlama modeli yarattığından büyük problemler hesaplama açısından çetin olabilir.

1.5 VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN UYGULAMA AŞAMALARI

Veri zarflama Analizinin uygulanmasındaki tipik aşamalar sırasıyla şu şekildedir(Sarı,2015:17):

- Karar verme birimlerinin seçilmesi
- Analize dâhil edilecek girdi ve çıktıların belirlenmesi
- Analizde kullanılacak verilerin güvenilir şekilde elde edilmesi
- Kullanılacak VZA modelinin belirlenmesi ve etkinliğin ölçülmesi
- Etkinlik değerlerinin belirlenmesi
- Referans kümelerinin belirlenmesi
- Etkin olmayan KVB'lerine uygun stratejilerin ve hedeflerin belirlenmesi
- Sonuçların değerlendirilmesi

1.5.1 Karar Verme Birimlerinin Seçimi

VZA yönteminin ilk aşaması göreceli etkinlik ölçümü yapılacak karar verme birimlerinin seçimidir. VZA karşılaştırmaya dayalı bir yöntem olması nedeniyle hatalı seçilen KVB'leri tüm analiz sonuçlarını olumsuz etkileyebilecektir.

Girdileri çıktıya dönüştürmekle sorumlu olan KVB'lerin üretim açısından benzer girdi ve çıktıya sahip olması ve KVB sayısının girdi ve çıktı sayısının en az iki katı olması analizin güvenilirliği açısından gerekli bir kısıttır(Emrouznejad ve Cabanda, 2015:250).

VZA’da etkinliği ölçülen karar verme birimleri için benzer girdi ve çıktı faktörleri kullanılacağı için bu karar verme birimlerinin homojen olması gerekmektedir(Ramanathan, 2003;173).

Diğer bir kısıt ise değerdendirmeye alınan KVB sayısının analize seçilen değışkenlerin (girdi ve çıktı) toplamından 1 fazla olması gerektiğidir(Boussofianne ve diğerleri 1991:7). Diğer yandan KVB sayısının çok fazla olması da gözlem kümesinin homojenliği konusunda sıkıntılar yaşatabilecektir.

1.5.2 Analize Dâhil edilecek Girdi Ve Çıktıların Belirlenmesi

Bu aşamadaki amaç KVB’lere göre üretim sürecini en iyi biçimde temsil edebilecek girdi ve çıktıların belirlenmesidir(Budak, 2011:98).

VZA’nin etkili sonuçlar verebilmesi için KVB’lerinin seçimi gibi girdi ve çıktıların seçimi de önemlidir. Çünkü VZA’da kullanılan girdi ve çıktılar, etkinliği ölçülecek KVB’lerinin gördeli olarak karşılaştırılmasının temelini oluştururlar. Bu sebeple KVB’ler için aynı girdi ve çıktıların seçimi mecburidir. Bu yöntemde fonksiyonel bir varsayım bulunmasa da, aynı karar verme birimi için farklı girdi ve farklı çıktıların seçilmesi farklı etkinlik skoru verecektir. Bu sebeple analiz için üretim sürecine nedensel olarak etki eden girdi ve çıktıların belirlenmesi gereklidir(Babacan ve diğerleri, 2007:104).

Analize çok fazla sayıda girdi ve çıktı dâhil edilmesi VZA’nın ayrıştırma yeteneğini düşüreceği için VZA analizine dâhil edilecek girdi ve çıktı sayısı olabildiğince küçük olmalı, ancak çalışmada incelenen KVB’lerine göre üretimi sürecini de doğru olarak ifade edebilmelidir(Erkorol, 2009:70).

Cooper ve diğerlerine göre (2000) girdi ve çıktı sayısını belirlemek için uyulması gereken basit bir kural bulunmaktadır. Aşağıdaki denklem rehberlik sağlayabilecek bu temel kural olarak kullanılabilir(Kamarudin ve diğerleri, 2019:140):

$$n \geq \max \{m * s, 3 (m+s)\}$$

n: Karar verme Birimi Sayısı

m: Girdi Sayısı

s: Çıktı Sayısı

1.5.3 Analizde Kullanılacak Verilerin Güvenilir Şekilde Elde edilmesi

VZA’ye dâhil edilecek girdiler ve çıktılar belirlendikten sonra, tüm karar verme birimleri için girdi ve çıktı değişkenlerine ait veri kümesi elde edilmesi gerekir. Eğer bir karar verme birimi için gerekli veri kümesi elde edilemez ise söz konusu karar verme birimi analize dâhil edilemez.

Analizde kullanılacak girdi ve çıktı değişkenlerine ait verilerin toplanabilmesi kadar söz konusu verilerin güvenilir veriler olması da çok önemlidir. Hatalı veri kümeleri, ait oldukları karar verme biriminin etkinlik değerini olumsuz etkilemelerinin yanında, görelî etkinlikleri nedeniyle tüm karar verme birimlerinin etkinlik değerlerini tartışmalı hale getirir(Erkorol, 2009:70).

1.5.4 Kullanılacak VZA Modelinin Belirlenmesi ve Etkinliğin Ölçülmesi

KVB’ler, girdi ve çıktı değişkenler ve söz konusu değişkenlere ait veri kümesi güvenilir bir şekilde elde edildikten sonra sıradaki aşama ise mevcut üretim süreci için en uygun VZA modelini seçme ve etkinliği ölçme aşamasıdır. Kullanım alanları dikkate alınarak varsayımlara göre birçok VZA modeli kurulabilir. Böylece uygulama için en uygun Veri Zarflama Analizi modeli seçilerek analize başlanır.

Temel VZA modelleri; toplamsal model, çarpımsal model, Charnes, Cooper ve Rhodes modeli (CCR) ve Banker, Charnes ve Cooper (BCC) modeli olmak üzere dört ayrı grupta sınıflandırılabilir. VZA modellerinde ölçeğe göre sabit (CRS) ve değişken (artan veya azalan) getiri (VRS) durumları dikkate alınarak analiz yapılabilir ve her model kendi teorik ve metodolojik gelişim süreci içerisinde girdi yönelimli, yansız ve çıktı yönelimli olarak farklılaşabilir(Bakırcı ve Babacan, 2010:218).

Girdi yönelimli VZA modelleri, belirli bir çıktı bileşimini en etkin şekilde üretebilmek için kullanılacak en uygun girdi bileşiminin nasıl oluşturulması gerektiğini araştırır. Çıktı yönelimli VZA modelleri ise belirli bir girdi bileşimini kullanarak en fazla ne kadar çıktı bileşimi elde edilebileceğini araştırmaktadır(Akyol, 2009:76). Bu modellerden hangisinin uygulanacağına mevcut üretim ortamı dikkate alınarak karar verilmez.

1.5.5 Etkinlik Değerlerinin Belirlenmesi

Her bir KVB için yapılan etkinlik hesaplamaları sonucunda 0-1 arasında bir etkinlik değeri elde edilir. Etkinlik değerinin alabileceği en büyük değer 1'dir. VZA yönteminde en az bir KVB'nin etkin olduğu yani etkinlik değerinin 1 değerini aldığı varsayılır(Podovski, 2001:221).

Etkinlik değeri 1'e eşit olan KVB'leri etkin KVB olarak kabul edilirken diğerleri etkinlik değeri oranında göreceli olarak etkinsiz KVB'leri şeklinde ifade edilir. Söz konusu etkin KVB'leri etkinlik sınırını oluşturur. Göreceli olarak etkinsiz KVB çıkan KVB'lerinin 1'den uzaklaşma oranı ise göreceli etkinsizlik ölçütünü verir (Babacan, 2006:73).

Herhangi bir KVB için %100 etkinlik değeri şu anlama gelir(Aydemir, 2002:90):

- KVB'nin bir ya da birden fazla girdisinin artırılması veya diğer çıktılarından bazılarının azaltılması durumları haricinde hiçbir çıktısı artırılamaz.
- KVB'nin çıktılarından bazılarının azaltılması veya diğer bazı girdilerinin artırılması durumları haricinde hiçbir girdi azaltılamaz.

Koopmans'ın (1977) tanımına göre, bir KVB herhangi bir çıktıyı artırmak için en azından başka bir çıktıyı azaltmak veya girdiyi artırmak ve herhangi bir girdiyi azaltmak için de en azından başka bir girdiyi artırmak veya çıktıyı azaltmak zorunda kalıyorsa, teknik olarak etkindir. Koopmans'ın tanımladığı bu etkinlik kavramı, refah teorisinin temeli olan Pareto optimalitesini anımsattığı için bu tanım Pareto-Koopmans teknik etkinliği olarak isimlendirilmiştir(Erişir,2013:18).

1.5.6 Referans Kümelerinin Belirlenmesi

VZA yönteminin varsayımına göre; etkin karar verme birimleri tüm KVB'lerinin birbiriyle kıyaslanması sonucu belirlendiği için diğer etkin olmayan KVB'leri söz konusu etkin KVB'lerini referans alması durumunda etkin olabilir. Etkin olmayan KVB'lerinin referans aldığı etkin KVB'leri de referans kümesini oluşturur.

Bir referans kümesinde bulunan karar verme biriminin referans gücü, bu KVB'nin toplam referans kümesi içindeki etkin olmayan diğer KVB'lerine ne kadar fazla sayıda referans olarak gösterildiğidir. Bu şekilde en iyi gözlemi oluşturan karar verme birimlerinin kaç tane etkin olmayan karar verme biriminin referans kümesinde yer aldığı ortaya konularak yoğunluk araştırılabilir(Depren, 2008:28).

1.5.7 Etkin olmayan KVB'lerine uygun stratejilerin ve hedeflerin belirlenmesi (Projeksiyon)

VZA'daki karşılaştırma, gözlem kümesinde yer alan karar verme birimlerinin benzerliklerinden hareket ettiği için VZA sonucu belirlenen etkin olmayan KVB'lerinin stratejilerdeki ana hedef genellikle referans kümesinde bulunan etkin karar verme birimlerinin ağırlıklı ortalamasıdır. VZA yönteminin en büyük faydalarından biri de bu stratejilerin belirlenmesidir(Depren, 2008:28).

Ayrıca VZA, analiz sonucunda belirlenen etkin olmayan KVB'leri için etkinliklerini iyileştirebilecek (girdi azaltma ve/veya çıktı artırma) hedefler belirleyebilir. Pratikte her zaman mümkün bulunmasa da etkin olmayan KVB'leri kendilerine göre görel olarak referans kümesindeki etkin KVB'lerine benzetilmeye çalışılır. Bu işlem potansiyel iyileştirme olarak isimlendirilir. Çünkü analizde etkin KVB'lerinin ulaşılabilir bir teknolojiyi kullandıkları varsayıldığı için etkin KVB'lerinin teknolojisi etkin olmayan KVB için de ulaşılabilir kabul edilebilir(Erkorol, 2009:73).

1.5.8 Sonuçların Değerlendirilmesi

Karar verme birimleri detaylı şekilde analiz edildikten sonra sonuçlar her bir karar verme birimi için bütün girdi ve çıktı değişkenleri göz önüne alınarak genel bir değerlendirilme yapılır. Karar verme birimlerine ait çeşitli tercihler nedeniyle arzu edilen hedeflere ulaşamamış olunsa dahi, elde edilen sonuçların ileride yapılması düşünülen çalışmalarda kullanılabilmesi ve iyileştirmelere açık olması elde edilen önemli kazanımlar arasındadır(Bedhioğlu ve Özcan, 2009:304).

İKİNCİ BÖLÜM

VERİ ZARFLAMA ANALİZİ MODELLERİ

2.1 VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN MATEMATİKSEL YAPISI

VZA, tüm karar verme birimlerini çevreleyen kesikli doğrusal bir sınır olduğu varsayımına dayanır. Bu sınır üzerinde bulunan karar verme birimleri etkin, diğerleri ise etkin olmayan karar verme birimi olarak ifade edilir. VZA tekniğinin esas yapısı kesirli programlama formundadır(Kurşun, 2016:46).

VZA'nın kesirli programlama şeklindeki matematiksel ifadesinde genel itibariyle herhangi bir KVB k'nın etkinliği çıktıların ağırlıklandırılmış toplamının girdilerin ağırlıklandırılmış toplamına oranı olarak aşağıdaki eşitlik'deki formülle ifade edebiliriz(Cooper ve diğerleri, 2000:15):

$$k \text{ biriminin etkinliği} = \frac{u_1 y_1 + u_2 y_2 + \dots + u_s y_s}{v_1 x_1 + v_2 x_2 + \dots + v_m x_m}$$

Yukarıdaki formülde simgeler;

s = KVB k'nın ürettiği çıktı sayısı

m =KVB k'nın kullandığı girdi sayısı

u_s = KVB k'dan elde edilen s. çıktının ağırlığı

v_m = KVB k'ya ait m. girdinin ağırlığı

y_s = KVB k'dan elde edilen s. çıktının miktarı

x_m = KVBk'ya ait m. girdinin miktarı

olarak ifade edilir.

Herhangi bir KVB k'nın ürettiği çıktı sayısı Y_{rk} , $r=1,2,,\dots,s$ ve bu çıktıların ağırlıkları da U_{rk} , $r=1,2,,\dots,s$ olsun. Bu KVB k'nın kullandığı çıktı sayısı X_{ik} , $i=1,2,,\dots,m$ ve bu girdilerin ağırlıkları da V_{ik} , $i=1,2,,\dots,m$ olsun. Bu durumda KVB k'nın etkinliğini ifade eden denklem şu şekilde de yazılabilir:

$$max h_k = \frac{\sum_{r=1}^s u_{rk} y_{rk}}{\sum_{i=1}^m v_{ik} x_{ik}}$$

Uygulamada kesirli programlama için standart bir yöntem bulunmamakla birlikte doğrusal programlama modelinin özel yapısı kullanılarak kesirli

programlamayı doğrusal programlama modeline dönüştürmek mümkündür. Literatür taraması yapıldığında VZA ile ilgili olarak verilen tüm formülasyonların da doğrusal programlama formunda olduğu görülmektedir(Kurşun, 2016:46).

2.2 TEMEL VZA MODELLERİ

Doğrusal programlama prensiplerine dayanan parametrik olmayan bir görelilik etkinlik ölçme yöntemi olan VZA çok sayıda model ile ifade edilebilir. Bu VZA modelleri de farklı ölçütler dikkate alınarak farklı şekilde sınıflandırılabilir.

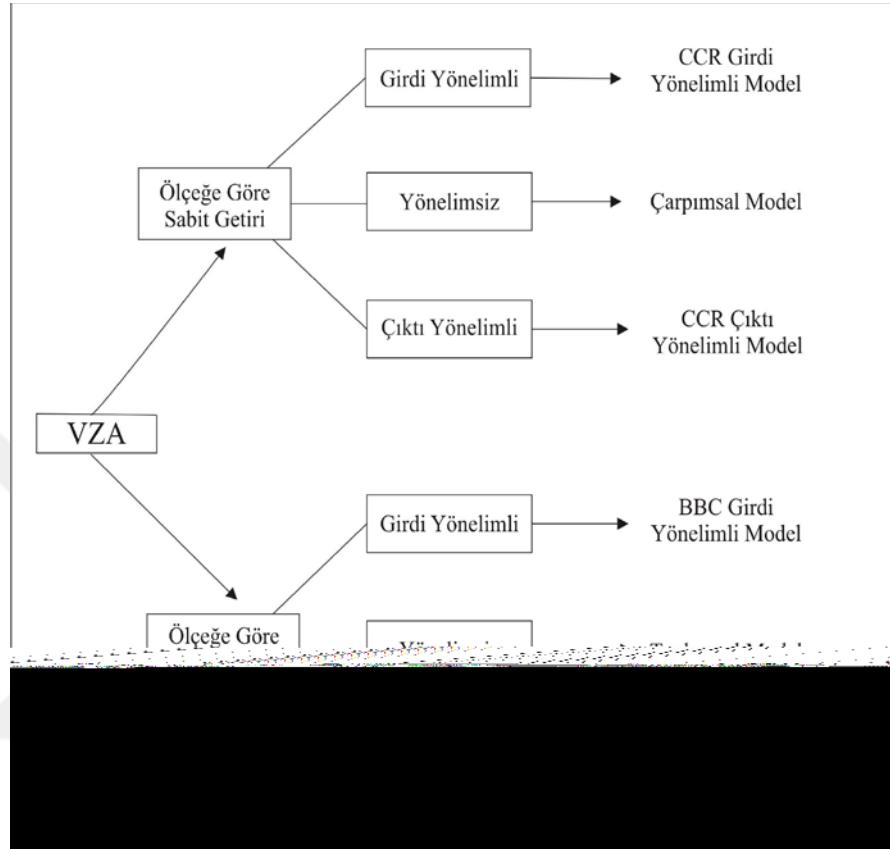
Söz konusu modeller sınıflandırılırken genel olarak iki kavram dikkate alınır. Bu kavramlardan biri yönelimdir. Girdi yönelimli model belirli bir çıktı seviyesine erişmek için minimum girdi kaynaklarının ne şekilde kullanılması gerektiği üstünde durur. Çıktı yönelimli model mümkün olan maksimum çıktıyı elde etmek için belirli bir girdi seviyesini kullanmaya odaklanır(Madu ve Kuei, 1998:322). Girdi ve çıktı yönelimli model seçimi, karar verici makamın girdi ile çıktı üzerindeki kontrol gücüne bağlıdır. Yani karar verici makamın girdi üzerinde kontrolü mevcutsa girdi yönelimli, çıktı üzerindeki kontrolü mevcut ise çıktı yönelimli modeller tercih edilmektedir(Budak, 2011:98).

Bir diğer kavram ölçek varsayımdır. Ölçeğe göre değişen getiri tüm girdi miktarlarındaki artış oranından daha yüksek veya düşük bir oranda çıktı miktarında artış gerçekleşmesi olup, ölçeğe göre sabit getiriyse tüm girdi miktarlarındaki artış oranına eşit oranda çıktı miktarında artış gerçekleşmesidir. VZA yöntemi ölçeğe göre sabit getiri (CRS) varsayımı altında kullanılabildiği gibi ölçeğe göre değişen (artan veya azalan) getiri (VRS) varsayımı altında da kullanılabilir(Aktaş, 2001:165).

Veri zarflama analizi modelleri genel olarak CCR (Charnes, Cooper ve Rhodes) modeli, BCC (Banker, Charnes ve Cooper) modeli, Toplamsal model (Additive Model) ve Çarpımsal model (Multiplication Model) olmak üzere 4 ana grupta toplanabilir. Ayrıca CCR ve BCC modelleri de kendi içerisinde girdi yönelimli ve çıktı yönelimli modeller şeklinde 2'ye ayrılabilir. Toplamsal model ve çarpımsal model ise yönelimsiz VZA modelleridir.

Aşağıdaki tabloda 4 ana gruptaki temel modeller gösterilmiştir:

Tablo 2: VZA Modelleri



Kaynak: Charnes Ve Diğerleri,1994:66

2.2.1 CCR Modelleri

Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından 1978 yılında Farell'in 1957 yılındaki teknik etkinlik tanımından faydalanarak geliştirilen ve gelişmesini sağlayan kişilerin soyadlarının ilk harfleriyle CCR olarak adlandırılan model olup VZA modellerinin literatüre geçen ilk orijinal şeklidir.(Ulucan, 2002:189) Söz konusu model 1978 yılında European Journal of Operational Research dergisinde yayınlanan Charnes, Cooper ve Rhodes'in "Measuring The Efficiency Of Decision Making Units" adlı makalesinde kullanılmıştır. Bu model ölçeğe göre sabit getiri (CRS) varsayımı altında geliştirilmiş olmakla birlikte girdi yönelimli ve çıktı yönelimli olarak oluşturulabilir(Yıldız, 2006:213).

VZA’da n adet KVB’nin her bir tanesine ait m adet girdi ve s adet çıktı varsa j ’inci KVB’nin i ’inci girdi miktarı $X_{ij} \geq 0$ ve j ’inci KVB tarafından üretilen r ’inci çıktı miktarı $Y_{rj} \geq 0$ olmak üzere, girdi yönelimli kesirli VZA modeli aşağıdaki biçimde gösterilir:

$$Enb \frac{u_1 Y_{1k} + u_2 Y_{2k} + \dots + u_s Y_{sk}}{v_1 X_{1k} + v_2 X_{2k} + \dots + v_m X_{mk}} = Enb \frac{\sum_{r=1}^s u_r Y_{rk}}{\sum_{i=1}^m v_i X_{ik}}$$

$$\frac{u_1 Y_{1j} + u_2 Y_{2j} + \dots + u_s Y_{sj}}{v_1 X_{1j} + v_2 X_{2j} + \dots + v_m X_{mj}} \leq 1 \Rightarrow \frac{\sum_{r=1}^s u_r Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i X_{ij}} \leq 1 ; j=1, \dots, n$$

$$u_r \geq \varepsilon > 0 ; r=1, \dots, s \quad v_i \geq \varepsilon > 0 ; i=1, \dots, m$$

Enb : Enbüyükleme

u_r : k KVB tarafından r ’inci çıktıya verilen ağırlık

v_r : k KVB tarafından i ’inci çıktıya verilen ağırlık

Y_{rk} : k KVB tarafından üretilen r ’inci çıktı

X_{ik} : k KVB tarafından kullanılan i ’inci girdi

Y_{rj} : J ’inci KVB tarafından üretilen r ’inci çıktı

X_{ij} : J ’inci KVB tarafından kullanılan i ’inci girdi

ε : Pozitif küçük bir değer

Modeldeki kısıtlar, her bir KVB için sanal çıktının sanal girdiye oranının 1’i geçmemesi gerektiğini ve en iyi amaç fonksiyonu değerinin (θk^*) en fazla 1 olacağını gösterir. Yukarıda tanımlanan kesirli modelin Doğrusal programlama çözüm yöntemleri ile çözülebilmesi için Charnes ve Cooper $\sum_{i=1}^m v_i X_{ik} = 1$ dönüşümünü yapmışlar ve modeli aşağıdaki şekilde ifade ederek doğrusal programlama modelini geliştirmişlerdir:

$$Enb \ u_1 Y_{1k} + u_2 Y_{2k} + \dots + u_s Y_{sk} = \sum_{r=1}^s u_r Y_{rk}$$

$$v_1 X_{1k} + v_2 X_{2k} + \dots + v_m X_{mk} = 1 \Rightarrow \sum_{i=1}^m v_i X_{ik} = 1$$

$$u_1 Y_{1j} + u_2 Y_{2j} + \dots + u_s Y_{sj} \leq v_1 X_{1j} + v_2 X_{2j} + \dots + v_m X_{mj} \Rightarrow \sum_{r=1}^s u_r Y_{rj} -$$

$$\sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_s \geq 0 ; v_1, v_2, \dots, v_m \geq 0 \rightarrow u_r \geq 0 ; v_i \geq 0$$

Girdi yönelimli CCR modeli olarak adlandırılan yukarıdaki model ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında görelî toplam etkinliği ölçmekte ve kesirli model ile aynı en iyi çözümü vermektedir (Özden, 2008:171).

Tüm doğrusal programlama modelleri gibi VZA modellerinin de primal ve dual olmak üzere iki farklı formda ifade edilebilmesi mümkündür. Dualite kuramı gereği primal model enbüyükleme (Enb) olduğu için bunun duali enküçikleme (Enk) olur ve primal modelin en iyi değeri (Z_k^*) ile dual modelin en iyi değeri (θ_k^*) birbirine eşittir. Bu sebeple dual model Enk olduğu için θ_k^* 'nın en iyi değeri 1'den büyük çıkamaz ve $0 < \theta_k^* \leq 1$ olur. Model 4'deki girdi yönelimli primal CCR modelinin, duali aşağıda model 5'de verilmiştir(Özden, 2008:172):

$$\begin{aligned} & \text{Enk } \theta_k \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_{jk} X_{ij} \leq \theta_k X_{ik} \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_{jk} Y_{rj} \geq Y_{rk} \\ & \lambda_{jk} \geq 0 \end{aligned}$$

Özden'in (2008) Cooper ve diğerlerinden (2004) derlediği girdi ve çıktı yönelimli VZA modellerinin primal ve dual olmak üzere iki farklı formda ifade edilmiş hali aşağıdaki tablo 3'de verilmiştir:

Tablo 3: CCR Modelleri

Girdi Yönelimli BCC Modelleri		Çıktı Yönelimli BCC Modelleri	
Primal	Dual	Primal	Dual
$\text{Enb } \sum_{r=1}^s u_r Y_{rk}$ $\sum_{r=1}^s u_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \leq 0$ $\sum_{i=1}^m v_i X_{ik} = 1$ $u_r, v_i \geq 0$	$\text{Enk } \theta_k$ $\sum_{j=1}^n \lambda_{jk} X_{ij} \leq \theta_k X_{ik}$ $\sum_{j=1}^n \lambda_{jk} Y_{rj} \geq Y_{rk}$ $\lambda_{jk} \geq 0$	$\text{Enk } \sum_{i=1}^m v_i X_{ik}$ $\sum_{i=1}^m v_i X_{ij} - \sum_{r=1}^s u_r Y_{rj} \geq 0$ $\sum_{r=1}^s u_r Y_{rk} = 1$ $u_r, v_i \geq 0$	$\text{Enb } Z_k$ $\sum_{j=1}^n \eta_{jk} X_{ij} \leq X_{ik}$ $Z_k Y_{rk}$ $- \sum_{j=1}^n \eta_{jk} Y_{rj} \leq 0$ $\eta_{jk} \geq 0$

Kaynak: Özden, 2008:173

2.2.2 BCC Modelleri

Banker, Charnes ve Cooper tarafından 1984 yılında geliştirilen ve bu kişilerin baş harfleriyle adlandırılan bu model CCR modelinin varsayımlarında değişiklik yapılarak oluşturulmuş bir modeldir. BCC modelleri CCR modellerinden farklı olarak sabit ölçek altında değil değişen ölçek varsayımı altında çalışan bir model olduğu için tüm KVB'lerin ölçeğe göre getiri tipi de belirlenebilir.(Dinçer, 2008:834)

KVB'lerinin ölçeğe göre getiri türlerinin belirlenebilmesi için CCR modellerinin dualine konvekslik kısıt denilen şu kısıt eklenmiştir: $\sum_{j=1}^n \lambda_{jk}=1$

Modelin optimal çözümü sonucunda bir KVB için hesaplanan ağırlıkların (λ_j 'ler) toplamı 1'den büyükse KVB ölçeğe göre azalan getiriye; birden küçük ise artan getiriye ve 1'e eşit ise sabit getiriye göre faaliyet gösteriyor anlamına gelmektedir(Özden, 2008:174).

Özden'in (2008), Cooper ve diğerlerinden (2004) derlediği girdi ve çıktı yönelimli BCC modellerinin primal ve dual formları Tablo 4'te verilmiştir:

Tablo 4: BCC Modelleri

Girdi Yönelimli BCC Modelleri		Çıktı Yönelimli BCC Modelleri	
Primal	Dual	Primal	Dual
$Enk \theta_k$ $\theta_k X_{ik} - \sum_{j=1}^n \lambda_{jk} X_{ij} \geq 0$ $\sum_{j=1}^n \lambda_{jk} Y_{rj} \geq Y_{rk}$ $\sum_{j=1}^n \lambda_{jk} = 1$ $\lambda_{jk} \geq 0$	$Enb \sum_{r=1}^s u_r Y_{rk} - u_k$ $\sum_{r=1}^s u_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i X_{ij} - u_k \leq 0$ $\sum_{i=1}^m v_i X_{ik} = 1$ $u_r, v_i \geq \varepsilon > 0, u_k \text{ serbest}$	$Enb Z_k$ $Z_k Y_{rk} - \sum_{j=1}^n \eta_{jk} Y_{ij} \leq 0$ $\sum_{j=1}^n \eta_{jk} X_{ij} \leq X_{ik}$ $\sum_{j=1}^n \eta_{jk} = 1$ $\eta_{jk} \geq 0$	$Enk \sum_{i=1}^m v_i X_{ik} - v_k - \sum_{r=1}^s u_r Y_{rj} + \sum_{i=1}^m v_i X_{ij} - v_k$ $\sum_{i=1}^m u_r Y_{rk} = 1$ $u_r, v_i \geq \varepsilon > 0, v_k \text{ serbest}$

Kaynak: Özden, 2008:174

2.2.3 Toplamsal Modeller

CCR ve BCC etkinlik modelleri oransal (radyal) ölçüm yapılarıdır. Girdi yönelimli modellerde çıktı miktarı sabit kalırken girdiler oransal olarak azaltılmaktadır. Ya da çıktı yönelimli modellerde girdi miktarı sabit tutulup çıktı miktarında orantılı olarak arttırılmaktadır. Charnes, Cooper, Golany, Seiford ve Sturz (1985) , girdi ve çıktı yönelimli modelleri tek bir modelde kombine eden toplamsal modeli önermişlerdir. Bu model sayesinde eş zamanlı olarak hem girdilerin azaltılması hem de çıktılarının arttırılması amacına ulaşılabacaktır. Toplamsal modelin farklı çeşitleri bulunmaktadır. En çok kullanılan toplamsal modelin primal şekli aşağıdaki gibi tanımlanabilir(Cook ve Seiford, 2009:4):

$$\begin{aligned} & \text{Max } \sum_i s_i^- + \sum_r s_r^+ \\ & \sum_j \lambda_j x_{ij} + s_i^- = x_{i0} \quad i=1, \dots, m \\ & \sum_j \lambda_j y_{rj} + s_r^+ = y_{r0} \quad r=1, \dots, s \\ & \sum_j \lambda_j = 1 \\ & \lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0 \end{aligned}$$

2.2.4 Çarpımsal Modeller

Charnes tarafından önerilen bu model diğer modellerden farklı olarak logaritmik kısıtlar içermektedir. Parçalı logaritmik doğrusal zarflama geliştirilerek veri zarflama analizi yönteminin çarpımsal modeli elde edilmiştir. Bu modelde etkin olmayan karar biriminin etkinlik sınırına uzaklığının hesaplanmasında doğrusal yerine üstel ifadeler kullanılması olanağı verilmektedir. Bu modelde girdi yönelimi veya çıktı yönelimi yoktur. Çarpımsal modelin primal ve dual modelleri şu şekildedir(Karataş, 2014:25):

Çarpımsal Primal

$$\text{Min } z_0 = \sum_{r=1}^s s_r^+ - \sum_{i=1}^m s_i^-$$

Kısıtlar:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j \text{Log}(y_{rj}) - s_i^+ = \text{Log}(y_{r0})$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j \text{Log}(x_{ij}) + s_i^- = \text{Log}(x_{i0})$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \quad s_i^+, s_i^-, \lambda_j \geq 0 \quad j=1, \dots, n \quad r=1, \dots, s \quad i=1, \dots, m$$

Çarpımsal Dual

$$\text{Max } h_0 = \sum_{r=1}^s u_r \text{Log}(y_{ro}) - \sum_{i=1}^n v_r \text{Log}(x_{io}) + u_0$$

Kısıtlar:

$$\sum_{r=1}^s u_r (\text{Log}(y_{rj}) - \sum_{i=1}^n v_r \text{Log}(x_{ij})) + u_0 \leq 0$$

$$u_r, v_r \geq 0 ; u_0 \text{ serbest } j=1, \dots, n \quad r=1, \dots, s \quad i=1, \dots, m$$

2.3 MALMQUIST TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİĞİ ENDEKSİ

Parametrik olmayan bir etkinlik ölçüm tekniği olan VZA statik bir analiz olması nedeniyle analize dâhil edilen karar verme birimlerinin sadece belli bir dönem için etkinliğini ölçmektedir. Fakat Veri zarflama analizi kapsamında yapılan analizlerde bir yılda etkin olan bir KVB diğer yıllarda etkin bulunmayabilir. Yine aynı şekilde etkin olmayan bir KVB analizin yapıldığı yılı takip eden yıllarda etkin olabilir. Bu değişimler nedeniyle karar verme birimlerinin etkinliklerinin analiz dönemi süresi içinde nasıl bir değişim izlediği de ele almak gerekir (Atukalp, 2018:25).

Malmquist Toplam Faktör Verimliliği (TFV) Endeksi olarak adlandırılan bu teknik uzaklık fonksiyonları yardımıyla endeks kurma fikrini ilk ortaya atan Sten Malmquist'in adı verilen ve Caves, Christensen ve Diewert tarafından 1982 yılında geliştirilen VZA temelli bir tekniktir. Bu teknik ortak teknolojiye göre her bir veri noktasının farklarının oranlarını hesaplayarak, iki veri noktası arasındaki toplam faktör verimliliğindeki değişmeyi ölçer. Söz konusu ölçüm için de uzaklık fonksiyonlarını kullanır (Akyüz ve diğerleri 2013:120).

Günümüzde uzaklık fonksiyonlarının hesaplanmasında en çok başvurulan yaklaşım olan Malmquist TFV endeksi Fare ve diğerlerinin 1994 yılında geliştirdikleri çalışmada esas alınmış yaklaşım olan; t döneminde ortak teknolojiye dayanılarak elde edilen Malmquist TFV değişim endeksinin ve bunu izleyen t+1 döneminde ortak teknolojiye dayanılarak elde edilen Malmquist TFV değişim

endeksinin geometrik ortalaması olarak tanımlanarak uzaklık fonksiyonu çerçevesinde aşağıdaki şekilde hesaplanır(Fare ve diğerleri, 1994:70):

$$M_0(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \sqrt{\left(\frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)}\right) \left(\frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(x^t, y^t)}\right)}$$

$x^t = t$ dönemindeki girdi vektörü

$x^{t+1} = t + 1$ dönemindeki girdi vektörü

$y^t = t$ dönemindeki çıktı vektörü

$y^{t+1} = t + 1$ dönemindeki çıktı vektörü

Yukarıdaki denklemde $D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})$, $t + 1$ dönemi verisinin t dönemi teknolojisinden olan uzaklığını ifade eder.

Malmquist TFV değişimini oluşturan alt unsurları açıklamak için yukarıdaki denklem aşağıdaki şekilde yazılabilir(Fare ve diğerleri, 1994:71):

$$M_0(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)} \times \left[\left(\frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)} \right) \left(\frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(x^t, y^t)} \right) \right]^{1/2}$$

Bu, Malmquist TFV değişim endeksinin etkinlik değişimi ve teknik değişimin çarpımı olarak ifade edildiğini gösterir. Yani yukarıdaki eşitliğin sağ tarafındaki ilk ifade etkinlik değişimini, karekök içindeki ifade ise teknik değişimi ifade etmektedir(Fare ve diğerleri, 1994:71):

$$\text{Etkinlik Değişimi} = \frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)}$$

$$\text{Teknik Değişim} = \left[\left(\frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)} \right) \left(\frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(x^t, y^t)} \right) \right]^{1/2}$$

Etkinlik değişimi, t ve $t + 1$ dönemleri arasında teknik etkinlik değişimini hesaplar. Saf teknik etkinlik değişimi ve ölçek etkinliği değişimi olmak üzere iki bileşene ayrıştırılabilir. Saf teknik değişim t ve $t + 1$ dönemleri arasındaki değişken getiri altındaki etkinlikteki değişimi ölçerken teknik değişim ise t ve $t + 1$ dönemleri arasındaki teknolojik değişimi hesaplar(Fare ve diğerleri, 1994:71).

Böylece M_0 fonksiyonunun değeri eğer 1'den büyük ise toplam faktör verimliliğinde t döneminden $t + 1$ dönemine artış yani ilerleme var demektir. 1'den küçük olması durumunda ise toplam faktör verimliliğinde aynı dönemler için azalış

yani gerileme olduğunu gösterir. Yani, Malmquist TFV endeksi verimlilik değişimini analiz etmek için belirli bir zaman periyodu içindeki t ve $t + 1$ gibi iki dönemi karşılaştırmaktadır(Dinçer, 2008:837).



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BANKACILIK SEKTÖRÜNDE VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

3.1 BANKA TANIMI VE BANKACILIKTA ETKİNLİK

Bankalar hayatın içinde ticari açıdan olduğu gibi iktisadi açıdan da epeyce önemli bir yere sahiptir. Banka kurumları ülke ekonomilerinin gelişmesine katkıda bulunan ve modern dünyada önemli bir hizmet sektörü olarak görülen tarihi çok eskilere dayanan kurumlardır. Günümüzde artık bir bankanın işlevi herhangi bir ülkenin aynı coğrafi sınırıyla sınırlı dahi değildir. Bankalar çoğu işletme için önemli birer finansman kaynağı vazifesi görürler.

Türk Dil Kurumu'na göre bankanın tanımı *“faizle para alıp veren, kredi, iskonto, kambiyo işlemleri yapan, kasalarında para, değerli belge, eşya saklayan ve ticaret, sanayi, ekonomi alanlarında çeşitli etkinliklerde bulunan kuruluş”* şeklinde yapılmıştır.

Türk bankacılık sektörü Merkez Bankası, Ticaret Bankaları, Kalkınma Bankaları ve yatırım bankalarından oluşmaktadır. Bankaların gerçekleştirebileceği faaliyetler 5411 Sayılı Bankacılık Kanunu (BK) 4.madde belirlenmiştir. Bu faaliyetler arasından mevduat ve katılım fonu kabulü, kredi ve banka kartları ile seyahat çeklerinin ödeme vasıtalarının ihracı, nakdi ve gayri nakdi kredi verme işlemleri, kambiyo işlemleri, yatırım danışmanlığı işlemleri örnek gösterilebilir(BK, 2005: madde 4).

Bankacılık sektörü gerek aktif büyüklüğü gerekse yarattığı istihdam açısından ekonomi içinde çok büyük ağırlığa sahiptir. Ülkemizde türlerine göre faaliyette bulunan bankalar kamu, özel, yabancı, mahalli olmak üzere 4 grupta sınıflandırılan ticaret (mevduat) bankaları, kamu sermayeli, özel sermayeli ve yabancı sermayeli olmak üzere 3 grupta sınıflandırılan kalkınma ve yatırım bankaları ile katılım bankaları olmak üzere 3 kısımda gruplandırılabilir. 5411 Sayılı Bankacılık Kanununun (BK) “tanımlar ve kısaltmalar” başlıklı 3.maddesinde mevduat, katılım, kalkınma ve yatırım bankalarının tanımları yapılmıştır(Arabacı, 2018:28).

Türkiye Bankalar Birliği'nin (TBB) istatistiki verilerine göre Türkiye Bankacılık sektöründe 2018 Aralık ayı sonu itibariyle faaliyette bulunan 52 adet bankanın dağılımı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir:

Tablo 5: 2018 Yılı Aralık Ayı Sonu Banka Sayıları

2018 ARALIK AYI SONU İTİBARI İLE BANKA SAYILARI					
Mevduat Bankaları				Kalkınma ve Yatırım Bankaları	Katılım Bankaları
Kamu	Özel	Yabancı Sermayeli	TMSF		
3	9	21	1	13	5

Kaynak: TBB İstatistik Raporlarından Derlenmiştir.

Yine, Türkiye Bankalar Birliği'nin (TBB) istatistiki verilerine göre Mevduat bankaları ve kalkınma ve yatırım bankalarının 2018 yılı sonu itibariyle toplam personel sayısı 192313 kişidir. Personel sayısı bir önceki 2017 yıl sonuna göre %1 oranında (1.191 kişi) azalmıştır. Mevduat bankaları ile kalkınma ve yatırım bankalarının 2018 yılı sonu itibarıyla toplam şube sayısı 10454'tir. Şube sayısı ise 2017 yılının aynı ayına göre 94 adet azalmıştır.

Aşağıdaki tabloda bu çalışmada analiz kapsamında olan yılların yılsonu itibariyle toplam banka sayıları türlerine göre gösterilmiştir:

Tablo 6: Banka Sayıları

	2014	2015	2016	2017	2018
Mevduat Bankaları	34	34	34	34	34
Kamusal Sermayeli Mevduat Bankaları	3	3	3	3	3
Özel Sermayeli Mevduat Bankaları	11	11	9	9	9
Yabancı Sermayeli Mevduat Bankaları	19	19	21	21	21
TMSF'ye Devreden Bankalar	1	1	1	1	1
Katılım Bankaları	4	5	5	5	5
Kalkınma ve Yatırım Bankaları	13	13	13	13	13
Toplam Banka Sayısı	51	52	52	52	52

Kaynak: TBB İstatistik Raporlarından Derlenmiştir.

Günümüzde bankaların sunduğu hizmetlere gelişen teknoloji ile birlikte sürekli yeni hizmetler eklense de en önemli işlevi ekonomide atıl olarak bulunan fonları toplayarak gerek şahıslara gerekse işletmelere kaynak olarak aktarmaktır. Bu nedenle finans sektörünün yapıtaşı olan bankaların etkinliklerinin ölçülmesi araştırmacılar için her zaman ilgi çekici bir araştırma konusu olmuştur. Dolayısıyla bankacılık sektöründe etkinlik hem makro hem de mikro düzeyde önemlidir ve kaynakları etkin bir şekilde tahsis etmek için bankalar sağlam ve verimli olmalıdır.

Bankaların etkinliği ölçülürken alınacak temel karar, hangi etkinlik kavramının kullanılması gerektiğidir. Bankaların etkinliğini analiz etmek için kullanılmakta olan en önemli ekonomik etkinlik kavramları; maliyet, kâr ve alternatif kâr etkinliğidir. Berger ve Master'e (1997) göre bunun sebebi sadece teknoloji kullanımına dayanmak yerine piyasa fiyatlarına ve rekabete tepki olarak ekonomik optimizasyona dayanıyor olmalarıdır.

Maliyet etkinliği, bir bankanın maliyetinin aynı koşullar altında aynı çıktı paketini üretmek için pratikte üretimi en iyi uygulayan bankanın maliyetinin ne kadar yakın olacağının ölçüsüdür. Değişken maliyetlerin değişken girdi fiyatlarına, değişken çıktı miktarlarına, sabit girdi veya çıktılarına, çevresel faktörlere, rasgele hatalara ve etkinliğe bağlı olduğu bir maliyet fonksiyonundan türetilir(Berger ve Master,1997:898).

Standart kâr etkinliği, bir bankanın belirli bir girdi fiyatları ve çıktı fiyatları (ve diğer değişkenler) seviyesinde mümkün olan maksimum kârı elde etmeye ne kadar yakın olduğunun ölçüsüdür. Maliyet fonksiyonunun aksine standart kâr fonksiyonu değişken maliyetlerin yerine değişken kârları belirler ve tüm çıktı miktarlarını istatistiksel olarak gözlemlenen (muhtemelen etkinsiz) seviyelerinde sabit tutmaktan ziyade verilen çıktı fiyatlarını alır. Böylece bankada bağımlı değişken olan kâr girdilerinin yanı sıra değişen çıktılarıyla kazanılabilecek gelirlerin dikkate alınmasına izin verir(Berger ve Master,1997:899).

Standart kâr etkinliği, veri seti içindeki en iyi uygulama noktası olan kâr maksimizasyonu ile karşılaştırmaya dayanırken, maliyet verimliliği, performansı en iyi duruma getirmeyecek olan mevcut seviyede sabit tutan performansı değerlendirir(Berger ve Master,1997:900).

Alternatif kâr etkinliği, bir bankanın çıktı fiyatlarından ziyade belirli çıktı seviyelerinde maksimum kârı kazanmaya ne kadar yaklaştığının ölçüsüdür. Alternatif kar fonksiyonu, standart kar fonksiyonu ile aynı bağımlı değişkeni ve maliyet fonksiyonu ile aynı dışsal değişkenleri kullanır. Bu nedenle, standart kar fonksiyonunda olduğu gibi etkinsizlik olarak en uygun çıktıdan sapmaları saymak yerine, çıktı fiyatlarının değişmesi ve kârları etkilemesi serbest iken, değişken çıktı maliyet fonksiyonunda olduğu gibi sabit tutulur(Berger ve Master,1997:901).

3.2 BANKACILIK SEKTÖRÜ VZA UYGULAMALARINDA GİRDİ VE ÇIKTI YAKLAŞIMLARI

Bankalar, çok sayıda girdi ve çok sayıda çıktı değişkenine sahip karar verme birimleridir. Bu sebepten bankacılık sektöründe etkinliğin ölçülmesinde önemli noktalardan biri analize dâhil edilecek girdilerin ve çıktıların ne olduğudur. Girdi ve çıktı olarak kabul edeceğimiz değişkenler elde ettiğimiz sonuçları etkiler. Literatürde banka etkinlik analizlerinin herhangi birinde çıktı olarak kabul edilen bir değişkenin bir başka analizde girdi olarak kullanılabildiğini görmekteyiz. Buna bağlı olarak etkinlik ölçümünde kullanılan VZA yönteminde girdi ve çıktı değişkenlerinin belirlenmesi elde edilen sonuçlar ile bunların değerlendirilmesinde önem arz etmektedir.

Bankalarla ilgili VZA etkinlik çalışmalarında bankaların girdi faktörlerini ve çıktı faktörlerini belirlemek için yaygın olarak kullanılan dört tane ana yaklaşım vardır. Bunlar aracılık yaklaşımı, üretim yaklaşımı, kullanıcı maliyeti yaklaşımı ve katma değer yaklaşımıdır(Ahn ve Le, 2014:9).

3.2.1 Aracılık Yaklaşımı

Bu yaklaşım bankaların finansal aracılık rolüne ilişkin kaygılar nedeniyle çoğu VZA çalışmalarında kullanılmaktadır. Sealey ve Lindey (1977) bu yaklaşımın kurucuları olarak kabul edilir. Bu yaklaşımda bankalar finansal aracı olarak nitelendirilmektedir. Finansal aracılık hizmetlerinin pazar değerini maksimize ederek kârı maksimize etme hedefiyle bankacılık işlemlerinin fon aracılık sürecine

odaklanır. Böylece bu yaklaşım mevduat ve diğer kaynakları girdi faktörü, kredi ve diğer varlıkları çıktı faktörü olarak görmekle birlikte mevduat ve kredi hesaplarının sayısı yerine bu hesapların parasal değerini kullanma eğilimindedir. Diğer yaklaşımlarla kıyaslandığında aracılık yaklaşımı banka etkinlik çalışmalarında en geniş uygulamaya sahip olan yaklaşımdır. Bunun en önemli sebebi kaynakların ve varlıkların parasal değeri açısından stok verilerinin çoğunlukla finansal tabloları olması nedeniyle performans ölçümü için gerekli olan verilere erişim olanağıdır(Ahn ve Le, 2014:12).

3.2.2 Üretim Yaklaşımı

Bu yaklaşım Benston(1965) tarafından önerilmiştir. Bu yaklaşım bankaları işletme maliyetlerini en aza indirmeyi amaçlayan hizmet üreticileri olarak nitelendirmektedir. Hizmet üretme sürecine odaklanır. Üretim yaklaşımında girdiler işgücü, sermaye, tesisler, duran varlıklar, bilgi sistemleri gibi fiziksel değerleri ve ilişkili maliyetleri gibi içerir. Çıktı faktörleri ise vadeli mevduat, vadesiz mevduat, taksitli krediler, işletme kredileri, konut kredileri ve senetler gibi bankacılık hizmetleri olarak tanımlanır(Ahn ve Le, 2014:13).

3.2.3 Kullanıcı Maliyeti Yaklaşımı

Kullanıcı maliyeti yaklaşımı Hancock'ın (1985,1986.1991) çalışmalarıyla ortaya çıkmıştır. Bu yaklaşımda bankalar ekonomik getirilerini maksimize etmek için varlıklar ile yükümlülüklerinin kullanıcı maliyetlerini minimize etmek amacıyla olan finansal hizmet üreticileri olarak tanımlanır. Finansal hizmetlerin kullanıcı maliyetleri ise her bir dönem için birim başına bir dolar tutmanın net değeri olarak tanımlanır. Bu yaklaşım bankaların üretim sürecinin ekonomik yönüne odaklandığı için finansal varlıkların ve yükümlülüklerin belirli bir süre için tutulması ile ilgili fırsat maliyetlerinden dolayı geliştirilmiştir. Fırsat maliyetlerine dayanır. Kullanıcı maliyetlerine bağlı olarak bir bankanın bilançosundaki her varlık ve yükümlülük kalemi bir girdi veya çıktı faktörü olarak sınıflandırılabilir. Bu yaklaşımın zorluğu

beklenen sermaye kazançları veya kayıpları gibi kolayca mevcut olmayan verileri gerektirmesidir(Ahn ve Le, 2014:14).

3.2.4 Katma Değer Yaklaşımı

Bu yaklaşım Berger (1987) tarafından geliştirilmiştir. Bu yaklaşımda bankalar rekabetçi canlılığı elde etmek amacıyla her bankacılık faaliyetinin ekonomik katma değerini en üst seviyeye çıkarmayı amaçlayan kurumlardır. Bu yaklaşım dolayısıyla işletme maliyetlerine dayanır. Faktörleri girdi ve çıktı olarak tanımlamaktan ziyade bir dereceye kadar çıktı karakteristiğine sahip tüm yükümlülük ve varlık kategorilerini dikkate alır. Çünkü katma değer kavramı maliyetlere odaklanarak bankanın uzun vadeli rekabet edebilirliği ile yakından ilişkilidir. Her bir bankacılık faaliyeti için katma değeri en üst düzeye çıkarmaya dayanmaktadır. Maliyet kar ilişkisi nedeniyle çıktılar mevduatlar ve krediler olarak tanımlanır. Girdi seti ise hem aracılık süreci için satın alınan fonlar olan finansal kaynaklardan hem de iş gücü ve fiziki sermaye gibi finansal olmayan kaynaklardan oluşmaktadır. Bu yaklaşımın zorluğu farklı banka işlemlerinden kaynaklanan değerlerin farklı katma değeri olduğundan hangi katma değer bankanın için önemli olarak kabul edileceğini belirlemek için niceliksel bir standardın olmamasıdır(Ahn ve Le, 2014:15).

3.3 BANKACILIK SİSTEMİNDE YAPILAN UYGULAMALARA İLİŞKİN LİTERATÜR TARAMASI

Literatürde etkinlik ölçümü konusunda yapılmış çok fazla çalışma bulunmakla birlikte bu çalışmalar içerisinde birçok yaklaşım geliştirilmiştir. Literatür taraması yapıldığında bankacılık sektörünün etkinliğinin ölçülmesinde özellikle son yıllarda diğer yöntemlere nazaran çoğunlukla parametrik olmayan bir yöntem olan VZA yöntemi kullanılmaktadır. Çalışmalarda analize konu olan grup ve kullanılan girdi ile çıktı değişkenleri birbirinden farklılık göstermekle birlikte yapılan çalışmaların genel amacı bankacılık sektörünün tümünün veya yapılan araştırmaya dâhil edilen belirli bankaların etkinliklerinin belirlenmesi, etkinsiz olarak belirlenen bankaların etkin olarak belirlenen bankaları referans alarak iyileştirme önerilerinde

bulunulmasıdır. Bankacılık sektöründe VZA yönteminin kullanıldığı çalışmalardan bazıları aşağıda özetlenmiştir:

Zaim (1995) 1980 sonrası uygulanan liberal politikaların Türk bankacılık sektöründeki ticari bankaların etkinliklerine olan etkilerini analiz ettiği çalışmada veri zarflama analizini kullanmıştır. 1981–1990 yılları arasını kapsayan söz konusu çalışmaya dâhil edilen girdi değişkenleri toplam faiz ödemeleri, işgücü, yıpranma payı harcamaları ve malzeme giderleri iken, çıktı değişkenleri ise vadeli mevduat, vadesiz mevduat, uzun ve kısa vadeli kredilerdir. Çalışma sonucunda finansal reformların teknik etkinlik üzerinde olumlu bir etkisi olduğu görülmüştür. Ayrıca kamu bankalarının özel bankalara oranla daha etkin çalıştığı belirlenmiştir.

Yolalan (1996) 1988–1995 yılları arasında Türk ticari bankalarının etkinliklerini ölçmek amacıyla yaptığı veri zarflama analizi çalışmada banka bilançolarına ait beş rasyoyu kullanmıştır. Girdi rasyoları faiz dışı giderler / toplam varlıklardır ve geri dönmeyen krediler / toplam varlıklardır. Çıktı rasyoları ise vergiler-komisyonlar toplamı / toplam varlıklar, öz sermaye-net gelir toplamı / toplam varlıklar ve likit varlıklar / toplam varlıklardır. Çalışma yabancı ve özel bankaların kamu bankalarına oranla göreceli etkin olduğunu ortaya koymuştur.

Yıldırım (1999) 1988–1996 dönemini kapsayan çalışmada veri zarflama analizi yöntemi kullanılarak dört girdi ve üç çıktı analize dâhil edilmiştir. Girdiler vadeli/vadesiz mevduat ile faiz/faiz dışı giderler olarak belirlenirken çıktılar ise krediler, faiz ve faiz dışı gelirler olarak belirlenmiştir. Çalışma dönemi itibarıyla Türk bankacılık sektöründe ölçeğe göre azalan getiri olduğu ve etkin bankaların daha kârlı olduğu ortaya konulmuştur.

Cingi ve Tarım (2000) çalışmada VZA ve Malmquist yöntemi kullanılarak Türk banka sisteminin 1986-1996 yıllarına ait göreceli etkinliği incelenmiştir. 2 adet girdi olarak toplam aktifler- toplam giderler, 4 adet çıktı olarak ise toplam kâr - toplam krediler - toplam mevduatlar - toplam geri dönenmeyen krediler/toplam krediler (kredi geri dönüş oranı) kullanılmıştır. Çalışma sonucunda özel sektör bankalarının göreceli etkinliğinin genelde kamu bankalarından daha iyi olduğu ortaya çıkmıştır.

Saha ve Ravisankar (2000) VZA tekniğiyle Hindistan bankaları arasından seçilen 25 adedinin 1992–1995 yılları arasındaki etkinliğini ölçmeye çalışmışlardır.

Girdi değişken olarak personel sayısı/şube sayısı/yatırım harcamaları/faiz haricindeki yatırım harcamaları ve harici harcamalar olmak üzere 5 girdi kalemi, çıktı değişken olarak mevduat/açık hesap/yatırımlar/toplam gelir/faiz geliri/faiz dışı gelir/kullanılabilir fonlar ve (faiz gelirleri-faiz giderleri) olmak üzere 7 çıktı kalemi kullanılmıştır.

Mercan, Reisman, Yolalan ve Emel (2003) 1989-1999 dönemlerinde veri zarflama yöntemi ile etkinlik ölçümü yapmışlardır. Girdi olarak personel harcamaları / likit varlıklar ile kredilerin toplamı ve toplam giderler / toplam gelirler kullanılmıştır. Çıktı olarak ise likit varlıklar ile kredilerin toplamı / toplam varlıklar, öz sermaye ve net kâr toplamı / toplam yükümlölükler, sermayenin ortalama getirisi kullanılmıştır. Analiz sonucuna göre kamusal bankalar çoğunlukla daha düşük etkinlik skoruna sahip çıkmıştır.

Casu ve Molyneux (2003) çalışmalarında 1993-1997 yılları arasında Avrupa ölkelerinde bankaların etkinlik karşılaştırmasını VZA yöntemini kullanarak yapmışlardır. Girdi olarak toplam maliyetler ve mevduatlar kullanılırken çıktı olarak toplam krediler ve diğer varlıklar kullanılmıştır. Söz konusu çalışma neticesinde Avrupa bankacılık sektöründe etkinlik değişmelerinin genellikle ölkelere ait faktörler tarafından belirlendiği gözlemlenmiş ve bunun yanında ölkeler arasındaki etkinlik farklılıklarının giderek arttığı belirtilmiştir.

Anayiotos, G., Toroyan, H. ve Vamvakidis, A. (2010) 14 Avrupa ölkesinde 125 banka için 2004, 2007 ve 2009 yıllarına ait etkinliğini araştırdıkları çalışmada girdi değişkeni olarak, toplam sermaye, faiz gideri ve faaliyet giderlerini; çıktı değişkenleri olarak ise toplam krediler, vergi öncesi kâr ve menkul kıymetler portföyünü kullanmışlardır. VZA ile yapılan analiz sonucu hesaplanan etkinlik değerlerine göre en yüksek etkinlik değerlerine sahip ölkeler sırasıyla Çek Cumhuriyeti, Makedonya, Bulgaristan, Polonya, Litvanya, ve Slovakya en düşük etkinlik değerlerine sahip ölkeler ise sırasıyla Arnavutluk, Hırvatistan, Macaristan, Romanya, Sırbistan ve Ukrayna olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Diğer yandan aynı çalışmada yabancı bankaların yerli bankalardan daha etkin olduğu ortaya çıkmıştır.

Budak (2011) çalışmasında 2008, 2009 ve 2010 yıllarında Türkiye’de bankacılık sektöründe faaliyette bulunan 22 adet ticari bankanın etkinlik değerleri VZA tekniği ile hesaplanmış ve son üç yılda hangi bankaların etkin olduğu hangi

bankaların etkin olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca 2010 yılında etkinsiz olduğu tespit edilen bankalara ilişkin hedef değerler hesaplanmıştır. Kullanılan girdi değişkenler şube sayısı-personel sayısı-faiz ve faiz dışı giderler toplamı iken çıktı değişkenler toplam mevduat-toplam krediler-faiz ve faiz dışı gelirler toplamı ve net kârdır.

Küçükaksoy ve Önal (2013) çalışmalarında, 2004-2011 döneminde Türkiye’de bankacılık sektöründe faaliyet gösteren 10 adet özel sermayeli mevduat bankaları ve 5 adet yabancı sermayeli mevduat bankaları analiz edilerek etkinlikleri incelenmiştir. Girdi değişkenler toplam mevduat, faiz giderleri ve personel giderleri olarak belirlenirken, çıktı değişkenler olarak toplam kredi ve faiz gelirleri kullanılmıştır. Analizin sonuçlarına göre 2004 ve 2005 yıllarında 7 banka, 2006 yılında 6 banka, 2007 yılında 8 banka, 2008 yılında 7 banka, 2009 yılında 5 banka, 2010 ve 2011 yılında ise yine 7 bankanın teknik etkin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Akbalık ve Sırma (2013) çalışmalarında 2001 krizi sonrası Türk Bankacılık sektöründe faaliyet gösteren yabancı sermayeli bankaların 2008-2012 dönemi için sistem içindeki faaliyet etkinliği VZA tekniği ile analiz edilmiştir. Çalışma neticesinde yabancı sermayeli bankaların etkinliklerinin yıllar süresince azaldığı ve ölçek olarak da sistem içindeki ağırlıklarının belirleyiciliğinin bulunmadığı gözlemlenmiştir. Kullanılan girdi değişkenler mevduat ve faaliyet giderleri iken çıktı değişkenler krediler ve faaliyet gelirleridir.

Shafiee M., Shangı M. ve Ghaderi M. (2014) çalışmasında, bir İran bankasının 10 adet şubesinin etkinliği arka arkaya üç dönem üzerinden değerlendirilmiştir. Çalışmada girdi olarak ortalama aylık maaşlar ve işletme giderleri kullanılmıştır. Çıktı olarak da toplam krediler kullanılmıştır. Araştırma kapsamına alınan bankalar hem statik VZA modelleri ile analiz edilmiş hem de zaman faktörünü etkinliğe dahil eden dinamik modeller analiz edilmiştir. Bu çalışma İran’nın bankacılık sektöründe zaman faktörünü dâhil eden ilk çalışmadır. Analiz sonucunda elde edilen karşılaştırmalı sonuçlara göre dinamik modelin verimlilik bakımından dönemler üzerinde daha geniş kapsamlı bir yaklaşım sağlayabileceği ve tek bir dönemdeki verimsizliğin diğer dönemlerle karşılanabileceğini göstermiştir.

Araştırmaya dâhil edilen 20 adet bankanın etkinlik analizinde girdi ve çıktı değişken olarak kullanılabilecek değişkenler arasından analiz için en uygun değişkenlerin seçilebilmesi için bankacılık sektöründe VZA ve Malmquist TFV

Endeksi yöntemleri kullanılarak daha önce yapılmış çalışmalardan bazıları girdi-çıktı boyutu ele alınarak aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (Eroğlu,2007:68;Dikmen,2010:97;Savaş,2009:101):

Tablo 7: Bankacılık Sektöründe VZA- Malmquist TFFV Endeksi ile Yapılan Bazı Çalışmaların Girdi-Çıktı Değişkenleri

Araştırmacı	Dönem	Girdiler	Çıktılar
Berg, Forsund ve Jansen (1992)	1980-1989	İşgücü / Fiziki Sermaye / Malzeme /Bina	Vadesiz Mevduat / Vadeli Mevduat / Kısa Vadeli Krediler / Uzun Vadeli Krediler/ Diğer Hizmetler
Tatje ve Lovell (1995)	1997-1998	Personel Sayısı / Personel Dışı hacamalar	Krediler / Tasarruf / Çek Hesabı
Zaim (1995)	1981-1989	Personel Sayısı / Faiz Giderleri/ Amortisman Giderleri	Mevduat Hacmi /Kredi Hacmi
Jackson, Fethi ve İnal (1998)	1992-1996	İşgücü / Faliyet Giderleri	Vadesiz Mevduat / Vadeli Mevduat / Toplam Krediler
Mahmud Zaim (1998)	1991-1992	İşgücü Sermaye /Toplam mevduat / Diğer ödünç alınan fonlar	Krediler
Yıldırım (1999)	1988-1996	Vadeli Mevduat / Vadesiz Mevduat / Faiz Giderleri / Faiz Dışı Giderler	Krediler / Faiz gelirleri / Faiz Dışı Gelirler
Mercan ve Yolalan (2000)	1989-1998	Personel giderleri / Toplam aktifler Toplam giderler / Toplam gelirler	Portföy / Toplam aktifler Özkaynak+Net kâr / Toplam pasifler Ortalama özkaynak kârlılığı
Cingi ve Tarım (2000)	1989-1996	Toplam Aktifler / Toplam giderler	Toplam kâr /Toplam kredi /Toplam mevduat / Kredi Geri Dönüş Oranı
Maudos ve Pastor (2002)	1993-1996	Kredilendirilebilir Fonlar / İşgücü/ Fiziki Sermaye	Kâr Sağlayan Varlıklar / Menkul Kıymetler Portföyü
Sathye (2002)	1995-1999	Faiz giderler / Faiz dışı giderler	Net faiz geliri / Faiz dışı gelir

Tablo 7: (Devam) Bankacılık Sektöründe VZA- Malmquist TFV Endeksi ile Yapılan Bazı Çalışmaların Girdi-Çıktı Değişkenleri

Araştırmacı	Dönem	Girdiler	Çıktılar
Atan (2003)	1999-2001	Mevduat /Mevduat dışı kaynaklar Özkaynaklar /Faiz giderleri/ Faiz dışı giderler/ Şube sayısı /Personel sayısı	Toplam krediler
Casu ve Molyneux (2003)	1993-1997	Toplam giderler /Toplam mevduat	Toplam krediler/ Diğer kazandıran varlıklar
Türker Kaya ve Doğan (2005)	2002-2004	Personel giderleri / Toplam aktifler Diğer faiz dışı giderler / T. aktifler Şube başına personel sayısı	Toplam krediler / Toplam aktifler Faiz gelirleri / Toplam aktifler
		Mevduat / Toplam aktifler Mevduat dışı yabancı kaynak. / T. aktifler	Toplam krediler / Toplam aktifler Faiz gelirleri / Toplam aktifler
		Faiz giderleri / Toplam aktifler Faiz dışı giderler / Toplam aktifler	
Chen, Skully ve Brown (2005)	1993-2000	Faiz giderleri Faiz dışı giderler Mevduatın fiyatı (mevduata ödenen faizler / mevduat) Sermayenin fiyatı (faiz dışı giderler / sabit varlıklar)	Krediler Mevduatlar Faiz dışı gelirler
Önal ve Sevimeser (2006)	1980-2004	Mevduat Faiz giderleri Faiz dışı giderler	Krediler Faiz gelirleri Faiz dışı gelirler
Eleren ve Özgür (2006)	2002-2005	Mevduat, Özsermaye	Krediler
		Mevduat, Personel	Krediler
		Özsermaye, Personel	Krediler
Demir ve Gençtürk (2006)	2000-2006 (3)	İşgücü Sermaye Mevduatlar	Krediler Faiz gelirleri Faiz dışı gelirler
Paul ve Kourouche (2008)	1997-2005	Faiz Giderleri /Faiz Dışı Giderler	Faiz Gelirleri /Faiz Dışı Gelirler

Tablo 7: (Devam) Bankacılık Sektöründe VZA- Malmquist TFV Endeksi ile Yapılan Bazı Çalışmaların Girdi-Çıktı Değişkenleri

Araştırmacı	Dönem	Girdiler	Çıktılar
Lin, Hsu ve Hsiao (2007)	2002-2003	Toplam Aktifler /Toplam giderler	Faiz geliri /Faiz dışı gelir Vergi öncesi gelir
Savaş (2009)	2005-2007	Toplam Aktifler / Şube Sayısı / Personel Sayısı	Toplam Mevduat /Toplam Kredi / Net Kâr
Behdioğlu ve Özcan (2009)	1999-2005	Personel sayısı Faiz dışı giderler Faiz giderler Şube sayısı	Toplam mevduat Toplam kredi miktarı Net kâr
Çınar (2009)	2003 Aralık	Faiz giderleri + Faiz dışı gid. / T.aktif	Faiz gelirleri + Faiz dışı gel. / T. aktif
	2009 Mart	Takipteki krediler / Toplam aktifler Mevduat / T. aktifler	Krediler / Toplam aktifler
	(üçer aylık)		Hissedar payı + Net kâr / T. aktifler
İslamoğlu (2010)	2005-2007	Şube Sayısı / Personel Sayısı / Toplam Öz Kaynaklar / Faiz Giderleri / Faiz Dışı Giderler	Faiz Gelirleri / Faiz Dışı Gelirler
Bozdağ vd. (2010)	2006 Aralık	Sermaye yeterliliği oranları Aktif kalitesi oranları Likidite yeterliliği oranları Gelir - gider yapısı oranları	Kârlılık oranları
	2009 Eylül (üçer aylık)		
Koçyiğit (2013)	2006-2010	Faiz geliri Net ücret ve komisyon gelir Diğer faaliyet geliri	Faiz gideri Kredi ve diğer alacaklar değer düşüklüğü karşılığı Diğer faaliyet giderini
Akyüz vd. (2013)	2007-2011	Mevduat /Özsermaye/Faiz giderleri	Net kâr / Faiz gelirleri
Bektaş (2013)	2007-2011	Toplam mevduat Faiz giderleri Faiz dışı giderler	Toplam krediler ve alacaklar / Faiz gelirleri / Faiz dışı gelirler
Torun ve Özdemir (2015)	2008-2013	Toplam mevduat Faiz giderleri Faiz dışı giderler	Toplam kredi ve alacaklar Faiz gelirleri Faiz dışı gelirler

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BANKACILIK SİSTEMİNDE VZA İLE ETKİNLİK ÖLÇÜMÜNE

DAİR BİR UYGULAMA

4.1 ARAŞTIRMANIN AMACI

Teknoloji alanında yaşanan gelişmelerin de etkisiyle ciddi bir rekabetin yaşandığı bankacılık sektöründe değişen ekonomik şartlar bankaların faaliyetlerini gerçekleştirirken ne derecede etkin çalıştığının belirlenebilmesini daha bir önemli kılmıştır. Bankaların diğer bankalara olan göreceli etkinliklerinin ölçülerek, her bankanın etkinliğinin değerlendirilmesi ve etkin olmayan bankalar için referans kümelerinin ve hedef değerlerinin belirlenmesi yönetsel ve mali açıdan bankalara büyük avantaj sağlayacaktır. Bu sayede etkin olmayan bankalar da etkin ve verimli çalışabilmek amacıyla etkinsizliklerinin kaynaklarını belirleyip etkin hale gelebilmeleri için hedef değerleri istikametinde girdi ve çıktı değişkenlerini ne miktarda kullanmaları gerektiğini görebileceklerdir. Ayrıca etkinliğin ölçülmesi bankaların içinde bulundukları sektörde bankanın ne durumda olduğunun belirlenebilmesine de imkan sağlar.

Bankacılık sektörünün etkinliğinin ölçme ihtiyacı artık günümüzde banka yönetimi, bankaların hisse sahipleri, bankaların müşterileri gibi çeşitli paydaşlar için önem arz eden bir konu olmuştur. Bu nedenle bankacılık sektörünün etkinliğinin analizi tüm dünyadaki araştırmacılar için büyük ilgi çekmiştir.

Bir bankanın etkinliği genel olarak bankanın ticari işlemlerini (çıktılarını) üretmek için kaynaklarını (girdilerini) hangi oranda kullanabildiğine göre ölçülür. Bir bankanın girdi düzeyini en aza indirmesiyle teknik etkinliği ortaya çıkarken, belirli bir girdi düzeyinde bankanın çıktılarının en yüksek seviyeye çıkmasıyla ekonomik etkinliği ortaya çıkar. Bu nedenle teknik etkinlik bir banka için girdi tasarrufunu, ekonomik etkinlik ise çıktı artışını temsil eder (Paul ve Das, 2015:38).

Bu çalışmanın temel amacı ülkemizin ekonomik büyümesinde çok büyük paya sahip finans sektörünün en büyük temsilcisi olan bankacılık sisteminde veri zarflama analizi tekniği kullanılarak kamu, özel ve yabancı sermayeli bankaların

etkinlik durumlarının incelenmesidir. Böylece ülkemizdeki bankacılık sektörünün son beş yıl içerisinde izlediği trendi görebilmektir.

4.2 ARAŞTIRMANIN METODU

Bu çalışma 2014, 2015, 2016, 2017 ve 2018 yıllarında (30.09.2018 tarihi itibariyle) Türkiye bankacılık sektöründe faaliyette bulunup ülkemiz genelinde şubesi olan bankalardan bazılarını içermektedir. Analize, karar verme birimleri olarak kullanılacak Türkiye’ de faaliyet gösteren 3’ü kamu sermayeli mevduat bankası, 8’i özel sermayeli mevduat bankası ve 9’u Türkiye’de kurulmuş yabancı sermayeli banka olmak üzere araştırmada ele alınan yıllarda (2018 yılı 30.09.2018 tarihi itibariyle) kâr elde eden toplam 20 adet banka dâhil edilmiştir. Söz konusu yıllara ait bankaların girdi ve çıktı değişkeni olarak seçilen verileri Türkiye Bankalar Birliği (TBB) resmi sitesinden elde edilmekle birlikte etkinlik ölçümünde veri zarflama analizi kullanılmıştır. VZA’nın seksenli yılların ortasından itibaren ulusal bankacılık endüstrisinde etkinliği ölçmek için giderek daha popüler bir yöntem haline gelmiştir. Ayrıca VZA’nın teknik etkinsizliği ölçmek için kullanılan tüm yöntemler arasında üstün bir yöntem olduğunu savunan bir çok araştırmacı bulunmaktadır.

Veri seti içerisinde negatif değere sahip veri olmaması açısından ülkemizde faaliyet gösteren bankalar arasından 2014-2018 yılları arasında dönem net kârı elde eden bankalar seçilmiş, dönem net zararı elde eden bankalar dâhil edilmemiştir. Ayrıca bankaların kârlılığı, tipik bir şekilde sermaye üretiminin temel kaynaklarından biri olup bankacılık sektöründeki rekabet pozisyonlarını ve yönetim kalitesini ortaya çıkaran açık bir göstergedir. Bir bankanın belirli bir risk profilini korumasına izin verir ve kısa vadeli sorunlara karşı bir yastık görevi görür. (Greuning ve Bratanovic, 2000:101).

Bu nedenle analize sadece dönem net kârı elde eden bankaların seçilmiş olması doğaldır. Dönem net kârı bağımlı bir değişken olması nedeniyle bu çalışmada aynı zamanda çıktı değişkeni olarak analize dahil edilmiştir.

Bu bankalar aşağıdaki tabloda 3 kategoride gösterilmiştir:

Tablo 8: Araştırmaya Konu Banka Bilgileri

BANKA SIRA NO	BANKA ADI	BANKA TÜRÜ
1	T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	Kamu Sermayeli Mevduat Bankaları
2	Türkiye Halk Bankası A.Ş.	
3	Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	
4	Akbank T.A.Ş.	Özel Sermayeli Mevduat Bankaları
5	Anadolubank A.Ş.	
6	Fibabanka A.Ş.	
7	Şekerbank T.A.Ş.	
8	Turkish Bank A.Ş.	
9	Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	
10	Türkiye İş Bankası A.Ş.	
11	Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	
12	Alternatif Bank A.Ş.	Yabancı Sermayeli Bankalar
13	Arap Türk Bankası A.Ş.	
14	Burgan Bank A.Ş.	
15	Citibank A.Ş.	
16	Denizbank A.Ş.	
17	ING Bank A.Ş.	
18	Odea Bank A.Ş.	
19	QNB Finansbank A.Ş.	
20	Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	

Metot birden çok girdi ve çıktının kullanılmasına imkân tanıyan bir metot olmakla birlikte VZA sonuçlarının analize girecek girdi ve çıktı değişkenlerinin seçimine ve veri hatalarına karşı aşırı derece duyarlı olduğunu da dikkate almak gerekir.

Tablo 8’de mülkiyet yapılarına göre 3 kategori şeklinde listelenmiş olan Türkiye’de faaliyette bulunan bankaların etkinliklerinin değerlendirilmesi için daha önce bu konuda yapılmış olan çalışmalar da göz önüne alınarak genel kabul görmüş tablo 9’de gösterilmiş değişkenler modelde kullanılacak girdi ve çıktı değişkenleri olarak belirlenmiştir:

Tablo 9: Analizde Kullanılacak Değişkenler

Girdi Değişkenler	Çıktı Değişkenler
Toplam Aktifler (Milyon TL)	Toplam Krediler ve Alacaklar (Milyon TL)
Şube Sayısı (Adet)	Toplam Mevduat (Milyon TL)
Personel Sayısı (Adet)	Dönem Net Kârı (Milyon TL)

Bankacılık sektörünün özelliklerini dikkate aldığımızda yukarıda belirlenen değişkenler girdi ve çıktılarının ölçülmesinde VZA’da en çok kullanılan iki ayrı yaklaşım olan aracılık ve üretim yaklaşımlarının karması olarak düşünülebilir.

4.3 ANALİZ VE BULGULAR

4.3.1 VZA ve Bulguları

Etkinlik analizinin uygulaması için Türkiye bankacılık sektöründe faaliyette bulunup ülkemiz genelinde şubesi olan 20 adet bankanın 2014, 2015, 2016, 2017 ve 2018 yılı verileri Türkiye Bankacılar Birliği resmi web sitesinden (www.tbb.org) elde edilerek DEAP yazılımına göre derlenmiştir. Fakat çalışmanın yapıldığı tarihte 2018 yılı dönem sonu verileri henüz yayınlanmadığı için, 2018 yılı için ilk dokuz aylık dönem verileri kullanılmıştır. Derlenmiş olan bu veri kümesi için doğrusal programlama yaklaşımı ile oluşturulan Veri Zarflama Analizini gerçekleştirmek üzere bir etkinlik ölçüm programı olan DEAP 2.1 yazılımı kullanılmıştır.

Tim Coelli (1996) tarafından Fortran dilinde yazılmış bir DOS yazılımı olan DEAP Versiyon 2.1 yazılımı ölçeğe göre sabit ve değişken getiri varsayımlarına ve girdi ya da çıktıya yönelik, VZA’ya dayalı etkinlik ölçümleri yapabilmektedir. Bunun yanında Malmquist indeksi yardımıyla toplam faktör verimliliği gelişimini (MTFV) hesaplayabilmektedir. VZA için kullanılan bir çok bilgisayar yazılımı arasından DEAP 2.1 yazılımı ücretsiz, hızlı ve kolay ulaşılabilir olması açısından analizciler tarafından çokça tercih edilmektedir. Ayrıca bir DOS yazılımı olmasına rağmen Windows altında da çalışabilmektedir(Özden ve diğerleri, 2012:772).

Araştırmaya konu olan bankaların girdi kontrolünün daha kolay olması nedeniyle bu çalışmada girdiye yönelik modeller kullanılmıştır. Çünkü banka yönetimlerinin çıktı değişkenleri olan toplam mevduat, toplam krediler ve alacaklar ile net kâr değişkenlerinden ziyade daha çok girdi değişkenleri olan aktif toplam, personel sayısı ve şube sayısı üzerinde kontrol gücü bulunmaktadır. Çıktı değişkenleri dış faktörlere bağımlıdır ve banka yönetimlerinin kontrolü dışındadır. Ölçeğe göre sabit getiri varsayımı ile girdi yönlü ve ölçeğe göre değişken getiri varsayımı ile girdi yönlü iki VZA modeli ele alınarak analiz sonuçları düzenlenmiştir.

Araştırmaya konu olan 20 banka için CCR ve BCC modelleri her yıl için ayrı ayrı uygulanmıştır. Bankaların aşağıdaki tablolarda girdi yönlü iki modele ilişkin 2014-2015-2016-2017-2018 yıllarına ait etkinlik değerleri görülmektedir.

Tablo 10: Girdi Yönlü Ölçeğe Göre Sabit Getiri Modeli CCR İle VZA Etkinlik Değerleri

BANKA SIRA NO	Banka Adı	2014 Yılı Teknik Etkinlik Değeri	2015 Yılı Teknik Etkinlik Değeri	2016 Yılı Teknik Etkinlik Değeri	2017 Yılı Teknik Etkinlik Değeri	2018 Yılı Teknik Etkinlik Değeri
1	Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası A.Ş.	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
2	Türkiye Halk Bankası A.Ş.	1.000	1.000	0.977	0.949	1.000
3	Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	0.965	0.994	0.987	0.950	0.960
4	Akbank T.A.Ş.	1.000	1.000	1.000	0.971	0.938
5	Anadolubank A.Ş.	1.000	0.984	1.000	1.000	1.000
6	Fibabanka A.Ş.	1.000	1.000	0.980	0.957	0.929
7	Şekerbank T.A.Ş.	0.952	0.899	1.000	0.868	0.969
8	Turkish Bank A.Ş.	0.872	0.905	0.974	1.000	0.997
9	Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	0.961	1.000	0.982	1.000	0.913
10	Türkiye İş Bankası A.Ş.	0.997	0.949	0.966	0.935	0.957
11	Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	0.960	0.972	0.974	0.914	0.921
12	Alternatifbank A.Ş.	1.000	0.969	0.880	0.923	0.975
13	Arap Türk Bankası A.Ş.	1.000	1.000	1.000	0.917	0.887
14	Burgan Bank A.Ş.	0.993	1.000	1.000	1.000	1.000
15	Citibank A.Ş.	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
16	Denizbank A.Ş.	0.876	0.847	0.881	0.913	0.877

Tablo 10: (Devam) Girdi Yönlü Ölçeğe Göre Sabit Getiri Modeli CCR İle VZA Etkinlik Değerleri

BANKA SIRA NO	Banka Adı	2014 Yılı Teknik Etkinlik Değeri	2015 Yılı Teknik Etkinlik Değeri	2016 Yılı Teknik Etkinlik Değeri	2017 Yılı Teknik Etkinlik Değeri	2018 Yılı Teknik Etkinlik Değeri
17	ING Bank A.Ş.	0.959	0.929	0.974	1.000	0.990
18	Odea Bank A.Ş.	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
19	QNB Finansbank A.Ş.	0.929	0.881	0.879	0.903	0.834
20	Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	1.000	1.000	1.000	0.976	1.000
Ortalama		0.973	0.966	0.973	0.959	0.957

Tablo 11: Girdi Yönlü Ölçeğe Göre Değişken Getiri Modeli BCC İle VZA Etkinlik Değerleri

BANKA SIRA NO	Banka Adı	2014 Yılı Teknik Etkinlik Değeri	2015 Yılı Teknik Etkinlik Değeri	2016 Yılı Teknik Etkinlik Değeri	2017 Yılı Teknik Etkinlik Değeri	2018 Yılı Teknik Etkinlik Değeri
1	Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası A.Ş.	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
2	Türkiye Halk Bankası A.Ş.	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
3	Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	0.995	1.000	1.000	1.000	0.993
4	Akbank T.A.Ş.	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
5	Anadolubank A.Ş.	1.000	0.984	1.000	1.000	1.000
6	Fibabanka A.Ş.	1.000	1.000	0.984	0.958	0.933
7	Şekerbank T.A.Ş.	0.971	0.923	1.000	0.898	1.000
8	Turkish Bank A.Ş.	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
9	Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	1.000	1.000	1.000	1.000	0.970
10	Türkiye İş Bankası A.Ş.	1.000	1.000	0.994	0.973	0.957
11	Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
12	Alternatifbank A.Ş.	1.000	0.974	0.899	0.923	0.991
13	Arap Türk Bankası A.Ş.	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
14	Burgan Bank A.Ş.	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
15	Citibank A.Ş.	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
16	Denizbank A.Ş.	0.905	0.853	0.923	0.973	0.939
17	ING Bank A.Ş.	1.000	0.986	0.986	1.000	0.993

Tablo 11: (Devam) Girdi Yönlü Ölçeğe Göre Sabit Getiri Modeli BCC İle VZA Etkinlik Değerleri

BANKA SIRA NO	Banka Adı	2014 Yılı Teknik Etkinlik Değeri	2015 Yılı Teknik Etkinlik Değeri	2016 Yılı Teknik Etkinlik Değeri	2017 Yılı Teknik Etkinlik Değeri	2018 Yılı Teknik Etkinlik Değeri
18	Odea Bank A.Ş.	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
19	QNB Finansbank A.Ş.	0.968	0.913	0.892	0.925	0.835
20	Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Ortalama		0.992	0.982	0.984	0.983	0.981

Etkinlik değeri 1'e eşit olan bankalar etkin KVB olarak kabul edilirken diğerleri etkinlik değeri oranında göreceli olarak etkinsiz bankalardır. Girdi yönlü CCR modeli ile yapılan analiz sonucunda 2014 yılında 10 bankanın, 2015 yılında 10 bankanın, 2016 yılında 9 bankanın, 2017 yılında 8 bankanın, 2018 yılında 7 bankanın toplam etkin olduğu görülmüştür. Girdi yönlü BCC modeli ile yapılan analizde ise 2014 yılında 16 bankanın, 2015 yılında 14 bankanın, 2016 yılında 14 bankanın, 2017 yılında 14 bankanın, 2018 yılında 12 bankanın teknik olarak etkin olduğu görülmüştür. Bu durumda aynı bankalar için ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında yapılan analizde ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında yapılan analize göre her yıl için geçerli olmak üzere daha fazla bankanın etkin olduğunu görülmektedir. Ayrıca bankaların her iki modeli ile yapılan analizinde de Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası, Citibank ve Odeabank'ın tüm yıllar için etkin birer banka olduğu görülmüştür.

Tablo 12: Girdi Yönlü Ölçeğe Göre Sabit Getiri Modeli CCR İle VZA Referans Kümeleri

BANKA SIRA NO	Banka Adı	2014 Yılı Referans Kümesi	2015 Yılı Referans Kümesi	2016 Yılı Referans Kümesi	2017 Yılı Referans Kümesi	2018 Yılı Referans Kümesi
1	Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası A.Ş.	1	1	1	1	1
2	Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2	2	5;1;18;14;20	5;1;18;14;15	2
3	Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	12;18;4;2	1;4;14;2	1;20;14;5	5;14;1;18;15	1;20;14
4	Akbank T.A.Ş.	4	4	4	18;1;15	18;1;15

Tablo 12: (Devam) Girdi Yönlü Ölçeğe Göre Sabit Getiri Modeli CCR İle VZA Referans Kümeleri

BANKA SIRA NO	Banka Adı	2014 Yılı Referans Kümesi	2015 Yılı Referans Kümesi	2016 Yılı Referans Kümesi	2017 Yılı Referans Kümesi	2018 Yılı Referans Kümesi
5	Anadolubank A.Ş.	5	6;15;9	5	5	5
6	Fibabanka A.Ş.	6	6	20;5;14;18	15;18;5;14	1
7	Şekerbank T.A.Ş.	18;6;5	18;6	14;5	8;18;14	5;1
8	Turkish Bank A.Ş.	18;6	6;18	18;5	8	5;15
9	Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	5;2;6;12	9	20;14;5	9	1;15;5
10	Türkiye İş Bankası A.Ş.	5;2;12;4	14;2;6;20	1;20;14;5	15;1;14;9;17	1;20;14
11	Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	18;12;4;2	4;18;14;2	5;18;1;20;14	18;1;15;14;5	15;20;14;1
12	Alternatifbank A.Ş.	12	18;14;4	14;18	18;14;8	14;1;15;18
13	Arap Türk Bankası A.Ş.	13	13	13	15	15;5
14	Burgan Bank A.Ş.	6;18	14	14	14	14
15	Citibank A.Ş.	15	15	15	15	15
16	Denizbank A.Ş.	18;6;5	6;9;15	5;15;18;1	9;17;15	1;5
17	ING Bank A.Ş.	18;6	14;6	20;14;5	17	1;20;5
18	Odea Bank A.Ş.	18	18	18	18	18
19	QNB Finansbank A.Ş.	6;12;5	6;9	20;14;5	14;17;9;15	20;1;5
20	Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	20	20	20	14;1;17;15	20

Yukarıdaki tabloya baktığımızda girdi yönlü ölçeğe göre sabit getiri modeli CCR ile yapılan analize dâhil edilmiş bankaların referans kümelerini görmekteyiz. Tüm yıllar için etkin bir banka olmayan Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.'yu örnek olarak alırsak 2014 yılında referans kümesi $RK=\{\text{Alternatifbank A.Ş.}, \text{Odea Bank A.Ş.}, \text{Akbank A.Ş.}, \text{Türkiye Halk Bankası A.Ş.}\}$ 'dir. 2015 yılında referans kümesi $RK=\{\text{Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası A.Ş.}, \text{Akbank A.Ş.}, \text{Burgan Bank A.Ş.}, \text{Türkiye Halk Bankası A.Ş.}\}$ 'dir. 2016 yılında referans kümesi $RK=\{\text{Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası A.Ş.}, \text{Türkiye Garanti Bankası A.Ş.}, \text{Burgan Bank A.Ş.}, \text{Anadolubank A.Ş.}\}$ 'dir. 2017 yılında referans kümesi $RK=\{\text{Anadolubank A.Ş.}, \text{Burgan Bank A.Ş.}, \text{Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası A.Ş.}, \text{Odea Bank A.Ş.}, \text{Citibank A.Ş.}\}$ 'dir. 2018 yılında referans kümesi $RK=\{\text{Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası A.Ş.}, \text{Türkiye Garanti Bankası A.Ş.}, \text{Burgan Bank A.Ş.}\}$ 'dir.

Tablo 13: Girdi Yönlü Ölçeğe Göre Değişken Getiri BCC Modeli İle VZA Referans Kümeleri

BANKA SIRA NO	Banka Adı	2014 Yılı Referans Kümesi	2015 Yılı Referans Kümesi	2016 Yılı Referans Kümesi	2017 Yılı Referans Kümesi	2018 Yılı Referans Kümesi
1	Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası A.Ş.	1	1	1	1	1
2	Türkiye Halk Bankası A.Ş.	2	2	2	2	2
3	Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	10;18;4;2;11	3	3	3	1;20;2;14
4	Akbank T.A.Ş.	4	4	4	4	4
5	Anadolubank A.Ş.	5	6;15;9;8	5	5	5
6	Fibabanka A.Ş.	6	6	9;18;7;5;14	15;9;5;14;18	14;1;8
7	Şekerbank T.A.Ş.	6;18;2;9	6;9;18	7	9;14;5	7
8	Turkish Bank A.Ş.	8	8	8	8	8
9	Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	9	9	9	9	1;7;15
10	Türkiye İş Bankası A.Ş.	10	10	1;20;11	1;3;2	1;20;15;14
11	Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	11	11	11	11	11
12	Alternatifbank A.Ş.	12	18;14;15;4	18;14;8	18;5;14;8	18;1;15;14
13	Arap Türk Bankası A.Ş.	13	13	13	13	13
14	Burgan Bank A.Ş.	14	14	14	14	14
15	Citibank A.Ş.	15	15	15	15	15
16	Denizbank A.Ş.	9;2;18	18;9;2	1;18;15	1;2;18	20;5;15;1
17	ING Bank A.Ş.	17	14;9;18	20;3;9;14	17	1;20;5
18	Odea Bank A.Ş.	18	18	18	18	18
19	QNB Finansbank A.Ş.	10;9;12	9;11;2	1;14;9	1;14;9;3	20;1;15;5
20	Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	20	20	20	20	20

Yukarıdaki tabloya baktığımızda ise girdi yönlü ölçeğe göre değişken getiri modeli BCC ile yapılan analize dâhil edilmiş bankaların referans kümelerini görmekteyiz. Tüm yıllar için etkin bir banka olmayan Denizbank A.Ş.'yi örnek olarak alırsak 2014 yılında referans kümesi $RK=\{\text{Türkiye Ekonomi Bankası A.Ş.}, \text{Türkiye Halk Bankası A.Ş.}, \text{Odea Bank A.Ş.}\}$ 'dir. 2015 yılında referans kümesi $RK=\{\text{Odea Bank A.Ş.}, \text{Türkiye Ekonomi Bankası A.Ş.}, \text{Türkiye Halk Bankası A.Ş.}\}$ 'dir. 2016 yılında referans kümesi $RK=\{\text{Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası A.Ş.}, \text{Odea Bank A.Ş.}, \text{Citibank A.Ş.}\}$ 'dir. 2017 yılında referans kümesi

RK={Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası A.Ş., Türkiye Halk Bankası A.Ş., Odea Bank A.Ş.}'dir. 2018 yılında referans kümesi RK={ Türkiye Garanti Bankası A.Ş., Anadolubank A.Ş., Citibank A.Ş., Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası A.Ş.}'dir.

Tablo 14: Girdi Yönlü CCR ve BCC Modeli İle VZA Referans Olma Sayıları

BANKA SIRA NO	Banka Adı	2014 Yılı Referans Olma Sayısı		2015 Yılı Referans Olma Sayısı		2016 Yılı Referans Olma Sayısı		2017 Yılı Referans Olma Sayısı		2018 Yılı Referans Olma Sayısı	
		CCR	BCC	CCR	BCC	CCR	BCC	CCR	BCC	CCR	BCC
1	Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası A.Ş.	0	0	1	0	5	3	6	3	11	8
2	Türkiye Halk Bankası A.Ş.	4	3	3	2	0	0	0	2	0	1
3	Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0
4	Akbank T.A.Ş.	3	1	3	1	0	0	0	0	0	0
5	Anadolubank A.Ş.	5	0	0	0	11	1	4	3	7	3
6	Fibabanka A.Ş.	7	1	7	2	0	0	0	0	0	0
7	Şekerbank T.A.Ş.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
8	Turkish Bank A.Ş.	0	0	0	1	0	1	2	1	0	1
9	Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	0	3	3	5	0	3	3	3	0	0
10	Türkiye İş Bankası A.Ş.	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
12	Alternatifbank A.Ş.	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Arap Türk Bankası A.Ş.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	Burgan Bank A.Ş.	0	0	5	2	10	4	9	4	4	4
15	Citibank A.Ş.	0	0	2	2	1	1	10	1	6	5
16	Denizbank A.Ş.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	ING Bank A.Ş.	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
18	Odea Bank A.Ş.	7	3	4	4	6	3	7	3	2	1
19	QNB Finansbank A.Ş.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	0	0	1	0	8	2	0	0	5	5

Yukarıdaki tabloya baktığımızda ise girdi yönlü ölçeğe göre sabit getiri modeli CCR ve değişken getiri modeli BCC ile yapılan analize dâhil edilmiş bankalardan etkin bankaların etkin olmayan bankalara referans olma sayılarını görmekteyiz.

Her iki modelin analizi sonucunda tüm yıllar için etkin banka olarak kabul edilen Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası A.Ş.'yi örnek alırsak CCR modeli ile yapılan analiz sonucunda 2015 yılında 1 kez, 2016 yılında 5 kez, 2017 yılında 6 kez ve 2018 yılında 11 kez referans olduğunu görürüz. Aynı banka BCC modeli ile yapılan analiz sonucunda ise 2016 yılında 3 kez, 2017 yılında 3 kez ve 2018 yılında 8 kez referans olduğunu görmekteyiz.

Çalışmanın ekler bölümünde Ek 1- Ek 10 arasında sunulmuş olan tablolarda ise analize konu olan 2014-2015-2016-2017-2018 yıllarında girdi yönlü CCR ve BCC modelleri ile yapılan VZA sonucu belirlenen görelî etkin olmayan bankaların etkin duruma geçebilmeleri amacıyla girdi değişkenleri için hedef değerler gösterilmektedir. Ayrıca potansiyel iyileştirme yüzdeleri de şu formülleri hesaplanmıştır:

$$P.İ. = \frac{Hedef\ Değer - Gerçekleşen\ Değer}{Gerçekleşen\ Değer} * 100$$

Potansiyel iyileştirme denkleminde çıkan negatif değerler girdi değişkenlerin veri değerlerinin düşürülmesi gerektiğini belirtir. Tablolardaki potansiyel iyileştirme değerleri KVB'lerinin hangi girdilerinin etkin olarak kullanıldığını, hangi girdilerinin etkin olmadan kullanılarak kaynak israfına neden olduğunu ve bu kaynak israfındaki ölçüyü belirler.

Örneğin 30.09.2018 tarihi itibarıyla 2018 yılında hem girdi yönlü ölçeğe göre sabit getiri modeli CCR ile VZA sonucu hem girdi yönlü ölçeğe göre değişken getiri modeli BCC ile VZA sonucu teknik etkinlik değeri 0,957 olan Türkiye İş Bankası A.Ş. 30.09.2018 tarihi itibarıyla 2018 yılı için etkin bir banka değildir. Fakat Türkiye İş Bankası A.Ş. girdi yönlü ölçeğe göre sabit getiri modeli CCR ile VZA sonucuna göre aktif toplamlarının tutarını (milyon TL) 444334'den 425009'a, şube sayısını 1357'den 1297'ye ve personel sayısını 24658'den 18878'e düşürürse etkin

olabilecektir. Yine aynı şekilde girdi yönlü ölçeğe göre değişken getiri modeli BCC ile VZA sonucuna göre ise aktif toplamlarının tutarını (milyon TL) 444334'den 425050'ye, şube sayısını 1357'den 1298'e ve personel sayısını 24658'den 18858'e düşürürse etkin olabilecektir. Çünkü gerek lüzumundan fazla bankaların varlıklarını ve alacaklarını gösteren aktif toplamı gerekse lüzumundan fazla şube ve personel sayısı bankalar için bir yükür.

4.3.2 Malmquist TFV Endeksi İle Araştırmanın Bulguları

Analize konu bankaların her yıl (2014-2015-2016-2017-2018) için ayrı ayrı girdi yönlü CCR ve BCC modelleri ile yapılan VZA statik etkinliği yukarıda belirlenmiştir. Etkinlik ve toplam faktör verimliliği analizinde zaman içinde değişiminin dikkate alınabilmesi ve yıllar itibarıyla analize dâhil edilmiş bankaların etkinliğinin hangi yönde geliştiğinin belirlenmesi için yine DEAP 2.1 programından elde edilen Malmquist TFV Endeksi verileri kullanılmıştır.

Araştırma kapsamında her banka için bir önceki yıla göre etkinlik değişimi, teknolojik değişim, saf teknik etkinlik değişimi, ölçek etkinliğindeki değişim ve toplam faktör verimliliğindeki değişim değerleri hesaplanmıştır.

Ekler bölümünde Ek:11-Ek:14 arasındaki eklerde sunulmuş olan tablolarda girdi yönlü sabit/değişken getiri varsayımı altında (her iki varsayım altında birebir aynı sonuçları vermektedir) Malmquist TFV endeksi ile toplam faktör verimliliği değişimi değerleri incelendiğinde en iyi performansa 2015 yılında Turkish Bank A.Ş., 2016 yılında Alternatifbank A.Ş., 2017 yılında Citibank A.Ş., 30.09.2018 tarihi itibarıyla 2018 yılında ise Turkish Bank A.Ş bankasının sahip olduğunu görmekteyiz.

Toplam faktör verimliliği değişimi oranlarına bakarsak 2015 yılında Turkish Bank A.Ş.'nin değişimi 1,627 olup % 62,7 verimlilik büyümesi sağladığını, 2016 yılında Alternatifbank A.Ş.'nin değişimi 1,598 olup % 59,8 verimlilik büyümesi sağladığını, 2017 yılında Citibank A.Ş.,'nin değişimi 1,132 olup % 13,2 verimlilik büyümesi sağladığını, 30.09.2018 tarihi itibarıyla 2018 yılında Turkish Bank A.Ş.'nin değişimi 1,126 olup % 12,6 verimlilik büyümesi sağladığını görmekteyiz.

30.09.2018 tarihi itibarıyla 2018 yılında toplam faktör verimliliği bakımından en iyi performansa sahip Turkish Bank A.Ş.'nin toplam faktör verimliliğinin alt unsurlarına bakıldığında saf etkinlik değişim değerinin ve ölçek etkinliği değişiminin 1,000 olması yıllar arasında bir değişimin olmadığını göstermektedir. Teknolojik değişim değerinin 1,126 olması ise teknolojik değişimde %12,6 bir artış olduğunu ve verimlilik artışının teknolojik ilerlemeden kaynaklandığını gösterir.

Önceki yıllardaki toplam faktör verimliliği bakımından performansının aksine 30.09.2018 tarihi itibarıyla 2018 yılında toplam faktör verimliliği bakımından en kötü performansa sahip banka 0,672 ile Citibank A.Ş.'dir. Citibank A.Ş.'nin toplam faktör verimliliğinde % 32,8 oranında bir azalma söz konusudur. Toplam faktör verimliliğinin alt unsurlarına bakıldığında etkinlik değişimin 0,788 ve teknolojik değişimin 0,853 görülmektedir. Etkinlik değişim değerinin alt unsurlarına bakıldığında saf teknik etkinliğin sabit, ölçek etkinliğin ise % 21,2 oranında azaldığı görülmektedir. Bu durum da etkinlik değişimindeki azalışın sebebinin ölçek etkinliğindeki azalıştan kaynaklandığı görülmektedir. Teknolojik değişimdeki % 14,7 azalış ise elde edilen verimlilik kaybında teknolojik değişimin etkinlik değişimine göre daha az etkili olduğu göstermektedir.

Tablo 15: Yıllara Göre Girdi Yönlü Ölçeğe Göre Sabit/Değişken Getiri Varsayımı Altında Malmquist TFV Endeksi

YIL	ETKİNLİK DEĞİŞİMİ	TEKNOLOJİK DEĞİŞİM	SAF TEKNİK ETKİNLİK DEĞİŞİMİ	ÖLÇEK ETKİNLİĞİNDEKİ DEĞİŞİM	TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİĞİNDEKİ DEĞİŞİM
2014-2015	1.007	0.779	1.004	1.003	0.785
2015-2016	0.996	1.013	1.007	0.989	1.009
2016-2017	0.986	0.996	1.001	0.985	0.982
2017-2018	1.023	0.898	0.986	1.038	0.919

Analize dâhil edilen toplam 20 adet bankanın toplam faktör verimliliğinde 2015 yılında 2014 yılına göre % 21,5 oranında azalma; 2016 yılında 2015 yılına göre % 0,9 oranında artış; 2017 yılında 2016 yılına göre % 1,8 oranında azalma ve

30.09.2018 tarihi itibariyle 2018 yılında 2017 yılına göre % 8,1 oranında azalma meydana gelmiştir.

Tüm bankalar için etkinlik değişiminde gelişmenin en fazla olduğu dönem 2017-2018 ve gerilemenin en fazla olduğu dönem ise 2016-2017 olarak görülmektedir. Teknolojik ilerlemenin görüldüğü tek dönem ise % 1,3 ile 2015-2016, dönemi olup diğer dönemlerde teknolojik gerileme söz konusudur. Bu iki alt unsurdaki değişimlerin sonucu olarak toplam faktör verimliliğinde sadece 2015-2016 döneminde % 0,9 bir gelişme gerçekleşmiş olup, diğer dönemlerde ise bir gerileme olduğu görülmektedir. En büyük gerileme dönemi 2014-2015 dönemi olup bu dönemde %21,5 gerileme olduğu görülmektedir.

4.3.3 BİST’de İşlem Gören Mevduat Bankaları İle Karşılaştırma

Anonim şirketlerin payları Borsa İstanbul pay piyasasında işlem görmektedir. Borsa İstanbul (Bist) ülkemizde 1985 yılında ilk olarak İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB) adıyla açılan 2013 yılında adı "Borsa İstanbul" olan, sermaye piyasasında faaliyet gösteren Türk ve yabancı kaynaklı bankalara, aracı kurumlara saklama ile takas hizmeti veren bir meslek kuruluşudur. 6362 sayılı Sermaye Piyasası Kanunu’na dayanılarak kurulan Bist sermaye piyasasındaki borsaları tek çatı altında toplamıştır.

Bir bankanın hisse senedine ilginin artması veya azalması siyasi ve makro ekonomik sebeplerle birlikte banka bünyesinde yaşanan olumlu ya da olumsuz gelişmelerden kaynaklanmaktadır. Banka kapsamında iyi gelişmeler yaşanıyor ise hisse senetlerine olan ilgi de artacaktır. Çünkü bu gelişmelerle bankanın değerlendirileceği ve buna bağlı olarak hisse senetlerinin fiyatının yükseleceği de düşünülür.

Bu çalışmada VZA ve Malmquist TFFV Endeksi yöntemleri kullanılarak etkinlikleri araştırılan 20 adet mevduat bankası içerisinde Bist’de işlem gören banka sayısı 9 adettir.

Tablo 16: BİST’de İşlem Gören Bankalar

BİST BANKA KODU	BANKA ADI
HALKB	Türkiye Halk Bankası A.Ş.
VAKBN	Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.
AKBNK	Akbank T.A.Ş.
SKBNK	Şekerbank T.A.Ş.
ISCTR	Türkiye İş Bankası A.Ş.
YKBNK	Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.
DENİZ	Denizbank A.Ş.
QNBFB	QNB Finansbank A.Ş.
GARAN	Türkiye Garanti Bankası A.Ş.

VZA ve Malmquist TFF Endeksi yöntemleri kullanılarak statik ve dinamik etkinlikleri araştırılan 20 adet bankadan Sermaye Piyasası Kurulundan onay alarak paylarını halka arz etmiş olan 9 adetinin analizin yapıldığı yıllar olan 2014-2015-2016-2017-2018 yıllarının yılsonu (2018 yılında eylül sonu) itibariyle paylarına ait son fiyatların düşüş ve yükselişlerini de inceleyerek ortaya çıkan banka bazında yüzde değişim sonuçlarını yine aynı bankaların Malmquist TFF Endeksi ile ulaşılan yüzde değişim sonuçlarıyla karşılaştırabiliriz. Bu bölümdeki analize dahil edilen bankaların paylarının her yılın aralık ayının (2018 yılın için eylül ayının) en son gününe ait son fiyatları <http://finans.mynet.com/borsa/hisseler> sitesinden elde edilmiştir. Söz konusu sonuçlar aşağıdaki tabloda gösterilmiştir:

Tablo 17: Bankaların Malmquist TFF Endeksi ile BİST'deki Paylarının Yüzde Değişimleri

	2014-2015		2015-2016		2016-2017		2017-2018	
	MTFVD	BİST %	MTFVD	BİST %	MTFVD	BİST %	MTFVD	BİST %
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	0,002	-0,242	0,032	-0,085	0,031	0,173	0,028	-0,364
Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	0,048	-0,209	0,057	0,148	0,026	0,566	0,010	-0,432
Akbank T.A.Ş.	0,113	-0,213	0,288	0,190	0,197	0,292	-0,071	-0,267
Şekerbank T.A.Ş.	-0,009	-0,046	0,082	-0,298	-0,075	0,551	0,085	-0,399

Tablo 17: (Devam) Bankaların Malmquist TFV Endeksi ile BİST'deki Paylarının Yüzde Değişimleri

	2014-2015		2015-2016		2016-2017		2017-2018	
	MTFVD	BİST %	MTFVD	BİST %	MTFVD	BİST %	MTFVD	BİST %
Türkiye İş Bankası A.Ş.	-0,047	-0,299	0,113	0,169	0,011	0,400	-0,036	-0,338
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	0,065	-0,312	0,083	0,043	0,074	0,267	0,052	-0,329
Denizbank A.Ş.	-0,047	-0,099	0,151	1,607	0,031	-0,231	-0,109	0,319
QNB Finansbank A.Ş.	-0,006	0,928	-0,042	-0,109	0,058	0,222	-0,151	-0,051
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	0,055	-0,232	0,274	0,088	0,115	0,452	-0,111	-0,578

Bu çalışmada etkinlikleri araştırılan 20 adet mevduat bankası içerisinde Bist’de işlem gören 9 adet bankanın 2014-2015, 2015-2016, 2016-2017 ve 2017-2018 dönemlerindeki MTFVD yüzde değişimleri ile BİST’de işlem gören paylarının yüzde değişimlerinin paralel olup olmadığını yukardaki tablonun verilerini ek 16’da sunulmuş grafikler yardımıyla daha net görebiliriz. Söz konusu grafikleri incelediğimizde araştırma kapsamında her 9 banka için bir önceki yıla göre MTFVD yüzde değişimleri ile BİST’de işlem gören paylarının yüzde değişimleri arasında bazı istisna durumlar hariç genel olarak herhangi bir paralellik olmadığını söyleyebiliriz. Bu sonuç da bankalarının etkinliklerinin artması veya azalmasının paylarının BİST’de fiyatlarının yükselmesi veya düşmesini etkilemediğini göstermektedir.

SONUÇ

Bu çalışmada tüm ülkeler için finansal sistemin çok önemli bir bölümünü oluşturan bankacılık sektöründe ülkemizde faaliyet gösteren 3'ü kamu sermayeli mevduat bankası, 8'i özel sermayeli mevduat bankası ve 9'u Türkiye'de kurulmuş yabancı sermayeli banka olmak üzere araştırma kapsamına toplam 20 adet banka alınmıştır. Bankacılığın teknik etkinliği bir çok girdi ve çıktının yönetimi ile ilgilidir. Bu bankaların 2014-2018 (30.09.2018 tarihi itibarıyla) yıllarındaki statik etkinliği VZA yöntemi kullanılarak test edilmiştir. Söz konusu yıllar arasındaki dinamik etkinliği ise Malmquist TFV endeksi yöntemi kullanılarak test edilmiştir.

Bu çalışmanın sonucuna göre 2014 - 2018 (30.09.2018 tarihi itibarıyla) yılları arasında etkin olan bankalar Tablo 10 ve Tablo 11'de gösterilmiştir. Girdi yönlü CCR modeli ile yapılan veri zarflama analizine göre yıllar içerisinde etkin banka sayısının 2014'den 2018'e doğru bir düşüş gösterdiği belirlenmiştir. Bu analize göre 2014 ve 2015 yıllarında etkin banka sayısı 10, 2016 yılında 9, 2017-2018 yıllarında ise 7'dir. Girdi yönlü BCC modeli ile yapılan veri zarflama analizine göre etkin banka sayısı Girdi yönlü CCR modeli ile yapılan veri zarflama analizine göre daha fazla olup aynı şekilde sayının 2014'den 2018'e doğru bir düşüş gösterdiği belirlenmiştir. Bu analize göre de 2014 yılında etkin banka sayısı 16, 2015-2016 yıllarında 14, 2017 yılında 13 ve 2018 yılında 12'dir.

Bankacılık sektöründe yaşanan çetin rekabet sebebiyle bankalar öncelikli olarak etkinliklerini artırma ve kaynaklarını yani girdilerini en etkin şekilde kullanma yoluna gitmelidirler. Bunun için de bankaların referans alabileceği etkin bankalar girdi yönlü CCR modeli ile yapılan veri zarflama analizine göre Tablo 12 ve girdi yönlü BCC modeli ile yapılan veri zarflama analizine göre Tablo 13'de gösterilmiştir. Referans olma sayılarını gösteren Tablo 14'e baktığımızda da yıllar itibarıyla en çok referans alınan bankanın Burgan Bank A.Ş. olduğu görülmektedir.

Ayrıca girdi yönlü CCR modeli ile yapılan veri zarflama analizine göre ve girdi yönlü BCC modeli ile yapılan veri zarflama analizine göre yıllar itibarıyla etkin olmayan bankaların girdi değişkenlerine ait hedef değerler bulunarak bu bankaların gerçekleştirmesi gereken hedef rakamlar da çalışmada ortaya konulmuştur. Girdi değişkenler olan toplam aktifler, şube sayısı ve personel sayısının etkin olmayan

bankalar tarafından hangi oranda azaltarak etkin olabileceği de yine aynı tablolarda potansiyel iyileştirme sütununda gösterilmiştir.

Çalışma, 2014-2018 döneminde bankacılık sektörünün toplam faktör verimliliği bakımından sadece 2016 yılsonu itibariyle bir önceki yıla göre % 0,9 gibi çok küçük bir oranda gelişme olduğunu ortaya koymuştur. Diğer tüm yıllarda ise bir gerileme mevcuttur. Bu sonucun sebebinin de teknolojik değişimden kaynaklandığını söyleyebiliriz. Toplam faktör verimliliği sonuçlardaki azalışın kaynağı teknolojik etkinlikteki gerilemedir. Teknolojik etkinlik sadece 2016 yılında bir ilerleme kaydetmiş bu sonuç da toplam faktör verimliliğini olumlu etkileyerek verimlilik artışına neden olmuştur. Çalışmanın sonucunda araştırmaya konu olan bankaların toplam faktör verimliliğindeki değişimi etkileyen en önemli etkinliğin diğer etkinlik türlerine göre teknolojik etkinlik olduğu belirlenmiştir.

Türkiye Bankacılar Birliği resmi internet sitesinin istatistiki raporlar bölümünden elde edilen verilerle bankaların etkinliği çalışmada analiz edilmiş olsa da yeni değişkenlerin modele eklenmesi ya da çıkartılması durumunda aynı sonuçlar elde edilmeyecektir. Analize 2014-2018 yılları arasında dönem net kârı elde eden bankalar dâhil edilmiş dönem net zararı elde eden bankalar dâhil edilmemiştir.

Ayrıca bu çalışmada VZA-Malmquist TFV endeksi yöntemleri kullanılarak elde edilen sonuçlar değerlendirilirken, veri kümesini oluşturan karar verme birimi olarak seçilen bankaların esas alınarak etkinlik değerlerinin hesaplandığını dikkate almak gerekir. Yani farklı çalışmalarda farklı bankaların analize karar verme birimleri olarak dâhil edilmesi durumunda farklı sonuçlara ulaşılabilir. Tüm bankalara ilişkin verilerin modellerde yer alması da farklı sonuçları ortaya çıkarabilecektir.

KAYNAKÇA

Ahn, H. ve Le M.H. (2014). An Insight into the Specification of The Input-Output Set for DEA-Based Bank Efficiency Measurement. *Management Review Quarterly*. 64(1):3-37

Akbalık, M. ve Sırma, İ. (2013). Türkiye’de Yabancı Bankaların Etkinliği; Veri Zarflama Analizi uygulaması. *Journal of Financial Researches &Studies/ Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*. 4(8): 1-16.

Aktaş, H. (2001). İşletme Performansının Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı. *Celal Bayar Üniversitesi İ.İ.B.F. Yönetim ve Ekonomi Dergisi*. 7(1):163-175.

Akyol, M. (2009). *Veri Zarflama Analizi ve Yükseköğretimde Bir Uygulama*. (Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü.

Akyüz, Y., Yıldız, F. ve Kaya, Z. (2013). Veri Zarflama Analizi (VZA) ve Malmquist Endeksi İle Toplam Faktör Verimlilik Ölçümü: Bist’te İşlem Gören Mevduat Bankaları Üzerine Bir Uygulama. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*. 27(4):110-130

Anayiotos, G., Toroyan, H. ve Vamvakidis, A. (2010). “The Efficiency of Emerging Europe’s Banking Sector Before and After The Recent Economic Crisis”. *Financial Theory and Practice*, 34 (3): 247-267

Arabacı, H.(2018). Türkiye’de Bankacılık Sektörünün Gelişimi. *Meriç Uluslararası Sosyal ve Stratejik Araştırmalar Dergisi* 2(3): 25-42

Atukalp, M.E. (2018). Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi ile Türk Bankacılık Sisteminde Bölgesel Performans Ölçümü. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar Dergisi*. 55(638): 17-34

Aydemir, Z.C. (2002). Bölgesel Rekabet Edilebilirlik Kapsamında İlleri Kaynak Kullanım Görece Verimlilikleri: Veri Zarflama Analizi Uygulaması. (DPT Uzmanlık Tezi). *Devlet Planlama Teşkilatı*. DPT:2664

Aydın, H. (2013). *Regional Efficiency Analysis of Turkish Commercial Banks with The Use of Data Envelopment Analysis Between Years 2007–2012*. İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Babacan, A. (2006). Türkiye’deki Üniversitelerde VZA Yöntemiyle Verimlilik Analizi. (Doktora Tezi). *Cumhuriyet üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*.

Babacan, A., Kartal, M. ve Bircan, H. (2007) Cumhuriyet Üniversitesinin Kamu Üniversiteleriyle Karşılaştırılması: Bir VZA Tekniği Uygulaması. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*. 8(2):97-114.

Bakırcı, F. (2006). Sektörel Bazda Bir Etkinlik Ölçümü: VZA İle Bir Analiz. *Atatürk üniversitesi İktisadi ve idari Bilimler Dergisi* 20(2):199-217.

Bakırcı, F. ve Babacan, A. (2010). İktisadi ve İdari Bilimler Fakültelerinde Ekonomik Etkinlik. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*. 24(2):215-234.

Banker, R. D., Charnes, A. ve Cooper, W.W. (1984), Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science* 30(9):1078-1092.

Bankacılık Kanunu.(2005). <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5411.pdf>
Tertip:5 Resmi Gazete Tarihi:19/10/2005 Sayı:25983(Mük.) (erişim tarihi:01/03/2019)

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): 301–326.

Benston, G.J. (1965). Branch Banking and Economies of Scale. *The Journal of Finance* 20(2):312–331.

Berger, A.N., Hanweck, G.A. ve Humphrey, D.B. (1987). Competitive Viability in Banking: Scale, Scope and Product Mix Economies. *Journal Of Monetary Economics* 20(3):501–520

Berger, A.N. ve Mester, L.J. (1997). Inside The Black Box: What Explains Differences in The Efficiencies of Financial Institutions?. *Journal of Banking and Finance*. 21(1997):895-947.

Bhat, R., Verma, B.B. ve Reuben , E. (2001). Data Envelopment Analysis. *Journal of health Management* 3(2):309-328.

Borsa İstanbul, <https://www.borsaistanbul.com/kurumsal/borsa-istanbul-hakkinda/hakkimizda> (erişim tarihi:19/03/2019)

Boussofianee, A., Dyson, R., ve Rhodes, E., (1991). Applied Data Envelopment Analysis, *European Journal of Operational Research*. 2(6):1-15.

Budak, H. (2011). Veri Zarflama Analizi ve Türk Bankacılık Sektöründe Uygulanması. *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*. 23(3):95-110

Casu, B. ve Molyneux, P. (2003). “A Comparative Study of Efficiency in European Banking. *Applied Economics*. 35(17): 1865-1876.

Charnes, A., Cooper, W.W. ve Rhodes, E. (1978). Measuring The Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*. 2(6):429-444.

Charnes, A., Cooper, W.W. ve Rhodes, E. (1981). Evaluating Program and Managerial Efficiency: An Application of Data Envelopment Analysis to Program Follow Through. *Management Science*. 27(6): 668-697.

Charnes, A., Cooper W.W., Arie Y., Lewin ve Seiford L.M. (1994). *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Applications*, Kluwer Academic Publisher.

Charnes, A., Cooper W.W., Golany B., Seiford L.M. ve Stutz J. (1985). Foundations of Data Envelopment Analysis for Pareto-Koopmans Efficient Empirical Production Functions. *Journal of Econometrics*. 30(1-2):91-107.

Cingi, S. ve Tarım, A. (2000). Türk Banka Sisteminde Performans Ölçümü: DEA-Malmquist TFP Endeksi Uygulaması. *Türkiye Bankalar Birliği Araştırma Tebliğleri Serisi Mayıs 2000*. Sayı: 2000-01.

Cook, W.D. ve Seiford, L.M. (2009). Data Envelopment Analysis (DEA) - Thirty Years on. *European Journal of Operation Research*. 192(1):1-17

Cooper, W.W., Seiford, L.M. ve Tone, K. (2000). *Data Envelopment Analysis, a Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software*. Boston: Kluwer Academic Publishers.

Cooper, W.W., Seiford, L.M. ve Zhu J. (2004) Chapter:1 Data Envelopment Analysis: History, Models and Interpretations. *Handbook on Data Envelopment Analysis Second Edition* (ss:1-40) New York: Springer Science

Cooper, W.W., Seiford, L.M. ve Zhu J. (2004) Chapter:2 Return To Scale in Data Envelopment Analysis. *Handbook on Data Envelopment Analysis Second Edition* (ss:41-70) New York: Springer Science

Çağlar, A. (2003). *Veri Zarflama Analizi İle Belediyelerin Etkinlik Ölçülmesi*. (Doktora Tezi). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Deng, Q., Wong, P.W., Wooi, C.H. ve Xiong, C.M. (2011). An Engineering Method to Measure the Bank Productivity Effect in Malaysia during 2001-2008. *Systems Engineering Procedia*. 2(2019):1-11

Depren, Ö. (2008). *Veri Zarflama Analizi Ve Bir Uygulama*. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Dikmen, F.H. (2010). *Türk Bankacılık Sektöründe Etkinlik Analizi*. (Doktora Tezi). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Dinçer, S.E. (2008). Veri Zarflama Analizinde Malmquist Endeksiyle Toplam Faktör Verimliliği Değişimin İncelenmesi Ve İMKB Üzerine Bir Uygulama. *Marmara Üniversitesi İİBF Dergisi*. 25(2):825-846.

Doğan, Z. (2010). *1992 Yılında Kurulan Devlet Üniversitelerinin Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi İle Araştırılması*. (Yüksek Lisans Tezi). Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Düzakın, E. ve Demirtaş, S. (2005). En Uygun Performansa Sahip Kişisel Bilgisayarların Oluşturulmasında Veri Zarflama Analinin Kullanımı. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 14(2):265-280

Dyson, R.G., Allen R., Camanho A.S., Podinovski V.V., Sarrico C.S. ve Shale E.A, (2001). Pitfalls and Protocols in DEA. *European Journal of Operational Research*. 132(2):245-259

Emrouznejad A. ve Cabanda E.(2014). *Handbook of Research on Strategic Performance Management and Measurement Using Data Envelopment Analysis: Introduction to Data Envelopment Analysis and Its Applications Handbook of*

Research on Strategic Performance Management and Measurement Using Data Envelopment Analysis. Chapter 4:235-255. Business Science Reference IGI Global, USA.

Erişir, E. (2013). *Bankacılık Sektöründe Verimlilik Değerlendirmesi: Türkiye ve Avrupa Birliği Ülkeleri Üzerine Ampirik Çalışmalar*.(Doktora Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü.

Erkorol, G. (2009). *Veri Zarflama Analizi ile Etkinlik Ölçümü ve Sektörel Bir Uygulama*. (Yüksek Lisans Tezi). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü.

Eroğlu, H. (2007). *Bankacılıkta Veri Zarflama Analizi Uygulaması*. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Hancock, D. (1985). *The Financial Firm: Production with Monetary and Nonmonetary Goods*. *Journal of Political Economy* 93(5):859–880.

<http://finans.mynet.com/borsa/hisseler> (erişim tarihi:14/03/2019)

Kamarudin F., Fadzlan S., Nassir A.Md., Anwar N.A.M. ve Hussain H.I. (2019). Bank Efficiency in Malaysia a DEA Approach. *Journal of Central Banking Theory and Practice*. 8(1):133-162

Fare, R., Grosskopf S., Norris M. ve Zhang Z. (1994). Productivity Growth, Technical Progress, and Efficiency Changes in Industrialised Countries. *American Economic Review*. 84(1):66-83.

Farell, M.J.(1957). The Measurement Of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)* 120(3): 253-281

Greuning, H.V. ve Bratavonic S.B.(2009). *Analyzing Banking Risk, A Framework for Assessing Corporate Governance and Risk Management, 3rd Edition*. Washington DC: The World Bank.

İnan, E.A. (2000). Banka Etkinliğinin Ölçülmesi ve Düşük Enflasyon Sürecine Bankacılıkta Etkinlik. *Bankacılar Dergisi*. 34:82-97

Kar, İ. (2018). *Veri Zarflama Analizi ile Etkinlik Ölçümü: İzmir ili Devlet Hastanelerinde Bir Uygulama*. (Yüksek Lisans Tez), İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü.

Karakay, A. (2018). Katılım Bankalarının Teknik ve Ölçek Etkinlikleri. *Anadolu İktisat ve İşletme Dergisi*. 2(2):109-118

Karataş., S. (2014). *Bir Devlet Bankasının Şubelerinin Performanslarının Veri Zarflama Analizi ile İncelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Kocakoç, İ.D. (2003). Veri Zarflama Analizindeki Ağırlık Kısıtlamalarının Belirlenmesinde Analitik Hiyerarşi Sürecinin Kullanımı. *Dokuz Eylül Üniversitesi İİBF Dergisi* 18(2):1-12.

Kocakoç, İ.D. (2003). *Veri Zarflama Analizinde Tahminleyicilerin Özellikleri Üzerine Bir Araştırma*. (Doktora Tezi). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Koopmans, T.C. (1977). Concept Of Optimality And Their Uses. *American Economic Review*. 67(3):261-274

Kök, R., Deliktaş, E. (2003). *Endüstri iktisadında Verimlik Ölçme ve Strateji Geliştirme Teknikleri*. Dokuz Eylül Üniversitesi İİBF yayınları.

Kurşun, S. (2016). *Veri Zarflama Analizi İle Performans Değerlendirme: Katılım Bankacılığı Sektöründe Bir Uygulama* (Yüksek Lisans Tezi) İstanbul: İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Küçükaksoy İ. ve 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*. 18(0):56-80.

Madu, C.N. ve Kuei C.H. (1998). Application of Data Envelop Analysis in Benchmarking. *The International Journal of Quality Science* .3(4): 320-327.

Malmquist, S. (1953). Index Numbers and Indifference Surfaces. *Trabajos de Estadística y de Investigación Operativa*. 4(2):209-242

Mercan, M., Reisman, A., Yolalan, R. ve Emel, A.B. (2003). The Effect Of Scale And Mode of Ownership on The Financial Performance of The Turkish Banking Sector: Results of A DEA-Based Analysis. *Socio-Economic Planning Sciences*. 37(3): 185–202

Norman M. ve Stoker B.(1991). *Data Envelopment Analysis: The Asseement of Performance*. John Wiley & Sons, Inc. New York, NY, USA .

Özden, A., Özer, O.O. ve Çınar, G. (2012). Etkinlik Ölçümünde Kullanılan Bir Bilgisayar Yazılımı: DEAP 2.1. 10. *Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi 5-7 Eylül 2012 Konya*. 772-780

Özden, Ü.H. (2008). Veri Zarflama Analizi (VZA) İle Türkiye’deki Vakıf Üniversitelerinin Etkinliğinin Ölçülmesi. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi* 37(2):167-185.

Özer, M.A. (2009). Performans Yönetimi Uygulamalarında Performansın Ölçümü ve Değerlendirilmesi. *Sayıştay Dergisi, Nisan-Haziran*. Sayı: 73:3-29.

Paul, J. ve Das, K. (2015). Efficiency of Commercial Banks in India: A Non-parametric study using Data Envelopment Analysis. *Asian Journal of Research in Banking and Finance*. 5(6):37-48.

Podinovski, V.V. (2001). Validating Absolute Weight Bounds in Data Envelopment Analysis (DEA) Model. *Journal of the Operational Research Society*. 52 (2):221-225.

Ramanathan R. (2003). *An Introduction to Data Envelopment Analysis: A Tool for Performance Measurement*. SAGE Publications, New Delhi, 2003.

Saha A. ve Ravisankar, T.S.(2000). Rating of Indian Commercial Banks: A DEA approach. *European Journal of Operational Research*. 124(1):187-203.

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

Savaş, F. (2009). *Veri Zarflama Analizi ve Bankacılık Sektöründe Etkinlik Ölçümü Uygulaması*. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Shafiee M., Iranban S.J. ve Ghaderi M. (2014). Bank Performance Valuation Using Dynamic DEA: A Slacks-Based Measure Approach. *International Journal of Applied Operational Research*. 4(3): 81-90.

Sherman H.D. (1984). *Data Envelopment Analysis As A New Managerial Audit Methodology-Test And Evaluation*. Auditing: A journal of Practice and Theory. 4(1):35-53.

Sealey, C.W., Lindley, J.T. (1977). Inputs, Outputs and a Theory of Production and Cost at Depository Financial Institutions. *The Journal of Finance*. 32(4): 1251–1266

Tarım, A. (2001). Veri Zarflama Analizi Matematiksel Programlama Tabanlı Görelî Etkinlik Ölçüm Yaklaşımı. *Sayıştay Yayınları Araştırma İnceleme Ve Çeviri Dizisi No: 15*, Ankara.

Coelli, T ., (1996). A Guide To DEAP Version 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program. *Centre for Efficiency and Productivity Analysis Working Paper Series, No. 08/1996*, Australia.

Türk Dil Kurumu,

[http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.5c763ac5097783.37157174_\(12/01/2019\)](http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.5c763ac5097783.37157174_(12/01/2019)))

Türkiye Bankalar Birliği,

https://www.tbb.org.tr/Content/Upload/istatistikraporlar/ekler/1105/Banka_Calisan_ve_Subesayilari-Aralik_2018.pdf (20/02/2019)

Ulucan, A. (2002). İso500 Şirketlerinin Etkinliklerinin Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı: Farklı Girdi Çıktı Bileşenleri ve Ölçeğe Göre Getiri Yaklaşımları İle Değerlendirmeler. *Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi* 57(2):185-202.

Yıldırım, C. (1999). Evaluation of the Performance of Turkish Commercial Banks: A Non- Parametric Approach in Conjunction with Financial Ratio Analyses. *International Conference in Economics III, Odtü Ankara*.

Yıldız, A. (2006). “Yatırım Fonları Performanslarının Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Değerlendirilmesi. *Ankara üniversitesi SBF dergisi* 61(2):211-234

Yolalan, R. (1996). Türk Bankacılık Sektörü İçin Göreli Mali Performans Ölçümü. *Türkiye Bankalar Birliği Bankacılar Dergisi* 19:35–40.

Zaim, O. (1995). The Effect of Financial Liberalization on The Efficiency of Turkish Commercial Banks. *Applied Financial Economics*.5:257–264.





EKLER

Ek 1: 2014 Yılında Girdi Yönlü CCR Modeli İle VZA Göreli Etkin Olmayan Bankaların Girdi Değişkenler İçin Hedef Değerleri

BANKALAR	Değişken Türü	Değişkenler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	Girdiler	Toplam Aktifler	158218	152711	-3,48%
		Şube Sayısı	893	812	-9,07%
		Personel Sayısı	14920	14400	-3,49%
Şekerbank T.A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	21187	20171	-4,80%
		Şube Sayısı	312	187	-40,06%
		Personel Sayısı	4460	3260	-26,91%
Turkish Bank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	1400	1220	-12,86%
		Şube Sayısı	18	5	-72,22%
		Personel Sayısı	265	122	-53,96%
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	62992	60507	-3,94%
		Şube Sayısı	551	529	-3,99%
		Personel Sayısı	10142	9408	-7,24%
Türkiye İş Bankası A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	237772	237078	-0,29%
		Şube Sayısı	1358	1354	-0,29%
		Personel Sayısı	24308	22935	-5,65%
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	181201	174018	-3,96%
		Şube Sayısı	1003	940	-6,28%
		Personel Sayısı	17457	16765	-3,96%
Burgan Bank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	8674	8616	-0,67%
		Şube Sayısı	58	53	-8,62%
		Personel Sayısı	1046	1039	-0,67%
Denizbank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	69474	60852	-12,41%
		Şube Sayısı	716	486	-32,12%
		Personel Sayısı	13189	8625	-34,60%
ING Bank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	38014	36446	-4,12%
		Şube Sayısı	316	302	-4,43%
		Personel Sayısı	6156	5527	-10,22%
QNB Finansbank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	75206	69846	-7,13%
		Şube Sayısı	658	597	-9,27%
		Personel Sayısı	12830	10068	-21,53%

Ek 2: 2015 Yılında Girdi Yönlü CCR Modeli İle VZA Göreli Etkin Olmayan Bankaların Girdi Değişkenler İçin Hedef Değerleri

BANKALAR	Değişken Türü	Değişkenler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	Girdiler	Toplam Aktifler	182947	181850	-0,60%
		Şube Sayısı	920	914	-0,65%
		Personel Sayısı	15410	15317	-0,60%
Anadolubank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	10967	10787	-1,64%
		Şube Sayısı	106	44	-58,49%
		Personel Sayısı	1711	1042	-39,10%
Şekerbank T.A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	24416	21951	-10,10%
		Şube Sayısı	301	123	-59,14%
		Personel Sayısı	4078	2401	-41,12%
Turkish Bank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	1214	1098	-9,56%
		Şube Sayısı	13	5	-61,54%
		Personel Sayısı	252	103	-59,13%
Türkiye İş Bankası A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	275718	261666	-5,10%
		Şube Sayısı	1377	1306	-5,16%
		Personel Sayısı	25157	23874	-5,10%
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	220369	214108	-2,84%
		Şube Sayısı	1000	971	-2,90%
		Personel Sayısı	18261	17742	-2,84%
Alternatifbank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	13150	12742	-3,10%
		Şube Sayısı	59	54	-8,47%
		Personel Sayısı	1073	1039	-3,17%
Denizbank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	84221	71296	-15,35%
		Şube Sayısı	692	422	-39,02%
		Personel Sayısı	12923	8382	-35,14%
ING Bank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	49245	45745	-7,11%
		Şube Sayısı	298	271	-9,06%
		Personel Sayısı	5603	5204	-7,12%
QNB Finansbank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	85727	75555	-11,87%
		Şube Sayısı	642	495	-22,90%
		Personel Sayısı	12950	9410	-27,34%

Ek 3: 2016 Yılında Girdi Yönlü CCR Modeli İle VZA Göreli Etkin Olmayan Bankaların Girdi Değişkenler İçin Hedef Değerleri

BANKALAR	Değişken Türü	Değişkenler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	231441	226133	-2,29%
		Şube Sayısı	964	941	-2,39%
		Personel Sayısı	16956	16567	-2,29%
Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	Girdiler	Toplam Aktifler	212540	209715	-1,33%
		Şube Sayısı	924	911	-1,41%
		Personel Sayısı	15615	15407	-1,33%
Fibabanka A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	15394	15089	-1,98%
		Şube Sayısı	73	71	-2,74%
		Personel Sayısı	1488	1346	-9,54%
Turkish Bank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	1509	1469	-2,65%
		Şube Sayısı	13	8	-38,46%
		Personel Sayısı	225	158	-29,78%
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	79727	78260	-1,84%
		Şube Sayısı	515	505	-1,94%
		Personel Sayısı	9640	8901	-7,67%
Türkiye İş Bankası A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	311626	300983	-3,42%
		Şube Sayısı	1374	1327	-3,42%
		Personel Sayısı	24756	23910	-3,42%
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	252820	246151	-2,64%
		Şube Sayısı	936	911	-2,67%
		Personel Sayısı	18366	17881	-2,64%
Alternatifbank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	16465	14496	-11,96%
		Şube Sayısı	53	33	-37,74%
		Personel Sayısı	928	817	-11,96%
Denizbank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	103159	90928	-11,86%
		Şube Sayısı	694	611	-11,96%
		Personel Sayısı	12938	9901	-23,47%
ING Bank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	49688	48387	-2,62%
		Şube Sayısı	268	260	-2,99%
		Personel Sayısı	5284	4759	-9,94%
QNB Finansbank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	101503	89185	-12,14%
		Şube Sayısı	630	553	-12,22%
		Personel Sayısı	12451	9810	-21,21%

Ek 4: 2017 Yılında Girdi Yönlü CCR Modeli İle VZA Göreli Etkin Olmayan Bankaların Girdi Değişkenler İçin Hedef Değerleri

BANKALAR	Değişken Türü	Değişkenler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	305351	289818	-5,09%
		Şube Sayısı	969	919	-5,16%
		Personel Sayısı	17851	16942	-5,09%
Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	Girdiler	Toplam Aktifler	270572	257172	-4,95%
		Şube Sayısı	927	881	-4,96%
		Personel Sayısı	16097	15299	-4,96%
Akbank T.A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	316031	306982	-2,86%
		Şube Sayısı	801	459	-42,70%
		Personel Sayısı	13884	13486	-2,87%
Fibabanka A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	20116	19258	-4,27%
		Şube Sayısı	80	76	-5,00%
		Personel Sayısı	1633	1461	-10,53%
Şekerbank T.A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	31346	27208	-13,20%
		Şube Sayısı	273	158	-42,12%
		Personel Sayısı	3591	3116	-13,23%
Türkiye İş Bankası A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	362353	338832	-6,49%
		Şube Sayısı	1364	1275	-6,52%
		Personel Sayısı	24868	23253	-6,49%
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	297810	272214	-8,59%
		Şube Sayısı	866	791	-8,66%
		Personel Sayısı	17944	16401	-8,60%
Alternatifbank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	19334	17841	-7,72%
		Şube Sayısı	53	37	-30,19%
		Personel Sayısı	947	873	-7,81%
Arap Türk Bankası A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	5064	4643	-8,31%
		Şube Sayısı	7	3	-57,14%
		Personel Sayısı	259	230	-11,20%
Denizbank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	121048	110516	-8,70%
		Şube Sayısı	697	516	-25,97%
		Personel Sayısı	12257	10592	-13,58%
QNB Finansbank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	125857	113642	-9,71%
		Şube Sayısı	580	523	-9,83%
		Personel Sayısı	12007	10342	-13,87%
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	325232	317288	-2,44%
		Şube Sayısı	945	921	-2,54%
		Personel Sayısı	18850	18389	-2,45%

Ek 5: 2018 Yılında Girdi Yönlü CCR Modeli İle VZA Göreli Etkin Olmayan Bankaların Girdi Değişkenler İçin Hedef Değerleri

BANKALAR	Değişken Türü	Değişkenler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	Girdiler	Toplam Aktifler	353410	339391	-3,97%
		Şube Sayısı	950	912	-4,00%
		Personel Sayısı	16747	14793	-11,67%
Akbank T.A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	392457	367977	-6,24%
		Şube Sayısı	782	576	-26,34%
		Personel Sayısı	13485	12643	-6,24%
Fibabanka A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	23707	22017	-7,13%
		Şube Sayısı	80	70	-12,50%
		Personel Sayısı	1627	974	-40,14%
Şekerbank T.A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	34251	33200	-3,07%
		Şube Sayısı	273	206	-24,54%
		Personel Sayısı	3590	3083	-14,12%
Turkish Bank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	1723	1718	-0,29%
		Şube Sayısı	12	10	-16,67%
		Personel Sayısı	216	165	-23,61%
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	112416	102586	-8,74%
		Şube Sayısı	504	459	-8,93%
		Personel Sayısı	9553	6800	-28,82%
Türkiye İş Bankası A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	444334	425009	-4,35%
		Şube Sayısı	1357	1297	-4,42%
		Personel Sayısı	24658	18878	-23,44%
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	390170	359525	-7,85%
		Şube Sayısı	867	798	-7,96%
		Personel Sayısı	18088	15291	-15,46%
Alternatifbank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	27309	26616	-2,54%
		Şube Sayısı	52	50	-3,85%
		Personel Sayısı	940	916	-2,55%
Arap Türk Bankası A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	6505	5769	-11,31%
		Şube Sayısı	7	2	-71,43%
		Personel Sayısı	265	183	-30,94%
Denizbank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	147315	129238	-12,27%
		Şube Sayısı	718	610	-15,04%
		Personel Sayısı	11990	8864	-26,07%
ING Bank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	68482	67772	-1,04%
		Şube Sayısı	249	246	-1,20%
		Personel Sayısı	4501	3981	-11,55%
QNB Finansbank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	180876	150793	-16,63%
		Şube Sayısı	542	451	-16,79%
		Personel Sayısı	12079	6988	-42,15%

Ek 6: 2014 Yılında Girdi Yönlü BCC Modeli İle VZA Göreli Etkin Olmayan Bankaların Girdi Değişkenler İçin Hedef Değerleri

BANKALAR	Değişken Türü	Değişkenler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	Girdiler	Toplam Aktifler	158218	157374	-0,53%
		Şube Sayısı	893	845	-5,38%
		Personel Sayısı	14920	14840	-0,54%
Şekerbank T.A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	21187	20576	-2,88%
		Şube Sayısı	312	148	-52,56%
		Personel Sayısı	4460	2780	-37,67%
Denizbank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	69474	62907	-9,45%
		Şube Sayısı	716	373	-47,91%
		Personel Sayısı	13189	7271	-44,87%
QNB Finansbank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	75206	72767	-3,24%
		Şube Sayısı	658	525	-20,21%
		Personel Sayısı	12830	9536	-25,67%

Ek 7: 2015 Yılında Girdi Yönlü BCC Modeli İle VZA Göreli Etkin Olmayan Bankaların Girdi Değişkenler İçin Hedef Değerleri

BANKALAR	Değişken Türü	Değişkenler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Anadolubank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	10967	10790	-1,61%
		Şube Sayısı	106	44	-58,49%
		Personel Sayısı	1711	1046	-38,87%
Şekerbank T.A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	24416	22532	-7,72%
		Şube Sayısı	301	136	-54,82%
		Personel Sayısı	4078	2631	-35,48%
Alternatifbank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	13150	12809	-2,59%
		Şube Sayısı	59	52	-11,86%
		Personel Sayısı	1073	1045	-2,61%
Denizbank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	84221	71841	-14,70%
		Şube Sayısı	692	433	-37,43%
		Personel Sayısı	12923	8178	-36,72%
ING Bank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	49245	48557	-1,40%
		Şube Sayısı	298	285	-4,36%
		Personel Sayısı	5603	5524	-1,41%
QNB Finansbank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	85727	78269	-8,70%
		Şube Sayısı	642	554	-13,71%
		Personel Sayısı	12950	10314	-20,36%

Ek 8: 2016 Yılında Girdi Yönlü BCC Modeli İle VZA Göreli Etkin Olmayan Bankaların Girdi Değişkenler İçin Hedef Değerleri

BANKALAR	Değişken Türü	Değişkenler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Fibabanka A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	15394	15147	-1,60%
		Şube Sayısı	73	71	-2,74%
		Personel Sayısı	1488	1365	-8,27%
Türkiye İş Bankası A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	311626	309715	-0,61%
		Şube Sayısı	1374	1365	-0,66%
		Personel Sayısı	24756	21837	-11,79%
Alternatifbank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	16465	14801	-10,11%
		Şube Sayısı	53	33	-37,74%
		Personel Sayısı	928	834	-10,13%
Denizbank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	103159	95236	-7,68%
		Şube Sayısı	694	379	-45,39%
		Personel Sayısı	12938	5959	-53,94%
ING Bank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	49688	49008	-1,37%
		Şube Sayısı	268	264	-1,49%
		Personel Sayısı	5284	4995	-5,47%
QNB Finansbank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	101503	90569	-10,77%
		Şube Sayısı	630	551	-12,54%
		Personel Sayısı	12451	9798	-21,31%

Ek 9: 2017 Yılında Girdi Yönlü BCC Modeli İle VZA Göreli Etkin Olmayan Bankaların Girdi Değişkenler İçin Hedef Değerleri

BANKALAR	Değişken Türü	Değişkenler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Fibabanka A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	20116	19280	-4,16%
		Şube Sayısı	80	76	-5,00%
		Personel Sayısı	1633	1469	-10,04%
Şekerbank T.A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	31346	28147	-10,21%
		Şube Sayısı	273	181	-33,70%
		Personel Sayısı	3591	3187	-11,25%
Türkiye İş Bankası A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	362353	352409	-2,74%
		Şube Sayısı	1364	1326	-2,79%
		Personel Sayısı	24868	20316	-18,30%
Alternatifbank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	19334	17842	-7,72%
		Şube Sayısı	53	37	-30,19%
		Personel Sayısı	947	873	-7,81%
Denizbank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	121048	117816	-2,67%
		Şube Sayısı	697	405	-41,89%
		Personel Sayısı	12257	6142	-49,89%

Ek 9: (Devam) 2017 Yılında Girdi Yönlü BCC Modeli İle VZA Göreli Etkin Olmayan Bankaların Girdi Değişkenler İçin Hedef Değerleri

BANKALAR	Değişken Türü	Değişkenler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
QNB Finansbank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	125857	116427	-7,49%
		Şube Sayısı	580	536	-7,59%
		Personel Sayısı	12007	9494	-20,93%

Ek 10: 2018 Yılında Girdi Yönlü BCC Modeli İle VZA Göreli Etkin Olmayan Bankaların Girdi Değişkenler İçin Hedef Değerleri

BANKALAR	Değişken Türü	Değişkenler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	Girdiler	Toplam Aktifler	353410	350835	-0,73%
		Şube Sayısı	950	943	-0,74%
		Personel Sayısı	16747	16298	-2,68%
Fibabanka A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	23707	22119	-6,70%
		Şube Sayısı	80	60	-25,00%
		Personel Sayısı	1627	1033	-36,51%
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	112416	109090	-2,96%
		Şube Sayısı	504	470	-6,75%
		Personel Sayısı	9553	6379	-33,23%
Türkiye İş Bankası A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	444334	425050	-4,34%
		Şube Sayısı	1357	1298	-4,35%
		Personel Sayısı	24658	18858	-23,52%
Alternatifbank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	27309	27065	-0,89%
		Şube Sayısı	52	37	-28,85%
		Personel Sayısı	940	931	-0,96%
Denizbank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	147315	138324	-6,10%
		Şube Sayısı	718	373	-48,05%
		Personel Sayısı	11990	6107	-49,07%
ING Bank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	68482	68013	-0,68%
		Şube Sayısı	249	239	-4,02%
		Personel Sayısı	4501	3911	-13,11%
QNB Finansbank A.Ş.	Girdiler	Toplam Aktifler	180876	150968	-16,54%
		Şube Sayısı	542	452	-16,61%
		Personel Sayısı	12079	6831	-43,45%

Ek 11: 2015 Yılında Girdi Yönlü Ölçeğe Göre Sabit/Değişken Getiri Varsayımı Altında Malmquist TFFV İle Etkinlik Değişimi Bakımından Bankalar

BANKA SIRA NO	BANKA	ETKİNLİK DEĞİŞİMİ	TEKNOLOJİK DEĞİŞİM	SAF TEKNİK ETKİNLİK DEĞİŞİMİ	ÖLÇEK ETKİNLİĞİNDEKİ DEĞİŞİM	TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİĞİNDEKİ DEĞİŞİM
1	Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası A.Ş.	1.076	1.001	1.155	0.932	1.078
2	Türkiye Halk Bankası A.Ş.	1.033	1.000	1.028	1.005	1.032
3	Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	1.019	0.996	1.016	1.003	1.016
4	Akbank T.A.Ş.	0.977	0.933	0.947	1.031	0.970
5	Anadolubank A.Ş.	0.946	1.012	0.946	1.001	0.957
6	Fibabanka A.Ş.	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
7	Şekerbank T.A.Ş.	1.010	1.002	1.007	1.003	1.012
8	Turkish Bank A.Ş.	1.000	1.627	1.000	1.000	1.627
9	Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	1.027	1.002	1.000	1.027	1.030
10	Türkiye İş Bankası A.Ş.	0.995	0.991	1.000	0.995	0.986
11	Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	1.010	0.994	1.000	1.010	1.004
12	Alternatifbank A.Ş.	1.000	1.039	1.000	1.000	1.039
13	Arap Türk Bankası A.Ş.	0.819	1.249	1.000	0.819	1.023
14	Burgan Bank A.Ş.	1.000	0.646	1.000	1.000	0.646
15	Citibank A.Ş.	1.231	1.041	1.000	1.231	1.282
16	Denizbank A.Ş.	1.012	0.996	0.995	1.018	1.008
17	ING Bank A.Ş.	1.000	1.050	1.000	1.000	1.050
18	Odea Bank A.Ş.	1.000	0.005	1.000	1.000	0.005
19	QNB Finansbank A.Ş.	1.005	0.991	1.000	1.005	0.996
20	Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	1.031	0.989	1.000	1.031	1.020

Ek 12: 2016 Yılında Girdi Yönlü Ölçeğe Göre Sabit/Değişken Getiri Varsayımı Altında Malmquist TFFV İle Etkinlik Değişimi Bakımından Bankalar

BANKA SIRA NO	BANKA	ETKİNLİK DEĞİŞİMİ	TEKNOLOJİK DEĞİŞİM	SAF TEKNİK ETKİNLİK DEĞİŞİMİ	ÖLÇEK ETKİNLİĞİNDEKİ DEĞİŞİM	TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİĞİNDEKİ DEĞİŞİM
1	Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası A.Ş.	1.033	1.019	1.000	1.055	1.052
2	Türkiye Halk Bankası A.Ş.	1.000	1.013	1.008	0.992	1.013
3	Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	1.023	1.018	1.008	1.015	1.041

Ek 12: (Devam) 2016 Yılında Girdi Yönlü Ölçeğe Göre Sabit/Değişken Getiri Varsayımı Altında Malmquist TFV İle Etkinlik Değişimi Bakımından Bankalar

BANKA SIRA NO	BANKA	ETKİNLİK DEĞİŞİMİ	TEKNOLOJİK DEĞİŞİM	SAF TEKNİK ETKİNLİK DEĞİŞİMİ	ÖLÇEK ETKİNLİĞİNDEKİ DEĞİŞİM	TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİĞİNDEKİ DEĞİŞİM
4	Akbank T.A.Ş.	0.977	1.016	0.978	0.999	0.993
5	Anadolubank A.Ş.	1.123	1.015	1.123	1.000	1.140
6	Fibabanka A.Ş.	0.954	1.015	0.962	0.992	0.968
7	Şekerbank T.A.Ş.	1.044	1.004	1.072	0.974	1.049
8	Turkish Bank A.Ş.	1.000	0.922	1.000	1.000	0.992
9	Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	0.937	1.018	1.000	0.937	0.954
10	Türkiye İş Bankası A.Ş.	1.006	1.001	1.000	1.006	1.007
11	Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	0.972	1.016	1.000	0.972	0.988
12	Alternatifbank A.Ş.	1.000	1.598	1.000	1.000	1.598
13	Arap Türk Bankası A.Ş.	1.010	0.840	1.000	1.010	0.848
14	Burgan Bank A.Ş.	1.000	1.013	1.000	1.000	1.013
15	Citibank A.Ş.	1.051	0.998	1.000	1.051	1.048
16	Denizbank A.Ş.	0.935	1.009	0.997	0.938	0.943
17	ING Bank A.Ş.	1.000	0.896	1.000	1.000	0.896
18	Odea Bank A.Ş.	0.888	1.001	1.000	0.888	0.889
19	QNB Finansbank A.Ş.	0.961	0.992	1.000	0.961	0.954
20	Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	1.036	1.000	1.000	1.036	1.036

Ek 13: 2017 Yılında Girdi Yönlü Ölçeğe Göre Sabit/Değişken Getiri Varsayımı Altında Malmquist TFV İle Etkinlik Değişimi Bakımından Bankalar

BANKA SIRA NO	BANKA	ETKİNLİK DEĞİŞİMİ	TEKNOLOJİK DEĞİŞİM	SAF TEKNİK ETKİNLİK DEĞİŞİMİ	ÖLÇEK ETKİNLİĞİNDEKİ DEĞİŞİM	TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİĞİNDEKİ DEĞİŞİM
1	Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası A.Ş.	1.042	1.013	1.000	1.042	1.056
2	Türkiye Halk Bankası A.Ş.	0.961	1.013	1.000	0.961	0.974
3	Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	0.943	1.043	1.000	0.943	0.983
4	Akbank T.A.Ş.	0.976	1.034	1.011	0.966	1.010
5	Anadolubank A.Ş.	1.012	1.017	1.012	1.000	1.029
6	Fibabanka A.Ş.	0.956	1.013	0.955	1.001	0.969
7	Şekerbank T.A.Ş.	0.964	0.996	1.000	0.964	0.960
8	Turkish Bank A.Ş.	1.000	1.114	1.000	1.000	1.114

Ek 13: (Devam) 2017 Yılında Girdi Yönlü Ölçeğe Göre Sabit/Değişken Getiri Varsayımı Altında Malmquist TFV İle Etkinlik Değişimi Bakımından Bankalar

BANKA SIRA NO	BANKA	ETKİNLİK DEĞİŞİMİ	TEKNOLOJİK DEĞİŞİM	SAF TEKNİK ETKİNLİK DEĞİŞİMİ	ÖLÇEK ETKİNLİĞİNDEKİ DEĞİŞİM	TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİĞİNDEKİ DEĞİŞİM
9	Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	1.030	1.013	1.000	1.030	1.044
10	Türkiye İş Bankası A.Ş.	0.961	1.056	1.000	0.961	1.015
11	Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	0.946	1.033	1.000	0.946	0.977
12	Alternatifbank A.Ş.	1.000	0.441	1.000	1.000	0.441
13	Arap Türk Bankası A.Ş.	1.025	1.020	1.000	1.025	1.045
14	Burgan Bank A.Ş.	1.000	1.070	1.000	1.000	1.070
15	Citibank A.Ş.	1.069	1.059	1.000	1.069	1.132
16	Denizbank A.Ş.	1.035	1.013	1.051	0.985	1.049
17	ING Bank A.Ş.	0.935	1.083	1.000	0.935	1.013
18	Odea Bank A.Ş.	0.976	1.011	1.000	0.976	0.987
19	QNB Finansbank A.Ş.	0.967	1.093	1.000	0.967	1.056
20	Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	0.934	1.060	1.000	0.934	0.990

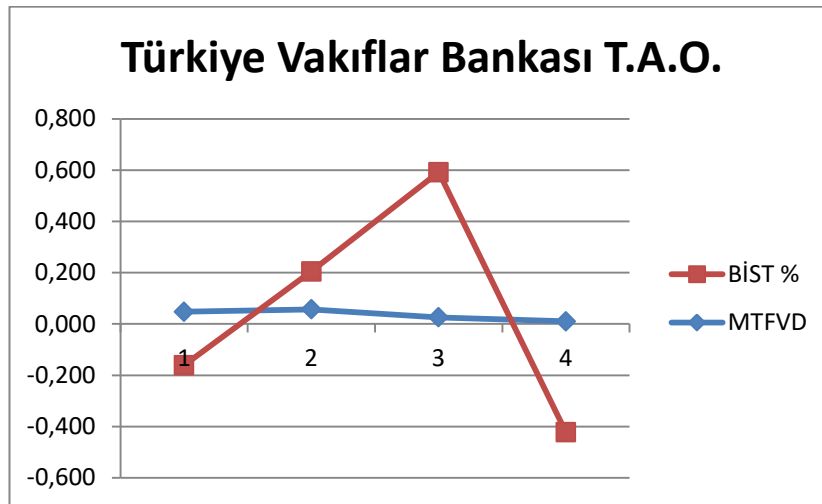
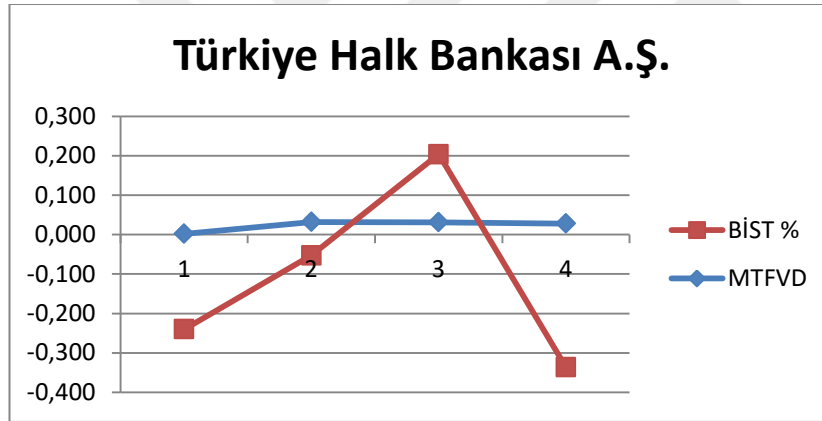
Ek 14: 2018 Yılında Girdi Yönlü Ölçeğe Göre Sabit/Değişken Getiri Varsayımı Altında Malmquist TFV İle Etkinlik Değişimi Bakımından Bankalar

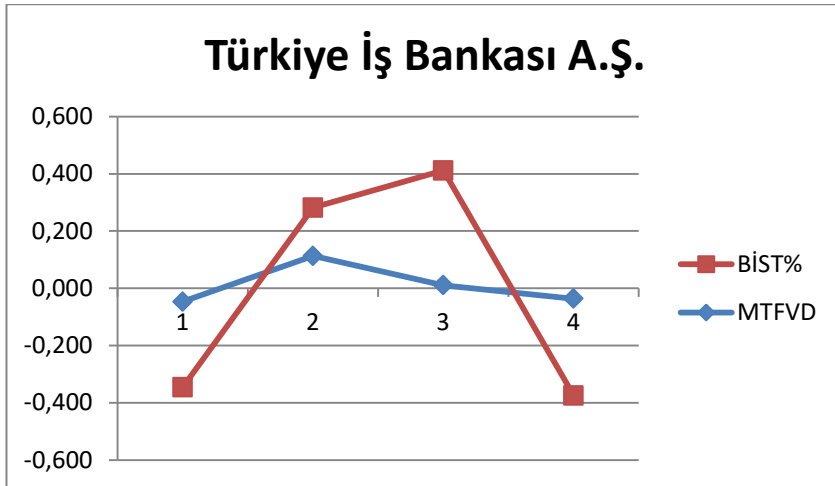
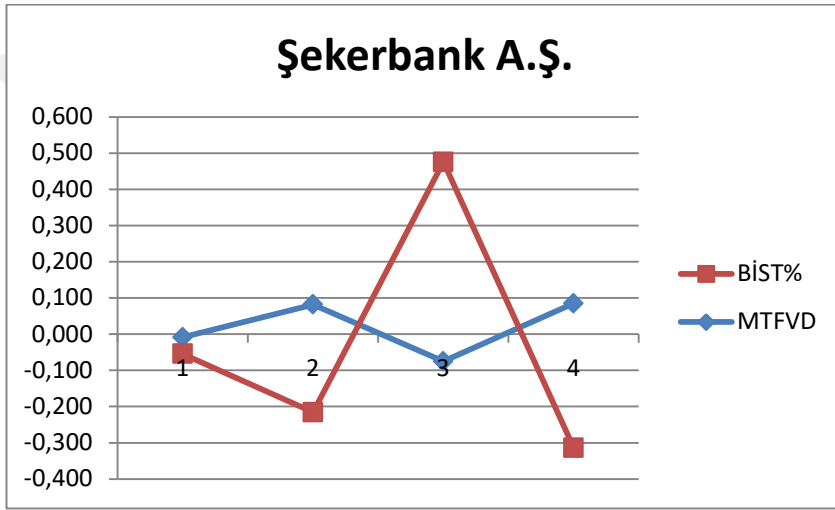
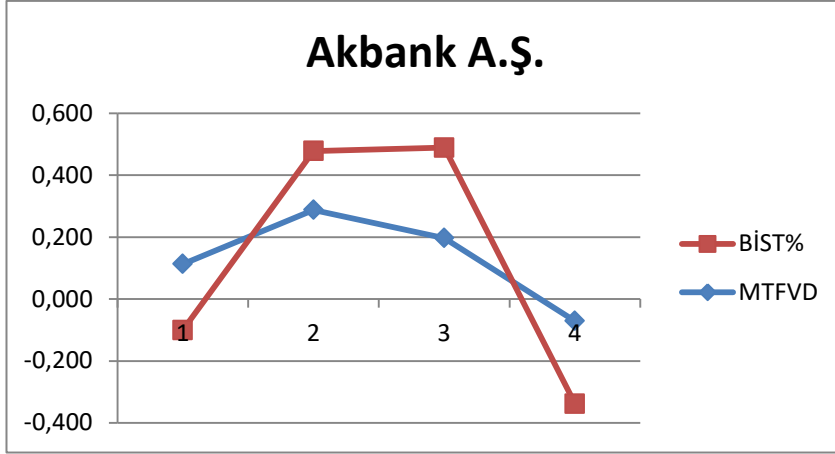
BANKA SIRA NO	BANKA	ETKİNLİK DEĞİŞİMİ	TEKNOLOJİK DEĞİŞİM	SAF TEKNİK ETKİNLİK DEĞİŞİMİ	ÖLÇEK ETKİNLİĞİNDEKİ DEĞİŞİM	TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİĞİNDEKİ DEĞİŞİM
1	Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası A.Ş.	1.149	0.884	1.000	1.149	1.015
2	Türkiye Halk Bankası A.Ş.	1.164	0.881	1.000	1.164	1.025
3	Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	1.105	0.884	1.000	1.105	0.977
4	Akbank T.A.Ş.	0.972	0.884	0.870	1.117	0.859
5	Anadolubank A.Ş.	1.046	0.881	1.046	1.000	0.921
6	Fibabanka A.Ş.	1.096	0.919	1.088	1.007	1.007
7	Şekerbank T.A.Ş.	1.093	0.995	1.000	1.093	1.088
8	Turkish Bank A.Ş.	1.000	1.126	1.000	1.000	1.126
9	Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	0.938	0.884	0.883	1.062	0.829
10	Türkiye İş Bankası A.Ş.	1.114	0.884	1.000	1.114	0.984
11	Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	1.048	0.884	0.963	1.089	0.926
12	Alternatifbank A.Ş.	0.886	0.881	0.886	1.000	0.781
13	Arap Türk Bankası A.Ş.	0.989	0.813	1.000	0.989	0.804
14	Burgan Bank A.Ş.	1.000	0.897	1.000	1.000	0.897

Ek 14: (Devam) 2018 Yılında Girdi Yönlü Ölçeğe Göre Sabit/Değişken Getiri Varsayımı Altında Malmquist TFFV İle Etkinlik Değişimi Bakımından Bankalar

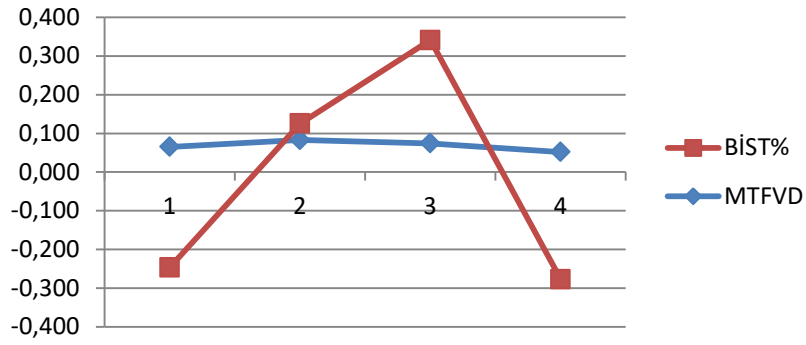
BANKA SIRA NO	BANKA	ETKİNLİK DEĞİŞİMİ	TEKNOLOJİK DEĞİŞİM	SAF TEKNİK ETKİNLİK DEĞİŞİMİ	ÖLÇEK ETKİNLİĞİNDEKİ DEĞİŞİM	TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİĞİNDEKİ DEĞİŞİM
15	Citibank A.Ş.	0.788	0.853	1.000	0.788	0.672
16	Denizbank A.Ş.	1.083	0.884	1.012	1.071	0.957
17	ING Bank A.Ş.	0.983	0.890	1.000	0.983	0.875
18	Odea Bank A.Ş.	1.042	0.890	1.000	1.042	0.927
19	QNB Finansbank A.Ş.	0.984	0.903	1.000	0.984	0.889
20	Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	1.063	0.884	1.000	1.063	0.940

Ek 15: BİST’de İşlem Gören Bankaların Bir Önceki Yıla Göre MTFVD % İle BİST Fiyatlarının Değişim Yüzdelerinin Grafikleri

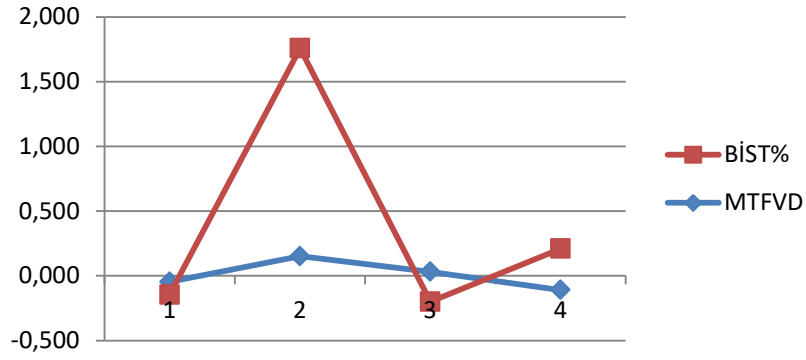




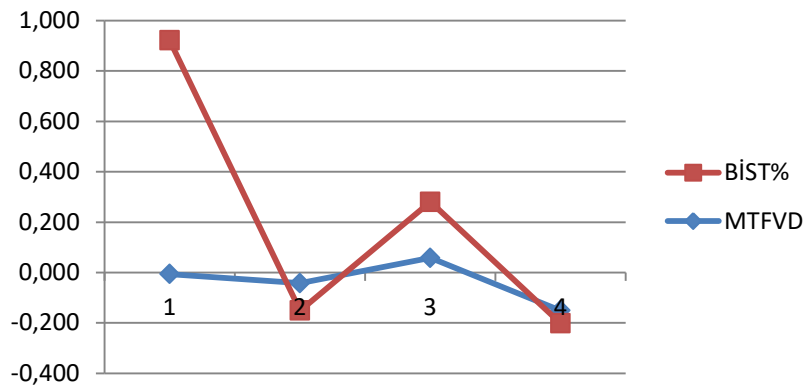
Yapı Kredi Bankası A.Ş.

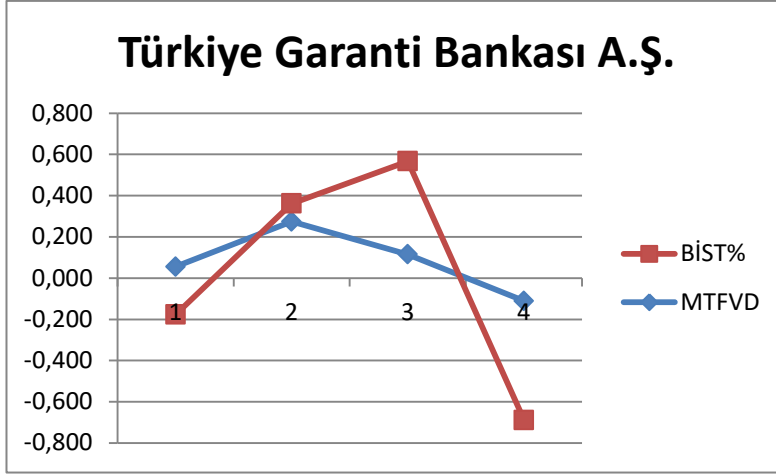


Denizbank A.Ş.



QNB Finansbank A.Ş.





Ek 16: 31.12.2014 İtibariyle Bankaların Değişkenlerine Ait Veriler

	Banka	Toplam Krediler ve Alacaklar	Toplam Mevduat	Net Dönem Kârı	Toplam Aktifler	Şube Sayısı (Adet)	Personel Sayısı (Adet)
1	T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	141.915	153.255	4.051	247.600	1.707	23.617
2	Türkiye Halk Bankası A.Ş.	101.767	103.708	2.206	155.423	900	17.314
3	Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	104.584	91.757	1.753	158.218	893	14.920
4	Akbank T.A.Ş.	125.978	113.373	3.160	205.451	991	16.305
5	Anadolubank A.Ş.	6.249	6.512	142	9.477	108	1.761
6	Fibabanka A.Ş.	6.190	5.246	74	8.042	67	1.222
7	Şekerbank T.A.Ş.	14.633	13.539	224	21.187	312	4.460
8	Turkish Bank A.Ş.	896	906	5	1.400	18	265
9	Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	45.392	39.439	623	62.992	551	10.142
10	Türkiye İş Bankası A.Ş.	155.874	133.551	3.382	237.772	1.358	24.308
11	Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	121.993	105.120	1.845	181.201	1.003	17.457
12	Alternatifbank A.Ş.	7.882	5.675	130	10.659	73	1.231
13	Arap Türk Bankası A.Ş.	1.364	3.108	71	3.717	7	282
14	Burgan Bank A.Ş.	6.448	5.365	7	8.674	58	1.046
15	Citibank A.Ş.	2.414	4.640	149	7.325	8	469
16	Denizbank A.Ş.	43.096	43.101	566	69.474	716	13.189
17	ING Bank A.Ş.	28.046	19.098	176	38.014	316	6.156
18	Odea Bank A.Ş.	18.011	21.061	0	25.622	48	1.388
19	QNB Finans Bank A.Ş.	50.246	42.075	877	75.206	658	12.830
20	Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	134.058	120.308	3.200	218.919	1.002	19.036

Ek 17: 31.12.2015 İtibariyle Bankaların Değişkenlerine Ait Veriler

	Banka	Toplam Krediler ve Alacaklar	Toplam Mevduat	Net Dönem Kârı	Toplam Aktifler	Şube Sayısı (Adet)	Personel Sayısı (Adet)
1	T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	186.813	186.469	5.162	302.848	1.812	25.697
2	Türkiye Halk Bankası A.Ş.	126.745	122.146	2.315	187.729	949	17.104
3	Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	123.781	109.923	1.930	182.947	920	15.410
4	Akbank T.A.Ş.	141.763	138.942	2.995	234.809	902	14.050
5	Anadolubank A.Ş.	6.815	7.323	144	10.967	106	1.711
6	Fibabanka A.Ş.	8.615	7.460	82	11.191	67	1.290
7	Şekerbank T.A.Ş.	16.726	14.868	103	24.416	301	4.078
8	Turkish Bank A.Ş.	814	775	4	1.214	13	252
9	Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	53.213	44.396	882	71.960	532	9.927
10	Türkiye İş Bankası A.Ş.	177.934	153.802	3.083	275.718	1.377	25.157
11	Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	148.779	126.909	1.861	220.369	1.000	18.261
12	Alternatifbank A.Ş.	9.345	6.288	60	13.150	59	1.073
13	Arap Türk Bankası A.Ş.	1.358	3.348	70	4.023	7	291
14	Burgan Bank A.Ş.	8.186	6.696	52	10.675	56	1.022
15	Citibank A.Ş.	3.693	5.976	171	8.372	8	517
16	Denizbank A.Ş.	51.349	46.588	763	84.221	692	12.923
17	ING Bank A.Ş.	35.205	23.649	115	49.245	298	5.603
18	Odea Bank A.Ş.	21.807	25.333	50	32.083	55	1.538
19	QNB Finans Bank A.Ş.	57.226	48.566	706	85.727	642	12.950
20	Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	159.140	140.899	3.407	254.343	980	19.692

Ek 18: 31.12.2016 İtibariyle Bankaların Değişkenlerine Ait Veriler

	Banka	Toplam Krediler ve Alacaklar	Toplam Mevduat	Net Dönem Kârı	Toplam Aktifler	Şube Sayısı (Adet)	Personel Sayısı (Adet)
1	T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	232.644	223.019	6.576	357.761	1.814	25.015
2	Türkiye Halk Bankası A.Ş.	158.354	150.263	2.558	231.441	964	16.956
3	Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	147.712	123.838	2.703	212.540	924	15.615
4	Akbank T.A.Ş.	161.828	158.878	4.529	271.016	841	13.843
5	Anadolubank A.Ş.	8.795	9.200	175	12.454	106	1.784
6	Fibabanka A.Ş.	11.441	9.622	115	15.394	73	1.488
7	Şekerbank T.A.Ş.	17.606	16.136	125	23.819	273	3.611
8	Turkish Bank A.Ş.	1.030	1.099	5	1.509	13	225
9	Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	56.364	49.833	942	79.727	515	9.640
10	Türkiye İş Bankası A.Ş.	204.257	177.360	4.701	311.626	1.374	24.756
11	Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	172.624	154.275	2.933	252.820	936	18.366

12	Alternatifbank A.Ş.	10.571	8.909	9	16.465	53	928
13	Arap Türk Bankası A.Ş.	1.427	4.094	62	4.843	7	288
14	Burgan Bank A.Ş.	10.685	8.310	72	13.722	49	994
15	Citibank A.Ş.	3.797	5.974	198	8.193	8	468
16	Denizbank A.Ş.	61.820	63.191	1.409	103.159	694	12.938
17	ING Bank A.Ş.	34.817	25.217	571	49.688	268	5.284
18	Odea Bank A.Ş.	26.448	29.254	200	38.278	50	1.681
19	QNB Finans Bank A.Ş.	62.900	53.939	1.203	101.503	630	12.451
20	Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	186.048	161.232	5.071	284.155	968	19.689

Ek 19: 31.12.2017 İtibariyle Bankaların Değişkenlerine Ait Veriler

	Banka	Toplam Krediler ve Alacaklar	Toplam Mevduat	Net Dönem Kârı	Toplam Aktifler	Şube Sayısı (Adet)	Personel Sayısı (Adet)
1	T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	298.258	266.384	7.940	434.275	1.781	24.554
2	Türkiye Halk Bankası A.Ş.	203.464	193.227	3.725	305.351	969	17.851
3	Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	183.972	155.277	3.723	270.572	927	16.097
4	Akbank T.A.Ş.	190.509	184.904	6.039	316.031	801	13.884
5	Anadolubank A.Ş.	10.978	11.808	156	15.111	112	1.817
6	Fibabanka A.Ş.	14.488	12.273	167	20.116	80	1.633
7	Şekerbank T.A.Ş.	20.673	19.727	115	31.346	273	3.591
8	Turkish Bank A.Ş.	1.222	1.180	5	1.568	12	230
9	Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	63.291	55.577	1.069	85.758	504	9.464
10	Türkiye İş Bankası A.Ş.	240.166	203.752	5.308	362.353	1.364	24.868
11	Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	194.960	169.347	3.614	297.810	866	17.944
12	Alternatifbank A.Ş.	13.126	11.290	66	19.334	53	947
13	Arap Türk Bankası A.Ş.	1.984	3.695	80	5.064	7	259
14	Burgan Bank A.Ş.	13.263	8.928	110	16.807	43	978
15	Citibank A.Ş.	4.481	6.749	268	8.481	7	421
16	Denizbank A.Ş.	76.105	75.246	1.880	121.048	697	12.257
17	ING Bank A.Ş.	38.467	27.686	844	52.882	261	4.935
18	Odea Bank A.Ş.	22.632	23.910	321	33.104	47	1.185
19	QNB Finansbank A.Ş.	82.672	67.641	1.603	125.857	580	12.007
20	Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	209.680	181.116	6.344	325.232	945	18.850

Ek 20: 30.09.2018 İtibariyle Bankaların Değişkenlerine Ait Veriler

	Banka	Toplam Krediler ve Alacaklar	Toplam Mevduat	Net Dönem Kârı	Toplam Aktifler	Şube Sayısı (Adet)	Personel Sayısı (Adet)
1	T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	384.952	345.017	5.643	551.994	1.778	24.440
2	Türkiye Halk Bankası A.Ş.	263.002	239.227	2.205	387.323	987	18.874
3	Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	234.713	190.888	3.110	353.410	950	16.747
4	Akbank T.A.Ş.	203.280	221.344	4.639	392.457	782	13.485
5	Anadolubank A.Ş.	10.585	12.415	282	15.838	112	1.687
6	Fibabanka A.Ş.	15.355	10.842	179	23.707	80	1.627
7	Şekerbank T.A.Ş.	22.400	24.869	83	34.251	273	3.590
8	Turkish Bank A.Ş.	1.077	1.357	4	1.723	12	216
9	Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	68.776	71.068	929	112.416	504	9.553
10	Türkiye İş Bankası A.Ş.	289.912	243.039	4.573	444.334	1.357	24.658
11	Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	236.511	211.024	3.586	390.170	867	18.088
12	Alternatifbank A.Ş.	16.867	15.018	186	27.309	52	940
13	Arap Türk Bankası A.Ş.	2.110	4.770	64	6.505	7	265
14	Burgan Bank A.Ş.	16.391	12.193	147	23.508	41	986
15	Citibank A.Ş.	4.856	11.308	306	13.653	3	401
16	Denizbank A.Ş.	88.662	86.884	1.704	147.315	718	11.990
17	ING Bank A.Ş.	43.883	36.456	916	68.482	249	4.501
18	Odea Bank A.Ş.	22.599	23.215	164	37.031	46	1.074
19	QNB Finansbank A.Ş.	100.240	89.233	1.749	180.876	542	12.079
20	Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	248.818	243.865	5.576	410.777	930	18.574