

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI
FİNANSMAN PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

VERİ ZARFLAMA ANALİZİ YÖNTEMİ İLE ÖZEL
SERMAYELİ BANKALARDA ETKİNLİK ÖLÇÜMÜ:
TÜRKİYE UYGULAMASI

İpek KORKMAZ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Erhan DEMİRELİ

İZMİR - 2019

TEZ ONAY SAYFASI

YÜKSEK LİSANS TEZ ONAY SAYFASI

Üniversite : Dokuz Eylül Üniversitesi
Enstitü : Sosyal Bilimler Enstitüsü
Adı ve Soyadı : İPEK LAF
Öğrenci No : 2013800057
Tez Başlığı : Veri Zarflama Analizi Yöntemi ile Özel Sermayeli Bankalarda Etkinlik Ölçümü: Türkiye Uygulaması
Savunma Tarihi : 19/07/2019
Danışmanı : Prof.Dr.Erhan DEMİRELİ

JÜRİ ÜYELERİ

<u>Ünvanı, Adı, Soyadı</u>	<u>Üniversitesi</u>
Prof.Dr.Erhan DEMİRELİ	-Dokuz Eylül Üniversitesi
Prof. Dr. Nilgün KUTAY	-Dokuz Eylül Üniversitesi
Doç. Dr. Melih ÖZÇALIK	- Manisa Celal Bayar Üniversitesi

İmza

[Handwritten signatures of Prof. Dr. Erhan Demireli, Prof. Dr. Nilgün Kutay, and Doç. Dr. Melih Özçalık]

IPEK LAF tarafından hazırlanmış ve sunulmuş olan bu tez savunmada başarılı bulunarak oy birliği () / oy çokluğu () ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Metin ARIKAN
Müdür

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Özel Sermayeli Bankalarda Etkinlik Ölçümü: Türkiye Uygulaması” 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.

Tarih

..../..../.....

İpek Korkmaz

İmza



ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Veri Zarflama Analizi İle Özel Sermayeli Bankalarda Etkinlik Ölçümü:

Türkiye Uygulaması

İpek Korkmaz

Dokuz Eylül Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

İşletme Anabilim Dalı

Finansman Programı

Tüm sektörlerde olduğu gibi bankacılık sektöründe de rekabet hızla artış göstermektedir. Bankaların sınırlı kaynaklarını en etkin biçimde kullanmaları hedeflerine ulaşmaları bakımından önem kazanmaktadır.

Bu çalışma kapsamında Türkiye’de 2014-2015-2016 yıllarında faaliyet gösteren 13 özel sermayeli bankanın göreceli etkinliklerinin değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Bu kapsamda karar verme birimlerinin ölçeğe göre sabit getiri ve ölçeğe göre değişken getiri varsayımları altında etkinliklerinin ölçülmesi, ölçek etkinliğinin hesaplanması ve etkin olmayan birimlerin etkin düzeye getirilebilmesi için yapılması gereken iyileştirmelerin tespit edilmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca hesaplanan süper etkinlik skorları aracılığıyla da etkin karar verme birimlerinin kendi içerisindeki sıralamasını ortaya koymak amaçlanmıştır.

Girdi değişkeni olarak şube sayısı, personel sayısı, toplam aktif ve toplam faiz gideri kullanılırken, çıktı değişkeni olarak toplam kar, toplam kredi ve toplam mevduat kullanılmıştır. Bu araştırmada kullanılan 2014, 2015 ve 2016 yıllarına ait veriler, Türkiye Bankalar Birliği resmi sitesinde her yıl mayıs ayında bir önceki yılın verileri olarak yayınlanan Bankalarımız kitaplarından temin edilmiştir. Yürütülen analizlerde Dea Solver paket programı kullanılmıştır.

Araştırmanın evrenini, Türkiye’de 2014-2015-2016 yılında faaliyet göstermiş özel sermayeli bankalar oluşturmaktadır. Çalışma kapsamında

örneklem seçilmemiş olup araştırma evreninin tamamı üzerinden analizler gerçekleştirilmiştir. Yapılan analizler sonucunda hem ölçeğe göre sabit getiri varsayımında hem de ölçeğe göre değişken getiri varsayımında etkin sonuçlar vererek ölçek etkin bulunan banka sayısı 2014 yılında 10, 2015 yılında 9, 2016 yılında ise olarak bulunmuştur. Türkiye’de 2013-2014-2015 yılında faaliyet gösteren özel sermayeli bankaların etkinlik ortalaması skorları 2014 yılından 2015 yılına gelindiğinde artış gösterirken, 2016 yılında bir önceki yıla göre azalış göstermiştir. Etkin olmayan bankaların etkinlik sınırına erişebilmesi için personel sayılarını ve faiz giderlerini azaltmaları toplam karlarını artırmaları önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Etkinlik Ölçümü, Veri Zarflama Analizi, Bankalar.

ABSTRACT
Master's Thesis
Efficiency Analysis On Private Capital Banks With Data Enveloped Analysis:
The Case of Turkey
İpek Korkmaz

Dokuz Eylul University
Graduate School of Social Sciences
Department of Business Administration
Financing Program

As in all sectors, competition is swiftly increasing in the banking sector. Banks use their limited resources in the most important and effective way in terms of reaching their targets.

In this study, 13 private banks which is operating in the years 2014, 2015 and 2016 is to evaluate the relative effectiveness of the bank in Turkey. In this context, it is aimed to measure the effectiveness of decision-making units under the assumptions of constant return and the variable return according to the scale, to calculate the efficiency of the scale and to determine the improvements to be made in order to bring in the ineffective units. It is also aimed to reveal the order of effective decision-making units within the calculated super activity scores. It is also aimed to reveal the order of effective decision-making units within the calculated super activity scores.

While the number of branches, number of personnel, total assets and total interest expense are used as input variables, total profit, total credit and total deposits are used as output variable. This research used in 2014, 2015 and the data for the year 2016, the Banks Association of Turkey Banks, published in May of each year on the official site as the previous year's data were obtained from books. In the analyzes conducted, Dea Solver package program was used.

The universe of the study consists of private banks have been operating in Turkey in 2014, 2015 and 2016. The sample was not selected within the scope

of the study and analyzes were carried out over the entire research universe. As a result of the analyzes, it was found that the number of banks with effective scale was found to be 10 in 2014, 9 in 2015 and 9 in 2016 by giving effective results on both assumption of constant return on scale and variable return assumption. The average scores of privately-owned banks operating activities in the year 2013, 2014 and 2015 in Turkey showed an increase from 2014 when 2015 has decreased compared to the previous year in 2016. It is important for inefficient banks to increase their total profits by reducing the number of personnel and interest expenses in order to reach the efficiency limit.

Keywords: Efficiency Measurement, Data Envelopment Analysis, Banking Sector.

**VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE ÖZEL SERMAYELİ BANKALARDA
ETKİNLİK ÖLÇÜMÜ: TÜRKİYE UYGULAMASI
İÇİNDEKİLER**

TEZ ONAY SAYFASI	iii
YEMİN METNİ	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR	xii
TABLolar LİSTESİ	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiv
EKLER LİSTESİ	xv
GİRİŞ	1

**BİRİNCİ BÖLÜM
BANKACILIK SEKTÖRÜNDE ETKİNLİK KAVRAMI VE ÖLÇÜM
YÖNTEMLERİ**

1.1.BANKACILIK SEKTÖRÜNDE ETKİNLİK KAVRAMI	3
1.2. ETKİNLİK ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ	4
1.2.1.Rasyo Analizi	4
1.2.2.Parametrik Yöntem	5
1.2.3.Parametrik Olmayan Yöntem	6
1.3. TÜRK BANKACILIK SEKTÖRÜNDE YAPILAM ETKİNLİK ÖLÇÜMÜ	
ÇALIŞMALARI	7

İKİNCİ BÖLÜM

VERİ ZARFLAMA ANALİZİ VE UYGULAMA ALANLARI

2.1. VZA’NIN TANIMI VE TARİHÇESİ	11
2.2. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ YÖNTEMİNDE KULLANILAN TERİMLER	12
2.3. TEMEL VERİ ZARFLAMA MODELLERİ	15
2.3.1. CCR (Charnes-Cooper-Rhodes) Modeli	16
2.3.2. BCC(Banker Charnes Cooper) Modeli	18
2.4. VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN UYGULAMA ALANLARI	19
2.5. VZA’NIN AVANTAJLARI VE DEZAVANTAJLARI	21
2.6. VZA’NIN UYGULAMA AŞAMALARI	23
2.6.1. Karar Birimlerinin Seçimi	23
2.6.2. Girdi ve Çıktı Kümelerinin Seçimi	23
2.6.3. Verilerin Elde Edilebilirliği ve Güvenilirliği	25
2.6.4. Etkinlik Değerleri-Etkinlik Sınırı	25
2.6.5. Referans Grupları (PEER GROUPS)	26
2.6.6. Etkin Olmayan Karar Birimleri İçin Hedef Belirlenmesi	26
2.6.7. Sonuçların Değerlendirilmesi	27
2.7. VZA MODELLERİNİN ÇÖZÜMÜNDE KULLANILAN BİLGİSAYAR YAZILIMLARI	27

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
VERİ ZARFLAMA ANALİZİ VE BANKACILIK SEKTÖRÜNDE
UYGULAMASI

3.1. ARAŞTIRMANIN AMACI	28
3.2. VERİ SETİ	28
3.3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ	30
3.4. ARAŞTIRMANIN BULGULARI	31
SONUÇ	47
KAYNAKÇA	50
EKLER	

KISALTMALAR

BCC	Banker, Charnes ve Cooper
CCR	Charnes, Cooper ve Rhodes
KVB	Karar Verme Birimi
VZA:	Veri Zarflama Analizi
TBB	Türkiye Banlalar Birliği



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1: Performans Ölçme Modellerinin Kıyaslanması	s. 7
Tablo 2: CCR Girdi Odaklı Veri Zarflama Modeli	s. 17
Tablo 3: CCR Çıktı Odaklı Veri Zarflama Modeli	s. 18
Tablo 4: BCC Veri Zarflama Modeli	s. 19
Tablo 5: Çalışmaya Dahil Edilmesine Karar Verilen Karar Verme Birimleri	s. 29
Tablo 6: Çalışmada Kullanılan Girdi ve Çıktı Değişkenleri	s. 30
Tablo 7: 2014 Yılı Verilerine Göre Banka Etkinlik Değerleri	s. 31
Tablo 8: 2015 Yılı Verilerine Göre Banka Etkinlik Değerleri	s. 33
Tablo 9: 2016 Yılı Verilerine Göre Banka Etkinlik Değerleri	s. 35
Tablo 10: Bankaların 2014 Yılı Girdi ve Çıktı Değişkenleri Genel Ortalaması	s. 37
Tablo 11: 2014 Yılları Verilerine Göre BCC	s. 38
Tablo 12: 2014 Yılları Verilerine Göre CCR	s. 39
Tablo 13: Bankaların 2015 Yılı Girdi ve Çıktı Değişkenleri Genel Ortalaması	s. 40
Tablo 14: 2015 Yılları Verilerine Göre BCC	s. 41
Tablo 15: 2015 Yılları Verilerine Göre CCR	s. 42
Tablo 16: Bankaların 2015 Yılı Girdi ve Çıktı Değişkenleri Genel Ortalaması	s. 44
Tablo 17: 2016 Yılları Verilerine Göre BCC	s. 44
Tablo 18: 2016 Yılları Verilerine Göre CCR	s. 45

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: 2014 Yılı BCC Etkin Banka Sıralaması	s. 32
Şekil 2: 2014 Yılı CCR Etkin Banka Sıralaması	s. 33
Şekil 3: 2015 Yılı BCC Etkin Banka Sıralaması	s. 34
Şekil 4: 2015 Yılı CCR Etkin Banka Sıralaması	s. 35
Şekil 5: 2016 Yılı BCC Etkin Banka Sıralaması	s. 36
Şekil 6: 2016 Yılı CCR Etkin Banka Sıralaması	s. 37



EKLER LİSTESİ

Ek 1: 2014 Yılı Girdi ve Çıktı Verileri	ek s. 1
Ek 2: 2015 Yılı Girdi ve Çıktı Verileri	ek s. 2
Ek 3: 2016 Yılı Girdi ve Çıktı Verileri	ek s. 3



GİRİŞ

Dijitalleşmenin, ihtiyaçların ve ürün çeşitliliğinin artması, sektörün rekabet yoğun bir ortamda çalışması işletmelerin performanslarını sürekli iyileştirmelerini elzem hale getirmiştir. Her bir firma kendi içinde en etkin nasıl çalışabilirim sorusuyla karşı karşıya kalmıştır.

Finans sektörünün temel taşlarından olan bankalarda artan rekabetten olumsuz etkilenmemek, ellerindeki kıt kaynaklarla en verimli şekilde çalışabilmek, müşteri gereksinimlerini karşılayabilmek, sonucunda da hedefledikleri performans ve kara ulaşmak için çeşitli yöntemlerle performans ve etkinlik ölçmektedirler. Bankaların performanslarını değerlendirebilmeleri ve sektörde nerede olduklarını bilmeleri bu rekabet yoğun ortamda tutunabilmeleri ve etkin çalışabilmeleri için büyük önem taşımaktadır.

Bu anlamda faydalanabilecekleri birçok parametrik olan ve parametrik olmayan yöntem bulunmaktadır. Genel olarak üç başlık altında toplanabilen bu yöntemlerden ilki, iki girdinin ilişkisini inceleyen ya da analize dahil edilmesine karar verilen birden fazla girdi arasında bulunan ilişkiyi araştıran rasyo analizidir. Etkinlik ölçümlemede en sık başvurulan yöntemlerden olan ve uygulaması en kolay olan yöntemdir. Ancak bir girdi ve bir çıktı ile sınırlıdır ve göreceli olarak en etkin olanı değil, çalışmaya dahil edilen verilerin oranlanmasıyla belirlenir. Kullanımı ve yorumlaması kolay olan bu yöntem girdi ve çıktı sayısı arttıkça performans değerlendirmede yetersiz kalmaktadır.

İkincisi, herhangi bir analitik fonksiyonun varlığını kabul eden ve bu şekilde ölçüm yapan parametrik yöntemlerdir. Bu yöntemde etkinlik ölçüsü yapılacak işletmelerin girdileri ve çıktıları arasında fonksiyonel bir ilişki varsayımıyla bu fonksiyonun parametreleri hesaplanmaya çalışılır. Aynı sektörde faaliyet gösteren firmalar değişik teknolojiler ve değişik girdiler kullanarak çıktı oluşturabilmektedirler. Bu da yöntemin benimsediği ortak formda bir üretim fonksiyonu tanımlanmasını zorlaştırmaktadır.

Üçüncüsü yöntem olan parametrik olmayan methodlar çözüm üretirken doğrusal programlama modeline başvurumaktadırlar. Sayıca fazla girdiler ve çıktılarla üretim yapılan ortamlarda verimlilik değerlemesi yapabilmeye uygun bir yapıya

sahiptir. Kıyas yapılması güç durumlarda çok fazla sayıda girdi ve çıktı söz konusu olsa dahi kolayca kıyas yapabilmekte ve performans değerlemesi yapmayı mümkün hale getirmektedir.

Bahsedilen yöntemler arasında bankalar tarafından en sık kullanılanı Veri Zarflama Analizi'dir. VZA, ortak amaçlarla çeşitli sektörlerde performansın kritik başarı faktörlerinin değerlendirilmesi için uygulanmaktadır. Aynı miktarda girdilerle benzer seviyede çıktı elde etmek mümkündür. Bu sebeple işletmeler girdilerini ne seviyede kullanmaları gerektiğini belirleyip ona göre aksiyon almalıdırlar. Bankalar birden fazla girdi ile aynı tür birden fazla çıktı üretmeleri bakımından benzerlik göstermektedirler. Bu bakımdan göreceli etkinliklerini ölçümlemede Veri Zarflama Analizi yol gösterici olmaktadır.

Bu uygulamada Veri Zarflama modeli uygulanarak, 2014-2015-2016 yıllarında Türkiye'de faaliyet gösteren 13 özel sermayeli bankanın ilgili yıllara ait verileri ile seçilen kritik başarı faktörleri değerlendirilecek ve bankaların daha etkin çalışabilmesi için hedefler belirlenecektir.

Dört bölümden oluşan çalışmanın ilk bölümünde, VZA'nın ilk bölümünde, bankacılık sektörü ve bu sektörde verimlilik üzerinde durulmuştur. İkinci bölüde ise, Veri Zarflama Analizi method ve modelleri incelenmiştir. Üçüncü bölümde, 13 bankaya ait verilerle yapılan analizden elde edilen bulgular sunulmaktadır.

Son bölümde, yıllar bazında elde edilen sonuçlar değerlendirilmiş, etkin ve verimli çalışan bankalar tespit edilmiş, göreceli olarak daha az etkin çalışanlar için ise yol gösterici hedefler belirlenmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

BANKACILIK SEKTÖRÜNDE ETKİNLİK KAVRAMI VE ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ

1.1.BANKACILIK SEKTÖRÜNDE ETKİNLİK KAVRAMI

Bir ülkenin bankaları, ülkedeki kaynakların dağılımını belirleyen ana finansal araçlardır. Her ülkede olması gerektiği gibi Türkiye’de de bankacılık piyasasının doğru ve verimli bir şekilde yürütülmesi ülkenin ekonomisi ve kalkınması için büyük önem taşımaktadır.

Bankalar, mevduat toplayan, topladığı mevduatları verimli bir şekilde kredi olarak satmayı hedefleyen ve bu işlerden kar sağlamak isteyen kuruluşlardır. Kredi alışverişinin en önemli kısmı ise güven ortamının sağlanmasıdır. Bankalar bu konuda gerekli güvenli ortam sağlayıcı görevini üstlenmektedirler. Az-çok bütün fonları bir araya getirip daha büyük fonlara dönüştürmektedir. Ve bu fonlarla büyük işletmelerin ve devletin kredi ihtiyaçları karşılanmaktadır. Bankalar topladıkları mevduatların vadelerinden daha uzun vadelerde kredi satabilmektedirler (Zarakolu, 2003:60).

Bankalar, kapital kaynaklarına, ürettikleri işlere ve faaliyet konuları şeklinde üç tür altında incelenebilmektedirler. Varoluş sebeplerine göre farklı faaliyetleri bulunan bankaların ana işlevleri aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür;

- Aracı olma işlevi
- Kaynakların daha akıcı olmasını sağlama işlevi
- Kişilerin ve işletmelerin sahip oldukları maddi varlıklarını ölçülü bir biçimde kullanımını sağlama
- Kaynakların daha iyi kullanımı sağlama işlevi
- Kısa vadeli fonların, uzun vadeli fonlara çevrilmesi işlevi
- Kaydi para oluşturma ve banka parası oluşturma işlevi
- Yerel ve uluslararası ticaretin gelişimine katkıda bulunma işlevi
- Para politikasının etkinliğini artırma
- Gelir ve varlık dağılımını etkileme işlevi.

Ekonomi piyasasındaki değişiklikler bankacılık sektörünün etkinliğini ve finansal istikrarını etkilemektedir. Bankaların etkin çalışabilmesinin ilk koşulu

rekabet edebilir durumda olmalarıdır. Bankacılık sektörü rekabet gücü yüksek yapısıyla ekonominin dinamizmini arttırır ve böylece ekonomik istikrarın sağlanmasına katkı sağlar.

Bankacılık sektöründe rekabetin hızlı artışı, harcamaların yükselmesi, sektörde bulunan bankaların kaynaklarını daha etkin bir biçimde kullanmak zorunda bırakmaktadır.

1.2. ETKİNLİK ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ

İşletmelerin sürdürülebilir başarıya ulaşmaları için, etkinliklerinin tanımlanması, ölçülmesi ve değerlendirilmesi elzemdir. Amaçların ve hedeflerin geliştirilebilmesi için, hedeflerle doğru orantılı performans göstergelerinin belirlenmesi, zorunlu geribildirim mekanizmasına sahip olunması, elde edilen verilerle düzeltme ve iyileştirme önlemlerinin alınması gibi değişik bilimsel disiplinleri ilgilendiren süreç performans değerlendirme olarak tanımlanmaktadır (Aktaş, 2001:166)

Performans değerlemeyi amaçlayan bu etkinlik ölçümleme methodları genel olarak üçe ayrılmaktadır. Sırasıyla, rasyo analizi, parametrik methodlar ve parametrik olmayan methodlardır.

1.2.1.Rasyo Analizi

Bir işletmenin, bir veya birden fazla yıla ait mali verilerinden elde edilen değerlerin kendi aralarında ve bütün ile olan ilişkileri bakımından doğrusal bir orantı oluşturmak yöntemiyle, elde edilen değerler arasında anlamlı ve faydalı ilişkilerden yola çıkarak o işletmenin varlıkları ile kaynaklarını inceleyen, yorumlayan ve sonuçlarını değerlendiren yöntem rasyo analizi yöntemidir.

İşletmelerin nakit akışları durumu, mali yapıları, çalışma durumları ve kârlılık durumlarına ait değerler oluşturarak işletmenin kendi içinde bir değerlendirmesi yapılabileceği gibi, sektöre göre gidişatı ve işletmeler arası kıyaslamalar yapılarak işletmenin başarı seviyesinin sağlıklı bir biçimde analiz edilmesi imkânı rasyo analizi sayesinde elde edilebilmektedir (Güredin vd, 1998: 311).

İki sayı arsında bulunan sayısal ilişkiyi gösterebilen, oran olarak ve yüzde olarak ifade edilebilen, mali analiz tablolarının kendi kalemleri arasındaki ilişkileri saptayabilen analiz biçimi rasyo analizi olarak tanımlanabilmektedir (Koç Yalkın, 1998:246).

Uygulanması diğer analiz yöntemlerine göre nispeten daha kolay olan bu analiz yönteminin bankacılık sektörü gibi birden fazla girdi ile birden fazla çıktı üreten işletmelerde uygulanması güçtür.

Çünkü birtakım yöntemlere göre girdi sayılan bir değişken, farklı bir yöntemde çıktı şeklinde ele alınabilmektedir. Aynı zamanda girdi ile çıktı şeklinde kabul görmüş değişkenler homojen değildir. Ve bu yöntemle verimlilik değerlendirmesinde yapılmış uygulamaların değerlendirilmesinde bu sakıncaların göz ardı edilememesi önemlidir (İnan, 2000:85).

1.2.2.Parametrik Yöntem

Genel bir gözlem kümesine sahip olan ayrıca da bu gözlem kümesinde bulunan ve diğerlerine kıyasla etkinliği en yüksek olan performansın regresyon doğrusu üzerinde bulunduğu varsayımı temeliyle ilerleyen, regresyon çizgisinden sapmayan gözlemleri etkin bulan, regresyon çizgisinden sapan gözlemleri ise etkin olmayan olarak değerlendiren yöntem parametrik olmayan yöntemidir. Bu sebeple parametrik yöntemlerde, tahminlenen etkinlik sınırının analize dahil olmuş başka hiç bir gözlem ile birebir örtüşmemesi her zaman olasıdır.

Bu methodda, tüm üretim teknolojisinin formlarının belirli olması ve belirli bir fonksiyon grubuna dahil olması varsayımıyla hareket edilmektedir.

Performans değerlemede kullanılan parametrik methodlar olarak çoklu regresyon modeli, SFA (Stochastic Frontier Approach), DFA (DistributionFree Approach), TFA (Thick Frontier Approach) yöntemleri sıralanabilmektedir (İNAN 2000:83).

1.2.3.Parametrik Olmayan Yöntem

İşletmelerin faaliyetlerinin ya da üretim teknolojilerinin hedef fonksiyonları bakımından sonsuz sayıda parametreye sahip olduğu ve fonksiyonel yapıları belirli bir fonksiyon sınıfına ait olduğu varsayımı altında yapılan yöntemler parametrik olmayan yöntemler olarak adlandırılmaktadırlar. Bu yöntemde etkinlik sınırı parçalı doğrusal şeklinde tanımlanır. Parametrik olmayan yöntemler doğrusal programlama tabanlı tekniklerdir.

Yöntemde piyasaların tam rekabet piyasaları varsayımı ile hareket edilmekte, geleneğe dayanan ve arttırılmış büyüme muhasebesi anlayışı benimsenmekte ve gereken denge koşulları ile çözümleme yapılmaktadır.

Bunların dışında parametrik olmayan methodlar, çözüm yönteminde doğrusal programlayı kullanırlar ve üretim fonksiyonlarının arkasında başka bir analitik formun varolduğunu tahminlemezler. Ayrıca esnek bir forma sahiptirler.

Parametrik olmayan methodların yaygın kullanılanlarından olanı 1978 yılında Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından geliştirilen Veri Zarflama Analizi (DEA) yöntemidir. Veri Zarflama Analizi (Data Envelopment Analysis-DEA) birbirine benzeyen karar verme birimlerin verimliliklerin ölçülmesinde kullanılan doğrusal programlama kökenli bir methoddur (Ulucan, 2002:2)

Tablo 1: Performans Ölçme Modellerinin Kıyaslanması

Karşılaştırma Kıstasları	Rasyo Analizi	Parametrik Modeller	Parametrik Olmayan Modeller
Çözüm Yöntemi	Oranlama Yöntemi	Regresyon Analizi	Doğrusal Programlama
İçeriği	Tek Yönlü (Bir Girdi ve Bir Çıktı)	Tek Yönlü (Birden Fazla Girdi ve Birden Fazla Çıktı)	Çok Yönlü (Çok Sayıda Girdi ve Çok Sayıda Çıktı)
Ön Çalışma	Az Detaylı	Az Detaylı	Zor – Fazla Detaylı
Uygulama Aşaması	Basit	Basit	Basit
Performans Değerlemeye Uygunluk Durumu	Kısıtlı	Kısıtlı	Geniş

Kaynak: Demirci Ayhan: **Teori ve Uygulamalarla Veri Zarflama Analizi**, Gazi Kitabevi, Ankara, 2018,s.8.

1.3. TÜRK BANKACILIK SEKTÖRÜNDE YAPILAM ETKİNLİK ÖLÇÜMÜ ÇALIŞMALARI

Göreceli verimlilik ölçümlemesi için sıkça başvurulanan Veri Zarflama Analizi ile uzun yıllardır çeşitli sektörlerde kullanılmaktadır. Bankacılık sektöründe de sıkça başvurulanan yöntem ile ilgili örneklerden aşağıda bahsedilmiştir.

Köksal (2001), Belirlenen yıllarda Türkiye’de faaliyet gösteren 37 ticaret bankasını seçilen girdi ve çıktılarla analiz etmiştir. Girdileri sırası ile şube sayısı, personel sayısı, toplam aktif ve toplam faiz gideri seçilirken çıktıları ise toplam net kar, toplam kredi ve toplam mevduat olarak seçilmiştir. Bankaların %48,6’sını verimli bulurken, %51,4’ünün verimsiz biçimde işletildiği sonucuna varılmıştır. Bulduğu sonuçlara göre verimli bulunmayan bankalar ortalama olarak 48,6 şubesini,

1217,3 personelini, 118.512,8 milyar TL toplam aktifini, 37.877,5 milyar TL toplam faiz giderini verimsiz kullanmaktadır. Eğer verimli çalışmış olsalardı ortalama 2.869,5 milyar TL net dönem karı, 14.098,6 milyar TL toplam kredi ve 10.472,6 milyar TL toplam mevduat üretmiş olacaktı sonuçlarına ulaşılmıştır.

İleri (1997), İMKB'ye kote olan 10 bankanın etkinliğini VZA ile değerlendirmiştir. Çalışmada girdi olarak; toplam aktifler, krediler, öz sermaye, vadeli mevduat, vadesiz mevduat, personel harcaması ve şube sayısı, çıktı olarak ise dönem karı kullanılmıştır. Veriler bankaların 1996 yılı haziran ayı itibariyle altı aylık bilançolarından elde edilmiştir. Ölçeğe göre değişken getiri tahminlemesi ile çıktı yönelimli zarflama modeli kullanılarak gerçekleştirilen çalışma, Lindo doğrusal programlama paketi ile çözülmüş ve sadece beş banka etkin olarak saptanmıştır.

Yaşar (2003), Türkiye'deki bankaların 2002-2003-2004 yıllarına ilişkin verilerle VZA modeli ile değerlendirilmiştir. Çalışmada bankaların etkinlikleri ölçümlenmiş ve 2002 Ocak ile 2004 Aralık arasındaki dönemde bankaların etkinlik skorlarındaki değişime yer verilmiştir. Sonuçlara göre Türk ticari bankacılık sisteminde etkinsiz çıktılara rastlanmıştır. Benzer oranda girdi ile olduğundan daha çok çıktı ortaya çıkarma kabiliyeti olan bankaların daha etkin nasıl çalışabileceklerine ilişkin donelere yer verilmiştir.

Özcan (2007), VZA uygulaması için Türkiye'de 1999-2005 yıllarında sürekli faaliyet göstermiş 29 bankanın verileri kullanılmıştır. Çalışmanın neticesinde Türk Bankacılık Sektöründe 1999-2005 yılları arasında faaliyet gösteren tüm ticaret bankaları için ortalama etkinlik yüzdesi 43,3 olarak hesaplanmış ve ortalama etkinlik yüzdesi en yüksek olan bankalar olarak yabancı sermayeli bankalar olarak seçilmiştir. 9 bankanın etkin bulunduğu CCR methodunun yanı sıra BCC methodunda 19 banka etkin olarak tespit edilmiştir.

Eroğlu (2007), Bir bankanın güncel verileri ışığında ilgili bankaların şubelerinin karlılığı ve hizmet kalitesi veri zarflama modeli ile incelenmiştir. Bunun dışında, bankada operasyonel riskin şubeler bazında tek tek değerlendirilmiş ve şube performansları hizmet kalitesi, karlılık, operasyonel risk kriterleri şeklinde 3 ana başlık altında birleştirilerek ve şubeler için genel bir puan hesaplanmıştır. Çalışmada girdilere ATM ve Para Bozma Makine Sayısı toplamı, Kira, İnternet şubeye kullanmaya izni olmayan müşteri sayısı konu olurken, çıktılara ise internet kullanan

müşteri sayısı, para bozma makinesinde yapılan işlem sayısı, ATM’de yapılan işlem sayısı belirlenmiştir.

Karaca (2010), Çalışmada Antalya bölgesindeki Ziraat Bankası şubelerinin performansları değerlendirilmiştir. Kullanılan veri seti, ilgili banka şubelerinin 2009 yılı Mart, Haziran ve Eylül ayı sonlarında açıklanan şube rakamlarından derlenmiştir. Analiz sonuçlarında, etkin şubeler, gerektiğinden fazla girdi kullanmayan yani kaynaklarında israf olmayan ne de kullandıkları girdilere göre çıktılarında azlık olmayan şubeler olduğu sonucuna varılmıştır. Bu şubeler kaynaklarında israf olan yani etkin olmayan şubeler için referans kümesi oluşturarak etkin olmayan şubelerin etkin hale gelmeleri için yol gösterebilirler şeklinde yorumlanmıştır.

Gök (2010), Çalışmada 2005-2008 yılları arasında Türkiye’de faaliyette bulunan 20 bankasının verimlilik analizi yapılmıştır. Araştırmada üretim yaklaşımının yanı sıra aracılık yaklaşımı ile de değerlendirme yapılmıştır. İlgili uygulama neticesinde, büyük bankalar diğer segmentteki bankalara göre daha etkin bulunmuştur ve ölçek büyüdükçe etkinliğin de iyileştiği kanısına varılmıştır. Yine analiz sonucuna göre Tür faaliyette bulunan bankalarının verimlilik ve etkinlik bakımından 2006 – 2008 yılları arasında gerçekleşen finansal değişikliklerden negatif şekilde etkilenmiştir sonucuna varılmıştır.

Kutlu (2010), Çalışmada kredi yönetimi ve kredi risk yönetimi evreleri incelenmiş ve Veri Zarflama Analizi ile Türk Bankacılık sisteminde 2007-2008-2009 yıllarında faaliyet gösteren bankaların kredi riskleri ve kredi etkinlikleri ölçümlenmiştir. Kriz öncesi ve kriz sonrası için bankaların genel seyri Malmquist tekniği kullanılarak anlamlandırmaya çalışılmıştır.

İslamoğlu (2010), Türkiye’deki bazı bankaların 2005-2007 yılları arası performansları göreceli olarak değerlendirilmiştir. Bu amaçla 19 adet banka ilişkin 5 girdi ve 2 çıktı değişkenler kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda elde edilen bulgulardan yola çıkılarak bankaların verimliliğini ve etkinliğini belirleyen faktörler belirlenmiştir ve performanslarının nasıl arttırılacağı yönünde yorumlar yapılmıştır.

Dağ (2011), Yazar uygulamasında 2006-2009 yıllarında Türkiye bankacılık sektöründe faaliyet gösteren özel sermayeli bankaları ve yine aynı sektörde faaliyet gösteren kamu bankalarının etkinliğini ölçeğe göre değişken getiri tahminlemesi ışığında girdi yönelimli VZA uygulanmıştır. Girdiler; mevduat, toplanan fonlar, faiz

giderleri/kar payı giderleri ve personel giderleri iken çıktılar; krediler, plasman toplamı/kullandırılan fonlar, faiz gelirleri/kar payı gelirleri ve net ücret gelirleri olarak seçilmiştir. Uygulama nihayetinde, katılım bankaları ve özel sermayeli mevduat bankalarının etkinlikleri ayrıntılı biçimde incelenmiş, etkin olmayan bankalar için yorumlamalar yapılmıştır.

Türk (2018), Çalışmada Türkiye’de sektörde varlığını sürdüren 19 farklı bankanın 2011-2016 yıllarına ait verileri ile VZA modeli ile performans analizi yapılmıştır. Analiz sonuçları şubelerde bulunan toplam müşteri sayısının ve ürün sayısının etkinlik üzerinde negatif etki yarattığı yönündedir. Ayrıca işkolu sayısının yani operasyonel bölüm sayısının etkinlik üzerinde negatif ya da pozitif bir etkisi olmadığı bulgusu saptanmıştır.

Gasımov (2019), Çalışmada Türkiye’de faaliyet gösteren 24 mevduat bankası DEA Solver programı ile çıktıya yönelik VZA modellerini kullanarak sermaye yapılarına ve aktif büyüklüklerine göre kıyaslama yapılmıştır. Girdiler, toplam mevduat, karşılık giderleri ve personel giderleri iken, çıktılar toplam krediler ile faaliyet karı şeklinde seçilmiştir. 2015-2017 yıllarında Türkiye’de faaliyet gösteren mevduat bankalarının verilerine dayanılarak yapılan bu analizde kamu bankalarının tüm yıllarda tam etkin olduğu tespit edilmiştir. Özel sermayeli bankaların etkinliği de yabancı sermayeli bankalara göre görece verimli bulunmuştur. Aynı zamanda aktif büyüklüklerine göre yapılan analizde büyük ölçekli bankaların etkinlik ortalaması en yüksek iken, orta ölçekli bankaların ise görece daha düşük tespit edilmiştir.

İKİNCİ BÖLÜM

VERİ ZARFLAMA ANALİZİ VE UYGULAMA ALANLARI

2.1. VZA’NIN TANIMI VE TARİHÇESİ

Nitelik açısından birbirlerine benzeyen mal ve hizmet üreten organizasyonların performanslarının karşılaştırmalı olarak ölçümlenmesi amacıyla geliştirilen parametrik olmayan yöntem Veri Zarflama Analizi olarak adlandırılmaktadır (Banker, 1992:75).

Günümüzde de sıkça başvurulanan bu analiz yöntemi, fazla girdi ile ve fazla çıktıya üretmekte olan karar vericilerin karşılaştırmalı etkinliklerini ölçmeyi amaçlamaktadır.

Benzer girdileri kullanarak ile birbirine benzer çıktılar üreten organizasyonlarda hangi girdilerin verimli hangilerinin diğerine göre daha az verimli ya da verimsiz olduğu durumunu tespit etmek epey zordur. Bu anlamda VZA etkinlikleri ve etkin olmayanları birbirinden ayırır ve organizasyonlara göreli etkinliklerini ölçebilme fırsatı sunar.

VZA yaklaşımının performans değerlendirmede verdiği sonuçlar aşağıdaki gibidir (Ulucan, 2002:188) ;

- Etkin olduğuna karar verilen karar verme birimleri,
- Etkin bulunmayan karar verme birimleri,
- Etkin bulunmayan karar verme birimlerince tüketilen kaynak miktarları,
- Etkin bulunmayan karar verme birimlerinin mevcut girdi seviyeleri ile üretmek durumunda oldukları çıktı seviyeleri,
- Etkin bulunmayan karar verme birimlerinin, etkin referans setini bir araya getiren birimler.

1957 yılında Farrell’in performans etkinliği ölçümleme amacıyla yaptığı çalışmasına dayanan VZA, doğrusal proglamlama altyapısına dayanmaktadır. İlk kez A.B.D.’deki devlet okullarının göreceli olarak verimliliklerini ölçmede Charnes, Cooper ve Rhodes aracılığı ile 1978 senesinde kullanılmıştır (Charnes ve diğerleri, 1978:430).

Parametrik methodlarda belirlenmiş bir analitik bir üretim fonksiyonunun varlığının öngörülmesine ihtiyaç duyulmaktadır ve VZA'nın bu anlamda en önemli faydası ise çok sayıda değişik girdi kullanıp çok sayıda çıktı meydana getiren organizasyonlarda bu öngörüye ihtiyaç duymamasıdır (Onaran, 2005:20).

Özet olarak VZA, üretim prosesleri benzerlik gösteren karar birimlerinin diğer üretim prosesleri ile kıyaslamalı olarak performans değerlemesi yapabilmek için ortaya çıkmış bir yöntemdir. Parametrik yöntemlerdeki gibi önceden belirlenen bir fonksiyona ihtiyaç duymayan bu yöntem tek tek tüm karar vericilerin noktasal olarak etkin olma olmama durumlarını belirlerken, etkin olmayanların da nasıl daha iyi daha etkin çalışacağı konusunda yön gösterici olabilen model göreceli etkinlik analizidir. Çoklu girdi ve çıktı söz konusu olan üretim proseslerinde karşılıklı kıyaslayabildiği ve önerilerle iyileştirmenin önünü açtığı için oldukça sıklıkla başvurulan bir yöntemdir (Demirci, 2018:33)

2.2. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ YÖNTEMİNDE KULLANILAN TERİMLER

Literatürde Veri Zarflama Analizinde kullanılan birçok terim bulunmaktadır. Modeli anlamayabilmek adına bu kavramların anlamlarının bilinmesi önemlidir. İlgili terimler aşağıda tek tek açıklanmıştır. (Öztürk, 2007: 30-33)

- **Toplam Etkinlik (Aggregate Efficiency):** Verimliliğin ölçüsünü belirlemek için kullanılan bu kavram CCR Modelinden gelmektedir.

- **Tahsisli Etkinlik (Allocative Efficiency) :** Üretim sahil olan girdilerin maliyetinin en alt seviyeye düşürülmesini hedefler ve üretim sürecinin etkinliği anlamını taşır. Teknik etkinliğin maliyet etkinliğine oranlanmasıyla hesaplanmaktadır.

- **Ölçeğe Göre Sabit Getiri (Constant Returns to Scale):** Ölçeğe göre sabit geri, üretim sürecine dahil olan girdilerin arttırılması durumunda, üretime dahil olan çıktılarda eşit bir artış söz konusu olması durumudur. Ünite birimindeki artış değişikliği etkinliği değiştiremez.

- **Kontrol Edilebilen Girdiler (Controlled-Discretionary-Inputs):** Ünite yönetiminde etki sahibi olan değişken kontrol edilebilir girdi olarak tanımlanır. Sonuç olarak kullanılacak olan seviyeye ünite yönetimi karar verir..

- **Maliyet Etkinliği (Cost Efficiency):** Maliyet etkinliği, üretimin gerçek yani gözlemlenmiş olan maliyeti ile ekonomik verimlilik oranlaması sonucunda tespit edilebilmektedir.

- **Etkin / Etkinlik Sınırı (Efficient / Efficiency Frontier):** etkinliğin en etkin olduğunu belirten, seçilen girdi değişkenlerini ve çıktı değişkenlerini en verimli biçimde birbirine çeviren data kümesinde bulunan ünitelerden meydana gelen sınırdır. Bu sınırı oluşturan üniteler tam etkindir. Bu sınır altında bulunan ünite ise tam etkin değildir.

- **Etkinlik Skoru (Efficiency Score):** Veri zarflama methodunda üniteleri için ayrı ayrı sonuçlandırılan verimlilik skoru ile arasında yer alır. 1 e eşit olarak hesaplanan üniteler etkin sayılır onun dışındakiler ise etkin olmayan olarak belirlenir.

- **Homojen (Homogeneous):** Ünitelerin birbirlerine ne derece benzediğini gösteren homojenlik koşulu dahil olan her bir ünite için aranmaktadır.ve faaliyet yapılarında olduğu şekilde benzeşik olmaları gerekmektedir.

- **Etkin Ünite (Efficient Unit):** Ulaşılan başarı performanslarına kıyasla benzer çıktı miktarlarını diğerlerinden daha minimum düzeyde girdi ile üretebilen veya daha fazla çıktı miktarını diğerlerine göre aynı girdi miktarıyla üretebilen ünite etkin ünite olarak belirlenir.

- **Girdiler (Inputs):** Üretime dahil olan her türlü kaynak ürün ve ya servis girdi olarak tanımlanmaktadır. Bunlar ürün kabul edilmeyen ancak ünitenin meydana getirdiği çevrenin nitelikli kaynaklar da dahildir.

- **Girdi Minimizasyonu (Input Minimization):** Daha fazla çıktının daha az girdi ile üretilmesini benimseyen VZA da bunu yaparken hedeflenen adaptasyon durumu girdi minimizasyonudur.

- **Çıktı (Output):** Üretime dahil olan girdiler ile ortaya çıkarılan ürüne çıktı denilmektedir. Bunlar fiziksel bir ürün olabileceği gibi servis veya ünitenin hedefine nasıl ulaştığını belirten bir ölçümleme de olabilmektedir.

- **Çıktı Maksimizasyonu** : Minimum girdi ile en fazla çıktıyı ortaya çıkarmaya çalışan yöntemlerde adapte olan VZA yöntemidir.

- **Üretim Fonksiyonu (Production Function)**: Mevcut girdi miktarı ile en üst seviye çıktı miktarı meydana getirmeyi hedefleyen girdi değişkeni ve çıktı değişkeni ilişkilerini ortaya koymaktadır. Ayrıca üretim fonksiyonu için etkinlik sınırı da denilebilir.

- **Üretkenlik (Productivity)**: Veri zarflama modelinde üretkenlik ölçümlemesi yerine prosesin verimliliği ölçülür. Çünkü üretkenlik sadece bir girdi değişkeni ve bir çıktı değişkeni olan üniteler için geçerlidir.

- **Referans Katkısı (Reference Contribution)**: seçilen ünite için hesaplanacak etkinlik puanına referans bir ünitenin faydasını göstermek için kullanılan ifade referans katkısıdır.

- **Ölçek Etkinliği (Scale Efficiency)**: CCR modelinden hesaplanan toplam verimlilik oranı ile BCC modelinden meydana gelen teknik verimlilik oranlarının oranlanmasıyla meydana gelen ölçek etkinliği ünitenin faaliyet boyutu maksimum ise ölçeğin verimliliğinden söz edilebilmektedir. Faaliyet büyüklüğü aşağıya veya yukarıya çekilirse verimliliğin negatif yönde hareket ettiği söylenir.

- **Gevşeklik (Slack(s))**: olması gerekenden daha az çıktı kullanımı veya olması gerekenden daha çok çıktı kullanımı söz konusu ise gevşeklik oluşur.etkin bulunmayan ünitenin etkin duruma gelebilmesi için iyileştirme söz konusudur. Bunu da dahil edilmiş olan girdilerin azaltılması veya olduğundan öteye arttırılması ile yapılabilir.

- **Hedefler (Targets)**: etkin bulunmayan ünteeye ait girdi değişkeni ve çıktı değişkeni değerlerini göstermektedir.

- **Teknik Etkinlik (Technical Efficiency)**: Maliyet ve fiyattan ayrı olarak ölçümlenen teknik etkinlik, üretime dahil olan her bir girdi için en fazla çıktı üretilmesi anlamına gelir. Üretim süreci ve ya değişim süreci etkinliğidir.

- **Değişken (Variable)**: Üretime konu olan girdi değişkenleri ve çıktı değişkenleridir.

Değişkenler, ünitelerin operasyonundaki önemini. Personel sayısı, faaliyet karı, operasyonel giderler kiralara örnek olarak verilebilir. Amaçlar kümesine göre

ölçümlendiği an girdinin anlamı, diğer birinin altında ölçümlenen çıktı anlamıyla aynıdır.

- **Sanal Girdi ve Çıktılar (Virtual Input/Output):** Çalışmaya dahil olan girdi değişkenlerinin değerlerini primal method yöntemiyle çözümleyen, her bir ünitenin sahip olduğu optimal ağırlığıyla çarpılır ve sonuç elde edilir. Her bir unsur için tahminlenen değerin seviyesini gösterir. Ve bu girdi değişkenlerinin toplamı daima 1 olur. Ünitenin etkinlik değerini eşitleyen şey ise sanal çıktı değişkenleri toplamıdır.

2.3. TEMEL VERİ ZAFLAMA MODELLERİ

Girdi odaklı ve çıktı odaklı VZA yöntemleri bir çok yönden benzerlik göstermekle beraber girdi odaklı VZA yöntemleri, bir grup girdi ile en etkin çıktı bileşimini üretmeyi hedeflerken, çıktı odaklı VZA yöntemi ise, yine bir grup girdi kullanarak ancak bu defa etkinliği değil en fazla ne kadar çıktı üretilebilir onu hedeflemektedir. (Charnes ve diğerleri, 1981: 669).

Görelî etkinlik analizi yöntemleri ölçeğe göre sabit getirisi olan ve ölçeğe göre değişken getirisi olan olmak üzere ikiye ayrılırken odaklandıkları noktaya göre girdi yönelimli, çıktı yönelimli ve yönelsiz yöntemler şeklinde üç başlık altında incelenmektedirler. (Kecek, 2010: 64).

Literatür araştırmaları sonucu belirlenen tüm VZA yöntemleri aşağıdaki gibi sıralanmaktadır.(William ve diğerleri, 2007: 65)

- CCR (Charnes-Cooper-Rhodes) Yöntemi
- BCC (Banker-Charnes- Cooper) Yöntemi
- Ölçeğe Göre Sabit Getirili Yöntem (Constant Return Scale Model) (CRS)
- Ölçeğe Göre Değişken Getirili Yöntem (Variable Return Scale Model) (VRS)
- Ölçeğe Göre Azalan Getirili Yöntem (Decreasing Scale Model) (DRS)
- Ölçeğe Göre Artan Getirili Yöntemi(Increasing Return Scale Model) (IRS)
- Toplamsal Yöntem (Additive Model)
- Aylak Tabanlı Ölçüm Yöntemi (Slacks Based Measurement Model) (SBM)
- Süper Aylak Tabanlı Yöntem (SupSBM)

Bu yöntemlerden Bankacılık sektöründe de sıkça kullanılan iki temel yöntem, CCR (Charnes-Cooper-Rhodes) yöntemi ve BCC (Banker-Charnes- Cooper) Modellerini inceleyeceğiz.

Etkinlik sınırı tahminleme amacı taşıyan göreceli etkinlik analizi yönteminde seçilen her bir karar biriminin, etkinsizlikleri ve kaynakları araştırılmaktadır. Çeşitli Veri Zarflama Analizi yöntemleri bulunmakla beraber temelde iki ana yöntem olan CCR ve BCC sıklıkla kullanılmaktadır. İki temel yöntem ‘girdi yönelimli’ ve ‘çıkıtı yönelimli’ olarak iki değişik bölümde incelenmektedir.

2.3.1. CCR (Charnes-Cooper-Rhodes) Modeli

Ölçeğe göre sabit getiri varsayımına uygun karar verme birimleri söz konusu olduğu zamanlarda, girdi ve çıktı olarak kullanılabilen ve toplam etkinliği ölçmeyi sağlayan veri zarflama yöntemi CCR modeli olarak adlandırılmaktadır. (Charnes ve diğerleri, 1994:66). İlk olarak 1978 yılında Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından ileri sürülen yöntemdir. Doğrusal programlama yöntemi aracılığıyla uygulanmaktadır.

CCR modeli girdi odaklı ve çıktı odaklı olarak iki kısımdan oluşmaktadır. Girdi yönelimli yöntemde girdi miktarı azaltılır (çıkıtı miktarı sabit), çıktı yönelimli modelde de çıktı miktarı artırılır (girdi miktarı sabit) ve böylece etkin olmama sorununun giderilmesi amaçlanır. (Tütek ve diğerleri, 2012: 232).

Girdi odaklı CCR modelleri

Yazarları, Charnes, Cooper ve Rhodes olan CCR yöntemi ilk VZA modeli olarak bilinmektedir. CCR methodu ölçeğe göre sabit getiri varsayımıyla toplam etkinlik ölçmektedir. Çıkıtı miktarını aynı tutarak, en etkin çıktıyı elde etmeyi hedefler ve girdi miktarının ne derece eksiltilmesi gerektiğini araştırır.

Tablo 2: CCR Girdi Odaklı Veri Zarflama Modeli

$\text{Max } \varphi + \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right)$	$\text{Min } q = \sum_{i=1}^m v_i x_{io}$
$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + s_i^- = x_{io} \quad i = 1, 2, \dots, m; \geq 0$	$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - \sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj}$
$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_r^+ = \varphi y_{ro} \quad r = 1, 2, \dots, s;$	$\sum_{i=1}^s \mu_r y_{ro} = 1$
$\lambda_j \geq 0, \quad j = 1, 2, \dots, n;$	$\mu_r, v_i \geq \varepsilon > 0,$

Çıktı odaklı CCR modelleri

Çıktı yönelimli olan bu model Charnes ve diğerlerinin, ileri sürdükleri programlama methodunun, doğrusal programlama modeline çevrilebilmesi amacıyla kullandıkları yöntemdir.

Yöntemde s, çıktı sayısını; m, girdi sayısını; m ise KVB sayısını belirtir. Dual modellerde olduğu şekilde verimliliği ölçümlenmek istenen KVB'nin girdilerinin ağırlıklı ortalamasının en az yapılması amaçlanmıştır. Kısıtlarda ise verimliliği ölçümlenmek istenen KVB'nin çıktıların ağırlıklı ortalaması 1 olması sağlanmıştır. Daha sonraki kısıt tüm KVB'ler için çıktıların ağırlıklı ortalamasının girdilerin ağırlıklı ortalamasından küçük olmasını sağlamıştır. Bu sayede çıktı/girdi oranı her bir KVB için en az 1 olabilir. Buradan bir KVB için optimum çıktı ortalaması en az 1 olabilir. Primal modeldeki s – girdilerdeki fazlalığı ve s + ise çıktılardaki azlıkları gösteren aylak değişkenlerdir. Çıktı yönlü modellerde o KVP için eğer $\beta^* = 1$ ve s – = s + = 0 ise bu KVB etkindir. Aksi halde bu KVB etkin değildir. Etkin olmayan KVB'lerin etkinlik değeri 1 den büyüktür.

Tablo 3: CCR Çıktı Odaklı Veri Zarflama Model

$\text{Min } \theta - \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right)$ $\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + s_i^- = \theta x_{io} \quad i = 1, 2, \dots, m;$ $\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_r^+ = y_{ro} \quad r = 1, 2, \dots, s;$ $\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_r^+ = y_{ro} \quad r = 1, 2, \dots, s;$	$\text{Max } z = \sum_{r=1}^s \mu_r y_{ro}$ $\sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0$ $\sum_{i=1}^m v_i x_{io} = 1$ $\sum_{i=1}^m v_i x_{io} = 1$
---	--

2.3.2. BCC(Banker Charnes Cooper) Modeli

BCC modelleri 1984 yılında Banker, Charnes ve Cooper tarafından CCR modeline alternatif olarak geliştirilmiştir. Bu modeller ölçeğe göre değişken getiri varsayımı üzerine kurulmuştur. Zaten CCR modeline göre etkinlik sınırının farklı olmasının nedeni de CCR modelleri ölçeğe göre sabit getiri varsayımı üzerine kurulurken, BCC modellerinin ölçeğe göre değişken getiri tahminlemesi üzerine kurulmasıdır.

CCR modelleri; ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında, teknik etkinlikle ölçek etkinliğinin çarpımı olan toplam etkinlik skorunu verirken; BCC modelleri, ölçeğe göre değişken getiri ışığı altında teknik etkinlik skorunu vermektedir.

Tablo 4: BCC Veri Zarflama Modeli

Girdi Yönelimli BCC Modeli	Çıktı Yönelimli BCC Modeli
$\text{Max } h_k = \frac{\sum_{r=1}^s u_{rk} y_{rk} - u_0}{\sum_{i=1}^m v_{ik} x_{ik}}$ Kısıtlar: $\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - u_0}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \quad (j = 1, 2, \dots, n)$ $u_r, v_i \geq \varepsilon > 0,$ $(r = 1, 2, \dots, s)$ $(i = 1, 2, \dots, m)$ u_0 işareti kısıtlanmamış	$\text{Min } g_k = \frac{\sum_{r=1}^m v_i x_{ik}}{\sum_{i=1}^s u_r y_{rk}}$ Kısıtlar: $\frac{\sum_{r=1}^m v_i x_{ij} - v_0}{\sum_{i=1}^s u_r y_{rj}} \geq 1 \quad (j = 1, 2, \dots, n)$ $u_r, v_i \geq \varepsilon > 0,$ $(r = 1, 2, \dots, s)$ $(i = 1, 2, \dots, m)$ v_0 işareti kısıtlanmamış

2.4. VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN UYGULAMA ALANLARI

Günümüzde sıkça başvurulmuş bu analiz yöntemi, ilk başladığı yıllarda hastaneler, üniversiteler ve silahlı kuvvetler gibi kar amacı gütmeyen kurumların performanslarını ölçmek amacıyla kullanılmıştır. VZA günümüzde ise, üretim sektöründe faaliyet gösteren pek çok işletmede uygulanabilmektedir. Bunlara örnek olarak; spor kulüpleri, bakanlıklar, restoranlar, hastaneler, silahlı kuvvetler(hava taşıtları veya insan kaynakları araştırmaları), bankacılık sektörü, postaneler, mahkemeler, eczaneler, taşımacılık, polis karakolları ve eğitim kurumları gibi pek çok kamu ve özel hizmet alanlarını gösterebiliriz.

Veri Zarflama Analizinin uygulanabileceği konular şöyle sıralandırılabilir;

Eş Gruplar Kullanımı: Veri Zarflama Analizi modelinde etkin olmadığı düşünülen her bir birim için bir küme etkin olarak belirlenir. Etkin olmadığına karar verilen aynı grupta bulunan her bir karar verme birimi girdi yönlendirmesi ve çıktı yönlendirmesi sahibi olur ve etkin olduğuna karar verilen karar verme birimi benzer ağırlıkları kullanılarak onlarında etkin hale gelmeleri sağlanır.

Etkin Çalışma Uygulamalarının Belirlenmesi: Göreli etkin olduğu sonucuna varılan birimler ve göreli olarak etkin olmadığı sonucuna varılan birimler için iyi çalışma uygulamaları belirlenir. Böylece etkinliklerinin arttırılmasına fayda sağlanmış olacaktır. İyi çalışmaların asıl kaynağı ise göreli etkin olduğuna karar verilen birimlerdir. Ayrıca bazı etkin birimler de iyi birer örnek olacaktırlar.

Hedef Belirleme: Göreceli olarak etkin olmadığına karar verilen birimlerin performanslarının iyileştirilmesine yol göstermesi amacıyla hedefler belirlenmesi amaçlanır. VZA yöntemi ile bu amaçlanan hedeflerin girdi ve çıktı seviyelerinde belirlenmesi mümkündür.

Etkin Stratejinin Belirlenmesi: VZA modelinin uygun çözümlenmesi halinde iyileştirmeye yönelik yönetsel etkinlik stratejileri belirlenebilir. Bu yöntemle faaliyet gösterdikleri sektör içinde mevcut politikaları ve programları kıyaslamak mümkündür.

Zaman Boyunca Etkinlik Değişimlerinin Gözlenmesi: Etkin olduğu kanaatine varılmış bir karar verme birimi daha sonraki süreçlerde etkin olarak bulunmayabilir. Ve referans oluşturma özelliğinden uzaklaşabilir.

Kaynak Ataması: Etkin olma ve etkin olmama durumlarını belirleyebilen VZA etkin olarak bulmadığı karar verme birimleri için kaynaklarını koruma yada çıktılarını arttırmaları için öngörülerde ve yönlendirmelerde bulunur. Kaynakların birimlere atanmaları konusunda koşulları uygun hale getirir. Kaynakların prensşte hangi tarafa transfer edileceklerinin belirlenmesi durumunda göreli olarak etkin bulunan ve göreli olarak etkin bulunmayan birimlerin belirlenmeleri konusunda ilk adımı yaratacaktır. Sonrasında her birimde kaynakları sabitleme ve çıktı yükseltme ya/ya da girdi azalma potansiyellerinin belirlenmesi ve bu sayede herhangi bir operasyonun seviyesi için bilgilendirir.

2.5. VZA’NIN AVANTAJLARI VE DEZAVANTAJLARI

Veri Zarflama yönteminin avantajları;

✓ Görelî etkinlik analizinde girdiler ile çıktıları arasındaki ilişkilerin belirli bir fonksiyon şeklinde olmasına gerek duyulmadan değerlendirme yapılabilir (Diamond ve Medewitz, 1990: 339).

✓ Uygulama sonucunda etkin olmadığına karar verilen birimleri diğer karar verme birimlerine kıyasla etkin hale getirilebilmesi için tek yöntem değil birden daha çok yöntem ve alternatif biçimlerle belirleme yapabilme kabiliyetine sahiptir. Etkin olmayan karar verme birimini etkin hale getirme sürecinde doğru iyileştirme yöntemini seçebilmek karar vericinin verdiği karara ve deneyimine göre değişiklik gösterebilmektedir.

✓ Görelî etkinlik analizi, istatistiksel sınır tahminleyen methodların yarattığı ortalama fonksiyonun değil, tam etkin gözlemlerce belirlenen sınır fonksiyonu ışığında yapılması sebebiyle, belirlenen amaçlar, en iyi performans göstermiş birimler baz alınarak tespit edilmektedir.. Böylece VZA modeli aracılığıyla yapılan verimlilik analizinin anlamı ile geçerliliği güçlenmektedir (Aydagün, 2003: 340).

✓ Görelî etkinlik analizi, uygulamalarında istenen sonuçları analiz edecek ve verileri detaylandırarak konu ile ilgili güçlü belgeleme sağlayacak bir veri tabanı oluşturulabilir.

✓ Görelî etkinlik analizinin çok sayıda girdi ve çok sayıda çıktıyı işleyecek kapasitede bir yöntem olması da avantajları arasında yer almaktadır.

✓ Görelî etkinlik analizi yönteminde seçilen homojen karar birimleri kendi içlerinde göreceli olarak kıyaslanabilmektedir.

✓ VZA görelî verimlilik tahminlerken karar verme birimi için kullandığı notasyonu ayrı ayrı eniyiler. Aynı zamanda her birim yöneticisi bakımından etkin hale dönüşebilmeleri için neler yapılmalı gerektiğini önerir. Ancak, parametrelî methodlar piyasanın bütünü göz önüne alarak, ortalama etkinliğe göre değerlendirme yapmaktadır.

Veri Zarflama analizinin dezavantajları ise;

✓ VZA yöntemi rassal bir hata için, ölçme methodları ve verilerdeki gürültü (noise) ayıklanmaz, böylece verilerle ilgili problemler sonuçlara büyük ölçüde yansır (İnan, 2000:85).

✓ Analizde kullanılmasına karar verilen karar verme birimlerinin diğerlerine göre üstünlüğünün göreceli olması, bu karar verme birimlerinin yalnız başlarına değerlendirildiğinde de gerçekten etkin olup olmadıkları konusunda bir açıklama getirilebilmesi güçleşmektedir. Böylece göreceli etkinlik analizi verimlilik sonuçlarını görecelilik ışığında tahminlemektedir. (ALTUN, 2006:25).

✓ VZA, ölçüm yanlışlarına karşı fazla hassastır. Sebebi ise ekstern noktası yöntemi ışığında değerlendirmede bulunulmasıdır.

✓ Her bir karar verme birimi için farklı doğrusal programlama modeli kurulması gerektiği için bu yöntemin çözümleri zaman alıcı olabilmektedir.

✓ Göreceli etkinlik analizinde karar verme birimlerinin seçilen girdi ve çıktı fonksiyon tahmininde gerekli olduğunu doğru tespit edilmesi gerekir. Doğru seçilmemiş veya eksik seçilmiş girdiler veya çıktılar doğru olmayan sonuçlara varılmasına sebebiyet verebilir (Yolalan, 1993).

✓ Göreceli etkinlik analizinde performansın en iyi performansa olan farkı, yalnızca etkinsizliğe bağlanmakta ve uç gözlem noktaları için ölçüm yanlışları yok sayılmaktadır.

VZA'da mutlak bir etkinlik ölçümlemesi durumu söz konusu değildir, etkinlik rakamları görecelidir.

✓ Diğer parametrik yöntemlerde olduğu gibi sonuçlarına istatistiksel hipotezler uygulanması zordur.

✓ VZA'da dışsallıklara dikkat edilmemesi doğru olmayan kararlar ortaya çıkarabilmektedir.

✓ Değerlendirme sürecine dahil olan girdi ve çıktıların üretim prosesini tam olarak gösterebilmesi, yöntemin doğru kararlar verebilmesi bakımından oldukça elzemdir. Süreç için önemli bir girdi ya da çıktı değerlendirme dışında bırakılırsa methodun vardığı kararlar da gerçeği göstermeyen ve yanlış sonuçlanabilir.

2.6. VZA’NIN UYGULAMA AŞAMALARI

Görelî etkinlik analizi, uygulama aşamaları başlıklarını aşağıdaki gibi sıralayabiliriz,

- KVB’lerin belirlenmesi
- Girdi ve çıktı kümelerinin belirlenmesi
- Verilerin elde edilebilirliği ve güvenilirliği
- Veri zarflama analizi ile görelî etkinliğin ölçümü
- Etkinlik değerlerinin tespiti
- Referans kümelerinin tespiti
- Etkin olmayan KVB’ler için amaç belirleme
- Uygulama sonuçlarının değerlendirilmesi

2.6.1. Karar Birimlerinin Seçimi

Etkinlikleri göreceli olarak ölçümlemeyi hedefleyen VZA’da ilk adım değerlendirmeye dahil edilecek karar verme birimlerinin tanımlanması adıdır. Sonuçların anlamlı olması için seçilecek KVB’lerin benzer girdiler ile benzer çıktılar üretebilen homojen birimler olması gerekir. Seçilen homojen karar birimlerinin sayısı, girdilerin sayısı ve çıktılarının sayısının minimum çarpı 2 olması gerekmektedir. (Eroğlu, 2007: 35). Karar birimi sayısının fazla seçilmesi araştırmanın sonucunun güvenilirliği bakımından önem teşkil etmektedir. Ancak analizin ayrıştırma kapasitesinin düşmemesi için gereğinden fazla girdi ve çıktı dahil edilmemelidir.

Girdi sayısına a , çıktı sayısına b denilirse, KVB sayısı en az $a + b + 1$ şeklinde olmalıdır. Son olarak şöyle diyebiliriz; kalabalık bir küme belirlemek, kümeye dahil olan girdi ve çıktılar arasındaki bağlantının daha doğru hesaplanmasını imkânlı hale getirir.

2.6.2. Girdi ve Çıktı Kümelerinin Seçimi

Karşılaştırma esaslı olan Veri Zarflama Analizi’nde girdi ve çıktılar sonucu doğrudan etkilemektedirler. Bu bakımdan veri hatalarına duyarlı olan bu yöntemde

seçim yapılırken oldukça dikkatli olunmalıdır. Girdi değişkenlerinin ve çıktı değişkenlerinin seçilmesi, görelili etkinliğ analizi sonucu hakkında anlamlı yorum yapılması ile yöneticiler tarafından kabul edilmesi bakımından da büyük önem taşımaktadır. (Bowlin, 1998).

Girdi ve çıktılar karar verme birimlerinin üretimlerini tam yansıtacak şekilde seçilmelidir. Çünkü değişik girdiler ve çıktılar aynı karar verme birimleri için farklı sonuçlar gösterebilir. Ve analiz için önemli olan bir değişken analiz dışında kalırsa, değerlendirmeye dahil edilmeyen bu verinin etkin olarak kullanan karar verme birimlerinin verimliliği de olduğundan farklı ve düşük çıkacaktır.

Hangi girdi ve çıktıların seçilmesinin önemi kadar sayılarının da önemi büyüktür. Sayılarının fazla olması etkin olduğuna karar verilen ve etkin olmadığına karar verilen karar verme birimlerinin birbirinden ayrılabilmesini de zorlaştıracaktır. Ayrıca girdi ve çıktıların sayısındaki artış karar verme birimlerinin sayısında da artış gerektirecektir.

Veri Zarflama Analizi'nde değişkenlerin sayısını minimum tutabilmenin bir çözümü de girdiler ve çıktılar arasındaki korelasyona bakmaktır. Eğer iki girdi ya da iki çıktı arasında mükemmel bir korelasyon varsa aralarından bir tanesi analizin sonucunun değişmesine sebep olmadan analizden çıkarılabilir.

Bu yöntem uygulanırken aralarında yüksek pozitif korelasyon olan fakat birbirlerinin yerine kullanılamayan iki değişken söz konusuysa yine de birinin çıkartılması uygun olacaktır. Etkin olmayan karar verme birimleri durumdan etkilenirken, etkin olan karar verme birimleri durumdan etkilenmeyeceklerdir.

Veri Zarflama Analizi uygulanırken seçilecek girdi ve çıktıların belirlenmesi üç başlık altında incelenir;

- ✓ üretim yaklaşımı
- ✓ Aracılık yaklaşımı
- ✓ Kar yaklaşımı

Sonuç olarak hangi yöntemle seçilirse seçilsin her koşulda girdi ve çıktıların sayısı mümkün olduğunca az olmalı fakat analizde incelenen karar verme birimlerinin gerçekleştirdiği üretime de doğru bir şekilde yansıtacak şekilde olmalıdır.

2.6.3. Verilerin Elde Edilebilirliği ve Güvenilirliği

Analize konu verilerin elde edilebilmesi kadar güvenilir olmaları da oldukça önemlidir. Doğru seçilmeyen veriler ait oldukları birimin etkinlik değerini etkileyememelerinin yanı sıra, tüm birimlerin etkinlik değerini de yoruma açık duruma getirecektir (Aydagün, 2003).

Seçilen girdi ve çıktılar için verilere ulaşılabilmesi gereklidir. Veri Zarflama Analizi'nde verilere ulaşılabilirlik girdi ve çıktı belirlenmesi de etkilemektedir. Şayet bir girdi ya da çıktı için veri elde edilemiyorsa, değişkenin analiz edilen üretim ilişkisini açıklayabilen daha kolay veri elde edilebilen bir değişken ile değiştirilmesi gerekir.

Ancak Veri Zarflama Analizi'nde bir karar verici analiz dışına çıkarılması durumunda diğer karar verme birimlerinin göreceli etkinlik sonuçları değişecektir. Bu nedenle baştan doğru seçimlerle veri güvenilirliği ve kalitesi yüksek girdiler ve çıktılarla yola çıkılması analiz sonuçlarının anlamlılığı ve güvenilirliği açısından büyük önem taşımaktadır. (Depren, 2008:35)

2.6.4. Etkinlik Değerleri-Etkinlik Sınırı

Kıyaslama temelli yapılacak olan analiz ile ilgili güvenilir ve kalitesi yüksek girdi çıktıları seçildikten sonra mevcut üretim seviyesi en iyi Veri Zarflama Analizi yöntemi seçilir. Her bir karar verme birimi için ilgili doğrusal program, ağırlıklı model ve zarflama modeli, çözülerek çözüm kümeleri elde edilir (Yolalan, 1993:96).

Tüm karar verme birimlerinin tek tek tam etkin olabilmeleri yalnızca aşağıdaki koşullarda söz konusu olabilir.

Hiçbir çıktı aşağıdaki koşullar oluşmadan arttırılamaz;

- Girdilerden birinin ya da birden daha fazlasının arttırılması
- Diğer çıktılarından bir yâda birden fazlasının azaltılması

Hiçbir girdi aşağıdaki koşullar oluşmadan azaltılamaz.

- Bir yâda birden fazla çıktının azaltılması
- Diğer çıktılarından bir yâda birden fazlasının arttırılması

Seçilen her bir karar verme birimi için 0 ile 1 arasında bir etkinlik değeri tespit edilir. En iyi gözlem kümesini etkinlik skoru 1 olanlar oluşturur ve aynı zamanda etkinlik sınırındırlar. Sınır üzerindeki bir nokta elde etmenin sebebi bir girdi kümesini çıktı kümesine dönüştürmektir. Etkinlik değeri 1'in altında kalan karar verme birimleri ise göreceli olarak etkinsiz nitelendirilirler. Ve bu karar verme birimlerinin göreceli etkinlik değerleri sınıra uzaklıklarını göstermektedir. Etkinlikleri 1 olanlar en iyi gözlem kümesini oluşturduklarına göre, göreceli etkin olmayan karar birimlerinin 1'den sapma göstermesi göreceli etkinsizlik ölçüsünü gösterir (Aydagün , 2003:10)

2.6.5. Referans Grupları (PEER GROUPS)

Veri Zarflama Analizi'nde göreceli olarak etkin olmadıklarına karar verilen karar verme birimlerinin her biri için ayrı bir referans kümesi oluşturulur. Karar verme birimlerinin kendilerine ölçüt aldıkları etkin karar verme birimlerinden oluşturulan kümeye incelenen karar verme birimlerinin referans kümesi denir.

Bir referans kümesinde bulunan karar birimlerinin referans olarak güçlülüğü etkin bulunmayan karar verme birimlere ne sıklıkta referans gösterildiklerine bağlıdır. Bu yoğunluk karar verme birimlerinin performans dağılımları ile yakından ilişkilidir ve dikkat edilmesi gereken bir durumdur. Karar verme birimleri bir grafik üzerinde homojen olarak dağılmadığı müddetçe elde edilen bilginin öneminden bahsedemeyiz (Kale, 2009:42).

2.6.6. Etkin Olmayan Karar Birimleri İçin Hedef Belirlenmesi

Göreceli etkinlik analizinin elzem aşamalarından bir tanesi de göreceli olarak etkin olmadığına karar verilen karar verme birimleri için referans değerler belirlenmesidir. Analiz sonucunda etkin bulunan karar verme birimlerinin girdi ve

çıktıları ışığında, etkin olmadığına karar verilen karar verme birimleri için potansiyel iyileştirme amaçlı hedef değerler belirlenir. Bu yöntemle etkinleşmeyen karar birimlerini daha etkin hale getirmek için yöntemler politikalar geliştirilebilir.

2.6.7. Sonuçların Değerlendirilmesi

Analizin son aşaması sonuçların değerlendirilme aşamasıdır. Göreli olarak etkin bulunan ve göreli olarak etkin bulunmayan karar birimleri için genel değerlendirme yapılır (Öner ve diğerleri, 2015: 22).

Karar verme birimleri ve elde edilen analiz sonuçları incelendikten sonra genel bir değerlendirmeye varılır. Tahmin edilen etkinlik sınırı ait olduğu sektöre göre yorumlanır. Bu aşamada etkin olmadıklarına karar verilen karar birimleri için alternatif iyileştirme önerileri tahminlenir ve daha etkin çalışabilmeleri için önermeler sunulur.

Görelilik etkinliği analizi ile belirlenen amaçlara ulaşılmasa dahi, hesaplanan bilginin sonrasında değerlendirilebilmeleri, iyileştirmelere açık olmaları anlayışı önemli kazanımlardır. İyileştirme önerileri de karar vericinin yani uygulamayı yapan kişinin deneyimleri ile daha da işlevsel hale gelecektir.

2.7. VZA MODELLERİNİN ÇÖZÜMÜNDE KULLANILAN BİLGİSAYAR YAZILIMLARI

Doğrusal programlama temeline dayanan Veri Zarflama Analizi yöntemlerinin çözümlemesi amacıyla farklı paket programlar kullanılmaktadır. Başta gelenler, LINDO, GAMS, STORM ve QSB gibi programlar veri zarflama analizinde kullanılan doğrusal programlama çözümlerine yönelik olan programlardır. Diğer taraftan IDEAS, PIONEER, ETAKS, EMS, DEAP ve Warwick Windows DEA gibi programlar ise veri zarflama analizine yönelik olarak hazırlanmış windows tabanında çalışan programlardır. İşte bu programlar ile veri zarflama analizi uygulamaları kolaylaşarak daha da yaygınlaşmıştır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

VERİ ZARFLAMA ANALİZİ VE BANKACILIK SEKTÖRÜNDE

UYGULAMASI

3.1. ARAŞTIRMANIN AMACI

Dünyada olduğu gibi Türkiye’de de bankalar sahip oldukları şubelerin faaliyetlerini arttırmak, satış kalemlerini güçlendirmek ve pazardaki paylarını büyütmek gibi etkinliklerini maksimum düzeyde tutmalarını sağlayacak yöntemler aramaktadırlar.

Bu araştırmanın amacı Türkiye’de seçilen yıllarda faaliyette bulunmuş özel sermayeye sahip mevduat bankalarının 2014-2016 yıllarına ait verileri ile seçilen kritik başarı faktörlerinin VZA ile değerlendirilmesi ve göreceli etkinliklerinin tespit edilmesidir.

Yıllar itibariyle CCR ve BCC modelleri kullanılarak DAE programı ile veri zarflama analizi uygulanmıştır. Araştırmada kullanılan ilgili bankalara ait veriler Türkiye Bankalar Birliği (TBB)’den alınmıştır.

Çalışmada özel sermayeli bankaların Türkiye’deki kritik başarı faktörlerinin değerlendirilmesi hedeflenmiştir.

Her bir karar vericinin etkinliğini en etkin yapacak girdi ve çıktı ağırlıkları seçilecek ve aynı ağırlık değerleri ışığında diğer bütün karar verme birimlerinin etkinliklerinin 1 ya da daha küçük olacağı varsayılacaktır. Etkin ve etkin olmadığına karar verilen karar verme birimleri belirlenecek, etkin olmayan karar verme birimlerin etkin olmama kaynakları ve miktarları saptanıp iyileştirme önerilerinde bulunulacaktır.

3.2. VERİ SETİ

Bankacılık sektöründe etkinlik ve verimlilik kriterlerinin belirlenip, ölçütler arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesi, yapılması gereken ilk adım olarak belirlenmektedir. Bankacılık sektöründe etkinlik kriterleri aynı zamanda etkinlik ölçütlerinden oluşmaktadır.

Veri Zarflama Analizi tekniğiyle yapılacak bir araştırma için ilk aşama karar verme birimlerinin belirlenmesidir. Karar verme birimleri seçerken dikkat edilmesi gereken husus seçilen karar verme birimlerinin benzer formda girdi ve benzer formda çıktı ya da çıktılar üretme yeteneğine sahip olmalarıdır.

Uygulamamızda karar verme birimleri özel sermayeli bankalar içinden seçilen 13 adet bankadır.

Tablo 5: Çalışmaya Dahil Edilmesine Karar Verilen Karar Verme Birimleri

KARAR VERME BİRİMLERİ	
BANKALAR	1.GARANTİ BANKASI (kvb1) 2.AKBANK (kvb2) 3.QNB FİNANSBANK (kvb3) 4.ŞEKERBANK (kvb4) 5.YAPI ve KREDİ BANKASI (kvb5) 6.TÜRKİYE EKONOMİ BANKASI (kvb6) 7.TÜRKİYE İŞ BANKASI (kvb7) 8.DENİZBANK (kvb8) 9. ALTERNATİF BANK (kvb9) 10. HSBC BANK (kvb10) 11. ANADOLU BANK (kvb11) 12. İNG BANK (kvb12) 13. TURKISH BANK (kvb13)

Bankalar çıktıların yanı sıra girdiler üzerinde kontrol bakımından daha etkindir. Bu yüzden çalışmamızda BCC ve CCR modellerinin girdi odaklı yaklaşımları değerlendirilmiştir.

Bankaların seçilen girdi ve çıktılarına göreli etkinliğinin BCC ve CCR modelleri ile ölçülmesinin yanında bankaları kendi aralarında da kıyaslamak adına SUPER BCC ve SUPER CCR analizleri de yapılmıştır.

Analiz sonuçlarını oluşturmaları ve sağlıklı sonuçlar elde edilmesine olan katkıları bakımından girdi ve çıktı seçimleri oldukça önemlidir.

Çalışmamızda girdiler bankaların mevcut şube rakamları, mevcut personel rakamları, toplam aktif ve toplam faizler iken; çıktılarımız toplam kar, toplam kredi ve toplam mevduattır.

Tablo 6: Çalışmada Kullanılan Girdi ve Çıktı Değişkenleri

GİRDİLER	ÇIKTILAR
ŞUBE SAYISI (I) PERSONEL SAYISI (I) TOPLAM AKTİF (I) TOPLAM FAİZ GİDERİ (I)	TOPLAM KAR (O) TOPLAM KREDİ (O) TOPLAM MEVDUAT (O)

3.3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Bu araştırma da dahil edilen karar verme birimlerin görelî etkinliğinin belirlenmesinde Veri Zarflama Analizi kullanılmıştır.

Yapılacak uygulama nihayetinde ortaya çıkan etkin olmadığına karar verilen karar verme birimleri için referans grupları oluşturulduktan sonra bu referans grupları her bir birimin potansiyel kıyaslama ortakları olacaktır. Analiz sonucunda etkin olmadığına karar verilen karar verme birimlerini etkin duruma getirmek amacıyla bu referans grupları ören alınacak ve bilimsel yöntemler kullanılarak doğru şekilde belirlenmiş olacaklardır.

Analiz sonucunda etkin bulunmayan bankaların etkinlik değerleri 1 olması için mevcut değerlerde ne kadar değişiklik yapması gerektiği net ve rakamsal olarak ortaya konacaktır.

3.4. ARAŞTIRMANIN BULGULARI

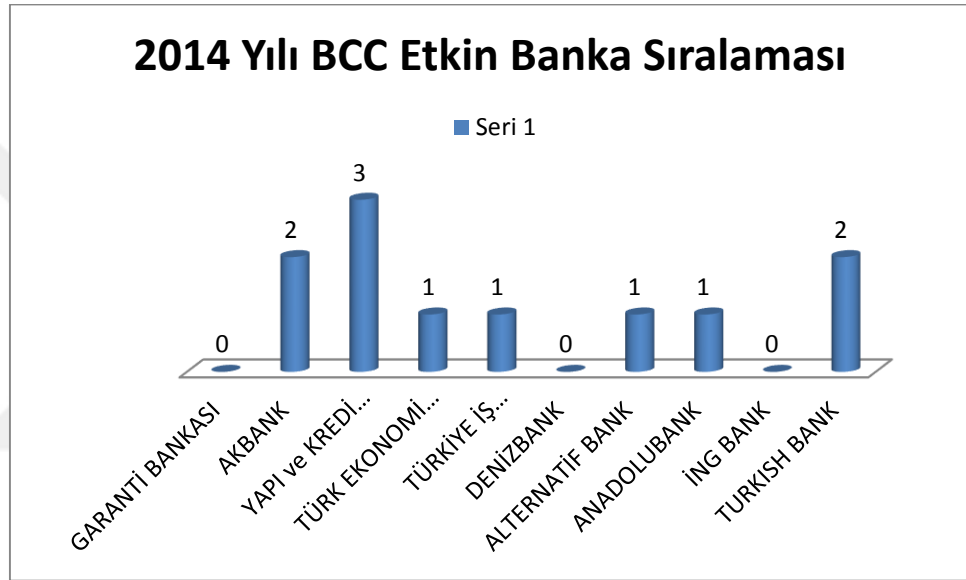
Bu çalışmada Türkiye Bankalar Birliğinden elde edilen banka verileri girdi yönelimli ölçeğe göre değişken getiri(BCC) ve girdi yönelimli ölçeğe göre sabit getiri(CCR) yaklaşımlarıyla analiz edilmiştir.

Tablo 7: 2014 Yılı Verilerine Göre Banka Etkinlik Değerleri

NO	BANKALAR	2014	
		BCC	CCR
1	GARANTİ BANKASI	1	1
2	AKBANK	1	1
3	QNB FİNANSBANK	0,9676	0,9498
4	ŞEKERBANK A.Ş.	0,9875	0,9874
5	YAPI ve KREDİ BANKASI	1	1
6	TÜRK EKONOMİ BANKASI	1	1
7	TÜRKİYE İŞ BANKASI	1	1
8	DENİZBANK	1	0,9515
9	ALTERNATİF BANK	1	1
10	HSBC BANK	0,9014	0,884
11	ANADOLU BANK	1	1
12	İNG BANK	1	1
13	TURKISH BANK	1	1

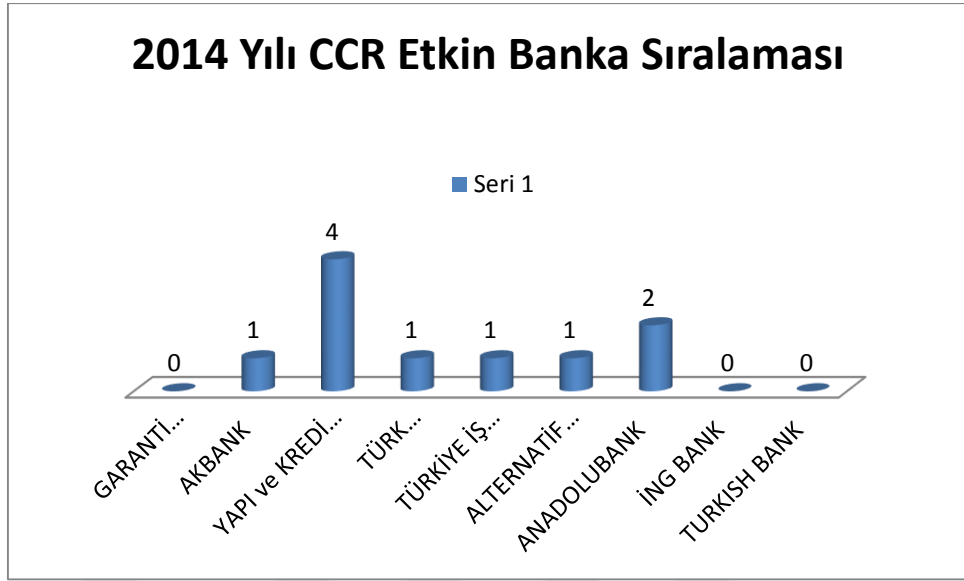
2014 yılı özel sermayeli bankaların girdi yönelimli ölçeğe göre değişken getiri(BCC) yaklaşımıyla yapılmış olan göreceli etkinlik analizi sonuçlarına göre 10 banka (Garanti Bankası, Akbank, Yapı ve Kredi Bankası, Türk Ekonomi Bankası, Türkiye İş Bankası, Deniz Bank, Alternatif Bank, Anadolu Bank, İng Bank, Turkish Bank) tam etkin olarak bulunmuştur. Etkinlik skoru en düşük bankalar sırasıyla HSBC Bank (0,9014), QNB Finans Bank (0,9676), Şeker Bank A.Ş. (0,9875) olarak bulunmuştur.

Şekil 1: 2014 Yılı BCC Etkin Banka Sıralaması



2014 yılı özel sermayeli bankaların girdi odaklı ölçeğe göre sabit getiri(CCR) yaklaşımıyla yapılmış olan göreceli etkinlik analizi sonuçlarına göre 9 banka (Garanti Bankası, Akbank, Yapı ve Kredi Bankası, Türk Ekonomi Bankası, Türkiye İş Bankası, Alternatif Bank, Anadolu Bank, İng Bank, Turkish Bank) tam etkin olarak bulunmuştur. Etkinlik skoru en düşük bankalar sırasıyla HSBC Bank (0,8840), QNB Finans Bank (0,9498), Deniz Bank (0,9515), Şeker Bank A.Ş. (0,9874) olarak bulunmuştur.

Şekil 2: 2014 Yılı CCR Etkin Banka Sıralaması

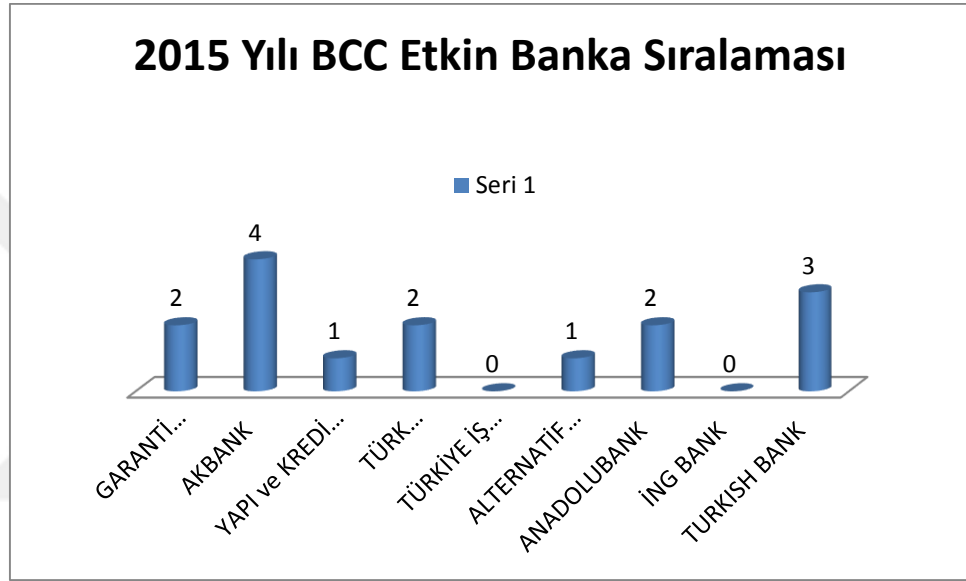


Tablo 8: 2015 Yılı Verilerine Göre Banka Etkinlik Değerleri

NO	BANKALAR	2015	
		BCC	CCR
1	GARANTİ BANKASI	1	1
2	AKBANK	1	1
3	QNB FİNANSBANK	0,9237	0,9208
4	ŞEKERBANK A.Ş.	0,9665	0,9664
5	YAPI ve KREDİ BANKASI	1	1
6	TÜRK EKONOMİ BANKASI	1	1
7	TÜRKİYE İŞ BANKASI	1	0,9695
8	DENİZBANK	0,8992	0,8797
9	ALTERNATİF BANK	1	1
10	HSBC BANK	0,9822	0,964
11	ANADOLU BANK	1	1
12	İNG BANK	1	1
13	TURKISH BANK	1	1

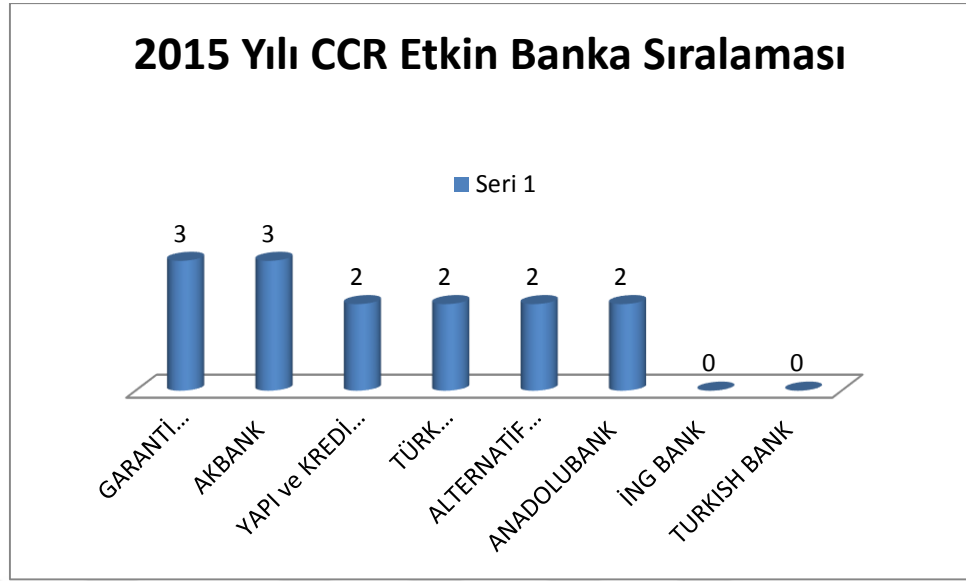
2015 yılı özel sermayeli bankaların girdi odaklı ölçeğe göre değişken getiri(BCC) yaklaşımıyla yapılmış olan göreceli etkinlik analizi sonuçlarına göre 9 banka (Garanti Bankası, Akbank, Yapı ve Kredi Bankası, Türk Ekonomi Bankası, Türkiye İş Bankası, Alternatif Bank, Anadolu Bank, İng Bank, Turkish Bank) tam etkin olarak bulunmuştur. Etkinlik skoru en düşük bankalar sırasıyla Deniz Bank (0,8992), QNB Finans Bank (0,9237), Şeker Bank A.Ş. (0,9665) HSBC Bank (0,9822) olarak bulunmuştur.

Şekil 3: 2015 Yılı BCC Etkin Banka Sıralaması



2015 yılı özel sermayeli bankaların girdi odaklı ölçeğe göre sabit getiri(CCR) yaklaşımıyla yapılmış olan göreceli etkinlik analizi sonuçlarına göre 8 banka (Garanti Bankası, Akbank, Yapı ve Kredi Bankası, Türk Ekonomi Bankası, Deniz Bank, Alternatif Bank, Anadolu Bank, İng Bank, Turkish Bank) tam etkin olarak bulunmuştur. Etkinlik skoru en düşük bankalar sırasıyla Deniz Bank (0,8797), QNB Finans Bank (0,9208), HSBC Bank (0,9640), Şeker Bank A.Ş. (0,9664), Türkiye İş Bankası (0,9695) olarak bulunmuştur.

Şekil 4: 2015 Yılı CCR Etkin Banka Sıralaması

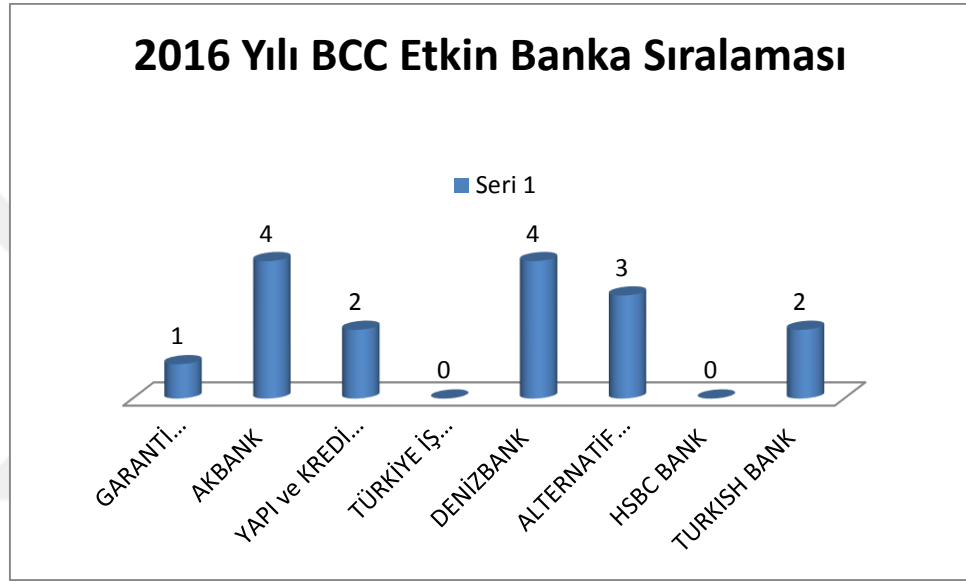


Tablo 9: 2016 Yılı Verilerine Göre Banka Etkinlik Değerleri

NO	BANKALAR	2016	
		BCC	CCR
1	GARANTİ BANKASI	1	1
2	AKBANK	1	1
3	QNB FİNANSBANK	0,7033	0,7024
4	ŞEKERBANK A.Ş.	0,7552	0,748
5	YAPI ve KREDİ BANKASI	1	1
6	TÜRK EKONOMİ BANKASI	0,8691	0,8435
7	TÜRKİYE İŞ BANKASI	1	0,927
8	DENİZBANK	1	1
9	ALTERNATİF BANK	1	1
10	HSBC BANK	1	0,977
11	ANADOLU BANK	0,7719	0,7611
12	İNG BANK	0,8541	0,8532
13	TURKISH BANK	1	1

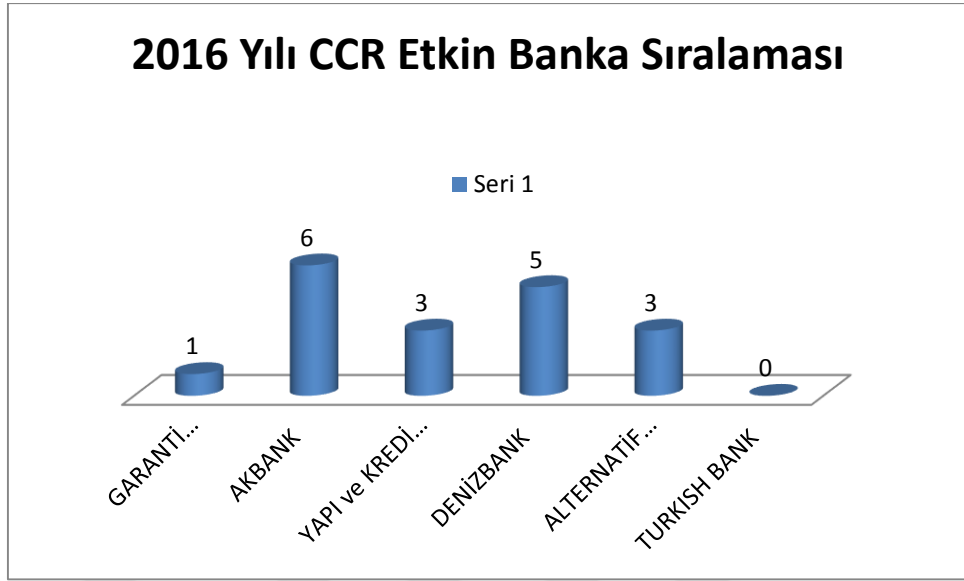
2016 yılı özel sermayeli bankaların girdi odaklı ölçeğe göre değişken getiri(BCC) yaklaşımıyla yapılmış olan göreceli etkinlik analizi sonuçlarına göre 8 banka (Garanti Bankası, Akbank, Yapı ve Kredi Bankası, Türkiye İş Bankası, Deniz Bank, Alternatif Bank, HSBC Bank, Türkish Bank, tam etkin olarak bulunmuştur. Etkinlik skoru en düşük bankalar sırasıyla QNB Finans Bank (0,7033), Şeker Bank A.Ş. (0,7552), Anadolu Bank (0,7719), İng Bank (0,8541), Türk Ekonomi Bankası(0,8691) olarak bulunmuştur.

Şekil 5: 2016 Yılı BCC Etkin Banka Sıralaması



2016 yılı özel sermayeli bankaların girdi yönelimli ölçeğe göre sabit getiri(CCR) yaklaşımıyla yapılmış olan göreceli etkinlik analizi sonuçlarına göre 6 banka (Garanti Bankası, Akbank, Yapı ve Kredi Bankası, Deniz Bank, Alternatif Bank, Türkish Bank) tam etkin olarak bulunmuştur. Etkinlik skoru en düşük bankalar sırasıyla QNB Finans Bank (0,7024), Şeker Bank (0,7480), Anadolu Bank (7611), Türkiye Ekonomi Bankası (08435), İng Bank (0,8541), Türkiye İş Bankası (0,9270), HSBC (0,977) olarak bulunmuştur.

Şekil 6: 2016 Yılı CCR Etkin Banka Sıralaması



Tablo 10: Bankaların 2014 Yılı Girdi ve Çıktı Değişkenleri Genel Ortalaması

	Girdiler				Çıktılar		
	Şube Sayısı	Personel Sayısı	Toplam Aktif	Toplam Faiz Gideri	Toplam Kar	Toplam Kredi	Toplam Mevduat
Max	1358	24308	237772	8632	3382	155874	133551
Min	18	265	1400	50	-56	896	906
Ortalama	569,5385	10216	89659,46	3347,462	1098	57975,15	50902,85
S.Sapma	408,7445	7354,905	84441,19	2897,153	1270,787	53525,91	46985

2014 Yılı Türkiye'deki özel sermayeli bankaların genel ortalama şube sayısı 569,5385, ortalama personel sayısı 10.216, ortalama toplam aktif 89.569,46, ortalama toplam faiz gideri 3.347,462, ortalama toplam kar 1.098, ortalama toplam kredi 57.975,15, ortalama toplam mevduat 50.592,85 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 11: 2014 Yılları Verilerine Göre BCC

N O	KVB	ŞUB E	PERSO NEL	T.AK TİF	T.FA İZ G.	KAR	T.KRE Dİ	T.MEVD UAT
1	GARANTİ BANKASI	0	0	0	0	0	0	0
2	AKBANK	0	0	0	0	0	0	0
3	QNB FİNANSB ANK	111,2 64	2885,76	0	400,0 44	0	0	956,579
4	ŞEKERBA NK A.Ş.	105,8 91	856,159	0	200,7 58	19,37 2	0	0
5	YAPI ve KREDİ BANKASI	0	0	0	0	0	0	0
6	TÜRK EKONOMİ BANKASI	0	0	0	0	0	0	0
7	TÜRKİYE İŞ BANKASI	0	0	0	0	0	0	0
8	DENİZBA NK	0	0,009	0	0	0,001	0,005	0
9	ALTERNA TİF BANK	0	0	0	0	0	0	0
10	HSBC BANK	0	373,172	0	0	324,9 65	929,53 7	0
11	ANADOL U BANK	0	0	0	0	0	0	0
12	İNG BANK	0	0	0	0	0	0	0
13	TURKISH BANK	0	0	0	0	0	0	0

QNB Finans Bank'ın 2014 yılına baktığımızda; şube sayısını 111 ve personel sayısını yaklaşık 2.885 adet, faiz giderini ise 400 mio azaltıp, mevduatını da 956 mio arttırması koşulunda etkinlik sağlanır.

Şeker Bank şube sayısını 105, personel sayısını 856, faiz giderini 200 mio azaltırken aynı zamanda kar düzeyini de yaklaşık 19 mio arttırması durumunda etkinliği sağlamış olur.

Yine aynı yılda HSBC Bank sadece personel sayısını 373 adet azaltıp, karlılığını 324 mio ve kredilerini 19 mio arttırsa idi etkinlik kriterlerini sağlamış olurdu.

Tablo 12: 2014 Yılları Verilerine Göre CCR

No	Kvb	Şube	Personel	T.Aktif	T.Faiz G.	Kar	T.Kredi	T.Mevduat
1	Garanti Bankası	0	0	0	0	0	0	0
2	Akbank	0	0	0	0	0	0	0
3	Qnb Finansbank	70,624	2489,76	0	0	0	0	0
4	Şekerbank A.Ş.	105,947	856,364	0	200,43	19,695	0	0
5	Yapı Ve Kredi Bankası	0	0	0	0	0	0	0
6	Türk Ekonomi Bankası	0	0	0	0	0	0	0
7	Türkiye İş Bankası	0	0	0	0	0	0	0
8	Denizbank	0	1650,95	0	0	174,809	423,859	0
9	Alternatif Bank	0	0	0	0	0	0	0
10	Hsbc Bank	0	652,866	0	0	367,223	540,084	0
11	Anadolu Bank	0	0	0	0	0	0	0
12	İng Bank	0	0	0	0	0	0	0
13	Türkish Bank	0	0	0	0	0	0	0

Ölçeğe göre sabit getiri (CCR) yaklaşımı sonuçlarına göre;

QNB Finans Bank şube sayısını 70 adet personel sayısını 2.489 azaltarak etkin çalışmış olur.

Şeker Bank; şube sayısını 105, personel sayısını 856, faiz giderini 200 mio azaltıp, karını 19 mio arttırmalıdır.

Deniz Bank; personel sayısını 165 azaltarak, kar 174 mio toplam kredisini ise 423 mio arttırarak etkinleşebilir.

HSBC şube sayısını 652 azaltıp, kar seviyesini 360 mio, toplam kredisini 540 mio arttırarak etkinlik kriterlerini sağlar. 2014 yılında -56 mio zarar eden bankanın etkinleşmesi için yaklaşık 300 mio karda olması beklenmektedir.

Tablo 13: Bankaların 2015 Yılı Girdi ve Çıktı Değişkenleri Genel Ortalaması

	Girdiler				Çıktılar		
	Şube Sayısı	Personel Sayısı	Toplam Aktif	Toplam Faiz Gideri	Toplam Kar	Toplam Kredi	Toplam Mevduat
Max	1377	25157	275718	10215	3407	177934	153802
Min	13	252	1214	49	-331	814	775
Ortalama	552,7692	10051,85	104458,9	3888,615	1060,923	67600	59389,31
S.Sapma	406,3848	7587,383	98649,57	3417,299	1268,855	62405,46	56024,39

2015 Yılı Türkiye'deki özel sermayeli bankaların genel ortalama şube sayısı 552,7692, ortalama personel sayısı 10.051,85, ortalama toplam aktif 104.458,9, ortalama toplam faiz gideri 3.888,615, ortalama toplam kar 1.060,923, ortalama toplam kredi 62.405,46, ortalama toplam mevduat 56.024,39 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 14: 2015 Yılları Verilerine Göre BCC

No	KVB	Şube	Personel	T.Aktif	T.Faiz G.	Kar	T.Kredi	T.Mevduat
1	Garanti Bankası	0	0	0	0	0	0	0
2	Akbank	0	0	0	0	0	0	0
3	Qnb Finansbank	2,53	352,891	0	0	0	0	4758,45
4	Şekerbank A.Ş.	71,001	278,082	0	0	46,908	0	0
5	Yapı Ve Kredi Bankası	0	0	0	0	0	0	0
6	Türk Ekonomi Bankası	0	354,689	0	0	0	9840,95	0
7	Türkiye İş Bankası	44,399	724,224	0	0	0	0	17075,4
8	Denizbank	0	0	0	0	0	0	0
9	Alternatif Bank	0	0	0	0	0	0	0
10	Hsbc Bank	0	1634,7	0	270,321	423,362	1221,58	0
11	Anadolu Bank	5,351	0	0	0	0	749,254	0
12	İng Bank	0	97,146	0	1,143	60,417	0	6781,68
13	Türkish Bank	0	0	0	0	0	0	0

2015 yılı verileri ile yapılan, girdi odaklı ölçeğe göre değişken getiri(BCC) yaklaşımına göre;

ONB Finans Bank şube sayısını 2 adet, personel sayısını 352 adet azaltarak, toplam mevduatını yaklaşık 47 mio arttırarak etkin çalışabilir.

Şeker Bank, şube sayısını 71 adet personel sayısını 278 adet azaltarak, karını 46 mio arttırarak etkinlik seviyesine ulaşacaktır.

Türk Ekonomi Bankası; personel sayısını 354 azaltıp, toplam kredi tutarını yaklaşık 10 milyar arttırarak etkinliğini sağlayabilir.

Türkiye İş Bankası; şube sayısını 44 adet personel sayısını 724 adet azaltarak ve toplam mevduatını 17 milyar artırarak etkinlik seviyesine ulaşacaktır.

HSBC Bank; personel sayısını 1.634 adet ve toplam faiz giderini 270 mio azaltarak, karını 423 mio, toplam kredisini 1,2 milyar artırarak etkin çalışabilecektir.

Anadolu Bank; şube sayısını 5 adet azaltarak ve toplam kredisini 749 mio arttırarak etkinlik seviyesine gelecektir.

İNG Bank; personel sayısını 97 adet, toplam faiz giderlerini 1 mio azaltıp ve karını 65 mo, toplam mevduatını 6,7 milyar arttırarak etkinlik seviyesinde çalışacaktır.

Tablo 15: 2015 Yılları Verilerine Göre CCR

No	KVB	Şube	Personel	T.Aktif	T.Faiz G.	Kar	T.Kredi	T.Mevduat
1	Garanti Bankası	0	0	0	0	0	0	0
2	Akbank	0	0	0	0	0	0	0
3	Qnb Finansbank	0	815,934	0	0	196,834	0	0
4	Şekerbank A.Ş.	102,54	575,411	0	121,229	191,55	0	0
5	Yapı Ve Kredi Bankası	0	0	0	0	0	0	0
6	Türk Ekonomi Bankası	0	0	0	0	0	0	0
7	Türkiye İş Bankası	17,335	0	0	0	0	0	0
8	Denizbank	0	294,295	0	0	24,69	0	0
9	Alternatif Bank	0	0	0	0	0	0	0

10	Hsbc Bank	16,5	0	0	0	239,062	0	0
11	Anadolu Bank	0	0	0	0	0	0	0
12	İng Bank	0	0	0	0	0	0	0
13	Türkish Bank	0	0	0	0	0	0	0

QNB Finans Bank; personel sayısını 815 azaltarak ve karını 196 mio arttırarak etkin çalışabilecektir.

Şeker Bank; şube sayısını 102, personel sayısını 575, toplam faiz giderini 121 mio azaltıp, karını 191 mio arttırarak etkin olacaktır.

Türkiye İş bankasının etkin çalışabilmesi için şube sayısını 17 adet azaltması gerekmektedir.

Deniz Bank; 294 adet personel azaltarak ve 29 mio kar artışıyla etkinlik seviyesine gelecektir.

HSBC Bank; 16 adet personel azaltımı ve 239 mio kar artışıyla etkinlik seviyesine gelecektir.

Tablo 16: Bankaların 2015 Yılı Girdi ve Çıktı Değişkenleri Genel Ortalaması

	Girdiler				Çıktılarx		
	Şube Sayısı	Personel Sayısı	Toplam Aktif	Toplam Faiz Gideri	Toplam Kar	Toplam Kredi	Toplam Mevduat
Max	1374	24756	311626	11097	6756	204257	177360
Min	13	225	1509	47	-357	1030	1099
Ortalama	520,0769	9746,385	110946,9	4207	1769,308	75868	69303,85
S.Sapma	411,7939	7671,753	116385,8	3795,341	2165,838	73206,19	65296,04

2016 Yılı Türkiye'deki özel sermayeli bankaların genel ortalama şube sayısı 520,0769, ortalama personel sayısı 9.746,385, ortalama toplam aktif 110.946,9 ortalama toplam faiz gideri 4.207, ortalama toplam kar 1.769,308 ortalama toplam kredi 75.868, ortalama toplam mevduat 69.296,85 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 17: 2016 Yılları Verilerine Göre BCC

No	KVB	Şube	Personel	T.Aktif	T.Faiz G.	Kar	T.Kredi	T.Mevduat
1	Garanti Bankası	0	0	0	0	0	0	0
2	Akbank	0	0	0	0	0	0	0
3	Qnb Finansbank	0	318,069	0	0	0	0	48,4104
4	Şekerbank A.Ş.	74,332	314,783	0	0	64,143	0	13,917
5	Yapı Ve Kredi Bankası	0	0	0	0	0	0	0
6	Türk Ekonomi Bankası	23,649	297,014	0	0	103,414	111,79	0
7	Türkiye İş	0,006	0,025	0	0	0	0	0,188

	Bankası							
8	Denizbank	0	0	0	0	0	0	0
9	Alternatif Bank	0	0	0	0	0	0	0
10	Hsbc Bank	0	0,018	0	0,003	0,005	0,014	0
11	Anadolu Bank	4,532	0	0	0	30,362	401,38	0
12	İng Bank	0	178,446	0	27,493	0	0	6370,61
13	Türkish Bank	0	0	0	0	0	0	0

QNB Finans Bank personel sayısını 318 adet azaltıp toplam mevduatını yaklaşık 48 mio arttırdığında etkinlik seviyesine erişecektir.

Şekerbank; şube sayısını 74, personel sayısını 314 azaltıp, karını 64 mio, mevduatını 13 mio arttırarak etkin hale gelebilir.

Türk Ekonomi Bankası; şube sayısını 23 personel sayısını 297 adet azaltarak, karını 103 mio, mevduatını 111 mio arttırarak etkinleştirilebilir.

Anadolu Bank; şube sayısını 4 azaltıp, karını 30 mio, toplam mevduatını 401 mio arttırdığı zaman etkinlik seviyesine gelecektir.

İng Bank; personel sayısını 178 adet, toplam faiz giderini 27 mio azaltıp, toplam mevduatını yaklaşık 6,3 milyar arttırarak etkinleşebilir.

Tablo 18: 2016 Yılları Verilerine Göre CCR

No	KVB	Şube	Personel	T.Aktif	T.Faiz G.	Kar	T.Kredi	T.Mevduat
1	Garanti Bankası	0	0	0	0	0	0	0
2	Akbank	0	0	0	0	0	0	0
3	Qnb Finansbank	2,53	352,891	0	0	0	0	4758,45
4	Şekerbank A.Ş.	71,001	278,082	0	0	46,908	0	0
5	Yapı Ve	0	0	0	0	0	0	0

	Kredi Bankası							
6	Türk Ekonomi Bankası	0	354,689	0	0	0	9840,95	0
7	Türkiye İş Bankası	44,399	724,224	0	0	0	0	17075,4
8	Denizbank	0	0	0	0	0	0	0
9	Alternatif Bank	0	0	0	0	0	0	0
10	Hsbc Bank	0	1634,7	0	270,321	423,362	1221,58	0
11	Anadolu Bank	5,351	0	0	0	0	749,254	0
12	İng Bank	0	97,146	0	1,143	60,417	0	6781,68
13	Türkish Bank	0	0	0	0	0	0	0

QNB Finans Bank; şube sayısını 2, personel sayısını 352 adet azaltıp toplam mevduatını yaklaşık 4,7 milyar arttırdığında etkinlik seviyesine erişecektir.

Şekerbank; şube sayısını 71, personel sayısını 278 azaltıp, karını 46 mio arttırarak etkin hale gelebilir.

Türk Ekonomi Bankası; personel sayısını 354 adet azaltarak, karını 103 mio, mevduatını 111 mio arttırarak etkinleştirilebilir.

Anadolu Bank; şube sayısını 4 azaltıp, karını 30 mio, toplam kredisini9, milyar arttırdığı zaman etkinlik seviyesine gelecektir.

Türkiye İş Bankası; şube sayısını 44, personel sayısını 724 azaltarak, toplam kredisini 1,7 milyar artırarak etkinlik seviyesine gelecektir.

HSBC Bank; personel sayısını 1.634, toplam faiz giderini 270 mio azaltarak karını 423 mio ve toplam kredisini 1,2 milyar arttırarak etkinleşebilir.

İng Bank; personel sayısını 97 adet, toplam faiz giderini 1,1 mio azaltıp, toplam mevduatını yaklaşık 6,7 milyar arttırarak etkinleşebilir.

SONUÇ

Günümüzde şirketler yoğun rekabet ortamında varlıklarını sürdürmeye ve hedeflerine ulaşmaya çalışmaktadır. Bu sebeple rekabet halinde oldukları sektör içerisindeki performanslarını göreceli olarak değerlendirmeleri ve daha etkin nasıl çalışabilirler üzerine çalışma yapmaları gerekmektedir.

Özellikle kar amacı güden işletmeler varlıklarını sürdürebilmek için hız, fiyat ve kalite gibi değişik açılardan rakiplerine karşı fark yaratmak durumundadırlar. Geleceğe yönelik planlar yapabilmeleri için güncel performanslarına ilişkin verilere sahip olmaları gerekir. Kaynaklarını optimum seviyede kullanması gereken bu kurumların optimizasyona ulaşabilmeleri için rekabet halinde bulundukları sektör içindeki performanslarını değerlendirmeli ve bu değerlendirmeyi rakipleriyle göreceli bir şekilde kıyaslamalıdırlar.

Bankacılık, içerisinde fazla sayıda girdi ve fazla sayıda çıktı kalemleri içeren bir sektördür. Böyle sektörlerde göreceli etkinlik ölçmede en sık kullanılan yöntem Veri Zarflama Analizi'dir.

Temel olarak aynı sektörde faaliyet sürdüren benzer miktarda girdilerle benzer miktarlarda çıktılar üretmeyi hedefleyen karar birimlerinin kıyaslamalı performans ölçümlerini yapmayı hedefleyen veri zarflama analizi modeli kar amacı güden ya da gütmeyen tüm işletmelerde uygulanmaktadır. VZA ile yapılan analiz sonucunda girdilerin verimli yönetilip yönetilmediği değerlendirilir ve minimum girdi ile maksimum çıktı üretebilmek için stratejiler belirlenir.

Türkiye'de bankacılık sektöründe yapılan ve yapılacak olan etkinlik çalışmaları büyük önem arz etmektedirler ve sıklıkla bankacılık sektörü içerikli verimlilik analizi araştırmaları yapılmaktadır. Bu çalışma da Türkiye'de 2014-2015-2016 yılları arasında faaliyet göstermiş 13 özel sermayeli bankanın kullandığı girdileri ve bu girdilerle elde ettiği çıktıları bakımından etkinliklerinin göreceli değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Veri zarflama analizi yöntemi ile 2014, 2015 ve 2016 yıllarına ait etkinlik değerleri hem girdi hem de çıktı odaklı yaklaşımla ölçeğe göre sabit ve ölçeğe göre değişken getiri yöntemleri ışığında hesaplanmıştır.

2014 yılı için yapılan sonuçları incelediğimizde, 13 bankadan 10 u ölçeğe göre getiri varsayımı altında etkin bulunurken, ölçeğe göre değişken getiri modeli ışığında 9 banka etkin bulunmuştur. 2014 yılı etkin olmayan bankaların etkinlik sağlayabilmeleri için genel olarak girdi değişkenlerinde personel ve şube sayılarını azaltmaları ya da çıktı değişkenlerinden toplam karlarını arttırmaları önerilmiştir. Personel sayısı bakımından QNB Finansbank en fazla iyileştirme yapması gereken banka olurken şube sayısı bakımından Şeker Bank en fazla iyileştirmeye ihtiyaç duyan banka olarak tespit edilmiştir.

2015 yılı için yapılan etkinlik analizinde ise; 13 bankadan 9 u ölçeğe göre getiri modeli ışığında etkin bulunurken, ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında 8 banka etkin bulunmuştur. 2014 yılı etkin olmayan bankaların etkinlik sağlayabilmeleri için genel olarak girdi değişkenlerinde personel ve şube sayılarını azaltmaları ya da çıktı değişkenlerinden toplam karlarını arttırmaları önerilmiştir. Personel sayısı bakımından QNB Finansbank en fazla iyileştirme yapması gereken banka olurken şube sayısı bakımından da yine en fazla iyileştirmeye ihtiyaç duyan banka QNB Finansbank olarak tespit edilmiştir.

2016 yılı için yapılan sonuçları incelediğimizde, 13 bankadan 8 tanesi ölçeğe göre getiri modeli ışığında etkin bulunurken, ölçeğe göre değişken getiri varsayımı koşullarında 6 banka etkin bulunmuştur. 2014 yılı etkin olmayan bankaların etkinlik sağlayabilmeleri için genel olarak girdi değişkenlerinde personel ve şube sayılarını azaltmaları ya da çıktı değişkenlerinden toplam karlarını arttırmaları önerilmiştir. Personel sayısı bakımından Şeker Bank en fazla iyileştirme yapması gereken banka olurken şube sayısı bakımından HSBC Bank en fazla iyileştirmeye ihtiyaç duyan banka olarak tespit edilmiştir.

2014-2015-2016 yılları için yapılan bütün analizlerin sonuçlara göre toplam 13 bankanın tüm yıllarda sadece 5 tanesi hem ölçeğe göre sabit getiri varsayımında hem de ölçeğe göre değişken getiri varsayımında etkin sonuçlar vermiş ve ölçekleri etkin bulunmuştur. Yıllar itibariyle etkin banka sayısı düzenli olarak bir önceki yıla göre azalış eğilimi göstermiştir.

Özcan (2007) tarafından tamamlanmış olan benzer bir çalışmada VZA analizi ile 1999-2005 yılları süresince sürekli faaliyette bulunan 29 adet ticaret bankasının göreceli performansı değerlendirilmiştir. Bu çalışmada da olduğu gibi benzer

bankalar etkin bulunmuştur. İki çalışma arasında uzun zaman bulunması sebebi ile yaşayan bankalar farklılık göstermektedir. Yine bu süre boyunca bankalar sahip oldukları girdiler ile en etkin çıktıları üretmeye devam etmişlerdir.

Yapılan uygulama sonucunda genel olarak etkinliğe ulaşabilmek için bankalara bazı girdilerini azaltması önerilirken bazı çıktıların da azaltılması önerilmiştir. Bankacılık sektöründe seçtiğimiz ya da diğer çalışmalarda seçilen girdiler ya da çıktılar dışında müdahale edemediğimiz sorunlar değişkenler bulunmaktadır. Para piyasalarındaki hareketlilik, ülkede ani gelişen bir siyasi olay ya da söylem bankacılık sektörünü derinden etkilemektedir.

Bu teze konu olan girdi değerleri ve çıktı değerleri Türkiye Bankalar Birliği'nin internet sitesinde her yıl yayınlanan bankalarımız kitaplarından elde edilmiştir. Tezin yazıldığı süreçte en güncel 2016 yılı verilerine erişmek mümkün olmuştur. Zaman içerisinde değişik girdi ve çıktılar seçilerek farklı sonuçlara ulaşmak ve değerlendirmek mümkündür.

KAYNAKÇA

Akgöbek, N. ve Kaya, E. (2017). *Veri Zarflama Analizi Yaklaşımını Kullanarak Bir Eğitim Kurumunun Şubelerinin Performansını Ölçme*, Social Sciences Research Journal, Volume 4, Issue 3, 43-54 ISSN: 2147-5237.

Aktaş, H. (2001). İşletme Performansının Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi, *Celal Bayar Üniversitesi Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 8 (1), 163-176.

Altun, D. (2006). Türk Telekomünikasyon AŞ il Telekom Müdürlüklerinin Veri Zarflama Analizi ile Etkinlik Ölçümü. *Yüksek Lisans. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara*.

Aydağün, A. (2003). ‘Veri Zarflama Analizi (HUTEN Yıl Sonu Semineri, T.C.Hava Harp Okulu Havacılık ve Uzay Teknolojileri Enstitüsü)’, 2003, s.1-11.

Banker, R.D. (1992). Estimation of Returns To Scale Using Data Envelopment Analysis, *European Journal of Operational Research*, 62: 74-84.

Bowlin, W.F, (1998). Measuring Performance: An Introduction to Data Envelopment Analysis, *The Journal of The Cost Analysis*.

Charnes, A., Cooper, W.W., Lewin A.Y. and Seiford, L.M. (1994). *Data envelopment analysis: Theory, Methodology and Applications*. Norwell: Kluwer Academic Publishers, 66.

Charnes, A., Cooper, W.W., Rhodes, E. (1981), *Evaluating Program And Managerail Efficiency: An Application Of Data Envelopment Analysis To Program Follow Through*, Management Science, 27, (6): 668-697.

Charnes, Cooper, Rhodes. (1978). Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operations Research*, 2: 429-444.

Civanbay, H. (2018). *Tam Sayılı Veri Zarflama Analizi ve Bir Uygulama*, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

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

Diamond, A. M. ve Medewitz, J. N. (1990). “Use of Data Envelopment Analysis in Evaluation of the Efficiency of the DEEP Program for Economic Education”. *The Journal of Economic education*, 21(3): 337-354.

EROĞLU, E. Lorcu, F. (2007), “Veri Zarflama Analitik Hiyerarşi Prosesi (VZAHP) ile Sayısal Karar Verme”, *İ.Ü. İşletme Fakültesi Dergisi*, Sayı 2, Cilt 36, İstanbul, ss. 30-53.

Eroğlu, H. (2007). *Bankacılıkta Veri Zarflama Uygulaması*, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2007.

Gök, A. (2010). *Türk Bankacılık Sektöründe Mevduat Bankalarının Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi İle Ölçülmesi*, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli, 2010.

Gülnur K. (2010). *Veri Zarflama Analizi, Teori ve Uygulama Örneği*. Ankara: Siyasal Kitapevi.

Güredin, E., ve SÜRMEİ, F. (2001). Muhasebe Denetimi ve Mali Analiz. *Anadolu Üniversitesi Yayınları*, (835).

İleri, İ. (1997). *Veri Zarflama Analizi ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama*, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

İnan, E.A, (2000). Banka Etkinliğinin Ölçülmesi ve Düşük Enflasyon Sürecinde Bankacılıkta Etkinlik. *Bankacılar Dergisi*, 34: 82-96.

Kale, S. (2009). “Veri zarflama analizi ile banka şubelerinin performansının ölçülmesi”, (Yayınlanmamış Doktora Tezi), İstanbul: Kadir Has Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 42-50.

Kar, İ. (2018). *Veri Zarflama Analizi İle Etkinlik Ölçümü: İzmir İli Devlet Hastanelerinde Bir Uygulama*, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 2018.

Karacan, C. (2010). *Veri Zarflama Analizi İle Antalya Bölgesindeki Şubelerin Performans Değerlendirmesi*, Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Karataş, E. (2019). *Veri Zarflama Analizi Yöntemi Kullanılarak Türkiye’deki Kamu, Özel ve Yabancı Sermayeli Bankaların Etkinliklerinin İncelenmesi*, Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Koç Yalkın, Y. (1998). *İşletmelerde Mali Analiz Teknikleri*, Ankara: Turan Yayınevi.

Koçak, İ. (2018). *Türkiye’deki İllerin Elektrik Tüketmelerinin Veri Zarflama Analizi İle Değerlendirilmesi*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2018.

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

ONARAN S, (2005), *Üniversite Kütüphanelerinin Veri Zarflama Analizi İle Performans Ölçümü*.

Öner, E, Yıldırım, B.F, (2015). *Operasyonel, Yönetmel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri*, Ankara: Dora Yayınevi.

Özcan, G. (2007). *Veri Zarflama Analizi Ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama*, Kütüphane: Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Öztürk, Y. (2007). *Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Bankacılıkta Verimlilik Analizi*, Kars: Kafkas Üniversitesi Sosyal bilimler Enstitüsü.

Şengül, E. E. (2013). Türkiye’de İstatistikî Bölge Birimleri Sınıflamasına Göre Düzey 2 Bölgelerinin Ekonomik Etkinliklerinin VZA Yöntemi ile Belirlenmesi ve Tobit Model Uygulaması, *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 11(21): 75-99.

Türkiye Bankalar Birliği, 12.03.2018, <https://www.tbb.org.tr/tr/bankacilik/arastirma-ve-yayinlar/kitaplar/kitaplar/55>.

Tektüfekçi, F. (2010). "İMKB’ye Kayıtlı Halka Açık Teknoloji Şirketlerinde Finansal Etkinliğin Veri Zarflama Analizi (VZA) ile Değerlendirilmesi". *Organizasyon ve Yönetim Bilimleri Dergisi* 2 / 2 Aralık, 2010, 69-77.

Temiz, I. (2018). *Veri Zarflama Analizi İle 28 OECD Ülkesinin Çevre Performanslarının Karşılaştırılması*, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Tütek, H, Gümüsoğlu, Ş., Özdemir, A. (2012). *Sayısal Yöntemler-Yönetim İstanbul: Yaklaşım*.

Ulucan, A. (2002). ISO500 Şirketlerinin Etkinliklerinin Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı: Farklı Girdi Çıktı Bileşenleri ve Ölçeğe Göre Getiri Yaklaşımı ile Değerlendirmeler”, *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*. 5: 185-201.

Ulucan, A. Ve Karacabey, A.A, (2002). İMKB Hisse Senedi Piyasasının Teknik Etkinliğinin AB Aday ve Üye Ülkelerle Karşılaştırmalı Analizi. *A.Ü. Ankara Avrupa Çalışmaları Dergisi*. 2(3).

William W. C., Lawrence M. Seiford, K. T. (2007). *Data Envelopment Analysis A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA – Solver Software*, (Netherlands:Springer, Second Edition, 48-116.

Yaşı, A. (2003). Bankacılık Sektöründe Etkinlik ve Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Ölçülmesi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü.

Yolalan, R. (1993). İşletmelerde Göreli Etkinlik Ölçümü, Ankara: Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları.

Zarakolu A. (2003). Bankacılar için Para ve Kredi Bilgisi. *Banka ve Ticaret Hukuku Araştırma Enstitüsü*, Ankara.



EKLER

Ek 1: 2014 Yılı Girdi ve Çıktı Verileri

Kvb	Şube	Personel	T.Aktif	T.Faiz Gider	Kar	T.Kredi	T.Mevduat
				MİO	MİO	MİO	MİO
GARANTİ BANKASI	1002	19036	218919	7643	3200	134058	120308
AKBANK	991	16305	205451	7173	3160	125978	113373
QNB FİNANSBANK	658	12839	75206	3408	877	50246	42075
ŞEKERBANK A.Ş.	312	4460	21187	1122	224	14633	13539
YAPI ve KREDİ BANKASI A.Ş.	1003	17457	181201	6164	1845	121993	105120
TÜRK EKONOMİ BANKASI A.Ş.	551	10142	62992	2638	623	45392	39439
TÜRKİYE İŞ BANKASI A.Ş.	1358	24308	237772	8632	3382	155874	133551
DENİZBANK	716	13189	69474	2838	566	43096	43101
ALTERNATİF BANK	73	1231	10659	590	130	7882	5675
HSBC BANK	298	5659	33821	1360	-56	19334	19040
ANADOLUBANK	108	1761	9477	438	142	6249	6512
İNG BANK	316	6156	38014	1461	176	28046	19098
TURKISH BANK	18	265	1400	50	5	896	906

Ek 2: 2015 Yılı Girdi ve Çıktı Verileri

BANKA	ŞUB E	PERSON EL	T.AKT İF	T.FAİ Z GİDE R	KA R	T.KRE Dİ	T.MEVD UAT
				MİO	Mİ O	MİO	MİO
GARANTİ BANKASI	980	19.692	254.34 3	7.910	3.4 07	159.14 0	140.899
AKBANK	902	14.050	234.80 9	8.179	2.9 95	141.76 3	138.942
QNB FİNANSBAN K	642	12.950	85.727	3.650	706	57.226	48.566
ŞEKERBANK A.Ş.	301	4.078	24.416	1.227	103	16.726	14.868
YAPI ve KREDİ BANKASI A.Ş.	1000	18.261	220.36 9	8.450	1.8 61	148.77 9	126.909
TÜRK EKONOMİ BANKASI A.Ş.	532	9.927	71.960	3.145	882	53.213	44.396
TÜRKİYE İŞ BANKASI A.Ş.	1.37 7	25.157	275.71 8	10.21 5	3.0 83	177.93 4	153.802
DENİZBANK	692	12.923	84.221	3.651	763	51.349	46.588
ALTERNATİF BANK	59	1.073	13.150	559	60	9.345	6.288
HSBC BANK	284	4.997	31.647	1.278	-	20.491	19.056

					331		
ANADOLUBANK	106	1.711	10.967	539	144	6.815	7.323
İNG BANK	298	5.603	49.425	1.700	115	35.205	23.649
TURKISH BANK	13	252	1.214	49	4	814	775

Ek 3: 2016 Yılı Girdi ve Çıktı Verileri

BANKA	ŞUBE	PERSO NEL	T.AKTİF	T.FAİZ GİDER	KAR	T.KREDİ	T.MEVDUAT
			MİO	MİO	MİO	MİO	MİO
GARANTİ BANKASI	968	19.689	284.155	11.097	6.756	186.048	161.232
AKBANK	841	13.843	271.016	7.947	4.529	161.828	158.878
QNB FİNANSBANK	630	12.451	101.503	4.504	1.203	62.900	53.939
ŞEKERBANK A.Ş.	273	3.611	23.819	1.085	125	17.606	16.136
YAPI ve KREDİ BANKASI A.Ş.	936	18.366	252.820	7.635	2.933	172.624	154.275
TÜRK EKONOMİ BANKASI A.Ş.	515	9.640	79.727	3.437	942	49.833	56.364
TÜRKİYE İŞ BANKASI A.Ş.	1374	24.756	311.626	10.837	4.701	204.257	177.360
DENİZBANK	694	12.938	13.159	4.053	1.409	61.820	63.191
ALTERNATİF	53	928	16.46	346	9	10.57	8.909

BANK			5			1	
HSBC BANK	90	3.188	24.36 9	1.072	-357	14.15 5	15.150
ANADOLUBANK	106	1.784	12.45 4	653	175	8.795	9.200
İNG BANK	268	5.284	49.68 8	1.978	571	34.81 7	25.217
TURKISH BANK	13	225	1.509	47	5	1.030	1.099

