



**TÜRKİYE'DEKİ BANKACILIK SEKTÖRÜNÜN PERFORMANSININ VERİ
ZARFLAMA ANALİZİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

Rama KAYALI

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
İSTATİSTİK ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

TEMMUZ 2020

Rama KAYALI tarafından hazırlanan “TÜRKİYE'DEKİ BANKACILIK SEKTÖRÜNÜN PERFORMANSININ VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Gazi Üniversitesi İstatistik Ana Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. İhsan ALP

İstatistik Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

.....

Başkan: Prof. Dr. Hasan BAL

İstatistik Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

.....

Üye: Prof. Dr. Özgür YENİAY

İstatistik Anabilim Dalı, Hacettepe Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

.....

Tez Savunma Tarihi: 07 / 07 / 2020

Jüri tarafından kabul edilen bu çalışmanın Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum

.....

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Sena YAŞYERLİ

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

.....

Rama KAYALI

07/07/2020

TÜRKİYE'DEKİ BANKACILIK SEKTÖRÜNÜN PERFORMANSININ VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Rama KAYALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Temmuz 2020

ÖZET

Bu tez çalışmasında, Türkiye'deki 20 farklı kamu, özel ve yabancı sermayeli bankaların 2008-2017 dönemindeki etkinliği Veri Zarflama Analizi ile ölçülmesi amaçlanmıştır. Bu amacı gerçekleştirmek için ilk adımda, 15 girdi ve çıktı değişkeni içeren 3 farklı model belirlenmiştir. Bunlardan ilk model mevduat modeli, ikinci model kredi modeli ve üçüncü model ise kâr modelidir. Bu üç modelin ortalaması olarak da dördüncü bir modele tanımlanmaktadır. İkinci adımda ise, kâr modeli için pencere analizi kullanılmıştır. Her üç modelde ve pencere analizinde çıktı yönlü CCR modeli kullanılmıştır. İlk model sonuçlarına göre, çalışma dönemi boyunca, kamu sermayeli bankalarının ortalama etkinlik skoru %112,40, özel sermayeli bankalarının ortalama etkinlik skoru %136,29 ve yabancı sermayeli bankalarının ortalama etkinlik skoru %147,25 bulunmuştur. İkinci model sonuçlarına göre ise, çalışma dönemi boyunca, kamu sermayeli bankalarının ortalama etkinlik skoru %129,49, özel sermayeli bankalarının ortalama etkinlik skoru %341,9 ve yabancı sermayeli bankalarının ortalama etkinlik skoru %342,64 bulunmuştur. Üçüncü model sonuçlarına göre de, çalışma dönemi boyunca, kamu sermayeli bankalarının ortalama etkinlik skoru %104,89, özel sermayeli bankalarının ortalama etkinlik skoru %119,46 ve yabancı sermayeli bankalarının ortalama etkinlik skoru %115,05 bulunmuştur. Dördüncü model sonuçlarına göre, çalışma dönemi boyunca, kamu sermayeli bankalarının ortalama etkinlik skoru %116,33, özel sermayeli bankalarının ortalama etkinlik skoru %199,22 ve yabancı sermayeli bankalarının ortalama etkinlik skoru %201,64 bulunmuştur. Pencere analizine sonuçlara göre en iyi performansı ortalaması %101,45 ve %2,73 standart sapma ile Akbank'a aittir. En kötü performansı ortalaması ise %152,05 ve %41,34 standart sapma ile HSBC'ye aittir.

Bilim Kodu : 205.1.148

Anahtar Kelimeler : Veri zarflama analizi, performans, Bankacılık sektörü, Pencere analizi, Etkinlik

Sayfa Adedi : 117

Danışman : Prof. Dr. İhsan ALP

EVALUATION OF PERFORMANCE OF THE BANKING SECTOR IN TURKEY
WITH DATA ENVELOPMENT ANALYSIS

(M. Sc. Thesis)

Rama KAYALI

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

July 2020

ABSTRACT

In this thesis, the efficiency of 20 different public, private and foreign banks of Turkey during the period of 2008-2017 is aimed to be measured using Data Envelopment Analysis. Three different models with 15 input and output variables were determined for this aim. The first model is the deposit model, the second model is the loan model, and the third model is the profit model. It is also defined as a fourth model as the average of these three models. In the second step, window analysis is used for the profit model. In addition, output oriented CCR model was used in all three models and window analysis. According to the results of the first model, the average efficiency score of the public banks was 112,40%, the average efficiency score of the private banks was 136,29% and the average efficiency score of the foreign banks was 147,25%. According to the results of the second model, during the study period, the average efficiency score of the public banks was 129,49%, the average efficiency score of the private banks was 341,9% and the average efficiency score of the foreign banks was 342,64%. According to the results of the third model, the average efficiency score of the public banks was 104,89%, the average efficiency score of the private banks was 119,46% and the average efficiency score of the foreign banks was 115,05%. According to the results of the fourth model, during the study period, the average efficiency score of the public banks was 116,33%, the average efficiency score of the private banks was 199,22% and the average efficiency score of the foreign banks was 201,64%. According to the results of the window analysis, the average of the best performance with 101,45% and 2,73% standard deviation belongs to Akbank. The worst performance average with 152,05% and 41,34% standard deviation belongs to HSBC.

Science Code : 205.1.148

Key Words : Data envelopment analysis, Performans, Banking sector, window analysis, efficiency.

Page Number : 117

Supervisor : Prof. Dr. İhsan ALP.

TEŞEKKÜR

Bu tezin yürütülmesi desteğini esirgemeyen danışmanım Prof. Dr. İhsan ALP'a sonsuz teşekkür ederim. İkinci ülkem Türkiye ve YTB'ye eğitimimi tamamlama hayalimi gerçekleştirme fırsatı verdikleri için teşekkür ederim. Motivasyon desteği, ümit verdiği ve destek olduğu için ailem, babam Hasıb KAYALI, annem Njwa KAYALI ve kardeşlerime teşekkür ederim. Yoğun çalışmalarım esnasında sabır gösterdiği için eşim Abdullatif KNIFATI ve ailesine teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xiii
1. GİRİŞ	1
2. BANKACILIK SEKTÖRÜ	3
2.1. Banka Kavramı	3
2.2. Bankacılık Sektörünün Önemi	4
2.3. Bankaların Ortaya Çıkış Sebepleri	4
2.4. Bankacılık Sektörünün Amaçları	5
2.5. Bankacılık Sektörünün Hizmetleri	5
2.6. Bankaların Faaliyetleri	6
2.7. Cumhuriyet Döneminde Bankacılık Sektörünün Gelişimi	7
3. BANKACILIK ETKİNLİĞİNİN ÖLÇÜLMESİ	9
3.1. Kavramlar	9
3.1.1. Etkinlik	9
3.1.2. Yeni kavramında etkinlik	10
3.1.3. Farrell'in fikirlerinin teorik temeli	10
4. VERİ ZARFLAMA ANALİZ YÖNTEMİ	11
4.1. Veri Zarflama Analizi'nin Ortaya Çıkışı	12
4.2. Veri Zarflama Analizi Yönteminin Yaklaşımı	13

Sayfa

4.3. Veri zarflama analizinin temel fonksiyonu	14
4.4. Veri Zarflama Analizi Yönteminin Uygulama Alanları	14
4.4.1. Bankacılık ve finansal hizmetler alanı	15
4.4.2. VZA yönteminin uygulandığı diğer alanla	15
4.5. Veri Zarflama Analizin Devam Etmesinin Nedenleri	17
4.6. Veri Zarflama Analiz Makalelerinin İstatistikleri	17
4.6.1. Veri zarflama analiz yayınlarının istatistikleri	17
4.6.2. Makalelerde kullanılan anahtar kelime istatistikleri	18
4.6.3. Bankacılık sektöründe veri zarflama analizini kullanan makalelerin istatistikleri	19
4.6.4. Bankacılık sektöründe veri zarflama analiz yaklaşımını kullanan ülkelerde yayınlanan makalelerin istatistikleri	19
4.7. Veri Zarflama Analizi Yönteminin Özellikleri Ve Avantajları	20
4.8. Veri Zarflama Analizinde Karşılaşılan Zayıf Yönler	21
4.9. Veri Zarflama Analizi Yönteminin Uygulama Şartları	22
4.10. Veri Zarflama Analizi Uygulamasındaki Zorluklardan Kaçınmanın Yolları .	24
5. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ MODELLERİNİN MATEMATİKSELFORMÜLASYONU	25
5.1. Ölçeğe Göre Getiriler Tanımı	25
5.2. Ölçeğe Göre Getiriler Tipleri	25
5.3. Ölçeğe Göre Getiriler Kavramının Grafikselsel Gösterimi	26
5.3.1. CRS\CCR modelinin grafik gösterimi	26
5.3.2. BCC\VRS modelinin grafik gösterimi	28
5.3.3. Ölçek etkinliği	30
5.4. VZA Yönteminin CRS/CCR Modeline Göre Matematiksel Formülü	31
5.5. VZA Yönteminin VRS/BCC Modeline Göre Matematiksel Formülü	33
5.6. Referans Kümesi Belirten Ve İyileştirmeleri Hesaplama	35

Sayfa

6. WINDOW (PENCERE) ANALİZ	37
7. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ UYGULAMALARINDA İZLENECEK AŞAMALAR	41
7.1. Karar verme birimleri nasıl seçilir	41
7.2. VZA Modelinde Kullanılacak Girdiler Ve Çıktılar	42
7.3. Analiz Ve Çalışma İçin Gerekli Verilerin Elde Edilmesi	43
7.4. VZA Modelleri Ve Programları	44
7.5. Etkin Ve Etkin Olmayan KVB'lerinin Tanımı	45
7.6. Referans Kümelerin Belirlenmesi	45
7.7. Etkin Olmayan KVB'ler İçin Gerekli İyileştirmelerin Hesaplanması	46
7.8. Analizin Nihai Sonuçlarının Değerlendirilmesi	47
8. LİTERATÜR TARAMASI	49
9. UYGULAMA	54
9.1. Araştırmanın Önemi	54
9.2. Çalışmaya Dahil Karar Verme Birimleri	56
9.3. Çalışmaya Dâhil Bankalar Hakkında Kısa Bir Bilgi	56
9.3.1. Ziraat Bankası	56
9.3.2. Türkiye Vakıflar Bankası	56
9.3.3. Halk Bankası	56
9.3.4. İş Bankası	57
9.3.5. Akbank	57
9.3.6. Alternatif Bank	57
9.3.7. Anadolubank	58
9.3.8. Şekerbank	58
9.3.9. Türk Ekonomi Bankası	58
9.3.10. Turkish Bank	59

Sayfa

9.3.11. Yapı ve Kredi Bankası	59
9.3.12. Türkiye Garanti Bankası	59
9.3.13. Arap ve Türk Bankası	60
9.3.14. Citibank	60
9.3.15. HSBC Banka	60
9.3.16. Société Générale Bank	61
9.3.17. ING Bank	61
9.3.18. Turkland Bank.....	61
9.3.19. Denizbank	62
9.3.20. Finansbank	62
9.4. Analizde Kullanılan Modelleri	62
9.4.1. Kredi performansı (Model 1)	62
9.4.2. Mevduat performansı (Model 2)	70
9.4.3. Kârlılık performansı (Model 3)	76
9.4.4. Modellerin ortalama etkinliği (Model 4)	82
9.5. Türk Bankacılık Sektörü İçin Window Analizinin Uygulanması	84
9.5.1. Bankacılık sektörünün yıllara göre etkinlik durumu	95
10. SONUÇ VE ÖNERİLER	97
KAYNAKLAR	101
EKLER	109
EK-1. Pencere analizi etkinlik skorları	110
ÖZGEÇMİŞ	117

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.1. Yayına göre en popüler anahtar kelimelerin listesi	18
Çizelge 4.2. Bankacılık sektöründe VZA yaklaşımını kullanan ülkelerde yayınlanan makale sayısı	19
Çizelge 5.1. CCR/CRS Modeli	31
Çizelge 5.2. BCC/VRS Modeli	34
Çizelge 6.1. VZA pencere analizinin biçimi	39
Çizelge 8.1. Literatür taraması	49
Çizelge 9.1. Karar verme birimleri	55
Çizelge 9.2. Model 1'a ait KVB'lerin etkinlik skorları	64
Çizelge 9.3. Model 1'in referans kümesi	66
Çizelge 9.4. Model 2'nin etkinlik skorları	71
Çizelge 9.5. Model 2'nin referans kümesi	73
Çizelge 9.6. Model 3'ün etkinlik skoru	77
Çizelge 9.7. Model 3'e göre referans kümeleri	79
Çizelge 9.8. Model 4'ün etkinlik skoru	83

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 4.1. Çıktı yönlü modele göre VZA yaklaşımı	13
Şekil 4.2. VZA yayınlarının yıllara göre dağılımı	18
Şekil 4.3. Bankacılık sektöründe VZA yayınlarının 1985-2016 dönemindeki kullanım dağılımı	19
Şekil 5.1. CRS\CCR girdi yönlü model	26
Şekil 5.2. CRS\CCR çıktı yönlü model	27
Şekil 5.3. BCC\VRS girdi yönlü model	28
Şekil 5.4. BCC\VRS çıktı yönlü model	29
Şekil 5.5. VZA’da ölçek etkinliği ölçümü	30
Şekil 9.1. CCR çıktı yönlü ile elde edilmiş bankaların etkinlik skorlarına ait kutu grafiği	85
Şekil 9.2. İlk grubun performans trendi	86
Şekil 9.3. İkinci grubun performans trendi	87
Şekil 9.4. Üçüncü grubun performans trendi	89
Şekil 9.5. Dördüncü grubun performans trendi	90
Şekil 9.6. Beşinci grubun performans trendi	91
Şekil 9.7. Altıncı grubun performans trendi	92
Şekil 9.8. Kamu sermayeli bankaların trendi.....	93
Şekil 9.9. Özel sermayeli bankaların trendi	94
Şekil 9.10. Yabancı sermayeli bankaların trendi	95

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklamalar
E_0	KVB'nin etkinlik değeri.
u_r	r'inci çıktısına ait ağırlık.
v_i	i'nci girdisine ait ağırlık.
x_{i0}	Değerlendirme altındaki birim tarafından üretilen girdi değeri.
y_{ij}	J'nci KVB tarafından üretilen r'inci çıktı değeri.
y_{rj}	J'nci birim tarafından üretilen r'inci çıktı değeri.
y_{r0}	Değerlendirme altındaki birim tarafından üretilen çıktı değeri.
s_i^-	i'inci KVB'nin girdisindeki fazlığı değeri.
s_i^+	i'inci KVB'nin çıktısındaki azlığı değeri.
x_{ij}	J'nci birim tarafından kullanılan i'nci girdi değeri
λ_j	J'nci KVB'nin aldığı yoğunluk değeri.
j	karşılaştırılan KVB'nin sıra numarası.
r	Her KVB tarafından çıktının sıra numarası.
i	Her KVB tarafından kullanılan girdin sıra numarası.
ϵ	10^{-4} düzeyinde kullanılan küçük bir sayı.
Kısaltmalar	Açıklamalar
BCC	Banker, Charnes ve Cooper.
BDDK	Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu.
CCR	Charnes, Cooper ve Rhoes.
CRS	Ölçeğe Göre Sabit Getiri.
DEA	Data envelopment analysis.

EMS	Efficiency Measurement System.
IRS	Ölçeğe Göre Artan Getiri.
KVB	Karar Verme Birimi.
TBB	Türkiye Bankalar Birliği.
VRS	Ölçeğe Göre Değişken Getiri.
VZA	Veri Zarflama Analizi.

1. GİRİŞ

Ticari bankalar, tasarrufları harekete geçirebilen ve bunları yatırım formülleri şeklinde kullanan en önemli finansal kurumlardır. Ticari bankalar, çeşitli kaynakların toplanması yoluyla ekonomik kalkınmanın finanse edilmesinde anahtar rol oynamakta ve daha sonra bunları ekonomide optimum kullanım ve yatırım şekline yönlendirir.

Bankaların tasarrufları toplarken performansını ve etkinliğini etkileyen birçok faktör vardır ve bunlarda ekonomik aktiviteyi etkilemektedir. Bankacılık sisteminin istikrarı ve yüksek etkinlik düzeyine ulaşma kabiliyeti, herhangi bir ülkede ekonomik büyümenin sağlanmasında ana rol oynamaktadır. Bu durum ise faaliyet gösteren tüm bankaların etkin olmasını gerektirir. Bankalar ekonomide kârlı bir kurum olarak görüldüğünden, bu kurumların etkinliği ölçülmeli ve geliştirilmelidir. Bankaların etkinliğini ölçme ve iyileştirme konusu her zaman yöneticiler tarafından dikkate alınmaktadır.

Bu konu günümüzde yönetimin karşılaştığı en zor konulardan biridir. Çünkü bankacılık kurumlarının, çalışmalarının niteliği, bankacılık sisteminde fazlaca girdi ve çıktıların olması sebebiyle, özellikle de sürekli artan ve yenilenen çeşitli hizmetlerin verilmesi bankaların performans etkinliğini ölçme sürecini karışık bir hale getirmektedir.

Yönetimin, bankaların performansını ölçmek ve iyileştirmek için doğru ve objektif bir ölçek kullanması gerekmektedir. Bu ölçek, her bankanın büyüklüğü ve değerlendirme sürecine dahil olan değişkenlerin çeşitliliği bakımından dikkate almakta, ayrıca ölçüm birimleri arasındaki farkı göz önünde bulundurmakta ve böylece en uygun kararı vermede objektif ve doğru sonuçlar elde etmektedir.

Veri zarflama analizi (VZA) benzer birimlerin etkinliğini ölçen doğrusal programlama tabanlı bir yöntemdir. VZA, idarenin kararlarını iyileştirmek için kullanılan niceliksel yöntemlerden biridir. VZA, çeşitli finansal ve ekonomik kurumların bilimsel temelde etkinliğini ölçmek için yaygın olarak kullanılır. Bu sayede karar verme plansızlıktan ve tahminden uzaktır. Tahmin ve plansız çalışma, dünyada meydana gelen hızlı teknolojik ve ekonomik değişimlere uymamakta ve karar vermede daha fazla zorluklar ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle, karar verme sürecinin iyileştirilmesinde nicel yöntemlerin uygulanmasına bağlı olan bu açık ve bilimsel yöntemin benimsenmesi gereklidir.

Bu alışmada, Türkiye'deki kamu, özel ve yabancı bankaların etkinlik seviyelerini ölçmek için VZA yöntemi uygulanmıştır. Ayrıca, etkin olmayan her banka için gerekli iyileştirmeler hesaplanmaktadır. 2008-2017 döneminde bankaların gelişimi, (www.tbb.org.tr) adresinde yayımlanan finansal tablolara ait veriler kullanılmıştır.. Ayrıca karar verme birimlerinin (KVB) göreceli performansını belirlemek için kullanılan güçlü bir metodoloji olan VZA'ne dayanan Pencere Analizi (Window Analysis) de uygulanmıştır.

2. BANKACILIK SEKTÖRÜ

Bankacılık sektörü ekonomiye dayalı temel sistemdir ve dünyadaki finansal sistemin temel unsurları finansal aracılar, finansal araçlar ve finansal piyasalardan oluşmaktadır [1].

2.1. Banka Kavramı

Bankalar, günümüzün ekonomi sisteminde ve ticari hayatta çok önemli bir yere sahip olan kurumlardır. Bankalar, sermaye, para ve kredi üzerindeki her türlü işlemi düzenler, insanların ihtiyaçlarını karşılar ve genel olarak ödeme işlemlerini tamamlar.

Bankalar mevduat kabul eden ve bu mevduatları çeşitli kredi işlemlerinde en etkili şekilde kullanmayı amaçlar. Aynı zamanda temel faaliyeti düzenli olarak borç almak ya da borç vermektir.

Diğer bir deyişle, banka, finans, kredi ve sermaye alanlarındaki her türlü işlemi gerçekleştiren, düzenleyen ve bu alandaki bireylerin, kamu ve özel şirketlerin ihtiyaçlarını karşılamak için çalışan ekonomik bir birimdir.

En basit tanım ise şu şekilde tanımlanabilir: Bankalar faizle para alıp veren, kredi veren, döviz, çek ve senet işlemleri yapan, gayrimenkul ve diğer ekonomik faaliyetler yapan bir kurumdur [2].

Bugün, bankalar mevduat ve krediler dışında farklı ve çeşitli işlemler de yapmaktadır. Bunlar kısaca;

- Ülkedeki kredi ve para politikalarının uygulanmasını destekler,
- Finansal işlemlerde aracı olarak hareket eder,
- Menkul kıymet alım satımını gerçekleştirir,
- Kiralık kasalar aracılığıyla değerli varlıkların korunmasını sağlar,
- Kredi kartı ve banka kartı kullanımı sayesinde ödeme işlemlerinde kolaylıklar sağlar,
- Yerli ve yabancı ticari işlemlerde aracı olarak çalışmaktadır [3].

2.2. Bankacılık Sektörünün Önemi

Bankacılık sektörü, en önemli ve hassas ekonomik sektörlerden biri olarak kabul edilmektedir. Bankalar, ulusal ekonomilerin büyümesini etkilemekte ve ekonomik büyümenin gerektirdiği yeterli tasarrufu sağlamaktadır. Toplanan tasarrufları ise çeşitli yatırım alanlarına etkin bir şekilde dağıtarak en iyi şekilde kullanılmasına çalışır. Bu yatırımların olumlu etkisi nedeniyle bankalar ekonomik ve finansal sistemlerde hayati bir yere sahiptir. Türkiye'nin finansal sisteminde de bankacılık sektörü önemli bir yere sahiptir. Bu sektör, kurumların kısa vadeli kredi ihtiyaçlarını karşılar ve şirketlere mevduat ve kredi sağlar. Ayrıca ülkenin ekonomik hayatının gelişimine katkıda bulunup para politikasının etkinliğini arttırmaktadır. Dünyanın herhangi bir ülkesinde etkili bir para politikası izleyebilmek için güçlü ve gelişmiş bir bankacılık sistemi gereklidir. Bankacılık sektörünün para politikasında kullandığı bütün araçlar ve yöntemler sadece ticari bankacılık sisteminin gelişimine ayak uydurursa etkili olabilir [4].

2.3. Bankaların Ortaya Çıkış Sebepleri

Bankacılık faaliyetlerinin başlangıcı, paranın ticari ekonomide bir araç olarak kullanılmadığı ilk çağlara uzanmaktadır. Bu dönemde insanlar, malları ve paraları çeşitli tehlikelerden korumak için tapınaklara emanet ederlerdi. Din adamları, tapınaklardaki malları ve paraları korumak için bu hizmet karşılığında ücret alırlardı.

Böylelikle kaynakları bankalara transfer etme fonksiyonu başladı. Bu yüzden tarihteki ilk bankaların tapınaklar, ilk bankacıların da din adamlarının olduğu ifade edilebilir.

Bu dönemlerden sonra, bu hizmetler tapınaklardan alınarak hükümdarlara geçmiştir. Zaman geçtikçe, insanlar birbirleriyle alışverişe başladığında ellerindeki malları diğer mallarla değiştirme yani takas usûlüne geçildi. Ticaretin gelişmesiyle birlikte diğer yerlerdeki alıcılardan hakların tahsili, değerli metallerin taşınmasında zorluklar ve tehlikeler, malların peşin fiyatını isteyen satıcı gibi tüm bu faktörler bankaların ortaya çıkmasında etkili olmuştur.

Özellikle ticaretin ilerlemesi, paranın icadı ile birlikte yeni yerlerin keşfedilmesi, değerli metallerin keşfi ve ortaya çıkışı, sanayinin ortaya çıkışı gibi gelişimler bankacılık hizmetlerinin hızlanmasını sağlamıştır [5].

2.4. Bankacılık Sektörünün Amaçları

Kârlılık, bankacılık sektörünün ulaşmak istediği ilk ve en önemli amaçtır. Bankacılık sistemindeki karlılık, 21. yüzyılda ülkenin büyümesinde en önemli ekonomik unsurdur. Bu kârları elde etmek için bankalar harcamalarını azaltır ve farklı kaynaklardan gelen fonlardan da yararlanır. Bankaların kârlılıktaki başarılı performansı, banka yönetiminin başarısını da temsil eder.

İkinci hedef, belirli bir bedel için toplanan mevduatların belirli bir kısmını talep eden müşterilere ödünç (kredi olarak) vermek.

Bankalar üçüncü amacı ise mevduat sahiplerine haklarını garanti etmektir. Bankacılık sektörü, mevduat sahiplerinin haklarını herhangi bir olumsuz etkiden korumak için elinden geleni yapmaktadır ve bankalarının iflas etmesi veya herhangi bir maddi güçlük çekmesi durumunda, mevduat sahiplerine güvenlik ve koruma sağlar. Bu hak garantisi, bankacılık sisteminin istikrarını, gelişmesini ve ekonomik fonksiyonlarının sürdürülmesini sağlar.

Bütün bunlar göz önünde bulundurularak, ticari bankalar kâr elde etmeyi, zararlardan kurtulmayı, iflas sorununu ortadan kaldırmayı ve mevduat sahiplerinin güvenini kazanmayı amaçlar [6,7].

2.5. Bankacılık Sektörünün Hizmetleri

Bankalar, yatırım tasarrufları için tasarruf sahiplerine ve finansman elde etmek için borç alanlara çeşitli finansal ve bankacılık hizmetleri sunmaktadır.

Bununla birlikte, bu hizmetlerin doğası gereği, yenilenebilir ve farklı işler nedeniyle yaşam ve teknoloji hizmetiyle ilgili gelişmelere devam eden bağlılığı, bankacılık sektörünün yürüttüğü tüm hizmet ve fonksiyonları hesaplamak ve sınırlamak zor olabilir. Bankacılık sektörü müşterilerine kredi kartı veya bankamatik kartları, tüketici kredisi, araç kredisi, konut kredisi gibi hizmetleri müşterilere sunmaktadır. Ayrıca, telefon ve internet bankacılığı, sigorta, para transfer hizmetleri, çek defteri, hediye çeki, yatırım danışmanlığı, katılım fonu kabulü gibi hizmetler de vermektedir.

Ayrıca bankalar, kiralık kasa gibi kişisel hizmetler sağlamaktadır. Bankalar arası piyasada ticari aracılık (alım-satım) işlemleri yapar. Elektrik, internet, doğalgaz, telefon, vb. faturaların tahsilatı, maaş ödemesi, garanti ve teminat mektubunun verilmesi, kredi işlemlerinin çek ve mektuplarının hazırlanması, ithalat ve ihracat işlemlerinde aracı olarak hareket etmesi gibi hizmetler sunmaktadır [8].

2.6. Bankaların Faaliyetleri

Bankaların yapabilecekleri faaliyetler, mevcut bankacılık mevzuatında ayrıntılı olarak tanımlanmaktadır. Bankalar, Bankacılık Kanunu (BK) kapsamında aşağıdaki faaliyetleri yapabilir:

Mevduat kabulü, kredi kartı, banka kartı, seyahat çeki gibi ödeme araçlarını düzenleyen ve ilgili faaliyetleri gerçekleştirmesi, katılım fonu kabulü, nakdî, gayrinakdî, her cins ve surette kredi verme işlemleri, banka hesaplarının kullanımı veya muhabir çekleri dahil, her türlü ödeme ve tahsilat, çek ve diğer kambiyo senetlerinin iştirası işlemleri, saklama hizmetleri, nakdî ve kaydî ödeme ve fon transfer işlemleri, döviz işlemleri, para piyasası araçlarının alımı ve satımı, metal ve değerli taşların alım ve satım işlemleriyle birlikte ekonomik ve finansal göstergelere, sermaye piyasası araçlarına, mala, kıymetli madenlere ve dövizde dayalı; vadeli işlem sözleşmelerinin, opsiyon sözleşmelerinin, birden fazla türev aracı içeren basit veya karmaşık yapıdaki finansal araçların alımı, satımı ve aracılık işlemleri, sermaye piyasası araçlarını alıp satmak ve taahhüt işlemlerini geri alma veya satma işlemleri, sermaye piyasası araçlarını ihraç veya halka arz yoluyla satmak için aracılık işlemleri, daha önce aracılık amacıyla ihraç edilen sermaye piyasası araçları alım satımını gerçekleştirmek işlemleri, başkalarının lehine olan diğer yükümlülükler gibi garanti işlemlerini, yatırım danışmanlığı işlemleri, portföy işletmeciliği ve yönetimi, piyasa oluşturma, Hazine Müsteşarı ve Merkez Bankası ve dernekleri ile sözleşme kapsamında yapılan taahhütler ticari faaliyetlerle ilgilidir. Bankalar arası piyasada satış ve alımında, finansal kiralamada, sigorta acenteliği ve bireysel emeklilikte aracılık hizmetleri ve kurul tarafından belirlenen diğer faaliyetlerdir [9].

2.7. Cumhuriyet Döneminde Bankacılık Sektörünün Gelişimi

Bankacılık sektörü, dünyada en hızlı büyüyen sektörlerden biridir. Türkiye'de Cumhuriyet döneminde bankacılık sektörünün gelişimi dört ana döneme ayrılmıştır. Ancak bu dönemlerde, bankaların performansında düşüşe yol açan istenmeyen hatalar olmuş, bu hataları düzelttikten sonra performans yeni bir iyileşme göstermiştir

İlk gelişme dönemi, 1939-1960'ta II. Dünya Savaşı'ndan sonra, ekonomideki para kazanma sürecinin hızlandığı, ulusal sermayenin daha fazla vurgulandığı ve merkezileştirildiği bir dönemdir. Bu dönemde ticari faaliyetlerin, sanayileşmenin iyileşmesinde belirgin bir genişlemeye başlamış ve Türkiye içinde ve dışında yaşanan ekonomik iyileşmenin bir sonucu olarak bankacılık sektörünün de iyileşmesini sağlamış ve banka ve şube sayısında artış olmuştur.

20 yıl sonra, 1960 ve 1980 yılları arasında kamu kesimi, planlanan hedeflere göre bankacılık sektöründe hâkim bir sektör haline gelmiştir, hükümetler bankacılık sektörünü ve büyük kamu bankalarını kontrol altına almış ve kaynakların dağıtımını en iyi şekilde yönlendirmiştir.

1980-1990 yılları arasında ekonomik ve finansal serbestleşme ve dışa açıklık politikaları bankacılık sektörünü de etkiledi. Dış ticaretteki artış, bankaların menkul kıymetlere, fon yönetimine, döviz işlemlerine ve Türk bankaları ile döviz piyasası arasındaki işlemlere odaklanmasını sağlamıştır. Bankalar bilgisayarlaşma, ATM ağları kurma ve çeşitli hizmet teklifleri gibi önemli adımlar attılar.

1990-2000 yıllarında, bu dönemde bankacılık sektörü farklı bir yapı kazanmış, bu on yılda bankacılık sektöründeki teknolojik yatırımlar hızlanmış, para ve sermaye piyasaları kurumsallaşmıştır. Bankacılık sektörünün 1990'larda dış açıklık, teknolojik altyapı ve bankacılık hizmetlerinin çeşitliliği alanlarında ekonomideki payında olumlu gelişmelerle birlikte, bankalar devlet ve tüketici finansmanına odaklanmıştır. Ayrıca, kredi/mevduat oranı 1990'da %84 civarındaydı ve ardından 1995'te %65'e geriledi ve 2000'de %49,9'a düştü.

Bankacılık sektöründe, para ve finansal piyasalar, özellikle 2000 ve 2001 yıllarından sonra, ciddi bir yeniden yapılanma yaşamıştır. 2000 ve 2001 yıllarından sonra bankacılık

sisteminin performansı önemli ölçüde azaldı, banka sayısı ve şube sayısı da azaltılmıştır. BDDK (Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu), bankacılık sistemini yeniden yapılandırmak ve etkin bir şekilde denetlemek ve performansı iyileştirmek amacıyla 2000 yılında kurulmuştur. Bankacılık sektörü 2002 yılından sonra asıl işlevini yerine getirmeye başladı ve bu yılın ardından ekonomideki yapısal düzenlemelerin yeniden yapılandırılma ve istikrar politikalarını uygulamaya başladı.

2009 yılında, ülke ekonomisi bir refah döneminden sonra gerilemiştir. Bunun nedeni, ekonomik krizin 2008 yılında başlayan ve 2009 yılına kadar etkilenmeye devam eden bankacılık sektörü üzerindeki etkisinden kaynaklanmaktadır. Bu dönemde sermaye yeterliliği istenen düzeyde olmasına ve banka şubelerinin ve çalışanlarının sayısının artmasına rağmen, bankaların net kârları azalmıştır. 2010 yılında ticari bankaların faiz giderleri azalmış ve net kâr artmıştır.

2011 yılında Avrupa Para Birliğine üye devletlerin borç krizi ve Orta Doğu ve dünyadaki politik ve ekonomik krizler nedeniyle bazı ülkelerde ekonomik kriz artmaya başlamıştır. Türkiye'de 2011 yılında bankacılık verilerine göre, mevduat bankalarının net kârının ve sermaye yeterliliğinin bir önceki döneme göre azaldığı görülmüştür.

2012 ve 2013 yıllarında bankalar faiz giderlerini ve toplam mevduatlarını artırarak bankacılık sektörünün büyümesine ve ilerlemesine yeniden katkıda bulunmuştur. 2014 yılında banka sayısı arttı, çalışan sayısı da beraberinde arttı. O zamandan beri, Türk finansal sisteminde önemli bir yere sahip olan bankacılık sektörü büyümeye ve ilerlemeye devam etmiştir [10].

3. BANKACILIK ETKİNLİĞİNİN ÖLÇÜLMESİ

Etkinliğin sürekli ölçülmesi herhangi bir kurum için büyük önem taşımaktadır. Fakat bankalar için performanslarını değerlendirmek ve düzeltmek temel koşullarından biridir. Ticari bankaların ekonomide oynadığı rolün önemi göz önüne alındığında, bankacılık etkinliğinin ölçülmesi konusu çok önem arz etmektedir. Özellikle bankaların güçlü performansı, herhangi bir ülkede ekonominin gelişmesi ve büyümesi için temel gereksinimlerden biridir. Bu yüzden bankaların çalışma performansındaki başarısı kaçınılmaz olarak ülke ekonomilerinin çeşitli alanlarda gelişmesine yol açacaktır ve genel olarak bankanın yönetimi, kaynaklarını mümkün olduğunca az kullanarak hedeflerine ulaşmaya çalışır. Kısaca bankaların yüksek etkinlik seviyesinde çalışmasını istenilmesinin sebebi budur.

Yukarıda verilen bilgilere dayanarak, bu bölümde etkinlik kavramı ve modern etkinlik kavramı hakkında bilgi verilmektedir.

3.1. Kavramlar

VZA'yı iyi anlayabilmek için;

3.1.1. Etkinlik

Etkinlik, ekonomik bir terim olarak tanımlanabilir. Bu tanımın içeriğinde;

- İyi çalışabilme yeteneği,
- Doğru sonuçları elde edebilme,
- Uygun ve hızlı Şekilde çalışabilme.
- Bir birimin çıktı üretmesi için girdileri azaltması gerekir [11].

Etkinlik, çıktının girdiye oranı olarak tanımlanabilir. Girdi, birim başına daha fazla çıktı sağladığında nispeten daha yüksek etkinliği yansıtır. Girdide birim başına mümkün olan en yüksek çıktı elde edilirse mutlak veya optimum etkinlik durumu elde edilebilir. Girdiler ve çıktılar, yeni teknoloji veya üretim sürecindeki diğer değişiklikler olmadan daha verim olmak mümkün değildir. Etkinlik için en basit tanım, çıktıları gerekli minimum kaynak düzeyinde üretme yetisidir.

3.1.2. Yeni kavramında etkinlik

yeni anlayışa göre etkinlik birden fazla bileşen içermektedir. Kavram, bu yönüyle klasik etkinlik kavramından ayrılmaktadır. Farrell, modern etkinlik ölçme ve geliştirme teknikleri konusundaki ilk düşünürlerden birisidir. Bu yüzden çalışmada Farrell'in teorik etkinlik kavramı ele alınacaktır.

3.1.3. Farrell'in fikirlerinin teorik temeli

Farrell konu hakkındaki fikirlerini 1957 yılında ortaya koymuştur. Farrell, kurumun etkinliğini maksimum sınırlarla (etkin sınır) karşılaştırarak terminolojiye (üretim sınırı) terimini getirmiştir. Bu yöntem, kârlılık amacı veya kâr amacı gütmeyen, tüm üretken kuruluşlar için geçerlidir. Farrell bu modern kavramı 1957'de (The Measurement Of Productive Efficiency/ Üretim Etkinliğini Ölçmesi) başlıklı makalesinde açıklamıştır. Araştırmacı, Amerika Birleşik Devletleri'nde tarım sektörünün etkinliğini incelemiştir ve yeni kavramından önce etkinliği ölçerek üretim ortalamalarını karşılaştırılması yapılmıştır. Bu durum, kurumların ortalamadan daha az ya da çok üretebileceği anlamına gelmektedir.

Farrell, üretim unsurlarının hepsini karşılaştırmak yerine, kurumun genel etkinliğinin kullanılmasını önerir. kuruluşun etkinliği ise önceden belirlenmiş ideal bir kurum durumu kullanılarak ölçülür. Çalışma örneğinde, etkin sınırdaki en iyi performanstan sapmayı hesaplamış ve Farrell buna göreceli etkinlik adını vermiştir [12].

4. VERİ ZARFLAMA ANALİZ YÖNTEMİ

Veri Zarflama Analizi (VZA) ya da İngilizce olarak Data Envelopment Analysis (DEA) yöntemi başlangıçta hastane, üniversite gibi kâr amacı gütmeyen kuruluşların göreceli etkinliğini ölçmek için kullanılmıştır. Sonrasında ise kâr amacı güden üretim veya hizmet sektörleri tarafından da uygulanmıştır.

VZA, parametrik olmayan ve homojen birimlerin etkinliğini ölçmek için doğrusal programlamaya dayanan modern bir yöntemdir. Bu yöntem, en iyi performansa sahip karar verme birimlerini (KVB) belirlemeye dayanır ve bu KVB'ler etkin sınır eğrisini oluşturur. Düşük performansa sahip KVB'ler için bu yöntem performanstaki düşmenin nedeninin girdilerden mi ya da çıktılarından mı yoksa her ikisinden de mi kaynaklandığını belirler. Sonrasında ise bu birimlerin girdi ve çıktılarında gerekli iyileştirmeler için öneriler sunar. Bu yöntem, ağırlıklı çıktıları ağırlıklı girdilere bölerek her birimin etkinlik skorunu hesaplar ve ortaya çıkan oranları birbirleriyle karşılaştırır. Böylece en yüksek skora sahip olan KVB'leri, etkinlik sınırı (Efficiency Frontier) eğrisi üzerinde bulunur. Hesaplanan etkinlik skoru 0 ile 1 arasında bir değer alır. Burada 1 değeri incelenen KVB'in diğerlerine göre etkin olduğunu gösterirken 1'den küçük olan değerler, etkin olmadığını gösterir [13].

Örneğin, bir bankanın 0,7 etkinlik skoruna sahip olması diğer bankalarla karşılaştırıldığında etkinliğinin %70 olduğu ve bankanın bu etkinliğini %30 arttırabileceği anlamına gelir [14].

VZA'de iki esas model mevcuttur, ilk model girdi yönlü, ikinci model ise çıktı yönlü model adı verilmiştir. Girdi yönlü model, çıktıları sabit tutarak girdileri mümkün olduğunca azaltırken, çıktı yönlü model ise girdileri sabit tutarak çıktıları en üst düzeye çıkarır.

VZA yönteminin aşağıdaki bilgilerle bağlantılı olduğu dikkate alınmalıdır;

1. Farrell'in 1957'deki çalışması, tek girdi ile tek çıktı arasındaki etkinliği, üretim fonksiyonunun formülü ile herhangi bir hipotez koymadan belirleme olasılığını açıklamıştır. 1978'de ise Charnes bu çalışmayı birden fazla girdi ve birden fazla çıktı durumunda etkinlik ölçümünü içerecek şekilde ortaya koymuştur.
2. Pareto Optimallik'e göre "Başka bir birim ya da birimler birleşimi, daha az girdi miktarı kullanarak ve başka bir kaynakta herhangi bir artış olmadan aynı miktarda çıktı üretemezse KVB etkindir" bu durumda da birim Pareto etkinliğine sahip olur [15].

4.1. Veri Zarflama Analizi'nin Ortaya Çıkışı

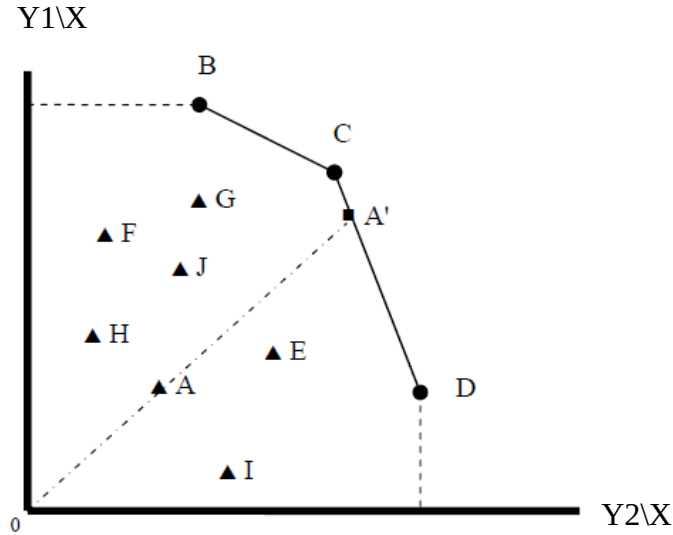
VZA, esas olarak performansı ölçmek için geliştirilmiş doğrusal bir programlama yöntemidir. Girdiler ve çıktılar arasındaki etkinliği ölçmeyi ve en iyi verimlilik için göreceli performanslarını göstermeyi amaçlar. VZA'nın temeli, Farrel'e (1957) dayanmaktadır. Farrel'in yaklaşımından önce, 1951'de Vilfredo Pareto ve Tjalling Koopmans tarafından (Pareto-Koopmans) etkinliği adlı araştırma ortaya çıkmıştır. Pareto ve Koopmans'ın çalışmaları, yaklaşımları ve araştırmaları oldukça kavramsaldır. 1951'de Debreu (The Coefficient of Resources Use) adlı çalışmasıyla bu alanda ileriye doğru bir adım daha atmış oldu. Bu çalışma, etkisizliğin tanımlarından bahsetmektedir.

Farrell'in (Sınır Üretim Fonksiyonu) çalışmasından sonraki süreçlerde 1978 yılında, doktora öğrencisi Edwardo Rhodes, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki benzer eğitim alanlarında yer alan okulların etkinliğini ölçmek için yapılan bir çalışmada VZA kullanmıştır. Amerika'da bir eğitim programı üzerinde çalışan araştırmacının karşılaştığı zorluk, okulların etkinliğini çoklu girdi ve çıktı kullanarak ve fiyatları hakkında hiç bilgi olmadan ölçmektir. Bu zorluğun üstesinden gelmek için, araştırmacı ve danışmanları bir ölçeğe göre sabit getiri (Constant Return to Scale; CRS) adındaki orijinal modeli hazırlamışlardır. Modelin adını, öğrenci ve danışmanların (Charnes, Cooper, Rhodes: CCR) isimlerinden almıştır. Bu yöntemin avantajı, Eduardo'nun Farrell'e eklediği faydadır. Yani bu yöntem çoklu girdi ve çıktı kullanma imkânını sağlamaktadır.

VZA yönteminde, 1984'te Banker, Charnes ve Cooper tarafından ölçeğe göre değişken getiri (Variable Return to Scale: VRS) olduğunu varsayan bir gelişme meydana gelmiştir. Bu model, CCR modeline bir kısıt eklenerek oluşturulmuştur. Modelin adı, Banker, Charnes, Cooper'ın baş harfleri olan BCC ile anılmaktadır [16].

4.2. Veri Zarflama Analizi Yönteminin Yaklaşımı

VZA yönteminin yaklaşımı, değerlendirilen birimler kümesinin tek bir (x) girdi kullanarak iki çıktı (y1, y2) ürettiği varsayılan Şekil 4.1 ile gösterilebilir.



Şekil 4.1. Çıktı yönü modeline göre VZA yaklaşımı (Quey-Jen, Y. 1996)

Önceki Şekildeki (B, C, D) noktaları, (A, E, I, H, J, F, G) noktalarına kıyasla tamamen etkindir. Bu nedenle (B, C, D) noktaları, etkinlik sınırı eğrisini oluşturur. Birimlerin etkinlik skoru (A, E, I, H, J, F, G), etkinlik sınır eğrisi üzerine matematiksel olarak yerleştirilerek hesaplanır. Örneğin, birim A'nın etkinliği, noktanın (A') etkinlik sınır eğrisi üzerine yerleştirilerek hesaplanabilir ve bu nedenle birime (A) için etkinlik skoru, OA'nın (Sıfırdan A'ya olan mesafe) OA''ya (Sıfırdan A''ya olan mesafe) bölünmesiyle hesaplanır.

$$\text{Etkinlik (Efficiency) } A = OA/OA' \quad (4.1)$$

Böylece, diğer düşük etkin birimler bu noktalar ile temsil edilen (E, I, H, J, F, G) için etkinlik ve iyileştirmelerin hesaplanması ile ölçülür [14].

4.3. Veri zarflama analizinin temel fonksiyonu

1. VZA, kullanılan tüm kaynakları ve sağlanan hizmetleri dikkate alarak hizmet birimlerini karşılaştırır ve en verimli birimleri veya en iyi uygulama birimlerini ve gerçek etkinlik iyileştirmelerinin mümkün olduğu etkin olmayan birimleri belirler. Bu, sağlanan hizmetlerin karışımı ve hacmi ile her birim tarafından kullanılan kaynaklar ile diğer tüm birimlerin karşılaştırılması yoluyla elde edilir. Kısacası, VZA çok güçlü bir kıyaslama tekniğidir.
2. VZA, her etkin olmayan birimi en etkin birim kadar etkin hale getirerek elde edilebilecek maliyet ve kaynak tasarruflarının miktarını ve türünü hesaplar.
3. VZA tarafından potansiyel tasarrufları elde etmek için yönetimin uygulayabileceği etkin olmayan birimlerde, özel değişiklikler tanımlanmıştır. Bu değişiklikler, etkin birimler performans yaklaşımını en iyi uygulama birimi performansı haline getirir. Buna ek olarak VZA, etkin olmayan bir birimin ek kaynak kullanmaya gerek kalmadan sağlayabileceği ek hizmet miktarını tahmin eder.
4. VZA, yönetim sistemi ve yönetsel uzmanlığı daha iyi yönetilen nispeten verimsiz birimlerden, verimli olanlara aktarmaya yardımcı olmak için kullanılabilecek hizmet birimlerinin performansı hakkında bilgi alır. Böylece etkin olmayan birimlerin etkinliği artırılır, işletme maliyetleri düşürülür ve karlılık artar.

4.4. Veri Zarflama Analizi Yönteminin Uygulama Alanları

VZA yönteminin kullanımı, 30 kırk yıldan uzun bir süredir eğitim, otel, restoran, perakendeciler, hastane, banka, sigorta, finansal hizmetler, bilgi teknolojileri, medya hizmetleri ve ulaşım gibi farklı sektörlerdeki hizmetlerin verimliliğini ve etkinliğini ölçmede yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çeşitli uygulamalar VZA literatürünün tamamı değildir. Ancak bu bölümde, VZA'nın hizmetlerdeki etkinliğini gösteren bazı uygulamalara dair kısa bir genel bakış sunulacaktır.

Aslında, çeşitli alanlarda yapılan çok sayıda araştırma ve çalışma nedeniyle VZA yönteminin tüm kullanımlarını sıralamak zordur dolayısıyla çalışmanın bu

bölümünde VZA yaklaşımının bankacılık ve finansal hizmetler odaklı uygulandığı bazı alanlar kısaca tartışılacaktır.

4.4.1. Bankacılık ve finansal hizmetler alanı

Bankacılık sektörü, bankacılık hizmetlerinde ve kâr üretiminde maliyet etkinliğini değerlendirmek için çeşitli yöntemler ve metotlar geliştirmiştir. VZA yöntemi, bankaların diğer bankalarla karşılaştırıldığında iç etkinsizliğini belirler. Söz konusu yöntem, bankaların aralarındaki göreceli performansını yansıtan etkinlik sınırını çizerek (Etkin Sınır) bir etkinlik ve verimlilik ölçüsü oluşturulmasına dayanmaktadır. Yöneticilerin, birimlerinin performansını etkinliğini değerlendirmelerini sağlayan bir araç olmasının yanı sıra bu yöntem en etkin birimler ile daha az etkin birimleri belirleyebilir.

Bu yöntem, Sherman ve Gold 1985 çalışmasında olduğu gibi şube performansının etkinliğini ölçmek için de uygulanabilir. Bu çalışmasında 14 şubedeki işletme etkinliklerini karşılaştırmak için VZA'yı ilk defa bankacılık alanında uygulamışlardır. Bu çalışmanın ardından, bankacılık sektöründe VZA yöntemi yaygın olarak kullanılmıştır. Zamanla bankacılık ve finans alanındaki etkinlik literatüründe VZA kullanarak yapılan 500'den fazla çalışmaya ulaşmıştır. Berger ve Humphrey (1997), 21 ülkede banka etkinliği üzerine yapılan 130 VZA çalışması olduğunu belirtmektedir.

Son zamanlarda VZA kullanan bankaların etkinliği üzerine yapılan bazı yeni çalışmalar ise şu şekildedir: Lindblom (2008) İsveç tasarruf bankalarında, Casu ve arkadaşlarının (2004) çalışması Avrupa'daki bankalarda, Noulas ve arkadaşlarının (2008) çalışması Yunanistan'daki büyük ticari bankalarının elli sekiz şubesinde, Pastor ve ark. (2006) çalışması büyük bir Avrupa tasarruf bankasının şubelerinde uygulanmıştır. Zhu ve Paradi (2013) çalışması ise banka şubeleri seviyesinde 80 VZA çalışmalarını incelenmesidir.

4.4.2. VZA yönteminin uygulandığı diğer alanla

Eğitim alanında, Son 30 yılda VZA, bazı ülkelerde, üniversite bölümlerinde, okullarda ve kütüphanelerde eğitim etkinliğini değerlendirmek için sıklıkla kullanılmıştır. VZA, eğitimsel etkinsizlik kaynaklarını belirlemek için yararlıdır. Ayrıca ilgili eğitim performansının ölçümlerinde olası iyileştirmeleri sağlayabileceği için de kullanılabilir. Bu

alandaki ilk VZA çalışması Charnes ve arkadaşları. (1981) tarafından bir devlet okulu eğitiminde takip edilen programın etkinliğinin değerlendirilmesi için yapılmıştır. Mevcut durumda ise bu yöntemle yapılan 450'den fazla yayın bulunmaktadır.

Sarrico ve Dyson (2000), Flegg ve ark. (2004) ve Glass (2006)'ın çalışmaları bahsi geçen çalışmalara örnek teşkil eder.

Sağlık hizmeti ve hastane organizasyonlarında etkinliği incelemek için alternatif yöntemler gerektiren sağlıkla ilgili hizmetlerin maliyetinin azaltılmasının ve etkin bir şekilde sunulmasının sağlanmasına karşı artan bir ilgi vardır. Sağlık hizmetlerinde, hizmet sunumunun kalitesi önemlidir. Dolayısıyla etkinlik ve verimlilik analizinin sürekli iyileştirilmesi gerekmektedir. Sağlık alanındaki çalışmalarda VZA yöntemini ilk kullanan kişi Nunamaker (1983) olmuştur. Araştırmacı VZA'yı, bazı eğitim hastanelerinin etkinliğini ölçmek için kullanmıştır. Sherman (1984) ise VZA'yı hastanelere ilk uygulayan kişi olmuştur. İlerleyen zamanlarda ise VZA sağlık hizmetleri ve dünyadaki hastane uygulamalarında bir kıyaslama aracı olarak kullanılmıştır. Şu anda ise sağlık hizmetleri/hastane etkinliği alanında 500'den fazla yayın bulunmaktadır.

Bilgi teknolojileri ve medya hizmetleri alanında VZA tekniği; telekomünikasyon ve medya-bilişim hizmetlerinin (örneğin, telekomünikasyon şirketlerinde internet üzerinden kablosuz servis sağlayıcıları) etkinlik ve verimlilik analizi için yararlı bir araçtır.

Madden ve Savage (1999), telekomünikasyon hizmetleri ve geliştirme alanındaki etkinliği incelemek için 71 ülkeden birer örnek kullanarak gelişmekte olan ülkelerin, gelişerek etkinliklerini artıracaklarını tespit etmişlerdir. Ayrıca Shao ve Shu (2004), VZA kullanarak Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma ülkelerini, 1978–1990 arasındaki 13 yıllık dönem boyunca karşılaştırarak bilgi ve bilişim teknolojisi endüstrilerinin verimlilik artışını ölçmüşlerdir. Emrouznejad ve ark. (2010), çalışması sayesinde, 183 ülkeden örnek veri kullanılarak bilgi teknolojilerini ölçmek için alternatif bir yaklaşım geliştirilmiştir. Ho ve ark. (2012) ise internet şirketlerini değerlendirmek için VZA yöntemini kullanmışlardır [17].

4.5. Veri Zarflama Analizin Devam Etmesinin Nedenleri

VZA ve uygulamalarının ileriye dönük araştırmaların birincil alanı olmaya devam edeceği tahmin edilebilir. Devamlılığı sağlayacak en güçlü üç neden şu şekilde sıralanabilir:

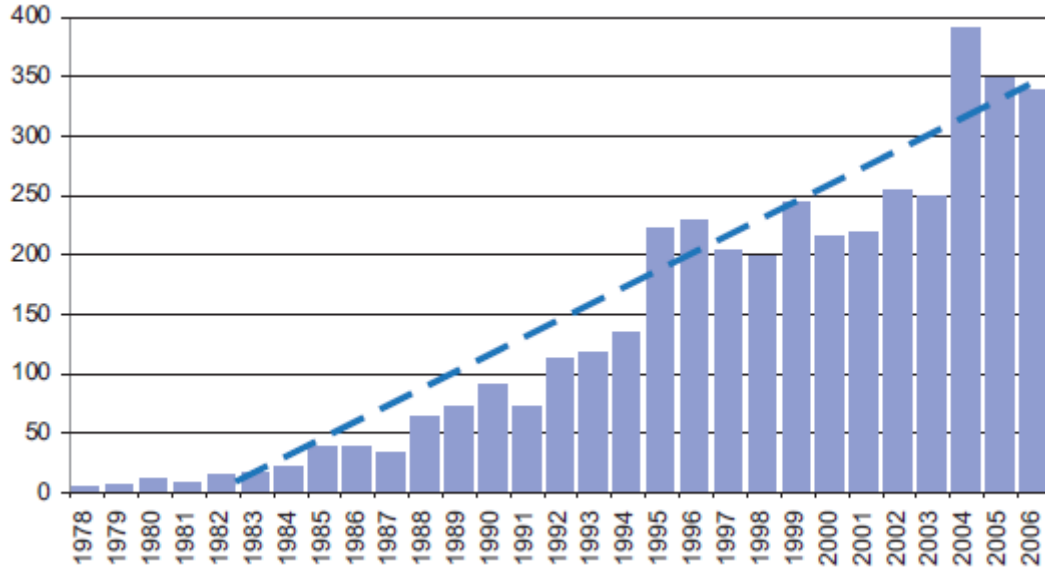
1. Büyük kuruluşların verimliliğini ve üretkenliğini ölçmek karmaşık bir çoklu girdi ve çıktı yapısı içeren önemsiz olmayan bir uygulamadır. VZA teknolojisi ise basit olarak bu tür sorunları verimli ve etkin bir şekilde açıklar.
2. Dünyada etkinlik ve performans ölçümünü içeren akademisyenlerin ve uygulayıcıların bu alanda çeşitli araştırmalar yapma ilgilerinin artmasına neden olan sonsuz sayıda uygulama vardır.
3. Günümüzde, VZA tekniğini uygulamak birincil çalışma verilerini elde etme yeteneği, web sitelerinin ve elektronik verilerin kullanılabilirliği ve dünyadaki diğer hızlı gelişmeler nedeniyle önceki süreçlere nispeten daha kolay hale gelmiştir.

4.6. Veri Zarflama Analiz Makalelerinin İstatistikleri

VZA uygulayan makalelerin, özellikle de VZA yöntemini bankacılık sektörüne uygulayan makalelerin istatistiklerini göstermektedir.

4.6.1. Veri zarflama analiz yayınlarının istatistikleri

Şekil 4.2. VZA ile ilgili makaleler sayısının yıllara göre yayınlanan dağılımını göstermektedir. Charnes, Cooper ve Rhodes (CCR)'ın 1978'deki takım çalışmaları ile 1995 yılı arasında, yayın sayısında kelimenin tam anlamıyla "üstel" bir büyüme mevcuttur. 1995 ile 2003 arasında, ilgili yayınların sayısı yılda yaklaşık 226'da sabitlenmiştir. Ancak, son 3 yılda (2004-2006), sayı yine yılda yaklaşık 360'a yükselmiştir. Bu rakamlar, VZA'nın olgunluğunun ve gelişiminin 1995 yılında veya civarında başladığını göstermektedir



Şekil 4.2. VZA yayınlarının yıllara göre dağılımı (Ali Emrounejad, Barnett R.Parker ve Gabriel Tavares 2008)

4.6.2. Makalelerde kullanılan anahtar kelime istatistikleri

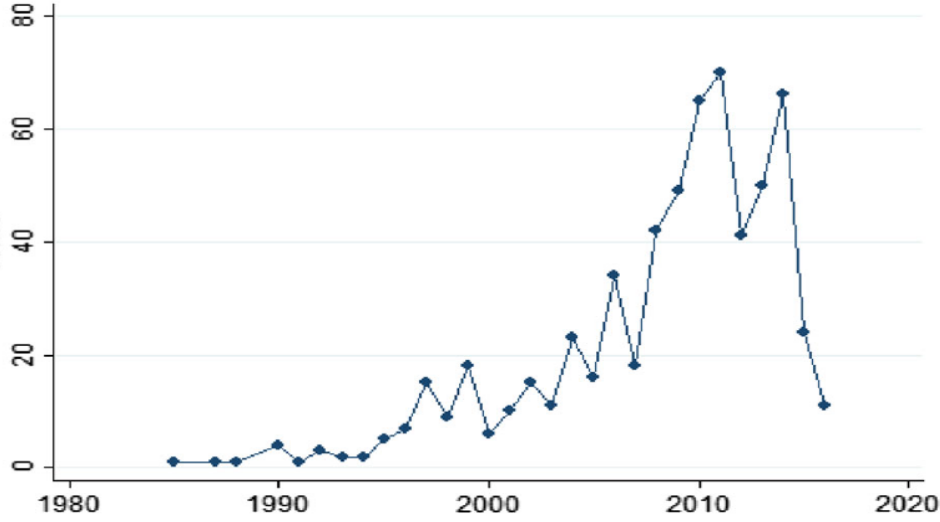
Makalelerde kullanılan anahtar kelimelerin istatistiklerine gelince en çok kullanılan ve en yaygın kullanılan anahtar kelimelerin (veri zarflama analizi) olduğu görülmüştür. Veriler, bu alanın diğer alanlara göre önemini göstermektedir. VZA bildirilerinin yaklaşık %75'ine anahtar kelimeler verilmiştir [31].

Çizelge 4.1. Yayına göre en popüler anahtar kelimelerin listesi (Ali Emrounejad, Barnett R. Parker ve Gabriel Tavares 2008)

Anahtar kelimeler	Yayın sayısı	Anahtar kelimeler	Yayın sayısı
Veri Zarflama Analizi	1637	Matematiksel programlama	118
Etkinlik	558	Optimizasyon	112
Karar verme birimleri	392	Sağlık hizmeti veya hastane	103
Doğrusal programlama	341	Çok değişkenli analiz	89
Karar teorisi	269	Üretim	84
Matematiksel modeller	214	Parametrik	80
Verimlilik	215	Kıyaslama	78
Yöneylem araştırması	215	Regresyon analizi	76
Ekonomi	192	Üretim kontrolü	73
işletme	181	İstatistiksel modeller veya yöntemler	72
Performans	176	İnsan kaynakları tahsisi	61
Banka veya bankacılık	135	İstatistiksel analiz	88
Parametrik Olmayan	120	Eğitim	44
Teknik Etkinlik	120	Parametrik olmayan istatistikler	40

4.6.3. Bankacılık sektöründe veri zarflama analizini kullanan makalelerin istatistikleri

Şekil 4.3. 1985-2016 yılları arasında bankacılık sektöründe VZA yaklaşımını kullanarak makalelerin yıllık dağılımını göstermektedir. Bu dönemde bankacılık sektöründeki VZA yaklaşımını kullanan makale sayısı yıl sayısındaki artışla birlikte artmıştır. 2010 yılında 65 makale yayınlandı, bu yıl diğer yıllara göre yayın zirvesini gösterdi.



Şekil 4.3. Bankacılık sektöründe VZA yayınlarının 1985-2016 dönemindeki kullanım dağılımı (Sepideh, K., Marianna, M. 2017)

4.6.4. Bankacılık sektöründe veri zarflama analiz yaklaşımını kullanan ülkelerde yayınlanan makalelerin istatistikleri

Çizelge 4.2. Bankacılık sektöründe VZA yaklaşımını kullanan ülkelerde yayınlanan makale sayısı (Sepideh, K., Marianna, M. 2017)

Ülke	No	Ülke	No	Ülke	No	Ülke	No
Avusturya	1	Mısır	1	Malezya	9	Güney Afrika	2
Avustralya	13	Finlandiya	2	Meksika	3	İspanya	18
Bangladeş	5	Fransa	2	Moğolistan	1	İsveç	4
Belçika	1	Almanya	6	Nijerya	1	Tayvan	65
Bosna	2	Yunanistan	15	Norveç	4	Tayland	1
Brezilya	7	Hong Kong	3	Pakistan	3	Tunus	1
Bulgaristan	1	Hindistan	16	Polonya	1	Türkiye	22
Cameron	1	Endonezya	2	Portekiz	8	BAE	2
Kanada	28	İran	9	Romanya	3	Uganda	1
Çin	66	İrlanda	1	Rusya	1	İngiltere	7

Çizelge 4.2. (devam) Bankacılık sektöründe VZA yaklaşımını kullanan ülkelerde yayınlanan makale sayısı (Sepideh, K., Marianna, M. 2017)

Kolombiya	1	İtalya	5	Suudi Arabista	1	Ukrayna	1
Hırvatistan	2	Japonya	9	Sırbistan	1	ABD	42
Kıbrıs	3	Kore	4	Singapur	1	Vietnam	2
Çek	4	Letonya	1	Slovakça	4		

Yukarıdaki Şekilde 55 ülkede bankacılık sektöründe VZA yaklaşımını kullanan yayınlanmış makale sayısı gösterilmektedir.

İstatistikler, bu alanda en çok yayınlanan üç ülkenin Çin, Tayvan ve ABD olduğunu göstermektedir. Çin'de bu alanda yayınlanan makale sayısı 66, Tayvan'da 65 ve ABD'nde 42'dir. Türkiye ise 22 makaleyle bu alandaki dördüncü sırada yer almaktadır [32].

4.7. Veri Zarflama Analizi Yönteminin Özellikleri Ve Avantajları

Sanayi, tarım ve ticaret gibi sektörlerde etkinliği ölçmek kolaydır, çünkü girdiler ve çıktılar parasal değerlere kolayca dönüştürülebilir daha sonra ise teknik etkinlik hesaplanabilir. Ancak, hizmet sektöründe etkinliğin ölçülmesi tarım, ticaret ve sanayi sektöründe olduğu gibi kolay değil çünkü hizmet sektörünün ve diğer sektörlerin girdileri ve çıktılarının türleri açısından farklılıklar vardır. Ayrıca, girdileri ve çıktıları kolay bir şekilde ölçmek mümkün değildir. Hizmet sektörünün girdileri ve çıktıları arasında bulunan ilişki oldukça karmaşık ve belirsizdir.

Bu zorluklar karşısında, VZA yöntemi, özellikle hizmet kuruluşları için etkinliği ölçmenin en iyi yollarından biridir. Çünkü VZA'nın diğer geleneksel yöntemler ile karşılaştırıldığında bazı avantajlara sahiptir. Bunların en önemlileri ise şunlardır;

1. Girdi ve çıktı arasında herhangi matematiksel formülasyon ile bağlantıya gerek yoktur. Bu yöntem, girdiler ve çıktılar arasında doğrusal ilişki dışında kullanılacak başka hipotezler gerektirmez.
2. Bu yöntem birden fazla girdi ve birden fazla çıktı kullanarak girdi ve çıktıların nicel verilerine dayanan etkinliği hesaplar. Bu nedenle farklı ölçü birimlerine sahip olan birçok girdi ve çıktıyı kullanabilme yeteneğine sahiptir. Bu sayede, değerlendirilmesi zor hizmetler sunan birimlerin etkinliği analiz edilebilmektedir.

3. VZA yöntemi, çoklu girdi ve çıktıları dayanan etkin olmayan birimler için en iyi referans birimlerini belirleyerek etkin olabilmeleri için öneride bulunur. homojen birimlerin etkinliğini ölçmek ve analiz etmek için en iyi parametrik olmayan yöntemlerden biridir.
4. VZA yöntemi, girdi ve çıktıya ait fiyatları veya ağırlıkları hakkında önceden bilgiye ihtiyaç duymaz.
5. Değerlendirme altındaki tüm birimlere ve birimlerin en iyi performansına odaklanır. Örnek ortalamasına veya merkezi eğilimin ölçülerine odaklanmamaktadır.
6. Gerekli iyileştirmeler yapılırken etkin olmayan birimlerin etkin olmak için taklit edebileceği referans birimler hakkında bilgi sağlar [33].
7. Bu yöntem, değerlendirilmekte olan birimlerdeki dengesiz ve zayıf yönlerini belirlemede yönetime yardımcı olan birçok ayrıntılı bilgi sağlar.

En önemli bilgilerden;

- a. Yüksek göreceli etkinliğe sahip referans birimlerinin tanımlanması, yönetimin kendi durumunu tarzını bilmesini ve mükemmellik (etkinlik) için gerekli şartları nedenlerini bilmesini sağlar, çünkü bu birimler etkinlik referans modeli olarak kabul edilir.
- b. Etkin olmayan birimler tarafından kullanılan fazla girdi miktarlarını belirler.
- c. Etkin olmayan birimler tarafından üretilen eksik çıktı miktarlarını belirler.
8. Girdilerin (bağımsız değişkenler) çıktı üretmek için ne kadar kullanıldığını (bağımlı değişkenler) gösteren değerlendirme altındaki birimlerin her birinin performansını özetler [34].

4.8. Veri Zarflama Analizinde Karşılaşılan Zayıf Yönler

Bu yöntemin çalışmasını engelleyebilecek bazı zorluklar ve engeller bulunmaktadır. VZA yönteminin uygulanmasındaki ana zorluklar aşağıdaki noktalarda özetlenebilir;

1. VZA yöntemi, göreceli etkinliği ölçmek için en iyi yöntemlerden biri olmasına rağmen diğer taraftan, bütün değerlerin pozitif olması gerekir.
2. VZA parametrik olmayan bir yöntem olduğu için sonuçlara geleneksel istatistiksel hipotez testleri uygulanamaz.
3. Girdi ve çıktıda bulunan anormal değerlerin varlığı ölçümde hatalara yol açmaktadır.
4. Çalışmanın örneklem büyüklüğünün artması, etkinliklik derecelerinde düşüşe yol açmaktadır.

5. VZA yönteminin uygulanması, değerlendirme altındaki her bir birim için bir doğrusal programlama formülasyonunun çözülmesini gerektirir. Bu, çözülmesi gereken birçok doğrusal programlamanın varlığına ve dolayısıyla bazı yazılımların programların bunları çözme yeteneklerini aşabilecek bir hesaplama yoğunluğuna yol açmaktadır.
6. Elde edilen ağırlıkların tek olduğu kabul edilir. Bu nedenle model, çalışma serisine dahil olmayan yıllar boyunca birimlerin performansına ilişkin bir tahmini sağlamamaktadır.

Bu koşullar ve zorluklar VZA yönteminin başarılı bir şekilde uygulanmasını engelleyebilse de, bu zorlukların ve zayıflıkların azaltılması için yollar ve araçlar araştırılmaktadır [35].

4.9. Veri Zarflama Analizi Yönteminin Uygulama Şartları

VZA yöntemi kullanılarak etkinliğin ölçülmesi ve iyileştirilmesi süreci, aşağıda tanımlanan birkaç koşulun dikkate alınmasını gerektirir;

1. Pozitif değişkenler: VZA yönteminde girdi ve çıktı değerleri pozitif olması gerekmektedir.
2. Değişkenler arasındaki doğrudan bir ilişki: VZA yönteminin uygulanması, girdiler ve çıktılar arasında ilişkinin doğrudan bir ilişki olmasını gerektirir. Yani, herhangi bir girdideki herhangi bir artış, küçük de olsa, çıktılarda bir artışa neden olmalı ve çıktılarda bir düşüş olmamalıdır.
3. Değerlendirme altındaki birimlerin homojenliği: VZA metodu, değerlendirilmekte olan birimler arasında homojenlik varsayımı gerektirir. Böylece değerlendirilen tüm birimler aynı girdilere ve çıktılara sahip olması gerekmektedir.
4. Ağırlıkların kontrolü: U_j , V_i ağırlıkları VZA modelini çözerek belirlenir. Ağırlıklar, değerlendirilen birimin diğer birimlerle olan ilişkilerinde mümkün olan en iyi performansta olacak şekilde hesaplanır [36].
5. Örneklem büyüklüğü: Cooper ve arkadaşları (2006), VZA modelinin başarılı bir şekilde çalışması için bazı temel kurallar önermektedir. Bunlar, üç kuralla sınırlı olup birisini gerçekleştirmek yeterlidir.

Birinci Kural: Örnek büyüklüğü çıktı sayısı ile girdi sayısı çarpımından eşit veya daha büyük olmalıdır.

$$S \geq I \times O \quad (4.2)$$

S s: Karar verme birimlerini temsil eder (değerlendirme altındaki birimler).

I: Girdi sayısı

O: Çıktı sayısı

İkinci kural: Örneklem büyüklüğü, girdi ve çıktı sayılarının toplamının üç katından büyük ya da eşit olmalıdır.

$$S s \geq 3(I+O) \quad (4.3)$$

Örneğin, 4 girdi ve 6 çıktı varsa, karar verme birimlerinin sayısı 30 birim olmalıdır.

Ek olarak Ramanathan (2003) örneklem büyüklüğü, girdi ve çıktı sayılarının toplamının 2 ya da 3 katına eşit veya daha büyük olmasını önerdi.

Üçüncü kural: Etkin birimlerin sayısı, örnek büyüklüğün üçte birinden büyük değilse, örneklem büyüklüğünün kabul edilebilir olduğunu gösterir. Bu kural VZA uygulamasının kalitesini ölçer [35].

$$KVBs \text{ 100\% efficient } \geq 1/3 (S s) \quad (4.4)$$

Yukarıdakilere ek olarak KVB'lerinin sayısı ile ilgili olarak, birçok görüş vardır.

Bu konuda bazı görüşler;

- M, girdi sayısı, N ise çıktı sayısı, en az KVB'lerinin sayısı ise girdi ve çıktıların toplamı +1 olacaktır [38].
- $KVB \geq I + O + 1$ (4.5)
- Kabul edilen oran, girdi ve çıktı değişkenlerinin her birinin en az üç KVB'ne sahip olmasıdır.
- I girdi sayısı, O çıktı sayısı olacak ve bu ilişki sayesinde KVB'lerinin sayısını belirleyecektir.
- $KVB \geq \max (O \cdot I, 3(M+N))$ (4.6)
- Sağlık sektöründe Sherman (1984) için yapılan bir çalışmada, KVB'lerinin sayısının girdi (I) ve çıktı (O) sayısından fazla olması gerektiğini söylemiştir [39].

$$\bullet \quad KVB \geq N + M \quad (4.7)$$

4.10. Veri Zarflama Analizi Uygulamasındaki Zorluklardan Kaçınmanın Yolları

VZA yöntemini uygulamadaki zorlukların üstesinden gelmek için kullanılabilecek birçok yöntem ve teknik vardır: Aşağıdakiler, VZA yönteminde başarılı uygulamanın önündeki engelleri aşmak için uğraşan en önemli yollardır;

1. Pozitif değişkenler için: Temel VZA modelleri negatif sayılarla bir analizi yapamamaktadır. Tüm sayılar negatif olmamalı ve kesinlikle pozitif olmalıdır (sıfır değer olmadan). Bu VZA'nın (pozitifliği) şartı olarak tanımlanmıştır. VZA modellerinin girdi ve çıktı değerlerinde negatif değer problemlerini ortadan kaldırmak için en yaygın yöntemlerden biri:
 - a. Pozitif bir sabit sayı eklemek: Bu, negatif veya sıfır değerli veriler mevcut olduğunda en sık kullanılan yöntemlerden biridir. Bu yöntem, negatif değerli çıktıya veya girdiye yeterince büyük bir pozitif sabit sayı eklemektir. Bu sabit sayı değerlendirme altındaki tüm birimlere eklenmelidir. Böylece, bu yöntem değişiklikten önce olduğu gibi değerlendirme altındaki birimler için girdi ve çıktı değerlerini korur.
 - b. Pozitif olmayan değerleri en aza küçültme: Olası çözümlerden biri olan bu yöntem negatif değerlerin veya sıfır değerlerinin sıfıra çok yakın olan değerlerle değiştirilmesine dayanır (Örneğin 0.0000001). Bu küçük değeri diğer değerlerle karşılaştırırken, etkisi olmayan küçük değerler olarak görünürler ve diğer pozitif değerleri olduğu gibi tutarız, böylece negatif ve sıfır olmayan veri koşulu sağlanmaktadır [40].
2. Örneklem (Girdi_Çıktı) büyüklüğü için: VZA yönteminin uygulanmasını sınırlayan bu örneklem büyüklüğü sınırlamalarına rağmen, VZA uygulayan teknikler kullanılarak bu sorun çözülebilir. Bu teknikler zaman içindeki birimlerin etkinliğini inceler. En yaygın yöntem: Window Analizi'dir. Bu yöntem VZA'ya zaman içinde birim performansın değerlendirme gücü ve kabiliyetini verir. Özellikle değerlendirme altındaki birim sayısı birçok değişkene göre (girdiler, çıktılar) düşük olduğunda kullanılır [41].

5. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ MODELLERİNİN MATEMATİKSEL FORMÜLASYONU

VZA yöntemini kullanarak etkinlik skoru bulmak için çeşitli modeller ortaya çıkmıştır. Bunlar özellikle de CCR (orijinal model) veya ölçeğe göre sabit getiri (constant returns to scale :CRS) ve BCC (Banker, Charnes, Cooper: BCC\ Variable return to scale: VRS) ölçeğe göre değişken getiri modelidir. Bu modeller hem girdi yönlü (Input oriented) hem de çıktı yönlü (Output oriented) olarak hesaplanabilir. Bunların dışında başka modeller de vardır. Örneğin, Toplamsal Model (Additive Model), Serbest Atılabilir (Düzenleme) Zarf Modeli (Free Disposal Hull), süper etkinlik modeli (super-efficiency), aylak tabanlı model (Slack Based model-SBM) gibi modellerdir.

Bu bölümde, ölçeğe göre getiriler kavramı ilk önce tanımlanarak ve bu modellerin ölçeğe göre getiri tiplerinin grafiksel gösterimi ile açıklanmaktadır. Dolayısıyla, orijinal modelin CRS ve VRS modelinin matematiksel formülasyonu, yanı sıra referans birimlerinin belirlenmesi ve matematiksel iyileşmeler sunulmaktadır.

5.1. Ölçeğe Göre Getiriler Tanımı

Ölçeğe göre getiriler (Returns to Scale: RTS) kavramı, biri veya diğeri değiştirildiğinde girdiler ve çıktılar arasındaki ilişkiyi gösterir. Bu kavram temel olarak değişikliklerin hacmine dayanan verimlilik artışını veya azalmasını ifade eder. Ekonomide buna (esneklik) denir. Bu kavrama dayanarak, etkinlik için olasılıklar aşağıdaki noktalarda yatmaktadır:

5.2. Ölçeğe Göre Getiriler Tipleri

1. Girdi veya çıktıdaki bir değişiklik, diğerinde doğrudan orantılı bir değişikliğe neden olur. Örneğin, çalışma saatlerinin iki katına çıkması, çıktının iki katına çıkmasına neden olur. Bu, genellikle CRS olarak kısaltılan ölçeğe göre sabit getiri (constant returns to scale) olarak bilinir.
2. Girdilerde bir artış, çıktılarda girdi artışından daha büyük oranda bir artışa neden olabilir. Bu, genellikle IRS olarak kısaltılan, ölçeğe göre artan getiri (Increasing return to scale: IRS) olarak bilinir.

3. Girdilerde orantılı bir artış, çıktıda orantılı olarak daha az bir artışa yol açabilir. Örneğin, madendeki madencilerin iki katına çıkması çıktılarda artışa yol açıyor ve bu artışın çıktıdaki oranı işçi sayısının iki katından az. Bu, genellikle DRS olarak kısaltılan ölçeğe göre azalan getiri (Decreasing return to scale: DRS) olarak bilinir.

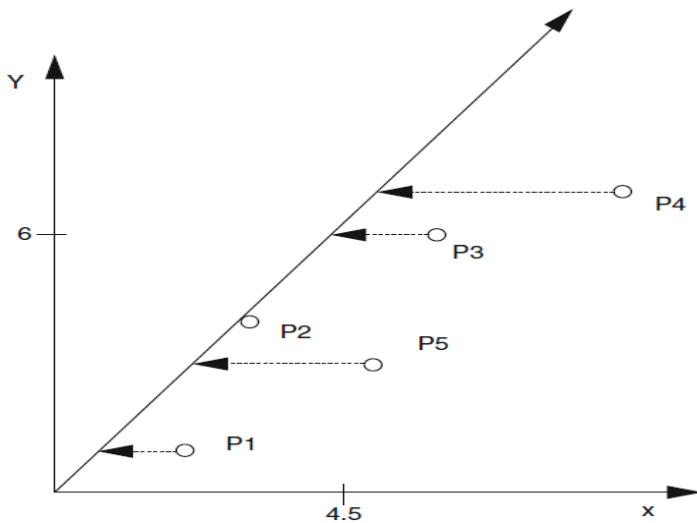
Endüstrinin niteliği, şirketin büyüklüğü ve çalışma şekli RTS'nin özelliklerini yansıtabilir. Örneğin, CRS varsayımı yalnızca şirketler en optimal seviyede çalıştığında ve tam rekabet olduğunda bir de malları ve finansman konusunda herhangi bir kısıtlama olmadığında uygundur. Bu kısıtlamalar bulunursa, 1984'teki VZA yöntemindeki (Banker, Charnes, Cooper: BCC) model (VRS) ölçek etkinliği ve karıştırıcı önlemlerin zorluklarından kaçınır [35].

5.3. Ölçeğe Göre Getiriler Kavramının Grafikselsel Gösterimi

5.3.1. CRS\CCR modelinin grafik gösterimi

a. Girdi yönlü

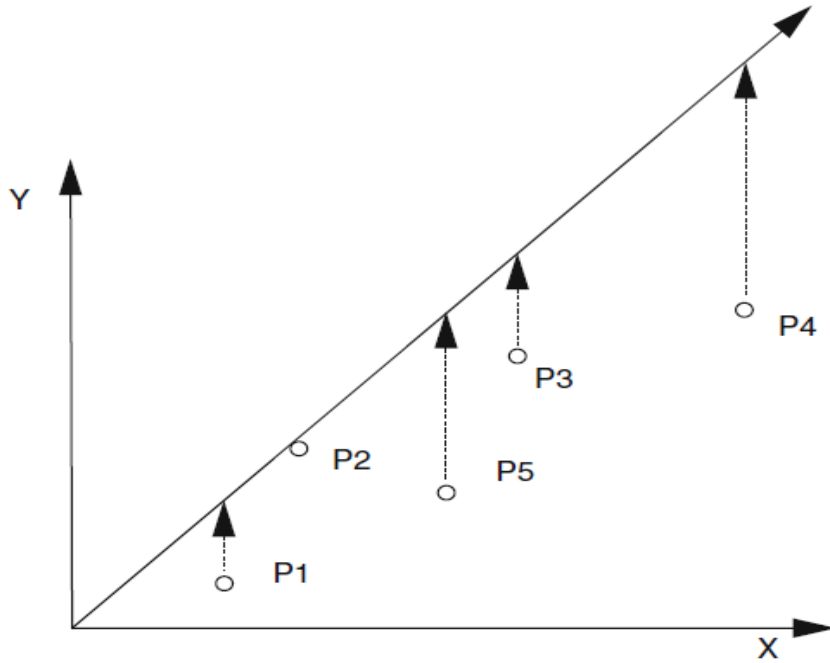
Ölçeğe göre sabit getirilerin modeline göre, etkin olmayan birimler koordinatlarını sınır etkinliği eğrisi üzerinde projeksiyonlanarak etkin hale gelebilir. Girdi açısından (girdi yönlü), aşağıdaki Şekil 5.1 'de gösterildiği gibi girdileri azaltarak iyileştirme sağlanmıştır:



Şekil 5.1. CRS\CCR girdi yönlü model (William W. Cooper, Lawrence M. Seiford ve Joe Zhu 2004)

Önceki Şekilden, değerlendirilmekte olan 5 birim olduğu görülmektedir (p_1 , p_2 , p_3 , p_4 , p_5) ve P_2 'nin diğer birimlere göre tamamen etkin olduğunu unutulmamalıdır. Çünkü etkinlik sınırı üzerinde yer almaktadır. Böylece, diğer birimlerin performansı, CRS modeline göre, girdi (X)'den kullanımlarını azaltarak iyileştirilebilir. Yatay doğrultuda azalma, etkinlik sınırına doğru ve orantılı olarak P_2 biriminin koordinatına göre yapılır ve aynı çıktı seviyesini korumalıdır. Düşük etkinlik skoruna sahip birimler ile etkinlik sınırı arasındaki mesafe, bu birimlerin etkinliğini düşme miktarı gösterir.

b.Çıktı yönlü



Şekil 5.2. CRS\CCR çıktı yönlü model (William W. Cooper, Lawrence M. Seiford ve Joe Zhu 2004)

Çıktı yönlü model açısından bakıldığında, düşük etkinlik skoruna sahip birimler için aynı girdi miktarını koruyarak çıktıyı artırarak birimlerin etkinliğinin iyileştirilmesi sağlanır. Çıktı dikey olarak artar ve etkin birimlerin koordinatları ile orantılıdır [42].

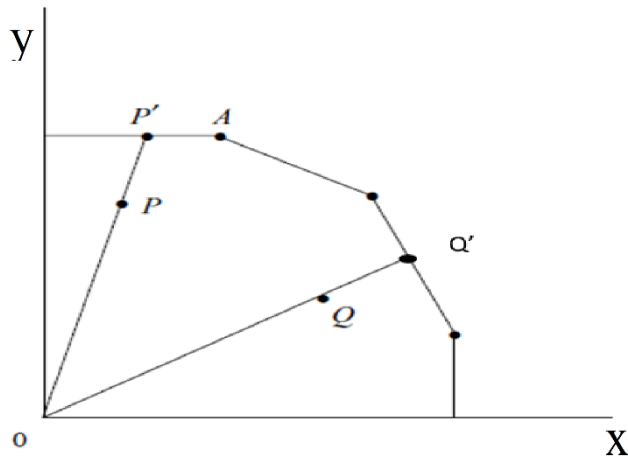
CRS modeline göre birim etkinliği endeksi (D) daha küçük olmaktadır :

$$ED = PQ/PD = 2.25/4=0.5625 \quad (5.2)$$

Genel olarak, hesaplanan etkinlik skoru (CRS), (VRS) modeli tarafından hesaplanan etkinlik skorunu geçmez [43].

b.Çıktı yönlü

Çıktı yönlü model, girdi yönlü modelin yaklaşımına benzerdir, ancak etkinlik sınırı açısından farklılıklar vardır.



Şekil 5.4. BCC\VRS çıktı yönlü model (Emiral Fatih 2001)

Şekilde, değerlendirilmekte olan 4 birim olduğunu gösteriyor ve her birinin bir girdi ve bir çıktıya sahip olduğunu varsaymaktadır. Q ve P noktaları etkin değildir çünkü etkinlik sınırı altında kalmaktadır.

Önceki formattan, birim etkinliği (P ve Q) VRS modeli ile aşağıdaki gibi ölçülebilir [44].

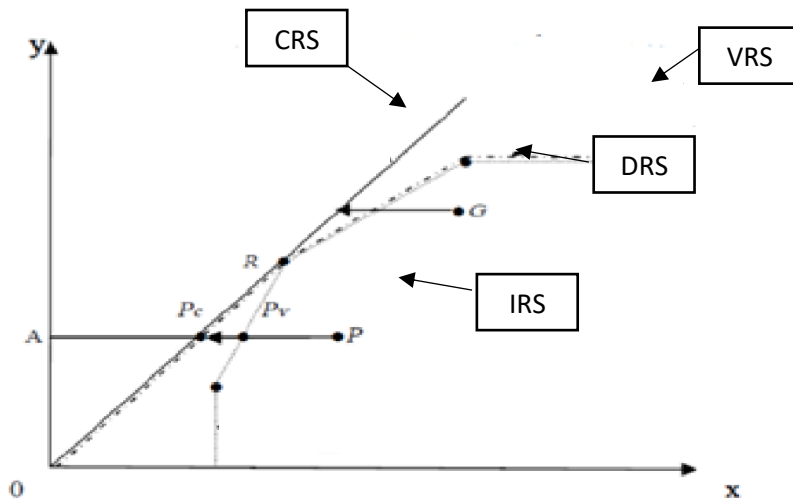
$$EP=OP/OP' \quad (5.3)$$

$$EQ=OQ/OQ' \quad (5.4)$$

5.3.3. Ölçek etkinliği

Değerlendirilen birimin ölçek olarak etkin olup olmadığını tespit etmek için, CRS modelinden hesaplanan etkinlik skoru ile VRS modelinden hesaplanan etkinlik skoru karşılaştırılır. Eğer bu iki skor aynı birime eşitse, bu, birimin ölçek açısından etkin anlamına gelir, ancak iki endeksin değeri eşit değilse, bu birim ölçek olarak etkin değildir [43].

Şekil 5.5. VZA yöntemindeki ölçek etkinliği modellerini girdiler açısından göstermektedir:



Şekil 5.5. VZA’da ölçek etkinliği ölçümü (Timothy J. Coelli ve Diğerleri 2006)

Önceki Şekilden ve ölçeğe göre sabit getirileri varsayımı altında, P biriminin etkinliği (P-Pc) mesafesi ile ölçülebilmektedir. Ölçeğe göre değişken getirileri varsayımı altında, P biriminin etkinliği (P-Pv), ama bu iki model arasındaki mesafe (Pv-Pc) ile gösterilen fark, ölçek etkinliğindeki düşüş miktarını gösterir. CRS modelinin etkinlik skoru değerlerinin VRS modelinin etkinlik skorlarına oranı aşağıdaki gibi ölçek etkinlikleri vermektedir;

Ölçek etkinliği = CCR/BCC

$$\text{CRS modelinde P birimin etkinlik skoru} = AP_C/AP \quad (5.5)$$

$$\text{VRS modelinde P birimin etkinlik skoru} = AP_V/AP \quad (5.6)$$

$$\text{Böylece P biriminin ölçek etkinliği} = AP_C/AP_V \quad (5.7)$$

ölçek etkinliğin yararı: her bir KVB için elde edilen ölçek etkinlik değeri, KVB optimal büyüklükte hizmet üretip üretemedikleri konusunda bizlere bilgi verdiği gibi, optimal büyüklükte hizmet vermeyen KVB etkinsizliklerinin ölçek ya da teknik etkinlikten mi kaynaklandığı bilgisini de sunmaktadır.

Şekil 5.5'te G birim durumu ölçeğe göre azalan getiri olarak tanımlanır. Ama P birim durumu ölçeğe göre artan getiri olarak tanımlanır [45].

5.4. VZA Yönteminin CRS/CCR Modeline Göre Matematiksel Formülü

VZA modeli, 1978'de Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından geliştirilen ilk ve temel modeldir. Bu model, KVB'lerin genel etkinliğini, CRS varsayımı altında hesaplar. Girdi yönlü modeldeki etkin KVB'leri, aynı birimlerin çıktı yönünde de etkin olması gerekir. Bu modelin girdi ve çıktı yönlü matematiksel denklemler Çizelge 5.1'de göstermektedir.

Çizelge 5.1. CCR/CRS Modeli

CCR/CRS Modeli	
Girdi yönlü	Çıktı yönlü
$E_0 = \text{Max} \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}}$ $\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1$ $u_r, v_i \geq 0$	$E_0 = \text{Max} \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}}$ $\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \geq 1$ $u_r, v_i \geq 0$
$E_0 = \text{Max} \sum_{r=1}^s u_r y_{r0}$ $\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0$ $\sum_{r=1}^s u_r y_{r0} = 1$ $u_r, v_i \geq 0$	$E_0 = \min \sum_{r=1}^s u_r y_{r0}$ $\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0$ $\sum_{r=1}^s u_r y_{r0} = 1$ $u_r, v_i \geq 0$

Çizelge 5.1. (devam) CCR/CRS Modeli

$E_0 = \text{Min} \theta - \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m S_i^- + \sum_{r=1}^s S_r^+ \right)$ $\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + S_i^- = \theta x_{i0}$ $\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - S_r^+ = \theta y_{r0}$ $\lambda_j, S_r^+, S_i^- \geq 0 \forall i, j, r$	$E_0 = \text{Max} \theta + \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m S_i^- + \varepsilon \sum_{r=1}^s S_r^+ \right)$ $\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + S_i^- = x_{i0}$ $\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - S_r^+ = \theta y_{r0}$ $\lambda_j, S_r^+, S_i^- \geq 0 \forall i, j, r$
---	--

Çizelge 5.1'de değerlendirilmekte olan (n) tane KVB olduğunu varsayarak, her KVB, farklı miktarlarda çıktıları (s) üretmek için farklı miktarlarda girdiler (m) kullanır. KVB (j), (i) girdisinden bir miktar (X_{ij}) kullanır ve (r) çıktısından bir miktar (Y_{rj}) üretir. Buna göre, $0 \leq X_{ij}$ ve $0 \leq Y_{rj}$. Ayrıca, her KVBj en az bir girdi kullandığını ve en az bir çıktı ürettiğini varsayalım.

θ : orantılı etkinliği ölçülen KVB'lerin girdilerini ne kadar azaltabileceğini belirleyen küçültme katsayısı.

E_0 : KVB'nin etkinlik değeri.

u_r : r'inci çıktısına ait ağırlık.

v_i : i'nci girdisine ait ağırlık.

y_{rj} : J'nci birim tarafından üretilen r'inci çıktı değeri.

y_{r0} : Değerlendirme altındaki birim tarafından üretilen r'inci çıktı değeri.

y_{ij} : J'nci KVB tarafından üretilen r'inci çıktı değeri.

x_{i0} : Değerlendirme altındaki birim tarafından üretilen i'nci girdi değeri.

x_{ij} : J'nci birim tarafından kullanılan i'nci girdi değeri .

λ_j : J'nci KVB'nin aldığı yoğunluk değeri.

s_i^- : i'inci KVB'nin girdisindeki fazlığı değeri.

s_i^+ : i'inci KVB'nin çıktısındaki azlığı değeri.

ε : 10^{-4} düzeyinde kullanılan küçük bir sayı.

r : Her KVB tarafından çıktının sıra numarası.

i : Her KVB tarafından kullanılan girdin sıra numarası.

j : karşılaştırılan KVB'nin sıra numarası.

CCR modelinde aşağıdaki koşullar sağlanırsa KVB etkindir yoksa KVB etkin değildir.

- $E_0 = 1$
- Girdisindeki fazlalığı $s_i^- = 0$ ve çıktısındaki azlığı $s_i^+ = 0$

CCR modelinde aşağıdaki koşullar sağlanırsa KVB etkin olmayan olarak adlandırılır.

- E_0 1'den küçük.
- Girdisindeki fazlalığı $s_i^- \neq 0$ ve çıktısındaki azlığı $s_i^+ \neq 0$ [46].

5.5. VZA Yönteminin VRS/BCC Modeline Göre Matematiksel Formülü

CRS modeliyle aynı kısıtları kapsayan VRS modeli, CRS modelinin matematiksel formülasyonuna hacim kısıtlaması ($\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$) eklenerek modellenenir. Bu kısıtlama, Birimleri aynı hacimde yapar ve aslında bu kısıtlama, etkinlik sınırını daha konveks hale getirir ve böylece etkin birimlerin, düşük etkin birimleri sıkıca zarflamasını sağlar [25]. Ayrıca BCC modelinde yeni bir değişken (u_0) eklenir.

VRS modelinin etkin kümesi, CRS modelinin etkin kümesinin bir alt kümesidir. Bu modelin matematiksel denklemler Çizelge 5.2'de göstermektedir [47].

Çizelge 5.2. BCC/VRS Modeli

BCC/VRS Modeli	
Girdi yönlü	Çıktı yönlü
$E_0 = \text{Min} \frac{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - u_0}{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}$ $\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - u_0}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1$ $u_r, v_i \geq 0 \forall i, j, r$	$E_0 = \text{Min} \frac{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - u_0}{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}$ $\frac{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - u_0}{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}} \geq 1$ $u_r, v_i \geq 0 \forall i, j, r$
$E_0 = \text{Max} \left(\sum_{r=1}^s u_r y_{r0} \right) - u_0$ $\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - u_0 \leq 0$ $\sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1$ $v_i, u_r \geq 0 \forall i \text{ ve } r$	$E_0 = \text{Min} \sum_{i=1}^m v_i x_{i0} - u_0$ $\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} + u_0 \leq 0$ $\sum_{r=1}^s u_r y_{r0} = 1$ $u_r, v_i \geq 0 \forall i, j$
$E_0 = \text{Min} \theta - \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m s_i^- + \varepsilon \sum_{r=1}^s s_r^+ \right)$ $\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + S_i^- = \theta x_{i0}$ $\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - S_r^+ = y_{r0}$ $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ $\lambda_j, S_r^+, S_i^- \geq 0 \forall i, j, r$	$E_0 = \text{max} \theta + \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m s_i^- + \varepsilon \sum_{r=1}^s s_r^+ \right)$ $\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + S_i^- = x_{i0}$ $\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - S_r^+ = \theta y_{r0}$ $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ $\lambda_j, S_r^+, S_i^- \geq 0 \forall i, j, r$

BCC modelinde aşağıdaki koşullar sağlanırsa KVB etkindir yoksa KVB etkin değildir.

- $E_0 = 1$

- Girdisindeki fazlalığı $s_i^- = 0$ ve çıktısındaki azlığı $s_i^+ = 0$

BCC modelinde aşağıdaki koşullar sağlanırsa KVB etkin olmayan olarak adlandırılır.

- E_0 1'den küçük
- Girdisindeki fazlalığı $s_i^- \neq 0$ ve çıktısındaki azlığı $s_i^+ \neq 0$

Çıktı yönlü ve girdi yönlü modeller arasında

Girdi yönlü oranı $= \frac{1}{\text{Çıktı yönlü oranı}}$ şeklinde bir ilişki bulunmaktadır.

Ayrıca BCC çıktı yönlü modelin etkinlik skoru ile CCR çıktı yönlü modelin etkinlik skoru arasında aşağıdaki gibi bir ilişki bulunmaktadır.

$$\theta_{BCC} \geq \theta_{CCR} \quad (5.8)$$

Önceki ilişkinin tersi doğru değildir, yani BCC girdi yönlü modelin etkinlik skoru ve CCR girdi yönlü modelin etkinlik skoru arasında bir ilişki yoktur [48].

5.6. Referans Kümesi Belirten Ve İyileştirmeleri Hesaplama

VZA yöntemi, yalnızca KVB'lerin performansını ölçmüyormuşuz zamanda bu yöntem, düşük etkinlik skoruna sahip birimler için gereken iyileştirmeleri yapmak için referans birimini veya bunlara hacim açısından yakın birimleri belirler.

KVB'nin etkin olmadığı varsayılarak, referans grubu aşağıdaki ilişki ile belirtmektedir.

$$E_0 = \{j \mid \lambda_j > 0\} ; \quad (j \in \{1, \dots, n\}). \quad (5.9)$$

Bu, KVB'nin referans birimlerinin, KVB'nin etkinlik skorunu hesaplarken karşılık gelen (λ) 'nin sıfırdan başka olduğu tüm birimler olduğu anlamına gelir.

İlgili modeli çözdükten ve (λ) değişkene dayanan referans kümesini belirledikten sonra, fazla girdi miktarını ve eksik çıktı miktarını belirleyerek KVB için gerekli iyileştirmeler hesaplanabilmektedir.

BCC ve CCR modeli için hedef değer, girdi yönlü modele göre aşağıdaki ilişkiyle hesaplanır.

$$x_{r0} = \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j$$

$$y_{r0} = \sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j$$

Veya

$$x_{i0} = \theta x_0 - S_i^-$$

$$y_{r0} = y_0 + S_i^+ \quad (5.10)$$

Ama BCC ve CRR modeli için hedef değer, çıktı yönlü modele göre aşağıdaki ilişkiyle hesaplanır [49].

$$x_{i0} = \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j$$

$$y_{r0} = \sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j$$

Veya

$$x_{i0} = x_0 - S_i^-$$

$$y_{r0} = \theta y_0 + S_i^+ \quad (5.11)$$

6. WINDOW (PENCERE) ANALİZ

CCR ve BCC modelleri, her bir birimin yalnızca bir kez gözlemlendiği verinin kesitsel analizidir. Gerçek çalışmalarda, KVB'ler sıklıkla birden fazla zaman diliminde (zaman serisi verileri) mevcuttur ve ilginin zaman içindeki etkinlik değişikliklerine odaklandığı bir analiz yapmak önemlidir.

İlk önce Charnes ve diğ. (1985) ve Klopp (1985) tarafından önerilen, pencere (window) analizi olarak bilinen bir yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntem, belirli bir süre boyunca çeşitli KVB'ler için gözlemler içeren bir panel veri olarak kullanılabilir. Panel veride, pencere analizi, her bir farklı dönemde her bankanın “farklı” bir banka olarak değerlendirildiği hareketli ortalama kullanarak zaman içinde analiz eder. Genel olarak, bankanın belirli bir dönemde gösterdiği performans, diğer bankalardan aldığı performansın yanı sıra diğer dönemlere göre de değişmektedir.

Girdi ve çıktı değişkenlerinin sayısına göre az sayıda KVB bulunduğunda, bazı problemler ortaya çıkabilir. Pencere analizi genellikle bu soruna bir çözüm olarak önerilmekte ve bu analizin avantajlarından biridir. Ancak pencere analizin dezavantajları da bulunmaktadır. Bunlardan biri, bu yöntem diğer yöntemlerden daha fazla zaman alır ve daha fazla planlama becerisi gerektirir. Pencere analizinin bir amacı, $m+s$ (yani, girdilerin ve çıktıların toplamı) n (kesitte banka sayısı) ile karşılaştırıldığında büyük olduğunda problemleri azaltmaktır ve bu yöntem, birbirini takip eden üst üste binen pencereler aracılığıyla etkinlik trendlerini izler ve böylece zaman içindeki performansın izlenmesini sağlar. Bu, yöneticilerin değerlendirilen bankanın performansını arttırmak için uygun önlemleri almalarına yardımcı olabilir. Ayrıca bu analiz göreceli etkinlik puanlarının zaman içindeki istikrarının değerlendirilmesine olanak sağlar [50]. Klasik VZA sonuç tablosu “statik tablo” olarak adlandırılabilirken, pencere analiz sonuç tablosu “dinamik tablo” olarak kabul edilmektedir [51].

Örneğin, n farklı banka için T dönemlerinde gözlemler var, sanki $(n \times T)$ farklı bankalar varmış gibi davranılmaktadır. Pencere analizinde, $(n \times T)$ gözlemleri olan veri seti, her biri w ($w < T$) genişliğinde olan ve böylece $(n \times w)$ bankalara sahip bir dizi örtüşen periyod veya pencereye bölünmüştür. Bu nedenle, birinci pencerenin dönem $(1, 2, \dots, w)$ 'den $(n \times w)$ bankaya sahip olduğu, ikinci pencerenin $(n \times w)$ dönem $(1, 2, \dots, w + 1)$ ve benzerleri ve son

pencere dönem için $(n \times w)$ bankalardan oluşur $(T - w + 1, \dots, T)$. Toplamda, belirli bir $(n \times T)$ gözlem seti için, $(n \times W)$ büyüklüğünde $(T - w + 1, \dots, T)$ ayrı pencereler olacaktır. Bu pencereler ayrı ayrı analiz edilir. Ardından, her bir banka gözlemi için hareketli bir ortalama, katılan her penceredeki puanlarının ortalaması alınarak hesaplanır. Her gözlem için w etkinlik puanı olacak ve bu puanların ortalaması ile ilgili gözlem için etkinlik ölçümleri olarak kullanılmaktadır.

Altı ($T = 6$) yıllık periyot boyunca beş bankanın ($n = 5$) beş varsayımsal panel veri kümesini düşünüldüğünde 3 yıllık ($w = 3$) bir pencere kullanarak analizi yapmak için aşağıdakileri uygulanır. Her banka, ilk penceredeki (Yıl 1, Yıl 2 ve Yıl 3) birbirini takip eden üç yılın her biri için farklı bir banka gibi temsil edilir ve 15 ($n \times w = 5 \times 3$) bankanın analizi, daha net ve daha gerçekçi etkinlik tahminleri elde etmek için VZA modeli kullanılmaktadır. Daha sonra pencere bir pencere kaydırılır ve beş bankanın ikinci 3 yıl setinde (2. Yıl, 3. Yıl ve 4. Yıl) bir analiz yapılır. Süreç bu şekilde devam ettirilir, pencereyi her seferinde bir dönem ileri kaydırmakta ve son 3 yıl için beş bankanın son (dördüncü) analizini (4. Yıl, 5. Yıl ve 6. Yıl) sonuçlandırmaktadır. Böylece, her bir analizin $(n \times w)$ bankaları incelediği $(T - w + 1)$ ayrı analiz yapar .

Çizelge 6.1. VZA pencere analizinin biçimi

Banka	Dönem penceresi	yıl 1	yıl 2	yıl 3	yıl 4	yıl 5	yıl 6
Banka 1	Pencere1	$\theta_{1,1}^1$	$\theta_{1,2}^1$	$\theta_{1,3}^1$			
	Pencere2		$\theta_{2,2}^1$	$\theta_{2,3}^1$	$\theta_{2,4}^1$		
	Pencere3			$\theta_{3,3}^1$	$\theta_{3,4}^1$	$\theta_{3,5}^1$	
	Pencere4				$\theta_{4,4}^1$	$\theta_{4,5}^1$	$\theta_{4,6}^1$
Banka 2	Pencere1	$\theta_{1,1}^2$	$\theta_{1,2}^2$	$\theta_{1,3}^2$			
	Pencere2		$\theta_{2,2}^2$	$\theta_{2,3}^2$	$\theta_{2,4}^2$		
	Pencere3			$\theta_{3,3}^2$	$\theta_{3,4}^2$	$\theta_{3,5}^2$	
	Pencere4				$\theta_{4,4}^2$	$\theta_{4,5}^2$	$\theta_{4,6}^2$
Banka 3	Pencere1	$\theta_{1,1}^3$	$\theta_{1,2}^3$	$\theta_{1,3}^3$			
	Pencere2		$\theta_{2,2}^3$	$\theta_{2,3}^3$	$\theta_{2,4}^3$		
	Pencere3			$\theta_{3,3}^3$	$\theta_{3,4}^3$	$\theta_{3,5}^3$	
	Pencere4				$\theta_{4,4}^3$	$\theta_{4,5}^3$	$\theta_{4,6}^3$
Banka 4	Pencere1	$\theta_{1,1}^4$	$\theta_{1,2}^4$	$\theta_{1,3}^4$			
	Pencere2		$\theta_{2,2}^4$	$\theta_{2,3}^4$	$\theta_{2,4}^4$		
	Pencere3			$\theta_{3,3}^4$	$\theta_{3,4}^4$	$\theta_{3,5}^4$	
	Pencere4				$\theta_{4,4}^4$	$\theta_{4,5}^4$	$\theta_{4,6}^4$
Banka 5	Pencere1	$\theta_{1,1}^5$	$\theta_{1,2}^5$	$\theta_{1,3}^5$			
	Pencere2		$\theta_{2,2}^5$	$\theta_{2,3}^5$	$\theta_{2,4}^5$		
	Pencere3			$\theta_{3,3}^5$	$\theta_{3,4}^5$	$\theta_{3,5}^5$	
	Pencere4				$\theta_{4,4}^5$	$\theta_{4,5}^5$	$\theta_{4,6}^5$

Çizelge 6.1.’de $\theta_{W,T}^0$:bankanın (o) pencerede (W) ve periyotta (T) göreceli etkinliğini gösterir. Çizelge 6.1., söz konusu durum için üç dönem hareketli pencereli pencere analizini göstermektedir. Çizelge 6.1.’de verilen pencere analizinin sonuçları, etkinlik performansındaki eğilimlerin, referans setlerin istikrarının ve diğer olası içgörülerin tanımlanmasında kullanılabilir. “Satır görünümüleri” Örneklemdaki bankaların etkinlik performansını açıklar. “Sütun görünümüleri” bankaların farklı referans kümeleri arasında karşılaştırılmasına izin verir ve böylece referans kümeleri değiştikçe bu puanların istikrarı hakkında bilgi sağlar. Her bankanın sonuçlarının nispi istikrarını ortaya koymak için her bankanın özet istatistik sütunlarının eklenmesiyle tablonun faydası daha da genişletilebilir [50].

7. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ UYGULAMALARINDA İZLENECEK AŞAMALAR

Bu analizin uygulanmasının başından itibaren sonuçlara ulaşmaya kadar, birkaç aşamadan geçer ve bu adımlar şöyle sıralanır;

1. Karar verme birimlerinin seçilmesi.
2. VZA modelinde kullanılacak girdi ve çıktı seçimi.
3. Analiz için gerekli ve güvenilir verilerin elde edilmesi.
4. VZA’nde kullanılacak modeller ve programların belirlenmesi
5. Etkin ve etkin olmayan KVB’lerin tanımlanması
6. Referans kümelerinin belirlenmesi.
7. Etkin olmayan KVB için gerekli iyileştirmeleri hesaplanması.
8. Bu analizin nihai sonuçlarının değerlendirilmesi.

7.1. Karar verme birimleri nasıl seçilir

VZA yöntemi, KVB’lerinin göreceli etkinlik değerlerini hesaplamak için girdi ve çıktı verilerine bağlıdır. İlk başta, çalışma için gereken KVB’lerinin seçilmesi önemlidir. KVB seçimi, VZA’de bağıl etkinlik ölçülmesi sürecinde ilk adımdır. KVB’lerinin seçimi tamamen çalışmanın amacına ve ana temasına dayalıdır ve KVB’lerin doğru ve uygun şekilde seçilmesi durumunda etkinlik değerleri doğru ve uygundur. Çalışmada yer alacak KVB’leri yüksek doğruluk ve dikkatle belirlemelidir Çünkü analizde olmaması gereken birimin varlığı KVB’lerin homojen olması varsayımını sağlamadığı için istenmeyen sonuçlara yol açabilir ve farklı etkinlik değerlerin ortaya çıkmasına sebep olabilir. Bu yüzden KVB’lerin kümesi birbirine benzeyen çıktıları üretmek için birbirine benzeyen girdileri kullanan birimlerden oluşmalıdır.

VZA’ndeki KVB’lerinin sayısı için yeterli olması ve belirli kurallara uyması gerekir. KVB’lerinin sayısı belirlenmiş kurallarsağlamaz ise, etkinlik değerleri doğru sonuç vermeyecektir [52].

7.2. VZA Modelinde Kullanılacak Girdiler Ve Çıktılar

VZA kurallarının uygulanmasındaki önemli noktalardan biri girdi ve çıktıların seçilmesidir çünkü KVB'lerinin karşılaştırılmasının temeli olarak kabul edilen bu analiz doğru değişkenleri seçmede çok hassastır. Önemli bir değişkenin hariç tutulması, bu hariç tutulan değişkeni kullanan KVB'lerinin etkinliğini, bu birim etkin sınırdaki olsa bile azaltacaktır.

Girdi ve çıktı değişkenleri üretim süreciyle güçlü bir şekilde bağlantılıdır, bu nedenle girdi ve çıktı dikkate alınmalıdır. Mümkün olan en yüksek verim miktarını sağlayacak şekilde seçilmelidir. Girdi ve çıktı grupları değiştiğinde ise, aynı KVB için farklı etkinlik değerlerine sahip olacaklardır [53].

Bu adımda, seçilen girdi çıktı arasındaki ilişkiler tespit edilir ve aralarındaki ilişkinin pozitif olması önemlidir. Doğru sonuçlar için, tüm girdiler ve çıktılar amaç için anlamlı, üretim ile ilgili ve verileri güvenilir olmalıdır. Girdiler ve çıktılar en iyi sonuçları verecek şekilde seçilmelidir. Çünkü değişkenlerin seçimi yanlış yapılırsa, etkin sınırdaki etkin birim etkin olmayan bir birim haline gelebilir. Değişkenler doğru seçilirse de, etkinlik düzeyi artar. Bu nedenle, yüksek üretim seviyesine katkıda bulunmayan değişkenleri ortadan kaldırılmalıdır.

Girdi ve çıktı değişkenlerinin sayısındaki artış KVB'lerinin homojenliği ile ilgili sorunlar gibi istenmeyen faktörlerin ortaya çıkmasına yol açtığı için istenmemektedir. Girdi ve çıktıların sayısı ne kadar küçük olursa, modelin analizdeki gücü o kadar büyük olur. Bu nedenle değişkenlerin sayısı mümkün olduğunca az olmalıdır, ancak bu sayı değerlendirme altındaki KVB'lerinin sonuçlarını daha iyi yansıtmak için yeterli olmalıdır ve girdi ve çıktı sayısındaki her artış, KVB'lerindeki artışa eşlik eder. Girdideki her artışla birlikte, üretim miktarlarında bir artış olacaktır.

Girdi ve çıktı gruplarını değiştirirken, etkin sınırdaki KVB'lerinin bir kısmının veya tamamının değişimini gözlemleyebiliriz, çünkü bu gruplar arasında herhangi bir değişiklik yapıldığında etkin sınır üzerindeki etkin birim etkin olmayan bir birime değiştirilebilir.

Girdi ve çıktı seçerken dikkat edilmesi gereken diğer noktalar ise, bunlar arasındaki korelasyona bakmaktır. İki girdi arasında tam ve güçlü bir korelasyon varsa, iki girdiden biri KVB'lerinin etkinlik değerlerini değiştirmeden formdan çıkarılabilir ve aynısı çıktılar için de geçerlidir. Girdiler ve çıktılar arasındaki ilişkiye gelince, aralarındaki yüksek ve pozitif bir korelasyon varsa, ama birbirlerinin yerine kullanılamıyorsa, bunlardan birini modelden çıkarmak mümkündür. Bu durumda, bazı etkin olmayan birimlerin etkinlik değerleri azaltılacak, ama etkin olan birimler bu değişiklikten etkilenmeyecektir [54].

7.3. Analiz Ve Çalışma İçin Gerekli Verilerin Elde Edilmesi

Çalışmada analize dâhil edilen bankalara ait gerekli veriler Türkiye Bankalar Birliği (TBB) tarafından yayınlanan “Bankalarımız” adlı yayında yer alan finansal tablolardan alınmıştır.

Analizde fayda ve yüksek etkinlik sağlayan girdi ve çıktı değişkenleri seçildikten sonra, bir sonraki adım bu değişkenler için veri elde etmektir. Başarılı bir VZA uygulanabilmesi için, tüm KVB'lerine ait girdi ve çıktı verileri güvenilir olmalıdır [55].

KVB'lerinden bir birim eksik veriler içeriyorsa, analizden çıkarılabilir ve kalan birimler yanlış bir etkinlik değerine sahip olacak ve bu etkinlik değeri olması gerekenden daha yüksek olacaktır. Bu nedenle, analizin doğru olması için amaçlanan, mevcut ve uygun veriler seçilmelidir.

Eksik verilerden oluşan analiz sonuçları, birimler hakkında doğru bir açıklama yapamamaktadır. Bu nedenle, eksik veri sorununa bir çözüm bulunmalıdır. Örneğin, verileri eksik olan girdi ve çıktılar, verilere erişilebilen girdi ve çıktılarla değiştirerek ve bu veriler en iyi üretim sürecini oluşturur. Bu çözümle analizden çıkarılacak KVB korunmuş olur.

Verilerin güvenilirliğine gelince, güvenilir olduğundan ve herhangi bir değişiklik olmadığından emin olunmalıdır. Güvenilirlik, veri edinmenin önemi kadar önemlidir, çünkü verilerin güvenilirliği, ilgili KVB'nin etkinliğini etkiler ve bu etkiyi diğer birimler üzerinde genişletir ve etkinliklerinin değerini yanlış ve tartışmalı kılar [55].

7.4. VZA Modelleri Ve Programları

Uygun girdi ve çıktı kombinasyonlarını ve KVB'lerini belirledikten sonra, etkinlik analizi için uygun modeli seçme aşamasına geçilir. VZA'da iki temel modelin varlığı söz konusudur. Bunlardan ilki 1978'de önerilen ölçeğe göre sabit getiri (CCR) modelidir. İkincisi ise 1984'te önerilen ölçeğe göre değişken getiri (BCC) modelidir. Ölçeğe göre sabit getiri yani, girdideki herhangi bir artış varsa, çıktıda da aynı miktarda artış olacaktır. Ancak ölçeğe göre değişken getiri modelinde ise, girdide bir artış varsa, çıktıda girdi artışının miktarından daha az veya daha fazla bir artış ya da azalış olacaktır. Bahsedilen CCR ve BCC modelleri iki ana gruba ayrılmaktadır. Birinci grup girdi yönlü olup girdiyi en aza indirmeyi amaçlarken, ikinci grup ise çıktı yönlü olup çıktıyı mümkün olduğunca arttırmayı hedeflemektedir. Girdi ve çıktı yönlü modeller kesirli, doğrusal ve zarflama modelleri içermektedir.

Araştırmacı, problemin koşullarına göre eğer KVB'lerinin performansının işlem ölçeğinden etkilenmemesi durumunda, ölçeğe göre sabit getiri modeli seçmek olasıdır. Aksi takdirde ölçeğe göre değişken getiri modeli seçimi daha uygundur. Ancak analiz için seçilen girdi yönlü model veya çıktı yönlü model için araştırmacı bu şartları göz önünde bulundurmalıdır.

Girdi yönlü ya da çıktı yönlü modeli seçmek için dikkate alınması gereken husus girdi, çıktıdan daha az esnek ise, girdinin kontrol edilemeyeceği anlamına gelir, çıktı yönlü modelinin kullanılması en uygun olur ve eğer çıktılar kontrol edilemezse ve esnek değilse, girdi yönlü modelini kullanmak daha uygun olur [56].

Etkinlik ve VZA ölçümü temel olarak doğrusal programlamaya bağlı olduğundan, LINGO, GAMS, QSB, STORM gibi programları doğrusal programlama çözümleri bulmak için kullanmak mümkündür. Ancak, teknolojinin gelişmesiyle birlikte, VZA için yalnızca EMS, IDEAS, DEAP ve ETAKS gibi programlar ortaya çıkmıştır. Bu programlar ayrıntılı ve açık raporlar hazırlama olanağına sahip olup üzerinde çalışmak daha önce bahsedilen programlar üzerinde çalışmaktan çok daha kolaydır. Ayrıca bu programlar Windows işletim sistemi altında

çalışabilmektedir. Bu tür yazılım paketleri gün geçtikçe artmakta ve bu artış, VZA'nın yaygın şekilde kullanıldığını ve bu analizlerin yaşamda artan önemini göstermektedir [57].

7.5. Etkin Ve Etkin Olmayan KVB'lerinin Tanımı

Analiz ve karşılaştırma için KVB'lerini, girdi ve çıktıları belirledikten sonra verilerin güvenilirliği doğrulanmaktadır. Ardından, etkinliği ölçecek olan analist, çalışma ortamı için en uygun VZA modelini seçer, seçilen birimlerin etkinlik değerlerini hesaplar ve etkin ve etkin olmayan birimleri belirler.

Her KVB için özel bir doğrusal programlama modeli oluşturulur ve bu birimler bu doğrusal programlama modelini teker teker çözerek incelenmektedir. Daha sonra en uygun çözüm kümeleri mevcut veriler ışığında seçilir ve hangi KVB'lerinin etkin olduğu ve hangilerinin etkin olmadığı tanımlanmaktadır.

Bir KVB'nin, yalnızca diğer KVB'leri, bu birimin herhangi bir girdi veya çıktının kullanılmasında etkin olmadığına dair bir kanıt sağlamazsa %100 nispi etkinliğe ulaştığı kabul edilir.

KVB'lerinin etkinlik skorları her birim için ayrı ayrı hesaplanır ve 0 ile 1 yada %100 değeri arasında olan bu skorlar aracılığıyla etkin birimleri ve etkin olmayan birimler belirlenir. Etkin birimler 1 skoruna sahip olmalı ve en iyi kombinasyonu oluşturmalıdır. Etkinlik skoru 1'den küçük KVB'leri etkin değildir. Bu birimlerinin göreceli etkinlik değerleri, sınırlara uzaklıklarını temsil eder [54].

7.6. Referans Kümelerin Belirlenmesi

Tüm KVB'lerini birbirleriyle karşılaştırarak ve her bir birim için özel bir doğrusal programı çözerek, etkin ve etkin olmayan KVB'leri bulunur. Bu sebeple, etkin olmayan KVB'leri, görece etkin birimler tarafından uygulanan yöntemler uygulanarak, etkin birimlerle aynı düzeyde etkinlik skoruna sahip olmalıdır. Buna dayanarak, etkin bir biriminin varlığı, görece etkin

olmayan bir KVB'nin, etkin birimlerle aynı girdi ve çıktı değişkenlerini kullanarak daha iyi üretim elde edebileceğinin kanıtıdır [58].

Referans kümesi, yalnızca etkin KVB'lerinden oluşan bir kümedir. Bu küme genellikle etkinlik sınırındadır. Çünkü bu gruptaki her birimin etkinlik skoru 1'e eşittir. VZA'de, her etkin olmayan birim için bir referans kümesi belirlenir ve bu şekilde etkin birimler etkin olmayan birimlere belirli bir yoğunluk değerleri ile referans gösterilirler. Etkin birimlerinin oluşturduğu referans kümesinde referans olarak birimlerin gücü ve dayanıklılığı, etkin olmayan birimlerinin kaç kez referans gösterildiğine bağlıdır [59].

Referans kümesindeki etkin KVB'leri daha çok referans gösterilen birimi global lider (global leader) olarak tanımlanmaktadır. Açıkçası, bu bilgiler KVB'lerinin yöneticisine, özellikle de piyasadaki varlığını konumlandırmada büyük faydalar sağlamaktadır [60].

7.7. Etkin Olmayan KVB'ler İçin Gerekli İyileştirmelerin Hesaplanması

Bu adım, VZA uygulamasında en önemli bir adımdır. Çünkü birimleri etkin olmayan durumdan etkin duruma dönüştürmek için gereken iyileştirmeleri hesaplanmaktadır. Etkin olmayan birimlerin performansının iyileştirilmesi süreci, VZA'nde en önemli avantajlardan ve güçlü noktalardan biridir. Çünkü değerlendirme altındaki kurumların etkinlik düzeyini yükseltir ve böylece diğer kurumlar arasındaki rekabet düzeyini artırır.

Çalışmanın uygun analizinden sonra elde edilen çözüm kümesinden yararlanılarak, etkin olmayan birimi etkin hale getirmek için alınacak önleyici tedbirler hakkında bilgi edinilir.

Analiz ve hesaplamalarla elde edilen etkin birimler mevcut girdileri ve çıktıları kullandığından, bu etkin olmayan birimlerin de aynı girdileri ve çıktıları kullanabileceği ve etkin olabileceği anlamına gelir. Bununla birlikte, pratikte bu her zaman mümkün değildir. Çünkü etkin olmayan birimler kontrol edilemeyen kısıtlamalara veya girdilere sahip olabilir. Bu durumda, bu birimi iyileştirme çabaları boşunadır.

Referans grubundaki etkin birimlerinin girdileri ve çıktıları dikkate alınarak etkin olmayan birimler iyileştirilir. Başka bir deyişle, etkin olmayan birimler, kendilerine yakın etkin birimlere benzetilmeye çalışılır. Etkin olmayan birimler, etkin olmak için girdilerinde veya çıktılarında ne kadar değişiklik yapmaları gerektiğini belirleyerek de iyileştirilebilir [61].

7.8. Analizin Nihai Sonuçlarının Değerlendirilmesi

VZA uygulamasının son aşaması olan değerlendirme aşamasında kurum için önemli bir aşamadır. Çünkü bu aşama kurumun genel durumu hakkında değerlendirmeler verir ve her KVB ile ilgili girdi ve çıktılar hakkında ayrıntılı bilgi vermektedir. Bu değerlendirmeler kullanılarak, daha önce bilinmeyen ve piyasalarda daha yüksek seviyelerde kurumsallaşmaya yol açan temel çözümler belirlenebilir [61,62].

Kısacası, VZA'nın etkinliği ölçülerek elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- Etkin olan KVB'leri belirlenir.
- Etkin olmayan KVB'leri belirlenir.
- Etkin olmayan KVB'leri tarafından boşa harcanan kaynakların miktarı elde edilir.
- Mevcut girdi seviyeleri ve etkin olmayan KVB'lerinin üretmesi gereken üretim seviyesi elde edilir. (çıktılarını ne kadar artırmaları gerektiğini).
- Etkin olmayan birimler için referans grubunu oluşturan etkin birimler belirlenir.
- Etkin sınırı oluşturan birimler belirlenir ve bu birimler genel olarak mümkün olduğu kadar çok çıktı üretmek için mümkün olduğunca az girdi kullanır [64].
- Bu sınırı bir referans olarak kabul eder ve etkin olmayan KVB'lerinin bu sınıra olan mesafesini radyal bir Şekilde ölçer.

Kontrol edilemeyen unsurlar veya kısıtlamalar nedeniyle birimlerin seviyesini artıran belirli sonuçlar elde edilmese bile, VZA uygulamasıyla elde edilen bilgileri anlamak ve bu bilgileri gelecekteki araştırma ve iyileştirmelerde kullanmak önemlidir [63].

8. LİTERATÜR TARAMASI

Literatürde bankaların etkinliğini değerlendiren birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalarda kullanılan yöntem, çalışma alanı ve seçilen girdi ve çıktı değişkenleri kısaca Çizelge 8.1.'de özetlenmiştir.

Çizelge 8.1. Literatür taraması

Araştırmacı	Yöntem	Çalışma alanı	Girdiler	Çıktılar
Atan (2003),	CCR modeli.	1999-2001 döneminde Türkiye'de 44 ticari bankanın etkinliği ölçülmüştür.	Mevduat. Mevduat dışı kaynaklar. Özkaynaklar. Faiz giderleri. Faiz dışı giderler. Şube sayısı. Personel sayısı .	Toplam krediler.
Chen ve ark.(2005),	BCC modeli	1993-2003 döneminde Çin bankacılık sektöründeki 43 bankanın etkinliğinin ölçülmesi	Faiz giderleri. Faiz dışı giderler. Mevduata ödenen faizler. Sermayenin maliyeti.	Krediler. Mevduatlar. Faiz dışı gelirler.

Çizelge 8.1. (Devam) Literatür taraması

Araştırmacı	Yöntem	Çalışma alanı	Girdiler	Çıktılar
Önal ve ark (2006),	Pencere analizi.	Türk bankacılık sektörünü verimlilik açısından incelemektir. Bu çalışmada, 1980 ve 2004 yılları arasında uygulanmıştır.	Mevduat. Faiz giderleri. Faiz dışı giderler.	Faiz giderleri. Krediler. Faiz gelirleri. Faiz dışı gelirler.
Sufian (2007),	BCC modeli.	2001-2005 yılları arasında Malezya İslami bankacılık sektörünün performansını ölçmek için uygulanmıştır.	Takipteki krediler. Toplam mevduat.	Toplam krediler. Satılmaya hazır finansal varlıklar.
Lin ve ark. (2009),	CCR ve BCC modeli	2006 yılında Tayvan'da belirli bir bankanın 117 şubesinin performanslarını değerlendirmiştir.	Çalışan sayısı. Faiz giderleri. Toplam mevduat. Mevduat kontrolü.	Krediler. Faiz geliri. Faaliyet gelirleri. Kâr.
Usman ve ark (2010),	CCR modeli.	Pakistan'da faaliyet gösteren bir ticari bankanın 2001 - 2008 dönemi.	Sabit varlıkları çalıştırma. Mevduat. Çalışan sayısı. Ödenecek faturalar. Finansal kurumlardan borç alma.	Finansal kurumlara borç verme. Yatırım. Gelişmeler.

Çizelge 8.1. (Devam) Literatür taraması

Araştırmacı	Yöntem	Çalışma alanı	Girdiler	Çıktılar
Budak (2011),	CCR modeli	2008 ile 2010 yıllarında 22 bankanın (kamu, özel ve yabancı) etkinliği hesaplanmış	Şube sayısı. Personel sayısı. Faiz ve faiz dışı giderler toplamı.	Toplam krediler. Faiz ve faiz dışı gelirler toplamı. Net kâr. Toplam mevduat.
Uysal ve ark.(2012),	CCR ve BCC modeli.	Türk ticari bankalar ile katılım bankalar arasındaki faaliyet düzeyi 2005 ve 2010 yılları arasında karşılaştırılmıştır.	Personel sayısı. Sermaye. Toplam aktifler.	Net kar Toplam mevduat/Toplam fonlar. Toplam krediler/ kullanılan fonlar.
Koçyiğit (2013),	CCR ve BCC modeli	2006-2010 yılları arasında 13 Türk mevduat bankalarının faaliyetlerinin etkinliğinin ölçülmesi.	Faiz geliri. Net ücret ve komisyon gelirleri. Diğer faaliyet gelirleri.	Faiz gideri . Kredi ve diğer alacaklar değer düşüklüğü karşılığı. Diğer faaliyet giderleri.

Çizelge 8.1. (Devam) Literatür taraması

Araştırmacı	Yöntem	Çalışma alanı	Girdiler	Çıktılar
Řepková (2014),	Pencere analizi.	2003-2012 döneminde Çek bankacılık sektörünün etkinliğini incelenmiştir.	Mevduat. İşgücü.	Krediler. Net faiz gelirleri.
Dutta ve ark.(2014),	CCR ve BCC modeli.	Hindistan yerel bankacılık sektöründeki bankaların nispi etkinliğini, 2008-2017 döneminde ölçülmüştür.	Toplam varlık. Toplam mevduat.	Gelişmeler. Faiz geliri. Toplam gelir. Faaliyet karı.
Gayval ve Bajaj (2015),	BCC modeli.	2011-2012 döneminde 19 Hint ticari bankanın etkinlik ölçümü yapılmıştır.	Faiz giderleri. Faaliyet giderleri.	Faiz gelirleri.
Avcı ve ark. (2016),	CCR ve BCC modeli.	21 Türk bankacılık sektöründeki 1998-2014 arası yılların etkinliği ölçülmüştür.	Mevduat. Şube sayısı. Personel sayısı.	Toplam krediler.

Çizelge 8.1. (Devam) Literatür taraması

Araştırmacı	Yöntem	Çalışma alanı	Girdiler	Çıktılar
Özel ve ark (2017),	CCR modeli	2013-2015 döneminde Türkiye'de 16 ticari bankanın etkinliği ölçülmüştür	Toplam mevduat/toplam aktifler. Faiz giderleri/toplam aktifler. Diğer faaliyet giderleri/toplam aktifler.	Toplam krediler. Alacaklar/toplam aktifler. Faiz gelirleri/toplam aktifler.
Kimura ve ark (2018),	CCR ve BCC modeli	2012-2016 döneminde 37 Brezilya bankası değerlendirmektedir.	Sabit varlıklar. Toplam mevduat. Personel giderleri.	Toplam kredi.

9. UYGULAMA

Bu çalışmada, Türkiye’deki bankaların 2008 ile 2017 yılları arasındaki verilere ait 15 girdi ve çıktı değişken kullanılarak 3 farklı model uygulanmıştır. Analizler EMS (Efficiency Measurement System) [78] programı yardımı ile yapılmıştır.

Bu bölümde, her bir bankanın performansını farklı girdi ve çıktılar seçilerek uygulanan üç farklı model (Bu üç model, her bankanın ana ve önemli dayanaklarından biridir) için etkin ve etkin olmayan birimler saptanmaktadır. Etkin olmayan KVB’nin etkin olması için etkin KVB’ler tarafından örnek alınacak referans kümesi tanımlanmaktadır.

Birinci model, bankaların mevduat cinsinden performansını göstermektedir. İkinci model, bankaların kredi cinsinden performansını ve üçüncü model ise bankaların kârlılık açısından performansını yansıtmaktadır. Ek olarak, önceki üç modelin ortalama etkinliğini yansıtan dördüncü bir model de bulunmaktadır. Üç modelin etkinliğini analiz etmek için kullanılan 15 değişken yardımıyla elde edilen sonuçlar ile hangi modelde bankanın etkinliğinin daha yüksek olduğunu belirlenebilir. Bir biriminin zaman içindeki performansını ölçmek için ise üçüncü model olan kar modeli’ne pencere (window) analizi uygulanmıştır.

9.1. Araştırmanın Önemi

Araştırmanın önemi, bankaların göreceli etkinlik skorlarını belirlemek için her bankanın etkinliğini aynı şartlar altında diğer bankalara göre incelenmesidir. Bu nedenle, bu araştırma yöneticiler için oldukça önemlidir. Çünkü yüksek performanslı bir kazanıma sahip olma sorumluluğu tamamen onlara aittir. Daha yüksek performans seviyelerine ulaşmak ve gerekli iyileştirmeleri yapmak için mevcut performans seviyelerini ölçmeleri gerekmektedir. Öte yandan, bu araştırma ilgilenen yatırımcıların bu bankalarla iş yaparken en iyi kararı vermelerine de yardımcı olmaktadır. VZA sonuçları, bankaların performansının iyileştirilmesinde ve kararların alınmasında ilk adım olarak kullanılabilir.

9.2. Çalışmaya Dahil Karar Verme Birimleri

Bu çalışmada 3'ü genel, 9'u özel ve 8'i yabancı olan Türkiye'de faaliyet gösteren 20 banka KVB olarak alınmıştır. Seçilen KVB'leri homojen olmalı ve her biri analizde kullanılması gereken girdi ve çıktı değişkenlerini içermelidir. Çizelge 9.1'de araştırmaya dahil olan bankaları ve türleri gösterilmektedir.

Çizelge 9.1. Karar verme birimleri

Sıra No	Bankalar	Kısaltması	Banka Türü
1	Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası	Ziraat Bankası	Kamu Sermayeli Bankalar
2	Türkiye Halk Bankası	Halkbank	
3	Türkiye Vakıflar Bankası	VakıBank	
4	Akbank	Akbank	Özel Sermayeli Bankalar
5	Alternatifbank	Alternatif	
6	Anadolubank	Anadolu	
7	Şekerbank	Şekerbank	
8	Türk Ekonomi Bankası	TEB	
9	Turkish Bank	Turkish Bank	
10	Türkiye İş Bankası	İş Bankası	
11	Yapı ve Kredi Bankası	Yapı Kredi	
12	Türkiye Garanti Bankası	Garanti	
13	Arap Türk Bankası	A&T Bank	Yabancı Sermayeli Bankalar
14	Citibank	Citibank	
15	HSBC Bank	HSBC	
16	Société Générale Bank	Société Générale	
17	ING Bank	ING	
18	Turkland Bank	Turkland	
19	Denizbank	Denizbank	
20	QNB Finansbank	QNB	

9.3. Çalışmaya Dâhil Bankalar Hakkında Kısa Bir Bilgi

9.3.1. Ziraat Bankası

Banka, 1863 yılında Beyrut'ta Ahmed Şafak Mithat Paşa tarafından kurulmuştur. 1923 yılında banka şubelerinin ve fonlarının sayısı 110'dan 300'e yükselmiştir. Bu dönemde bankaya yaklaşık 2 milyon TL sermaye sağlanarak banka kredi vermeye başlamıştır. Ayrıca 1981 yılında, Türkiye'de Ziraat Bankası Bankası Müzesi kurulmuştur. Bugün de Ziraat Bankası Bankası, geçmişte olduğu gibi bankacılık sektörünün bir parçasıdır. Bankanın hizmetlerinin çeşitliliği, piyasadaki benzersiz uzmanlığı ve güçlü finansal yapısı Ziraat Bankası Bankası'nın büyümesinin ve devam etmesinin sebeplerindendir [79].

9.3.2. Türkiye Vakıflar Bankası

Vakıflar Bankasının kuruluşu 11 Ocak 1954 olarak kabul edilmektedir. Vakıflar Bankası, aktif büyüklüğü açısından diğer bankalarla karşılaştırıldığında Türkiye'nin en büyük yedinci bankasıdır. Vakıflar Bankası, bireysel ve kurumsal müşterilerine ülke genelinde yayılmış 900'den fazla şubesiyle hizmet vermektedir. Banka, kuruluşundan bu yana ülke ekonomisinin ve dünya ekonomisinin büyümesine, gelişmesine ve entegrasyonuna katkıda bulunmak amacıyla faaliyetlerini sürdürmektedir[80].

9.3.3. Halk Bankası

Halk Bankası 1933 yılında kurulmuş olup 1938 yılında hizmet vermeye başlamıştır. 1938 yılında da kredi veren şubeler açmıştır. Türkiye'nin üçüncü büyük devlet bankasıdır ve Türkiye'de çok sayıda şubeye ve ATM'ye sahiptir. Bankacılık hizmetlerini Türkiye genelinde 1964 yılında yaygınlaştırmıştır. Ancak Halk Bankası 2002 yılında iflasın eşiğine gelmiştir. 2013 yılında ise mülkiyet bakımından Türkiye devletinin yedinci bankası olmuştur ve 128.480 milyon TL aktif büyüklüğü ile dünyanın en büyük bankaları arasında 159. sırada yer almıştır. Şu anda bankanın 891 şubesi ile 15 milyondan fazla çalışanı bulunmaktadır ve Türkiye'de altıncı büyük bankadır. [81].

9.3.4. İş Bankası

Türkiye İş Bankası, Türkiye'nin en büyük bankasıdır. İş Bankası, "Dünyanın En Büyük 1000 Bankası" anketinde 96. sırada, 2015 yılında Forbes Global 2000 listesinde ise 447. sırada yer almıştır. İş Bankası, yurt içindeki 1.354 şubesiyle Türkiye'deki en büyük şube ağlarından birisine sahiptir. İş Bankası'nın uluslararası ağı da Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde on altı, Irak, Kosova ve Birleşik Krallık'ta iki, Bahreyn, Kahire ve Şanghay'da birer şubeden oluşmaktadır. İş Bankası'nın Alman bankacılık iştiraki (İşbank GmbH) Almanya'da 13, Hollanda, Fransa, İsviçre ve Bulgaristan'da birer şubeye ve Rus bankacılık iştiraki (JSC İşbank) Rusya'da 11 şubeye sahiptir. Gürcistan'da da (JSC İşbank Gürcistan) Tiflis ve Batum'da şubeleri bulunan bir bağlı ortaklık bulunmaktadır [82].

9.3.5. Akbank

Akbank, 30 Ocak 1948 tarihinde Adana'da özel bir ticari banka olarak kurulmuştur. Akbank ilk şubesini 14 Temmuz 1950'de İstanbul Sirkeci'de kurmuştur. Kurum, 1954 yılında merkez ofisini İstanbul'a taşıdıktan sonra şube sayısını hızla artırmıştır. 1948 yılında kurulan banka 2017 yılı itibariyle yaklaşık 13,7 milyar TL gelir elde etmiştir. Akbank, "Brand Finance - Banking 500, 2018" raporuna göre üst üste yedi kez "Türkiye'nin En Değerli Bankacılık Markası" seçilmiştir. Akbank ayrıca, en değerli küresel bankacılık markalarını içeren raporda 126. sırada yer alarak önemli başarılar elde etmiştir. Akbank'ın 800'den fazla şubesi, yaklaşık 14.000 çalışanı ve 4.550 ATM'ye sahip bir yurtiçi dağıtım ağına sahiptir. Akbank, Almanya'daki bağlı ortaklıkları (Akbank A.G.) ve Malta'daki bir şubesi aracılığıyla yurtdışında da faaliyet göstermektedir. Akbank, kredi hacmi açısından Türkiye'nin en büyük bankalarından birisidir [83].

9.3.6. Alternatif Bank

Eskiden ABank olarak bilinen Alternatif Bank, merkezi İstanbul'da olan bir Türk bankasıdır. Banka 1991 yılında Doğan Grup tarafından kurulmuştur ve 1992 yılında bankacılık faaliyetlerine başlamıştır. Bankanın Türkiye genelinde 65 şubesi bulunmaktadır ve Türkiye

dışında şubesi mevcut değildir. Şubeler, ülke ekonomisinin % 75'ine sahip olan bölgelere göre dağıtılmıştır. Bankacılık sektöründe 24 yılını tamamlayan Alternatif Bank, Katar'ın önde gelen bankalarından olan The Commercial Bank'ın (Q.S.C) önemli bir yan kuruluşudur [84].

9.3.7. Anadolubank

Anadolubank özel bir banka olup 11 Nisan 1997 tarihinde HABAŞ gurubu tarafından kurulmuştur. 25 Ağustos 1997 yılında bankanın faaliyetine izni verilmiş ve 27 Eylül 1997 yılında aktifleşmiştir. Anadolubank, gün geçtikçe sermasını ve ülke genelindeki şube ağlarını arttırmaktadır. Bankacılık faaliyetlerine üç şubeyle başlayan banka, şu anda 99 şubesi ve toplam 2.046 çalışanı ile faaliyet göstermektedir. Anadolubank, müşterilerine her türlü hizmeti sunabilmek için müşteri ihtiyaçlarını analiz ederek değişiklikleri daha iyi takip edip gelişimine yönelik çalışmalarını sürdürmektedir [85].

9.3.8. Şekerbank

Şekerbank, 1953 yılında şeker pancarı üreticilerinin finansal ihtiyaçlarını karşılamak için Eskişehir'de Pancar Kooperatif Bankası olarak kurulmuştur. Bankanın 1956'da Ankara'ya taşınmasıyla adı da “Şekerbank” olarak değiştirilmiştir. Şekerbank, 1993 yılından beri hizmetlerini özel bir banka olarak sunmaktadır ve 1997 yılında hisse senetleri halka açılmıştır. Bankanın merkezi 2004 yılında İstanbul'a taşınmıştır. Şekerbank'ın 302 şubesi, Türkiye genelinde 11 bölge müdürlüğü ve 1 yurtdışı acentesi bulunmaktadır [86].

9.3.9. Türk Ekonomi Bankası

Türk Ekonomi Bankası'nın kısaltması olan TEB, 1927 yılında İzmit'te Kocaeli Bankası adı altında bölgesel bir banka olarak özel yatırımcılar tarafından kurulan Türkiye'nin en köklü finans bankalarından birisidir. 1982 yılında adını Türk Ekonomi Bankası olarak değiştiren banka Çolakoğlu Grup tarafından satın alınmıştır. Bu tarihten beri, TEB Bankası hızlı bir şekilde genişlemiştir ve şu an 541 şube ile hizmet vermektedir. TEB'in ayrıca Türkiye dışında Hollanda ve Kosova'da olmak üzere iki şubesi bulunmaktadır [87].

9.3.10. Turkish Bank

Türk Banka Grubu, 1901 yılında Kıbrıslı Lefkoşa Tasarruf Kutusu ismiyle yerel esnaflara sermaye ve finansal destek sağlayarak işletmelere yardımcı olmak amacıyla kurulan bir bankacılık şirkettir. Banka, Hacı İbrahim Efendi tarafından yönetilmiştir. 1925'te bir tasarruf bankasına dönüştürülmüş ve 1974'te (Türk Bankası /Turkish Bank olarak) Londra'da şubeler açmıştır. Daha sonra Türkiye'deki ilk şubesini 1982 yılında açmıştır. Turkish Bank, 1993'te ilk kredi kartlarını çıkarmıştır. Türkiye'deki ikinci şube 1988 yılında İzmir'de faaliyete geçmiştir. 1989 yılında da Mersin ve Ankara'da iki şube daha açılmıştır [88].

9.3.11. Yapı ve Kredi Bankası

Yapı ve Kredi Bankası Türkiye'deki ilk ulusal ticari bankalardan birisidir ve varlık büyüklüğüne göre Türkiye'deki dördüncü en büyük halka açık bankadır. 1944 yılında Kazım Taşkent tarafından kurulmuştur. Bankanın finansal hizmetler ağı, ülke genelinde 13 milyondan fazla müşteri ve 835 şubeden oluşmaktadır. Yapı ve Kredi Bankası 31 Aralık 2018 tarihindeki verilere göre toplam 373,4 milyar TL aktif büyüklüğü ile Türkiye'nin en büyük üçüncü özel bankasıdır [89].

9.3.12. Türkiye Garanti Bankası

Garanti Bankası, 1946 yılında Ankara'da kurulmuştur. Garanti Bankası, 21 Haziran 1946 Cuma günü Anafartalar Caddesi'nde ilk şubesini, ikinci şubesini ise İstanbul'daki Bankalar Caddesi'nde açmıştır. Garanti Bankası daha sonraki süreçlerde şube sayısını 7 yılda 22'ye çıkarmıştır. 1950 yılında ise ana ofis, İstanbul'daki Sirkeci Yeni Postane Caddesi'ndeki binasına taşınmıştır. Garanti Bankası, 31 Mart 2013 tarihi itibarıyla 104,1 milyar dolar aktifi ile Türkiye'nin en büyük ikinci özel bankasıdır. Banka; 936 yerel şube, ve Kıbrıs'ta altı, biri Lüksemburg'da ve biri Malta'daki yurt dışı şubeleri ile on iki milyon müşteriye hizmet vermektedir [90].

9.3.13. Arap ve Türk Bankası

A&T Bank, 1977 yılında Arap Türk Bankası olarak kuruldu. Türkiye ile Ortadoğu ve Kuzey Afrika arasındaki ticarete uzmanlaşmış ilk Türk bankasıdır. Kuruluşun amacı, iki taraf arasında bir köprü görevi görmek ve bu bölgedeki ticareti arttırmak için ticari ilişkileri desteklemek. 2016 yılı itibarıyla Türkiye’de 7 şubesi bulunmaktadır. 30 Eylül 2011 itibari ile bankanın 5 ilde toplam 250 çalışanı ve 6 şubesi bulunmaktadır. Arap ve türk bank şubeleri: İstanbul merkez şubesi, İstanbul kozyatağı şubesi, Ankara şubesi, Kayseri şubesi, Konya şubesi ve Gaziantep şubesi [91].

9.3.14. Citibank

Citibank, 16 Haziran 1812 yılında New York Şehir Bankası olarak kurulmuştur ve daha sonra New York'un İlk Ulusal Şehir Bankası olmuştur. Banka, ABD’de 723 şube ve Meksika’da 1494 şube olmak üzere toplam 19 ülkede 2649 şubeye sahiptir. Banka, Türkiye’deki faaliyetlerine 1975 yılında kurumsal bankacılık hizmetleriyle başlamıştır ve 1981’de şube statüsündeki faaliyetleriyle çalışmalarına devam etmiştir 1998 yılında ticari bankacılık alanında yer almaya başlayan Citibank, kurumsal müşterilere kredi, dış ticaret finansmanı, hazine ürünleri, kurumsal finansman ve nakit yönetimi sağlamaktadır [92].

9.3.15. HSBC Banka

HSBC bir İngiliz bankasıdır ve finansal hizmetler sağlamaktadır. 2018 yılı verilerine göre dünyanın en büyük yedinci bankasıdır ve toplam varlığı olan 2,558 trilyon ABD doları ile Avrupa’nın en büyük bankasıdır. HSBC bankası Türkiye pazarına girdiği 1990 yılından beri Türkiye’nin en büyük beşinci yabancı bankası olmuştur. HSBC 1999 senesi itibarıyla Türkiye’de sürekli büyüyen bir banka olmakla bugün 3,5 milyon müşterisine 311 şubesi ile hizmet vermektedir [93].

9.3.16. Soci  t   G  n  rale Bank

Soci  t   G  n  rale, genellikle "SocGen" olarak adlandırılan, Fransa merkezli bir Fransız finansal hizmetler bankasıdır. Soci  t   G  n  rale, Fransa'daki en eski bankalardan biridir. 1864 yılında kurulan, Fransa'da ticaret ve sanayinin gelişimini destekleyen genel bankadır. Ocak 2008'de, banka   alışanlarından biri tarafından finansal krize neden olan 7 milyar dolarlık bir dolandırıcılığa maruz kalmıştır. T  rkiye'de 21 Nisan 1989 tarihinde şube a mıştır. Bu banka, T  rkiye'de faaliyet g  steren   nemli bir yabancı bankadır [94].

9.3.17. ING Bank

2012 yılında kurulan ING Bank, k  resel sistemik   neme sahip bankalar listesinde yer almaktadır. ING,   nde gelen en   nemli 11 Avrupa bankasının ortak konsorsiyumudur. Banka, 2018 yılında 40'tan fazla   lkede 38,4 milyon m  şteriyeye hizmet vermiştir. ING Bank 7 Temmuz 2008 yılında T  rkiye'de bireysel ve kurumsal m  şterilere birinci sınıf finansal hizmetler sunmaya başlamıştır. O zamandan beri ING, dijitalleşmeyi ve yeniliği stratejisinin temeli olarak bankacılık sekt  r  nde   nemli bir adım atmıştır [95].

9.3.18. Turkland Bank

TBank (eski adı Aspis Bank) Yunanistan'da kurulan ticari bir bankadır. Bank, 20 Temmuz 2010 tarihinde Turkland bank / TBank olarak isimlendirilmiştir. Banka, 1985 yılında İstanbul'da Bahreyn ve Kuveyt Bankası'nın bir şubesi olarak kurulmuştur. 1991'de ise Bahreyn ve Kuveyt Bankası adı altında bağımsız bir kurum olarak varlığını s  rd  rm  şt  r. Banka 21 ilde faaliyet g  stermektedir ve kurulduğu yer olan İstanbul'da 13 şubesi bulunmaktadır. Bu bankanın şube sayısı 2009 yılında on altı şube iken bu sayı 2012 yılında 27'ye, 2015'te ise 45 sayısına y  kselmiştir [96].

9.3.19. Denizbank

DenizBank, Türkiye'deki yabancı bankalardan birisidir. DenizBank, 1938 yılında, Türk denizcilik endüstrisinin finanse edilmesine yardımcı olmak üzere bir devlet bankası (Denizcilik Bankası) olarak kurulmuştur. Çalışmalar o yıl ağustos ayında başlamış ve banka ertesi ay Karaköy'deki yeni merkezine taşınmış bununla birlikte ilk 13 şubesini açmıştır. 2019 yılında toplam aktifler 206.512 milyon TL, yurtiçi ve yurtdışındaki şube sayısı 752 ve müşteri sayısı 13.5 milyon olarak gerçekleşmiştir [97].

9.3.20. Finansbank

1987 yılında Türkiye'nin önde gelen bankacısı Hüsni Özyeğin tarafından 4 milyon sermaye ile kurulmuştur. 3 Şubat 1990 tarihinde işlem görmeye başlamıştır. Finansbank, 2006 ve 2007 yıllarında bankacılık hizmetleri yaklaşımına verdiği önemin bir göstergesi olarak çalışmalarına hız vermiş ve bu iki yılda 203 şube açarak, bankacılık sektöründe en hızlı büyüyen banka haline gelmiştir. 30 Eylül 2015 tarihi itibarıyla, banka 647 şubesi ve 13 bin çalışanı ile faaliyet göstermektedir. 2016 yılında, Katar'da (Orta Doğu ve Afrika'daki en büyük banka) bulunan Doha merkezli QNB Grubu, Finansbank'ı satın almıştır. 2016 yılı Ekim ayından itibaren yeni banka adı QNB Finansbank olarak değiştirilmiştir [98].

9.4. Analizde Kullanılan Modelleri

9.4.1. Kredi performansı (Model 1)

Banka kredileri, bankanın gelirlerini elde etmek için kullandığı temel kaynak olup, krediler, bankalar için en çok kullanılan unsurdur, bu nedenle bankalar, banka kredilerine özel özen göstermektedir. Krediler ekonomide önemli bir rol oynamaktadır. Çünkü üretim kapasitesindeki artışı etkiler ve böylece, yüksek getiri sağlayan üretim projelerinde borç alınan para yatırılarak üretim artar. Dolayısıyla krediler, bankaların finansal kaynaklarını yatırım yapmalarını ve sabit olmalarını sağlamada en önemli yoldur.

Kredilerdeki artış, bankaların kredi vermede birçok riske maruz kalmasına rağmen, bankaların kredi performansı seviyelerinin artmasına katkıda bulunmasına rağmen hafif bir risk bile olmadan kredi vermek mümkün değildir. Bu nedenle, bankaların kredi riskini önlemek veya azaltmak için yüksek doğruluk oranına sahip bir politika geliştirilmesi gerekmektedir [99].

Bu modelde iki girdi ve üç çıktı kullanılmaktadır. Girdiler: takipteki kredi ve şube sayısı, çıktılar ise: toplam kredi, kredilerden alınan faiz ve tüketici konut kredileridir.

VZA uygulamasına ilişkin kurallara uymak için, girdi ve çıktı değişkenlerinin sayısının, aşağıdaki kurallara göre KVB sayısı ile uygun olması sağlanmalıdır.

İlk kural:

Örneklem büyüklüğü çıktı ile girdiyi çarpma sonucu eşit veya daha büyük olmalıdır.

$$(O \times I) \geq S; O:\text{çıkıtı}, I: \text{girdi}, S: \text{Örneklem büyüklüğü}$$

İkinci kural:

Örneklem büyüklüğü girdi ve çıktıların toplamından iki kat büyük veya eşit olmalıdır.

$$2(O \times I) \geq S$$

Bu kuralların analize dahil olan üç modelinin KVB'lerinde kontrol edildiğinden emin olunmalıdır.

Girdi sayısı: 2, çıktı sayısı: 3, Örneklem büyüklüğü: 20

$$\text{İlk kural: } (O \times I) = 3 \times 2 = 6 < 20 = S$$

$$\text{İkinci kural: } 2(O \times I) = 3(3 + 2) = 10 < 20 = S$$

Buradan girdi ve çıktı sayısının KVB'lerinin sayısı ile uyumlu olduğunu görülmektedir.

Model 1 için etkinlik skorlarının hesaplanması ve yorumlanması

Bu modelin KVB'lerinin etkinlik skorunu hesaplamak için çıktı yönlü CCR modeli kullanılmaktadır. Çıktı yönlü etkinlik skorunun hesaplanmasında, girdilerin sabit tutarak çıktı oranı arttırılmalıdır. Ölçeğe göre sabit getiri (CCR) varsayımları altında çıktı yönlü VZA sonucu elde edilen skorlar Çizelge 9.2'de sunulmuştur.

Çizelge 9.2. Model 1'a ait KVB'lerin etkinlik skorları

Banka adı	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ziraat Bankası	100,00	100,00	100,00	100,00	138,52	169,74	116,13	100,00	100,00	100,00
Halkbank	133,51	112,18	104,30	108,28	113,85	111,83	127,55	125,50	135,81	116,25
VakıfBank	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	108,81	126,04	158,46	131,13
Akbank	100,14	113,63	101,08	106,12	100,00	100,00	100,00	101,76	115,18	120,01
Alternatifbank	100,00	102,55	117,95	109,38	100,00	112,51	131,85	180,29	213,22	242,77
Anadolubank	100,00	100,00	106,15	114,10	118,65	143,58	159,83	169,64	134,24	112,86
Şekerbank	158,63	160,78	174,66	191,76	151,22	193,92	215,58	242,46	227,51	228,20
TEB	108,13	138,21	131,00	127,37	113,09	116,49	100,00	100,00	116,55	147,08
Turkish Bank	220,96	325,11	349,39	316,87	110,72	100,00	100,00	100,00	102,09	189,34
İş Bankası	125,28	115,57	115,09	120,89	109,20	120,19	100,00	106,07	120,92	125,93
Yapı Kredi	134,03	125,63	115,27	118,37	115,32	121,66	126,10	139,30	188,49	134,22
Garanti	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	104,20
A&T bank	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Citibank	100,00	100,00	100,00	100,00	106,18	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
HSBC	129,77	161,85	162,18	165,43	168,60	172,31	207,69	251,61	404,48	189,56
Société Générale	100,00	232,82	168,12	165,17	211,81	100,00	120,43	428,66	100,00	100,00
ING	107,62	101,74	100,00	104,94	117,99	125,77	116,71	110,63	134,65	145,87
Turkland	123,89	205,08	278,27	134,23	100,00	104,06	121,26	215,48	215,71	378,38
Denizbank	134,03	137,01	143,94	150,59	161,02	156,77	161,39	181,07	197,17	200,18
QNB	100,00	100,00	100,00	100,00	110,62	126,95	146,95	186,83	198,06	198,41

On yıl boyunca bankaların etkinliğini incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre: 2008 yılında 9 bankanın etkin olduğunu, 2009 yılında 7, 2010 yılında 7, 2011 yılında 6, 2012 yılında 6, 2013 yılında 7, 2014 yılında 7, 2015 yılında 6 , 2016 yılında 4 , 2017 yılında 4 bankanın etkin olduğu görülmektedir.

Ziraat Bankası, 2008-2011, 2013-2017 yıllarında etkindir ancak 2012-2014 yıllarında etkin değildir. Halkbank, Şekerbank, Yapı Kredi, HSBC ve Denizbank çalışma süresi boyunca etkin değildir. VakıfBank 2008-2013 yıllarda etkindir ancak 2011, 2014-2017 yıllarında etkin değildir. Akbank 2012-2014 yıllarda etkindir ancak 2008-2011, 2015-2017 yıllarında etkin değildir. Alternatifbank sadece 2008 ve 2012 yılları için etkin ancak 2009-2011 ve 2013-2017 yıllarda etkin değildir. Anadolubank, sadece 2008-2009 yıllarda etkin ancak 2010-2017 yıllarda etkin değildir. TEB, sadece 2014 ve 2015 yıllarında etkindir ancak 2008-2013, 2016-2017 yıllarda etkin değildir. Turkish Bank, sadece 2013-2015 yılında etkin ama 2008-2012, 2016-2017 yıllarda etkin değildir. İş Bankası sadece 2014 yılında etkindir ancak 2008-2013 ve 2015-2017 yıllarında etkin değildir. Garanti, 2008-2016 yıllarda etkindir ancak 2017 yılında etkin değildir. A&T Bank, çalışmanın bütün yıllarında etkin, Citibank, 2008-2011 ve 2013-2017 yıllarda etkindir ancak 2012 yılda etkin değildir. Société Générale, sadece, üç yıl 2008, 2013 ve 2017 yıllarında etkin ancak 2014-2016 yıllarda etkin değildir. ING sadece 2010 yılında etkin ancak 2008-2009 ve 2011-2017 yıllarda etkin değildir. Turkland, sadece 2012 yılında etkin ancak 2008-2011 ve 2013-2017 yıllarda etkin değildir. QNB , sadece 2008-2011 ancak 2012-2017 yıllarda etkin değildir.

Model 1 için etkin olmayan KVB'ler için referans kümesi

Çizelge 9.3. Model 1'in referans kümesi

KVB	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ziraat Bankası	5	9	9	6	4(1.35) 18(8.12))	4(0.77) 13(128.5))	9(13.31) 10(1.08)	2	13	13
Halkbank	5(1.31) 12(0.72)) 14(0.75))	1(0.07) 12(0.71)) 13(1.87))	12(0.68)) 20(0.25))	12(0.62)) 20(0.39))	5(0.78) 12(0.72)) 18(3.83))	12(0.88) 14(0.16)	12(0.81) 14(11.00))	12(0.78) 13(22.93)) 14(2.83)	1(0.30) 12(0.53) 14(11.86))	1(0.39) 14(39.97))
VakıfBank	0	0	0	0	2	1	12(0.77) 14(15.46))	12(0.81) 14(15.90))	1(0.13) 12(1.01) 14(5.63)	1(0.29) 14(58.70))
Akbank	6(3.93) 12(0.78))	1(0.22) 12(0.70)) 13(7.36))	1(0.32) 12(0.50)) 13(4.43))	1(0.18) 12(0.71)) 13(2.20))	10	6	2	1(0.04) 12(0.66) 13(25.03))	1(0.29) 12(0.30) 14(15.52))	1(0.34) 14(27.17))
Alternatif	3	12(0.05) 14(0.21))	12(0.05) 14(0.10)) 20(0.01))	12(0.03)) 14(0.23)) 20(0.05))	4	12(0.07) 14(0.49)	12(0.01) 13(5.25) 14(2.88)	8(0.03) 12(0.00) 14(5.41)	12(0.01) 13(0.67) 14(5.10)	1(0.03) 13(6.37) 14(2.40)
Anadolu	7	0	1(0.03) 17(0.17))	1(0.03) 12(0.05)) 13(0.64))	4(0.07) 18(0.84))	4(0.04) 9(1.53) 13(6.86)	9(0.67) 10(0.03) 13(7.57)	8(0.05) 13(10.94)) 14(0.66)	1(0.04) 13(4.68)	1(0.02) 14(2.03)
Şekerbank	6(2.18) 12(0.11))	1(0.11) 12(0.14))	1(0.05) 12(0.21))	12(0.27)) 20(0.05))	4(0.23) 18(1.75))	12(0.23) 13(11.22))	12(0.03) 13(37.84)) 14(1.67)	8 (0.08) 13(29.37)) 14(6.41)	1(0.02) 13(29.44)) 14(4.06)	1(0.14) 14(3.25)
TEB	1(0.09) 6(2.64) 12(0.02))	1(0.18) 12(0.12))	1(0.17) 12(0.11))	1(0.08) 12(0.43))	4(0.49) 12(0.00)) 18(1.40))	4(0.51) 9(1.93) 16(0.10)	0	8	1(0.24) 12(0.11) 14(2.31)	1(0.26) 14(6.78)
Türkish	1(0.01) 6(0.07) 16(0.68))	1(0.01) 13(1.36))	1(0.00) 12(0.00)) 13(2.35))	1(0.01) 13(1.14))	4(0.01)	2	2	0	1(0.00) 16(36.65))	1(0.01) 14(0.13)

Çizelge 9.3. (devam) Model 1'in referans kümesi

KVB	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
İş Bankası	5(8.37) 12(0.90))	1(0.12) 12(1.19))	1(0.07) 12(1.21))	12(1.27) 13(7.12)	4(0.42)1 2(0.54) 13(48.50)	4(0.76) 12(0.21)) 13(51.06)	2	1(0.34)1 2(0.43) 13(48.60))	1(0.65) 12(0.04) 14(21.34)	1(0.69)1 4(19.90)
Yapı Kredi	5(4.82) 12(0.88))	12(1.03)) 14(0.68))	1(0.04) 12(0.94))	12(0.87) 14(1.79) 20(0.09)	3(0.04) 5(3.69) 12(0.72)	12(0.85)) 14(12.58)	12(0.90) 14(12.44))	12(0.72) 14(36.39))	12(1.12) 14(28.74)	12(0.46) 14(61.19))
Garanti	10	11	12	13	8	10	10	10	10	4
A&T Banka	0	5	3	6	1	6	9	7	4	1
Citibank	1	3	1	2	5(0.47) 12(0.01)	6	9	12	12	16
HSBC	6(0.62) 12(0.40))	12(0.41)) 14(0.32))	12(0.23)) 20(0.27))	12(0.33) 20(0.06)	4(0.03) 12(0.26) 18(2.28)	12(0.28)) 14(4.46))	12(0.20) 13(8.69) 14(4.91)	8(0.38) 12(0.01) 14(9.02)	1(0.34) 16(4.62)	12(0.06) 14(3.73)
Société Générale	1	1(0.01) 13(0.14))	1 (0.01) 12(0.00))	12(0.01) 20(0.01)	4(0.00) 18(0.47)	1	13(0.65) 14(0.06)	8(0.00) 13(0.62) 14(0.20)	2	0
ING	1(0.10) 6(2.21) 12(0.09))	1(0.21) 12(0.04)) 20(0.11))	1	1(0.13) 12(0.15)	4(0.26) 12(0.04) 18(1.21)	4(0.24) 12(0.04)) 13(7.85))	4(0.29) 12(0.02) 13(0.47)	8(0.25) 12(0.17) 14(0.08)	1(0.08) 12(0.19) 1 (0.51)	12(0.26) 14(1.92)
Turkland	1(0.02) 12(0.00))	12(0.01)) 13(3.34))	12(0.00)) 13(5.26))	12(0.02) 13(1.44)	9	12(0.03)) 14(0.01))	12(0.00) 13(4.32) 14(0.32)	8(0.00) 13(1.74) 14(2.70)	1(0.00) 13(2.37) 14(2.03)	1(0.01) 14(2.99)
Denizbank	1(0.03) 6(2.66) 12(0.22))	1(0.14) 12(0.34))	1(0.09) 12(0.44))	1(0.14) 12(0.38) 13(6.59)	4(0.22) 12(0.32) 18(3.71)	4(0.15) 12(0.35)) 13(27.61)	4(0.55) 12(0.03) 13(19.79))	8(0.87) 12(0.13) 14(12.99))	1 (0.28) 12 (0.04) 14 (20.20)	1 (0.31) 14(20.01))
QNB	0	1	3	6	3(0.72) 5(0.78)	3(0.22) 12(0.40)) 14(10.50)	12(0.56) 13(4.02) 14(8.92)	12(0.49) 14(19.87))	1(0.18) 12(0.20) 14(21.82)	1(0.05) 12(0.37) 14(19.43))

Çizelge 9.3. etkin olan bankaların kaç kere referans alınmış yani kaç kere etkin olmayan banka tarafından örnek alındıklarını göstermektedir. Bu banka referans kümelerindeki hangi oranlarla etkin çıktığını göstermektedir.

Etkin olmayan KVB'ler için referans gruplarındaki değerler şöyle yorumlanmaktadır. Parantezler önündeki rakamı, hem Çizelge 9.1. 'deki bankaların sırasını gösterir hem de etkin olmayan KVB için referans alınan etkin KVB'ni ifade eder. Parantez içindeki değerler etkin birime referans oranını temsil etmektedir.

Parantezlerin yanında olmayan sayı, etkin bankaların referans olarak kaç kez çıktığını temsil etmektedir.

Referans grubu, 2008 yılında 9 (Ziraat Bankası, VakıfBank, Alternatif, Anadolu, Garanti, A&T Bank, Citibank, Soci  t   G  n  rale ve QNB), 2009 yılında 7 (Ziraat Bankası, VakıfBank, Anadolu, Garanti, A&T Bank, Citibank ve QNB), 2010 yılında 7 (Ziraat Bankası, VakıfBank, Garanti, A&T Bank, Citibank, ING ve QNB), 2011 yılında 6 (Ziraat Bankası, VakıfBank, Garanti, A&T Bank, Citibank ve QNB), 2012 yılında 6 (VakıfBank, Akbank, Alternatif, Garanti, A&T Bank ve Turkland), 2013 yılında 7 (VakıfBank, Akbank, T  rkish, Garanti, A&T Bank, Citibank ve Soci  t   G  n  rale), 2014 yılında 7 (Akbank, TEB, T  rkish,     Bankası, Garanti, A&T Bank ve Citibank), 2015 yılında 6 (Ziraat Bankası, TEB, T  rkish, Garanti, A&T Bank ve citibank), 2016 ve 2017 yılında 5 (Ziraat Bankası, Garanti, A&T Bank, Citibank ve Soci  t   G  n  rale), bankalardan oluşmaktadır.

2008 yılında Ziraat Bankası 5, VakıfBank 0, Alternatif 3, Anadolu 7, Garanti 10, Citibank 1 ve Soci  t   G  n  rale 1 kere referans çıktı. A&T Bank ve QNB ise aynı yılda hi   referans alınmamıştır. 2009 yılında Ziraat Bankası 9, Garanti 11, A&T Bank 5, Citibank 3 ve QNB 1 kere referans çıktı. VakıfBank ve Anadolu ise aynı yılda hi   referans alınmamıştır. 2010 yılında Ziraat Bankası 9, Garanti 13, A&T Bank 3, Citibank 1, ING 1 ve QNB 3 kere referans çıktı. VakıfBank ise aynı yılda hi   referans alınmamıştır. 2011 yılında Ziraat Bankası 6, Garanti 16, A&T Bank 6, Citibank 2 ve QNB 6 kere referans çıktı. VakıfBank ise aynı yılda hi   referans alınmamıştır. 2012 yılında VakıfBank 2, Akbank 10, Alternatif 4, Garanti 8, A&T Bank 1 ve

Turkland 9 kere referans çıktı. 2013 yılında VakıfBank 1, Akbank 6, Türkish 2, Garanti 10, A&T Bank 6, Citibank 6 ve Soci  t   G  n  rale 1 kere referans çıktı. 2014 yılında Akbank 2, T  rkish 2,     Bankası 2, Garanti 10, A&T Bank 9 ve Citibank 9 kere referans çıktı. TEB ise aynı yılda hi  referans alınmamıştır. 2015 yılında Ziraat Bankası 2, TEB 8, Garanti 10, A&T Bank 7 ve Citibank 12 kere referans çıktı. T  rkish ise aynı yılda hi  referans alınmamıştır. 2016 yılında Ziraat Bankası 13, Garanti 10, A&T Bank 4, Citibank 12 ve Soci  t   G  n  rale 2 kere referans çıktı. 2017 yılında Ziraat Bankası 13, Garanti 4, A&T Bank 1ve Citibank 16 kere referans çıktı. Soci  t   G  n  rale ise aynı yılda hi  referans alınmamıştır.

Etkin olmayan KVB'lerin etkin olabilmesi i in  ıktılarına ne kadar artırması gerekti i ve biriminin hedef  ıktı de eri a a ıdaki gibi hesaplanır.

$$y = \theta y_{r0} + s_r^+$$

θ : Hedef  ıktı de erini hesaplayaca ı birimin hedef fonksiyonunun de eri.

y_{r0} : y 'nin r ' inci  ıktısına ili kin hedef de eri.

s_r^+ : y 'nin r ' inci  ıktı azlı ı

CCR varsayımı altında, 2008 yılında etkin olmayan Halkbank'ın  ıktıları i in hedef  ıktı de eri   yledir.

Birinci  ıktı (toplam kredi) i in: $y=1.3351(30502299) + 1.92 = 40723621.3$

 ikinci  ıktı (kredilerden alınan faiz) i in: $y=1.3351(3773463) + 0.02 = 5037950.471$

   nc   ıktı (t keticiler konut kredileri) i in: $y=1.3351(3773463) + 1113208 =6151158.451$

Halkbankbank, etkin olabilmek i in  ıktıları artımalıdır. Bu durumda toplam kredi 10221322.3 artarak 40723621.3, kredilerden alınan faiz 1264487 artarak 5037950.471ve t keticiler konut kredileri 4190245.451 artarak 6151158.451 seviyesine getirilmelidir.

9.4.2. Mevduat performansı (Model 2)

Mevduat bankalar tarafından sağlanan en eski hizmetlerden biridir. Banka mevduatı, bankacılık faaliyeti alanında özel bir öneme sahiptir çünkü bankalara işlerinin çoğunu başlatmak için gereken paraları verir. Bankalar birçok şey yapsalar da birincil rolleri mevduat paralarını arttırmaktır. Mevduat, banka kaynaklarının çoğunluğunu temsil eder ve en önemli dış kaynaklardan biri olarak kabul edilir, borçlanma ve yatırım işlemleri için gereklidir ve bu işlemler bankalar için önemli bir kar maksimizasyonu kaynağıdır. Hacme göre banka mevduatı, bankada müşteriye duyulan güveni ölçmenin ana göstergelerinden biridir. Bankalara mevduatların önemi nedeniyle, bankalar müşterileri çekmek ve tasarruflarını bankalara yatırmak için motive etmek üzere birbirleriyle rekabet eder [100].

Bu modelde personal sayısı ile şube sayısı girdiler ve toplam mevduat ile toplam tasarruf mevduatı çıktıları olmak üzere analiz uygulanmıştır.

VZA uygulamasına ilişkin kurallara göre girdi ve çıktı değişkenlerinin sayısının, KVB sayısı ile uygun olması gerekmektedir.

Girdi sayısı: 2, çıktı sayısı: 2, Örneklem büyüklüğü: 20

İlk kural: $(O \times I) = 2 \times 2 = 4 < 20 = S$

İkinci kural: $3(O \times I) = 3(2 \times 2) = 12 < 20 = S$

Buradan girdi ve çıktı sayısının KVB'lerinin sayısı ile uyumlu olduğu görülmektedir.

Model 2 için etkinlik skorlarının hesaplanması ve yorumlanması

Çizelge 9.4. Model 2'nin etkinlik skorları

Banka adı	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ziraat Bankası	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	123,99	100,00	186,41	132,10	124,57
Halkbank	108,98	118,42	118,74	105,60	100,00	104,54	101,40	236,76	163,02	152,20
VakıfBank	100,00	100,00	120,94	116,01	106,95	132,05	105,91	279,55	178,00	168,46
Akbank	113,38	116,94	122,73	104,06	101,11	109,46	100,00	175,49	116,10	113,39
Alternatifbank	124,62	145,36	201,36	170,90	144,46	163,70	102,63	167,45	139,75	224,84
Anadolubank	246,92	274,62	298,41	180,01	191,87	187,31	115,53	299,17	212,25	100,00
Şekerbank	271,50	263,25	250,77	188,69	184,77	223,49	105,06	255,73	224,91	229,83
TEB	252,44	275,51	252,20	221,41	165,63	168,69	126,07	212,07	249,83	223,59
Turkish Bank	278,22	231,53	235,19	276,20	239,03	334,69	100,00	330,71	15179,72	269,79
İş Bankası	114,67	119,00	120,00	108,19	109,95	130,62	109,54	237,32	175,74	176,97
Yapı Kredi	139,10	155,59	148,44	124,33	115,27	130,06	113,00	258,69	173,40	156,39
Garanti	100,00	101,22	108,82	103,15	100,00	114,81	106,97	192,91	100,00	142,17
A&T Bank	803,75	307,59	202,22	100,00	100,00	100,00	100,00	100,15	100,00	112,14
Citibank	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
HSBC	257,73	295,61	287,02	225,33	218,90	100,00	100,92	250,84	1113,78	186,92
Société Générale	365,49	881,69	2150,44	2685,42	1182,69	1379,06	100,00	744,21	2947,19	1291,29
ING	244,64	253,15	218,05	154,21	124,71	125,33	116,68	198,99	151,70	162,53
Turkland	296,60	229,04	273,89	157,38	113,62	111,72	143,36	138,74	178,00	192,76
Denizbank	275,67	296,37	286,61	241,88	203,78	195,10	105,87	100,00	265,31	210,43
QNB	197,84	180,91	191,09	129,83	158,18	161,02	100,00	250,99	248,22	236,35

On yıl boyunca bankaların etkinliğini incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre: 2008 yılında 4, 2009 yılında 3, 2010 yılında 2, 2011 yılında 3, 2012 yılında 5, 2013 yılında 3, 2014 yılında 7, 2015 yılında 2, 2016 yılında 3, 2017 yılında ise 2 bankanın etkin olduğu görülmektedir.

Ziraat Bankası, 2008-2012,2014 ve yıllarında etkindir ancak 2013 ve 2015-2017 yıllarında etkin değildir. Halkbank, sadece 2012 yılda etkindir ancak 2008-2011 ve 2013-2017 yıllarında etkin değildir. VakıfBank, 2008 ve 2009 yıllarında etkindir ancak 2011-2017 yıllarında etkin değildir. Akbank ve Turkish Bank, sadece 2014 yılda etkindir ancak 2008-2013 ve 2015-2017 yıllarında etkin değildir. Alternatifbank, Şekerbank, TEB, İş Bankası, Yapı Kredi, ING ve Turkland çalışma süresi boyunca etkin değildir. Anadolubank, sadece 2017 yılda etkindir ancak 2008-2016 yıllarında etkin değildir. Garanti, sadece 2008, 2012 ve 2016 yılda etkindir ancak 2009-2011, 2013-2015 ve 2017 yıllarında etkin değildir. A&T BANK, sadece 2011-2014 ve 2016 yıllarında etkindir ancak 2008-2010, 2012-2013 ve 2015-2016 yıllarında etkin değildir. Citibank, çalışma süresi boyunca etkindir. HSBC sadece 2013 yılda etkindir ancak 2008-2012 ve 2014-2017 yıllarında etkin değildir. Soci  t   G  n  rale ve QNB sadece 2014 yılda etkindir ancak 2008-2013 ve 2015-2017 yıllarında etkin değildir. Denizbank sadece 2015 yılda etkindir ancak 2008-2014 ve 2016-2017 yıllarında etkin değildir.

Model 2 i  in etkin olmayan KVB'leri i  in referans k  meleri

Çizelge 9.5. Model 2'nin referans kümesi

KVB	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ziraat Bankası	16	16	18	16	10	4	7	19(15.02))	12(2.01)	6(25.93))
Halkbank	1(0.20) 3(0.05) 12(0.48))	1(0.37) 3(0.29) 14(0.77))	1(0.47) 14(1.28))	1(0.47) 13(8.68)	9	4	4(0.80) 13(15.02))	14(4.60) 19(8.61)	12(1.36)	6(18.04)) 14(1.81))
VakıfBank	10	12	1(0.44) 14(0.50))	1(0.31) 13(18.23))	2(0.90)	2(0.91) 13(5.59) 15(0.08)	1(0.45) 13(15.51))	14(1.44) 1(8.57)	12(1.25)	6(17.00))
Akbank	1(0.38) 3(0.74)	1(0.66)	1(0.64) 14(0.34))	1(0.51) 13(11.43))	1(0.02) 2(1.06)	13(58.55)) 15(1.83)	8	10	12(1.11)	6(14.66))
Alternatif	1(0.00) 3(0.00) 12(0.06))	1(0.02) 3(0.03) 14(0.16))	1(0.03) 14(0.15))	1(0.04) 13(0.95)	2(0.02) 12(0.05)) 14(0.05))	12(0.07) 14(0.12)	1(0.01) 4(0.04) 12(0.02)	4(0.06) 14(0.39) 19(0.04)	12(0.05) 13(1.19)	6(1.11) 14(1.82))
Anadolubank	1(0.05) 12(0.01))	1(0.05) 3(0.02) 14(0.31))	1(0.06) 14(0.13))	1(0.06)	(0.04) 12(0.03))	1(0.01) 12(0.10)	1(0.03) 4(0.03) 12(0.04)	4(0.19) 14(19.94))	12(0.14)	18
Şekerbank	1(0.19)	1(0.18)	1(0.15)	1(0.13) 13(0.98)	1(0.07) 2(0.14)	1(0.02) 12(0.19) 15(0.26)	1(0.17) 13(1.54)	4(0.26) 19(0.24)	12(0.29)	6(3.62) 14(0.38))
TEB	1(0.09) 3(0.21) 12(0.14))	1(0.15) 3(0.25)	1(0.24) 14(0.14))	1(0.29) 13(9.47)	1(0.02) 2(0.13) 12(0.40))	2(0.03) 12(0.51) 15(0.03)	1(0.04) 12(0.49)	4(0.46) 14(4.06) 19(0.78)	12(0.77)	6(8.14) 14(4.17))
Turkish Bankası	1(0.01)	1(0.01)	1(0.01)	1(0.01) 13(0.26)	2(0.02)	2(0.02) 13(0.14) 15(0.01)	1(0.01) 13(0.35)	4(0.01) 14(0.13) 19(0.00)	12(0.65) 13(15.22))	6(0.15) 14(0.21))
İş Bankası	1(0.30) 3(0.14) 12(0.81))	1(0.58) 3(0.40) 14(2.98))	1(0.73) 14(3.18))	1(0.74) 13(4.58) 14(2.54)	12(1.31)) 14(0.87))	13(86.97)) 15(2.22)	4(1.29) 13(11.78))	14(7.55) 19(12.42))	12(1.99)	6(25.51)) 14(1.68))

Çizelge 9.5. (devam) Model 2'nin referans kümesi

KVB	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Yapı Kredi	1(0.49) 3(0.46)	1(0.55) 3(0.21)	1(0.61) 14(0.21))	1(0.47) 13(13.08))	1(0.06) 2(0.90)	2(1.00) 13(3.31)) 15(0.16))	4(0.97) 13(5.72))	14(5.46)) 19(9.02))	12(1.48))	6(15.24)) 14(8.35))
Garanti	10	1(0.25) 3(0.67) 14(2.36))	1(0.57) 14(1.80))	1(0.56) 13(12.23))	7	8	8	14(9.99)) 19(8.49))	16	6(16.95)) 14(6.64))
A&T Bank	1(0.01)	3(0.00) 14(0.10))	1(0.00) 14(0.10))	14	0	10	8	4(0.00) 14(0.55))	5	6(0.00) 14(0.61))
Citibank	0	9	14	3	2	2	2	15	0	13
HSBC	1(0.07) 3(0.08) 12(0.28))	1(0.15) 3(0.22) 14(0.45))	1(0.22) 14(0.77))	1(0.21) 13(2.63) 14(0.15)	1(0.03) 12(0.32))	11	1(0.00) 12(0.30))	4(0.27) 14(1.42)) 19(0.30))	12(0.96)) 13(3.30))	6(1.23) 14(2.38))
Société Générale	1(0.01)	1(0.01)	1(0.01)	13(1.16)	2(0.02)	13(1.00)) 15(0.03))	13(0.45))	14(0.21))	13(0.87))	6(0.00) 14(0.71))
ING	1(0.25) 3(0.01) 12(0.05))	1(0.27)	1(0.21)	1(0.21)	1(0.21)	1(0.06) 12(0.22))	12(0.32))	4(0.18) 14(2.29)) 19(1.08))	12(0.42))	6(4.92)
Turkland	1(0.01) 3(0.01) 12(0.01))	1(0.01) 3(0.01) 14(0.03))	1(0.02) 14(0.07))	1(0.02) 13(0.28) 14(0.00)	1(0.00) 12(0.02))	12(0.03)) 13(0.03)) 14(0.07))	4(0.02) 12(0.01)) 14(0.19))	4(0.03) 14(0.33)) 19(0.06))	12(0.05))	6(0.49) 14(0.15))
Denizbank	1(0.15) 3(0.24) 12(0.12))	1(0.26) 3(0.21)	1(0.35) 14(0.30))	1(0.36) 13(4.17)	1(0.11) 2(0.52)	1(0.02) 12(0.66))	4(0.21) 12(0.51)) 14(0.34))	15	12(1.03)) 13(0.31))	6(11.31)) 14(3.68))
QNB	1(0.21) 12(0.27))	1(0.23) 3(0.17) 14(1.77))	1(0.32) 14(1.44))	1(0.36)	1(0.11) 12(0.45))	12(0.68))	12(0.66))	4(0.53) 14(5.22)) 19(1.60))	12(1.00))	6(10.94))

Referans kümesi, 2008 yılında 4 (Ziraat Bankası, VakıfBank, Garanti ve Citibank), 2009 yılında 3 (Ziraat Bankası , VakıfBank, Citibank), 2010 yılında 2 (Ziraat Bankası ve Citibank), 2011 yılında 3 (Ziraat Bankası, A&T Bank ve Citibank), 2012 yılında 5 (Ziraat Bankası, Halkbank, Garanti, A&T Bank ve Citibank), 2013 yılında 6 (Ziraat Bankası, Halkbank, Garanti, A&T Bank, Citibank ve HSBC), 2014 yılında 5 (Ziraat Bankası, Akbank, Garanti, A&T Bank ve Citibank), 2015 yılında 3 (Akbank, Citibank ve Denizbank), 2016 yılında 3 (Garanti, A&T Bank, Citibank), 2017 yılında 2 (Anadolubank ve Citibank) bankadan oluşmaktadır.

2008 yılında Ziraat Bankası 16, VakıfBank 10, Garanti 10 kere referans oldu. Citibank ise aynı yılda hiç referans alınmamıştır. 2009 yılında Ziraat Bankası 16, VakıfBank 12, Citibank 9 kere referans çıktı. 2010 yılında Ziraat Bankası 18 ve Citibank 14 kere referans çıktı. 2011 yılında Ziraat Bankası 16, A&T Bank 14 ve Citibank 3 kere referans çıktı. 2011 yılında Ziraat Bankası 16, A&T Bank 14 ve Citibank 3 kere referans çıktı. 2012 yılında Ziraat Bankası 10, Halkbank 9, Garanti 7 ve Citibank 2 kere referans çıktı. A&T Bank ise aynı yılda hiç referans alınmamıştır. 2013 yılında Ziraat Bankası 4, Halkbank 4, Garanti 8, A&T Bank 10, kere referans çıktı. Citibank 2 ve HSBC 11, 2014 yılında Ziraat Bankası 7, Akbank 8, Garanti 8, A&T Bank 8 ve Citibank 2 kere referans çıktı. 2015 yılında Akbank 10, Citibank 15 ve Denizbank 15 kere referans çıktı. 2016 yılında, Garanti 16 ve A&T Bank 5 kere referans çıktı. Citibank ise aynı yılda hiç referans alınmamıştır. A&T Bank. 2017 yılında Anadolubank 18 ve Citibank 13 kere referans çıktı.

CCR varsayımı altında, 2008 yılında etkin olmayan Halkbank'ın çıktıları için hedef çıktı değeri aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır.

Birinci çıktı (bankalar mevduatı) için: $y=1.0898 (39904097) + 0.01 = 43487485$

İkinci çıktı (bankalar tassaruf mevduatı) için: $y=1.0898 (16622192) + 0.25 = 18114865$

Halkbank, etkin olabilmek için çıktıları artırmalıdır. Bu durumda toplam mevduat 3583388 artarak 43487485 ve toplam tassaruf mevduat 1492673 artarak seviyesine getirilmelidir.

9.4.3. Kârlılık performansı (Model 3)

Kârlılık, tüm bankalar için önemli bir finansal göstergedir, çünkü bankaların performansı kârlılık ile değerlendirilmektedir. Aynı zamanda mevcut kaynakların kullanımında yönetim etkinliğini ölçmek için önemli bir araçtır. Kârlılığın elde edilmesi, bankanın hayatta kalmasını sağlamanın yanısıra gereklilikleri ve yükümlülükleri de yerine getirme gücünü artırmak ayrıca finansal temerrüde ve iflasa maruz kalmaktan da kaçınmak anlamına gelir [101].

Bu modelde iki girdi ve dört çıktı kullanılmaktadır. Girdiler: personel giderleri ve toplam faiz giderleri, çıktılar ise: kâr veya zarar, ticaret kâr zarar, kâr yedekler ve toplam faiz gelirleri.

VZA uygulamasına ilişkin kurallardan biri girdi ve çıktı değişkenlerinin sayısının, KVB sayısı ile tutarlı olmasıdır.

Girdi sayısı: 2, çıktı sayısı: 4, Örneklem büyüklüğü: 20

İlk kural: $(O \times I) = 2 \times 4 = 8 < 20 = S$

İkinci kural: $3(O + I) = 3(2 + 4) = 18 < 20 = S$

Buradan girdi ve çıktı sayısının KVB'lerinin sayısı ile uygun olduğu görülmektedir.

Model 3 için etkinlik skorlarının hesaplanması ve yorumlanması.

Çizelge 9.6. Model 3'ün etkinlik skoru

Banka adı	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ziraat Bankası	100,0 0	100,0 0	100,0 0	100,0 0	100,0 0	101,0 1	100,0 0	100,0 0	100,0 0	100,0 0
Halkbank	101,4 0	103,7 9	100,1 3	100,0 0	100,0 0	100,0 0	107,6 1	113,3 5	119,8 6	121,3 8
VakıfBank	106,0 5	105,3 2	108,5 7	112,0 0	107,9 5	101,8 4	107,4 2	107,4 3	106,0 5	115,6 2
Akbank	100,0 0	100,0 0	100,0 0	100,0 0	100,0 0	100,0 0	100,0 0	100,0 0	100,0 0	100,0 0
Alternatifbank	102,8 1	112,8 6	128,4 4	140,9 4	116,2 3	124,2 1	130,5 4	121,1 3	139,5 3	133,7 9
Anadolubank	115,5 3	123,2 2	120,7 1	142,8 8	124,2 9	175,6 0	217,4 2	156,2 4	148,3 6	172,8 7
Şekerbank	105,0 6	116,6 2	127,7 7	137,0 1	118,0 4	125,7 1	146,9 6	126,8 2	125,9 0	140,1 4
TEB	126,0 7	139,2 1	134,3 2	143,5 3	126,3 9	130,0 8	142,5 1	117,6 3	117,5 0	131,9 7
Turkish Bank	100,0 0	100,0 0	100,0 0	100,0 0	100,0 0	100,0 0	100,0 0	100,0 0	100,0 0	100,0 0
İş Bankası	109,5 4	118,7 3	121,1 6	124,5 2	115,8 4	124,9 7	138,1 2	117,1 8	113,3	129,4 5
Yapı Kredi	113,0 0	111,0 3	108,2 9	114,0 8	108,6 3	111,1 7	123,5 5	112,8 6	122,7 8	132,4 3
Garanti	106,9 7	103,8 3	104,4 2	104,3 6	106,5 9	108,6 2	118,0 5	101,0 6	100,0 0	100,0 0
A&T Bank	100,0 0	100,0 0	100,0 0	100,0 0	100,0 0	100,0 0	100,0 0	100,0 0	100,0 0	100,0 0
Citibank	100,0 0	100,0 0	100,0 0	100,0 0	100,0 0	100,0 0	100,0 0	100,0 0	100,0 0	100,0 0
HSBC	100,9 2	100,0 0	101,2 2	107,6 5	106,3 1	154,0 1	194,7 1	148,8 0	140,7 6	114,5 2
Société Générale	100,0 0	102,0 5	100,0 0	100,0 0	100,0 0	100,0 0	100,0 0	100,0 0	100,0 0	100,0 0
ING	116,8 9	114,8 1	117,3 7	145,0 6	118,8 9	126,2 1	144,7 5	114,9 8	109,8 4	118,2 8
Turkland	143,9 3	139,9 4	156,1 4	152,2 6	133,7 5	146,3 6	131,1 5	134,1 4	132,1 4	169,5 2
Denizbank	105,8 7	100,0 0	100,0 0	107,6 4	109,3 1	124,3 6	153,7 5	128,1 2	117,8 8	130,4 8
QNB	100,0 0	102,4 4	101,2 1	117,5 4	108,9 6	114,1 3	132,9 8	111,8 8	100,0 0	100,0 0

Çizelge 9.6'ya göre 2008 yılında 7, 2009 yılında 7, 2010 yılında 7, 2011 yılında 7, 2012 yılında 7, 2013 yılında 6, 2014 yılında 6, 2015 yılında 6, 2016 yılında 8 ve 2017 yılında 8 bankanın etkin olduğu görülmektedir.

Ziraat Bankası, 2008-2012 ve 2014-2017 yıllarında etkindir ancak 2013 yılında etkin değildir. Halkbank, sadece 2011 - 2013 yıllarında etkindir ancak 2008-2009 ve 2014-2017 etkin değildir. VakıfBank, Alternatifbank, Anadolubank, Şekerbank, TEB, İş Bankası, Yapı Kredi, ING ve Turkland çalışmada ele alınan süre boyunca etkin değildir. Akbank ,Turkish Bank, A&T Bank ve Citibank çalışma süresi boyunca etkindir. Garanti, 2016 ve 2017 yıllarında etkindir ancak 2008-2015 etkin değildir. HSBC sadece 2009 yılında etkindir ancak 2010-2017 yıllarında etkin değildir. Société Générale 2008 ve 2010-2017 yıllarında etkindir ancak 2009 yılda etkin değildir. Denizbank sadece 2009 ve 2010 yıllarında etkindir ancak 2011-2017 etkin değildir. QNB sadece 2008, 2016 ve 2017 yıllarında etkindir ancak 2009-2015 etkin değildir.

Model 3 için etkin olmayan KVB'leri için referans kümeler.

Çizelge 9.7. Model 3'e göre referans kümeleri

KVB	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ziraat Bankası	2	2	0	1	0	4 (1.26) 14(0.39)	9	10	11	6
Halkbank	1(0.36) 4(0.21)	1(0.18) 4(0.50) 13(0.18)	4(0.72) 16(1.80)	9	11	4	1(0.43) 4(0.31) 9(0.09) 16(0.62)	1(0.49) 4(0.26) 14(0.98)	1(0.67) 4(0.05) 12(0.03) 14(0.72)	1(0.79) 16(0.78)
VakıfBank	1(0.12) 4(0.54)	4(0.71) 13(0.51) 19(0.07)	4(0.72) 16(2.55)	2(0.26) 4(0.47) 16(8.53)	2(1.02) 16(2.25)	2(0.79) 4(0.18)	1(0.66) 16(1.19)	1(0.66) 9(0.61)	1(0.64) 9(1.20)	1(0.66) 14(1.09)
Akbank	9	12	12	9	6	12	7	2	1	0
Alternatifbank	4(0.02) 13(0.99) 20(0.06)	4(0.04) 13(1.02) 19(0.04)	4(0.03) 13(0.18) 16(1.64)	2(0.06) 16(2.28)	2(0.09) 16(1.82)	4(0.06) 14(0.56) 16(0.85)	1(0.05) 9(0.01) 16(1.65)	1(0.02) 14(1.30)	1(0.05) 9(1.30) 13(0.16)	1(0.03) 14(0.54) 16(0.81)
Anadolubank	13(2.02) 16(0.33) 20(0.11)	4(0.01) 13(1.12) 19(0.18)	4(0.03) 13(1.14) 16(2.48)	2(0.02) 4(0.02) 13(0.73) 16(3.26)	2(0.06) 13(0.54) 16(3.25)	4(0.01) 14(2.00) 16(1.49)	1(0.01) 9(0.39) 14(1.75) 16(1.37)	14(1.64) 16(3.15)	1(0.02) 12(0.03) 13(2.86)	13(1.43) 14(2.01)
Şekerbank	13(1.26) 14(0.02) 16(1.96) 20(0.32)	4(0.02) 13(0.54) 19(0.48)	4(0.10) 13(0.02) 16(6.43)	2(0.18) 16(4.16)	2(0.18) 16(3.93)	4(0.11) 14(1.42) 16(0.51)	1(0.11) 16(4.44)	1(0.03) 14(3.14)	1(0.10) 13(2.29)	13(0.20) 14(3.49)
TEB	13(0.43) 16(4.04) 20(0.59)	4(0.03) 13(0.99) 19(0.77)	4(0.14) 13(0.69) 16(9.81)	2(0.14) 4(0.12) 16(16.22)	2(0.40) 16(12.21)	4(0.32) 14(3.58)	1(0.25) 16(11.17)	1(0.08) 14(7.43)	1(0.26) 13(6.94)	13(4.51) 14(8.43)
Turkish Bank	0	0	1	1	1	0	4	2	3	0

Çizelge 9.7. (devam) model 3'ün referans kümesi

KVB	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
İş Bankası	4(0.96)1 4(3.06) 20(0.01)	4(0.79)1 5(0.07)(1.87)	4(1.12)1 3(3.62)1 6(25.44)	4(1.07)13(4.81)14(0. 83)16(22. 76)	2(0.50)4(0. 78)13(1.20) 16(18.60)	4(1.10)1 4(9.30)	4(0.98)1 4(7.43)1 6(12.42)	1(0.45)1 4(16.96)	1(0.45) 12(0.52)13 (12.61)	12(0.10)1 4(29.42)2 0(0.10)
Yapı Kredi	4(0.37). 13(2.17) 20(1.15)	4(0.45).1 3(0.53)1 9(1.28)	4(0.52)1 3(5.98)1 6(14.08) 19(0.15)	4(0.64)13(3.78)14(0. 91)16(11. 71)	2(0.10)4(0. 67)16(15.4 0)	2(0.97)1 3(2.32) 14(2.36)	4(0.81)1 4(0.81)1 6(10.03)	1(0.57)1 4(6.34)	1(0.74) 13(9.41)	1(0.20)14 (18.84)
Garanti	4(0.88). 13(4.53) 20(0.34)	4(1.17).1 3(1.86)1 9(0.01)	4(1.06).. 13(2.13) 16(7.98)	2(0.25)4(0. .91)13(3.3 2)16(4.02)	2(0.02)4(1. 09)16(8.71)	2(0.18)4 (1.07)	4(0.87)1 4(7.71)1 6(0.41)	4(0.48)1 4(14.88)	4	1
A&T Bank	8	10	9	7	3	1	0	0	9	6
citibank	4	0	1	4	2	11	6	12	1	11
HSBC	4(0.01) 14(2.35) 20(0.10)	1	14(2.08) 16(1.72) 19(0.19)	4(0.07) 13(0.24) 14(1.82) 16(2.76)	4(0.10) 14(1.56) 16(3.47)	4(0.05)4 (6.41)	4(0.08) 14(3.89) 16(4.71)	14(3.86) 16(7.96)	12(0.08) 13(5.54) 20(0.05)	13(4.69) 14(1.33) 20(0.02)
Société Générale	4	13(1.00)	13	13	13	4	14	4	0	3
ING	4(0.00) 20(0.69)	4(0.05) 19(0.78)	4(0.12) 16(12.04))	2(0.15) 16(12.47)	2(0.18) 16(11.33)	4(0.11) 14(3.91)	1(0.14) 16(8.40)	14(5.75) 16(0.46)	1(0.13)) 13(5.21)	13(2.01) 14(4.83)
Turkland	13(1.11) 16(0.41) 20(0.02)	1(0.00) 4(0.01) 13(1.47)	4(0.01) 9(0.61) 13(0.23) 16(0.82)	1(0.00) 2(0.01) 9(0.79) 16(0.89)	2(0.03) 9(0.59) 16(0.75)	2(0.03) 16(1.71)	1(0.02) 9(0.62) 16(0.94)	1(0.03) 9(0.32) 16(1.04)	1(0.02) 9(1.31)	1(0.01) 14(0.57) 16(1.19)

Çizelge 9.7. (devam) model 3'ün referans kümesi

KVB	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Denizbank	4(0.00) 13(0.75) 14(1.01) 20(0.45)	10	2	4(0.17) 13(3.46) 14(1.22) 16(5.59)	4(0.26) 13(0.62) 14(0.31) 16(10.79)	4(0.26) 14(5.77)	4(0.32) 14(1.59) 16(12.61)	1(0.06) 14(9.92)	1(0.29) 13(9.76)	1(0.06) 13(1.35) 14(10.09)
QNB	11	4(0.17) 19(0.93)	4(0.31) 13(0.63) 16(13.92)	2(0.15) 4(0.28) 13(0.48) 16(13.24)	2(0.36) 4(0.13) 16(12.26)	4(0.38) 14(4.70)	1(0.15) 4(0.25) 16(9.51)	1(0.09) 14(8.68)	1	2

Referans kümesi, 2008 ve 2010 yılında 7 (Ziraat Bankası, Akbank, Turkish Bank, A&T Bank, Citibank, Soci  t   G  n  rale ve QNB), 2009 yılında 7 (Ziraat Bankası, Akbank, Turkish Bank, A&T Bank, Citibank, Soci  t   G  n  rale ve Denizbank), 2011 ve 2012 yılında 7 (Ziraat Bankası, Halkbank, Akbank, Turkish Bank, A&T Bank, Citibank ve Soci  t   G  n  rale), 2013 yılında 6 (Halkbank, Akbank, Turkish Bank, A&T Bank, Citibank ve Soci  t   G  n  rale), 2014 ve 2015 yılında 6 (Ziraat Bankası, Akbank, Turkish Bank, A&T Bank, Citibank ve Soci  t   G  n  rale), 2016 ve 2017 yılında 8 (Ziraat Bankası, Akbank, Turkish Bank, Garanti, A&T Bank, Citibank, Soci  t   G  n  rale ve QNB) banka referans olmuştur.

2008 yılında Ziraat Bankası 2, Akbank 9, A&T Bank 8, Citibank 4, Soci  t   G  n  rale 4 ve QNB 11 kere referans çıktı. Turkish Bank ise aynı yılda hi  referans alınmamıştır. 2009 yılında Ziraat Bankası 2, Akbank 12, A&T Bank 10, Citibank 0, Soci  t   G  n  rale 1 ve Denizbank 10 kere referans çıktı. Turkish Bank ise aynı yılda hi  referans alınmamıştır. 2010 yılında Akbank 12, Turkish, 1 A&T Bank 9, Citibank 1, Soci  t   G  n  rale 12 ve QNB 2 kere referans çıktı. Ziraat Bankası ise aynı yılda hi  referans alınmamıştır. 2011 yılında Ziraat Bankası 1, Halkbank 9, Akbank 9, Turkish Bank 1, A&T Bank 7, Citibank 4 ve Soci  t   G  n  rale 13 kere referans çıktı. 2012 yılında Halkbank 11, Akbank 6, Turkish Bank 1, A&T Bank 3, Citibank 2 ve Soci  t   G  n  rale 13 kere referans çıktı. Ziraat Bankası ise aynı yılda hi  referans alınmamıştır. 2013 yılında Halkbank 4, Akbank 12, A&T Bank 1, Citibank 11 ve Soci  t   G  n  rale 4 kere referans çıktı. Turkish Bank ise aynı yılda hi  referans alınmamıştır. 2014 yılında Ziraat Bankası 9, Akbank 7, Turkish Bank 4, Citibank 6 ve Soci  t   G  n  rale 14 kere referans çıktı. A&T Bank ise aynı yılda hi  referans alınmamıştır. 2015 yılında Ziraat Bankası 10, Akbank 2, Turkish Bank 2, Citibank 12 ve Soci  t   G  n  rale 4 kere referans çıktı. A&T Bank ise aynı yılda hi  referans alınmamıştır. 2016 yılında Ziraat Bankası 11, Akbank 1, Turkish Bank 3, Garanti 4,

A&T Bank 9, Citibank 1, ve QNB 1 kere referans çıktı. Soci  t   G  n  rale ise aynı yılda hi  referans alınmamıştır. 2017 yılında Ziraat Bankası 6, Turkish Bank 0, Garanti 1, A&T Bank 6, Citibank 11, Soci  t   G  n  rale 3 ve QNB 2 kere referans çıktı. Akbank ise aynı yılda hi  referans alınmamıştır.

CCR varsayımı altında, 2008 yılında etkin olmayan Halkbank'a ait  ıktılar i in hedef  ıktı de erleri hesaplayarak g  sterilebilir.

Birinci  ıktı (kar yedekler) i in: $y=1.014 (801189) + 534785.38= 1347191.026$

 ikinci  ıktı (ticaret kar veya zarar) i in: $y=1.014 (94111) + 407906.61= 503335.164$

    nc    ıktı (kar veya zarar) i in: $y=1.014 (1083137) + 119619.38= 1468864.838$

D  rd  nc    ıktı (toplam faiz gelir) i in: $y=1.014 (6792931) + 0= 6888032.034$

Halkbank, etkin olabilmek i in  ıktılarını artırmalıdır. Bu durumda kar yedikler 546002,026 artarak 1347191.026, ticaret kar veya zarar 409224,164 artarak 503335.164, kar veya zarar 385727,838 artarak 1468864.838 ve toplam faizi gelir 95101,034 artarak 6888032.034 seviyesine getirilmelidir.

9.4.4. Modellerin ortalama etkinli i (Model 4)

Bu modelde mevduat modelinin, k  r modelinin ve kredi modelinin ortalama etkinlik skoru hesaplanmaktadır.     modelin etkinlik skoru i in ortalama de erleri hesaplayarak, bu     modelde hangi bankanın m  kemm  l etkin oldu unu bilmek m  mk  nd  r.

Model 4 i in etkinlik skorlarının hesaplanması ve yorumlanması.

Çizelge 9.8. Model 4'ün etkinlik skoru

Banka adı	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ziraat Bankası	100,00	100,00	100,00	100,00	112,84	131,58	105,38	128,80	110,70	108,19
Halkbank	114,63	111,46	107,72	104,63	104,62	105,46	112,19	158,54	139,56	129,94
VakıfBank	102,02	101,77	109,84	109,34	104,97	111,30	107,38	171,01	147,50	138,40
Akbank	104,51	110,19	107,94	103,39	100,37	103,15	100,00	125,75	110,43	111,13
Alternatifbank	109,14	120,26	149,25	140,41	120,23	133,47	121,67	156,29	164,17	200,47
Anadolubank	154,15	165,95	175,09	145,66	144,94	168,83	164,26	208,35	164,95	128,58
Şekerbank	178,40	180,22	184,40	172,49	151,34	181,04	155,87	208,34	192,77	199,39
TEB	162,21	184,31	172,51	164,10	135,04	138,42	122,86	143,23	161,29	167,55
Turkish Bank	199,73	218,88	228,19	231,02	149,92	178,23	100,00	176,90	5127,27	186,38
İş Bankası	116,50	117,77	118,75	117,87	111,66	125,26	115,89	153,52	136,67	144,12
Yapı Kredi	128,71	130,75	124,00	118,93	113,07	120,96	120,88	170,28	161,56	141,01
Garanti	102,32	101,68	104,41	102,50	102,20	107,81	108,34	131,32	100,00	115,46
A&T	334,58	169,20	134,07	100,00	100,00	100,00	100,00	100,05	100,00	104,05
Citibank	100,00	100,00	100,00	100,00	102,06	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
HSBC	162,81	185,82	183,47	166,14	164,60	142,11	167,77	217,08	553,01	163,67
Société Générale	188,50	405,52	806,19	983,53	498,17	526,35	106,81	424,29	1049,06	497,10
ING	156,38	156,57	145,14	134,74	120,53	125,77	126,05	141,53	132,06	142,23
Turkland	188,14	191,35	236,10	147,96	115,79	120,71	131,92	162,79	175,28	246,89
Denizbank	171,86	177,79	176,85	166,70	158,04	158,74	140,34	136,40	193,45	180,36
QNB	132,61	127,78	130,77	115,79	125,92	134,03	126,64	183,23	182,09	178,25

Çalışmanın periyodu boyunca bu modelde, Ziraat Bankası Bankası 2008-2011 yıllarında etkin olmuş, 2012-2017 yıllarında etkin olmamıştır. Akbank 2014 yılda etkin olmuş, 2008-2013 ve 2015-2017 yıllarında etkin olmamıştır. Garanti 2016 yıllarında etkin olmuş, 2008-2015 ve 2017 yılında ise etkin olmamıştır. A&T 2011-2016 yıllarında etkin olmuş, 2008-2010 ve 2017 yıllarında etkin olmamıştır. Citibank 2008-2011 ve 2013-2018 yıllarında etkin olmuş, 2012 yılında etkin olmamıştır. Halkbank, VakıfBank, Alternatifbank, Anadolubank, TEB, Turkish Bank, İş Bankası, Yapı Kredi, HSBC, Société Générale, ING, Turkland, Denizbank, QNB, bu modelde etkin olmamışlardır.

9.5. Türk Bankacılık Sektörü İçin Window Analizinin Uygulanması

Bu bölümde, kârlılık modeli olan üçüncü modele window (ya da pencere) analizi uygulanacaktır. Genel olarak, tüm kurumlar her zaman karlılığı en üst düzeye çıkarmak için çaba gösterirler. Bu yüzden, karlılık bankacılık sektöründeki ana unsur olması ve bu sektörün devamlılığı için oldukça önemli olduğu için karlılık modeli seçilmiştir.

2008-2017 yıllarını kapsayan 10 yıllık dönemde banka etkinlik skorlarındaki değişimler pencere analizi ile belirlenmiştir. Pencere analizi yapmak için CCR çıktı yönlü model kullanılmış olup etkinlik skorları Ek 1’de gösteriliyor. Bu analizden elde edilen sonuçlar ile hem banka hem de yıllar bazında yorumlar yapılmasına imkân tanınmaktadır.

Sonuçlara göre en iyi performans ortalaması %101,45 ile Akbank’a aittir. Akbank’ı sırasıyla %103,17 etkinlik skoru ortalaması ile Société Générale ardından %105,16 etkinlik skoru ortalaması ile Ziraat Bankası Bankası takip etmektedir. Bankaların etkinlik skorları birbirine yakın ve etkinlik skorlarında en küçük standart sapmaya ve homojen bir performansa sahip olduğu görülmektedir.

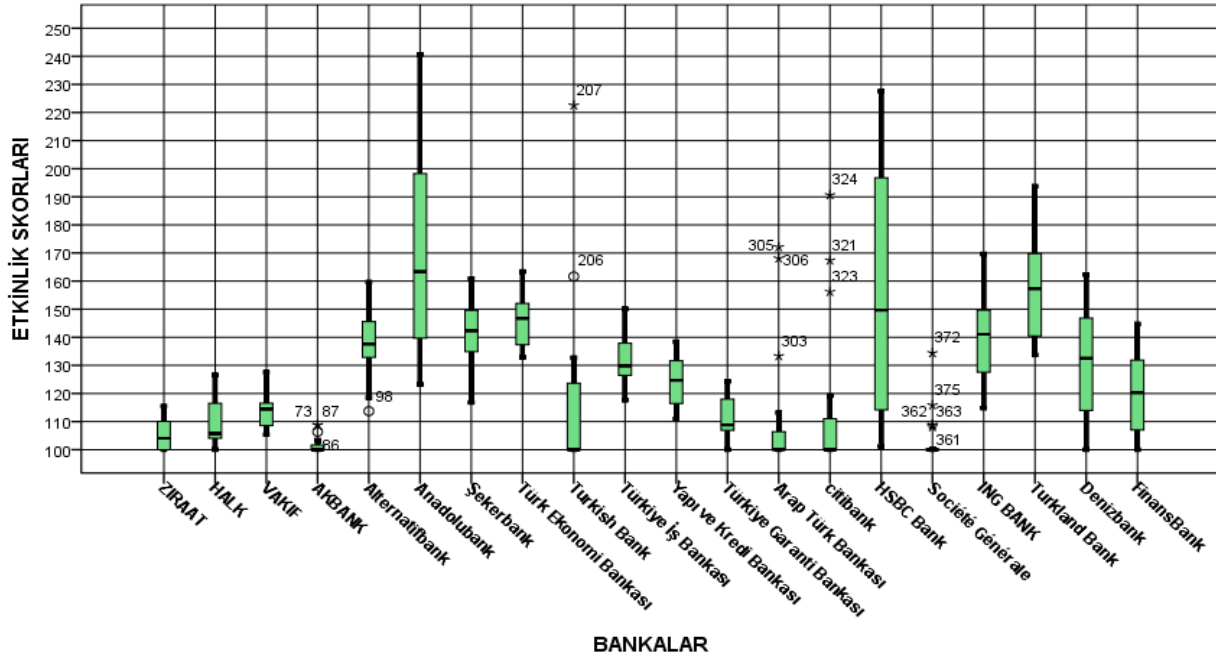
En kötü performansı ise HSBC’nin %152,05 etkinlik skoru ortalaması ile göstermektedir. HSBC’yi sırasıyla %171,28 etkinlik skoru ortalaması ile Anadolubank takip etmektedir.

Etkinlik skorları arasında çok değişkenlik olup en büyük standart sapmaya ve etkinlik skorlarının heterojen bir performans gösterdiği görülmektedir.

Şekil 9.1’de CRS etkinlik skorlarının Boxplot grafiği gösterilmektedir. Boxplot grafiği, bankaların performans skorları hakkında minimum, maksimum, ortalama değer, varyans ve homojenlik hakkında birçok bilgi sağlar. Şekil 9.1’de göre, bankaların etkinlik skorlarının 100 ile 250 arasında değiştiğini görülmektedir.

Akbank ve Soci  t   G  n  rale hem aşırı hem de uç değerlere sahiptir. Akbank, 86. değeri uç değ  r olarak, 73 ve 87 değ  ri aşırı değ  r olarak belirtilmiştir. Soci  t   G  n  rale Bank yalnızca aşırı değ  rlere sahiptir ve bu değ  rler 361. ile 363., 375. ve 372.’dir.

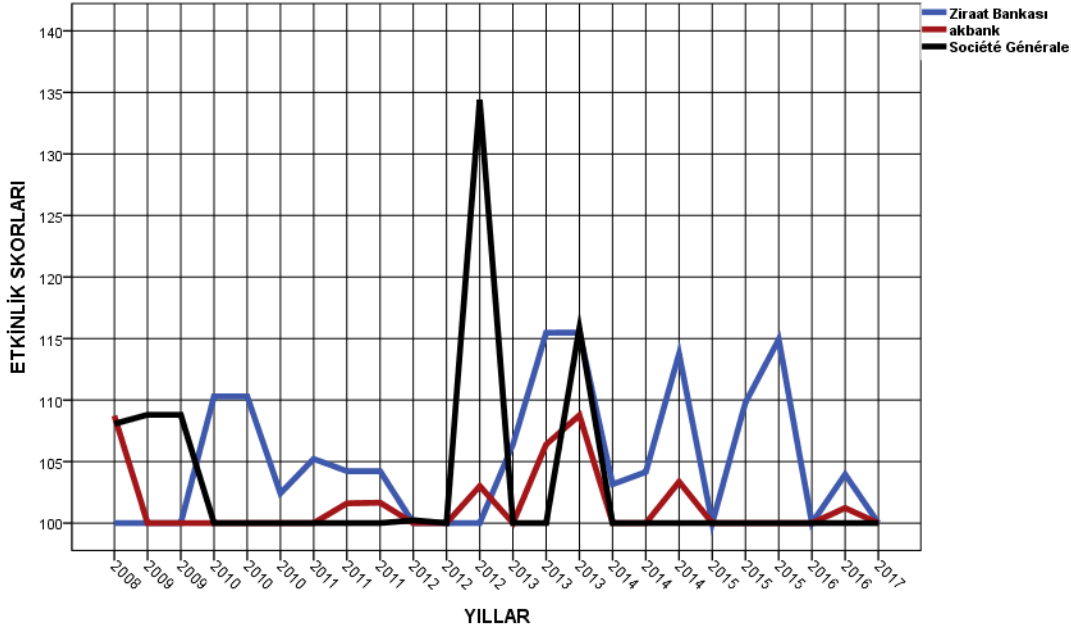
Performans değişimleri a ısından boxplot grafiğine bakıldığında Anadolubank ve HCSB gibi bankaların değişimleri dikkat   ekmektedir. Bu, bankaların performanslarında b  y  k dalgalanmalar ve kararsızlık anlamına gelmektedir. Bankaların performans değişimlerinde b  y  k bir aralığa sahip olmaları genellikle   nerilmez.



Şekil 9.1. CCR   ıktı y  nl   ile elde edilmiş bankaların etkinlik skorlarına ait boxplot grafiği

Bankalar her grubun etkinlik skorları birbirine yakın olan 6 gruba ayrılmıştır . Böylece, her bir KVB için 24 etkinlik skoru elde edilmiştir.

Aşağıdaki grafikte, en etkin bankaların (Akbank, Soci  t   G  n  rale , Ziraat Bankası) istikrar ve eğilimini Şekil 9.2’de göstermektedir.



Şekil 9.2. İlk grubun performans trendi

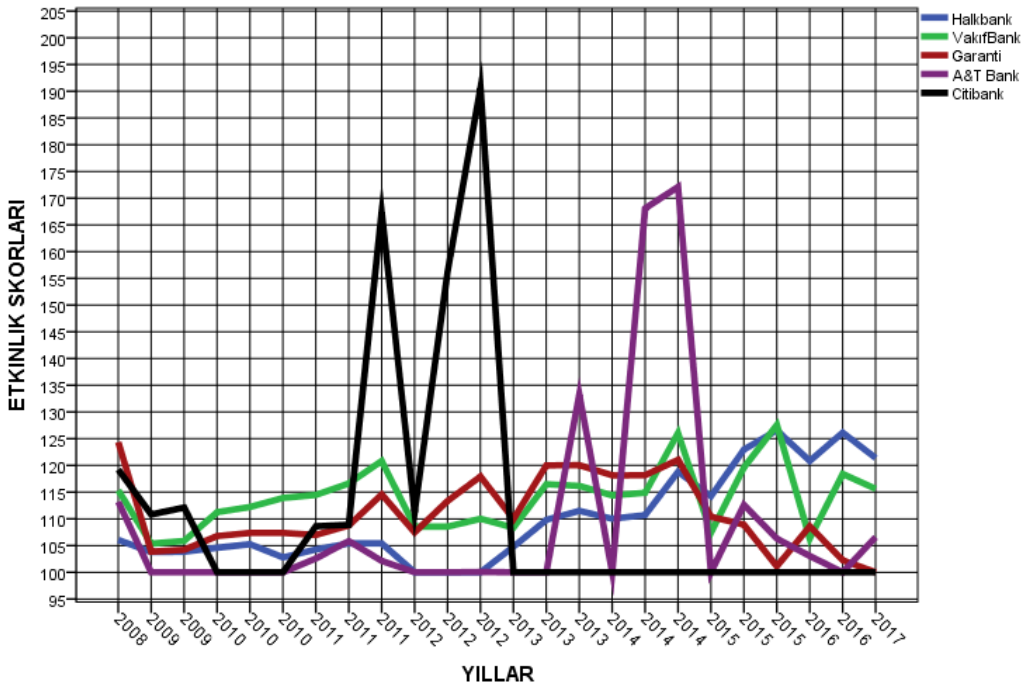
Soci  t   G  n  rale başlangıçta trendi aşırı değerlerden oluştuğu için, ilk üç yıl kötü bir performans göstermektedir. 2008'den 2009'a kadar, etkinlik skoru sırasıyla 108,07%, %108,80 'dır. 2010 ve 2011 yıllarında 100 etkinlik skorunda sabit kalmıştır. 2012'den 2013'e kadar skorlarında bir kararlılık görülmektedir. 2012 ve 2013 yıllarında trend aşırı değerlere geçtiği için skorlar sırasıyla %134,41 ve %115,83 olmuştur. 2014'ten 2017'ye kadar performans tekrar iyileşerek etkinlik skoru bu %100'de sabitlenmiştir.

Akbank trendini 2008’de %108,74 etkinlik skoru ile aşırı değer ile başlamıştır. 2009'dan 2011'a kadar performansı iyileşmiş ve %100 etkinlik skoruna sahip olmuştur. 2011'den 2016'ya kadar performans çok değişkenlik göstermektedir. 2013'te trend uç ve aşırı değer olduğu için etkinlik

skorları sırasıyla %106,40 ve %108,76 olmuştur. 2017 yılında ise etkinlik skoru 100'e dönerek performansı iyileşmiştir.

Ziraat Bankası'nın performansında dalgalanmalar olmasına rağmen 2008, 2009 ve 2012 yıllarında %100 etkinlik skoruna sahiptir. 2017 yılında etkinlik skoru %100'e dönerek performansı iyileşmiştir.

A&T Bank, Halkbank, Garanti, Citibank ve VakıfBank bankalardan oluşan ikinci grubunun trendi ve istikrarı Şekil 9.3'de gösterilmektedir.



Şekil 9.3. İkinci grubun performans trendi

Halkbank, 2008 yılında %106,04'lük bir etkinlikle başlamış ve 2011 yılına kadar performans dalgalanmalarına devam etmiştir. 2012 yılında bankanın performansı %100 etkinlik skoru ile iyileşmiştir. 2012'den sonra ise trendin giderek kötüleştiği görülmektedir.

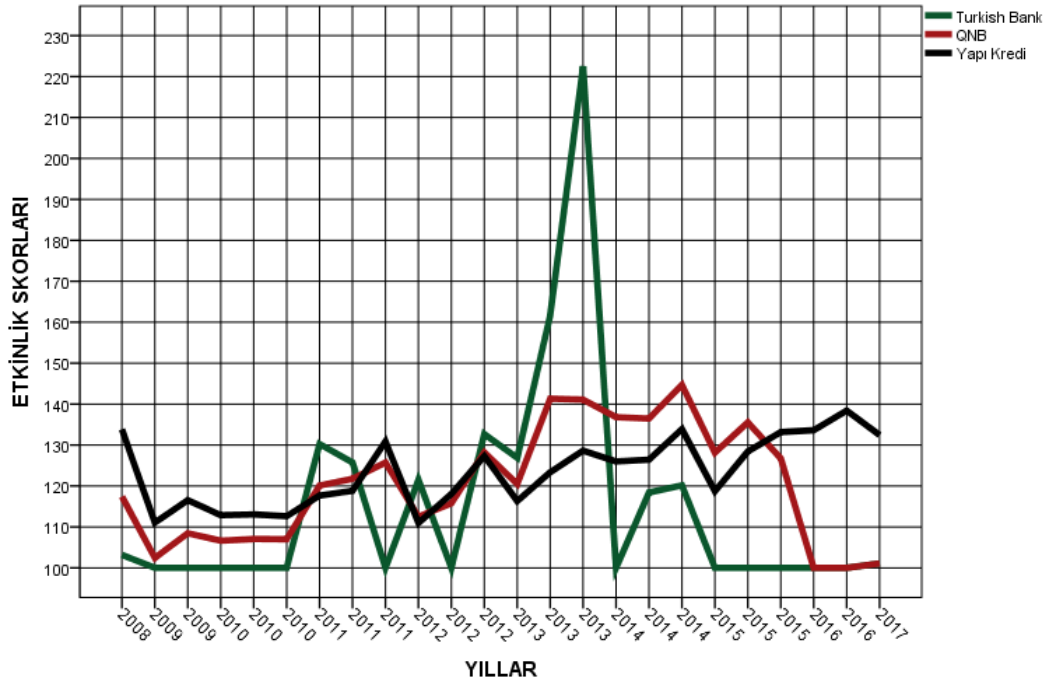
Vakıf Bankası, 2008'den 2017'ye kadar istikrarsızlık trendine göstermiştir. 2015 yılında %127,56 değeri ile en yüksek etkinlik skoru ve 2009'da %105,35 olduğu en düşük verimlilik değeri etkinlik skoru olmuştur.

Garanti trendi en büyük ve en kötü etkinlik skorundan başlamış, bu skoru 2008'de %124,35'tir. 2009 yılında performans iyileşmiş %103,85 skoruna ulaşmış. 2009'dan itibaren trendi 2014'te %121,04'e ulaşana kadar giderek kötüleşmektedir. 2014'den sonra, trend 2017'ye kadar yeni bir iyileşme ile başlamakta ve 2017'de etkinlik skoru %100'e ulaşmaktadır.

A&T Bank trendi, 2008'den 2013'e kadar biraz istikrarlı olmasına rağmen 2013'ten itibaren, trendi giderek kötüleşmektedir. 2013 ve 2014 yıllarında bu trend sırasıyla %133,30, %168,08 ve %172,11 ile aşırı değere doğru yönelmiştir. 2015'in başından itibaren, trend giderek azalan ve performansında iyileşme görülmektedir.

Citibank 2009'dan sonra trendi giderek iyileşerek 2010 yılında %100 etkinlik skoruna sahip olmuştur. 2010'dan sonra, trendi giderek kötüleşerek 2011 ve 2012'te %167,36, %156,18 ve %190,62 olan etkinlik skorları aşırı değere yönelmektedir. 2013'ten itibaren 2017'e kadar, trendi %100 etkinlik skoru ile tamamen istikrar kazanmıştır.

Turkish Bank, QNB ve Yapı Kredi bankalardan oluşan üçüncü grubunun trendi ve istikrarı ise Şekil 9.4'de gösterilmektedir.



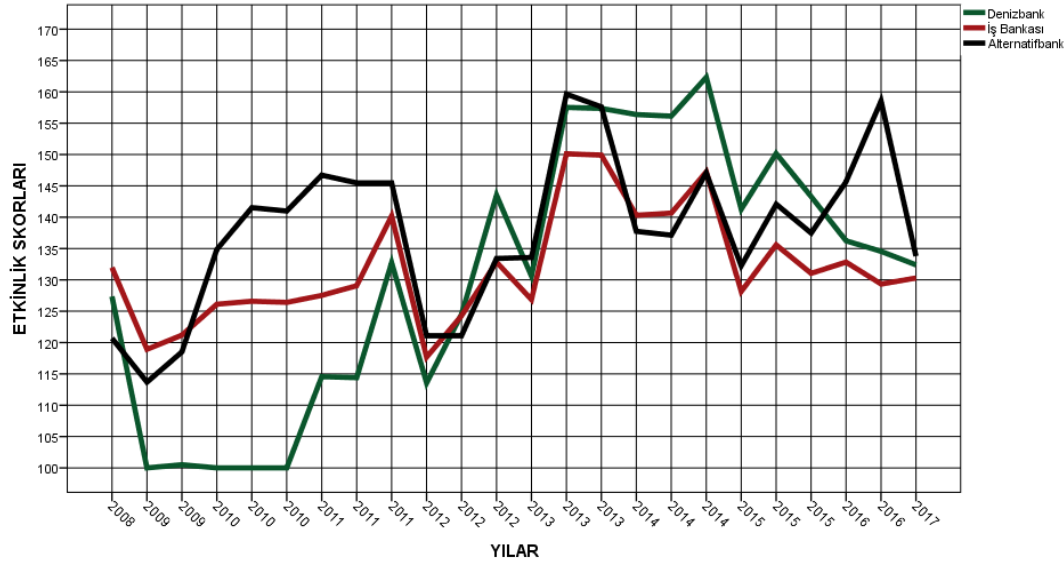
Şekil 9.4. Üçüncü grubun performans trendi

Turkish Bank, 2008 yılında %103,17 etkinlik skoru ile trendi başlamıştır. Daha sonra 2009 ve 2010 yıllarında %100 etkinlik skoru ile tamamen istikrar göstermektedir. 2010'dan sonra ise trend giderek uç ve aşırı değere ulaştığı için kötüleşmektedir. Uç ve aşırı değerler 2013 yılında ve etkinlik skorları sırasıyla %161,65 ve %222,54'tür. 2014'de %100 etkinlik skoru ile trendi giderek iyileşmiş ve 2017 yılında da %101,07 etkinlik skoruna sahip olmuştur.

QNB trendi ise, 2008'den 2015'e kadar oldukça değişken ve istikrarsız bir durum göstermektedir. 2016'da %100 skor ile trend iyileşme gösterip istikrar kazanarak 2017'de skoru %101,09'a inmektedir.

Yapı çalışma döneminde trend oldukça dalgalandığı görülmektedir. 2008'de %133,85 etkinlik skoru ile başlamış daha sonra 2017 yılında başlangıç değerine çok yakın bir değer olan %132,43 etkinlik skoruna sahip olmuştur.

Deniz, İş ve Alternatifbank bankalarından oluşan dördüncü grubunun trendi ve istikrarı ise Şekil 9.5'de gösterilmektedir.



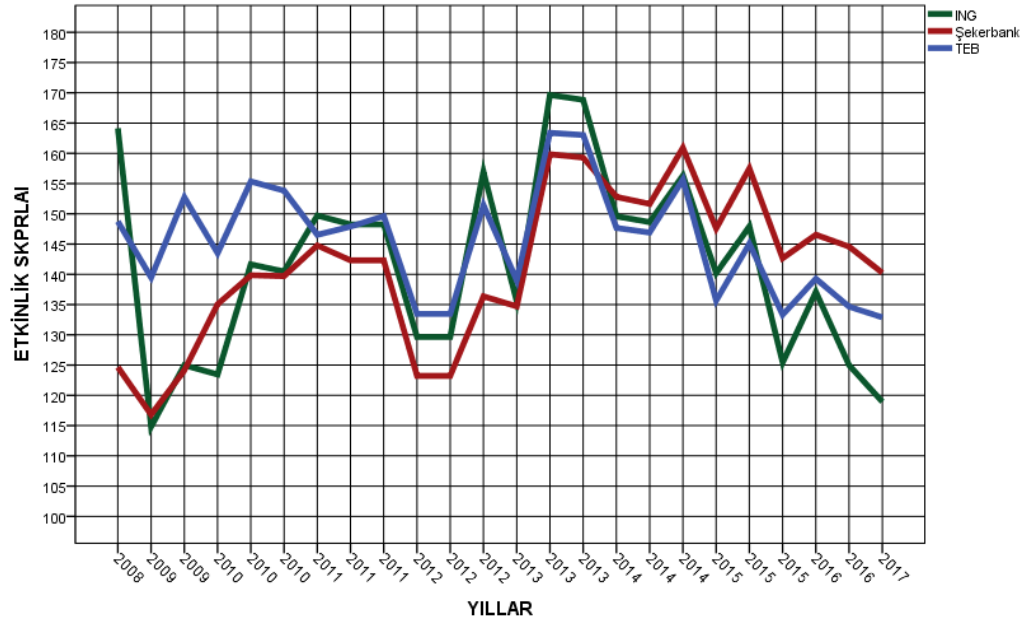
Şekil 9.5. Dördüncü grubun performans trendi

Denizbank 2008 yılında %127,36 bir etkinlik skoru ile kötü bir trend başlamıştır. 2008'den sonra trend önemli ölçüde iyileşerek 2009'daki skoru %100 ve %100,5 iken 2010'daki skoru ise %100'e sahip olmaktadır. 2010'dan sonra ise trend oldukça değişkenlik göstermektedir. Trend 2014 yılına kadar performansı kötü bir Şekil düşmektedir. 2014 yılında %162,32 etkinlik skoru ile trend bu banka için en büyük etkinlik skoruna ulaşmıştır. 2014'ten sonra ise, trend ufak bir Şekil iyileşme göstererek 2017'de etkinlik skoru %132,39 ulaşmıştır.

İş bankasının değerlendirme döneminde trendi çok değişkenlik göstermektedir. Çalışma süresi boyunca hiç bir etkin değere sahip olmayan banka giderek kötüleşmiştir. Bu bankanın 2013 yılında en büyük skoru %150,12 ve en küçük skoru 2009 yılında %121,19'dur. Ayrıca, bankanın etkinlik skoru arasında herhangi bir aşırı veya uç değer bulunmamıştır.

Alternatifbank'ın trendi çok dalgalanma göstermekte olup en küçük skoru 2009 yılında %113,69 olan uç değer ve 2016 yılında %158,52 olan en büyük değerdir.

ING, Şekerbank ve Turk TEB bankalardan oluşan beşinci grubunun trendi ve istikrarı Şekil 9.6'da gösterilmektedir.



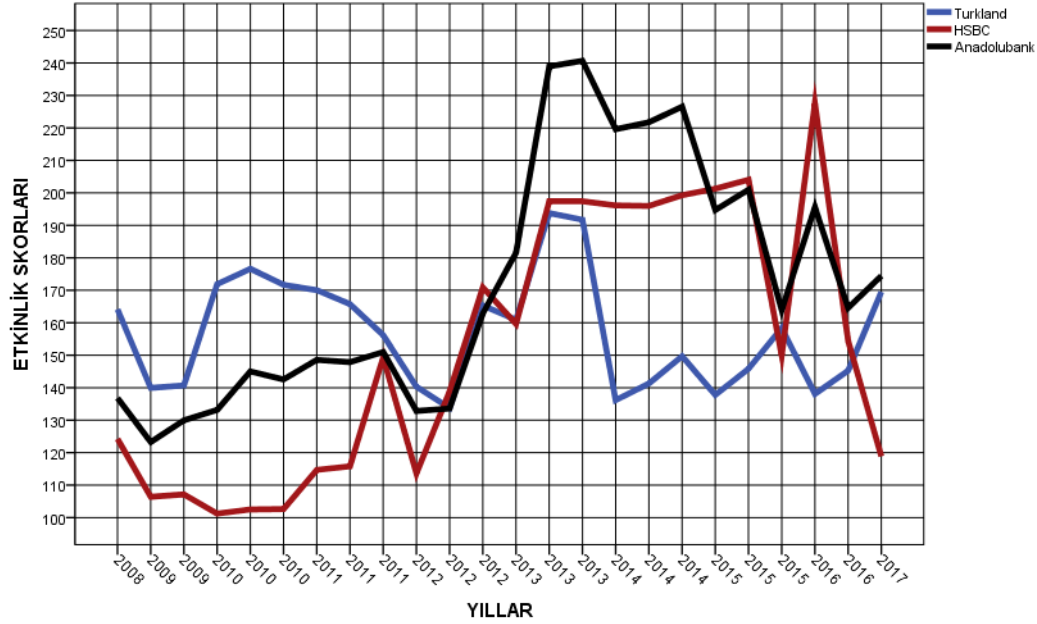
Şekil 9.6. Beşinci grubun performans trendi

ING Bank, 2008 yılında %137,28 etkinlik skoruna sahip iken trendi 2009 yılında %114,81 etkinlik skoru ile iyileşme göstermektedir. 2009'dan, 2013'e kadar ise etkinlik skoru artmaktadır. 2013 yılında trend %169,64 olan en büyük skoruna ulaşmış olup 2013'ten sonra ise trend iyileşmiştir. Ancak hiçbir zaman % 100'e ulaşmamıştır. Çalışmanın sonunda da, 2017 yılında etkinlik skoru %118,94 skoruna ulaşmıştır.

Şekerbank trendi istikrarsız ve değerlendirme döneminde çok fazla değişkenlik göstermektedir. 2008'den 2009'a kadar, etkinlik skoru %124,66'dan %116,81'e iyileşerek en küçük etkinlik skoruna sahip olmuştur. 2009'dan itibaren en küçük etkinlik skorundan 2017'a kadar trend giderek artmakta ve dalgalanma göstermektedir. Çalışmanın sonunda ise %140,25 etkinlik skoruna sahip olmuştur.

Türk TEBk bankası çalışmanın ilk döneminde 2008 yılında %148,74 etkinlik skoruna sahipken 2011 yılına kadar %149,64 etkinlik skoru ile trend, değişken, istikrarsız ve giderek artan bir Şekil göstermektedir. 2012'den 2014'e kadar trend oldukça dalgalanmış. 2015 yılında %135,65 etkinlik skorundan, çalışmanın sonuna kadar %132,90 etkinlik skoru ile iyileşme göstermektedir.

Turkland, HSBC ve Anadolubank bankalardan oluşan altıncı grubunun trendi ve istikrarı Şekil 9.7’de gösterilmektedir.



Şekil 9.7. Altıncı grubun performans trendi

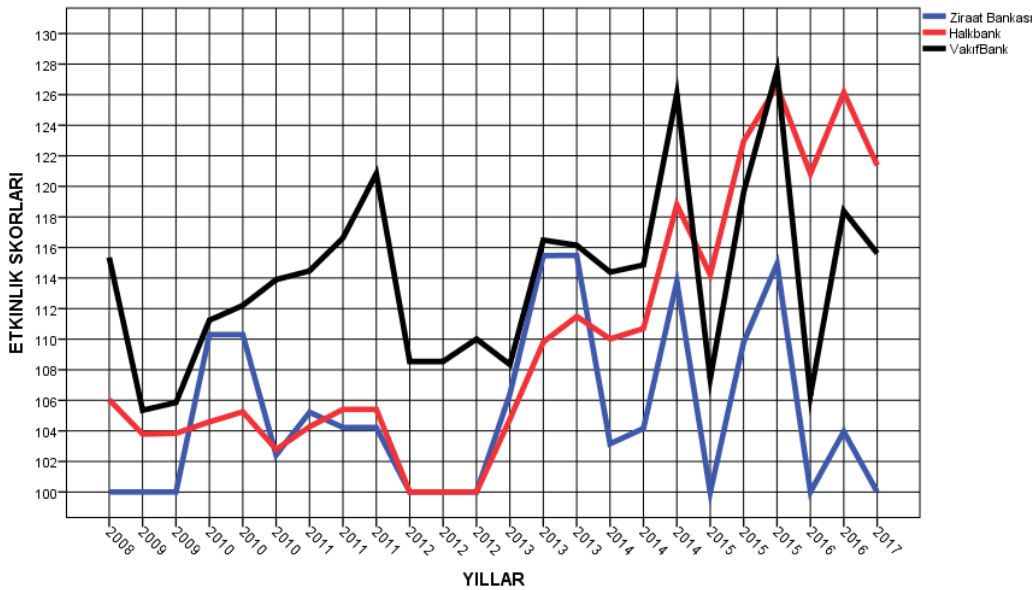
Turkland, çalışma dönemi etkinlik skoru oldukça dalgalanarak değişmektedir. Trend, çalışmanın başında 2008’de %164,15 etkinlik skoru ile başlayıp ve 2017’de çalışmanın sonunda kötüleşerek %169,52 etkinlik skoru ile sonlanmaktadır. En küçük skor % 133,75 ile 2012 yılında ve en büyük skor %193,77 ile 2013 yılında görülmektedir. Ayrıca, performans değerlendirme aşamasında etkin bir skor bulunmamaktadır.

HSBC, etkinlik skorlarındaki değişkenlikler oldukça büyük olduğu için en kötü performans gösteren bankalardan biri olarak kabul edilmektedir. 2008’de %124,24 etkinlik skoru ile kötü bir performans ile başlayarak 2009 ve 2010 yıllarında biraz daha iyileşerek neredeyse etkin değere ulaşmıştır. Ancak 2010’dan sonra tekrar trend giderek artan bir Şekil göstermiştir. Trend, 2010’daki %101,22 ‘in en küçük etkinlik skorundan 2016’daki %227,59’in en büyük etkinlik skoruna kadar giderek artarak kötüleşmiştir. 2017 yılında çalışmanın sonunda trend iyileşmiş ve etkinliği %118,88 olmuştur.

Anadolubank ise etkinlik skorlarındaki büyük değişiklikler nedeniyle düşük performans gösteren bir bankadır. 2008'de %136,83'lük etkinlik skorundan sonra, trend 2009'da sadece bir yılda iyileşme göstermiştir. 2009 yılında trend iyileşerek en küçük skor olan %123,25'e ulaşmıştır. Bu değerden sonra, 2013'te % 240,68'lik en büyük etkinlik skoruna ulaşana kadar trend kötü bir performans sergilemiştir. 2014'de, trend biraz iyileşerek 2017'de etkinlik skoru %174,43'e ulaşmıştır.

Performansı yakın olan banka gruplarını belirledikten sonra kamu, özel ve yabancı bankaların performansını da ayrı ayrı incelenmektedir.

Ziraat Bankası, Halkbank ve VakıfBank bankalardan oluşan Kamu Sermayeli Bankalar trendi ve istikrarı Şekil 9.8'de gösterilmektedir.

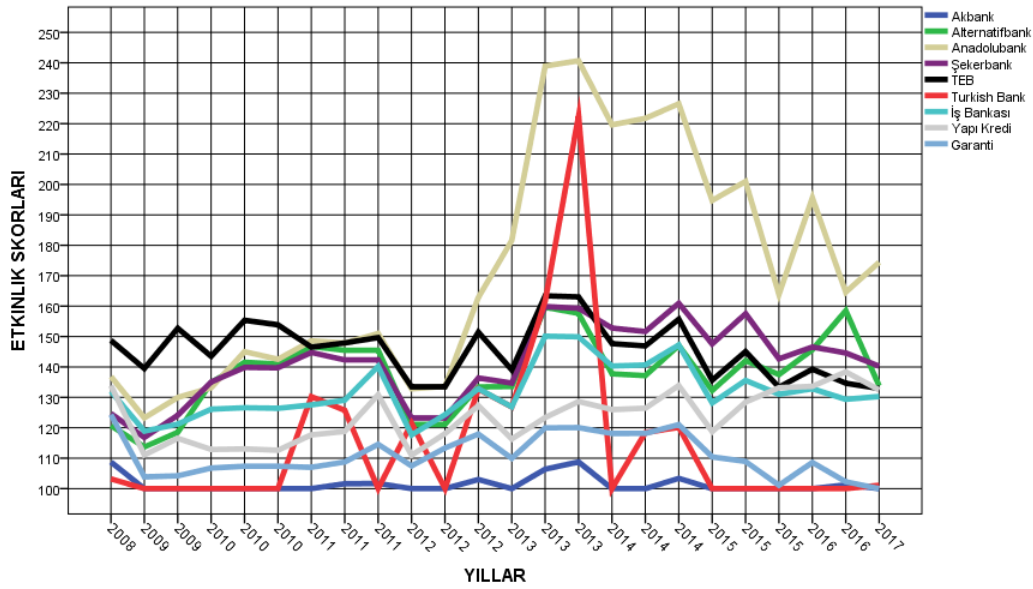


Şekil 9.8. Kamu sermayeli bankaların trendi

Şekil 9.8'e göre Ziraat Bankası'nın performansının ve trendin en iyi kamu sermayesi bankası olduğunu, daha sonra sırasıyla VakıfBank bankası ve en son ise Halkbank bankası olduğu görülmektedir. Ziraat Bankası Bankası'nın ortalama etkinliği %105,16 olup standart sapması %5,57'dir.

Ziraat Bankası ve Halkbank 2012 yılında %100 olan aynı etkinlik skoruna sahiptir. Ama VakıfBank, herhangi bir banka ile herhangi bir skor paylaşmamış ve etkin olmamıştır.

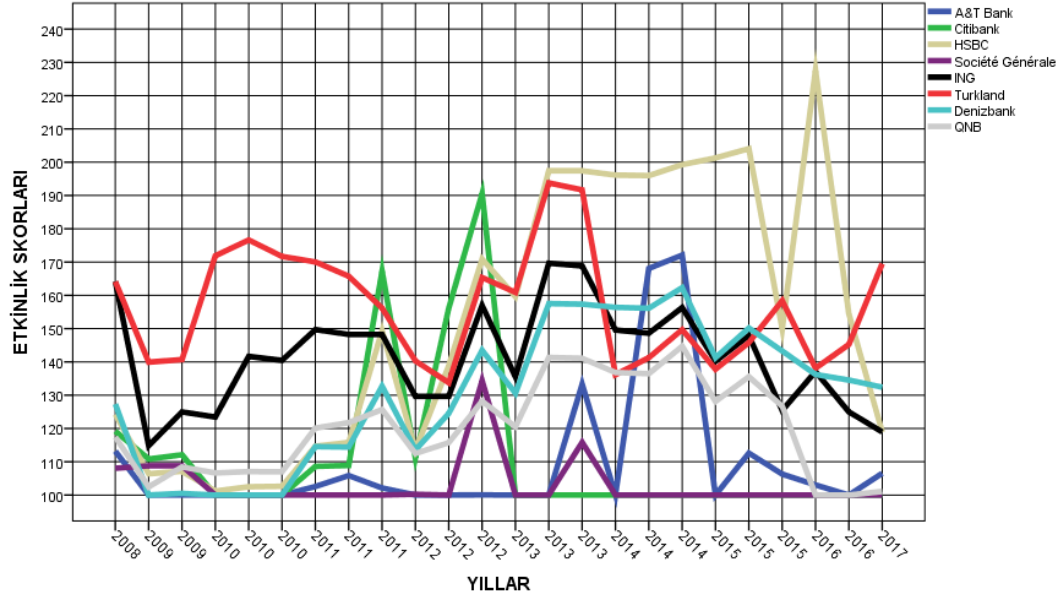
Akbank, Alternatifbank, AnadoluBank, Şekerbank, Türk TEB, Turkish Bank, İş, Yapı Kredi, Garanti bankalardan oluşan özel Sermayeli Bankalar trendi ve istikrarı ise Şekil 9.9'da gösterilmektedir.



Şekil 9.9. Özel sermayeli bankaların trendi

Şekil 9.9'a göre, en iyi performans %101,45 ortalama etkinlik skoru ve %2,73 standart sapma ile Akbank'ın gösterdiği görülmektedir. Etkinlik skorunun %100 ile 2009 ve 2010 yıllarında Türk bankasının trendi Akbank ile aynı trendde sahiptir. Bu gruptaki en büyük etkinlik skoru 2013 yılında %240,68 olup bu değer AnadoluBank'a aittir ve aynı zamanda ortalama %171,28 etkinlik skoru ve % 37,41 standart sapması ile bu banka bu gruptaki en kötü performans gösteren bankalardan biridir. Bankaların geri kalanı ise en büyük skora gittikçe kötü bir performans sergilediği görülmektedir.

A&T Bank, Citibank, HSBC, Société Générale, ING, Turkland, Denizbank, QNB bankalardan oluşan yabancı sermayeli bankaların trendi ve istikrarı Şekil 9.10'da gösterilmiştir.



Şekil 9.10. Yabancı sermayeli bankaların trendi

Şekil 9.10'a göre, bu gruptaki en büyük etkinlik skoru 2016 yılında %227,59 ile HSBC'ye aittir. Aynı zamanda ortalama %152,05 etkinlik skoru ve %41,34 standart sapma ile bu banka bu gruptaki en kötü performans gösteren bankalardan biridir.

Bu gruptaki en iyi performansı ise, etkinlik skoru ortalama %103,17 ve %14,73 standart sapma ile Société Générale'nin gösterdiği görülmektedir. 2010 yılında %100 etkinlik skoru ile A&T Bank, Citibank, Société Générale ve Denizbank da aynı trende sahip olduğu görülmektedir. 2014 yılından 2017 yılına kadar %100 etkinlik skoru ile Citibank ve Société Générale aynı trende sahiptir. Bankaların geri kalanı ise en büyük skora gittikçe kötü bir performans sergilediği görülmektedir.

9.5.1. Bankacılık sektörünün yıllara göre etkinlik durumu

Ziraat Bankası, 2008, 2009, 2012 ve 2017-2014 yıllarında etkindir ancak 2010, 2011, 2013-2016 yıllarında etkin değildir. Halkbank, çalışma süresi boyunca sadece 2012'de etkindir.

VakıfBank, Alternatifbank Anadolubank, Şekerbank, TEB, İş Bankası, Yapı Kredi, HSBC, ING, Turkland, çalışma süresi boyunca etkin değildir. Akbank, 2009, 2010, 2015 ve 2017 yıllarında etkindir ancak 2011-2014 ve 2016 yıllarında etkin değildir. Turkish Bank, 2009, 2010, 2015 ve 2017 yıllarında etkindir ancak 2011-2014 ve 2016 yıllarında etkin değildir. Garanti, çalışma süresi boyunca sadece 2017'de etkindir. A&T Bank, 2009 ve 2010 yıllarında etkindir ancak 2008 ve 2011-2017 etkin değildir. Citibank, 2010 ve 2013 -2017 yıllarında etkindir ancak 2008, 2009, 2011 ve 2012 yıllarında etkin değildir. Société Générale, 2010, 2011 ve 2014-2017 yıllarında etkindir ancak 2008,2009,2012 ve 2013 etkin değildir. QNB, çalışma süresi boyunca sadece 2016'da etkindir.

10. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bankacılık sektörü, ülke ekonomilerinin büyümesine katkıda bulunduğu ve etkilediği için en önemli ve hassas sektörlerden biri olarak kabul edilmektedir. Bankaların ekonomik faaliyetlerindeki önemi, ekonomik ve finansal işlemlerin kolaylaştırılmasında, yatırım faaliyetlerinin finansmanında önemli rol oynamasının yanı sıra ülke ekonomisinin temel dayanaklarından biri olmalarıdır. Türkiye'nin ekonomik kalkınmasını sürdürmek için bankacılık sektörünün performansının ölçülmesi, olumlu iyileştirmelerin yapılması ve hataların da düzeltilmesi için modern bir yaklaşıma ihtiyaç duyulmaktadır.

Veri zarflama analizi, herhangi bir kuruluşun göreceli performansını ölçmek için kullanılan güçlü ve modern bir yaklaşımdır. Bu çalışmada, 2008-2017 döneminde Türk bankacılık sektörünün göreceli etkinlikleri bu yaklaşım kullanılarak hesaplanmıştır.

İlk aşamada her bankanın performansını ölçmek için 3 farklı model kullanılmıştır. Bunlardan ilki mevduat modeli, ikincisi kredi modeli, üçüncüsü ise kâr modelidir. Ayrıca, önceki üç modelin ortalama etkililiğini gösteren dördüncü bir model de bulunmaktadır. Bu çalışmada 3'ü kamu sermayesi, 9'u özel sermaye bankası ve 8'i yabancı sermaye bankası olan 20 bankaya çıktı yönlü CCR model uygulanmıştır.

İlk modele sonuçlarına göre, 2008 yılında 20 bankadan sadece 9 banka etkin olup etkin KVB yüzdesi ise 45'dir. 2009, 2010, 2013 ve 2014 yıllarında 20 bankadan sadece 7 banka etkin konumda olup etkin KVB yüzdesi 35'dir. 2011 yılında 20 bankadan sadece 5 banka etkin konumda olup etkin KVB yüzdesi 25'dir. 2012 ve 2015 yıllarında 20 bankadan sadece 6 banka etkin konumda olup etkin KVB yüzdesi 30'dır. 2016 ve 2017 yıllarında 20 bankadan sadece 4'ü etkin konumda olup etkin KVB yüzdesi 20'dir.

Çalışma dönemi boyunca, kamu sermayeli bankalarının ortalama etkinlik skoru %112,40, özel sermayeli bankalarının ortalama etkinlik skoru %136,29 ve yabancı sermayeli bankalarının ortalama etkinlik skoru %147,25 bulunmuştur.

İkinci model sonuçlarına göre, 2008 yıllarında 20 bankadan sadece 4 banka etkin konumda olup etkin KVB yüzdesi 20'dir. 2009, 2011, 2013 ve 2016 yıllarında 20 bankadan sadece 3 banka etkin konumda olup etkin KVB yüzdesi 15'dir. 2010, 2015 ve 2017 yıllarında 20 bankadan sadece 2 banka etkin konumda olup etkin KVB yüzdesi 10'dir. 2012 yılında 20 bankadan sadece 5 banka etkin konumda olup etkin KVB yüzdesi 25'dir. 2014 yıllarında 20 bankadan sadece 7 banka etkin konumda olup etkin KVB yüzdesi 35'dir.

Çalışma dönemi boyunca, kamu sermayeli bankalarının ortalama etkinlik skoru %129,49, özel sermayeli bankalarının ortalama etkinlik skoru % 341,9 ve yabancı sermayeli bankalarının ortalama etkinlik skoru % 342,64 bulunmuştur.

Üçüncü modele sonuçlarına göre, 2008-2010, 2012 ve 2014 yıllarında 20 bankadan sadece 7 banka etkin konumda olup etkin KVB yüzdesi 35'dir. 2011, 2013-2015 yıllarında 20 bankadan sadece 6 banka etkin konumda olup etkin KVB yüzdesi 30'dur. 2016 ve 2017 yıllarında 20 bankadan sadece 8 banka etkin konumda olup etkin KVB yüzdesi 40'dir.

Çalışma dönemi boyunca, kamu sermayeli bankalarının ortalama etkinlik skoru %104,89, özel sermayeli bankalarının ortalama etkinlik skoru %119,46 ve yabancı sermayeli bankalarının ortalama etkinlik skoru %115,05 bulunmuştur.

Dördüncü modele sonuçlarına göre ise, 2008-2010, 2013 ve 2015 yıllarında 20 bankadan sadece 2 banka etkin konumda olup etkin KVB yüzdesi 10'dur. 2011, 2014 ve 2015 yıllarında 20 bankadan sadece 3 banka etkin konumda olup etkin KVB yüzdesi 15'dir. 2017 ve 2012 yıllarında 20 bankadan sadece 1 banka etkin konumda olup etkin KVB yüzdesi 5'dir.

Çalışma dönemi boyunca, kamu sermayeli bankalarının ortalama etkinlik skoru %116,33, özel sermayeli bankalarının ortalama etkinlik skoru %199,22 ve yabancı sermayeli bankalarının ortalama etkinlik skoru %201,64 bulunmuştur.

İkinci aşamada ise, üçüncü modele (kâr modele) pencere analizi uygulanmıştır.

CCR çıktı yönlü pencere analizi sonucunda kamu sermayeli bankalar içinde en iyi performans gösteren Ziraat Bankası bankası iken en kötü performans gösteren banka Halkbank'tır. CCR çıktı yönlü pencere analizi sonucunda özel sermayeli bankalar içinde en iyi performans gösteren banka Akbank ve en kötü performans gösteren banka Anadolubank'tır. CCR çıktı yönlü pencere analizi sonucuna göre yabancı sermayeli bankalar içinde en iyi performans göstereni Société Générale ve en kötü performans göstereni ise HSBC'dir. Ziraat Bankası, Akbank, Société Générale'nin homojen bir performans geçmişi bulunmaktadır. Diğer bankalar ise, genel olarak performanslarının düşmesi yönünde bir trend sergilenmiştir.

Çalışmanın sonunda, bankalara performansı iyileştirmek için etkinliği sürekli olarak ölçmelerini önerilmektedir. Çünkü böyle iyileştirmeler ile daha yüksek performans seviyelerine ulaşmaktadırlar. Ayrıca bankacılık etkinliğini artırmak için bankacılık kaynaklarının çeşitlendirilmesini, kredileri, mevduatları ve kârı tamamen bağımlı olmaması, çalışanların üretkenliğine ve insan kaynaklarına da dikkat edilmesi tarafımızdan önerilmektedir.

Etkinlik seviyelerine arasında yakın olan bankalara için, etkinlik seviyelerindeki bu yakınsama, aralarındaki yoğun rekabeti göstermektedir. Bu nedenle, bu bankaların bankacılık hizmetlerini müşterilerin ihtiyaçlarına göre çeşitlendirmek için çalışmalar öneriyoruz. Bu konu mevcut müşterileri elde tutmaya, yeni müşteriler edinmeye, rekabet avantajı elde etmeye ve pazarda devam etmeye yol açacaktır.

KAYNAKLAR

1. İannotta, G. (2010). Investment banking : a guide underwriting and advisory services, *Springer - Verlag Heidelberg* , Germany, 2-6.
2. Gümüş, S. (2014). Bankacılıkta Pazarlama, *Hiperlink yayınları*, İstanbul, 338.
3. Yetiz, F. (2016) . Bankacılığın Doğuşu Ve Türk Bankacılık Sistemi, *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(2).
4. Takan, M. (2002). Bankacılık Teori, Uygulama ve Yönetim, *Nobel Yayın*, Ankara.
5. Yetiz, A. (2009). Ofis Mobilyaları ve Ofis Mobilyalarının Tasarımını Etkileyen Ergonomi Faktörünün İncelenmesi Adana’da Bir Banka Örneği. Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Adana, Turkey, 9.
6. Gülhan, Ü., Uzunlar, E. (2011). Bankacılık Sektöründe Kârlılığı Etkileyen Faktörler: Türk Bankacılık Sektörüne Yönelik Bir Uygulama, *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 15 (1): 341-368.
7. Bağcı, H. (2013). Ticari Bankalar İle Katılım Bankalarının Kârlılık Performanslarının Topsis Yöntemi İle Karşılaştırılması, yüksek lisans tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Finansman Programı*, izmir, 18.
8. Bülbül, S. (2017) Türk Bankacılık Sektöründe Müşteri Memnuniyetinin Katılım Ve Mevduat Bankalarında Karşılaştırılmalı Olarak Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Projesi, *Gebze Teknik Üniversitesi, İşletme Anabilim Dalı*, Kocaeli.
9. Türkiye Bankalar Birliği. (2011). 5411 Sayılı Bankacılık Kanunu, Yayın No: 273, İstanbul.
10. Coflkun, N., Ardor, H. N., Çermikli, H., Ozan E., Eruygur, F., Tokatlıoğlu, İ., Aykaç, G., Daplaroğlu, T. (2012). Türkiye’de Bankacılık Sektörü Piyasa Yapısı, Firma Davranışları ve Rekabet Analizi, *Türkiye Bankalar Birliği*, Yayın No: 280, İstanbul.
11. Black, A & C. (2006). Dictionary of Economics, *P. H. Collin*, London, 58-60.
12. Farrell , M . J. (1957). The Measurement of Productive Efficiency, *Journal of the Royal Statistical : Society Series A (General)* , Vol . 120 , no . 3 , pp . 253-290.
13. Avkiran, N. (2006). Productivity Analysis in The Service Sector with Data Envelopment Analysis, third edition, necmi k avkiran, uq business school, *The University of Queensland*, Australia, 3.
14. Quey-Jen, Y. (1996). The Application of Data Envelopment Analysis in Conjunction with Financial Ratios for Bank Performance Evaluation, *The Journal of the Operational Research Society*, Vol. 47, No. 8, Aug., 981.

15. Charnes, A., cooper, W.W., and Rhodes, E. (1981). Evaluating Program and Managerial Efficiency: An Application of Data Envelopment Analysis to Program Follow Through, *Management Science*, No. 27, 668-697.
16. Charnes, A., Cooper W.W., Rhodes, E. (1978). Measuring The Efficiency of Decision Making, *European Journal of Operational Research*, North-holland publishing company. P, 429-444.
17. David, H., Joe, Z., (2006). *Service Productivity Management; Improving Service Performance Using Data Envelopment Analysis (DEA)*, Springer Science+Business Media, New York, USA 11.
18. Sherman, G., Gold, F. (1985). Bank branch operating efficiency: Evaluation with data envelopment analysis, *Journal of Banking and Finance*, 9, 297–315.
19. Berger, A., Humphrey, D, (1997). Efficiency of financial institutions: International survey and directions for future research, *European Journal of Operational Research*, 98, 175–212.
20. Bergendahl, G., Lindblom, T. (2008). Evaluating the performance of Swedish savings banks according to service efficiency, *European Journal of Operational Research*, 185, 663–1673.
21. Casu, B., Girardone, C., Molyneux, P. (2004). Productivity change in European banking: A comparison of parametric and non-parametric approaches, *Journal of Banking and Finance*, 28(10), 2521–2540.
22. Noulas, A., Glaveli, N., Kiriakopoulos, I. (2008). Investigating cost efficiency in the branch network of a Greek bank: An empirical study, *Managerial Finance*, 34(3), 160–171.
23. Pastor, J. T., Knox Lovell, C. A., & Tulkens, H. (2006). Evaluating the financial performance of bank branches, *Annals of Operations Research*, 145, 321-337.
24. Paradi, J. C., Zhu, H. (2013). A survey on bank branch efficiency and performance research with data envelopment analysis, *Omega*, 41(1), 61-79. 5.
25. Nunamaker, T. (1983). Measuring Routine Nursing Service Efficiency: A Comparison of Cost Per Day And Data Envelopment Analysis Models, *Health Services Research*, XVIII (2) Part 1, 183-205.
26. Sherman, H.D. (1984). Hospital Efficiency Measurement and Evaluation, *Medical Care*, 22, No. 10, 922-928.
27. Madden, G., Savage, S. (1999). Telecommunications productivity, catch-up and innovation, *Telecommunications Policy*, 23(1), 65-81.

28. Shao, B. B. M., Shu, W. S. (2004). Productivity breakdown of the information and computing technology industries across countries, *Journal of the Operational Research Society*, 55(1), 23-33.
29. Emrouznejad, A., De Writte, K, (2010). COOPER-framework: A unified process for nonparametric projects, *European Journal of Operational Research*, 207(3), 1573-1586.
30. Ho, C.-T. B., Liao, C.-K., & Kih, H.-T. (2012).Valuing internet companies: A DEA-based multiple valuation approach, *Journal of Operational Research Society*, 62, 2097-2106.
31. Emrouznejad, A. Parker, B. and G. Tavares (2008). Evaluation of research in efficiency and productivity: A survey and analysis of the first 30 years of scholarly literature in DEA *Journal of Socio-Economics Planning Science*, *European Journal of Operational Research*, 42(3), 151-157.
32. Sepideh, K., Marianna, M. (2017). Data envelopment analysis in financial services: a citations network analysis of banks, insurance companies and money market funds, *Ann Oper Res*, 253(1), 307–344.
33. Manzoni, A. (2007). A new approach to performance measurement using data envelopment analysis - implications for organization behaviour , corporate governance and supply chain management, A thesis submitted in partial fulfillment for the degree of doctor of business administration , victoria university, 127.
34. Cooper, W. W., L. M. Seiford, et al., (2010). Handbook on data envelopment analysis, 2nd edition, Springer, London. 71-93.
35. Manzoni, A., Islam, S.M.N., (2009). Performance Measurement in Corporate Governance, Springer Dordrecht Heidelberg, London, New York. 119.
36. Battal, A., Khalid, Al-D., (2006). Using Data Envelopment Analysis To Measure Cost Efficiency With An Application On Islamic Banks, *Scientific Journal Of Administrative Development*.Vol 4,LA.D, PP.134-156.
37. Ramanathan, R., (2003). An introduction to DEA: a tool for performance measurement, Sage, New Delhi.
38. Boussofiane, A., Dyson, R. G. ve Thanassoulis, E. (1991). Applied data envelopment analysis, *European Journal of Operational Research*, 52(1), 1-15.
39. Sherman, H.D. (1984). Data Envelopment Analysis as a New Manegerial Audit Methodology- Test and Evaluation, *Auditing: A Journal of Practice and Theory*, 4, 35-53.
40. Joe, Z., Wade, D. Cook. (2007). Modeling Data Irregularities and Structural Complexities in Data Envelopment Analysis, Springer Science and Business Media, LLC.

41. Sunil, K., Rachita, G. (2014). Deregulation and Efficiency of Indian Banks, Springer New Delhi Heidelberg, India, 79-82.
42. Cooper, W.W., Seiford L.M., and Zhu, J. (2004). Handbook on Data Envelopment Analysis, Kluwer Academic Publishers, Boston, USA, 16.
43. Cooper, W.W., Seiford L.M., and Tone, K. (2006). Introduction To Data Envelopment Analysis And Its Uses- with Dea-Solver Software and References, Springer Science and Business Media, 86.
44. Emiral, F. (2001). Türk Bankacılık Sisteminde Etkinlik Analizi (Veri Zarflama Analizi Uygulaması, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü, İstanbul.
45. Timothy. J. Coelli and all, (2006). An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis, 2nd Ed, Springer Science and Business Media, New York, USA, 174.
46. William W., Cooper, Lawrence; M., Zhu, j. (2011). Handbook on Data Envelopment Analysis, Second Edition, Springer Science and Business Media, LLC, 7-13.
47. Zhu, j., Wade, D., Cook. (2007). Modeling Data Irregularities and Structural Complexities in Data Envelopment Analysis, Springer Science and Business Media, 6.
48. Cooper, W.W., Seiford L.M., Zhu, J. (2000). Data Envelopment Analysis: History, Models and Interpretations, Kluwer Academic Publishers, Boston, 52.
49. Cooper, W.W., Seiford L.M., Tone, K. (2000). Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Application, References and DEA-Solver Software, Kluwer Academic. Publishers, Boston, 528.
50. Sunil, K., Rachita, G. (2014). Deregulation and Efficiency of Indian Banks, Springer New Delhi Heidelberg, India, 49-50.
51. Apan, M., Öztel, A, Alp, i. (2019). Determination of the efficiencies of textile firms listed in bursa İstanbul by Using DEA-Window Analysis, Sosyoekonomi dergisi Vol. 27(42), 107-128.
52. Tepe, M. (2006). Kıyaslama Çalışmasında Veri Zarflama Analizi Kullanımı. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
53. Babacan, A. (2012). Görel Etkinliğinin Sağlanmasında Referans Küme Oluşturulması ve Referans Seçimi. CBÜ Sosyal Bilimler Dergisi, 10(2), 132.
54. Aydagün, A. (2003). Veri Zarflama Analizi, Hava Harp Okulu, Endüstri Mühendisliği, Havacılık ve Uzay Teknolojileri Enstitüsü Yılsonu Semineri, İstanbul.

55. Budak, H. (2011). Veri Zarflama Analizi ve Türk Bankacılık Sektöründe Uygulaması .Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Dergisi, 23(3), 98-110.
56. Yolalan, R., (1993). İşletmeler Arası Görelî Etkinlik Ölçümü, Milli Prodüktivite Merkezi, Ankara.
57. Barr, R., (2004). DEA Software Tools and Technology: A State-of-the-Art Survey, in Handbook on Data Envelopment Analysis, ed. W.W. Cooper, L. M. Seiford, and J. Zhu, eds. Kluwer Academic Publishers, Boston, 539.
58. Yavuz, B., (2012). Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle OECD Ülkeleri Etkinlik Değerlendirmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
59. Behdioğlu, S. ve Özcan, G. (2009). Veri zarflama analizi ve bankacılık sektöründe bir uygulama. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 14(3), 301-326.
60. Matthews, K., Ismail, M. (2006). Efficiency and Productivity Growth of Domestic and Foreign Commerical Banks in Malaysia. Cardiff Economics Working Papes, E2006/2.
61. Tarım A., (2001), Veri Zarflama Analizi: Matematiksel Programlama Tabanlı Görelî Etkinlik Ölçüm Yaklaşımı, Ankara, No:15, T.C. Sayıştay Başkanlığı Yayınları.
62. Aydemir, Z. C. (2002). Bölgesel Rekabet Edebilirlik Kapsamında İllerin Kaynak Kullanımı Görece Verimlilikleri: Veri - Zarflama Uygulaması, DPT Uzmanlık Tezi, Yayın No: 2664, 1192. Ankara, 91.
63. Behdioğlu, S. ve Özcan, G. (2009). Veri zarflama analizi ve bankacılık sektöründe bir uygulama, S.D.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 14 (3), 301-326.
64. Ulucan, A. (2002). İSO500 şirketlerinin etkinliklerinin ölçülmesinde veri zarflama analizi yaklaşımı: farklı girdi çıktı bileşenleri ve ölçeğe göre getiri yaklaşımları ile değerlendirmeler, A.Ü. SBF Dergisi, 57 (2), 185-202.
65. Atan, M. (2003). Türkiye bankacılık sektöründe veri zarflama analizi ile bilançoya dayalı mali etkinlik ve verimlilik analiz, Ekonomik Yaklaşım, 14(48), 71-86.
66. Chen, X., Skully, M. and Brown, K. (2005). Banking efficiency in China: An application of dea to pre - and post deregulation era: 1993-2000, China Economic Review, 16, 229-245.
67. Önal, Y.B. ve Sevimeser, N.C. (2006). Yabancı Banka Girişlerinin Türk Bankacılık Sistemine Etkileri: Yerli ve Yabancı Bankaların Etkinlik Analizi, Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 15(2), 295-312.
68. Sufian, F. (2007). The efficiency of Islamic banking industry: a non-parametric analysis with non-discretionary input variable, Islamic Economic Studies, 14(1-2), 53-78.

69. Lin, T. T., Lee, C.-C., & Chiu, T.-F. (2009). Application of DEA in analyzing a bank's operating performance, *Expert Systems with Applications*, 36(July (5)), 8883–8891.
70. Usman, M. Zongjun, W. Mahmood F. and Shahid, H. (2010). Scale efficiency in banking sector of Pakistan, *International Journal of Business & Management*, 5(4), 104-116.
71. Uysal, M., Er, B. (2012). Türkiye'deki Ticari Bankalar ve Katılım Bankalarının Karşılaştırmalı Etkinlik Analizi: 2005-2010 Dönemi Değerlendirmesi, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, Cilt.26, Sayı.3-4, (365-387).
72. Koçyiğit, M.M. (2013). Mevduat bankalarının etkinliği ve hisse senedi getirileri arasındaki ilişki. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (57), 73-87.
73. Řepková, I. (2014). Efficiency of the Czech banking sector employing the DEA window analysis approach, *Procedia Economics and Finance*, 12(1), 587–596.
74. Gayval, B. K., Bajaj, V. H. (2015). Measuring Efficiency of Indian Banks: A DEA Stochastic Frontier Analysis, *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, Vol. 4, No.12, 12602-608.
75. Avcı, Ö.B., Öztaş, G.Z. (2016). Türk bankacılık sektöründe etkinlik: 1998-2014 döneminde veri zarflama analizi uygulaması, *Bankacılar Dergisi*, 97, 37-72.
76. Özel, N.G, Şahin, I.E Göral, R. (2017). Türk bankacılık sektöründe etkilik ve verimlik analizinin veri zarflama yöntemi ile incelenmesi: 2013- 2015 dönemi uygulaması, *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi* ISSN: 2148 – 3043, Cilt: 17, 30. Yıl Özel Sayısı.
77. Henriques, I. C., Sobreiro, V. A., Kimura, H., & Mariano, E. B. (2018). Efficiency in the brazilian banking system using data envelopment analysis, *Future Business Journal*, 4(2), 157-178.
78. Scheel, H. (2000). EMS: efficiency measurement system users's manual, version 1.3.
79. İnternet: Ziraat Bankası Bankası, URL: https://en.wikipedia.org/wiki/ZiraatBankası_Bankası, Son Erişim Tarihi: 18.03.2020.
80. İnternet: VakıfBank S.K, URL: https://en.wikipedia.org/wiki/VakıfBank_S.K, Son Erişim Tarihi: 18.03.2020.
81. İnternet: Halk Bankası, URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Halk_Bankası, Son Erişim Tarihi: 18.03.2020.
82. İnternet: Türkiye İş Bankası, URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Türkiye_İş_Bankası, Son Erişim Tarihi: 18.03.2020.

83. İnternet: Akbank, URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Akbank=2020-03-18>, Son Erişim Tarihi: 18.03.2020.
84. İnternet: Alternatif Bank, URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Alternatif_Bank=2020-03-18, Son Erişim Tarihi: 18.03.2020.
85. İnternet: Anadolubank, URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Anadolubank=2020-03-18>, Son Erişim Tarihi: 18.03.2020.
86. İnternet: Şekerbank, URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/%C5%9Eekerbank=2020-03-18>, Son Erişim Tarihi: 18.03.2020.
87. İnternet: Türk Ekonomi Bankası, URL: https://en.wikipedia.org/wiki/T%C3%BCrk_Ekonomi_Bankas%C4%B1=2020-03-18, Son Erişim Tarihi: 18.03.2020.
88. İnternet: Turkish Bank, URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Turkish_Bank=2020-03-18, Son Erişim Tarihi: 18.03.2020.
89. İnternet: Yapı ve Kredi Bankası, URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Yap%C4%B1_ve_Kredi_Bankas%C4%B1=2020-03-18, Son Erişim Tarihi: 18.03.2020.
90. İnternet: Garanti BBVA, URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Garanti_BBVA=2020-03-18, Son Erişim Tarihi: 18.03.2020.
91. İnternet: Arap Türk Bankası, URL: https://tr.wikipedia.org/wiki/Arap_T%C3%BCrk_Bankas%C4%B1=2020-03-18, Son Erişim Tarihi: 18.03.2020.
92. İnternet: Citibank, URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Garanti_BBVAhttps://en.wikipedia.org/wiki/Citibank=2020-03-18, Son Erişim Tarihi: 18.03.2020.
93. İnternet: HSBC Bank (Europe), URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/HSBC_Bank_\(Europe\)=2020-03-18](https://en.wikipedia.org/wiki/HSBC_Bank_(Europe)=2020-03-18), Son Erişim Tarihi: 18.03.2020.
94. İnternet: Société Générale, URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Soci%C3%A9t%C3%A9_G%C3%A9n%C3%A9rale=2020-03-18, Son Erişim Tarihi: 18.03.2020.
95. İnternet: ING Group, URL: https://en.wikipedia.org/wiki/ING_Group=2020-03-18, Son Erişim Tarihi: 18.03.2020.
96. İnternet: T Bank, URL: https://en.wikipedia.org/wiki/T_Bank=2020-03-18, Son Erişim Tarihi: 18.03.2020.

97. İnternet: DenizBank, URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/DenizBank>=2020-03-18, Son Erişim Tarihi: 18.03.2020.
98. İnternet: Finansbank, URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Finansbank>=2020-03-18, Son Erişim Tarihi: 18.03.2020.
99. Balkaş, K. (2004). Kredi Kavramı ve Sektör Kredilerine Göre Türkiye’deki Belli Başlı Sektörlerin Analizi, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 4.
100. Rose, Peter s. (1991). Commercial Bank Management: Producing and selling financial services, Boston: Richard D. Irwin Inc, USA, 1991 .
101. Lumby, S. and C. Jones. (2011). Corporate Finance Theory and Practice, London: South Western.Western.

EKLER

EK-1. Pencere analizi etkinlik skorları

Banka adı	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Ortalama	Standar sapma	Aralık
Ziraat Bankası	100.00	100.00	110.30								105.16	5.57	15.48
		100.00	110.30	105.22									
			102.42	104.22	100.00								
				104.22	100.00	106.41							
					100.00	115.47	103.16						
						115.48	104.16	100.00					
							113.76	109.80	100.00				
								114.92	103.96	100.00			
Halkbank	106.04	103.79	104.59								109.96	8.46	26.56
		103.84	105.25	104.27									
			102.79	105.41	100.00								
				105.41	100.00	104.77							
					100.00	109.81	110.02						
						111.49	110.70	114.23					
							118.80	122.96	120.83				
								126.56	126.14	121.38			
VakıfBank	115.35	105.35	111.24								113.73	5.94	22.21
		105.86	112.21	114.47									
			113.90	116.62	108.54								
				120.83	108.54	108.34							
					110.01	116.48	114.39						
						116.15	114.86	107.43					
							126.05	119.60	106.32				
								127.56	118.39	115.62			

EK-1. (devam) Pencere analizi etkinlik skorları

Banka adı	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Ortalama	Standar sapma	Aralık
Akbank	108.74	100.00	100.00								101.45	2.73	8.76
		100.00	100.00	100.00									
			100.00	101.61	100.00								
				101.66	100.00	100.00							
					103.01	106.40	100.00						
						108.76	100.00	100.00					
							103.36	100.00	100.00				
								100.00	101.23	100.00			
Alternatifbank	120.68	113.69	134.86								137.75	12.48	45.95
		118.51	141.52	146.71									
			140.99	145.48	121.09								
				145.48	121.09	133.57							
					133.42	159.64	137.74						
						157.61	137.14	132.25					
							147.06	142.07	145.67				
								137.48	158.5	133.79			
Anadolubank	136.83	123.25	133.16								171.28	37.41	107.85
		129.96	145.02	148.57									
			142.53	147.87	132.83								
				151.01	133.60	181.58							
					162.84	238.96	219.61						
						240.68	221.74	194.73					
							226.54	200.99	195.57				
								163.89	164.58	174.43			

EK-1. (devam) Pencere analizi etkinlik skorları

Banka adı	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Ortalama	Standar sapma	Aralık
Şekerbank	124.66	116.81	135.06								141.28	12.49	44.10
		124.12	139.85	144.77									
			139.71	142.31	123.22								
				142.31	123.22	134.70							
					136.37	159.85	152.80						
						159.29	151.63	147.59					
							160.91	157.51	146.55				
								142.67	144.58	140.25			
TEB	148.74	139.48	143.50								145.52	9.41	30.48
		152.73	155.35	146.53									
			153.84	147.89	133.47								
				149.64	133.47	139.02							
					151.44	163.38	147.66						
						163.03	146.91	135.65					
							155.67	145.06	139.27				
								133.31	134.65	132.90			
Turkish Bank	103.17	100.00	100.00								115.17	27.88	122.54
		100.00	100.00	130.24									
			100.00	125.74	121.50								
				100.00	100.00	126.86							
					132.70	161.65	100.00						
						222.54	118.42	100.00					
							120.15	100.00	100.00				
								100.00	100.00	101.07			

EK-1. (devam) Pencere analizi etkinlik skorları

Banka adı	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Ortalama	Standar sapma	Aralık
İş Bankası	131.98	118.92	126.12								131.88	8.93	31.20
		121.19	126.59	127.53									
			126.41	129.07	117.66								
				140.19	124.29	126.86							
					132.84	150.12	140.31						
						149.91	140.66	128.16					
							147.23	135.58	132.84				
								131.04	129.34	130.29			
Yapı ve Kredi	133.85	111.06	112.87								123.46	8.62	27.43
		116.54	113.06	117.68									
			112.61	118.81	110.97								
				130.87	118.05	116.32							
					127.28	123.35	125.98						
						128.63	126.43	118.71					
							133.89	128.44	133.62				
								133.17	138.40	132.43			
Garanti	124.35	103.85	106.77								110.90	6.89	24.35
		104.21	107.37	106.99									
			107.36	108.76	107.46								
				114.57	113.34	109.95							
					117.93	119.99	118.13						
						120.05	118.16	110.40					
							121.04	108.91	108.60				

EK-1. (devam) Pencere analizi etkinlik skorları

Banka adı	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Ortalama	Standar sapma	Aralık
A&T Bank	113.19	100.00	100.00								109.41	20.10	72.11
		100.00	100.00	102.58									
			100.00	105.84	100.00								
				102.14	100.00	100.00							
					100.05	100.00	100.00						
						133.30	168.08	100.00					
							172.11	112.62	103.04				
								106.29	100.00	106.56			
citibank	119.21	110.82	100.00								111.88	24.17	90.62
		112.11	100.00	108.62									
			100.00	108.89	111.20								
				167.36	156.18	100.00							
					190.62	100.00	100.00						
						100.00	100.00	100.00					
							100.00	100.00	100.00				
								100.00	100.00	100.00			
HSBC Bank	124.24	106.40	101.22								152.05	41.34	126.37
		107.13	102.50	114.69									
			102.62	115.80	113.57								
				149.34	138.84	159.62							
					170.89	197.43	196.12						
						197.43	195.98	201.28					
							199.27	204.07	227.59				
								149.96	154.40	118.88			

EK-1. (devam) Pencere analizi etkinlik skorları

Banka adı	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Ortalama	Standar sapma	Aralık
Société Général	108.07	108.80	100.00								103.17	7.84	8.80
		108.80	100.00	100.00									
			100.00	100.00	100.23								
				100.00	100.00	100.00							
					134.41	100.00	100.00						
						115.83	100.00	100.00					
							100.00	100.00	100.00				
								100.00	100.00	100.00			
ING Bank	137.28	114.81	123.45								140.34	14.73	50.70
		124.98	141.65	149.72									
			140.48	148.25	129.65								
				148.25	129.65	135.54							
					156.98	169.64	149.59						
						168.83	148.62	140.1					
							156.33	147.92	137.10				
								125.42	124.99	118.94			
Turkland	164.15	139.94	171.88								156.86	17.47	60.02
		140.70	176.64	170.04									
			171.69	165.75	140.29								
				156.18	133.75	160.88							
					165.34	193.77	136.17						
						191.71	141.28	137.78					
							149.70	145.82	138.09				
								158.40	145.26	169.52			

EK-1. (devam) Pencere analizi etkinlik skorları

Banka adı	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Ortalama	standar sapma	Aralık
Denizbank	127.36	100.00	100.00								130.39	21.01	57.52
		100.50	100.00	114.56									
			100.00	114.41	113.56								
				132.74	124.52	130.59							
					143.52	157.52	156.38						
						157.36	156.12	141.27					
							162.32	150.18	136.23				
								143.29	134.55	132.39			
QNB	117.43	102.44	106.64								120.23	14.32	44.70
		108.45	107.05	120.12									
			106.99	121.76	112.49								
				125.71	115.75	120.50							
					128.20	141.33	136.81						
						141.10	136.47	128.14					
							144.70	135.55	100.00				
								126.72	100.00	101.09			
Ortalama	123.27	112.48	117.84	125.60	122.83	139.66	137.35	128.78	126.31	121.4	Genel ortalama 126.60	Genel standar sapma 26.55	Genel aralık 140.68

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : KAYALI, Rama
 Uyuğu : Suriye
 Doğum tarihi ve yeri : 01.01.1994, Ankara
 Medeni hali : Evli
 Telefon : 0 545 663 55 64
 e-mail : Rama.kayali@outlook.com



Eğitim

Derece

Eğitim Birimi

Mezuniyet tarihi

Yüksek Lisans

Gazi Üniversitesi / İstatistik

Devam Ediyor

Lisans

Halep Üniversitesi / İstatistik Bölümü

2015

Lise

Tayseer Al-Halabi

2011

İş Deneyimi

Yıl

Yer

Görev

-

-

-

Yabancı Dil

İngilizce, Türkçe

Yayınlar

-

Hobiler

Kitap okuma, spor yapma



GAZİ GELECEKTİR..