

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI

TÜRKİYE’DEKİ TİCARİ BANKALARIN 2019-2021 DÖNEMİ
ETKİNLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Tezli Yüksek Lisans Tezi

NOOR AYOOB SALAHALDEEN

Ankara,2023

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI

TÜRKİYE'DEKİ TİCARİ BANKALARIN 2019-2021 DÖNEMİ
ETKİNLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Tezli Yüksek Lisans Tezi

NOOR AYOOB SALAHALDEEN

Prof. Dr. FAZIL GÖKGÖZ

Ankara,2023

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI

TÜRKİYE’DEKİ TİCARİ BANKALARIN 2019-2021
DÖNEMİ ETKİNLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı
Prof. Dr. FAZIL GÖKGÖZ

TEZ JÜRİSİ ÜYELERİ

Adı ve Soyadı

İmzası

1-Prof. Dr. KADİR GÜRDAL

2- Prof. Dr .FAZIL GÖKGÖZ

3- Doç.Dr.AYŞE YILDIZ

Tez Savunması Tarihi

30/11/2023

T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Prof. Dr. FAZIL GÖKGÖZ danışmanlığında hazırladığım “Türkiye’deki Ticari Bankaların 2019-2021 Dönemi Etkinliklerinin Araştırılması (Ankara.2023) ” adlı yüksek tezimdeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik davranış ilkelerine uygun olarak toplanıp sunulduğunu, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

Tarih: 07/12/2023
Adı-Soyadı ve İmza
NOOR AYOOB SALAHALDEEN

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	i
TABLO LİSTESİ	ii
ŞEKİL LİSTESİ	iii
KISALTMALAR	iv
GİRİŞ	1
BİRİNCİ BÖLÜM	6
1. BANKACILIKTA VERİ ZARFLAMA ANALİZİ HAKINDA LİTERATÜR TARAMASI	6
1.1. VZA Kapsamı Ve Tanımı, Avantaj Ve Dezavantajları	6
1.2. VZA Uygulama Alanları	8
1.3. VZA Uygulama Adımları	9
1.4. Etkinlik Kavramı Ve Türleri	11
1.4.1. Teknik Etkinlik	12
1.4.2. Ölçek Etkinliği	13
1.4.3. Tahsis Etkinliği	15
1.5. VZA Modelleri	16
1.6. Özkaynak Karlılığı ve Varlık Karlılığı	22
İKİNCİ BÖLÜM	25
TÜRK BANKACILIK SİSTEMİ VE BU ALANDA YAPILAN ÇALIŞMALAR	25
2.1. Türk Bankacılık Sektörünün İncelenmesi	25
2.2. Bankacılık Sektörüne İlişkin Literatür Özeti	30
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	41
3 TÜRK BANKACILIK SEKTÖRÜ İÇİN ETKİNLİK ANALİZLERİ	41
3.1. Amaç ve Yöntem	41
3.2. Türk Bankacılık Sektörü İçin Etkinlik Analizi	42
Şekil 3.3: Türk Bankalarının Ortalama Aktif Ve Özsermaye Karlılığı Düzeyleri (2019-2021)	47
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	49
SONUÇ VE DEĞERLENDİRME	49
KAYNAKÇA	53
ÖZET	64
ABSTRACT	65

TABLO LİSTESİ

Tablo 3.1: Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri (2019-2021).....	42
Tablo 3.2: Önde Gelen Türk Bankalarının Süper Etkinlik VZA Analizi Sonuçları	43



ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1: Üretim Sınırı ve Teknik Etkinliğin Grafikselsel Gösterimi	13
Şekil 2.2: Ölçek Etkinliğı Grafikselsel Gösterimi	14
Şekil 2.3: Tahsis Etkinliğı ve Teknik Etkinliğin Grafikselsel Gösterimi	15
Şekil 2.4: Banka Şube ve Personel Sayıları (Mart 2023)	27
Şekil 2.5: Türk Bankacılık Sektörünün Aktif Büyüklüğü	28
Şekil 2.6: Dönem Net Kârı/Zararı (Mart 2022-Mart 2023)	29
Şekil 2.7: Sermaye Yeterlik Oranı	29
Şekil 2.8: Likidite Karşılama Oranı	30
Şekil 3.1: Araştırmanın Modeli	41
Şekil 3.2: Türk Bankalarının Bir Aşamalı İçin Ortalama Etkinlik Düzeyleri (2019-2021)	46

KISALTMALAR

VZA	: Veri Zarflama Analizi
BCC	: Banker, Charnes ve Cooper
BDDK	: Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu
CCR	: Charnes, Cooper ve Rhodes
CRS	: Constant Returns to Scale (Ölçeğe Göre Sabit Getiri)
DEA	: Data Envelopment Analysis
FED :	Federal Reserve (Federal Rezerv)
GSMH	: Gayri Safı Milli Hasıla
IMF	: International Monetary Fund (Uluslararası Para Fonu)
KAP	: Kamuoyu Aydınlatma Platformu
KVB	: Karar Verme Birimi
MVE	: Malmquist Verimlilik Endeksi
SSY	: Stokastik Sınır Yaklaşımı
TBB	: Türkiye Bankalar Birliği

GİRİŞ

Bankacılık, dünyanın en karmaşık sektörlerinden biridir ve herhangi bir ülkenin ekonomisinde önemli bir paya sahiptir. Modern bankalar tarafından tüketici kredileri, yatırım fonları, emeklilik planları ve temel çek hesapları dahil olmak üzere çok çeşitli hizmetler sunulmaktadır. Bankalar imalat, tarım ve kamu hizmetleri gibi çeşitli sektörlerin ana finansman sağlayıcılarıdır. Şirketler olarak bankalar, müşterilerine çeşitli hizmetler sunarak ve kaynakları mümkün olduğunca etkin bir şekilde tahsis ederek gelir elde etmeyi amaçlamaktadır. Çeşitli türlerde mevduatların toplanması ve farklı ekonomik faaliyetlerin finansman ihtiyaçlarının karşılanması için tahsis edilmesi en önemli bankacılık işlemlerinden biridir. Toplumun işletme sermayesinde önemli bir paya sahip olan bankalar, ekonomik sistemde çok önemli bir rol oynar ve toplumun ekonomik ilişkilerini düzenlemede önemli bir etkiye sahiptir (Ümrani ve ark., 2023: 119694).

Bankalar, finansal aracılık ve ödeme yöntemlerinin ana sağlayıcıları oldukları için bir ülkenin finansal gelişimi ve genişlemesi için hayati öneme sahiptir. Önemli ekonomik etkilerinin yanı sıra, bunların varlığı, karmaşık iş süreçlerinde en yüksek verimliliğe ulaşmalarına ve verimli üretim birimlerini etkisiz eşdeğerlerinden daha da ayırmalarına olanak tanır. Verimsizliklerin nedenlerini ve kapsamını tam olarak belirlemek mümkündür; bu da sonuçta daha düşük işletme giderleri veya daha fazla kaynak ayırmaya gerek kalmadan daha fazla hizmet sunulmasıyla sonuçlanabilir. Genel olarak üretim sistemlerine ilişkin bilgi birikimini artırmak ve anlayışı geliştirmek amacıyla verimsiz birimler için ulaşılabilir hedefler ve çevresel faktörlerin etkilerinin belirlenmesi mümkündür.

Bankacılık sektörünün finansal sistemin gelişimi açısından önemi giderek artırmaktadır. Bankaların hizmet etkinliği ve kalitesi, bir ülkenin ekonomik kalkınması üzerinde önemli bir etkiye sahip olmasının yanı sıra, insanların günlük yaşamlarının tüm yönleri üzerinde de etkiye sahiptir (Wang vd., 2014). Ancak bankacılık sektörü

uluslararasılaşmaya ve küreselleşmeye doğru ilerlemektedir. Bu nedenle, mali otoritelerin temel endişesi, bankacılık istikrarını korumak ve küresel olarak bankalar arasındaki rekabet avantajının eşitliğini ve adillliğini garanti etmektir (Nguyen, Tran ve Simioni, 2021). Ayrıca ülke ekonomilerinin gelişiminde bankaların faaliyetlerini etkin bir şekilde yerine getirmeleri çok önemlidir. Bankacılık sektörünün büyümesi ekonomik gelişimi olumlu yönde etkilerken bankacılık sektöründe yaşanan krizler ekonomik gelişimi olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Bankaların mevcut kaynaklarını etkin ve verimli bir şekilde kullanmaları hem ülkelerin ekonomik olarak büyümesini hem de reel sektörlerin olumlu yönde etkilenmesini sağlayacaktır. Ayrıca bankacılık sektöründe yaşanan yoğun rekabet ortamında bankaların performanslarının değerlendirilmesi, etkinliklerinin ölçülmesi ve ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması bankaların finansal sistem içinde güçlü bir mali yapıya kavuşabilmeleri ve zayıf yönlerini geliştirebilmeleri açısından faydalı bilgiler içermektedir (Yeşilyayla, 2022).

Artan yerel ve uluslararası rekabet ve bankaların sunduğu hizmet ve ürün yelpazesinin artmasıyla birlikte, banka şubelerinin rekabetçi kalabilmeleri için daha iyi performans göstermeleri gerekmektedir. Bir ülkenin bankacılık sisteminin verimliliği, ekonomik büyüme ve istihdam yaratma açısından kritik bir unsurdur (Mahmoudabadi ve Emrouznejad, 2019: 359).

Bankacılık sektöründe girdiler ve kullanımlarının etkinliği verimlilik, yöneticiler için performans kriteri olabilir. Bankalar için etkinlik, temelde karlılık, mevduat ve kredi göstergeleriyle dikkate alınmaktadır. Bankalar performanslarını anlamak ve geleceğe yönelik politikalarını belirlemek için verimlilik göstergelerine ihtiyaç duyarlar (Demirel ve Hazar, 2020).

Bir bankanın kârı yöneticiler, yatırımcılar ve hissedarlar için önemlidir, ancak etkinliği ortaya koymada bir fikir vermemektedir. Kredi hacmi, mevduat vadesi ile değil, verimlilik ile ilgilidir. Günümüz bankacılık sisteminde, etkin bankaların daha karlı olması

ve dolayısıyla hissedarlarına getirilerinin artması beklenmektedir. Etkin bankalar ucuza sermaye toplayabilirken, etkin olmayan bankaların risk alma olasılığı daha yüksektir. Bu nedenle, daha düşük sermaye maliyeti ve daha yüksek karlılık, daha yüksek verimlilikle ilişkilidir ve daha iyi finansal performansı yansıtır (Beccali ve ark. 2006). Hissedarlar ve yatırımcılar, sermaye olarak yatırdıkları kaynaklar için belirli bir maliyet öderler. Sermaye maliyeti alternatif yatırım araçlarının getirisinden yüksekse hissedarlar ortaklıktan çıkmaya, yatırımcılar da hisselerini satmaya çalışacaklardır. Sermaye yapısı bozulan bir banka diğer bankaların da zarar görmesine neden olabilir. Verimliliğe diğer işletmelerden daha çok bankalar için önem verilmesi sektörün yapısından kaynaklanmaktadır. Bankalararası para piyasasında, devam eden kredi ilişkileri olan sektör oyuncuları arasında güçlü bağlar vardır (Demirel ve Hazar, 2020).

Performans ölçümleri, göreceli etkinliği değerlendirmek ve verimsiz iş yönetiminin temel nedenlerini belirlemek için kullanılabilir. Bankacılık sektörünün değerlendirilmesinde veri zarflama analizi (VZA), finansal oran analizi ve stokastik sınır yaklaşımı (SSY) dahil olmak üzere çok sayıda teknik kullanılabilir. Oran analizi ve SSY ile karşılaştırıldığında VZA, birden çok girdi kullanarak birden çok çıktı üretebildiğinden ve en iyi uygulama sınırının belirlenmesiyle ilgili önceden bir varsayım gerektirmediğinden, performansı analiz etmek için daha iyi bir araç olarak kabul edilir (Chiu ve ark., 2016).

VZA kullanırken üretim fonksiyonundaki fonksiyonel formun tahmin edilmesine gerek yoktur. Dahası, birden fazla girdi ve çıktıya sahip olduğunda sistemin verimliliğini kesin olarak ölçebilme yeteneğine sahiptir. Ayrıca, verimsiz karar verme birimleri (KVB) için performanslarını iyileştirmek için verimsiz KVB'lerin yönüne işaret ettiğinden, uygulamalarda gerekli olan kıyaslama bilgilerini (yani hedefleri) sağlayabilir. Geleneksel VZA modelleri genellikle verimsiz KVB'leri Pareto-verimli sınırdan yansıtırken en uzak hedefleri kıstas olarak belirler. Hedef fonksiyonundaki her bir girdi/çıktı değişkeninin

gevşek dalgalanmaları ise geleneksel en uzak hedef modelleriyle maksimuma çıkarılır.. Bu nedenle, değerlendirilmekte olan KVB'nin girdi ve çıktılarda maksimum iyileştirme ile projelendirilmesi gerekir (An ve ark., 2021).

Bankacılık sektöründeki yöneticiler girdileri ve bunların etkinliğini gösterge olarak kullanabilirler. Bankaların etkinliklerini değerlendirmek için kullandıkları üç temel ölçüt kârlılık, mevduat ve kredilerdir. bankaların faaliyetlerini değerlendirmeleri ve uzun vadeli hedefler oluşturmaları için verimlilik ölçümlerinin gerekli olduğu belirtilmektedir (Paradi ve Zhu, 2013). Karlılık önemli bir gösterge olmakla birlikte başka göstergelerle birlikte ele alındığında daha anlamlı olur. Kredinin hacmi, mevduatın vadesinden çok verimliliği ile ilgilidir. Mevcut bankacılık sisteminde, kârlı bankaların daha verimli olarak hissedar getirilerini artıracakları öngörülmektedir. Mevcut finansal piyasa oldukça rekabetçi olup, bankacılıkla ilgili risk ve ödüllerin değerlendirilmesine yönelik tekniklerin geliştirilmesini gerektirmektedir. Hem yeni gelişen hem de köklü ulusların bunu yapması gerekiyor. Muhasebe verilerinden elde edilen finansal oranlar görevliler tarafından bankaları değerlendirmek için sıklıkla kullanılmaktadır. Bankaların yönetimini ve ekonomik yapısını ele alırken finansal göstergeler faydalıdır. Ancak oran analizinin eksik yönleri vardır. Bu, diğer tüm değişkenlerin sabit olduğu ve seçilen kriterlerin karşılaştırma için uygun olduğu varsayılarak, her bir oranın bir dizi kıyaslama oranına göre ayrı ayrı değerlendirilmesi gerektiği anlamına gelir. VZA, girdilere çıktılara dönüşümünde birimlerin ne derece etkin olduğunu gösteren bir süreçtir (Yeh, 1996).

Performans göstergeleri göreceli etkinliği değerlendirebilir ve etkin olmayan birimlerin bu sebeplerini ortaya koyabilir. Bankacılık sektörünü değerlendirmek için oran analizi, VZA ve stokastik sınır yaklaşımı (SFA) gibi çok sayıda teknik kullanılabilir VZA ile karşılaştırıldığında, oran analizi ve SFA, yalnızca bir en iyi uygulama sınırına ve birden çok girdiden tek bir çıktıya izin verdiği için daha az etkili performans analizi yöntemleri olarak kabul edilir (Chiu ve ark., 2016). VZA'ya göre üretim fonksiyonu için

oluşturılması gereken bir üretim fonksiyonu bulunmamaktadır. Ayrıca, çoklu girdi ve çoklu çıktı yapısıyla avnatajlı bir yapı ortaya koyabilmektedir . Ek olarak, zayıf KVB'lerle uğraşırken, meslektaşlarına performanslarını artırmak için ihtiyaç duydukları kıyaslama verilerini (ör. hedefler) sağlayabilir (An ve ark., 2021). Bir bankanın etkinliği, aynı zamanda maliyetleri düşürürken ve geliri artırırken mevcut çıktı düzeyini ne kadar iyi koruyabildiği ile ölçülür. Bu nedenle, bankaların verimliliği artırmak için hem maliyet düşürmeye hem de gelir geliştirmeye önem vermesi gerekmektedir (Mahendru ve Bhatia, 2017).

Bu çalışmada Türk bankacılık sisteminin etkinliği 2019-2021 yıllarına ait en büyük önde gelen 17 mevduat bankasının verileri üzerinden VZA yöntemi ile incelenmektedir.

BİRİNCİ BÖLÜM

BANKACILIKTA VERİ ZARFLAMA ANALİZİ HAKINDA LİTERATÜR TARAMASI

1.1. VZA Kapsamı Ve Tanımı, Avantaj Ve Dezavantajları

VZA, aynı çıktıları (farklı miktarlarda) üretmek için aynı girdileri (farklı miktarlarda) tüketen bir dizi homojen KVB'nin göreceli etkinliğini değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan bir matematiksel programlama tekniğidir (Benítez ve ark., 2021: 1). VZA, parametrik olmayan ve doğrusal programlama odaklı bir yaklaşımdır. Genellikle karar verme birimleri girdileri çıktılarıya dönüştüren ve etkinlik değerlendirilmesi yapılacak birimler olarak kabul edilmektedir (Cooper ve ark., 2011: 2).

Charnes vd. (1978) ilk çalışmalarında VZA'yı "üretim fonksiyonlarının ampirik tahminlerini elde etmenin yeni bir yolunu sağlayan gözlemsel verilere uygulanan matematiksel bir programlama yaklaşımı olarak geliştirilmiştir (Cooper ve ark., 2011: 2).

VZA, girdiler ve çıktılar olarak adlandırılan çoklu performans ölçümleriyle benzer KVB'lerin performansını analiz etmede yararlanılan bir yaklaşımdır. VZA'da ilk önce en iyi durumdaki KVB'lerden etkin sınır" oluşturur ve ardından etkin sınırdan uzaklıklarına dayalı olarak diğer sınırlandırılmamış birimlere faaliyet seviyeleri atar (Zhou ve ark., 2018:2).

VZA, diğer yöntemlerin yapamadığı ilişkileri ortaya çıkarmakta daha başarılı olmuştur. Örnek olarak; "etkin" terimiyle ne anlatılmak istendiği ya da daha genel olarak, bir KVB'nin diğerinden daha etkin olmasının ne anlama geldiği; VZA ile; açıkça formüle edilmiş varsayımlar ve çeşitli model türleri (örneğin, doğrusal ve doğrusal olmayan regresyon modelleri olarak) değişiklik yapılmadan ifade edilebilmektedir (Cooper ve ark., 2011: 2).

VZA, Farrell'in 1957'deki çalışmasında önerdiği "göreceli teknik verimlilik" kavramı temelinde geliştirilmiştir. Çoklu girdiler ve çıktılar doğrusal programlama ile

ağırlıklandırılır ve tek bir sanal girdi çıktısına basitleştirilir. Farrell'in temeli, KVB'lerin verimliliğini, en iyi kaynak kombinasyonunu veren verimli bir üretim fonksiyonunda elde edecekleri en iyi şeyle karşılaştırarak ölçmektir.

VZA'yı günümüzdeki anlamıyla ortaya koyan ilk araştırma Avrupa Yöneylem Araştırması Dergisi'nde 1978'de yayınlanmıştır (Charnes ve ark., 1994: 3-4). VZA ortaya çıktığından günümüze farklı alanlardaki bir çok araştırmacı tarafından performans değerlendirmesi için iş süreçlerinin modellenmesinde çok kullanışlı ve kullanımı kolay bir metot olarak kısa sürede kabul görmüştür (Cooper ve ark., 2011: 2).

Homojen karar verme birimlerinin bir koleksiyonunun göreceli etkinliği, parametrik olmayan VZA yaklaşımı kullanılarak belirlenir. VZA kullanırken üretim fonksiyonundaki fonksiyonel formun tahmin edilmesine gerek yoktur. Daha da önemlisi, birden fazla girdi ve çıktıya sahip olduğunda sistemin verimliliğini kesin olarak ölçebilme yeteneğine sahiptir. Ayrıca, verimsiz KVB'ler için performanslarını iyileştirmek için verimsiz KVB'lerin yönüne işaret ettiğinden, uygulamalarda gerekli olan kıyaslama bilgilerini (yani hedefleri) sağlayabilir (An ve ark., 2021: 114799).

VZA, yönteminin avantajları aşağıda maddeler halinde verilmiştir (Kocisova ve ark., 2018: 130; Bhagavath, 2006: 65).

- VZA, çoklu girdi ve çıktı ortamlarında kapsamlı analizi destekler.
- VZA yöntemi bir program ve veri tabanı ile ilişkilendirildiği için aktivite sonuçları saklanabilir veya kaydedilebilir.
- VZA, tüm KVB'lerin verimli olduğu varsayımına dayanmaz ve verimsizliği kabul eder.
- VZA yönteminde kullanılan girdi ve çıktı değişkenlerinin ölçü birimleri birbirinden bağımsızdır. VZA'da kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri farklı ölçü birimleriyle ifade edilebilir. VZA, analiz için farklı ölçü birimleri

kullanabildiğinden, girdi değişkenlerinin ve çıktı değişkenlerinin ölçü birimlerinin çeşitli dönüşümlerini gerektirmez.

- VZA aktif ve aktif olmayan KVB'leri tanımlar ve verimsizlik kaynaklarını tanımlar. Aktif olmayan bir KVB'ye referans verebilen KVB'lerin tanımlanmasına izin verir.

VZA yönteminin birçok avantajı olmasına karşın bazı dezavantajları da bulunmaktadır. VZA yönteminin dezavantajları aşağıda verilmiştir. (Bhagavath, 2006: 65).

- VZA parametrik olmayan bir teknik olarak analiz sonuçlarına istatistiksel bir yapı içermez.
- Çok fazla KVB varsa, analitik modelin oluşturulması ve hesaplanması uzun zaman alabilir çünkü her KVB farklı bir doğrusal programlama çözümü gerektirir. Bu zorluğun üstesinden gelmek için ambalajlara ihtiyaç vardır.
- VZA yönteminde kullanılan girdi ve çıktıların doğruluğu çok önemlidir. Son derece önemli girdi veya çıktı değişkenlerinin analizden çıkarılması, yöntemden yanıltıcı sonuçlara yol açabilir.

1.2. VZA Uygulama Alanları

Son yıllarda VZA'nın, çeşitli ülkelerde, çeşitli bağlamlarda, faaliyetlerde bulunan çeşitli türdeki kuruluşların etkinliğinin değerlendirilmesi gibi geniş bir kullanım alanı bulunmaktadır (Cooper ve ark., 2011: 1).

VZA yöntemi, sahip olduğu güçlü özellikleri nedeniyle eğitim (Royendegh ve Erol, 2009; Burney vd. 2013), sağlık (O'Neill vd. 2008; Yawe, 2010; Kawaguchi vd, 2014 , bankacılık (Wanke ve Barros, 2014, Kutlar, Kabasakal ve Ekici, 2017; Bannour, Sghaier ve Nurunnabi, 2018; Liu, Yang ve Wu, 2019); Nguyen ve ark. 2020; Yeşilyayla, 2022), ulaşım (Saxena vd., 2006; Suzuki ve ark., 2014), ziraat (Coelli ve ark., 2002; Minh

ve Long, 2009; Watkins ve ark., 2014), enerji (Cheng ve ark., 2008; Fuqiang, 2010;) gibi birçok farklı alanda ve ayrıca bölgesel ve ülke performanslarının değerlendirilmesinde yaygın olarak uygulanmaktadır .

1.3. VZA Uygulama Adımları

VZA'nın uygulanabilmesi için ihtiyaç olan temel aşamalar aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Golany ve Roll, 1989):

- KVB'lerin seçilmesi,
- Girdi ve çıktı değerlerinin belirlenmesi,
- Verilere ulaşılması ve güvenilirliğinin sağlanması,
- Görelî etkinliğin ölçülmesi,
- Sonuçlarının değerlendirilmesidir

Karar Verme Birimlerinin Seçimi: VZA'yı uygulamak için önce birbiriyle karşılaştırılacak KVB seçilir. VZA'da etkililiği değerlendiren birime karar birimi denir. KVB girdileri çıktılarına dönüştürür. KVB yapılacak olan VZA uygulamasındaki amaca ve konuya göre değişmektedir.

KVB'lerin seçimini etkileyen iki boyut vardır: homojenlik ve KVB'lerin sayısı (Ramanathan, 2003: 173). Belirlenen KVB'ler homojen olmalıdır. Homojenlik; KVB'lerin aynı girdi ve çıktıları kullanması, aynı görevleri yapması ve aynı hedeflere sahip olması demektir.

Etkinlik ölçümü sonuçlarının anlamlı olması için belirlenen karar birimi sayısı önem arz etmektedir. KVB'lerin sayısı fazla ise verimlilik limitleri belirleyen yüksek performanslı birimlerin yakalanma olasılığı da artar. Genel olarak KVB sayısı arttıkça daha fazla girdi ve çıktı analize dahil edilir (Ramanathan, 2003: 173).

Cooper vd. (2001)'lerine göre, analiz edebilen birimlerin sayısı girdi ve çıktıların sayısından en az 2 kat fazla olması gerekmektedir.

Girdilerin ve Çıktıların Ortaya Konması: VZA'nın uygulanması için girdi ve çıktıların ortaya konması çok önemlidir. Karşılaştırmalar karar birimleri arasında yapıldığından, belirlenen girdi ve çıktılar temel oluşturur.

Aynı KVB, farklı girdi ve çıktı değerlerini kullanır ve bu da farklı verimlilik değerlerine yol açar. Dolayısıyla ortaya konulan modelde önemli olan bir değişkene dikkate edilmemesi, bu dışlanan değişkeni etkin bir şekilde kullanan karar biriminin etkinlik değerinin daha düşük olmasına neden olabilir. Ayrıca başlangıçta etkin olmayan karar birimleri, modele yeni girdiler ve çıktılar eklenerek etkin hale getirilebilir. Bu bağlamda, girdi ve çıktı seçiminin analiz sonuçları için oldukça önemli olduğu ifade edilebilir.

Girdiler, KVB'nin kullandığı üretim olanakları yada KVB'nin etkinliğini etkileyen durumlar olarak tanımlanmaktadır. Çıktılar, KVB'lerin operasyon sonucu olarak ürettiği yararlardır (Ramanathan, 2003: 174).

VZA'nın girdi ve çıktılar belirlenirken uzman görüşleri ve geçmiş deneyimler göz ardı edilmemelidir. Ek olarak, girdilerin ve çıktılar belirlenirken veri mevcudiyetinin dikkate alınması gerekir.

Verilerin Elde Edilmesi: Girdi ve çıktıların belirlenmesinin ardından sonra her bir KVB için girdi ve çıktı verileri elde edilmelidir. Herhangi bir KVB'ye ait veri yoksa, o KVB uygulamadan çıkarılır.

Elde edilecek veriler güvenilir bir kaynaktan edinilmelidir. Verilere doğru kaynaklardan ulaşılmazda ortaya çıkan sonuçların doğruluğu sorgulanabilir. Hatalı veriler yalnızca ilgili KVB'nin verimlilik değerini etkilemeyecek, aynı zamanda tüm KVB'lerin verimliliğine itiraz edecektir. Bu nedenle araştırma için gerekli verilerin objektif ve güvenilir olmasına özen gösterilmelidir. Verilerde hatalı değerler, eksik değerler ve uç değerler varsa bunlar analiz dışı bırakılmalıdır.

Görelî Etkinliğin Ölçülmesi: KVB'nin girdi ve çıktıları belirlendikten sonra karar biriminin görelî etkinliği ölçülür. Girdi ve çıktı odaklı VZA modelleri görelî etkinliği ölçmek için kullanılabilir. Girdi yönelimli modelde, en uygun miktarda girdi ile belirli bir miktarda çıktı elde edilir. Belirlenen bir girdi miktarından en yüksek çıktı elde etmek söz konusu ise çıktı odaklı modeller kullanılır.

VZA modelinin çözümü için farklı bilgisayar programları ortaya konulmuştur, bu programlar aracılığıyla VZA modelleri çözüme ulaştırılabilir.

KVB'ye göre belirlenen VZA modeli çözülerek her bir KVB'nin etkinlik değeri hesaplanmıştır. Etkinlik değeri "0" ile "1" arasında bir değeri alır. Etkinlik değeri "1"e eşit olan karar birimi geçerli, etkinlik değeri "1"den küçük olan karar birimi kabul edilir. Etkin KVB etkinlik sınırını belirler. Verimsiz bir KVB'nin etkinlik değeri, etkinlik sınırından olan uzaklığı temsil eder.

Sonuçların Değerlendirilmesi: VZA yönteminin uygulanmasındaki son adım, KVB'lerin etkinlik sonuçlarının hesaplanarak elde edilen etkinlik sonuçlarının değerlendirilmesidir. VZA yöntemi ile etkinlik analizi kapsamına dahil edilen bütün KVB'lerin kaynaklarını verimli kullanıp kullanmadıkları tespit edilir, girdileri ve çıktıları potansiyel gelişme olup olmadığı belirlenir. Ayrıca KVB'lerin girdileri ve çıktıları kapsamında iyileştirilebilmeleri için bazı rasyonel öneriler sunulabilir. Bu durumda KVB'lerin bulundukları sektörün genel durumu hakkında değerlendirmeler yapılabilmektedir (Kremantzis vd. 2022).

1.4. Etkinlik Kavramı Ve Türleri

Literatürde etkinliğin birbirine benzeyen farklı tanımları bulunmaktadır. Farrell'e (1957) göre etkinlik, mevcut girdilerle maksimum çıktı elde etme başarısıdır.

Bhagavath'a (2006); göre etkinlik, bir işletmenin belirlenen bir kalitede çıktı üretimi için, kaynakların optimal kullanılma başarısıdır. Sharma ve Thomas'a (2008) göre etkinlik, bir KVB'nin belirli bir girdi kümesinden olabildiğince çok çıktı üretme

yeteneğidir. Tanımlardaki bu çeşitlilik etkinlik sınıflandırmasına da yansımıştır. Farrell'e göre, teknik etkinlik ve tahsis etkinliğinin birleşiminden genel etkinliğe ulaşılır.

Chavas ve ark. (2005) etkinliği; teknik, tahsis ve ölçek etkinliği olarak ele almışlardır. Bu çalışmada etkinlik Chavas ve ark. (2005) yaptığı sınıflandırmaya göre ele alınmaktadır.

1.4.1. Teknik Etkinlik

Etkinlik analizinde temel kaygı teknik etkinliktir. Bu fikir, bir şirketin veya sektörün kullandığı girdiler dizisi göz önüne alındığında üretilebilecek en yüksek çıktıyı gösteren matematiksel ifade olan üretim fonksiyonuyla doğrudan ilgilidir. Bir firma, maksimum çıktı potansiyelini yansıtan sınırın altında faaliyet gösteriyorsa, teknik açıdan verimsiz kabul edilir; Bir işletme sınırdan ne kadar uzaksa, o kadar az verimli olur. Maksimum çıktı, teknik olarak verimli sonsuz sayıda kombinasyonla sınırlar çerçevesinde üretilir. Yani, sermaye yoğun bir strateji veya emek yoğun bir strateji kullanarak bir çıktı biriminin üretiminin, tam olarak aynı miktarda çıktı ürettikleri için eşit derecede verimli olduğunu varsaymak mantıklıdır. Ancak değerler perspektifinde değerlendirildiğinde doğru olmayabilir. Örneğin, girdilerin değeri düşünüldüğünde, daha fazla emek gereken bir yaklaşım, daha fazla sermaye gerektiren bir yaklaşıma göre maliyet etkinliği daha iyi olabilir (Camanho ve ark., 2023: 3).

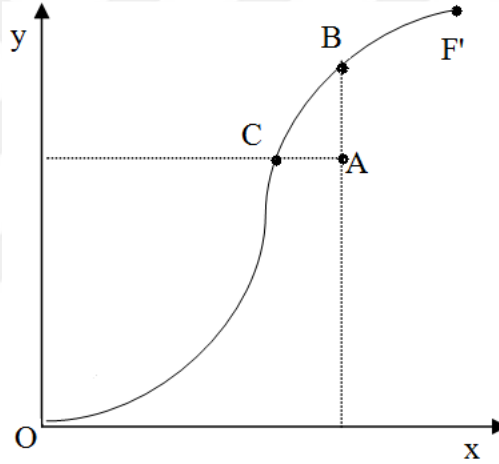
Teknik etkinlik, teorik olarak ilk defa Koopmans (1951) tarafından ele alınmıştır. Koopmansa göre teknik etkinlik, uygun girdi-çıkıtı değişkenleri ile eşzamanlı olarak başka bir çıktı değişkenini azaltmadan (artırmadan) herhangi bir çıktı değişkenini artırmak (azaltmak) gerekiyorsa teknik etkinlik söz konusudur (Ruggiero, 2000: 138)

Teknik etkinlik ve üretim sınırı, Şekil 2.1'de görülmektedir. Bu şekilde, bir girdi (x) ve bir çıktı (y) içeren bir yapıyı kapsamaktadır. A, B ve C seviyeleri firmaların girdi-çıkıtı ilişkisini tanımlar ve bu noktalar farklı firmaların verimlilik düzeyini temsil eder.

OF' satırı, her girdi miktarı kullanılarak ulaşılabilecek en çok çıktı miktarını gösterir. Bu çizgi üretim sınırıdır.

Üretim sınırında çıktı üreten firmalar teknolojik olarak verimli kabul edilir. Kotanın altında üretim yapan firmalar teknik olarak etkisizdir. Bu şekilde, üretim sınırının B ve C hattında üretim yapan işletmeler teknik olarak etkindir. İşletme A noktasında faaliyet gösteriyorsa; etkin değil. Tüm teknik etkinlik noktaları için üretim kısıtlamaları gösterilmektedir (Coelli vd. 2005).

Şekil 2.1; tüm girdileri ve çıktıları içeren üretim olasılıkları setini açıklamada da kullanılabilir. Bu üretim seti, üretim sınırı OF' ile x eksenini arasındaki bütün üretim kümelerini içerir (Coelli vd. 2005).



Şekil 1.1: Üretim Olanakları ve Teknik Etkinliğin Grafiks gösterimi

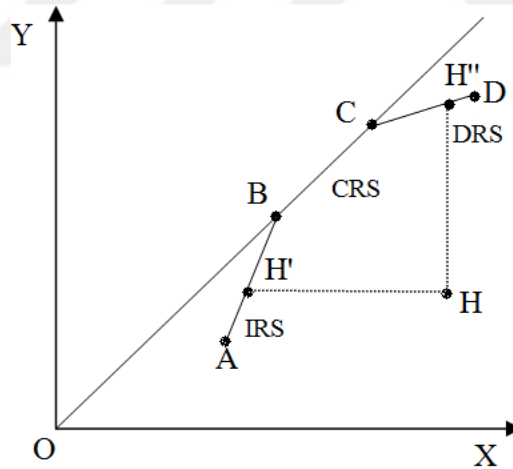
1.4.2. Ölçek Etkinliği

Ölçek etkinliği, bir işletmenin optimum ölçek seviyesine ne kadar yakın olduğunu belirlemeye yarar. Sabit ölçek getirili teknik etkinlik ile değişken ölçek getirili teknik etkinlik arasındaki bağıntıyı temsil eden bir verimlilik çeşididir (Balk, 2001).

Ölçek etkinliği, sabit getirilerin ölçeğe teknik etkinliğe göre değişken getirilerin ölçeğe teknik etkinliğe oranı olarak ifade edilmektedir. Geri kazanım ölçeği; girdi miktarlarındaki değişikliklere bağlı olarak üretim düzeylerinde meydana gelen değişiklikleri gösterir. Ölçeğe göre sabit getiri, girdideki eşit artışın çıktıdaki artışa eşit

olduğu anlamına gelir. Ölçeğe göre değişken getiriler; ölçeğe göre artan getiriler ve ölçeğe göre azalan getiriler biçiminde oluşmaktadır. Ölçeğe göre artan getiri, girdi seviyesindeki yükselişin çıktı seviyesinde daha büyük bir yükselişe yol açması anlamına gelir. Ölçeğe göre azalan getiriler; girdi seviyesindeki aynı artış, çıktı seviyesinde daha küçük bir artışa sebep olmaktadır.

Şekil 2.2'de ortaya konulduğu üzere beş KVB'nin olduğu varsayımı altında; OBC hattı, ölçeğe göre sabit getiri durumunu temsil eder. AB satırı ölçeğe göre artan getiri sınırını temsil eder ve CD satırı ölçeğe göre azalan getiri durumunu temsil eder. AB hattı üzerinde B seviyesinin sol tarafında ölçeğe göre artan getiriler, CD hattı üzerinde C seviyesinin sağ tarafında ölçeğe göre azalan getiriler bulunmaktadır. Bu analizi H seviyesinde düşündüğümüzde, H' sınır seviyesi AB hattı üzerinde bulunmakta ve ölçeğe göre artan getiri sağlamaktadır. Ayrıca H'' seviyesi CD hattında olduğu için ölçeğe göre azalan getiriler gözlenmektedir (Cooper ve ark., 2011: 45).



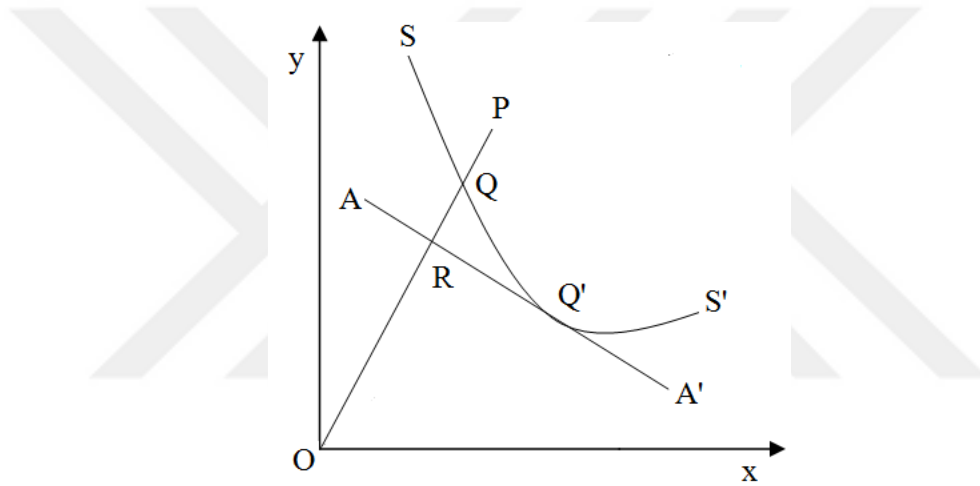
Şekil 1.2: Ölçek Etkinliği Grafiksel Gösterimi

Ölçek değerinin etkinliği; "1" değeri, dikkate alınan birimin en iyi orana sahip olduğunu gösterir. Değerin "1"den küçük olması terazi veriminin düşük olduğu anlamına gelir. Ölçek verimsizliği, ölçeğe göre artan veya azalan getirilerin sonucudur (Watkins ve ark., 2014: 96).

1.4.3. Tahsis Etkinliği

Teknik etkinlik girdi ve çıktılara dair fiyat yapısına ihtiyaç hissetmeden miktar bakımından analiz edilmektedir. Analizciler için değişkenlere ait fiyat yapısını biliyor ise ve maliyet minimizasyonu ya da gelir maksimizasyonu gibi bir durum beklenmekte ise bu yapıları içeren tahsis etkinliği göz önüne alınmaktadır. Tahsis etkinliği minimum maliyet ile belirli bir çıktı düzeyini veren girdi yapısının ele alınmasını şart koşar. Teknik etkinlik ve tahsis etkinliği bileşimi ekonomik etkinlik ölçüsü sağlamaktadır (Coelli ve ark., 2005: 3–6).

Tahsis ve teknik etkinlik şekil 2.3’de görülmektedir (Farrell, 1957: 254).



şekil 1.3: Tahsis Etkinliği ve Teknik Etkinliğin Grafıksel Gösterimi

şekil 2.3'teki gibi ölçeğe göre sabit getiri varsayıldığında, iki girdisi ve bir çıktısı olan bir üretim sistemi ele alındığında; SS'nin eş-miktar eğrisi, bir birim çıktı üretmek için kullanılan an düşük girdi kombinasyonunu gösterir. SS eğrisindeki puanlar teknik olarak geçerli kabul edilir. Örneğin P noktası SS eğrisi üzerinde olmadığı için teknik olarak pasiftir. OP boyunca QP mesafesi, P noktasının teknik verimsizliğini ler. Teknik verimsizlik, QP/OP oranı ile temsil edilir. Teknik verimlilik, OQ/OP oranı kullanılarak hesaplanır.

Piyasa fiyatları hakkında bilgi biliniyorsa ve amacımız maliyetleri en aza indirmekse, girdi fiyat rasyosu AA' eş maliyet doğrusu ile temsil edilir. Q' seviyesi, en

düşük fiyatlı girdilerin karışımını temsil eder. P noktasında tahsis verimliliği OR/OQ oranı ile hesaplanır ((Farrell, 1957: 255).

1.5. VZA Modelleri

VZA, çok sayıda girdi ve çıktının olduğu sistemlerde üretim verimliliğini hesaplamak için parametrik olmayan bir yöntemdir. VZA, bugünkü haliyle ilk defa Charnes ve diğerleri tarafından yayınlandı. Bu yapısıyla çoklu girdi ve çıktıdan tek bir etkinlik skoru elde etmeyi amaçlamaktadır. Bu yaklaşım, öncelikle optimal birimleri gösteren karar verme biriminlerinin (KVB) oluşturduğu bir “etkin sınır” oluşturur ve ardından diğer sınır dışı birimlere etkin sınıra olan mesafelerine göre etkinlik düzeyini atar. Etkinliğin analizinde ilişkin temel kavramla ilgili başka yaklaşımlar da olmuştur. Günümüzde, ölçeğe göre sabit getiri ve ölçeğe göre değişken getiri, aylak temelli ölçümler dahil olmak üzere çeşitli ölçüm ihtiyaçları için çeşitli verimlilik modelleri mevcuttur. Ek olarak enerji, ulaştırma dahil olmak üzere çeşitli ortamlarda bir dizi analiz için kullanılmıştır (Liu vd. 2013).

Verimlilik ölçümünde kullanılan VZA metodolojileri arasında CCR ve BCC öne çıkar. Sabit ölçek getirisine dayalı CCR modelinde, girdilerde görülen artışlar, çıktılarda da aynı oranda artışa yol açar. Bu model aracılığıyla elde edilen etkinlik skorları, teknik ve ölçek etkinlik puanlarını içerir. BCC versiyonu, hem etkin olan hem de olmayan KVB’leri belirler ve değişken getirinin yönünü de gösterir. Girdi seviyesindeki bir artışın, çıktı seviyesinde daha büyük bir artışa yol açması durumunda, artan ölçek getirisi söz konusudur. Buna karşılık, girdi miktarındaki artışa kıyasla çıktı miktarındaki artış daha düşükse, bu durum azalan ölçek getirisini gösterir (Baysal, 2010: 26). BCC modeli, CCR modelinin sabit ölçek getirisi varsayımını ortadan kaldırır ve bu sayede, ölçek getirisinin arttığı, azaldığı veya sabit kaldığı durumlarda etkinlik analizinin yapılabilmesini mümkün kılar. Daha sonraki dönemlerde, çeşitli VZA modelleri kullanılarak farklı analizler gerçekleştirilmiştir (Fancello vd. 2020.).

VZA metotlarındaki girdi ve çıktı sayısının çoğalması, etkinlik ölçümünü grafiksel olarak karmaşıktırır. Bu sebeple, Charnes ve ekibinin doğrusal programlama temelli olarak geliştirdiği matematiksel modellerin kullanımı daha elverişlidir. Bu modeller, girdi ve çıktı yönelimli olarak tasarlanır ve etkinlik çözümlerini hesaplar. Girdi yönelimli VZA modelleri, belirli bir çıktı miktarının hangi girdi bileşenleri ile en uygun şekilde elde edilebileceğini incelerken, çıktı yönelimli VZA modelleri, belirli bir girdi bileşeni ile nasıl maksimum çıktı bileşeni üretilebileceğini değerlendirir (Charnes ve ark., 1981: 669). Bu alanda çeşitli VZA modelleri geliştirilmiştir ve etkinlik ölçümünde kullanılmaktadır.

1.5.1. CCR Modeli: Charnes vd. (1978) tarafından ortaya konulmuştur. Araştırmacıların soyadlarının baş harfinden oluşan CCR modeli ölçeğe göre sabit getiri varsayımını esas almaktadır (Weng, vd, 2009). CCR modelinde etkinlik üst sınırı "1" ile kısıtlanmaktadır ve KVB'lerin etkinlik skoru "0" ile "1" aralığında bir skor elde eder. CCR modelinde etkinlik ölçeğe göre sabit getiri durumunda ölçülmektedir. CCR modeli kullanılarak analiz edilen karar verme birimlerinin etkin olarak kabul edilebilmesi için hem ölçek etkinliğine hem de teknik etkinliğe sahip olmaları gerekmektedir (Lorcu, 2008). CCR versiyonu girdi ve çıktı odaklı bağlamda değerlendirilebilmektedir (Charnes vd. 1978).

1.5.2 Girdi Yönlü CCR Modeli: Girdi odaklı CCR modelinde belirli bir çıktı miktarını karşılamak için girdilerin miktarının azaltılması amaçlanmaktadır. Bu modelde çıktı miktarı değiştirilmeden en uygun biçimde belirli çıktı seviyesinin elde edilebilmesi için girdilerin ne miktarda azaltılması araştırılmaktadır. Girdiye yönelik CCR modelinin formülü şu şekildedir:

$$E_0 = \max \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}}$$

Kısıtları:

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$v_i, u_r \geq 0, r = 1, 2, \dots, s, \quad i = 1, 2, \dots, m$$

Burada;

n: birimsayısı,

s: çıktı sayısı,

m: girdi sayısı,

$i o x$: . o birim nin . i girdi seviyesi

$r o y$: . o birim 'nin. r çıktı seviyesi

$i j x$: . j birim 'nin. i girdi seviyesi,

$r j y$: . j birim nin. r çıktı seviyesi,

$i v$: . o birim tarafından . i girdiye verilen ağırlık,

$r u$: o. birim tarafından r. çıktıya verilen ağırlıktır.

1.5.3 Çıktı Yönlü CCR Modeli: Bu modelde girdi miktarı sabit tutularak KVB'yi etkin hale getirmek için çıktı miktarında ne kadar artış yapılması gerektiği araştırılmaktadır. Çıktıyı yönelik VZA modelinin girdiye yönelik VZA modelinden farkı, ağırlıklandırılmış girdinin ağırlıklandırılmış çıktıya oranının en az yapılmasıdır. Çıktıya yönelik CCR modeli aşağıdaki gibi formüle edilmiştir.

$$E_0 = \min \frac{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}}{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}} \quad (1)$$

Kısıtları:

$$\frac{\sum_{r=1}^s v_i x_{ij}}{\sum_{i=1}^m u_r y_{rj}} \geq 1 \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

$$v_i, u_r \geq \varepsilon \quad r = 1, 2, \dots, s \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (3)$$

1.5.4 BCC Yaklaşımı: Banker vd. tarafından ortaya konulan BCC modeli, ölçeğe göre değişen getiri varsayımına dayanmaktadır. CCR modeline dışbükeylik kısıtı

eklenerek oluşturulan BCC versiyonunda KVB'lerinin teknik ve ölçek etkinliği hesaplanabilmektedir (Toloo ve Nalchigar, 2009).

1.5.5 Girdi Yönlü BCC Yaklaşımı: Girdiye yönelik BCC versiyonunda çıktılar sabit bırakılarak girdiler minimize edilmeye çalışılmaktadır. Bu model aşağıdaki gibi formüle edilmiştir.

$$E_0 = \max \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0} - u_0}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}} \quad (4)$$

Kısıtları;

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - u_0}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (5)$$

$$v_i, u_r \geq \varepsilon \quad r = 1, 2, \dots, s \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (6)$$

1.5.6 Çıktı Yönlü BCC Modeli: Bu modelde girdi miktarı sabit tutularak çıktı değerinin maksimum değere getirilmesi amaçlanmaktadır. Bu model aşağıdaki gibi formüle edilmiştir.

$$E_0 = \min \frac{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0} - v_0}{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}} \quad (7)$$

Kısıtları;

$$\frac{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - v_0}{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}} \geq 1 \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (8)$$

$$v_i, u_r \geq \varepsilon \quad r = 1, 2, \dots, s \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (9)$$

1.5.7 Süper Etkinlik Modeli: VZA yönteminde etkin karar verme birimlerinin etkinlik skoru 1'dir. Etkin çıkmış yani aynı etkinlik skoruna sahip olan KVB'lerin kendi aralarında etkinlik sıralaması yapılamamaktadır. Etkin KVB'lerin kendi aralarında sıralamasını yapmak için Anderson ve Peterson (1993) tarafından ortaya konmuş olan süper etkinlik modeli kullanılmaktadır.

Bu modelde etkin KVB'lerin kendi aralarında en iyi olan(lar)ın tespit edilmesi için üstünlük sıralaması yapılmaktadır. Süper etkinlik modelinde etkin çıkmayan birimlerin etkinlik puanları aynı kalırken, etkin çıkan birimlerin etkinlik puanları

değişmektedir. CCR ve BCC modellerine ilişkin süper etkinlik VZA modelleri aşağıda verilmiştir.

1.5.8 Girdi Yönlü Süper Etkinlik CCR Modeli: Girdi yönlü süper etkinlik CCR

Bu model aşağıdaki gibi formüle edilmiştir (Xu ve Ouenniche, 2012: 580).

$$\min \theta_k \quad (10)$$

$$s. t \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq \theta_k x_{ik}, \quad i = 1, \dots, m \quad (11)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{rk}, \quad r = 1, \dots, s \quad (12)$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, \dots, n \quad (13)$$

1.5.9 Çıktı Yönlü Süper Etkinlik CCR Modeli: Çıktı yönlü süper etkinlik CCR

versiyonu aşağıda verilmektedir (Xu ve Ouenniche, 2012: 580).

$$\max \theta_k \quad (14)$$

$$s. t \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq x_{ik}, \quad i = 1, \dots, m \quad (15)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq \theta_k y_{rk}, \quad r = 1, \dots, s \quad (16)$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, \dots, n \quad (17)$$

1.5.10 Girdi Yönlü Süper Etkinlik BCC Modeli: Girdi yönlü süper etkinlik BCC

modeli aşağıdaki gibi formüle edilmiştir (Cheng ve ark., 2011: 3).

$$\min \theta_k \quad (18)$$

$$s. t \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq \theta_k x_{ik}, \quad i = 1, \dots, m \quad (19)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq y_{rk}, \quad r = 1, \dots, s \quad (20)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \quad (21)$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, \dots, n \quad (22)$$

1.Çıktı Yönlü Süper Etkinlik BCC Modeli: Çıktı yönlü süper etkinlik BCC

modeli aşağıdaki gibi formüle edilmiştir (Cheng ve ark., 2011: 3).

$$\max \theta_k \quad (23)$$

$$s. t \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq x_{ik}, \quad i = 1, \dots, m \quad (24)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq \theta_k y_{rk}, \quad r = 1, \dots, s \quad (25)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \quad (26)$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, \dots, n \quad (27)$$

İki aşamalı VZA Modeli: İki aşamalı VZA modellemesinde, ana KVB seri olarak bağlı iki alt KVB'den oluşur. Girdiler, ara ölçümler veya çıktılar üretmek için birinci alt KVB tarafından kullanılır. Bu ölçümler, ana KVB'nin çıktılarını üretmek için ikinci alt KVB tarafından kullanılan girdilerdir. Bu tür bir versiyon, bir birimin içindeki iç bağlantıları incelemek için kullanılabilir, ancak iki aşama arasındaki ara önlemlerden kaynaklanan farklılıkları çözmek için kullanılamaz. İki aşamanın verimlilik puanlarını çarpımsal bir şekilde iki aşamayı birleştirmek için ağırlıklı bir toplama modeli kullanma ve genel sürecin verimliliğini ayırtırmayı içeren çeşitli pratik yaklaşımlar içerir (Tavana, 2018: 2).

Malmquist Verimlilik Endeksi (MVE): Zaman içinde verimlilikteki değişiklikleri gözlemlemek için popüler bir verimlilik göstergesi, Malmquist (1953) tarafından geliştirilen MVE'dir (Gökgöz ve Güvercin, 2018b). VZA modelleri yaygın olarak kesitsel verilerle kullanılır. Sonuç olarak, belirli bir süre için bir verimlilik değerlendirmesi elde edilir, ancak verimliliğin zaman içinde nasıl değiştiği bilinmemektedir. MVE'nin temel mantığı, verimliliğin bir dönem içindeki gelişimi hakkında yararlı bilgiler sunmaktır (Gökgöz ve Güvercin, 2018a). Bu endeks, iki dönem boyunca verimlilik derecelendirmelerinin oranı ile karakterize edilir. MVE tüm üretim bileşenlerini içerir, böylece tek faktörlü verimlilik endekslerinin sınırlamasının üstesinden gelir (Zhang ve Choi, 2014). Dinamik performans değerlendirmesi için sıklıkla kullanılan MPI, bilgi işlem verimliliği değişirken diğer endekslere göre önemli avantajlara sahiptir. MVE, VZA'ya dayalı bir endeks olduğu için onunla aynı avantajları taşımaktadır. MVE'nin birinci avantajı, başka bir bilgiye ihtiyaç duymadan girdi ve çıktı verilerine bağlı olarak verimliliği tahmin edebilmesidir. Ayrıca bu teknik, verimlilik

değişimini bileşenlerine ayırabilir ve böylece farklı değişim kaynaklarını ortaya koyabilir (Lin ve Fei, 2015). MVE'nin formülasyonu aşağıda sunulmuştur (Fernández ve ark. 2018).

$$M_0 = \left[\frac{E^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{E^t(x^t, y^t)} \frac{E^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{E^{t+1}(x^t, y^t)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (28)$$

Denklem (28), teknik kriterler, yani (x^t, y^t) ve (x^{t+1}, y^{t+1}) için dönemler arasındaki üretkenlik değişimini iki endeksin geometrik ortalaması olarak yansıtır. Bu denklemin ilk bölümü, incelenen KVB'nin iki dönem arasındaki göreceli üretkenlik değişimini ifade eden verimlilik değişimini (EC) yansıtırken, ikinci bileşen teknik değişimi, yani sınırdaki kaymayı ifade eden teknolojik değişimi (TC) ölçer (Cao vd. 2019). Bu iki bileşen MVE'yi içermektedir. MVE indeksinin her iki bileşeni birden büyük veya küçük veya birden eşit olabilir. TC için, birin üzerindeki bir puan teknik ilerlemeyi, birin altındaki bir değer ise teknolojik gerilemeyi gösterir. EC için etkinlik sınırına yakınlık 1'den büyük bir sayı ile, etkinlik sınırına olan uzaklık ise 1'den küçük bir değerle gösterilir. (Moirangthem ve Nag, 2020). TC'ler teknoloji sınırının konumundaki kaymalar iken, AK'ler zaman içinde bir gözlem ile sınır arasındaki mesafedeki kaymalardır. Genel olarak, üretkenlik, $M_0 > 1$ ise artar, eğer $M_0 = 1$ ise sabit hale gelir ve araştırılan iki dönem arasında 1 ise azalır (Oliveira ve ark. 2020).

1.6 Özkaynak Karlılığı ve Aktif Karlılığı

Literatürde genellikle finansal oranların borç verenler, finansal analistler, karar vericiler ve araştırmacılar tarafından kullanıldığı kabul edilmektedir. Aktif karlılığı ve özsermaye karlılığı kavramları, bir ticari işletmenin karlılığını ifade etmekte kullanılan oranlardır. Daha dar bir ifadeyle, getiri oranı, kârlar ile kârları ortaya koyabilmek için gerekli olan yatırım arasındaki korelasyonu ifade etmektedir. Bununla birlikte, bu kavramlar genellikle birçok yönetici veya küçük işletme sahibi için kolayca anlaşılacak ve "normal faaliyetlerden çok uzak şekilde" yorumlanmıştır. Brown ise

yaygın olarak hesaplanan iki oran arasında var olan matematiksel bir ilişkiyi fark etti, bu bağlamda net kar marjı (bir karlılık ölçüsü) ve toplam aktif devir hızı olarak ele alınmaktadır. Net kar marjının çarpımı ve toplam varlık cirosu aktif karlılığına eşittir ve bu orijinal Du Pont modeli olarak karşımıza çıkmaktadır (Liesz, 2002).

Bu noktada aktif karlılığını en üst düzeye çıkarmak ortak bir kurumsal hedef olarak görülmüştür ve aktif karlılığının hem kârlılıktan hem de karlılıktan etkilendiğinin farkına varıldı. Verimlilik ölçümü, tüm paydaşlar tarafından üstünde önemle durulması gereken bir konudur. Bu kavram, 1970'lere kadar olan dönemde temel yaklaşım olarak ele alınmaktaydı. 1970'li yıllarda işletmelerin nihai amacı "özsermaye getirisini maksimuma çıkarma olarak düşünülmekteydi. Sonuç olarak Du Pont modeli ilk kayda değer dönüşümünü gerçekleştirmiştir. Bu oranların yanında, bir firmanın faaliyetlerini finanse etme şekli; olan Kaldıraç oranı işletmelerin için önem arz eden konulardan biri haline geldi. (Liesz, 2002).

Özsermaye karlılığı, net karın varlık devir oranı ve özsermaye çarpanı ile çarpılmasıyla hesaplanır. Özsermaye karlılığı parçalarına ayrıldığında zaman boyutunda nasıl farklılık gösterdiğini kavramak mümkün olmaktadır. Örneğin, daha yüksek kar marjı, her işlemde daha yüksek gelir ve daha yüksek özsermaye getirisi anlamına gelecektir. Benzer şekilde, toplam varlık devir hızındaki artış, şirketin varlık birimi başına daha yüksek geliriyle sonuçlanır ve bu da özsermaye kârlılığını bir kez daha artırır. Sonuçta, finansal kaldıraç arttığında şirket, borcunu finanse etmek için kendi kaynaklarının daha fazlasını kullanır; yine de kısa vadeli likidite karlılığın önüne geçmektedir (Bunea vd. 2019). Öz sermaye karlılığı, yatırımcının özsermaye yatırımı sonucunda elde ettiği karı ölçmektedir. Bu sebeple, elde edilen oranı özsermaye maliyetiyle kıyaslamak uygun görünmektedir. Öz sermaye karlılığı, şirkete kalan net kârı, kendi sermayesinin değeriyle yani toplam hissedar sermayesinden aldığı payla şirketin

kullanımına sunması nedeniyle performansın belki de en önemli göstergesidir (Bunea vd. 2019).

Aktif karlılığı, bir firmanın varlıklarının, bu varlıkların finansmanından bağımsız olarak kazanç elde etmek için kullanma başarısının bir ölçüsüdür (Selling ve Stickney, 1989). Aktif karlılığı, vergi sonrası kazanç (VSK) ile toplam varlıklar arasındaki oran olan popüler karlılık ölçümlerinden biridir. VSK yerine, kullanılan karlılık ölçülerinin türüne bağlı olarak vergi öncesi gelir veya faaliyet geliri gibi farklı kazançlar kullanılabilir. Varlık karlılığını esas alma, bir şirketin faaliyetlerini göz önüne aldığı anda ortaya çıkacak durumu göstermektedir. Kazançlara ilişkin bilgiler şirketlerin gelir tablolarında yer almaktadır. Firma bilançolarında yer alan toplam varlıklar, dönen varlıklar, duran varlıklar ve diğer varlıklardan oluşmaktadır. Dönen varlıklar genellikle nakde dönüştürülür ve için bir yıl içinde gider olarak kaydedilebilir durumdadır. Sabit varlıklar genellikle binalara, alet, makinelere yapılan yatırımlardır. Duran varlıklar, dönen varlıklardan farklı olarak, rutin ticari faaliyetler için bir yıl içinde nakde dönüştürülmez, ancak itfa ve amortismanına tabi tutulur. Diğer varlıklar, ön ödemeli giderler, patentler ve bilgisayar programları gibi dönen veya sabit varlıklara dahil olmayan varlıkları içerir. Mevcut bilançodaki aktif toplamının dezavantajı, insan sermayesi, marka değeri, ilişkiler gibi parasal birimlerle kolayca ölçülemeyen bazı varlıkları bünyesine dahil edememesidir. Aktif devir oranı hız ile temsil edilirken, kar marjı karlılık ile temsil edilir. Daha hızlı operasyonlar, kârlılığın rekabet güçlerinden olumsuz etkilendiği durumlarda varlıkların getirisini koruyabilir ve hatta artırabilir. VZA çalışmalarında mevcut değişkenler, varlık getirisinin ayrıştırılmasıyla artırılmaktadır. Gelirlerin de modelde yer alması VZA modellerinde daha çok değişken kullanılmasına imkan vermektedir. VZA değerlendirmeleri sonucunda bulunan iyileştirmeler, verimliliğin artırılması için ne tür önlemlerin alınması konusunda yardımcı olmaktadır (Joo vd. 2011).

İKİNCİ BÖLÜM

TÜRK BANKACILIK SİSTEMİ VE BU ALANDA YAPILAN

ÇALIŞMALAR

2.1 Türk Bankacılık Sektörünün İncelenmesi

Uluslararası ticaret ve yatırımın küreselleşmiş finansal sisteminde bankalar çok önemlidir. Finansal sistemin gerçekleştirdiği aracılık işlevi sayesinde çok uluslu şirketlerin küresel riskleri ve belirsizlikleri de sanayileşmiş ekonomilerden gelişmekte olan ekonomilere aktarılmıştır. Türkiye'de yaşanan finansal kriz nedeniyle makroekonomik ve finansal istikrarın yanı sıra yapısal değişiklikler de giderek önem kazanmaya başlamıştır. Türkiye'de 2000-2002 yılları arasındaki ekonomik büyüme oranı, 2000 ve 2001 yıllarında yaşanan mali kriz nedeniyle ortalamanın (%1) altında kalmıştır.

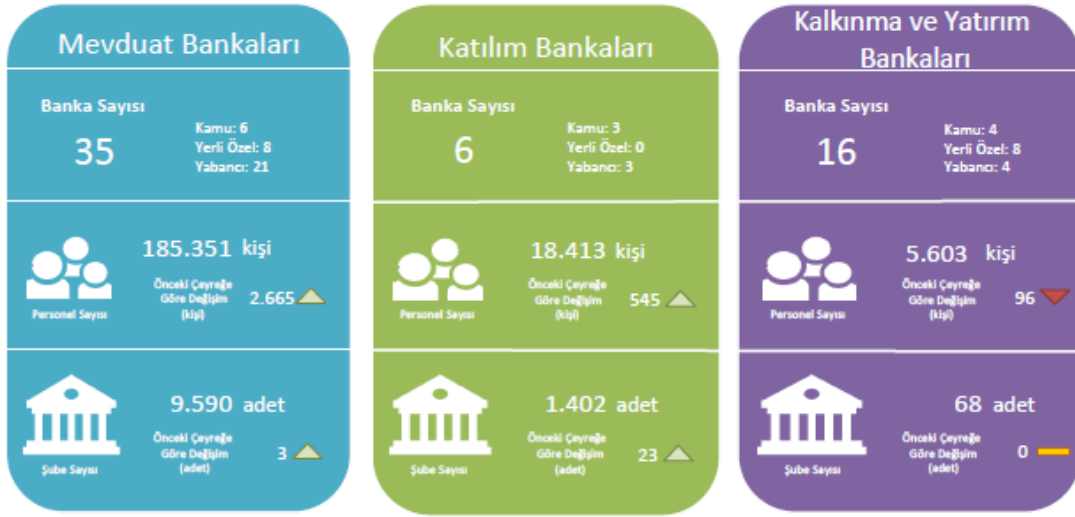
Bankacılık sektörü reformlarının hayata geçirilmesinin ardından, Türkiye bankacılık sektörü önemli mali engelleri aşarak uluslararası standartlara uygun bir düzenlemeye girmiştir. Ayrıca, ekonomi 2003 yılında güçlenmeye başlamış, ve o yıldan ve 2007'den itibaren ortalama %6,9'luk bir büyüme gördü. Ancak 2008 mali krizi nedeniyle dünya çapındaki mali kriz, 2008 yılında tüm ülkelerin ekonomik istikrarını etkilemeye başlamıştır. Öte yandan, 2000 yılından itibaren gelirlerdeki değişimler ve banka aktiflerindeki genişlemeler Türk bankacılığının karlılığını değiştirmiştir.

Türk bankacılık sektörü, dünya finansal krizi ortamında aktif karlılığının sürdürülmesinde etkili olmuştur. (Gökgöz, 2014). 2006 yılından bu yana Türk bankalarının varlıkları istikrarlı bir şekilde büyümüştür, ancak işletme verimlilikleri 2006 ile 2013 yılları arasında yaklaşık %25 oranında artmış ve sonrasında değişkenlik göstermiştir (Partovi ve Matousek, 2019). 2000 yılından bu yana kazançlardaki değişimler ve banka varlıklarındaki genişlemeler Türk bankacılığının karlılığını değiştirmiştir.

Türk bankacılık sektörü, dünya finansal krizi ortamında aktif karlılığının sürdürülmesinde etkili olmuştur (Gökgöz, 2014). 2006 yılından bu yana Türk bankalarının varlıkları istikrarlı bir şekilde büyümüşür, ancak işletme verimlilikleri 2006 ile 2013 yılları arasında yaklaşık %25 oranında artmış ve sonrasında değişkenlik göstermiştir (Partovi ve Matousek, 2019). 2000 yılından bu yana kazançlardaki değişimler ve banka varlıklarındaki genişlemeler Türk bankacılığının karlılığını değiştirmiştir. Türk bankacılık sektörü, dünya finansal krizi ortamında aktif karlılığının sürdürülmesinde etkili olmuştur (Gökgöz, 2014). 2006 yılından bu yana Türk bankalarının varlıkları istikrarlı bir şekilde büyümüşür, ancak işletme verimlilikleri 2006 ile 2013 yılları arasında yaklaşık %25 oranında artmış ve sonrasında değişkenlik göstermiştir (Partovi ve Matousek, 2019).

Bankacılık analizlerinde etkinliğin yerinde belirlenmesi, ekonomideki bankaların finansal yapılarının gerçekliğini gösteren güvenilir sonuçların elde edilmesi açısından önemlidir. Ticari bankacılıkta, bankaların mali yapılarının ve performanslarının yerinde belirlenmesi bütün paydaşlar için önemlidir (İç ve ark. 2022: 123).

Türk bankacılık sektörünün mevcut durumu Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu'nun (BDDK) hazırlamış olduğu en Mart 2023 tarihli en son rapordaki bilgilerden oluşturulmuştur. Mart 2023 itibarıyla Türkiye'deki bankacılık sektörü, 57 banka, 11.060 şube ve 209.367 çalışan ile etkin bir şekilde işlemektedir. Bu dönemde, önceki çeyreğe kıyasla şube sayısında 26 ve istihdamda 3.114 kişilik bir artış gözlenmiştir.

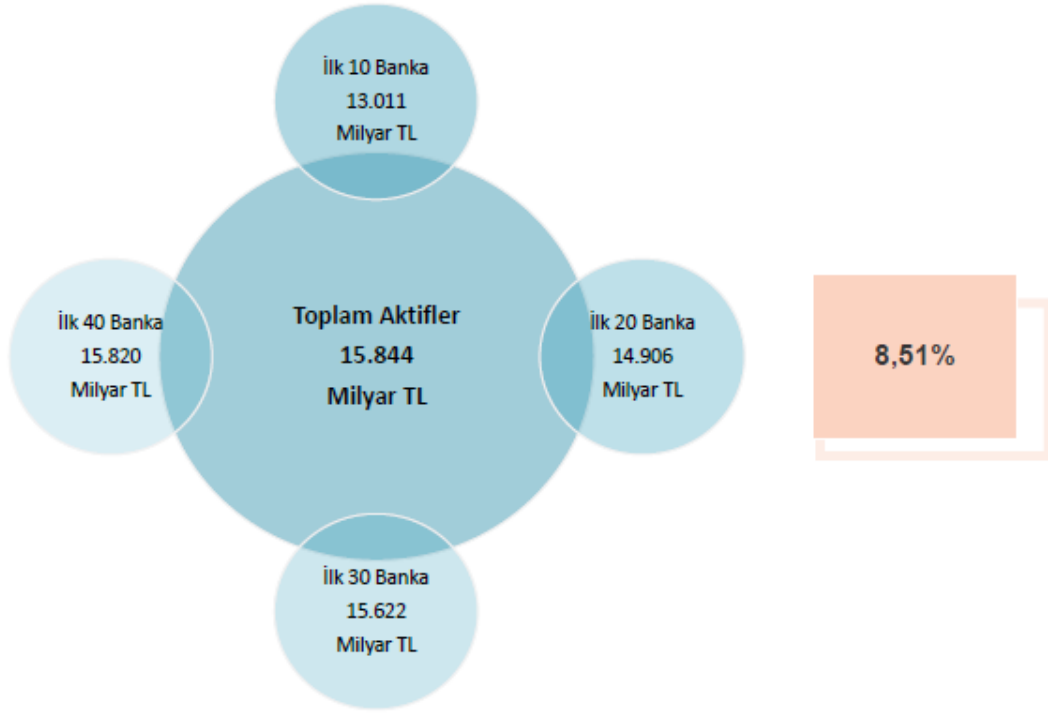


Şekil 1.4: Banka Şube ve Personel Sayıları (Mart 2023)

Kaynak: BDDK, 2023: 1

Mart 2023 tarihi itibarıyla Türk Bankacılık Sektörü içerisinde; toplamda 57 banka hizmet vermektedir: 35 mevduat bankası, 6 katılım bankası ve 16 kalkınma ve yatırım bankası bulunmaktadır. Bu bankaların sahipliği açısından incelendiğinde, 13 tanesi kamu, 16'sı yerli özel ve geriye kalan 28'i yabancı sermayeli bankalardır. İşgücü büyüklüğü açısından, sektörün toplam çalışan sayısı bir önceki çeyreğe kıyasla 3.114 kişilik bir artış göstermiş ve 209.367 kişiye ulaşmıştır. Sektördeki toplam şube sayısı ise bir önceki çeyreğe oranla 26 birimlik bir artışla 11.060 olarak belirlenmiştir.

2022 yılının sonuna göre, sektörün toplam aktif büyüklüğü Mart 2023'te %10 artış göstererek 15.844 milyar TL'ye ulaşmıştır. TL cinsinden varlıklarda %92'lik bir büyüme, döviz cinsinden varlıklarda ise %2'lik bir küçülme yaşanmıştır. Sektörün toplam aktiflerinin %86'sı mevduat bankalarına, %46'sı ise devlet bankalarına aittir.



Şekil 1.5: Türk Bankacılık Sektörünün Aktif Büyüklüğü

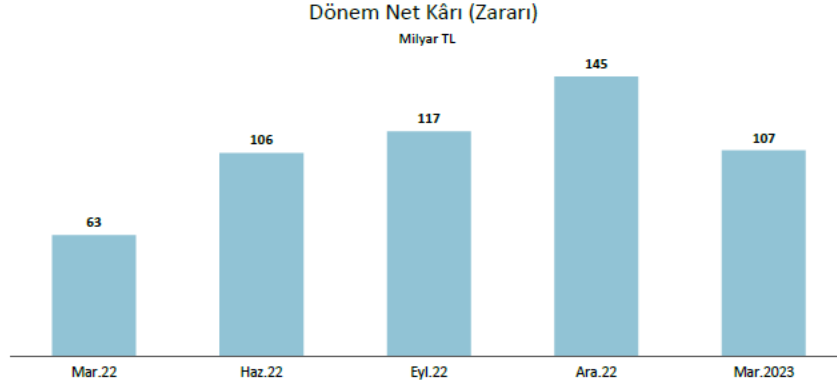
Kaynak: BDDK, 2023: 2

Yukarıdaki şekilde, bankaların toplam aktif büyüklükleri, en büyüğünden en küçüğüne doğru sıralanmış olup, bu sıralamaya göre ilk 10, 20, 30 ve 40 bankanın aktif toplamaları belirtilmiştir. Türk bankacılık sektörünün Mart 2023 dönemi itibarıyla aktif toplamı 15.844 milyar TL olarak kaydedilmiştir.

2023 sonuna kadar, toplamda 936 milyar TL artış gösteren krediler, Mart 2023 itibarıyla 8.517 milyar TL'ye çıkmıştır. Aktiflerin %54'ü kredi oluştururken, bu kredilerin %50'si ticari ve kurumsal kredilerden, %22'si ise tüketici kredileri ve kredi kartlarından kaynaklanmıştır. Toplam kredinin %70'i TL, %30'u ise yabancı para cinsindendir.

Menkul kıymetler portföyü 2023 yılında 369 milyar TL artarak 2.740 milyar TL'ye ulaşmıştır. Sektörün yabancı kaynakları içerisinde en büyük payı %63 ile 9.956 milyar TL tutarındaki mevduat oluşturmuştur.

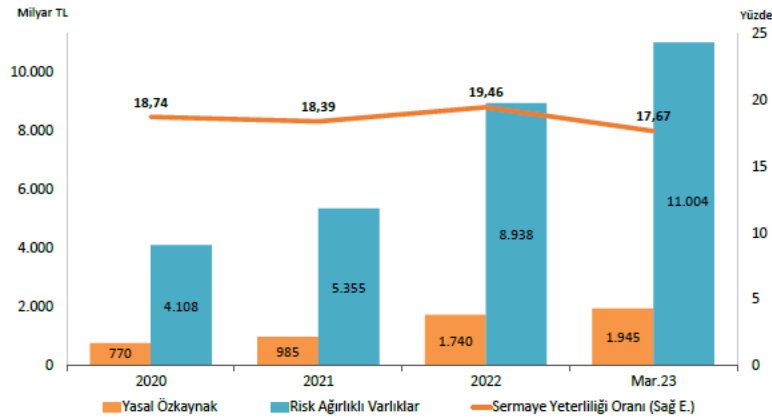
Sektörün özkaynakları Mart 2023 itibarıyla 1.596 milyar TL'dir. Bu artış, menkul değer değerlendirme farkının artması ve yedek akçelerin ve ödenmiş sermayenin artmasına bağlıdır. Dönem net kârı ise 107 milyar TL'ye düşmüştür.



Şekil 1.6: Dönem Net Kârı/Zararı (Mart 2022-Mart 2023)

Kaynak: BDDK, 2023: 13

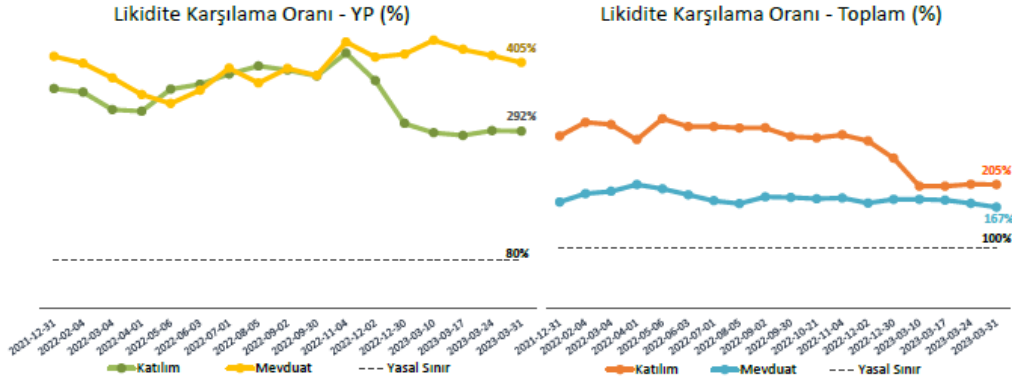
Türk Bankacılık Sektörünün sermaye yeterlilik oranı Mart 2023 itibarıyla %17,67 olmuştur ve bu oran yasal ve hedef oranın oldukça üzerindedir. Yasal kaldıraç oranı ise %7,6 olarak gerçekleşmiştir.



Şekil 1.7: Sermaye Yeterlilik Oranı

Kaynak: BDDK, 2023: 10

2023 Mart ayı sonunda, bankaların likidite karşılama oranları mevduat ve katılım banka grupları için sırasıyla %167 ve %205 olmuştur, bu oranlar yasal sınırın oldukça üzerindedir.



Şekil 1.8: Likidite Karşılama Oranı

Kaynak: BDDK, 2023: 8

Sonuç olarak, 2023 yılının ilk çeyreği boyunca, Türk bankacılık sektörü güçlü özkaynaklara sahip olmuş ve yasal sınırların üzerinde performans göstermiştir.

2.2 Bankacılık Sektörüne İlişkin Literatür Özeti

Bankaların verimliliğini ve etkinliğini, VZA yöntemi ile inceleyen literatürde pek çok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalar şu şekilde özetlenmiştir.

Endri vd. (2022) çalışmalarında İslami Bankalarının etkinliğini değerlendirmek ve bunları etkileyen kıstasları belirlemek iki aşamalı bir yaklaşımla analizlerini gerçekleştirmişlerdir. Bu analizde yazarlar, üretim ve verimsizliğin nedenlerine irdelemektedirler. Bu araştırma, 2013-2021 dönemi için Endonezya'daki bankalar üzerinde uygulanmıştır. Bankalar iki aşamalı VZA yöntemi ile analiz edilmiştir. Girdi değişkenleri personel maliyetleri, duran varlıklar ve fonlardır. Sonuç, Gelir Paylaşımı, aktif karlılığı ve Büyümenin etkinlik üzerinde anlamlı bir şekilde etkilediği yansıtmaktadır. İşletme maliyetlerinin işletme gelirlerine oranı (BOPO) ve enflasyonun VZA üzerinde pozitif fakat anlamsız bir etkisi vardır. Takipteki kredilerin oranı (NPF) ve finansmanın mevduata oranının (FDR) VZA üzerinde olumsuz ancak anlamsız etkileri bulunurken sermaye yeterlik oranı (CAR), VZA üzerinde negatif ve anlamlı olmayan bir etkiye sahiptir. Ayrıca Gelir Paylaşımı, NPF, ROA, CAR, FDR, BOPO büyümesi ve

enflasyon değişkenlerinin VZA üzerinde eş zamanlı etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Yeşilyayla (2022) Türkiye’de Borsa İstanbul’da 2012-2021 yılları arasında işlem gören 9 mevduat bankasının performanslarını incelemek için gerçekleştirdiği araştırmasında; bankaların yıllar içerisindeki etkinlik durumlarını VZA ile belirlemiştir. Sonrasında verimlilik durumundaki hareketler için Malmquist Endeksi kullanılmıştır. Girdi odaklı CCR ve BCC yöntemleri kullanılarak iki girdi (mevduat ve faiz giderleri) ve iki çıktı (kredi ve alacaklar, faiz gelirleri) seçilmiştir. Çalışmanın bulgularına göre banka verimliliğini ve etkinliğini belirleyen faktörler açıklanarak, performanslarını nasıl arttırabilecekleri analiz edilmiştir. Etkin olmayan bankalar için ise referans kümeleri baz alınarak girdiler üzerinde gerekli iyileştirmelerin yapılmasıyla etkin hale getirilmesi yönünde önerilerde bulunulmuştur. Çalışmanın son kısmında Malmquist toplam faktör verimliliği incelenmiş olup toplam faktör verimlilik artışında teknolojik etkinlik ve ölçek etkinliğinin önemli bir etkisinin olduğu görülmüştür. Ayrıca bankaların BIST’teki yıllık (aralık ayı son günü) payların kapanış fiyatlarındaki değişim ve MTFVE değişimleri hesaplanmıştır. Karşılaştırma sonucunda bankaların etkinliklerinin artması veya azalmasının paylarının BIST’te fiyatlarının yükselmesi veya düşmesini etkilemediğini göstermektedir.

An ve ark. (2021) çalışmalarında Çin’de önde gelen 16 ticari bankanın 2010-2014 dönemine ait verilerini kullanarak iki aşamalı ağ sistemi kullanarak VZA uygulanmıştır. Çalışmanın bulguları, analiz süresince bu ticari bankaların sürekli olarak artan girdi/çıktı gereksinimleri ve verimlilik gösterdiklerini göstermektedir. Ayrıca, ağ en uzak hedef modeliyle karşılaştırıldığında, girdi/çıktılarda her bir KVB’de daha az iyileştirme gerektirir ve genellikle daha yüksek verimlilik elde eder. Bu kapsamda iki aşamalı sistemin daha güvenilir sonuçlar verdiğini ortaya koymuşlardır.

Moutinho ve ark. (2021) araştırmalarında 58 İber bankasının performansını değerlendirmeyi ve bu performans ile bankaların kriz sonrası dönemde Entelektüel Sermaye verimliliği arasındaki ilişkiyi keşfetmeyi amaçlamışlardır. İber bankaları VZA kullanılarak değerlendirilmiştir. Veriler, iyileştirilmiş kaynak yönetimi stratejilerinin bankaların verimliliğini önemli ölçüde artırabileceğini ortaya koymaktadır. Daha sonra ilk aşama puanları ile entelektüel sermaye oluşumu arasındaki ilişkiyi araştırmak için regresyon yapıları kullanılmıştır. Sonuçlar, İber bankalarının uluslararası genel performansını etkileyen ana faktörün insan sermayesi verimliliği olduğunu göstermektedir.

Novitasar ve ark. (2021) VZA yöntemini kullanarak Endonezya'daki İslami bankaların 2015-2019 dönemi etkinliğini belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu çalışmanın popölasyonu, 2015-2019 döneminde Endonezya'daki İslami bankalar olup, 14 şer'i Ticari Banka, 20 şeriat İş Birimi ve 164 şeriat Halk Finansman Bankası'ndan oluşan 189 bankadır. Bu çalışmada kullanılan örneklem, 2015-2019 yılları arasında 6 İslami bankadır. Bu çalışmada tüm İslami bankaların ortalama etkinlik düzeyi hesaplandığında 2015 yılında %86,9, 2016 yılında %93,3, 2017 yılında %97,2, 2018 yılında %87,8 ve 2019 yılında %93,6 olarak gerçekleşmiştir. Bu nedenle, Endonezya'daki İslami Ticari Bankaların ortalama etkinlik düzeyi, çalışma süresi boyunca dalgalanmıştır.

Li ve diğerleri. (2021a), iki aşamalı VZA tekniği kullanarak birleşme ve satın Almaların reform dönemi boyunca etkisini ve uygunluğunu değerlendirmektedir. Başlangıçta para yatırma ve kar yaratma operasyonlarını iki aşamalı bir yapı olarak entegre etmektedir. Çin bankalarının verimliliğini değerlendirmek için gevşekliğe dayalı bir ölçüm tekniğini değerlendirmektedirler. Ayrıca, banka verimliliğindeki değişimleri değerlendirmek ve sistem genelinde ve aşamaya özel verimlilik ile teknolojik gelişimi ölçmek için Malmquist Verimlilik Endeksi'ni kullanmaktadırlar. Varlık biriktirme

sürecinin tutarlı kaldığı ve birleşme ve satın alma faaliyetlerinin genellikle bankaların üretim ve kazanç operasyonlarını artırdığı sonucuna varmışlardır.

Shi ve ark. (2017) iki aşamalı bir maliyet verimliliği tekniği kullanarak birleşme ve satın almaların olası avantajlarını ölçmeyi ve incelemeyi amaçlamaktadır. Bu yöntem, potansiyel KVB'lerin birleşmesi olarak varsayımsal bir KVB'yi ifade eder. Modelin iki aşamalı bir yapıya genişletilmesini ve bu verimliliklerin iki alt sistem arasındaki dağılımını göstermektedir. En büyük 20 Çin bankasının veri setini kullanarak önerilen stratejiyi uyguladılar ve bunun fizibilitesini gösterdiler. Önerilen birleştirilmiş bankaların önemli ölçüde fayda sağlayabileceği sonucuna vardılar. Ayrıca teknik ve uyum verimliliğinin olası birleşme kazanımları üzerinde en fazla etkiye sahip olduğu da ortaya konmuştur. Ayrıca ölçek etkisinin etkisiz olduğunun belirlendiği ve tam bir birleşmenin avantajlı olmayacağı sonucuna varmışlardır.

Tsolas vd. (2020) araştırmalarında bankacılık sektörüne bir uygulama ile daha iyi kıyaslama uygulamalarını desteklemek için pratik bir metodoloji geliştirmeyi amaçlamışlardır. Bu kapsamda VZA ile entegrasyon yoluyla Yapay Sinir Ağı (YSA) kullanan iki aşamalı hibrit bir model geliştirmişlerdir. Bir Yunan bankasının şubelerini önceden tanımlanmış verimlilik sınıflarına göre ayrılmış, YSA, radyal ve radyal olmayan VZA modelleri ile entegre edilmiştir. Bu birleşik yaklaşım, örneklenen dalların özelliklerinde yer alan bilgileri etkili bir şekilde yakalamış ve ardından, özellikle verimli dallar için tatmin edici bir sınıflandırma yeteneği göstermiştir. Tahmin sonuçları, dört performans ölçüsü kullanılarak sunulmuştur: bir banka şubesinin performansını tam olarak veya gerçek performansının bir sınıfı içinde sınıflandırmanın başarı oranı yüzdesi ve ayrıca gerçek sınıfın yalnızca bir sınıf üstü ve bir sınıf altı olarak belirlenmiştir. Önerilen modelleme yaklaşımı, VZA bağlamını YSA ile bütünleştirir ve verimliliğin iyileştirilmesi için karar verme sürecini geliştirmek için kıyaslama uygulamalarını ilerletmektedir.

Owusu vd. (2020), internet bankacılığının Gana'daki bankacılık kurumlarının performansı üzerindeki etkisini incelemek için gerçekleştirdikleri çalışmalarında Gana'da faaliyet gösteren 20 bankanın 2016 yılı yıl sonu verilerini kullanmışlardır. Çalışmada veri zarflama analizi-önyükleme yaklaşımı ile temel bileşenler analizi ve kümeleme analizi kullanılarak 49 model tahmin edilmiştir. Çalışmanın sonuçları, internet bankacılığının geleneksel bankacılık yöntemlerine entegrasyonunun Gana'da üstün banka performansına yol açtığını göstermiştir. İnternet bankacılığının performansı artırmaya yönelik bir strateji olarak bağımsız uygulamasının, bankacılık tüketicileri arasında internet hizmetlerinin düşük kullanımı nedeniyle daha yüksek getiri sağlamadığı, olası geleneksel yöntemlerle entegrasyonunun bankacılık sektöründe en iyi performans gösterenler arasında yaygın olarak gözlemlendiği belirlenmiştir.

Tanvar ve ark. (2020) çalışmalarında VZA'yı kullanarak genel Hindistan bankacılık sektörünün verimliliğini incelemişler ve altı farklı form kullanarak kamu, özel ve yabancı bankaların karşılaştırmalı bir verimlilik analizini yapmışlardır. Çalışma, 2009-10 ile 2018-19 arasında değişen bir dönem için 50 Hint bankası örneğini kullanarak BCC çıktı odaklı VZA modelini birleştirmektedir, dolayısıyla finansal krizin ve para kazanmanın etkilerini de içermektedir. Sonuçlar, Hindistan bankalarının çoğunun verimli tarafta yer aldığını veya tam etkinliğe yakın olduğunu göstermiştir. Ancak, kamu bankaları ortalama etkinlik açısından özel ve yabancı bankalardan daha iyi performans gösterdiği saptanmıştır.

Nguyen ve ark. (2020) Vietnam'da faaliyet gösteren 28 ticari bankanın 2010-2015 yılları arasındaki verilerini kullanarak iki aşamalı veri zarflama analizi yapmışlardır. Araştırma bulguları bankaların %92,4'ünün optimal sermaye yeterlilik oranına, BASEL III'te tanımlanan minimum oran olan %10,5'in üzerinde sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca, Bankaların, optimum seviyelere ulaşmak için mevcut SYR seviyelerini %57,98 oranında yükseltmeleri gerektiğini göstermiştir.

Fukuyama, vd. (2020) araştırmalarında iki aşamalı bir model geliştirerek, 2007'den 2016'ya kadar olan dönemde Türk bankalarının maliyet verimsizliği düzeylerini incelemeyi amaçlamışlardır. Bankaların performans ölçümünü modellemek için kullanılan geleneksel girdiler, ara ürünler ve çıktıların yanı sıra, isteğe bağlı olmayan bir girdi olarak işgücü eğitimi kalite faktörünü kullanılmıştır. Sonuçlar, maliyet verimsizliği seviyelerinin esas olarak bir bankanın tahsis verimsizlik seviyelerini kontrol etme yeteneğinden kaynaklandığını göstermektedir. Ampirik kanıtlar aynı zamanda yabancı bankaların daha iyi performans gösterdiğini, banka sahiplik yapılarının maliyet performansını ölçerken önemli olduğunu düşündürmektedir. Son olarak, küresel mali krizin bankaların maliyet verimsizlik düzeylerini en aza indirme kabiliyeti üzerinde olumsuz bir etkisi olduğu açıktır. Ancak, kriz sonrası bulgular, Türk bankalarının, esas olarak tahsis performanslarını iyileştirerek, krizin olumsuz etkilerinden kurtulmaya başladığını göstermektedir.

Goyal ve ark. (2019) alışmalarında, 2015-16 yılı için 66 bankanın kesitsel verilerine dayanarak Hindistan bankacılık sektöründe sektör içi etkinliğin bir değerlendirmesini yapmaya çalışmışlardır. Yazarlar yönlü mesafe fonksiyonu tabanlı meta-sınır VZA yaklaşımı kullanmışlardır. Sonuçlar Hindistan bankacılık sektörünün %73.44 verimli olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, endüstrinin farklı mülkiyet yapılarında farklı üretim fonksiyonlarının varlığını doğrulamaktadır. Farklı mülkiyet yapıları arasında, yabancı bankaların grup sınırı meta-sınırı ile örtüşmektedir.

Liu, vd. (2019), 2013'ten 2017'ye kadar Çin'deki 28 ticari bankaların mevduat ve kredi verimliliğini değerlendirmek üzere iki aşamalı bir VZA modeli uygulamışlardır. Araştırma sonuçları mevduat alt sisteminde Bankaların etkinliği düşüktür; İkincisi, mevduat alt sistemi açısından, devlete ait ticari bankaların verimlilik açığı, anonim ticari bankalardan ve şehir ticari bankalardan daha yüksektir. Kredi alt sistemi için, ticari bankaların ve şehir ticari bankalarının verimlilik açığı anonim ticari bankalarından

daha yüksektir. Üçüncüsü, 28 bankanın banka mevduatlarının yarısından fazlası etkin sınırdadır değildir, bu da finansal kaynakların ticari bankalar tarafından tahsis edilmesinin ciddi şekilde etkisiz olduğunu göstermektedir.

Bannour vd. (2018) çalışmalarında 1990-2010 yılları arasındaki dönemde 17 Türk bankasının etkinliğini VZA modeli doğrultusunda değerlendirmektedir. Farklı VZA yöntemlerini kullanarak bankaların etkinliği analiz edilerek sonuçlar karşılaştırılmıştır. Çalışmanın ampirik sonuçları, son yirmi yılda Türk bankacılık sektörünün küresel etkinliğinde istikrarlı bir artış olduğunu ortaya koymaktadır.

Henrieues vd. (2018), 2012'den 2016'ya kadar banka verimliliğini değerlendirmek için 37 Brezilya bankasından oluşan bir veri seti üzerinde VZA kullandı. Değişkenleri seçmek için ara yaklaşımı kullanarak Brezilya bankalarıyla ilgili üç çalışma boşluğunu araştırdılar. banka verimsizliklerinin ana nedenleri ve ölçekte verimsiz olan bankaların nasıl daha verimli hale gelebileceğinin belirlenmesi. Banker, BCC modeline göre Brezilya bankalarının ortalama verimliliği %69,8 olurken, CCR modeli %51,4 gösterdi. Her ne kadar optimal ölçekte faaliyet gösterememeleri teknik verimliliklerini engelse de, en büyük bankalar saf teknik verimlilik açısından iyi performans gösterdi.

Kutlar vd. (2017) çalışmalarında 2003-2012 yılları arasında Türkiye'de faaliyet gösteren 23 ticari bankanın teknik ve tahsisat etkinliği puanlarını veri zarflama analizi kullanarak incelemişlerdir. CCR modeli analizinde, söz konusu dönemde teknik etkin olmayan banka sayısı üçten altıya yükselirken, tahsis etkinsiz banka sayısı altıdan beşe düşmektedir. Öte yandan, BCC model analizine göre çalışma döneminde teknik etkin banka sayısı 22'den 19'a düşerken, tahsis etkin banka sayısı 10'dan 16'ya yükselmiştir. Akabinde Tobit regresyonundaki çıktılar ile firmaların etkinlik puanları ilişkilendirilmekte ve çıktıların etkinlik üzerindeki belirleyiciliği belirlenmeye çalışılmıştır.

Yannick ve ark. (2016) Fildişi Sahili, bankacılık sektörü de dahil olmak üzere Batı Afrika Ekonomik ve Parasal Birliği'nin en büyük ekonomilerinden biridir. Ancak, bankacılık sektörünün elindeki mevduatı müşteri kredisine dönüştürmekte bazı zorluklarla karşılaştığı görülmektedir. Bu bağlamda, bu çalışmada mevduatın krediye dönüştürülmesi konusu etkin bir şekilde ele alınmaya çalışılmıştır. Bunun için 2008'den 2010'a kadar 14 banka Veri Zarflama Analizi yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu tekniğin iki ana yaklaşımı dikkate alındığında, sonuçlar Fildişili bankaların kredi tahsisi açısından verimli çalışmadıklarını ortaya koymuştur. Ayrıca, bankaların mülkiyet ve kökene göre sınıflandırılması, yabancı mülkiyete sahip özel bankaların kamu mülkiyetindeki bankalardan nispeten daha verimli olduğunu keşfetmeye olanak tanır.

Şahin vd. (2016) küresel krizin Türkiye'deki kamu, özel ve yabancı sermayeli toplam 19 ticari banka üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçladıkları çalışmalarında Türkiye bankacılık sektörü nün 2004–2012 dönemindeki performans kriterlerini ele almışlardır. Bu amaçla, verimlilik ve aktivite ölçümlerini araştırmak için VZA ve Malmquist İndeks uygulanmıştır. VZA' dan elde edilen bulgulara göre, bankacılık sektörünün etkinliği bir yıllık düşüşün (2005) ardından 2006–2009 döneminde artış eğilimi göstermekte, 2010–2012 döneminde ise azalan bir yapı izlemektedir. Sermaye yapısına göre sektör sınıflandırıldığında, kamu sermayeli banka gruplarının krizden etkilendiği görülmektedir. Yabancı sermayeli bankaların önemli ölçüde daha verimli çalıştıkları, özel sermayeli bankaların etkinlik derecesi özellikle 2010–2012 yılları arasında düşüş eğilimi göstermiştir. Elde edilen bulgular yıllar boyunca genel olarak aynı eğilimi izlemiştir. Elde edilen bulgular birlikte ele alındığında, Kriz, Türk Bankacılık Sektörü üzerinde önemli bir verimsizlik kaynağına işaret etmemektedir.

Avkıran (2015) Çin'de faaliyet gösteren 16 yabancı banka ile otuz iki yerel bankanın etkinliğini dinamik ağ VZA ile karşılaştırmalı incelemiştir. 2008-2010 yılları arasındaki veriler kullanılmıştır. Araştırma sonuçları, ortalama genel verimlilik

tahminlerinde yabancı ve Çin'deki yerel banka performansları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını kanıtlamaktadır. Ancak dönemsel verimlilik tahminleri, yerel bankaların 2009 ve 2010 yılları arasında daha iyi performans göstermemesine rağmen, yurtdışı bankaların 2008 ve 2010 yılları arasında daha iyi performans gösterdiğini göstermektedir.

Yılmaz ve Güneş (2015), 32 banka için kesitsel verileri kullanarak Türk bankacılık sisteminin teknik, salt teknik ve ölçek verimlilik düzeyini değerlendirmektedir. 2007–2013 yılları. CCR ve BCC modelleri, DEA çerçevesini kullanarak bireysel KB'ler ve MB'ler için ölçek verimliliği, saf teknik ve teknik tahminler oluşturmak için kullanılır. Toplam mevduat ve sermaye girdi vektörünü oluşturan iki girdidir; toplam kredi, gelir ve yatırımlar ise çıktı vektörünü oluşturan üç çıktıdır. Toplam kredi, gelir ve yatırımlar. Araştırma bulgularına göre katılım bankalarının araştırma döneminde ortalama yüzde 84,5 teknik verimliliğe ve ortalama yüzde 15,5 girdi israfına sahip olduğu görüldü. Bu, KB'lerin Türkiye'de kullandıkları girdi miktarının ancak yüzde 84,5'ini kullanarak aynı miktarda çıktı üretebilecekleri anlamına gelmektedir. Bununla birlikte, MB'ler ortalama yüzde 81,6 teknik etkinlik sergilemiştir, bu da MB'lerin kullandıkları girdi miktarının yalnızca yüzde 81,6'sını kullanarak aynı miktarda çıktı üretebileceklerini göstermektedir.

Řepková'nın (2014), Çek ticari bankalarının VZA'sını ve ayrıca 2003–2012 yılları için Çek bankacılık kayıtlarını sunmaya çalışmaktadır. Makale, tipik bir DEA tekniği olan DEA pencere analizini kullanarak Çek Cumhuriyeti'nde iş yapan ticari bankaların etkinliğini değerlendirmektedir. Bankacılıkta ödeme yapmak için girilen modele dayalı DEA pencere analizi seçeneklerini kullanmışlardır. Çalışma dönemi boyunca ölçeğe göre sabit getiriler altında ortalama verimlilik %70 ile %78 arasında değişirken, ölçeğe göre değişken getiriler altında ortalama verimlilik %84 ile %89 arasında değişmektedir. En etkili banka GE Money Bank olmuştur.

Wanke ve Barros (2014), iki aşamalı bir yaklaşım kullanarak bankaların etkinliğini tahmin etmek için Brezilya bankalarından elde edilen 2012 verilerini kullanmıştır. Bulgular Brezilya bankalarının çeşitliliğini ortaya koymaktadır; bazıları üretim verimliliğine vurgu yaparken diğerleri maliyet etkinliğine odaklanmaktadır. Ayrıca birleşme ve satın almalar ve büyüklük maliyet etkinliğini açıklarken, birleşme ve satın almalar ve kamu statüsü etkin verimliliği açıklamaktadır.

Paradia ve ark. (2011) yaptıkları çalışmada Kanada bankasının verilerine iki aşamalı VZA modelini uygulamışlardır. Şube ölçeğinin etkinliğinin yanı sıra konum ve pazar büyüklüğünün şube performansı üzerindeki etkisini de incelediler. İlk aşamada, hem BCC hem de CCR girdi odaklı modeller kullanılarak üç boyutlu olarak analiz edildi. Ölçek etkinliği çalışmaları çoğu şubenin ölçeğe göre sabit getiri ile çalıştığını ve ölçek verimsizliklerinin şube büyüklüğüyle birlikte arttığını göstermektedir. Küçük ve orta ölçekli şubelerin üretim ve karlılık boyutlarında daha etkili olduğu, X-Large şubelerinin ise en yüksek sigortalama verimliliğine sahip olduğu gösterilmektedir. Çalışmanın ikinci aşamasında, birinci aşama modelinin verimlilik puanlarını birim girdi ve çıktı olarak birleştiren, değiştirilmiş aylak tabanlı VZA modeli kullanılmıştır. Banka şubelerinin toplam puanı, ilk kez bu ankette yayınlanan ve üst düzey yönetime yönelik olan bu kombinasyon yaklaşımı kullanılarak oluşturulmuştur.

Fukuyama ve Matausek (2010), Türk bankacılık sisteminin maliyet, teknik ve tahsis verimliliğine ilişkin bir araştırma önermektedir. Uygulanan tahmin yaklaşımı, tarafından sağlanan iki aşamalı ağ modeline dayanmaktadır. Araştırmaya göre banka etkinliği, 1993–1994 ve 2000–2001 mali krizleri öncesinde ve sonrasında Türk ekonomisinin sağlığının güvenilir bir ölçüsünü sağlamaktadır. En iyi performansı gösteren bankalar ile en kötü performansı gösteren bankalar arasında farklılıklar bulunmaktadır. Yeni kurulan AB üye devletlerinde gözlemlendiği üzere yabancı bankaların daha yüksek etkinlik puanlarına sahip olduğu hipotezi bağımsız olarak doğrulanamadı.

Bayyurt (2013), yabancı mevduat alan ve almayan Türk bankalarının performansını değerlendirmek amacıyla 2010 yılında Türkiye'de faaliyet gösteren 31 mevduat bankasının verilerini incelemiştir. Bankaların performansını ölçmek için Topsis, Electre III ve VZA uygulanmış, ardından yabancı sahipliğin mevduat bankalarının performansı üzerindeki etkisi fark testleri ile incelenmiştir. Analiz bulguları yabancı bankaların genel olarak yerli sermayeli bankalardan daha iyi performansa sahip olduğunu göstermektedir.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3 TÜRK BANKACILIK SEKTÖRÜ İÇİN ETKİNLİK ANALİZLERİ

3.1 Amaç ve Yöntem

Bu çalışmada Türkiye’de faaliyet gösteren 17 mevduat bankasının 2019-2021 yıllarına ait 3 yıllık veri kümesine veri zarflama analizi uygulanarak etkinlikleri incelenmiştir. Ayrıca finansal performans göstergeleri olan aktif karlılığı ve özsermaye karlılığı hesaplanarak etkinlik sonuçları ile karşılıklı analizi gerçekleştirilmektedir. 2019-2020 dönemi verileri Türkiye Bankalar Birliği (TBB) yıllık istatistiki raporlarından, 2021 verileri Kamuoyu Aydınlatma Platformu’nun (KAP) resmi sitesinden elde edilmiştir.

Etkinlik sonuçlarının başarılı şekilde oluşabilmesi için en doğru karar birimlerinin seçilmesi gereklidir ve seçilen her KVB homojen olmalıdır. Ayrıca her bir KVB analizde kullanılması gereken girdi ve çıktı değişkenlerine sahip olmalıdır. Bankalar çıktıların yanında girdileri kontrol etme açısından daha etkindir. Bu sebeple analizimizde girdi yönlü yaklaşım benimsenmektedir. Bu sayede en az girdiyle emsallerine göre daha iyi çıktı seviyesine ulaşan birimler belirlenebilmektedir. Çalışmanın karar birimlerini gösteren modeli Şekil 3,1’de yer verilmiştir.



Şekil 3.1: Araştırmanın Modeli

Çalışmada aracılık yaklaşımı üzerinden bankaların performansları analiz edildiği için iç süreçlerin etkinliğini etkin bir şekilde ortaya koymamızı sağlayan süper etkinlik VZA modeli kullanılmıştır. Bu sayede etkin karar verme birimleri arasında elde edilen analiz sonuçları ortaya konulabilmektedir.

3.2 Türk Bankacılık Sektörü İçin Etkinlik Analizi

Banka, çok önemli bir ödeme kurumu ve finansal aracı olarak hizmet verdiği için, bankacılık sektörü bir ekonomi için çok önemlidir. Bankacılık sektörü birkaç bankayı bünyesinde barındırır. Çalışmamızda en yüksek mevduat tutarına sahip olan tanınmış ve köklü bankalar olan bankaları inceledik. Analizimizde 2019-2021 yıllarını kapsayan 3 yıllık veri setine süper etkinlik VZA uygulanarak Türkiye'deki bankaların etkinliği incelenmiştir. Ayrıca bu dönemdeki aktif ve özsermaye karlılığı gibi finansal oranlar incelenerek finansal performans karşılaştırmalı olarak verilmesi amaçlanmıştır. 2019-2021 dönemine ait veriler Türkiye Bankalar Birliği'nin (TBB) yıllık istatistikleri raporlarından, 2021 yılına ait veriler ise KAP resmi sitesinden elde edilmiştir. Girdi ve çıktılarımızı daha önceki çalışmalara göre belirlenmektedir (Wang ve ark. 2014, Yang ve Liu, 2012, An ve ark. 2021). Değişkenlerimiz için tanımlayıcı istatistikler Tablo 3.1'de gösterilmektedir.

Tablo 3.1: Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri (2019-2021).

Tanımlayıcı istatistikler	Toplam Personel Gideri	Faiz giderleri	Faiz Dışı Giderler	Yönetim giderleri	Faiz Geliri	Faiz Dışı Gelir
Minimum	212.1	1604.2	153.5	74.2	1542.2	1104.3
Maksimum	5280.8	46297.8	6505.4	3672.9	48883.0	39304.3
Ortalama	2099.0	14885.0	2492.1	1423.1	16337.9	13291.3
Standart sapma	1656.9	14866.7	2129.9	1174.8	14849.3	12537.9

Tanımlayıcı istatistiklerdeki volatil yapı Türk bankacılık sektöründe farklı ölçeklerdeki bankaların faaliyet gösterdiğini sergilemektedir. Tanımlayıcı istatistikler sunulduktan sonra elde edilen 2019-2021 yılları arasındaki süper etkinlik VZA, özsermaye ve aktif karlılığı gibi finansal oranların ampirik analiz sonuçlarına geçilmektedir. 2019 yılı Türk

banklarının süper etkinlik VZA, aktif ve özsermaye karlılığı sonuçlarına Tablo 3.2’de yer verilmektedir.

Tablo 3.2: Önde Gelen Türk Bankalarının 2019 Yılı Süper Etkinlik VZA, Aktif ve Özsermaye Karlılığı Analizi Sonuçları

Türk Bankaları	Süper Etkinlik Skoru	Özsermaye Karlılığı	Aktif Karlılığı
Özel banka 1	1.094	0,088	0,045
Özel banka 2	1.009	0,013	0,010
Özel banka 3	1.482	0,054	0,031
Özel banka 4	1.366	0,003	0,002
Özel banka 5	0.965	0,038	0,026
Özel banka 6	1.528	0,209	0,060
Özel banka 7	1.016	0,026	0,017
Özel banka 8	1.188	0,001	0,000
Özel banka 9	1.044	-0,127	-0,066
Özel banka 10	0.831	-0,099	-0,062
Özel banka 11	0.936	-0,122	-0,047
Devlet bankası 1	1.200	-0,099	-0,038
Özel banka 12	1.093	0,053	0,032
Devlet bankası 2	1.104	-0,208	-0,089
Özel banka 13	1.018	-0,061	-0,032
Devlet bankası 3	1.074	-0,073	-0,025
Özel banka 14	0.984	0,003	0,002
Ortalama Etkinlik/Performans	0,983	-0,018	-0,008

Elde edilen analiz sonuçlarına göre, 2019 döneminde yabancı sermayeli özel bankaların daha iyi etkinlik seviyesine ulaşmıştır. Analiz dönem boyunca ortalama etkinlik seviyesi 0.98 seviyesinde gerçekleşmiştir. Ortalama etkinlik seviyesinin genel anlamda tam etkinlik seviyesine yakın olduğu gözlemlenmektedir. Bu durumda

bankaların etkin çalıştığını yani kaynakları etkin kullandığını geliştirilmek için fazla bir imkanı olmadığını yani Türk bankalarının kaynaklarını oldukça faydalı kullandıklarını göstermektedir. 2019 yılında süper etkinlik analiz sonuçlarıyla aktif ve özsermaye karlılığının değişimleri büyük oranda benzerlik gözlemlenmektedir. Genel anlamda özel sermayedeki bankaların karlılıkta daha iyi performans izledikleri görülmektedir. 2020 yılı Süper Etkinlik VZA, aktif ve özsermaye karlılığı analizi sonuçlarına ise Tablo 3.3’de yer verilmektedir.

Tablo 3.3: Önde Gelen Türk Bankalarının 2020 Yılı Süper Etkinlik VZA, Aktif ve Özsermaye Karlılığı Analizi Sonuçları

Türk Bankaları	Süper Etkinlik Sonuçları	Özsermaye Karlılığı	Aktif Karlılığı
Özel banka 1	1.046	-0,011	-0,005
Özel banka 2	0.946	0,000	0,000
Özel banka 3	1.338	0,020	0,016
Özel banka 4	1.106	-0,013	-0,009
Özel banka 5	0.986	0,020	0,011
Özel banka 6	1.279	-0,019	-0,005
Özel banka 7	0.922	0,049	0,030
Özel banka 8	1.318	0,002	0,001
Özel banka 9	1.073	-0,062	-0,035
Özel banka 10	0.915	-0,029	-0,019
Özel banka 11	0.883	-0,070	-0,034
Devlet bankası 1	1.131	-0,093	-0,045
Özel banka 12	1.162	-0,031	-0,020
Devlet bankası 2	1.267	-0,070	-0,047
Özel banka 13	1.058	-0,092	-0,051
Devlet bankası 3	1.145	-0,050	-0,035
Özel banka 14	1.050	-0,035	-0,018
Ortalama Etkinlik/Performans	0,979	-0,029	-0,016

2020 yılı analiz sonuçlarına göre, etkinlik sonuçlarında 2019 yılına kıyasla fazla değişiklik yaşanmazken özsermaye karlılığı ve aktif karlılık oranlarında düşüş yaşanmıştır. Özellikle salgın döneminde bankaların faaliyetinde yaşanan aksaklıkların karlılıktaki bu olumsuz sonuca etki ettiği söylenebilir. Bu sonuç Boubaker vd. (2023) ve Liv d. (2023)'ün elde ettiği sonuca paralel bir sonuçtur. Özellikle faaliyetlerinde ciddi daralma yaşanan bir dönemde karlılık oranlarında dolayısıyla da aktif ve özsermaye karlılığında yaşanan bu düşüş beklenen ve literatürle uyumlu bir sonuçtur. Bir başka deyişle, incelenen bankalar elde ettiği kredilerdeki daralma karlılığa dönüştürmede başarılı olamadığı bir sürecin analiz sonuçlarında da yansıdığı gözlemlenmektedir. Son olarak, çalışmamızda 2021 yılı süper etkinlik VZA, aktif ve özsermaye karlılığı oranlarının sonuçlarına Tablo 3.4'de yer verilmektedir.

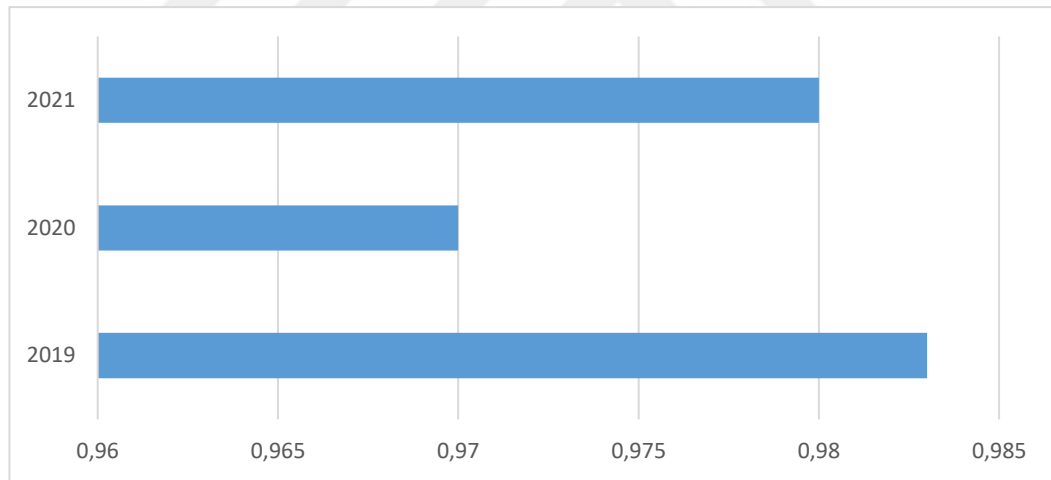
Tablo 3.4: Önde Gelen Türk Bankalarının 2021 Yılı Süper Etkinlik VZA, Aktif ve Özsermaye Karlılığı Analizi Sonuçları

Türk Bankaları	Süper Etkinlik Sonuçları	Özsermaye Karlılığı	Aktif Karlılığı
Özel banka 1	1.069	0,064	0,022
Özel banka 2	0.833	0,010	0,005
Özel banka 3	1.122	0,040	0,016
Özel banka 4	1.205	0,002	0,001
Özel banka 5	0.977	0,026	0,009
Özel banka 6	1.452	0,161	0,023
Özel banka 7	0.930	0,029	0,011
Özel banka 8	1.747	0,001	0,000
Özel banka 9	1.091	-0,095	-0,028
Özel banka 10	0.799	-0,081	-0,031
Özel banka 11	0.878	-0,093	-0,031
Devlet bankası 1	1.074	-0,084	-0,021

Özel banka 12	1.202	0,040	0,014
Devlet bankası 2	1.263	-0,182	-0,056
Özel banka 13	1.032	-0,044	-0,016
Devlet bankası 3	1.054	-0,060	-0,014
Özel banka 14	1.018	0,002	0,001
Ortalama Etkinlik/Performans	0,980	-0,016	-0,006

2021 yılı analiz sonuçları incelendiğinde, 2020 yılında yaşanan hem etkinlikteki hem özkaynak hem de varlıklarını karlılığa çevirmede toparlanma görülmektedir. Bu durum, muhtemel salgın etkisinin faaliyetlerde yaşanan olumsuz etkinin yavaş yavaş ortadan kalkmaya başlamasından dolayı görülmüş olabilir.

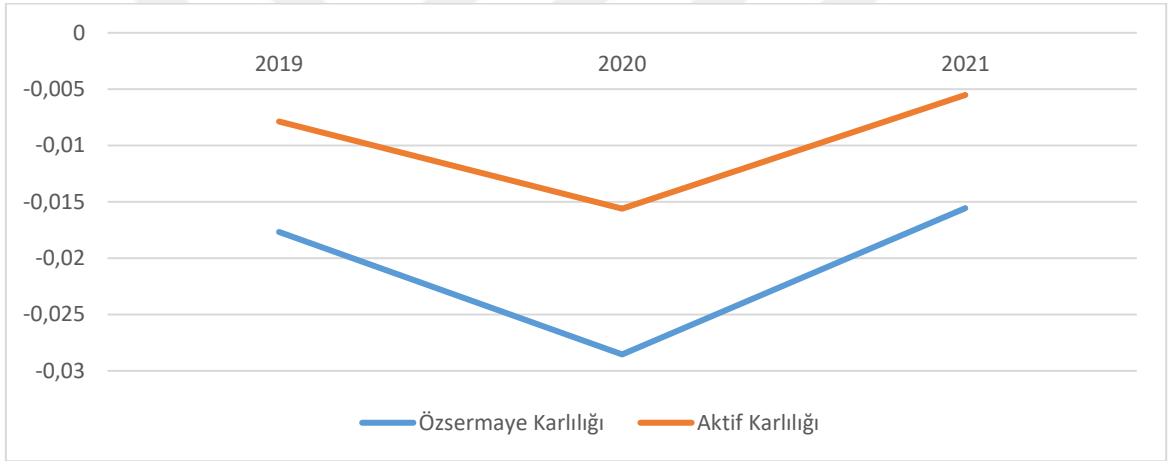
Ayrıca Şekil 3.2'de incelenen analiz yıllarına göre ortalama etkinlik düzeylerine de yer verilmektedir.



Şekil 3.2: Türk Bankalarının Ortalama Etkinlik Düzeyleri (2019-2021)

Şekil 3.2'de görüldüğü gibi analiz sonuçlarına göre, genel olarak etkin olan bankaların sayısı yıldan yıla fazla farklılık göstermemekle birlikte analiz dönemi boyunca ortalama etkinlik seviyesinde çok fazla değişkenlik görülmemektedir. Analiz dönemi boyunca devlet bankaların daha etkin olduğu gözlemlenmektedir. Yıllar itibarıyla analize edilen etkin bankaların sayısı birbirine yakın bir trend izlemektedir. Süper etkinlik sonuçlarına göre, bütün devlet bankalarının analiz dönemi boyunca etkin olduğu

görülmektedir. Etkin olmayan bankaların etkin olabilmesi için kaynak kullanımında azalışa gitmeleri ortaya konulmaktadır. Bu durum göz önüne alındığında etkin olmayan bankalar için finansal sistemine tekrar göz önüne alması gerektiği ifade edilebilir. Etkin olmayan bu bankalarda, kârlılığı artırmak için banka yönetiminin hem de şubelerinin de bölüm etkinliğinin geliştirilmesi ve iş yapış sistemlerinde ve teknoloji kullanımı ve altyapıda ilerlemeler gerekebilir. Bankacılık sektöründe aktif ve özsermaye karlılığı gibi finansal oranların ölçümleri büyük ölçüde birbirleriyle ilişkilidir ve her ikisi de özellikle finansal performansın eğilimi ve hareketi ile ilişkili aynı performans göstergesini sağlar (Stankevičienė ve Mencaitė, 2012). Analiz dönemi boyunca ortalama aktif ve özsermaye karlılığı seviyelerine Şekil 3.3’de yer verilmektedir.



Şekil 3,3: Türk Bankalarının Ortalama Aktif Ve Özsermaye Karlılığı Düzeyleri (2019-2021).

Kurumsal yönetimin etkinliği ve daha somut olarak yönetim kurulunun etkinliği ile ilgili daha önceki diğer çalışmalar, bu ölçümleri banka performansını temsil etmek için kullanmıştır. Analizimizde hem süper etkinlik VZA hem de aktif ve özsermaye karlılığı gibi finansal oranlar kullanılarak hem performans hem de etkinlik seviyeleriyle ilgili bütünsel bir bakış açısı sunulması amaçlanmaktadır. Özsermaye karlılığı, hissedarların koyduğu öz sermayenin ne derece karlılığa dönüştüğünü gösterirken aktif karlılığı ise varlıkların getiriye dönüşmedeki oranını göstermektedir yani hissedarların kaynakların

ne derece yüksek performansla kullanıldığı göstermektedir. Şekil 3.3’de görüleceği üzere, 2020 yılında aktif ve özsermaye karlılığı düzeylerinde 2019 yılına göre düşüş yaşanırken 2021 yılında ise tekrar artış yaşanmıştır. 2020 yılındaki karlılık oranlarındaki bu ciddi düşüşe salgın dönemindeki olumsuz durum sebep gösterilebilir. Hem etkinlik sonuçları hem de aktif ve özsermaye karlılığı gibi finansal göstergelerin genel trendinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Özellikle 2020 yılında etkinlik ve performans kaybı gözlemlenirken 2021 yılında tekrar toparlanma yaşandığı görülmektedir. Faaliyetlerin aksadığı dönemde bu olumsuz düşüşlerin yaşanması beklenen bir sonuç olarak nitelendirilebilir.



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bankaların etkinliğini ve mali durumunu değerlendirmek, sektörün gelişimini aydınlatmak açısından çok önemlidir. Bunu yapabilmek için, Türk bankalarının 2019'dan 2021'e kadar olan performansını incelemek amacıyla yaptığımız analizde süper etkinlik VZA kullanılmıştır. Uzmanlar, ekonominin karmaşıklığının ve riskinin dikkate alındığını ve bankaların dünya çapındaki genişlemesi ve karlılığı için hayati önem taşıdığını savunmaktadırlar. Modern açık rekabet teknolojisini kullanan bankaların büyümesine ve başarısına katkıda bulunan şiddetli iç ve dış rekabet vardır. Geleneksel oranlar performans sağlar ve hesaplanması kolaydır. Ancak daha yaygın olarak kullanılan göstergeler bir durumun tüm yönlerini tam olarak yansıtamamaktadır. VZA'nın çok sayıda değişkeni kullanması banka performansı ölçümünün doğruluğunu arttırmaktadır.

Daha önce de belirtildiği gibi, belirli bir çıktı düzeyine daha az kaynak veya girdiyle ulaşma kapasitesi, girdi açısından bakıldığında girdi yönlü etkinlik olarak adlandırılmaktadır. Bu bağlamda, daha az şubeye sahip, oldukça küçük bankaların ve devlet bankalarının etkin bir konumda olma ihtimalinin yüksek olduğu söylenebilir. Bu durumda araştırmamızın sonuçlarının literatürle tutarlı olduğunu söyleyebiliriz. Tipik olarak yüksek düzeydeki verimlilik göz önüne alındığında, Türk finansal sisteminin olumlu bir şekilde işlemeye devam ettiği sonucuna varılabilir.

Yöneticiler varlıklardan ve bileşenlerinden elde edilen getiriye hem popüler hem de kullanımının kolay bir araç olarak görmektedirler. Kazançlar veya uygun maliyetlerden sonraki gelir, varlıkların getirisini belirlemek için toplam varlıklara bölünür. Varlıkların getirisini, değişkenleri hesaplamak için varlıklar, maliyetler ve gelirler gibi unsurları kullanır. Varlık getirisini, kârlılığın ölçümünde karşılaştırmalı bir gösterge olarak ele alınmaktadır. Bu nedenle kullanıcıların, karşılaştırılabilir olan işletmelerin varlık getirilerini ve/veya geçmiş değerlemelerini karşılaştırmaları gerekebilir. Joo ve

arkadaşlarına göre (2011), bu durumda varlık karlılığının değişken seçimi için VZA ile iyi bir eşleşme sunduğunu belirtmektedir. Yöneticiler önerilen stratejiden rekabet avantajı elde edebilirler. Banka yönetimleri uygulanamayacak kadar yüksek hedeflere odaklanmak yerine, daha ulaşılabilir, daha küçük hedefler belirlemeli ve performanslarını artıracak faaliyetlerle meşgul olmalıdır. Banka yöneticileri, etkinliği artırmak amacıyla fonları geleneksel bankacılık ürünlerinden alternatif ürünlere kaydırabilir. Türk bankacılık sektörü, otomasyon ve hızla gelişen teknoloji nedeniyle hızla değişen müşteri talepleri, yoğunlaşan rekabet, azalan karlılık nedeniyle zorluklarla karşı karşıyadır. Bu tür bir üretkenlik artışını ve dolayısıyla kazançları ve piyasa değerini garanti altına almanın tek yolu, bankanın performansının rakiplerine göre değerlendirilmesidir.

En iyi uygulamaları takip etmenin bir sonucu olarak kötü kararlar verme riski, yönetim yalnızca en iyi uygulamalara odaklandığında artabilmektedir; bu, en iyi sonuçları hedeflemenin her zaman mümkün olmayabileceği durumlar olabilir. Sonuç olarak, düşük performans gösteren bankaların hem kendi alanlarında en iyi bankalardan hem de daha güçlü mali yapıya sahip diğer bankalardan örnek almaları gerekebilir. Yabancı bankaların yerli bankalara göre nispeten daha iyi performans gösterdiğini de gözlemlenmektedir. Yabancı bankalar, yeni pazarlara odaklanarak yerel bankaların yabancı yönetim altındaki bankalara kıyasla ihracat pazarlarında sahip olduğu sistemik dezavantajı azaltabilir. Yabancı bankaların en son teknoloji ve iş stratejilerinden yararlanmak, bölgedeki kamu banka yöneticilerine operasyonlarının verimliliğini artırmada yardımcı olabilir. Yeni teknolojiler ve düzenlemeler yerli bankaların performansını artırmaya yönelik çabaların odak noktası olabilir. Küçük bankaların daha az başarılı olduğu tespit edildiğinden, büyük bankalar mevduat yoluyla daha küçük bankaları satın alma olanağına sahip olabilirler. Sonuç olarak, gelecekte daha yüksek pazar payına sahip bankaların sayısının azalacağını öngörmek gerçekçi olabilir.

Öte yandan, yabancı bankaların pazar payının yerli bankaların payına göre düşük olmasına rağmen genel olarak yerli bankalara göre daha etkin olmaları Kale vd. (2015) ve Tamatam ve ark. (2019) ve Li ve ark. (2020 sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Yabancı bankalar, rekabet güçlerinin arttığını gösteren, piyasaya uyum sağlama kapasiteleri nedeniyle yerli bankalardan daha iyi performans gösterdiği bulunmuştur. İşletme maliyetlerini azaltan, büyük kredilerin daha iyi denetlenmesini sağlayan ve verimliliği artıran ekonomik birliğin bir sonucu olarak artık uluslararası alanda daha rekabetçi olabilirler. En ileri bankacılık hizmetlerini sunmak ve daha fazla yerel müşterinin güvenini kazanmak, yerel bankaların pazar paylarını artırmasına yardımcı olabilir. Bu çalışmanın sonuçları yatırımcılar için de faydalı olabilir. Yatırım kararında etkinlik ve finansal oranları dikkate alabilirler. Bu bağlamda yatırımcılar portföy yapısını oluştururken etkinlik sonuçlarını ve finansal performans oranlarını dikkate almaları kendileri için faydalı olabilir. Modern yatırımcıların eylemlerinin getiri sonuçları üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu iddia etmek mantıklıdır. Tüm bankanın performansının bu önemli unsurları içerecek şekilde yeniden düzenlenmesiyle, önemli yönetim ve stratejik kararların belirlenmesini sağlayacak verimlilik düzeyleri garanti altına alınır. Ayrıca, banka yönetimleri bu yöntemler sayesinde kıyaslamalı analizler gerçekleştirebilir. Ek olarak, analiz tekniğimiz, banka performans yönetimi sürecinin hem süper etkinlik VZA, hem de aktif ve özsermaye karlılığı gibi finansal oranlar kullanılarak yani hem performans hem de etkinlik seviyeleriyle ilgili bütünsel bir bakış açısı sunulması amaçlanmaktadır. Aktif ve özsermaye karlılığı seviyeleri 2019'un aksine 2020'de düşüş gösterdiği görülmektedir ancak 2021'de tekrar artmıştır. 2020'de kârlılık oranlarındaki ciddi düşüşü salgının yarattığı olumsuz koşullara bağlamak mümkün olabilir. Faaliyet sonuçları, özsermaye karlılığı ve aktif karlılığı gibi finansal göstergelerin genel yapısının birbirine oldukça yakın olduğu ortadadır. Özellikle 2020 yılında performans ve etkinlikte gözle görülür bir düşüş yaşansa da 2021 yılında iyileşme

işaretleri görülmektedir. Sonuç olarak, hem etkinlik hem de finansal rasyoların birbirine paralel performans gösterdiği görülmektedir.

Bankalarının  lek getirisini artırmak için yeterli, bankaların rekabetçi stratejiler onların mülkiyet düzenlemeleri ve ülkenin durumuyla etkileşimde bulunmak için seçtikleri iş modelleri Dünya finans piyasalarının zaman içinde sektörün başarısını etkilemesi önemli noktalar olarak ortaya çıkmaktadır.

Son araştırmalar çok çeşitli verimlilik ölçüm yöntemlerinden ve bazıları yalnızca tek bir oran ya da yöntemden yararlanılmıştır. Çalışmamız Türk bankacılık sektörüyle ilgili kapsamlı bir ereve sunmayı amaçlamıştır. Sonuçlar politika açısından önemli etkileri vardır. Türk bankaları çoğu zaman iyi ve verimli çalışmaktadır. Bu politika  nerileri yetersiz seviyedeki bankalara yardımcı olabilir. Bu  neriler şu şekilde sıralanıyor:

- Bankalar daha etkin faaliyet göstermek amacıyla daha yenilikçi sistem ve ürünlere yönelebilir.
- Yöneticilere faaliyetlerinin kapsamını ihtiyaçlarına göre değiştirmeleri önerilebilir.
- Ayrıca Türk bankalarının teknik yönelimlerini ve faaliyetlerini ayarlamaları gerekebilir.
- Uzun vadeli sürdürülebilirlik için k r verimliliğini artırmak amacıyla finansal faaliyetlerini iyileştirmeye odaklanılabilir.
- Piyasa değerini ve kârlılığı artırmak için düşük verimli bankaların, yenilikçi teknolojilerin benimsenmesini ve mevcut kaynakların etkin şekilde kullanılmasını geliştirmek temel amaçlar olabilir.

Çalışma aynı zamanda politika yapıcılara kapasite kullanımını en üst düzeye çıkarma, yönetim becerilerini geliştirme, kıt kaynakları iyi tahsis etme ve Türk bankaları için en etkili faaliyet ölçeğini belirleme konularında bilgi sağlamaktadır.

KAYNAKÇA

- An, Q., Wu, Q., Zhou, X., Chen, X. (2021). Closest target setting for two-stage network system: An application to the commercial banks in China. *Expert Systems with Applications*, 175, 114799 1-15.
- Andersen, P. and Petersen, N.C., (1993). A Procedure for Ranking Efficient Units in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, vol.39, pp.1261–1264.
- Avkıran, NK (2015). Sağlamlık testleri de dahil olmak üzere ticari bankacılıkta dinamik ağ VZA'sının bir örneği. *Omega*, 55, 141-150.
- Balk, B. M. (2001). Scale efficiency and productivity change. *Journal of productivity analysis*, 15, 159-183.
- Bannour, B. Sghaier, A., & Nurunnabi, M. (2020). How to choose a nonparametric frontier model? Technical efficiency of Turkish banks assessing global. *Global Business Review*, 21(2), 348-364.
- Baysal, K. (2010). *İşletmelerde etkinlik ve verimlilik ölçüm yöntemleri: Bir yazılım önerisi* [Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Bayyurt, N. (2013). Ownership effect on bank's performance: Multi criteria decision making approaches on foreign and domestic Turkish banks. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 99, 919-928.
- BDDK (2023). *Türk bankacılık sektörü temel göstergeleri*. İstanbul BDDK
- Beccalli, E., Casu, B., & Girardone, C. (2006). Efficiency and stock performance in European banking. *Journal of Business Finance & Accounting*, vol.33(1-2), pp.245-262.
- Ben-Arieh, D. & Gullipalli, D. K. (2012). Data envelopment analysis of clinics with sparse data: Fuzzy clustering approach. *Computers & Industrial Engineering*, 63(1), 13-21.
- Benítez, R. Coll-Serrano, V. & Bolós, V. J. (2021). deaR-shiny: an interactive web app for data envelopment analysis. *Sustainability*, 13(12), 6774.

- Bhagavath, V. (2006). Technical efficiency measurement by data envelopment analysis: an application in transportation. *Alliance Journal of Business Research*, 2(1), 60 - 72.
- Boubaker, S., Le, T. D., & Ngo, T. (2023). Managing bank performance under COVID-19: A novel inverse DEA efficiency approach. *International Transactions in Operational Research*, 30(5), 2436-2452.
- Bunea, O. I. Corbos, R. A. & Popescu, R. I. (2019). Influence of some financial indicators on return on equity ratio in the Romanian energy sector-A competitive approach using a DuPont-based analysis. *Energy*, 189, 116251.
- Burney, N. A. Johnes, J. Al-Enezi, M. & Al-Musallam, M. (2013). The efficiency of public schools: the case of Kuwait. *Education Economics*, 21(4), 360-379.
- Camanho, A. S. Silva, M. C. Piran, F. S. & Lacerda, D. P. (2023). A literature review of economic efficiency assessments using Data Envelopment Analysis. *European Journal of Operational Research*.
- Cao, L., Zhou, Z., Wu, Y., Huang, Y., & Cao, G. (2019). Is metabolism in all regions of China performing well?—Evidence from a new DEA-Malmquist productivity approach. *Ecological Indicators*, vol.106, 105487 pp.1-15.
- Charnes, A., Cooper, W. W., Rhodes, E. (1978). Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*, vol.2(6), pp.429-444.
- Charnes, A. Cooper, W. W. & Rhodes, E. (1981). Evaluating program and managerial efficiency: An application of data envelopment analysis to program follow through. *Management Science*, 27(6), 668-697.
<https://www.jstor.org/stable/2631155>
- Charnes, A. Cooper, W. Lewin, A. Y. & Seiford, L. M. (1994), Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Applications, New York: Springer Science+Business Media.
- Chavas, J. P. Petrie, R. Roth, M. (2005). Farm household production efficiency: evidence from the Gambia. *American Journal of Agricultural Economics*, 87, (1), 160-179.

- Cheng, L. Liu, J. Liu, Y. (2008). A Non-Parameter Analysis of Energy Use Efficiency in China. *WiCOM '08. 4th International Conference*, 1-4.
- Chiu, C. R., Chiu, Y. H., Chen, Y. C., Fang, C. L. (2016). Exploring the source of metafrontier inefficiency for various bank types in the two-stage network system with undesirable output. *Pacific-Basin Finance Journal*, vol.36, pp.1-13.
- Coelli, T. J. Prasada Rao, D. S. O'Donnell, C. J. & Battese, G. E. (2005). An introduction to efficiency and productivity analysis. *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*, 1–349.
- Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Zhu, J. (2011). Data envelopment analysis: History, models, and interpretations. *Handbook on Data Envelopment Analysis*, 164,1-39.
- Cooper, W. W., Seiford, L. S., & Tone, K. (2006). DEA. A comprehensive text with models. In *Applications, References and DEA-Solver Software*. Boston: Kluwer Publication.
- Demirel, A. C. & Hazar, A. (2020). Veri Zarflama Analizi ile ticari bankaların etkinlik ölçümüne yönelik bir uygulama. *Başkent Üniversitesi Ticari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4(1), 43-58.
- Dutta, P., Jain, A., & Gupta, A. (2020). Performance analysis of non-banking finance companies using two-stage data envelopment analysis. *Annals of Operations Research*, 295, 91-116.
- Elsayed, A. & Khalil, N. S. (2017, October). Evaluate and analysis efficiency of safaga port using DEA-CCR, BCC and SBM models—comparison with DP world sokhna. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 245, (4), 042033, IOP Publishing.
- Endri, E. Fatmawatie, N. Sugianto, S. Humairoh, H. Annas, M & Wiwaha, A. (2022). Determinants of efficiency of Indonesian Islamic rural banks. *Decision Science Letters* , 11(4), 391-398.
- Fancello, G., Carta, M., & Serra, P. (2020). Data Envelopment Analysis for the assessment of road safety in urban road networks: A comparative study using CCR and BCC models. *Case studies on transport policy*, 8(3), 736-744.

- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society, Series A (General)*, 120 (3), 253–290
- Fernández, D., Pozo, C., Folgado, R., Jiménez, L., & Guillén-Gosálbez, G. (2018). Productivity and energy efficiency assessment of existing industrial gases facilities via data envelopment analysis and the Malmquist index. *Applied Energy*, 212, 1563-1577.
- Fukuyama, H. & Matousek, R. (2011). Efficiency of Turkish banking: Two-stage network system. Variable returns to scale model. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 21(1), 75-91.
- Fukuyama, H. Matousek, R. & Tzeremes, N. G. (2020). A Nerlovian cost inefficiency two-stage DEA model for modeling banks' production process: Evidence from the Turkish banking system. *Omega*, 95, 102198.
- Fuqiang, D. (2010). A nonparametric analysis of energy use efficiency in western China. *Power and Energy Engineering Conference (APPEEC)*, 1-4.
- Golany, B., Hackman, S. T., Passy, U. (2006). An efficiency measurement framework for multi-stage production systems. *Annals of Operations Research*, 145, 51-68.
- Golany, B., & Roll, Y. (1989). An application procedure for DEA. *Omega*, 17(3), 237-250.
- Goyal, J. Singh, M. Singh, R. & Aggarwal, A. (2019). Efficiency and technology gaps in Indian banking sector: Application of meta-frontier directional distance function DEA approach. *The Journal of finance and data science*, 5(3), 156-172.
- Gökgöz, F. (2010). Measuring the financial efficiencies and performances of Turkish funds. *Acta Oeconomica*, vol.60(3), pp.295-320.
- Gökgöz, F. (2014). Measuring technical financial efficiencies and performances in the emerging markets: evidence from Turkish banking sector. *Investment Management and Financial Innovations*, 11(2), 111-122.
- Gökgöz, F., & Güvercin, M. T. (2018a). Energy security and renewable energy efficiency in EU. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 96, 226-239.

- Gökgöz, F., & Güvercin, M. T. (2018b). Investigating the total factor productivity changes in the top ICT companies worldwide. *Electronic Commerce Research*, vol.18(4), pp.791-811.
- Henriques, I. C., Sobreiro, V. A., Kimura, H., & Mariano, E. B. (2020). Two-stage DEA in banks: Terminological controversies and future directions. *Expert Systems with Applications*, 161, (113632), 1-30.
- Iç, Y. T. Yurdakul, M. & Pehlivan, E. (2022). Development of a hybrid financial performance measurement model using AHP and DOE methods for Turkish commercial banks. *Soft Computing*, 1-21.
- Joo, S. J. Nixon, D. & Stoeberl, P. A. (2011). Benchmarking with data envelopment analysis: a return on asset perspective. *Benchmarking: An International Journal*, 18(4), 529-542.
- Kawaguchi, H. Tone, K. Tsutsui, M. (2014). Estimation of The Efficiency of Japanese Hospitals Using A Dynamic and Network Data Envelopment Analysis Model. *Health Care Management Science*, 17, (2),101–112.
- Kočišová, K. & Sopko, J. (2020). The efficiency of public health and medical care systems in EU countries: dynamic network data envelopment analysis. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 68(2), 383-394.
- Kremantzis, M. D. Beullens, P. & Klein, J. (2022). A fairer assessment of DMUs in a generalised two-stage DEA structure. *Expert Systems with Applications*, 187, 115921.
- Kutlar, A. Kabasakal, A. & Ekici, M. S. (2017). Efficiency of commercial banks in Turkey and their comparison: Application of DEA with Tobit analysis. *International Journal of Mathematics in Operational Research*, 10(1), 84-103.
- Liesz, T. (2002). Really modified Du Pont analysis: Five ways to improve return on equity. In *Proceedings of the SBIDA Conference*.

- Li, J., Wang, P., Tao, X., & Wen, Y. (2021a). Productivity Analysis for Banks' Merger and Acquisition Using Two-Stage DEA: Evidence from China. *Journal of Systems Science and Information*, 9(6), 627-659.
- Li, L. L., Seo, Y. J., & Ha, M. H. (2021b). The efficiency of major container terminals in China: super-efficiency data envelopment analysis approach. *Maritime Business Review*, 6(2), 173-187.
- Li, X., Feng, H., Zhao, S., & Carter, D. A. (2021). The effect of revenue diversification on bank profitability and risk during the COVID-19 pandemic. *Finance Research Letters*, 43, 101957.
- Lin, B., & Fei, R. (2015). Regional differences of CO2 emissions performance in China's agricultural sector: A Malmquist index approach. *European Journal of Agronomy*, 70, 33-40.
- Liu, J. S., Lu, L. Y., Lu, W. M., & Lin, B. J. (2013). Data envelopment analysis 1978–2010: A citation-based literature survey. *Omega*, 41(1), 3-15.
- Liu, X., Yang, F., Wu, J. (2020). DEA considering technological heterogeneity and intermediate output target setting: the performance analysis of Chinese commercial banks. *Annals of Operations Research*, 291, 605-626.
- Lorcu, F. (2008). *Veri zarflama analizi (DEA) ile Türkiye ve Avrupa Birliği ülkelerinin sağlık alanındaki etkinliklerinin değerlendirilmesi*. [Doktora Tezi]. İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Mahendru, M., & Bhatia, A. (2017). Cost, revenue and profit efficiency analysis of Indian scheduled commercial banks: Empirical evidence across ownership. *International Journal of Law and Management*, 59(3), 442-462.
- Mahmoudabadi, M. Z. & Emrouznejad, A. (2019). Comprehensive performance evaluation of banking branches: A three-stage slacks-based measure (SBM) data envelopment analysis. *International Review of Economics & Finance*, 64, 359-376.
- Malmquist S., (1953). Index numbers and indifference surfaces. *Trabajos de estadística*, 4, 209-242.

- Minh, N. K. Long, G. T. (2009). Efficiency estimates for the agricultural production in Vietnam: A comparison of parametric and non-parametric approaches. *Agricultural Economics Review*, 10(2), 62-78.
- Moirangthem, N. S., & Nag, B. (2020). Developing a framework of regional competitiveness using macro and microeconomic factors and evaluating sources of change in regional competitiveness in India using Malmquist Productivity Index. *International Journal of Global Business and Competitiveness*, 15(2), 61-79.
- Moutinho, V. Vale, J. Bertuzi, R. Bandeira, A. M. & Palhares, J. (2021). A two-stage DEA model to evaluate the performance of Iberian Banks. *Economies*, 9(3), 115.
- Nguyen, P. A., Tran, B. L., Simioni, M. (2021). Optimal capital adequacy ratio: An investigation of Vietnamese commercial banks using two-stage DEA. *Cogent Business & Management*, 8(1), 1870796, 1-21.
- Nguyen, P. H. & Pham, D. T. B. (2020). The cost efficiency of Vietnamese banks—the difference between DEA and SFA. *Journal Of Economics And Development*, 22(2), 209-227.
- Novitasari, N. Isnurhadi, I. Isni, I. & Widiyanti, M. (2021) Efficiency Analysis of Sharia Bank in Indonesia Based on Data Envelopment Analysis (DEA). *International Journal of Social Sciences*, 4(2), 235-240.
- O'Neill, L. Rauner, M. Heidenberger, K. & Kraus, M. (2008). A Cross-National Comparison and Taxonomy of DEA Based Hospital Efficiency Studies. *Socio-Economic Planning Sciences*, 42, 158-189.
- Oliveira, R., Zanella, A., & Camanho, A. S. (2020). A temporal progressive analysis of the social performance of mining firms based on a Malmquist index estimated with a Benefit-of-the-Doubt directional model. *Journal of Cleaner Production*, 267, (121807), 1-17.
- Owusu Kwateng, K. Osei-Wusu, E. E. & Amanor, K. (2020). Exploring the effect of online banking on bank performance using data envelopment analysis. *Benchmarking: An International Journal*, 27(1), 137-165.

- Paradi, J. C., & Zhu, H. (2013). A survey on bank branch efficiency and performance research with data envelopment analysis. *Omega*, 41(1), 61-79.
- Paradi, J. C. Rouatt, S. & Zhu, H. (2011). Two-stage evaluation of bank branch efficiency using data envelopment analysis. *Omega*, 39(1), 99-109.
- Partovi, E., & Matousek, R. (2019). Bank efficiency and non-performing loans: Evidence from Turkey. *Research in international Business and Finance*, 48, 287-309.
- Rajasulochana, S. & Dash, U. (2012). Technical efficiency of comprehensive emergency obstetric and new-born care centres in Tamil Nadu. *Journal of Health Management*, 14(2), 151-160.
- Ramanathan, R. (2003), *An introduction to data envelopment analysis – a tool for performance measurement*, New Delhi: Sage Publications
- Řepková, I. (2014). Efficiency of the Czech banking sector employing the DEA window analysis approach. *Procedia Economics and Finance*, 12, 587-596.
- Royendegh, B. D. Erol, S. (2009). A DEA–ANP hybrid algorithm approach to evaluate a university's performance. *International Journal of Basic & Applied Sciences*, 9(10), 115-129.
- Ruggiero, John (2000). Measuring technical efficiency. *European Journal of Operational Research*, 121(2000):38-150.
- Sahin, G. Gokdemir, L. & Ozturk, D. (2016). Global crisis and its effect on Turkish banking sector: A study with data envelopment analysis. *Procedia economics and finance*, 38, 38-48.
- Saxena, P. Dewan, K. K. Mustafa, M. (2006). Data envelopment analysis: an application in the transport sector. *Journal of Interdisciplinary Mathematics*, 9 (2), 385-395.
- Selling, T. I. & Stickney, C. P. (1989). The effects of business environment and strategy on a firm's rate of return on assets. *Financial Analysts Journal*, 45(1), 43-52.
- Shi, X., Li, Y., Emrouznejad, A., Xie, J., & Liang, L. (2017). Estimation of potential gains from bank mergers: A novel two-stage cost efficiency DEA model. *Journal of the Operational Research Society*, 68, 1045-1055.

- Stankevičienė, J., & Mencaitė, E. (2012). The evaluation of bank performance using a multicriteria decision making model: a case study on Lithuanian commercial banks. *Technological and economic development of economy*, 18(1), 189-205.
- Suzuki, S. (2014), Comparative Performance Analysis of European Airports by Means of Extended Data Envelopment Analysis, *Journal of Advanced Transportation*, 48, 3, 185–202.
- Tamatam, R. Dutta, P. Dutta, G. & Lessmann, S. (2019). Efficiency analysis of Indian banking industry over the period 2008–2017 using data envelopment analysis. *Benchmarking: An International Journal*, 26(8), 2417-2442.
- Tanwar, J. Seth, H. Vaish, A. K. & Rao, N. V. M. (2020). Revisiting the efficiency of Indian banking sector: An analysis of comparative models through data envelopment analysis. *Indian Journal of Finance and Banking*, 4(1), 92-108.
- Tavana, M. Khalili-Damghani, K. Arteaga, F. J. S. Mahmoudi, R. & Hafezalkotob, A. (2018). Efficiency decomposition and measurement in two-stage fuzzy DEA models using a bargaining game approach. *Computers & Industrial Engineering*, 118, 394-408.
- Toloo, M. & Nalchigar, S. (2009). A new integrated DEA model for finding most BCC-efficient DMU. *Applied Mathematical Modelling*, 33(1), 597-604.
- Tsolas, I. E. Charles, V. & Gherman, T. (2020). Supporting better practice benchmarking: A DEA-ANN approach to bank branch performance assessment. *Expert Systems with Applications*, 160, 113599.
- Wang, K., Huang, W., Wu, J., Liu, Y. N. (2014). Efficiency measures of the Chinese commercial banking system using an additive two-stage DEA. *Omega*, 44, 5-20.
- Wanke, P., Barros, C. (2014). Two-stage DEA: An application to major Brazilian banks. *Expert Systems with Applications*, 41(5), pp.2337-2344.
- Watkins, K. B. Hristovska, T. Mazzanti, R. Wilson, C. E. & Schmidt, L. (2014). Measurement of technical, allocative, economic, and scale efficiency of rice production in Arkansas using data envelopment analysis. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 46(1), 89-106.

- Wu, D. D., Yang, Z., & Liang, L. (2006). Using DEA-neural network approach to evaluate branch efficiency of a large Canadian bank. *Expert Systems with Applications*, 31(1), 108-115.
- Xu, G., & Zhou, Z. (2021). Assessing the efficiency of financial supply chain for Chinese commercial banks: a two-stage AR-DEA model. *Industrial Management & Data Systems*, vol.121(4), pp.894-920.
- Yang, C., Liu, H. M. (2012). Managerial efficiency in Taiwan bank branches: A network DEA. *Economic Modelling*, 29(2), pp.450-461.
- Yang, L., Ouyang, H., Fang, K., Ye, L., and Zhang, J. (2015). Evaluation of Regional Environmental Efficiencies in China Based on Super-Efficiency-DEA. *Ecological Indicators*, 51, 13-19.
- Yannick, G. Z. S. Hongzhong, Z. & Thierry, B. (2016). Technical efficiency assessment using data envelopment analysis: an application to the banking sector of Côte d'Ivoire. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 235, 198-207.
- Yawe, B., (2010), Hospital performance evaluation in Uganda: a super-efficiency data envelope analysis model. *Zambia Social Science Journal*, 1(1), 79-105.
- Yeh, Q. J. (1996). The application of data envelopment analysis in conjunction with financial ratios for bank performance evaluation. *Journal of the Operational Research Society*, 47(8), 980-988.
- Yeşilyayla, D. G. (2022). *Borsa İstanbul (BİST)'da işlem gören mevduat bankalarının performansının karşılaştırılması: veri zarflama analizi*. [Yüksek Lisans Tezi]. Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antalya.
- Yilmaz, A. & Güneş, N. (2015). Efficiency comparison of participation and conventional banking sectors in Turkey between 2007-2013. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 195, 383-392.
- Zhang, N., & Choi, Y. (2014). A note on the evolution of directional distance function and its development in energy and environmental studies 1997–2013. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 33, pp.50-59.

Zhou, Z., Amowine, N., & Huang, D. (2018). Quantitative efficiency assessment based on the dynamic slack-based network data envelopment analysis for commercial banks in Ghana. *South African Journal of Economic and Management Sciences*, 21(1), 1-11.



ÖZET

Bankacılık sektörü Türkiye ekonomisi için çok önemlidir. Türkiye’de hem mevduat büyüklüğü hem de istihdam rakamları açısından en önemli sektörlerden biridir. Bu bağlamda bankaların kaynaklarını ne ölçüde verimli kullandıklarının ortaya konulması gerektiğinden değerlendirilmesi oldukça önemlidir. Bu çalışmada Türkiye’de faaliyet gösteren 17 mevduat bankasının 2019-2021 yıllarına ait 3 yıllık veri kümesine veri zarflama analizi uygulanarak etkinlikleri incelenmiştir. 2019-2020 dönemi verileri Türkiye Bankalar Birliği (TBB) yıllık istatistiki raporlarından, 2021 verileri Kamuoyu Aydınlatma Platformu’nun (KAP) resmi sitesinden elde edilmiştir.

Elde edilen verilere süper etkinlik veri zarflama analizi uygulanmıştır. Girdi değişkenleri olarak bankaların; toplam personel gideri, faiz gideri, idari gider ve faiz dışı gider, çıktı değişkenleri olarak faiz geliri ve faiz dışı gelir alınmıştır.

Analiz dönemi boyunca ortalama etkinlik seviyesi 0.98-0.96 aralığında gerçekleştirilmiştir. Ortalama etkinlik seviyesinin genel anlamda etkinlik seviyesine çok yakın olduğu gözlenmiştir. Bu durum bankaların etkin çalıştığını yanı kaynaklarını etkin kullandığını ancak geliştirmek için fazla fırsatları olmadığını göstermektedir. Ayrıca aktif karlılığı ve özkaynak karlılığı oranları analiz dönemi boyunca birbirine paralel performans izlerken 2020 yılında azalıp 2021 yılında tekrar toparlanma gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Banka Etkinliği, Türk Bankaları, Veri Zarflama Analizi

ABSTRACT

The banking sector is very important for the Turkish economy. It is one of the most important sectors in terms of both deposit size and employment figures in Turkey. In this context, it is very important to evaluate the extent to which banks utilise their resources efficiently.

In this study, the efficiency of 17 deposit banks operating in Turkey is analysed by applying data envelopment analysis to the 3-year data set for the years 2019-2021. Data for the 2019-2020 period were obtained from the annual statistical reports of the Banks Association of Turkey, and data for 2021 were obtained from the official website of the Public Disclosure Platform.

Super-efficiency data envelopment analysis was applied to the obtained data. Banks' total labour, interest expense, administrative expense and non-interest expense are taken as input variables, and interest income and non-interest income are taken as output variables.

During the analysis period, the average efficiency level was in the range of 0.98-0.96. It is observed that the average efficiency level is very close to the efficiency level in general. This shows that banks are operating efficiently and utilising their resources effectively, but they do not have much opportunity for improvement. In addition, ROA and ROE ratios followed parallel performance throughout the analysis period, decreasing in 2020 and recovering again in 2021.

Keywords: Bank Efficiency, Turkish Banks, Data Envelopment Analysis