

Türkiye’deki Bankaların Etkinlik Analizi

Naci Yılmaz¹²

Özet

Ülke ekonomisinde etkinliğe dayalı banka performanslarını değerlendirmek, sadece banka sahipleri ve yöneticilerini değil, aslında tüm toplumu ilgilendirmektedir. Banka faaliyetlerinin etkinliğinin bilimsel bir şekilde incelenmesi, banka sahipleri ve yöneticileri kadar, ülke geneli ve ulusal ekonomiyi de ilgilendirdiğinden, aslında devlet ve vatandaşlar için de son derece önemlidir. Bankacılık sektöründeki kamu ya da özel bankaların hangilerinin daha etkin, hangilerinin daha az etkin olduklarını bilmek, bankacılık sektörüne ilgi duysun ya da duymasın her vatandaşın finansal piyasalarla ilgili bilgi edinme hakkı açısından yaşamsaldır. Ticari faaliyet gösteren mevduat bankalarının etkinliğe dayalı performansları, minimum girdi ile maksimum çıktı elde etme yeteneklerine bağlıdır. Çalışmada, Türkiye’de faaliyet gösteren mevduat bankalarının sermaye, şube sayıları, çalışan sayıları, sahip oldukları mevduatlar “girdi” olarak, piyasa payı, aktif karlılığı (ROA) ve özsermaye karlılığı (ROE) ise “çıkıtı” olarak değerlendirilmiştir. Çalışmanın amacı, Türkiye’de faaliyet gösteren 22 mevduat bankasının 2021-2023 dönemindeki etkinliklerine dayalı olan finansal performanslarını, sabit getiri varsayımını kabul eden girdi yönelimli Veri Zarflama Analizi (VZA) ve Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi (MTFVE) yöntemleriyle incelemek, karşılaştırmak ve incelenen bankalar arasında etkinliğe dayalı bir performans sıralaması oluşturmaktır. Böylece, Türkiye’de faaliyetlerinde etkin olan bankaların hangileri olduklarını en güncel verilerine bakarak ortaya çıkararak, bankacılıkla ilgilenen tüm paydaşların banka seçiminde ve çeşitli banka analizlerinde daha objektif karar vermelerine, sağlıklı değerlendirme yapmalarına ışık tutabilmektedir.

- 1 Doç. Dr., Doğuş Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İngilizce İktisat Bölümü, nyilmaz@dogus.edu.tr ORCID No: 0000-0003-0107-6448.
- 2 Bu çalışmanın çok farklı bir özeti, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi tarafından 16-18 Mayıs 2024 tarihleri arasında düzenlenen “4.Bankacılık Kongresi”nde Kongre Özet Bildiri Kitapçığında (s.62) yayımlanmıştır.

1. Giriş

Sürdürülebilir ekonomik kalkınma için finansal piyasaların ve kurumların etkin ve verimli çalışmaları gerekir. Finansal piyasalarda faaliyet gösteren finansal kurumlar arasında bankalar ve özellikle de mevduat bankaları aktif toplamları ve işlem hacimleri bakımından önemli bir paya sahiptirler. Mevduat bankalarının finansal verimliliklerinin ölçülmesi, bir ülkenin ekonomik kalkınma hedefinin sürdürülebilir olup olmadığını göstermesi açısından son derece önemlidir. Bu nedenle yeterince etkin ve verimli olmayan bankaların önceden belirlenmesi ve performanslarını artırıcı tedbirler alınması çok önemlidir. Çalışmanın amacı, Türkiye'de faaliyet gösteren mevduat bankalarının finansal etkinliklerini birbirleriyle karşılaştırmalı bir şekilde analiz etmektir. Her 10 yılda bir karşılaşılan finansal krizlerden bankaların sıkıntıya düşmeden kurtulabilmesi için etkin ve verimli çalışmaları gereklidir.

Çalışmanın birinci bölümde konuya ilişkin önceki araştırmaların açıklandığı literatür kısmı yer almaktadır. İkinci bölümde çalışmanın metodu olan sabit getiri varsayımını kabul eden girdi yönelimli Veri Zarflama Analizi (VZA) açıklanmaktadır. Üçüncü bölümde uygulama yapılarak, Türkiye'deki mevduat bankalarının 2021-2023 yıllarındaki finansal açıdan etkinlikleri incelenmektedir. Son bölümde ulaşılan sonuç ve değerlendirmeler yer almaktadır.

2. Literatür

Bankaların etkinliklerini ve verimliliklerini karşılaştırmak için literatürde birbirinden oldukça farklı olan çok kriterli karar verme (ÇKKV) teknikleri kullanılmış olmakla birlikte VZA yöntemiyle yapılan çalışmaların sayısı bir hayli fazladır. Bu çalışmaların kısa bir özeti aşağıda sunulmaktadır:

Siminovic ve diğerleri (2023) Sırbistan ve Karadağ'daki ticari bankaların 2017-2022 yılları arasındaki göreceli etkinliklerini girdi ve çıktı yönelimli iki modelli DEA yöntemiyle ölçmüşlerdir. Çalışma, Sırbistan ve Karadağ'daki bankaların gözlemlenen beş yıllık dönemde farklı verimlilik gösterdiklerini ortaya koymuştur.

Yılmaz ve Yakut (2023) Borsa İstanbul'da kayıtlı gıda, içecek, tütün sektöründe yer alan 26 şirketin 2018-20 yılları arasındaki finansal verimliliklerini, altı girdi, üç çıktı kriterli, sabit ölçek getirisine dayalı VZA ve bulanık VZA yöntemleriyle değerlendirmişlerdir. Sabit ölçek getirisine dayalı VZA yöntemine göre etkin şirket sayısı üç yıl içinde 16'dan 20'ye çıkmıştır. Bulanık VZA yönteminin kullanıldığı analize göre, VANGD ile KNFRT en etkin şirketlerdir.

Dirik ve Kandil Göker (2022) Türkiye'deki 23 mevduat bankasının faaliyet etkinliklerini 2 aşamalı network Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemi kullanarak ölçmüşlerdir. Araştırma sonucunda 2020 yılında sektördeki etkinsizliğin genellikle üretimden kaynaklandığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca standart VZA yönteminin etkinlik skorunu olduğundan fazla gösterdiği sonucuna varmışlardır.

Antunes ve diğerleri (2022) Çin'de faaliyet gösteren 39 ticari bankanın 2010-2018 arasındaki verimliliklerini VZA ve yeni RENNA yöntemleriyle karşılaştırmışlardır. Bulgular, incelenen Çin bankalarının 2015 yılına kadar banka verimlilik skorlarının devamlı arttıktan sonra 2015-2018 arasında düştüğünü göstermiştir.

Özbeý ve Akan (2021) Türkiye'de faaliyet gösteren 17 mevduat bankasının 2000-2018 arasındaki etkinliklerini VZA yöntemiyle analiz etmişlerdir. Çıktı yönelimli BCC alt yöntemiyle yapılan analizde faiz gideri, personel gideri, faiz dışı giderler girdi, faiz ve faiz dışı gelirler ise çıktı olarak seçilmiştir. Analiz sonucunda, bankalar etkinlik skorları açısından özel, kamu ve yabancı bankalar şeklinde sıralanmıştır.

Zor ve Çam (2021) Türkiye'deki 5 katılım bankasının 2016-2020 arasındaki etkinliklerini Malmquist TFVE ve VZA yöntemlerini kullanarak ölçmüşlerdir. Özkaynaklar ve elde edilen fonlar girdi, net dönem karı ve krediler çıktı olarak seçilmiştir. Girdi odaklı ölçüğe göre değişken getiri (VRS) varsayımına dayalı VZA analizine göre Ziraat Katılım, Kuveyt Türk, Vakıf Katılım incelenen tüm yıllarda teknik yönden etkindirler.

2020 yılındaki çalışmalarında Şahin ve Özdemir, Türkiye'de faaliyet gösteren 23 ticari bankanın 2005-2019 arasındaki etkinliklerini VZA ve Malmquist TFVE yöntemleriyle analiz etmişlerdir. Girdi olarak personel ve şube sayısı, faiz ve faiz dışı giderler, çıktı olarak faiz ve faiz dışı gelirler seçilmiştir. Çalışma sonucunda, yabancı bankaların, kamu ve yerli özel bankalara göre daha etkin oldukları ortaya çıkmıştır.

Basri ve diğerleri (2018) Malezya'daki 16 katılım bankasının 2008-2015 arasında verimliliklerini VZA ve Malmquist Toplam Faktör Verimliliği yöntemleriyle analiz etmişlerdir. Analiz sonucunda, yerli katılım bankalarının yabancı sermayeli katılım bankalarından daha etkin oldukları ortaya çıkmıştır.

Duranay (2017) Türkiye'de faaliyet gösteren 27 mevduat bankasının 2016 yılındaki verimliliklerini sabit getirili çıktı yönelimli VZA yöntemiyle analiz etmiş ve 19 mevduat bankasının tam etkin olduğu ortaya çıkmıştır.

Dinçer ve Göral (2017) şehirleri, konaklama kapasitesi kullanımı etkinlik düzeylerine göre, VZA ve TOPSIS yöntemleri ile sıralamışlardır. Çalışma sonucunda Konya sıralamada en üstte yer almıştır.

Ponomarenko ve diğerleri (2017) Ukrayna'daki bankaların 2016 yılındaki etkinliklerini VZA yöntemiyle ölçmüşlerdir. Çalışmada referans banka seçimi ve banka hayat döngüsü kavramları kapsamında, finans, müşteriler, iş süreçleri ve personel gelişimleri kriter olarak seçilmişlerdir.

Kutlar ve diğerleri (2014) Türkiye'de faaliyet gösteren 23 bankanın 2003-2012 arasındaki verimliliklerini VZA yöntemiyle karşılaştırmışlardır. CCR modeli ile yapılan analizde 2003 yılında 3 banka teknik etkinsizken 2012 yılında 6 bankaya yükselmiştir. Tahsis etkinliğinde 2003'de beş banka etkinken 2012'de bu sayı dörde inmiştir.

Akyüz ve diğerleri (2013) Borsa İstanbul'da kayıtlı 11 mevduat bankasının 2007-2011 dönemindeki etkinliklerini VZA yöntemiyle ölçmüşlerdir. Özsermaye, mevduat, faiz gideri girdi, faiz geliri, net kar çıktı olarak seçilmiştir. Yapılan etkinlik sıralamasında banka7 birinci, banka9 ikinci, banka2 üçüncü olmuştur.

3. Metodoloji

Çalışmada Türkiye Bankalar Birliği resmi sitesinde (www.tbb.org) yayımlanan 2021-2023 dönemine ait "*Aktif Büyüklüklerine Göre Banka Sıralaması.xls*" başlıklı dosyadaki finansal veriler kullanılmıştır. Faaliyet gösteren 53 bankadan mevduat kabul etmeyen yatırım ve kalkınma bankaları ile fiilen mevduat kabul etmeyen diğer ticari bankalar hariç tutularak Türkiye'de faal 22 mevduat bankası analize dahil edilmiştir.

3.1.VZA-Veri Zarflama Analizi (DEA-Data Envelopment Analysis)

Bu analiz yöntemi ilk kez Farrell'in (1957) verimli sınır üzerine yazdığı ve bir firmanın verimliliğinin birden fazla girdisini açıklayabilecek basit bir ölçüsünü tanımladığı makalesinden ilham alan Charnes ve diğerlerinin (1978) çalışmasıyla literatüre kazandırılmıştır. Veri zarflama analizi, çoklu girdi ve çoklu çıktılarının kullanımının karşılaştırmaları zorlaştırdığı organizasyonel birimlerin göreceli performansını ölçmek için doğrusal programlama tabanlı bir tekniktir. Bu sınıra göre verimliliği hesaplamak için veriler üzerinde parametrik olmayan parçalı bir sınır oluşturmayı içerir. Veri zarflama analizi, belirli bir örneklemeindeki çeşitli karar verme birimlerinin (DMU) göreceli verimlilik puanlarını hesaplar (Eriki ve Osagie, 2014). DEA, tüm DMU'ların verimlilik sınırının üzerinde veya altında olmasını gerektirir. DEA, verimsiz DMU'lar için, girdi ve çıktıların her biri için verimsizliğin kaynağını ve

seviyesini tanımlar. DEA terimi, ampirik olarak gözlemlenen tüm DMU'ları kapsayan teorik verimli bir sınırdan türetilmiştir (Řepková, 2014). DEA modelinin yapısı, girdilerin en aza indirilmesi veya çıktılarının en üst düzeye çıkarılması şeklinde olabilir. Girdi odaklı hedef, çıktı seviyelerini korurken girdileri en aza indirmeyi amaçlarken, çıktı odaklı hedef, girdileri artırmadan çıktı seviyelerini en üst düzeye çıkarmayı amaçlar. DEA modelinin iki ana formu vardır: Charnes ve ark., (1978) tarafından kurulan Cooper, Charnes ve Rhodes (CCR) modeli ve Banker, Cooper ve Charnes (BCC) modeli. BCC modeli, Banker *ve ark.*, (1984) tarafından oluşturulan CCR modelinin bir modifikasyonudur. Temel DEA modeli, operasyonların ölçeği ile verimlilik arasında anlamlı bir ilişki olmadığını varsayan CCR modelidir. Ölçeğe göre sabit getiri (CRS) varsayar ve genel teknik verimlilik (TE) sağlar. Ancak bu varsayım, yalnızca tüm DMU'lar optimal bir ölçekte çalışıyorsa geçerlidir. BCC modeli, CCR modelinin bir uzantısıdır, ölçeğe göre değişken getiri (VRS) varsayar ve saf teknik verimlilik (PTE) sağlar. Saf teknik verimlilik, ölçek verimliliğinin (SE) etkileri olmadan teknik verimliliğin ölçülmesidir. Ölçek verimsizliğinin varlığı, herhangi bir DMU için TE ve PTE puanları arasında bir fark olduğunda tespit edilebilir (Sufian, 2007; Řepková, 2014).

Bu çalışmada sabit getiri varsayımına dayalı girdi yönelimli CCR modeli uygulanmıştır. Girdi yönelimli CCR modelinin matematiksel gösterimi şöyledir (Yun ve ark., 2004);

Amaç işlevi:

$$\text{Maksimize}_{\mu_i, v_i} = \sum_{k=1}^p \mu_k \gamma_{k0} \quad (1)$$

$$\text{Kısıtlar: } \sum_{k=1}^p \mu_k \gamma_{kj} - \sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \leq 0; j = 1, \dots, n, \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^m v_i X_{i0} = 1 \quad (3)$$

$$\text{Koşullar: } \mu_k \geq \varepsilon ; \quad k = 1, \dots, p \quad (4)$$

$$v_i \geq \varepsilon ; \quad i = 1, \dots, m \quad (5)$$

m : girdi adedi

p : çıktı adedi

i : i . sıradaki girdi adedi

k : k. sıradaki çıktı adedi

μ_k : Karar vericinin k. çıktıya verdiği önem derecesi

y_{ko} : Karar vericinin sağladığı k. çıktı miktarı

ν_i : Karar vericinin i. girdiye verdiği önem derecesi

x_{io} : Karar vericinin sağladığı i. girdi miktarı

3.2. MTFVE-Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi

Etkinlik analizinde değişimi ölçmek için bu endeks düzenlenmiştir. Caves ve diğerleri (1982) VZA'ya dayalı Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksini iki vektör (x,y) arasındaki toplam faktör verimliliğindeki değişmeyi ortak bir teknolojiye uzaklık fonksiyonu olarak ölçmüşlerdir. Çıktı yönelimli uzaklık işlevi (D_o^s) şu şekilde formüle edilmiştir;

$$D_o^s(x, y) = \min \{ \delta : (y/\delta) \in S \} \quad (6)$$

$D_o^s(x, y)$ = Çıktı Yönelimli uzaklık işlevi,

S = Etkinlik sınırı, yani x girdisi ile üretilebilecek maksimum y çıktılarının kümesidir.

Birbirini izleyen iki dönem (t ve $t+1$) için çıktı yönelimli MTFVE aşağıdaki şekilde hesaplanır (Fare ve diğerleri, 1994:80):

$$m_o(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}) = \sqrt{\left[\frac{D_o^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^t(x^t, y^t)} \times \frac{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^{t+1}(x^t, y^t)} \right]} \quad (7)$$

Denklemden $D_o^t(x, y)$ iki dönem arasındaki teknolojik uzaklığı gösterir. MTFVE değeri olan m_o 1'den büyükse dönemde endekste artış, küçükse bir düşüş vardır. Endeks değeri şöyle de yazılabilir;

$$m_o(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}) = \frac{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^t(x^t, y^t)} \times \sqrt{\left[\frac{D_o^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \times \frac{D_o^t(x^t, y^t)}{D_o^{t+1}(x^t, y^t)} \right]} \quad (8)$$

Eşitliğin sağındaki ilk terim iki dönem arasındaki teknik etkinlik değişimini verir. İkinci terim ise teknolojik değişmeyi işaret eder. Böylece iki etkenin (teknik etkinlik ve teknolojik değişme) toplam faktör verimliliğine etkisi ayrıştırılmış olur.

$$\text{Teknik Etkinlik Değişimi} = \frac{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^t(x^t, y^t)} \quad (9)$$

$$\text{Teknolojik Değişim} = \sqrt{\left[\frac{D_o^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \times \frac{D_o^t(x^t, y^t)}{D_o^{t+1}(x^t, y^t)} \right]} \quad (10)$$

Bu iki faktörden ilki, karar vericilerin etkinlik sınıra yaklaşma sürecini işaret ederken, ikincisi bu sınırın zamanla gösterdiği değişimi gösterir (Fare ve diğerleri, 1994:80; Tarım ve Cingi, 2000: 26):

4. Uygulama

Bankacılıkta etkinlik ve verimlilik ölçümünün önemine ve bu ölçümün nasıl yapılacağına ilişkin temel problemi belirledikten sonra yapılacak uygulamada öncelikle karar birimlerinin ve girdi-çıktı faktörlerinin belirlenmesi gereklidir. Bu uygulama ile Türkiye’de faaliyet gösteren 22 mevduat bankasının 2021-2023 yıllarındaki sermaye, şube sayıları, çalışan sayıları, sahip oldukları mevduatlar “girdi” olarak, piyasa payı, aktif karlılığı (ROA) ve Özsermaye Karlılığı (ROE) ise “çıktı” olarak değerlendirilmiştir. Analizde seçilen girdi ve çıktı faktörleri aşağıda Tablo 1’de gösterilmektedir:

Tablo 1. Girdi ve Çıktı Faktörleri

Girdi Faktörleri	Girdi Kodu	Rasyo
Girdi 1 (I1)	E/A	Toplam Özkaynaklar/Toplam Aktifler
Girdi 2 (I2)	BTR	Şube Sayısı/Net Kar
Girdi 3 (I3)	PTR	Personel Sayısı/Net Kar
Girdi 4 (I4)	DTL	Mevduatlar/Krediler
Çıktı Faktörleri	Çıktı Kodu	Rasyo
Çıktı 1 (O1)	Piyasa Payı	Banka Aktif Toplamı /Sektör Aktif Toplamı
Çıktı 2 (O2)	ROA	Net Kar/Total Aktifler
Çıktı 3 (O3)	ROE	Net Kar/Toplam Sermaye

Bu değerlendirme yapılırken literatürde önceki çalışmalardan (Budak, 2011; Akyüz ve diğerleri, 2013; Cingi ve Tarım, 2000; Basri vd, 2018; Duranay, 2017; Şahin ve Özdemir, 2020; Antunes vd, 2022; Dirik ve Kandil Göker, 2022) yararlanılmıştır.

Bankaların 2021-2023 dönemine ait girdi ve çıktı olarak gruplandırılan faktör değerleri Türkiye Bankalar Birliği’nin (TBB) web sayfasından alınmıştır. Mevduat bankalarının aktif büyüklükleri ve aktif büyüklük sıralamaları 2023 yılsonu itibarıyla aşağıdaki tabloda gösterilmiştir:

Tablo 2. Türkiye'deki Mevduat Bankalarının Aktif Büyüklük Sıralaması (2023)

Banka İsmi	Banka Kodu	Kuruluş Yılı	Toplam Aktifler (milyon TL)	Aktif Büyüklük Sıralaması
Ziraat Bankası	ZRT	1863	3,800,385	1
Vakıflar Bankası	VKF	1954	2,796,634	2
İş Bankası	İŞB	1924	2,453,783	3
Halk Bankası	HLK	1938	2,195,287	4
Garanti Bankası	GRT	1946	1,930,055	5
Akbank	AKB	1984	1,789,174	6
Yapı ve Kredi Bankası	YKB	1944	1,738,651	7
Denizbank	DNZ	1997	1,007,709	8
QNB Finansbank	QNB	1987	987,817	9
Türk Ekonomi Bankası	TEB	1927	406,919	10
ING Bank	ING	1984	140,520	11
HSBC Bank	HSBC	1990	139,906	12
Fibabanka	FIBA	1984	103,558	13
ICBC Turkey Bank	ICBC	1986	99,950	14
Odea Bank	ODEA	2011	83,710	15
Şekerbank	ŞKR	1953	81,368	16
Burgan Bank	BURG	1991	80,442	17
Alternatifbank	ALTR	1991	65,027	18
MUFG Bank Turkey .	MUFG	2012	53,178	19
Deutsche Bank	DEUT	1988	15,171	20
Intesa Sanpaolo S.p.A.	INTE	2013	8,319	21
Bank of China Turkey	CHI	2017	3,777	22
Toplam			21,133,181	

Kaynak: TBB, Banka ve Sektör Bilgileri, İstatistik ve Veri Sorgulama, "Tablo 1. 31.12.2023 İtibarıyla Aktif Büyüklüklerine Göre Banka Sıralaması.xls. (<https://www.tbb.org.tr/tr/bankacilik/banka-ve-sektor-bilgileri/istatistiki-raporlar/59>).

Tablo 2'ye göre 2023 yılı sonunda Türkiye'de faaliyet gösteren ve mevduat kabul eden bankalar içinde en yüksek aktif büyüklüğüne sahip olan banka bir kamu bankası olan Ziraat Bankası'dır. Onu sırasıyla yine bir kamu bankası olan Vakıflar Bankası ve özel bir banka olan İş Bankası takip etmektedir. Aktif büyüklük sıralamasında en sonda olan banka sermayesi Çin Halk Cumhuriyeti'ne ait olan Bank of China Turkey bankasıdır. Çalışmada

banka büyüklüğü ile etkinlik arasında herhangi bir ilişkinin olup olmadığı da araştırılmaktadır.

TBB web sayfasında yer alan dosyalardan mevduat bankalarının son 3 yıla ilişkin finansal göstergelerinden toplam aktifler, krediler, mevduatlar, toplam sermaye, ödenmiş sermaye, net kar, şube sayısı ve personel sayısı bilgileri bir araya getirilmiştir. Örnek olarak 2023 verileri aşağıdaki Tablo 3'te gösterilen biçimde düzenlenmiştir.

Tablo 3. Türkiye'deki Mevduat Bankalarının Temel Finansal Göstergeleri (2023)

Banka	Toplam Aktifler	Krediler	Mevduatlar	Toplam Özkaynaklar	Ödenmiş Sermaye	Net Kar	Şube Sayısı	Personel Sayısı
ZRT	3,800,385	1,971,572	2,935,323	331,249	84,600	89,851	1,769	25,904
VKF	2,796,634	1,519,112	1,961,761	171,428	9,916	25,046	944	17,263
İŞB	2,453,783	1,172,291	1,662,179	267,797	10,000	72,265	1,088	21,167
HLK	2,195,287	1,270,545	1,872,848	128,406	7,185	10,112	1,079	22,219
GRT	1,930,055	1,066,131	1,383,704	244,797	4,200	87,332	804	18,965
AKB	1,789,174	870,106	1,218,108	211,195	5,200	66,479	705	12,864
YKB	1,738,651	903,586	1,036,470	178,852	8,447	68,009	780	15,009
DNZ	1,007,709	500,458	602,993	89,843	5,696	27,878	641	12,720
QNB	987,817	598,048	632,050	81,618	3,350	33,172	436	11,747
TEB	406,919	209,885	284,746	35,045	2,204	11,727	444	8,333
ING	140,520	75,847	100,348	14,868	3,486	1,698	120	2,236
HSBC	139,906	47,121	108,471	11,537	652	4,127	44	1,523
FIBA	103,558	52,233	68,445	10,426	1,358	3,970	40	1,940
ICBC	99,950	34,546	44,327	4,769	860	1,323	39	723
ODEA	83,710	37,444	58,232	6,111	3,289	1,710	41	1,284
ŞKR	81,368	42,569	52,929	7,604	1,860	2,446	240	3,703
BURG	80,442	46,243	40,679	7,390	3,050	2,560	29	1,104
ALTR	65,027	32,527	25,048	5,863	2,214	1,885	24	796
MUFG	53,178	33,961	20,429	3,371	528	1,363	1	84
DEUT	15,171	6,429	3,087	4,149	470	2,083	1	118
INTE	8,319	6,522	1,671	3,741	677	697	1	32
CHI	3,777	84	770	2,334	1,051	348	1	44
Total	21,133,181	11,271,522	14,115,806	1,921,228	190,677	548,914	9,497	189,113

Kaynak: TBB, *Banka ve Sektör Bilgileri, İstatistik ve Veri Sorgulama*, "Tablo 1. 31.12.2023 İtibarıyla Aktif Büyüklüklerine Göre Banka Sıralaması.xls. (<https://www.tbb.org.tr/tr/bankacilik/banka-ve-sektor-bilgileri/istatistiki-raporlar/59>). Not: Son iki sütun hariç değerler Türk Lirasıdır.

Yukarıdaki Tablo 3'te yer alan değerlerden ve önceki 2 yıla (2021 ve 2022) ait verilerden yararlanarak analizde kullanılacak olan girdi ve çıktı faktörlerinin dönemsel ortalamaları Tablo 1 de formülleri gösterilen finansal rasyolar şeklinde elde edilmiştir. Böylece aşağıdaki Tablo 4'te yer alan, üç adet çıktı, dört adet girdi faktörü olmak üzere toplam 7 adet faktör oluşturulmuştur. Buradaki varsayım 3 adet çıktı üretebilmek için 4 adet girdi faktörünün kullanılmiş olmasıdır.

Tablo 4: Bankaların Girdi ve Çıktı Faktörleri (2021-2023 Dönemi)

Banka	ÇIKTI FAKTÖRLERİ			GİRDİ FAKTÖRLERİ			
	O1	O2	O3	I1	I2	I3	I4
ZRT	0.173	0.015	0.180	0.082	0.114	1.598	1.360
VKF	0.126	0.009	0.150	0.059	0.101	1.817	1.157
İŞB	0.111	0.029	0.249	0.113	0.041	0.788	1.255
HLK	0.105	0.006	0.093	0.057	0.285	5.699	1.298
GRT	0.089	0.038	0.302	0.121	0.030	0.646	1.229
AKB	0.083	0.037	0.288	0.123	0.027	0.470	1.261
YKB	0.085	0.034	0.321	0.101	0.034	0.662	1.082
DNZ	0.041	0.024	0.249	0.095	0.085	1.542	1.122
QNB	0.045	0.024	0.324	0.072	0.050	1.268	1.071
TEB	0.021	0.026	0.306	0.083	0.105	1.990	1.307
ING	0.008	0.018	0.140	0.124	0.089	1.678	1.172
HSBC	0.007	0.025	0.327	0.075	0.036	0.996	2.026
FIBA	0.005	0.028	0.322	0.080	0.047	1.846	1.283
ICBC	0.005	0.013	0.272	0.044	0.132	2.470	1.030
ODEA	0.005	0.012	0.169	0.070	0.105	2.484	1.487
ŞKR	0.005	0.020	0.242	0.076	0.397	5.915	1.267
BURG	0.004	0.020	0.235	0.082	0.048	1.441	0.972
ALTR	0.004	0.016	0.208	0.070	0.150	3.340	0.914
MUFG	0.003	0.018	0.293	0.060	0.002	0.157	0.645
DEUT	0.001	0.081	0.384	0.200	0.002	0.277	0.518
INTE	0.002	0.041	0.219	0.204	0.002	0.051	0.486
CHI	0.000	0.087	0.130	0.670	0.004	0.168	3.445

Kaynak: TBB, Banka ve Sektör Bilgileri, İstatistik ve Veri Sorgulama, 2021-2022 ve 2023 yıllarına ait "Aktif Büyüklüklerine Göre Banka Sıralaması.xls. dosyalarından (<https://www.tbb.org.tr/bankacilik/banka-ve-sektor-bilgileri/istatistiki-raporlar/59>) oluşturulmuştur.

Üstteki tablonun analiz edilmesi sonucunda, girdi ve çıktı faktörlerinin 2021-2023 yıllarındaki ortalama, maksimum, minimum değerleri hesaplanmış ve bu değerler aşağıdaki Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5: Faktörlerin Ortalama, Maksimum, Minimum Değerleri (2021-2023)

	Çıktı 1	Çıktı 2	Çıktı 3	Girdi 1	Girdi 2	Girdi 3	Girdi 4
	Piyasa Payı	ROA	ROE	E/A	BTR	PTR	DTL
ORTALAMA	0.042	0.028	0.246	0.121	0.086	1.696	1.245
MAX	0.173 (ZRT)	0.087(CHI)	0.384(DEUT)	0.670(CHI)	0.397(ŞKR)	5.915(ŞKR)	3.445(CHI)
MIN	0.000(CHI)	0.006(HLK)	0.093(HLK)	0.044(ICBC)	0.002(INTE)	0.051(INTE)	0.486(INTE)

Yukarıdaki tabloya yakından bakıldığında, maksimum ve minimum değeri verilen her bir faktör bazında hangi bankanın listede yer aldığı görülebilmektedir. Mesela, ROA faktöründe maksimum değer 0.087 olurken, bu değere sahip olan banka CHI kodlu bankadır. Aynı faktörün minimum değeri 0.006 iken, bu değere sahip olan banka HLK bankasıdır. Böylece, etkinlik analizinde bu maksimum ve minimum değerlerinin etkisi hakkında bir öngörü sağlanmaya çalışılmaktadır.

Analizde kullanılacak veriler elde edilip düzenlendikten sonra DEA analizine başlanmıştır. Bunun için DEAP Version 2.1 programı kullanılmıştır. Girdi odaklı ölçüğe göre sabit getirili çok aşamalı DEA analizi için DEAP Version 2.1 programının Eg2-ins.txt isimli Talimat dosyasına aşağıdaki tercihler yazılır.

Tablo 6: Verilerin Programa Girişi ve Yöntem Seçimi

EG2-dta.txt	DATA FILE NAME
Eg2-out.txt	OUTPUT FILE NAME
22	NUMBER OF FIRMS
1	NUMBER OF TIME PERIODS
3	NUMBER OF OUTPUTS
4	NUMBER OF INPUTS
0	0=INPUT AND 1=OUTPUT ORIENTATED
0	0=CRS AND 1=VRS
0	0=DEA(MULTI-STAGE), 1=COST-DEA, 2=MALMQUIST-DEA
3	3=DEA(1-STAGE), 4=DEA(2-STAGE)

Tercihler yapıldıktan sonra çalıştırılan DEAP.EXE dosyası ile mevduat bankalarının 2021-2023 dönemindeki ortalama etkinlik skorları özeti elde edilmiştir. Bankaların bilanço büyüklükleri sıralamasına göre teknik etkinlik skorları Tablo 7'de gösterilmiştir:

Tablo 7: Toplam Aktif Sırasına Göre Bankaların Teknik Etkinlik Skorları (2021-2023)

Banka	Aktif Büyüklük Sırası (2023)	Etkinlik Skoru (2021-2023)
ZRT	1	1.000
VKF	2	1.000
İŞB	3	1.000
HLK	4	0.863
GRT	5	1.000
AKB	6	1.000
YKB	7	1.000
DNZ	8	0.728
QNB	9	1.000
TEB	10	0.902
ING	11	0.384
HSBC	12	1.000
FIBA	13	1.000
ICBC	14	1.000
ODEA	15	0.515
ŞKR	16	0.760
BURG	17	0.710
ALTR	18	0.681
MUFG	19	1.000
DEUT	20	1.000
INTE	21	1.000
CHI	22	0.929
ORTALAMA		0.885

Yapılan analiz sonucunda araştırmaya dahil edilen mevduat bankalarının 2021-2023 yılları arasındaki teknik etkinlik skorlarının ortalamasının 1 değerinin altında (0.885) olduğu görülmüştür. Böylece bütünsel bakıldığında, sektörün tam etkin olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır. Tablo 7'ye göre araştırmaya dahil edilen 22 mevduat bankasından 13 tanesi teknik etkinliğe tam olarak sahiptir. Bu bankalar teknik etkinliğin gerçekleştiğini gösteren 1.000 skoruna sahiptirler. Etkin olduğu değerlendirilen bankalar arasında ZRT, VKF, İŞB, GRT, AKB, YKB, QNB, HSBC, FIBA, ICBC, MUFG, DEUT ve INTE bankaları yer almaktadır. Aktif büyüklüğü sıralamasında ilk iki sırada yer alan 2 kamu bankası ZRT ve VKF tam etkin bulunmuştur.

Bu sonuç, “Teknik etkinlik ile banka büyüklüğü ve sahiplik yapısı arasında doğrusal bir ilişki var mıdır?” sorusunu akla getirmiştir. Bununla birlikte, aktif büyüklük bakımından 4.sırada olan HLK Bankasının tam etkin olmayışı ve hatta ortalamanın da altında bulunması, aktif büyüklük ile etkinlik arasında doğrusal ilişkinin her zaman gerçekleşmeyebileceğini ispatlamaktadır. Ayrıca, bir kamu bankası olan HLK Bankasının etkinlik sıralamasında üst sıralarda yer bulamaması da banka sahipliği ile etkinlik arasında doğrusal ilişkinin varlığı ve gücü konusunda şüphe uyandırmaktadır. Teknik etkinliğe sahip olan 13 bankanın sermaye sahipliğine baktığımızda her gruptan (kamu, özel yerli ve yabancı bankalar) bankanın listede yer aldığını görmekteyiz.

Ayrıca girdi odaklı Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksine dayalı veri zarflama analizi de yapılmıştır. Bu analizde elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir: Öncelikle Malmquist Endeks yıllık ortalamalar özetine göre, 22 bankanın 2022 etkinlik skoru 2.248 ve 2023 skoru 1.057 olarak gerçekleştiği bulgulanmıştır. Bu verilere bakarak son yılda etkinlik artışında yavaşlama olduğunu söyleyebiliriz.

Malmquist Endeks banka ortalamalarının özetine göre, 2021-2023 dönemindeki ortalama etkinlikteki değişim skoru 1.542 olarak gerçekleşmiştir. Bu dönemde 10 banka (ZRT, DNZ, ICBC, ODEA, ŞKR, BURG, ALTR, MUFG, DEUT, INTE) bu ortalamanın üstünde bir etkinlik artışı gerçekleşmiştir.

En yüksek skora sahip bankalar sırasıyla DEUT (2.836 skor), ALTR (2.625 skor) ve ODEA (2.167 skor) olmuştur. En düşük skora sahip bankalar ise en düşükten yukarı doğru ING (1.009 skor), HLK (1.095 skor) ve CHI (1.133 skor) olarak saptanmıştır. 2022 yılında incelenen bankaların 2021 yılına göre ortalama toplam faktör etkinliğindeki (tfpch) artış oranı $(2.248-1.000=1.248, 1.248*100=\%124,8)$ yüzde 124.8 olmuştur. Bu dönemde en yüksek toplam faktör etkinlik artışı ALTR bankasında % 449.9 ile gerçekleşmiştir. Bu artışa %133.9 teknik etkinlik (techch) ve %150 ölçek etkinlik (sech) artışları sebep olmuştur. Bununla birlikte ilgili bankanın değişken maliyetler varsayımına dayanan pure etkinliği (pech) artmamış ve hatta küçük oranda (%6) azalmıştır. Buna karşın, CHI'nin toplam faktör etkinlik artışı diğer bankalarla karşılaştırıldığında % 49,8 ile en düşük düzeyde gerçekleşmiştir. Bu artış tamamen teknik etkinlik artışından kaynaklanmıştır. Bankaların Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksine dayalı veri zarflama analiz sonuçları aşağıdaki Tablo 8'de gösterilmektedir.

Tablo 8: Malmquist Toplamı Faktör Verimliliği Endeksi Skorları (2021-2023)

year = 2 (2022)				year = 3 (2023)				MALMQUIST INDEX SUMMARY OF FIRM MEANS (Total)			
firm	effch	techch	pech	sech	tfpch	firm	effch	techch	pech	sech	tfpch
1	1.000	2.146	1.000	1.000	2.146	1	1.000	1.572	1.000	1.000	1.572
2	0.819	1.913	0.885	0.926	1.568	2	1.014	0.793	1.072	0.946	0.805
3	0.911	2.029	0.841	1.084	1.848	3	0.827	1.092	0.917	0.902	0.902
4	0.962	1.723	0.895	1.074	1.657	4	0.884	0.819	1.130	0.782	0.724
5	1.233	1.916	1.125	1.096	2.362	5	0.902	1.082	0.907	0.995	0.976
6	1.307	1.937	1.159	1.128	2.532	6	0.759	1.123	0.780	0.973	0.852
7	1.175	1.868	1.097	1.070	2.194	7	0.847	1.141	0.826	1.025	0.967
8	1.207	1.864	0.887	1.361	2.250	8	1.183	0.925	1.171	1.010	1.094
9	0.932	2.135	0.891	1.046	1.990	9	1.074	1.021	1.162	0.924	1.097
10	1.344	2.066	1.225	1.097	2.776	10	0.913	0.847	0.886	1.031	0.773
11	0.886	2.006	1.049	0.844	1.777	11	0.679	0.844	0.986	0.689	0.573
12	0.855	2.021	0.874	0.979	1.729	12	0.923	1.041	0.936	0.987	0.961
13	1.002	2.003	0.934	1.072	2.007	13	0.848	1.084	0.851	0.997	0.919
14	1.650	2.709	1.000	1.650	4.470	14	0.905	0.671	1.000	0.905	0.607
15	1.139	2.263	0.847	1.345	2.578	15	2.139	0.852	1.193	1.793	1.822
16	1.400	2.347	0.967	1.448	3.287	16	1.193	0.782	1.091	1.093	0.933
17	0.859	1.971	0.750	1.147	1.694	17	1.550	1.018	1.198	1.294	1.577
18	2.351	2.339	0.940	2.500	5.499	18	1.304	0.961	0.995	1.310	1.253
19	1.017	1.476	1.000	1.017	1.502	19	1.000	1.616	1.000	1.000	1.616
20	1.000	3.994	1.000	1.000	3.994	20	1.000	2.013	1.000	1.000	2.013
21	1.000	1.676	1.000	1.000	1.676	21	1.000	1.913	1.000	1.000	1.913
22	1.000	1.498	1.000	1.000	1.498	22	0.303	2.834	0.436	0.694	0.858
mean	1.102	2.040	0.965	1.142	2.248	mean	0.956	1.105	0.961	0.995	1.057
						mean	1.026	1.502	0.963	1.066	1.542

2023 yılında 22 bankanın bir önceki yıla göre ortalama toplam faktör etkinliğindeki artış oranı çok küçük (%5,7) kalmıştır. Bu dönemde en yüksek toplam faktör etkinlik artışı DEUT’de %101.3 ile gerçekleşmiştir. Bu artışa tamamıyla teknik etkinlik artışı neden olmuştur. Bankanın pure etkinliği ve ölçek etkinliği değişmemiştir. Buna karşın, ING’in toplam faktör etkinliği bir önceki yıla göre % 42,7 azalmış ve diğer bankalarla karşılaştırıldığında en olumsuz sonucu göstermiştir. Bu sonuçta ölçek etkinliğindeki %31.1 oranında azalış ve teknik etkinlikteki %15.6 oranındaki azalış etkili olmuştur.

5. Sonuç ve Değerlendirme

Mevduat bankalarının performanslarını belirleyen teknik etkinlik kavramı, minimum girdiyle maksimum çıktı elde edebilme yeteneği şeklinde tanımlanabilir. Bu çalışmada Türkiye’de aktif 22 mevduat bankasının 2021-2023 yılları arasındaki teknik etkinlikleri girdi yönelimli ve sabit getirili, çok aşamalı veri zarflama analizi (VZA) ile VZA’ya dayalı Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi yöntemleriyle karşılaştırılmakta ve bankaların etkinliklerine ilişkin bir sıralama oluşturulmaktadır. Veri zarflama analizi, çoklu girdilerin ve çoklu çıktılarının dikkate alındığı, mukayeseleri zor olan organizasyonel birimlerin göreceli performansını ölçmek için kullanılan doğrusal programlama tabanlı bir tekniktir.

Araştırmada Türkiye’deki 22 mevduat bankasının 2021-2023 yıllarındaki sermaye, şube sayıları, çalışan sayıları, sahip oldukları mevduatlar “girdi” olarak, piyasa payı, aktif karlılığı ve özsermaye karlılığı ise “çıkıtı” olarak değerlendirilmiştir. VZA uygulamasına göre, şube sayısının net kara oranını gösteren finansal rasyo en yüksek önem derecesine sahiptir.

Yapılan analiz sonucunda araştırmaya dahil edilen mevduat bankalarının 2021-2023 yılları arasındaki teknik etkinlik skorlarının ortalamasının tam etkinliği gösteren 1.00 değerinin altında ve 0.885 olduğu hesaplanmıştır. Böylece Türkiye’deki mevduat bankalarının bütün olarak tam etkin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte, incelenen 22 mevduat bankasından 13 tanesi tam teknik etkinliğe sahiptir. Bu bankalar teknik etkinliğin gerçekleştiğini gösteren 1.000 skoruna sahiptirler. Etkin olduğu değerlendirilen bankalar arasında ZRT, VKF, İŞB, GRT, AKB, YKB, QNB, HSBC, FIBA, ICBC, MUFG, DEUT ve INTE bankaları yer almaktadır. Aktif büyüklüğü sıralamasında üst sıradaki 2 kamu bankası olan ZRT ve VKF tam etkindir. Bu sonuç, “Teknik etkinlik ile banka büyüklüğü ve sahiplik yapısı (kamu/özel) arasında doğrusal bir ilişki var mıdır?” sorusunu akla getirmiştir. Bununla birlikte, aktif büyüklük bakımından 4.sırada olan HLC bankasının tam etkin olmayışı ve hatta ortalamanın da altında bulunması,

aktif büyüklük ile etkinlik arasında yüksek ve pozitif bir ilişkinin olmadığını işaret etmektedir. Ayrıca, bir kamu bankası olan HLK Bankasının etkinlik sıralamasında üst sıralarda yer bulamaması da banka sahipliği ile etkinlik arasında pozitif bir ilişkinin var olmadığını göstermektedir. Teknik etkinliğe sahip olan 13 bankanın sermaye sahipliğine baktığımızda her gruptan (kamu, özel, yerli ve yabancı banka) bankanın listede yer aldığı gözlenmiştir.

Etkinliğin zaman içindeki gelişimini ölçmek için uygulanan girdi yönelimli VZA'ya dayalı Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi analizi sonuçlarına göre, 2023 yılında etkinlik artışında yavaşlama olduğu bulgulanmıştır. Bu dönemde 10 banka (ZRT, DNZ, ICBC, ODEA, ŞKR, BURG, ALTR, MUFG, DEUT, INTE) ortalamanın üstünde bir etkinlik artışı gerçekleşmiştir. İncelenen bankaların genel olarak 2023 yılında etkinlik artışında yavaşlama olduğu söylenebilir. En yüksek skora sahip bankalar sırasıyla DEUT, ALTR ve ODEA olmuştur. En düşük skora sahip bankalar ise küçükten büyüğe doğru ING, HLK ve CHI şeklinde sıralanmaktadır. İncelenen bankaların bir önceki yıla oranla, ortalama toplam faktör etkinliğinde 2022 yılında bir artış olmuştur. Bu dönemde en yüksek etkinlik artışı ALTR bankasında gerçekleşmiştir. Bu artışa ölçek etkinlik artışı teknik etkinlik artışından daha yüksek etkili olmuştur. Buna karşın, CHI bankasının toplam faktör etkinlik artışı diğer bankalarla karşılaştırıldığında çok düşük düzeyde gerçekleşmiştir. Bu artış tamamen teknik etkinlik artışından kaynaklanmıştır.

Bununla birlikte, etkinlik analizinde kullanılan kriterlere, kriter ağırlıklarına, kullanılan etkinlik ölçüm tekniklerine, inceleme dönemine ve incelenen banka türlerine bağlı olarak etkinlik sıralamasının değişebileceğini söylemek mümkündür.

Kaynakça

- Akyüz, Y., Yıldız, F., Kaya, Z. (2013). Veri zarflama analizi (VZA) ve malmquist endeksi ile toplam faktör verimlilik ölçümü: BİST’te işlem gören mevduat bankaları üzerine bir uygulama. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 27(4), 110-130.
- Antunes, J., Hadi-Vencheh, A., Jamshidi, A., Tan, Y., Wanke, P. (2022). Bank efficiency estimation in China: DEA-RENNA approach. *Annals of Operations Research*, 315:1373-1398.
- Banker, R. D., Chanes, A., Cooper, W., (1984). Some model for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science* 30, 1078-1092.
- Basri, M.F, Muhamat, A. A., Jaafar, M.N. (2018). The efficiency of islamic banks in Malaysia: Based on DEA and Malmquist productivity index. *Journal of Emerging Economies and Islamic Research*, 6(3), 15-27.
- Behdioğlu, S. ve Özcan, G. (2009), “Veri Zarflama Analizi ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama”, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14 (3), 301–326.
- Budak, H. (2011), “Veri Zarflama Analizi ve Türk Bankacılık Sektöründe Uygulaması”, *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 23(3), ss. 95-110.
- Caves, D.W., L.R. Christensen ve W.E.Diewert. (1982) “The economic theory of index numbers and the measurement of input, output and productivity”. *Econometrica*, 50, 1393-1414.
- Charnes, A., & Cooper, W. W. (1962). Programming with linear fractional functionals. *Naval Research Logistics Quarterly*, 9, 181–185.
- Charnes, A., Cooper, W. W., Lewin, A. Y., & Seiford, L. M. (1995). *Data envelopment analysis: Theory methodology and applications*. Kluwer.
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2, 429–444.
- Cooper, W. W., Park, K. S., & Pastor, J. T. (1999). RAM: A range adjusted measure of inefficiency for use with additive models, and relations to other models and measures in DEA. *Journal of Productivity Analysis*, 11, 5–42.
- Dinçer, E. (2008), “Veri Zarflama Analizinde Malmquist Endeksiyle Toplam Faktör Verimliliği Değişiminin İncelenmesi Ve İMKB Üzerine Bir Uygulama”, *Marmara Üniversitesi, İİBF Dergisi*, XXV(2), ss. 825-846.
- Dinçer, E.İ. ve Göral, R. (2017). VZA Temelli TOPSIS metodu ile konaklama kapasitesinin etkin kullanımı açısından illerin sıralanması. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(2), 539-558.

- Dirik, C., Kandil Göker, İ.E. (2022). Türkiye'deki mevduat bankalarının üretim ve aracılık etkinlikleri: İki-aşamalı network VZA uygulaması. Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 24(1), 386-409.
- Duranay, S. (2017). Türk mevduat bankalarının veri zarflama analizi (VZA) ile göreceli etkinliklerinin ölçülmesi. Bilge Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 1 (2), 131-143.
- Eriki, P. O. and Osagie, O. (2014). Performance Efficiency of Selected Quoted Commercial Banks in Nigeria: A DEA Approach. *International Journal of Economics, Commerce and Management, United Kingdom*, 2(9), 1-17.
- Fare R., Grosskopf, S., Norris M., Zong Z.Y (1994). "Productivity Growth Technical Progress and Efficiency Change in Industry", *American Economic Review Combine with Journal of Economic Literature and Journal of Economic Perspect*, N.84, 66-80.
- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society (Series A)* 120(2), 253-281.
- Kutlar, A., Kabasakal, A., Sarıkaya, M. (2014). Determination of the efficiency of the Turkish banks and outputs' contributions to the efficiency and TFP: DEA with panel regression. *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi*, (28), 1-23.
- Özbeç, N., Akan, Y. (2021). Türkiye'deki mevduat bankaları üzerine VZA araştırma yöntemi ile etkinlik analizi. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 25 (4), 1641-1658.
- Ponomarenko, V., Kolodiziev, O., Chmutova, I. (2017). Benchmarking of bank performance using the life cycle concept and the DEA approach. *Banks and Bank Systems*, 12(3), 74-86.
- Řepková, I. (2014). Efficiency of the Czech banking sector employing the DEA window analysis approach", *Procedia Economics and Finance*, 12, 587-596.
- Simonovic, D., Milojevic, S., Milasinovic, M., Dimitrijevic, M. (2023). Analysis of the efficiency of banks in serbia and montenegro using the DEA method. *Faculty of Business Economics and Entrepreneurship International Review*, 184-194.
- Sufian, F. (2007). The efficiency of Islamic banking industry in Malaysia: foreign vs domestic banks. *Humanomics*, 23(3), 174-192.
- Şahin, F. ve Özdemir, D. (2020). Ticari bankaların etkinliklerinin VZA ve malmquist TFP endeksi ile incelenmesi. Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 34(4), 1559-1580.
- Tarım, Ş. A., Cingi, S. (2000). Parametrik olmayan malmquist üretkenlik endeksi yaklaşımıyla Türk kamu ve özel bankalarının göreceli etkinlik analizi. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 18(2), 17-34.

- Yılmaz, H., & Yakut, E. (2023). Investigation of financial efficiency of BIST food, beverage and tobacco industry businesses by DEA and fuzzy DEA. *Trends in Business and Economics*, 37(1), 35-45.
- Zor, İ., Çam E. (2021). Türkiye katılım bankalarının finansal etkinliklerinin VZA ve Malmquist TFV endeksi metoduyla analizi. İnönü Üniversitesi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi (INIJOSS), 10(2), 241-263.

