

# Türk Bankacılık Sektöründe Etkinlik<sup>1</sup>

**Serpil Yanık**, Dr., TürkTraktör Uyum ve Rekabet Müdürlüğü, serpil\_cinaroglu@yahoo.com, ORCID ID: 0000-0002-1837-6749.

**Timur Han Gür**, Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, timurgur@hacettepe.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-7190-2840.

## Öz

Bu çalışma, Türkiye’de faaliyet gösteren 23 mevduat bankasının son yirmi yılda etkinliğini ölçmeyi amaçlamaktadır. 2002-2020 yıllarını kapsayan çalışmada öncelikle verimlilik ölçümüne yönelik farklı yaklaşımlar ele alınmış ve Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemi kullanılarak Türk bankacılık sektörü verimlilik açısından değerlendirilmiştir. Ölçeğe göre sabit getiri ve ölçeğe göre değişken getiri varsayımları altında bankaların teknik etkinliği, ölçek etkinliği ve saf teknik etkinliği DEA modelleri ile tahmin edilmiş ve Türk bankacılık ve finans kurumları son yirmi yıl boyunca bu veriler dikkate alınarak sermaye yapısı ve kamu-özel bankalar ayrımı da gözetilerek analiz edilmiştir. Çalışma Türkiye bankacılık sektöründe temel etkinsizlik kaynağının ölçek olduğu sonucuna ulaşılırken kamu ile özel ve yerli ile yabancı sermayeli bankalar arası etkinlik farklarının ölçek nedeniyle kamu bankaları lehine ve yönetsel etkinlik açısından ise yabancı sermayeli bankalar lehine olduğu bulgularına ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Etkinlik, Veri Zarflama Analizi, Bankacılık

**JEL Kodları:** C14, C67, G21

## Efficiency in Turkish Banking Sector

### Abstract

This study aimed to measure the efficiency of 23 deposit banks operating in Turkey in the last twenty years. In the study covering the years 2002-2020, different approaches to efficiency measurement were first discussed and the Turkish banking sector was evaluated in terms of efficiency using the Data Envelopment Analysis (DEA) method. The technical efficiency, scale efficiency and pure technical efficiency of banks were estimated with DEA models under the assumption of constant returns to scale and variable returns to scale, and Turkish banking and financial institutions were analyzed for the last twenty years, taking into account the capital structure and the distinction between public and private banks. While the study concluded that the main source of inefficiency in the Turkish banking sector is scale, it was found that the efficiency differences between public and private and domestic and foreign capital banks are in favor of public banks due to scale, and in favor of foreign capital banks in terms of managerial efficiency.

1 Bu makale Dr. Serpil Yanık tarafından Prof. Dr. Timur Han Gür danışmanlığında Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü’nde yapılan doktora tez çalışmasından üretilmiştir.

**Keywords:** *Efficiency, Data Envelopment Analysis, Banking*

**JEL Codes:** *C14, C67, G21*

## 1. Giriş

Günümüzde artan rekabet koşullarıyla birlikte firmaların performans ölçümlerinin önemi giderek artmaktadır. Bankacılık ve finans sektöründe faaliyet gösteren kuruluşların performans ölçümü de aynı derecede artmaktadır. Bu çerçevede en yaygın kullanılan ölçüm yöntemlerinden biri kullanılan girdi ile çıktı oranına dayanan, genellikle belirli bir çıktı düzeyini elde etmek için en az girdi kullanma veya diğer bir ifadeyle, belirli bir girdi düzeyinde en yüksek çıktıyı elde etme kabiliyetini ölçen yöntemdir. Bu yolla elde edilen etkinlik ve verimlilik, dolayısı ile performansa ilişkin sonuçların firmalar tarafından görülmesi oldukça önem taşımakta, verimsiz çalışan ve dolayısı ile toplam etkinliği düşüren birimlerde yapılacak iyileştirmelerin firma performanslarında artışlara yol açacağı aşikardır.

Bu çalışma verimlilik ve etkinlik ölçümü amacıyla kullanılan yöntemler içerisinde belki de en sıklıkla kullanılan Veri Zarflama Analiz (VZA) yöntemini kullanarak Türk bankacılık sektörünü değerlendirme amacı taşımaktadır. Veri Zarflama Analizi teknik olarak aslında doğrusal bir programlama tekniğidir. Her ne kadar firmalar ile bankalar aynı derecede üretim ve rekabet koşulları altında çalışmasa da bankaların verimliliği ve etkinliğinin ölçümünde de bu teknik birçok çalışmada kullanılan uygun bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır.

Çalışma, bu çerçevede hazırlanmış ve Türkiye’de 2001 yılında patlak veren finansal kriz sonrası faaliyet gösteren mevduat bankalarını analiz dahil ederek yaklaşık 20 yıllık verilerle etkinlik ve verimlilik analizleri yoluyla bankacılık sektörünü analiz etmektedir. Benzer çalışmalarını dikkate alan ve Türkiye’de faaliyet gösteren bankaları en yaygın olarak kullanılan VZA tekniği ile analiz eden çalışma, bankaların performanslarına ilişkin sonuçları ortaya koymaktadır.

Çalışma dört ana kısımdan oluşmaktadır. Giriş bölümünde araştırmanın amaç ve önemine dair bilgiler verilirken izleyen ikinci bölümde etkinlik ile ilgili çeşitli kavramlar ele alınarak verimlilik ve etkinlik tanımları üzerinde durulmaktadır. Üçüncü kısmında ise et-

kinlik hesaplama yöntemlerine değinilerek veri zarflama analizi (VZA) yöntemi incelenmektedir. Dördüncü kısımda Türkiye’de faaliyette bulunan 23 mevduat bankasının etkinliği ölçülerek analize tabii tutulmakta sonuç bölümümde ise bulgular özetlenerek Türkiye’de bankacılık sektörüne yönelik öneriler tartışılmaktadır.

## 2. Etkinlik, Verimlilik ve Yöntem

Etkinlik kavramı genel bir bakış ile firmaların işçilik, hammadde gibi girdileri amaçları doğrultusunda ne kadar etkin kullandığını gösteren bir kavramdır. Othman, F. M. vd. (2016) ve diğer birçok çalışma, kullanılan girdilerin çıktıya dönüştürülme sürecine ilişkin bir kavram olan etkinliği; zaman boyutu dikkate alınmadan mevcut teknoloji ile belirli bir girdi bileşimini kullanarak en fazla çıktının elde edilmesine veya belirli bir çıktı bileşiminin minimum girdi ile üretilebilmesi olarak ifade etmektedir. Dolayısı ile etkinliğin ölçümü firmanın diğer firmalarla rekabet ortamında durumunu değerlendirmesine olanak sağlarken mevcut girdilerle en yüksek çıktının nasıl alınacağı veya tersinden düşünüldüğünde belirli çıktı düzeyine en az girdi kullanımı ile nasıl ulaşılabileceğini ifade eden bir hesaplama yöntemini ifade etmektedir. Aslında etkinlik verimliliğe neden olan temel özelliklerden biridir. Daha açık bir ifade ile etkinlik ile verimlilik arasında kavramsal bir ilişki mevcuttur. Etkinlik, işletmenin mevcut kaynak potansiyeli ile bu potansiyelin kullanılan bölümü arasındaki ilişkiyi ölçmektedir. Verimlilik ise kullanılan kaynaklarla elde edilen çıktı arasındaki ilişkiyi yani kaynakların üretim gücüne ilişkin bir kavramdır. Sonuç olarak etkinlik verimliliğe neden olmaktadır.

Etkinlik ölçümünde yaygın olarak üç farklı yöntem kullanılmaktadır. Bunlardan ilki “oran analizi”, ikincisi ise üretim sınırı yaklaşımına dayalı “parametrik yöntemler” olarak tanımlanabilir. Bunların dışında “parametrik olmayan yöntemler” üçüncü temel ölçüm yöntemi olarak gruplanabilir.

Bu alandaki çalışmalar incelendiğinde kullanılan yöntemin seçiminde belirli bir seçim kuralı olmadığı göze çarpmaktadır. Çalışmalarda genellikle bu yöntemlerden birinin seçildiğini, seçimin nedeninin ise pek tartışılmadığını gözlemlemekteyiz. Buna karşın diğer ilginç bir gözlem aynı veya benzer veri setlerinin kullanıldığı durumlarda dahi farklı analiz yöntemlerinin farklı sonuçlar ortaya koymuş olduğudur. Ancak biz yine de analizlerde kullanılacak teknik seçimi için bazı kriterlerin varlığından bahsedebiliriz. Üretim sürecinde tek bir girdi veya tek bir çıktı olması durumunda girdi ve çıktının birbirine oranlanmasına dayanan oran analizi yaygın biçimde kullanılan yöntem olarak karşımıza çıkarken, üretim sürecinde özellikle çok sayıda girdinin kullanıldığı veya çıktı elde edildiği durumlarda araştırmacıların daha sıklıkla parametrik ve parametrik olmayan yöntemlere başvurduğu gözlenmektedir.

Parametrik yöntemlere dayalı analizlerde etkin sınırdan sapmaların, etkisizlik ve rasal hata şeklinde iki bileşene sahip olduğu varsayımı yapılmakta, bunların ayrıştırılması ile “etkisizlik” ölçülebilmektedir. Parametrik yöntemlerin aksine parametrik olmayan yöntemlerde ise belirli bir fonksiyonel forma dayanılarak analiz yapılmaktadır. Parametrik

olmayan yöntemler, kısıt altında optimizasyona dayalı doğrusal programlama kökenli teknikler olup etkinlik sınırına olan uzaklığı hesaplamaktadırlar. Parametrik yöntemlerdeki gibi üretim fonksiyonuna ilişkin davranışsal varsayımlara gerek olmadığı için daha esnek sayılabilecek parametrik olmayan yöntemler bu açıdan bazı avantajlara sahiptir. Konu ile ilgili daha ayrıntılı açıklamalar Berger & Humphrey, 1997: 6, Gözü, 2003: 26, Bilişik, 2015: 289 & Sarı, 2015: 7 çalışmalarında yapılmıştır.

Parametrik olmayan yöntemlerden biri olan Veri Zarflama Analizi (VZA), en iyi gözlemler birleştirilerek bir etkin sınır oluşturmaya ve diğer durumların bu sınırdan uzaklıklarına göre etkinliğinin değerlendirilmesine dayanmaktadır. Dolayısı ile bu sınır üzerinde kalan birimlerin etkinliği temsil ettiği, diğer durumların ise görel olarak uzaklıklarına göre daha düşük etkinlikte olduğunu ortaya koymaktadır. Bu yöntem aynı zamanda belirli bir endüstrideki firmalar arasında veya bir firmanın birimleri arasında görel etkinliği ölçmek için bir kıyaslama (benchmark) endeksinin oluşturulmasına da olanak sağlamaktadır.

Bunun yanısıra parametrik olmayan yöntemlerin birden çok bağımlı ve bağımsız değişken kullanabilme olanağı sağlaması ayrıca önemli bir avantaj olarak öne çıkmaktadır. Etkin sınırdan sapan noktaları etkisiz olarak nitelendiren parametrik olmayan yöntemler, birden fazla girdi ve çıktıya sahip olan üretim süreçlerini bir bütün olarak değerlendirebilmektedir. Diğer yandan VZA gibi yöntemler farklı ölçü birimlerine sahip olan üretim faktörlerini ortak bir paydada buluşturabilmek amacıyla gerek duyulan ağırlıklandırma işlemini ortadan kaldırarak önemli bir kolaylık sağlamaktadır. Ancak, bununla beraber bu yöntemler rassal bir hata terimi içermedikleri için, veri ve ölçüm hataları gibi hataları modele aktarmakta, etkinlik sınırının yanlış belirlenmesine yol açabilmektedirler. Dolayısıyla gerek kullanılan girdi veya çıktı setinin üretim sürecini iyi bir şekilde temsil etmesi, gerekse de girdi ve çıktı veri setinin olası hatalardan arındırılması ölçümün tutarlılığı için çok önemlidir.

## 2.1. Veri Zarflama Analizi

Ampirik çalışmalarda parametrik olmayan etkinlik ölçüm yöntemi olarak Veri Zarflama Analizi (VZA) çok yaygın kullanılan bir yöntemdir. Farrell (1957) ile geliştirilen VZA, Karar Verici Birimler (KVB) olarak adlandırılan bir dizi firmanın seçilen girdi ve çıktılarını analiz ederek görel etkin üretim sınırını belirleyerek parametrik olmayan bir metodolojinin ortaya çıkmasında öncü olmuştur. Jemric & Vujcic (2002: 174) Veri Zarflama Analizinin görel olarak etkin KVB'leri ve etkinlik sınırı altında kalan görel olarak etkin olmayan üniteleri belirleyerek analiz yaparken, birimleri tanımlamaya olanak sağladığını ileri sürmektedir. Matthews & Ismail (2006: 5-8) ise kullanılan bu yöntemin hem zarflama şekline hem de etkin olmayan KVB'lerin etkin sınıra olan uzaklıklarına göre farklı modeller kullanılarak çalıştırılmasını önermektedir. Bunun yanısıra Charnes vd. (1978) (CCR) girdilerin bileşim oranı sabit tutularak girdilerin oransal artırılmasının çıktılar üzerinde oransal artışa neden olacağını, yani ölçüğe göre sabit getiri varsayımına dayalı olarak kurulan bir modeli kullanırken, Banker vd. (1984) (BCC) girdiler bileşim oranı değiştirilmeksizin belirli bir oranda artırıldığında, çıktılarının daha az veya daha fazla oranda değişim göstere-

çeği, yani ölçüğe göre değişen getiri varsayımına dayalı olarak bir model kullanmışlardır. Dolayısı ile literatürde veri zarflama şekline göre kurulacak iki ayrı modelden söz etmek mümkündür.

CCR modelinde bir KVB'nin göreceli etkinliği, ağırlıklandırılmış çıktı ve girdilerin oranını maksimize edilerek bir veya birden küçük olacak şekilde hesaplanır. CCR modeli ile tahmin edilen etkinlik skoru "teknik etkinlik" (Technical Efficiency, TE) olarak adlandırılırken BCC modeli ile hesaplanan etkinlik değeri ise "saf teknik etkinlik" (Pure Technical Efficiency, PTE) olarak adlandırılmaktadır. Her iki veri zarflama modelinin de temelini oluşturan teknik etkinlik, belirli bir üretim fonksiyonunda, belirlenen girdi değişkenleri ile üretilebilecek maksimum çıktı miktarını göstermektedir. BCC ve CCR modelleri ile tahmin edilen etkinlik skorları arasındaki fark ise ölçek etkinliğinden kaynaklanmaktadır (Ruggiero, 1996: 555). Yannick, Hongzhong & Thierry (2016: 200). Teknik etkinlik üretim biriminde kaynakların yönetimini değerlendirerek yönetsel etkinliği ölçmekte, ölçek etkinliğini ise üretim biriminde uygun ölçekte faaliyette bulunulup bulunulmadığının göstergesi olarak tanımlamaktadır.

Coelli vd. (2005) ise firmanın teknik etkinliği saf teknik etkinliğinin ve ölçek etkinliğinin bir fonksiyonu olduğunu, ölçek etkinliğini hesaplamak için saf teknik etkinliği teknik etkinlikten ayrıştırılması gerektiğini vurgulamaktadır. TE ve SE skorlarının ayrıştırılması-na ilişkin formüller aşağıdaki gibi gösterilebilir:

$$TE_{CCR} = PTE_{BCC} \times SE$$
$$SE = TE_{CCR} / PTE_{BCC}$$

Yukarıdaki formülde,  $TE_{CCR}$  teknik etkinliği,  $PTE_{BCC}$  saf teknik etkinliği ve SE ölçek etkinliğini ifade etmektedir. BCC ve CCR modelleri sonucu elde edilen skorların her ikisi de 1 değerine sahip ise KVB'ler teknik etkin olarak nitelendirilmektedir. Teknik etkin birimler aynı zamanda en etkin ölçek büyüklüğünde faaliyet göstermektedir. CCR skorunun BCC skoruna oranı ise KVB'nin ölçek etkinliğini göstermektedir. Ölçek etkinliği de yine teknik etkinlik gibi birden daha büyük değildir.

Etkin olmayan birimlerin "etkin üretim sınırı"na olan uzaklıklarına göre ise, "girdi odaklı" ve "çıkıtı odaklı" olmak üzere başlıca iki tür model söz konusudur. "Girdi odaklı" ve "çıkıtı odaklı" VZA modelleri temelde birbirine çok benzemekle birlikte girdi odaklı VZA modelleri belli bir çıktı bileşimini en etkin şekilde üretmek amacıyla kullanılacak minimum girdi bileşiminin nasıl olması gerektiğini incelerken, çıkıtı odaklı VZA modelleri belli bir girdi bileşimi ile maksimum ne kadar çıkıtı bileşimine ulaşabileceğini incelemektedir (Charnes, vd. 1981).

Geleneksel VZA modelleri etkin birimlerin etkinlik skorlarını hem girdi odaklı hem de çıkıtı odaklı modellerde 1 ile sınırlamaktadır. Ayrıca hem girdi odaklı hem de çıkıtı odaklı modellerde aynı KVB'ler etkin iken etkin olmayan birimlere ait skorlar her iki modelde de

farklılaşmaktadır (Lovell & Rouse, 2003: 101).

VZA firmaların etkinlik ölçümlerinde kullanılan en yaygın teknik olmasının yanı sıra bankacılık sektörü ile ilgili çeşitli ülke uygulamalarında da birçok araştırmacı tarafından kullanılan en popüler analiz yöntemidir. Bunlar arasında Evanoff & Israilevich (1991), ABD bankacılık sektörünü değerlendirmeye alırken, Anassopoulos & Giokas (2000), Yunanistan, Debasish (2006), Kumar & Gulati (2008), Tandon vd., (2014), Dong vd. (2014), Tamatam vd. (2019) ve Hameed vd. (2023) Hindistan bankacılık sektörünü, Favero & Papi (1995) İtalyan bankacılık sektörünü, Benli vd. (2013), Şahin vd. (2016) ve Fukuyama vd. (2020) ise Türkiye’de banka performanslarını aynı yöntemle inceleyen çok sayıdaki çalışmalar arasındadır. Ancak bu yöntemin dışında diğer yöntemlerin de etkinlik ve verimlilik analizlerinde kullanıldığını unutmamak gerekir.

## 2.2. VZA Modellerinin Matematiksel İfadesi

VZA’da benzer faaliyetlerde bulunan KVB’lerin göreceli etkinliği, ağırlıklandırılmış çıktıların ağırlıklandırılmış girdilere oranlanması sonucu elde edilir.

$$\text{Etkinlik} = \text{Ağırlıklandırılmış çıktı} / \text{Ağırlıklandırılmış girdi}$$

VZA’da tüm KVB’ler ağırlıklarını serbestçe belirlemektedir. Ancak KVB’lerin objektif davranmayarak kendilerini etkin yapacak ağırlıkları seçmelerini sınırlamak üzere probleme iki kısıt eklenmiştir. Birinci kısıta göre karar birimlerinin ağırlıkları öyle belirlenmelidir ki bu ağırlıklar kullanılarak diğer birimlerin etkinliği hesaplandığında hiçbirinin göreceli etkinliğinin 1’i geçmemesi gerekir. İkinci kısıta göre ise hiçbir ağırlık negatif olmamalıdır. Bu kısıtlar sayesinde birimler aslında aynı optimal ağırlık setini tercih edecektir. N adet KVB’nin göreceli etkinliklerini ölçmek için VZA yöntemi ile n adet “kesirli doğrusal programlama” modeli kurularak çözülecektir. Her model ise kurulduğu KVB için 0 ile 1 arasında bir etkinlik skoru ortaya çıkaracaktır. Diğer taraftan, Akgöbek vd. (2015:46-47) her modelin ikizini (dual) oluşturarak çözüm yapıldığında etkin olmayan KVB’lerin hangi KVB’lere göre etkisiz oldukları ve etkin olabilmek için girdi ve çıktı seviyelerinde ne yapmaları gerektiğinin bulunmuş olacağını ifade etmektedir.

CCR modeline göre, ölçüğe göre sabit getiri varsayımı altında her bir KVB için göreceli etkinlik değeri, ağırlıklı çıktıların ağırlıklı girdilere oranının en yüksek olduğu değer şeklinde 0 ile 1 arasında bir skor olarak elde edilir.

Çalışmada kullanılan girdi odaklı yaklaşıma dayalı CCR modelinin formu aşağıdaki gibidir:

Amaç fonksiyonu:

$$E_k = \max \frac{(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rk})}{(\sum_{i=1}^m v_i X_{ik})} \quad (1)$$

Kısıt denklemleri:

$$(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rj}) / (\sum_{i=1}^m v_i X_{ij}) \leq 1 \quad (2)$$

$$u_r \geq \varepsilon, v_i \geq \varepsilon \quad (3)$$

Eşitsizlikler doğrusal programlama formuna çevrildiğinde ise:

Amaç fonksiyonu:

$$E_k = \max(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rk}) \quad (4)$$

Kısıt denklemleri:

$$(\sum_{i=1}^m v_i X_{ik}) = 1 \quad (5)$$

$$(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rj}) - (\sum_{i=1}^m v_i X_{ij}) \leq 0 \quad (6)$$

$$u_r \geq \varepsilon, v_i \geq \varepsilon \quad (7)$$

Ek: k. KVB'nin etkinlik skoru

ur : k. KVB tarafından r. çıktıya verilen ağırlık

vi : k. KVB tarafından i. girdiye verilen ağırlık

Yrk: k. KVB tarafından üretilen r. çıktı,

Xik : k. KVB tarafından kullanılan i. girdi

Yrj: j. KVB tarafından üretilen r. çıktı

Xij: j. KVB tarafından kullanılan i. girdi,

ε: Yeterince küçük pozitif bir sayı

i = 1, ..., m (girdi sayısı)

r = 1, ..., p (çıktı sayısı)

j = 1, ..., n (KVB sayısı)

BCC modeli ise VRS varsayımına dayanmakta olup bu model kullanıldığında aynı zamanda tüm KVB'ler bakımından Ölçeğe göre getiri türü de tespit edilebilmektedir. BCC yöntemine VRS değişkeni "μ0" eklenerek ulaşılmakta olup modelin çözümüne göre "μ0" değişkeninin pozitif olması ilgili KVB'nin "ölçeğe göre azalan getirili", değişkenin negatif olması birimin "ölçeğe göre artan getirili" ve "0" olması ise "ölçeğe göre sabit getirili" olduğunu göstermektedir (Budak, 2011: 100).

Girdi odaklı BCC modeline ilişkin amaç fonksiyonu ve kısıt denklemleri şöyledir:

$$E_k = \max \frac{(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rk} - \mu_0)}{(\sum_{i=1}^m v_i X_{ik})} \quad (8)$$

Kısıt denklemleri:

$$(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rj} - \mu_0) / (\sum_{i=1}^m v_i X_{ij}) \leq 1 \quad (9)$$

$$u_r \geq \varepsilon, v_i \geq \varepsilon, : \text{serbest} \quad (10)$$

Model doğrusal programlama formunda şöyle ifade edilebilir:

Amaç fonksiyonu:

$$E_k = \max(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rk}) - \mu_0 \quad (11)$$

Kısıt denklemleri:

$$(\sum_{i=1}^m v_i X_{ik}) = 1 \quad (12)$$

$$(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rj}) - (\sum_{i=1}^m v_i X_{ij}) - \mu_0 \leq 0 \quad (13)$$

$$u_r \geq \varepsilon, v_i \geq \varepsilon : \text{serbest} \quad (14)$$

CCR modelinde getirilen KVB'nin ölçek etkin olması koşulu ortadan kalkmakta olup BCC modelleri ile VRS varsayımı altında her bir KVB için yalnızca saf teknik etkinlikler ölçülmektedir. CCR modelinde bir KVB'nin etkin olabilmesi için hem teknik etkin hem de ölçek etkin olması gerekmektedir iken BCC modeline göre etkin olabilmesi için teknik etkin olması yeterli olmaktadır (Çağlar, 2012: 64).

### 2.3. VZA Yönteminde Girdi ve Çıktıların Belirlenmesi

VZA'da üretim ilişkisi için fonksiyonel bir varsayımda bulunulmasa da aynı KVB için farklı girdi-çıkıtı değişkenleri seti farklı etkinlik değerlerine yol açabileceği için üretim süreci ile nedensel olarak ilişkili girdi ve çıktıların tercih edilmesi gerekir.

Bankacılık sektöründe VZA ile etkinliğin ölçülmesinde en çok üzerinde durulan ve uzlaşma sağlanamayan konulardan biri girdi ve çıktıların ne olduğu konusudur. VZA uygulanırken bankacılık sisteminin girdi ve çıktılarının belirlenmesinde farklı yaklaşımlar söz konusudur. Bunlar arasında en yaygınları üretim ve aracılık yaklaşımlarıdır. Üretim yaklaşımı bankaları emek ve sermaye kullanarak mevduat ve kredi üreten hizmet sağlayıcıları olarak tanımlamaktadır. Bu çerçevede, mevduatlar bankacılık hizmetlerinin bir parçası olarak kabul edildiğinden çıktılar arasında yer almaktadır. Bankaları, girdi olarak sermaye, işgücü, şube, demirbaş gibi varlıkları kullanarak mevduat, kredi gibi hizmetler üreten

birimler olarak kabul eden üretim yaklaşımı belirlenen çıktıların ölçülmesinde genellikle parasal değerleri değil hesap adetlerini kullanmaktadır

*Aracılık yaklaşımında* ise mevduatlar diğer bankacılık çıktılarını üretmede kullanılan bir girdi olarak nitelendirilir. Bu yaklaşım bankaların temel fonksiyonunun finansal işlemlerde tasarruf sahipleri ve Ödünç alanlar arasında aracılık olduğu varsayımına dayanır. Mevduatları tasarruf sahiplerinden toplayan bankalar bu değerleri kredi ve yatırımlar gibi ürünleri sağlamak için kullanmaktadır.

Bir diğer yaklaşım olarak kar yaklaşımında ise bankaların amaçları karın maksimize edilmesi olduğu için giderlerin azaltılması ve gelirlerin artırılması hedeflenmektedir. Dolayısıyla, kar yaklaşımında kullanılan kaynakların maliyeti girdi, kazanılan gelirler de çıktı olarak tanımlanmaktadır. Farklı yaklaşımlar ve uygulamaların ayrıntılı açıklamaları Golan & Storbeck, (1999: 17), Atan, (2003: 78), Erdoğan, (2011: 39) çalışmalarında görülebilir.

### 3. Türk Bankacılık Sektöründe Etkinlik Analizi

Bu bölümde 2002-2020 arası dönem verileri kullanarak VZA yöntemi ile Türkiye'de bankacılık sektörü için etkinlik analizi yapılacaktır. Birden fazla girdi ve çıktı ile uygulamaya izin veriyor olması ve Önceden belirlenmiş bir fonksiyonel form gerektirmeden üretim sınırının belirlenebilmesi nedeniyle bu çalışmada etkinlik analizi için VZA modelinin uygulanması tercih edilmiştir.

#### 3.1. Veri Seti ve Yöntem

Çalışmada bankaların aracılık fonksiyonuna sahip olmasını esas alan aracılık yaklaşımı ile bankaların amacının kar maksimizasyonu olmasına dayanan kar yaklaşımının bazı özellikleri kullanılarak karma bir yaklaşım ile 23 mevduat bankası için etkinlik skorları hesaplanmıştır.

**Tablo 1:** Çalışmada Kullanılan Değişkenler

Girdi	Çıktı
Mevduat	Kredi ve Alacaklar
Faiz Giderleri	Faiz Gelirleri
Faiz Dışı Giderler	Faiz Dışı Gelirler

Çalışmada girdi olarak, mevduat, faiz giderleri ve faiz dışı giderler (personel giderlerini de içeren diğer faaliyet giderleri); çıktı olarak ise, kredi ve alacaklar, faiz gelirleri ve faiz dışı gelirler (net ücret ve komisyonlar ile diğer faaliyet gelirlerinin toplamı) tanımlanmıştır. İlgili dönemde sürekli faaliyet gösteren 23 mevduat bankası analize dahil edilmiş olup söz konusu KVB sayısının uygulamada en çok kullanılan kriterlere de uygun olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada bankaların girdileri üzerinde daha çok kontrolleri olabileceğinden hareketle, bankaların belli bir çıktı seviyesine minimum girdi ile ulaşmayı amaçladığı girdi

odaklı yaklaşım esas alınmıştır.

Çalışmada Türk bankacılık sektöründe 2002-2020 yılları arasında sürekli olarak faaliyet gösteren 23 mevduat bankasına ait 19 yıllık panel veri seti kullanılmıştır. Benzer faaliyet alanında faaliyet gösteren homojen birimler ile ölçüm yapılması gerektiğinden yatırım ve kalkınma bankaları analize dahil edilmemiştir. VZA yöntemi ile analize dahil olan bankalar Tablo 2'de yer almaktadır:

**Tablo 2:** Sermaye Yapısına Göre Bankalar

Kamu Sermayeli Mevduat Bankaları	Özel Sermayeli Mevduat Bankaları	Yabancı Sermayeli Mevduat Bankaları
T.C. Ziraat Bankası	Adabank	Alternatif Bank
Türkiye Halk Bankası	Akbank	Arap Türk Bankası
Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	Anadolubank	Bank Mellat
	Şekerbank	Citibank
	Turkish Bank	Denizbank
	TEB	Deutsche Bank
	Türkiye İş Bankası	Habib Bank Limited
	Yapı ve Kredi Bankası	HSBC Bank
		JP Morgan Chase Bank
		QNB Finansbank
		Societe Generale (SA)
		Garanti Bankası

Buna göre, 2012-2020 arasında faaliyet göstermiş olan 23 mevduat bankasının verileri kullanılmış<sup>2</sup> ve DEAP 2.1. paket programı ile bankaların teknik etkinlik, saf teknik etkinlik ve ölçek etkinliği skorları hesaplanmıştır. Burada teknik etkinlik için ölçeğe göre sabit getiri varsayımına dayalı CCR modeli, saf teknik etkinlik için ise ölçeğe göre değişen getiri varsayımına dayalı BCC modeli kullanılmıştır.

Analizde kullanılan ve 2002-2020 yıllarını kapsayan banka verileri TBB web sitesinde yer alan istatistik raporlardan elde edilmiştir.

Çalışmada tanımlanan girdiler ve çıktılar arasındaki korelasyon aşağıdaki tabloda sunulmaktadır:

2 VZA için negatif verilerin kullanımı uygun olmadığından yalnızca 2005 yılı için bir bankanın negatif olan faiz dışı gelir değişkenine yönelik olarak, ilgili verilere negatif verinin mutlak değerine göre pozitif dönüşürme işlemi uygulanmıştır.

**Tablo 3:** Girdi ve Çıktılar Korelasyon Katsayıları

	<i>Mevduat</i>	<i>Faiz_gid</i>	<i>Faizd_gid</i>	<i>Kredi_alacaklar</i>	<i>Faiz_gel</i>	<i>Faizd_gel</i>
<i>Mevduat</i>	1					
<i>Faiz_gid</i>	0.949	1				
<i>Faizd_gid</i>	0.886	0.841	1			
<i>Kredi_alacaklar</i>	0.990	0.944	0.890	1		
<i>Faiz_gel</i>	0.980	0.983	0.887	0.975	1	
<i>Faizd_gel</i>	0.859	0.821	0.850	0.856	0.868	1

Girdi ve çıktılar arasında korelasyon katsayıları model için söz konusu değişkenlerin uygun olup olmadığını göstermektedir. Tabloya göre girdi ve çıktılar arasında yüksek korelasyon olduğu görülmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada çıkan yüksek korelasyon katsayıları etkinlik hesaplamaları açısından seçilmiş olan girdi ve çıktı değişkenlerinin uygun olduğunu teyit etmektedir.

### 3.2. Araştırma Bulguları ve Sonuç

DEAP 2.1 paket programı uygulanarak yapılan VZA'ya göre incelenen dönemde banka bazında yıllar itibarıyla TE, PTE ve SE skorları sırasıyla Tablo 4, 5 ve 6'da gösterilmektedir.

VZA çalışma sonuçları yorumlanırken elde edilen skorların bankaların mutlak etkinlik ölçütü olmadığı ve yalnızca incelenen KVB'ler bakımından bankaların göreceli etkinliklerini gösterdiği dikkate alınmalıdır. Sonuçlara göre bir bankanın etkin bulunması tanımlanan girdi ve çıktılar çerçevesinde söz konusu dönemde analize dahil edilen diğer bankalara göre etkin olduğunu göstermektedir.

**Tablo 4:** Mevduat Bankalarının CCR Modeline Göre 2002-2020 Arası TE Skorları

Banka	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Adabank	0.738	1	0.433	0.662	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Alkbank	0.823	0.891	1	1	0.954	0.997	0.85	0.835	1	1	1	1	1	1	0.991	1	0.958	1	1
Alternatifbank	0.575	0.51	1	0.906	1	1	0.812	0.92	0.946	1	1	1	0.856	0.994	0.965	0.658	1	1	1
Anadolubank	0.7	1	0.832	0.79	0.825	0.9	0.771	0.754	0.884	0.86	0.909	0.863	0.823	0.989	0.905	0.917	1	1	1
ArapTürk	1	1	0.718	0.763	0.837	0.647	0.771	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BankMellat	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.938	1	1	1	1	1	1	1
Citibank	0.841	0.595	0.563	0.867	0.887	0.712	0.598	0.508	1	0.583	0.768	0.697	0.855	0.885	0.713	1	0.65	0.949	1
Denizbank	0.702	0.937	0.752	0.889	0.908	0.842	0.795	0.792	0.899	0.824	0.916	0.898	0.857	0.978	0.913	0.958	0.873	0.967	0.975
Deutsche	1	1	0.821	0.327	0.568	0.44	0.514	0.677	0.465	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Habib	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.978	0.971	1	0.921
HSBC	0.911	1	0.682	0.914	0.875	0.768	0.651	0.618	0.72	0.789	0.816	0.78	0.821	0.712	0.711	0.874	0.709	0.744	0.86
JPMorgan	1	0.871	0.485	0.839	0.917	1	1	1	0.949	0.89	1	1	1	1	1	1	1	1	1
QNB	1	0.78	0.859	1	1	0.889	0.473	0.773	0.919	0.871	1	0.904	1	0.985	1	1	0.939	1	1
SA	1	0.782	0.719	0.815	1	1	0.489	0.781	1	1	1	1	1	1	0.75	1	1	1	1
Sekerbank	0.58	0.593	0.867	0.886	0.965	0.824	0.732	0.702	0.772	0.736	0.878	0.845	0.873	0.965	0.946	0.875	1	0.798	0.908
Türkish	0.556	0.799	0.81	0.842	0.826	0.741	0.618	0.493	0.592	0.543	0.593	0.694	0.849	0.796	0.982	0.903	0.699	1	0.954
TEB	0.749	1	0.754	0.882	0.844	0.81	0.633	0.587	0.762	0.86	0.88	0.875	0.929	0.962	0.952	0.943	0.834	0.913	0.872
Ziraat	0.747	0.972	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Garanti	0.835	0.869	0.796	0.873	0.9	0.942	0.77	0.824	0.943	0.996	0.959	1	0.972	0.992	1	1	0.96	1	1
Halkbank	1	1	0.796	1	1	1	1	0.959	1	1	1	0.997	0.994	1	0.973	0.984	0.973	1	1
Vakıfbank	0.61	0.82	0.796	1	0.951	0.982	0.869	0.829	0.942	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
İsBankasi	0.723	0.701	0.796	0.932	0.886	0.88	0.761	0.777	0.874	0.934	0.928	0.965	0.97	0.964	0.989	0.985	0.97	0.997	0.947
YKB	1	0.912	0.796	0.475	0.784	0.666	0.678	0.685	1	1	1	1	1	1	0.983	1	0.939	1	1
Ortalama	0.83	0.871	0.808	0.855	0.91	0.871	0.783	0.805	0.899	0.908	0.941	0.933	0.948	0.966	0.947	0.96	0.934	0.972	0.976

**Tablo 5:** Mevduat Bankalarının BCC Modeline Göre 2002-2020 Arası PTE Skorları

Banka	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Adabank	0.823	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Akbank	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Alternatifbank	0.81	0.708	1	1	1	1	0.993	1	1	1	1	1	1	1	0.975	0.916	1	1	1
Anadolubank	0.734	1	0.881	0.792	0.845	0.998	0.98	0.918	0.964	0.937	0.94	0.907	0.825	0.992	0.906	0.918	1	1	1
ArapTürk	1	1	1	1	1	0.867	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BankMellat	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Citibank	0.958	0.941	0.927	1	1	1	1	0.784	1	0.967	1	1	1	1	1	1	0.879	1	1
Denizbank	0.75	0.977	0.845	0.915	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.959	1	0.92	1	1
Deutsche	1	1	1	0.417	0.601	0.984	0.971	1	0.713	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Habib	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
HSBC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.881	0.883	0.936
JPMorgan	1	1	0.491	0.852	1	1	1	1	1	0.912	1	1	1	1	1	1	1	1	1
QNB	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.99	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SA	1	1	0.732	0.821	1	1	0.724	0.916	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sekerbank	0.678	0.786	1	0.99	0.977	0.993	1	0.894	0.863	0.835	0.911	0.935	0.923	1	1	0.925	1	0.926	0.91
Türkish	0.599	0.875	0.856	0.857	0.853	0.779	0.793	0.6	0.612	0.552	0.627	0.756	0.856	0.8	1	0.921	0.706	1	0.964
TEB	0.929	1	0.823	1	1	0.945	0.889	0.786	0.87	1	0.934	0.98	0.975	1	0.991	0.981	0.921	1	0.919
Ziraat	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Garanti	1	0.989	0.986	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Halkbank	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.997	0.994	1	0.973	0.984	0.974	1	1
Vakıfbank	0.685	0.916	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
İşBankası	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
YKB	1	1	1	1	0.932	0.997	1	1	1	1	1	1	1	1	0.989	1	0.968	1	1
Ortalama	0.912	0.965	0.937	0.941	0.966	0.981	0.972	0.952	0.957	0.965	0.974	0.982	0.981	0.991	0.991	0.985	0.967	0.992	0.988

**Tablo 6:** Mevduat Bankalarının 2002-2020 Arası SE Skorları

Banka	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Adabank	0.896	1	0.433	0.662	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Akbank	0.823	0.891	1	1	0.954	0.997	0.85	0.835	1	1	1	1	1	1	0.991	1	0.958	1	1
Alternatifbank	0.709	0.722	1	0.906	1	1	0.818	0.92	0.946	1	1	1	0.856	0.994	0.991	0.719	1	1	1
Anadolubank	0.954	1	0.945	0.998	0.976	0.902	0.787	0.821	0.917	0.917	0.967	0.952	0.998	0.997	0.999	0.998	1	1	1
ArapTürk	1	1	0.718	0.763	0.837	0.747	1	1	1	1	1	0.938	1	1	1	1	1	1	1
BankMellat	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.938	1	1	1	1	1	1	1
Citibank	0.878	0.633	0.608	0.867	0.887	0.712	0.598	0.648	1	0.602	0.768	0.697	0.855	0.885	0.713	1	0.739	0.949	1
Denizbank	0.936	0.96	0.89	0.971	0.908	0.842	0.795	0.792	0.899	0.824	0.916	0.898	0.857	0.978	0.952	0.958	0.949	0.967	0.975
Deutsche	1	1	0.821	0.785	0.945	0.448	0.529	0.677	0.652	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Habib	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.978	0.971	1	0.921
HSBC	0.911	1	0.682	0.914	0.875	0.768	0.651	0.618	0.72	0.789	0.816	0.78	0.821	0.712	0.711	0.874	0.805	0.843	0.918
JPMorgan	1	0.871	0.987	0.985	0.917	1	1	1	0.949	0.976	1	1	1	1	1	1	1	1	1
QNB	1	0.78	0.859	1	1	0.889	0.473	0.773	0.919	0.88	1	0.904	1	0.985	1	1	0.939	1	1
SA	1	0.782	0.982	0.993	1	1	0.675	0.852	1	1	1	1	1	1	0.75	1	1	1	1
Sekerbank	0.855	0.755	0.867	0.894	0.987	0.83	0.732	0.785	0.894	0.882	0.964	0.904	0.946	0.965	0.946	0.945	1	0.861	0.998
Turkish	0.929	0.913	0.947	0.983	0.968	0.951	0.78	0.822	0.967	0.984	0.946	0.918	0.992	0.995	0.982	0.981	0.991	1	0.989
TEB	0.806	1	0.916	0.882	0.844	0.857	0.712	0.748	0.877	0.86	0.943	0.893	0.953	0.962	0.961	0.961	0.906	0.913	0.949
Ziraat	0.747	0.972	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Garanti	0.835	0.879	0.806	0.873	0.9	0.942	0.77	0.824	0.943	0.996	0.959	1	0.972	0.992	1	1	0.96	1	1
Halkbank	1	1	1	1	1	1	1	0.959	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vakıfbank	0.89	0.894	0.898	1	0.951	0.982	0.869	0.829	0.942	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
İsBankası	0.723	0.701	0.864	0.932	0.886	0.88	0.761	0.777	0.874	0.934	0.928	0.965	0.97	0.964	0.989	0.985	0.97	0.997	0.947
YKB	1	0.912	0.739	0.475	0.841	0.668	0.678	0.685	1	1	1	1	1	1	0.995	1	0.97	1	1
Ortalama	0.908	0.898	0.868	0.908	0.943	0.888	0.803	0.842	0.935	0.941	0.966	0.95	0.966	0.975	0.956	0.974	0.963	0.98	0.987

Uygulanan VZA sonucunda bulunan etkinlik değerlerine ilişkin tanımlayıcı istatistik genel olarak ve sermaye gruplarına göre aşağıdaki gibidir:

**Tablo 7:** Etkinlik Skorları için Tanımlayıcı İstatistik

	TE		PTE		SE	
Tüm bankalar	Ortalama	0.900	Ortalama	0.968	Ortalama	0.929
	Standart Sapma	0.0065	Standart Sapma	0.08185	Standart Sapma	0.1075
Kamu bankaları	Ortalama	0.968	Ortalama	0.992	Ortalama	0.981
	Standart Sapma	0.0769	Standart Sapma	0.0431	Standart Sapma	0.0487
Özel sermayeli bankalar	Ortalama	0.874	Ortalama	0.946	Ortalama	0.924
	Standart Sapma	0.1352	Standart Sapma	0.0958	Standart Sapma	0.1022
Yabancı sermayeli bankalar	Ortalama	0.901	Ortalama	0.978	Ortalama	0.919
	Standart Sapma	0.1436	Standart Sapma	0.0756	Standart Sapma	0.1182

Analize dahil edilen tüm bankaların incelenen dönemde ortalama TE, PTE ve SE skorları sırasıyla 0,90; 0,97 ve 0,93'tür.

Sermaye sahipliğine göre banka gruplarının etkinlik değerlerindeki farklar için yapılan Mann-Whitney test istatistiği çıkan farkların anlamlı olup olmadığını göstermektedir. Wilcoxon rank sum test olarak da bilinen Mann-Whitney testi, iki bağımsız grubun ortalamaları arasındaki farkı test eden parametrik olmayan bir testtir. Tahmin edilen etkinlik skorlarının dağılımı bilinmediği için t testi yerine R programı aracılığıyla Mann-Whitney testi uygulanmıştır.

**Tablo 8:** Etkinlik Skorları için Mann-Whitney testi

Karşılaştırılan Banka Grupları	TE p-value	PTE p-value	SE p-value
Kamu bankaları vs. özel sermayeli bankalar	6.448e-08	0.0002688	2.308e-07
Kamu bankaları vs. yabancı sermayeli bankalar	3.046e-05	0.005788	1.697e-05
Özel sermayeli bankalar vs. yabancı sermayeli bankalar	0.5517	0.0007003	0.4617

## Sonuç

Analiz sonuçlarına göre, genel olarak bankaların temel etkinsizlik kaynağı ölçek etkin-sizliği olarak gözükmetedir. Yıllar itibariyle ortalama etkinlik skorlarına bakıldığında teknik etkinliğin ve ölçek etkinliğinin en düşük olduğu yıl 2008 iken en yüksek olduğu yıl 2020 yılıdır. Bu sonuçta, 2008 küresel krizinin özellikle yabancı bankaların üzerindeki olumsuz etkilerinin ve Türkiye’de son dönemde uygulanan parasal ve mali tedbirler ile hızlı kredi büyümesinin etkili olduğu düşünülmektedir.

Sermaye sahipliğine göre bakıldığında, kamu bankaları için TE, PTE ve SE değerleri- nin özel ve yabancı sermayeli bankaların ve tüm bankaların ortalama değerlerinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Analiz sonuçlarına göre özel bankalar en düşük TE ve PTE skorlarına sahiptir. Özel banka SE skorları yabancı banka SE skorlarına göre bir miktar daha yüksek çıkmıştır.

Sermaye sahipliğine göre banka gruplarının etkinlik değerlerindeki farklar için yapılan Mann-Whitney testine göre kamu bankalarının TE, PTE ve SE değerleri ile özel bankaların TE, PTE ve SE değerleri arasındaki fark anlamlı çıkmıştır. Yine kamu bankaları yabancı sermayeli bankalar ile karşılaştırıldığında kamu sermayeli bankalar lehine olan farklar da Mann-Whitney testine göre anlamlı bulunmuştur.

Özel sermayeli ve yabancı sermayeli bankalar karşılaştırıldığında ise Mann-Whitney testine göre, özel ve yabancı sermayeli bankaların TE ve SE değerleri arasındaki fark anlamlı çıkmamıştır. Özel ve yabancı sermayeli bankaların PTE değerleri için ise aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur<sup>3</sup>. Sonuçlar itibariyle özel sermayeli bankala- rın yönetsel etkinlikleri yabancı sermayeli bankalara göre anlamlı ölçüde düşük gözük- mektedir.

Kamu bankaları lehine olan etkinlik farkının, kamu bankalarının ölçek etkinliklerinden kaynaklandığı değerlendirilmektedir. Ayrıca 2002 sonrası kamu bankalarına uygulanan finansal ve operasyonel yeniden yapılandırmanın incelenen dönemde kamu bankalarının etkinliklerinin yüksek çıkmasında rol oynadığı düşünülmektedir.

## Kaynaklar

Akgöbek, Ö., Nişancı, İ., Kaya, S. & Eren, T. (2015). Veri zarflama analizi yaklaşımını kullanarak bir eğitim kurumunun şubelerinin performanslarını ölçme, *Sosyal Bilimler Araştırma Der- gisi*, 4(3), 43-54.

Atan, M. T. (2003). Türkiye bankacılık sektöründe veri zarflama analizi ile bilançoya dayalı mali etkinlik ve verimlilik analizi, *Ekonomik Yaklaşım*, 14(48), 71-86.

3 İncelenen bankalardan Garanti Bankası’nın 2015 yılında, Denizbank ve Finansbank’ın ise 2006 yılında hisselerinin yabancılar tarafından devralınması suretiyle yabancı banka grubuna geçmeleri dikkate alınarak yapılan hesaplama göre de gruplar bazında ortalama etkinlik skoru sıralamasının değişme- diği görülmüştür. Mann-Whitney test sonuçları da ilk test sonuçlarından farklı çıkmamıştır.

- Athanassopoulos, A. D., & Giokas, D. (2000). The use of data envelopment analysis in banking institutions: evidence from the commercial bank of Greece. *Interfaces*, 30(2), 81-95.
- Benli, Y. K., & S. Degirmen (2013). The application of data envelopment analysis based malmquist total factor productivity index: Empirical evidence in Turkish banking sector. *Panaeconomicus* 60(2):139-59. <https://doi.org/10.2298/PAN1302139K>.
- Berger, A. N., & Humphrey, D. B. (1997). Efficiency of financial institutions: International survey and directions for future research. *European Journal of Operational Research*, 98(2), <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2140>
- Bilişik, M. T. (2015). Veri Zarflama analizi ile Türkiye bankacılık sektöründe verimlilik araştırması, *Akademik Bakış Dergisi*, 49, 288-304.
- Budak, H (2011), Veri zarflama analizi ve Türk bankacılık sektöründe uygulaması. *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 23(3), 95-110.
- 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.
- Coelli, T. J., Rao, D. S. P., O'Donnell, C. J. & Battese, G. E. (2005). *An introduction to efficiency and productivity analysis*. Springer Science & Business Media.
- Çağlar, V. (2012). *Türk özel limanlarının etkinlik ve verimlilik analizi*, Doktora Tezi, DEÜ Sosyal Bilimleri Enstitüsü.
- Debasish, S. S. (2006). Efficiency performance in Indian banking—Use of data envelopment analysis. *Global Business Review*, 7(2), 325-333.
- Dong, Y., Hamilton, R., & Tippett, M. (2014). Cost efficiency of the Chinese banking sector: A comparison of stochastic frontier analysis and data envelopment analysis. *Economic Modelling*, 36, 298-308.
- Erdoğan, Ö. (2011). *Banka Etkinliklerinin risk odaklı yaklaşımla modellenmesi ve Türk bankacılık sektörü uygulaması*, Doktora Tezi, Kadir Has Üniversitesi.
- Ertuğrul, İ. & Işık, A. T. (2008). İşletmelerin VZA ile mali tablolarına dayalı etkinlik ölçümü: Metal ana sanayiinde bir uygulama. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(1), 201-217.
- Evanoff, D., & Israilevich, P. R. (1991). *Scale elasticity and efficiency for US banks* (No. 91-15). Federal Reserve Bank of Chicago.
- Farrel, J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A, General* 125. Part (2), 252.
- Favero, C. A., & Papi, L. (1995). Technical efficiency and scale efficiency in the Italian banking sector: a non-parametric approach. *Applied economics*, 27(4), 385-395.
- Fukuyama, H., Matousek, R. & Tzeremez N. G. (2020) A Nerlovian cost inefficiency two-stage DEA model for modeling banks' production process: Evidence from the Turkish banking system, *Omega*, Volume 95. 102198,, ISSN 0305-0483, <https://doi.org/10.1016/j.omega.2020.102198>.
- Golany, B. & Storbeck, J. E. (1999). A data envelopment analysis of the operational efficiency of bank branches. *Interfaces*, 29(3), 14-26.
- Gözü, C. (2003). *Veri zarflama analizi ile etkinlik ölçümü ve tekstil işletmelerine yönelik bir uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Ankara.
- Hameed, M. L., Makttoof, N. A., & Al-Salih, R. (2023). Measuring the efficiency of banking performance using the data envelope analysis (bcc) model. *Alkut University College Journal*, 2023 (The 6th Scientific Conference), 161-174.

- Jemric, I. & Vujcic, B. (2002). Efficiency of banks in Croatia: A DEA approach. *Comparative Economic Studies*, 44(2-3), 169-193.
- Kumar, S., & Gulati, R. (2008). An examination of technical, pure technical, and scale efficiencies in Indian public sector banks using data envelopment analysis. *Eurasian Journal of Business and Economics*, 1(2), 33-69.
- Lovell, C. K., & Rouse, A. P. B. (2003). Equivalent standard DEA models to provide super-efficiency scores. *Journal of the Operational Research Society*, 54(1), 101-108.
- Matthews, K., & Ismail, M. (2006). *Efficiency and productivity growth of domestic and foreign commercial banks in Malaysia* (No. E2006/2). Cardiff economics working papers.
- Othman, F. M., Mohd-zamil, N. A., Rasid, S. Z. A., Vakilbashi, A. & Mokhber, M. (2016). Data envelopment analysis: A tool of measuring efficiency in banking sector. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 6(3), 911-916. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/ijefi/issue/32012/353757?publisher=http-www-cag-edu-tr-ilhan-ozturk>
- Puri, J., & Yadav, S. P. (2015). Intuitionistic fuzzy data envelopment analysis: An application to the banking sector in India. *Expert systems with applications*, 42(11), 4982-4998.
- Ruggiero, J. (1996). On the measurement of technical efficiency in the public sector. *European Journal of Operational Research*, 90(3), 553-565.
- Sarı, Z. (2015), *Veri zarflama analizi ve bir uygulama*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Sanjeev, G. M. (2006). Data envelopment analysis (DEA) for measuring technical efficiency of banks. *Vision*, 10(1), 13-27.
- 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.
- 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.
- Yannick, G. Z. S., Hongzhong, Z., & Thierry, B. (2016). Technical efficiency assessment using data envelopment analysis: an application to the banking sector of Cote d'Ivoire. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 235, 198-207.
- Yolalan, R. (1993). *İşletmeler arası görelî etkinlik ölçümü*. Milli Produktivite Merkezi Yayınları: 483.