

Entropi Temelli TOPSIS ve VIKOR Yöntemleri ile Bankacılık Sektöründe Finansal Performans Değerlendirmesi¹

Ökkeş YILMAZ²
Emre YAKUT³



Geliş Tarihi/ Received
04.02.2021

Kabul Tarihi/ Accepted
22.09.2021

Yayın Tarihi/ Published
15.10.2021

Citation/Atf: Yılmaz Ö. ve Yakut E., (2021), Entropi Temelli TOPSIS ve VIKOR Yöntemleri ile Bankacılık Sektöründe Finansal Performans Değerlendirmesi, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 35(4): Sayfa: 1297-1321, <https://doi.org/10.16951/atauniibid.874660>

Öz: Bankacılık sektörü finansal sistemin önemli bir parçası olarak yer alır. Bankacılık sektörünün kaynak dağılımı ve finansal aracılık görevi açısından etkin ve verimli çalışması, ülke ekonomisi açısından çok önemlidir. Dolayısıyla ekonomiler içerisinde oldukça kritik noktada bulunan bankaların finansal performanslarının değerlendirilmesi büyük öneme sahiptir.

Bu çalışmada; Borsa İstanbul (BİST)'da işlem gören 22 bankanın 2009-2018 yılları arası finansal performanslarının, Topsis ve Vikor çok kriterli karar verme yöntemleri ile değerlendirilerek belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada 26 adet kriter kullanılmıştır. Kullanılan kriterlerin ağırlıkları Entropi yöntemiyle hesaplanmıştır. Daha sonra Topsis ve Vikor yöntemleriyle performans analizi yapılmış, değerlendirme sonucunda her iki yöntemde de ilk üç sırada aynı bankaların yer aldığı tespit edilmiştir. "Likit Aktifler / Kısa Vadeli Yükümlülükler" oranı en yüksek değeri alan kriter olarak elde edilmiştir. Bankalar bazında incelendiğinde alt sıralarda kalan bankalarda bu oranın düşük olduğu gözlemlenmiştir. Bankaların öne çıkan maksimum yönlü kriterler ile ilgili banka yapısını güçlendirici ve öne çıkan minimum yönlü kriterler ile ilgili de düşük seviyede tutacak çalışmalar yapmaları önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Entropi Yöntemi, VIKOR Yöntemi, TOPSIS Yöntemi, Finansal Performans

Evaluation of Financial Performance in Banking Sector Using Entropy Based TOPSIS and VIKOR Methods

Abstract: The banking sector is an important part of the financial system. The effective and efficient function of the banking sector, in terms of the duties of distribution of resources and financial mediation, is rather important for the national economy. Therefore, it is of great importance to evaluate the financial performance of banks, which are at critical points in economies.

In this study, it was aimed to evaluate the financial performances of 22 banks, which operated in Borsa İstanbul (BIST) from 2009 to 2018, by using the Topsis and Vikor multi-criteria decision-making methods. In the study, 26 criteria were taken into consideration. The weights of the criteria that were used in the study were calculated by using the Entropy method. Then, performance analyses were conducted by using the Topsis and Vikor methods. The findings highlight that the same banks were in the first three places in the both methods. The ratio of "Liquid Assets / Short Term Liabilities" has been obtained as the criterion that gets the highest value. When analyzed on the basis of banks, it is observed that this ratio is low in banks that are in the lower ranks. It may be suggested that banks should carry out studies that will strengthen the bank structure related to the prominent maximum directional criteria and keep the minimum directional criteria at a low level.

Keywords: Entropy Method, VIKOR Method, TOPSIS Method, Financial Performance

Jel Codes: C02, C44, G21

¹Not: Bu çalışma, Doç. Dr. Emre YAKUT danışmanlığında, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsünde yürütülen doktora tez çalışmasından türetilmiştir.

²Dr., yilmazokkes27@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9638-942>

³Dr. Öğr. Üyesi, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, emreyakut@osmaniye.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-1978-0217>

EXTENDED SUMMARY

Background

It is important for banks to evaluate their financial performance, to continue their economic activities in rapidly changing environmental conditions with global uncertainties, in terms of economic growth and efficiency. Banks also need an effective performance analysis in order to be always prepared against economic uncertainties, troubles and crises or to display a more successful economic performance and to achieve sustainable growth.

In this study, financial performance analysis will be performed for banks traded in BIST using classic multi-criteria decision making methods with data obtained from the website of the Turkish Banks Association.

Purpose

In this study, it was aimed to evaluate the financial performances of 22 banks traded on Borsa Istanbul (BIST) between 2009-2018 with classical multi-criteria decision making methods. Furthermore, in the study, it was aimed to determine the method that stands out from the classical multi-criteria decision making methods. It is expected that the data obtained as a result of the analysis in the study will contribute to the financial performance of the Turkish banking sector.

Method

In the study, 10-year data of 22 banks traded on Borsa Istanbul (BIST) between 2009-2018 were used. By calculating the criteria weights with the entropy method, the performance analysis of the banks was made with the TOPSIS method and the VIKOR method, and the ranking results were evaluated. In this context, the criteria set was determined as a result of the literature review and 26 financial criteria were created. Accordingly, the financial performances of the banks were calculated and the ranking results of the methods used were compared.

Findings

Entropy method was used in calculating the criteria weights for evaluating the financial performance of banks. Among these criteria, the "Liquid Assets/Short Term Liabilities" ratio was calculated as the first criterion with the highest weight, while the "Received Loans/Total Assets" ratio ranked second. "Equity/(Loan + Market + Sum as a Basis for Operational Risk)" ratio ranked third. Similarly, it was revealed that the weights calculated for capital adequacy and liquidity ratios took values with higher weights compared to other financial ratios.

When the financial performances of banks were analyzed with the methods used, Adabank ranked first, Birleşik Fon Bankası second and CITIBANK ranked

third in both Topsis and VIKOR methods. While it was determined that these three banks performed better than other banks, Ziraat Bank took the fourth place in TOPSIS method and ARAPTÜRK bank took the fourth place in VIKOR method. On the other hand, it was revealed that DEUTSCHE Bank and ING Bank in TOPSIS method and Alternatifbank and Denizbank in VIKOR method took the last two rankings.

Conclusions

When an evaluation is made in terms of improving the financial performance of banks, it will be beneficial for banks with low "Liquid Assets / Short-Term Liabilities" and "Borrowed / Total Assets" ratios to keep these criteria at a minimum level in terms of financial indicators so that they do not have payment difficulties in case of a possible crisis. Similarly, it can be stated that having a good level of "Capital Adequacy" is important for banks. It is recommended that banks should carry out studies that will strengthen the bank structure related to the maximum directional criteria and keep the minimum directional criteria at a low level.

1. Giriş

Bankacılık sektörü ülkemizde finansal sistemin önemli bir parçası olarak yer alır. Bankacılık faaliyetlerinin etkin ve verimli bir şekilde yerine getirilmesi ekonomik istikrarın sağlanmasında önemli bir role sahiptir. Bankalar finansal sistemin sıkıntılarından, etkin olmayan para ve maliye politikalarından, uluslararası ilişkilerden, döviz kurlarındaki ani değişimlerden ve enflasyon rakamları gibi birçok değişkenden etkilenebilmektedir. Bankaların finansal sistemdeki pozisyonu nedeniyle bankacılık sektöründe meydana gelebilecek herhangi bir olumsuzluk tüm ülke ekonomisini etkileyebilmektedir (Yakut, 2019: 195).

Birbirleriyle komşu dahi olmayan ülkeler, küreselleşmeyle birlikte finansal sektörde sermaye hareketlerinin etkilerini daha çok hissetmektedirler. Finansal sektördeki rekabetin artmasıyla birlikte uluslararası ölçekteki finansal kuruluşlar, diğer ülkelerdeki büyük ölçekli kuruluşlarla stratejik ortaklıklara yönelirken, ulusal bazda ise bankalar kendi içinde birleşme ve devir gibi stratejilere yönelmiştir (Tezergil, 2016: 358). Bankacılık sektöründe süren rekabet ortamı, bankaların mevcut sermayelerini verimli kullanmalarını gerektirmektedir. Bankaların faaliyetini sürdürebilmesi, ülke ekonomisi açısından çok önemlidir.

Bankalar; ekonomik işlevleri, yapmış oldukları işlemlerin ve sunmuş oldukları hizmetlerin niteliği, karşılaştıkları risklerin çeşitliliği, faaliyetlerini yasalarla ya da idari kararlarla düzenlemesi, kamu otoritelerinin denetim ve gözetimi altında tutulmaları ve son olarak küreselleşmeden belki de en fazla etkilenen finans sektöründe faaliyette bulunuyor olmaları gibi nedenlerle diğer işletmelerden ayrılmaktadır. Bankalarda performans analizinde kullanılan

teknikler, farklı bir bakış açısını, değerlendirme ve yorumları gerektirmektedir (Gazel, 2019: 1). Hem finansal sistem hem de ekonomi üzerindeki etkisi dikkate alındığında bankaların seçimine ilişkin performanslarının belirlenmesi karar vericiler açısından önemlidir. Bankalar arasındaki rekabetçi durum ve yatırımcılar için hizmet kalitesinin iyileştirilmesi zorunluluğu performans değerlendirme çalışmalarını zorunlu hale getirmektedir. Bankaların performanslarının değerlendirilmesinde birçok yöntem kullanılmaktadır. Çok kriterli karar verme yöntemleri, tüm kriterleri kullanarak, mevcut alternatifler içerisinde karar problemine uygun bir modelle problem çözmeyi gerektirdiği için bankaların performanslarının değerlendirilmesini sağlamaktadır (Yakut, 2019: 196). Çok kriterli karar verme tekniklerini kullanmadaki temel neden çok sayıda değerlendirme faktörü olduğunda, değerlendirme ile birlikte karar mekanizmasının kontrolünü sağlamak ve karar sonucunu mümkün olduğunca hızlı bir şekilde neticelendirmektir (Akçakanat vd., 2017: 286).

Bu çalışma ile; Entropi yöntemiyle kriter ağırlıkları belirlenerek, Topsis ve Vikor yöntemleriyle Borsa İstanbul (BİST)'da işlemlerine devam eden 22 bankanın 2009-2018 yılları arası finansal performanslarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada 26 adet kriter ile uygulama yapılmıştır. 2009-2018 yılları arasında tüm verilerine ulaşamayan bankalar ve bu yıllar arasında süreklilik göstermeyen veriler kriter olarak uygulamada kullanılmamıştır. Bankaların finansal performansının aynı kriterler açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada kullanılan verilere BİST ve Türkiye Bankalar Birliği tarafından yayınlanan verilerden ulaşılmıştır.

Çalışma beş bölüm olarak hazırlanmıştır. Birinci bölümde giriş kısmı, ikinci bölümde ise literatür taraması anlatılmıştır. Üçüncü bölüm uygulamada kullanılan Entropi yöntemi, Topsis yöntemi ve Vikor yönteminden oluşmaktadır. Dördüncü bölümde ise kriterler ve veri seti tanıtılarak, uygulama sonuçlarına yer verilmiştir. Beşinci bölümde ise sonuçlar ile öneriler kısmı bulunmaktadır.

2. Literatür Taraması

Demireli'nin (2010) çalışmasında; Topsis yöntemiyle 2001-2007 yılları arası Türkiye'deki kamu bankalarının performansları incelenmiştir. Her bir kritere eşit düzeyde ağırlık verilmiştir. Sonuç olarak finansal krizlerin bankaların performansını etkilediği ve önemli görülebilecek bir iyileşme olmadığı ifade edilmiştir.

Dinçer ve Görener'in (2011) çalışmalarında, bankaların performans ölçümü yapılmıştır. Kriterlerinin ağırlıkları AHP ile hesaplanmıştır. Sermaye yeterliliği ve Likidite oranlarının öne çıktığı görülmüştür. Vikor ve Topsis yöntemlerinin her ikisinde de yabancı sermayeli bankaların diğer gruplara göre iyi performans gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Bağcı (2013), bu çalışmada; Türk bankacılık sektörünün kârlılık performanslarının 2003-2011 yılları arasının kıyaslanması amacıyla 4 katılım bankası ve 4 ticari bankanın kârlılık performansları incelenmiştir. Bu analizde Topsis yöntemi kullanılmıştır. Analiz sonucunda, katılım bankalarının iyi performans gösterdiği, ticari bankaların ise katılım bankalarına göre düşük performans gösterdiği belirtilmiştir.

Ömürbek, Karaatlı ve Yetim (2014), çalışmada AHP, Topsis ve Vikor yöntemlerini kullanmışlardır. Bu çalışmada ADİM üniversitelerinin performans değerlemesi yapılmıştır. Anadolu'da yer alan 14 üniversiteden, 1993 yılında kurulan 10 üniversite çalışmada değerlendirilmiştir. Çalışmada kullanılan 21 kriterin ağırlıkları AHP ile belirlenmiştir. Topsis ve Vikor yöntemleriyle uygulama yapılmıştır. Her iki yöntem sonucunda da Süleyman Demirel Üniversitesi birinci sırada yer almıştır.

Kandemir ve Karataş (2016), BİST'teki 12 bankanın 2004-2014 yılları arası performanslarını ÇKKV yöntemlerinden, GİA, Topsis ve Vikor yöntemleri ile incelemişlerdir. Sonuç olarak; GİA ve Topsis yöntemlerine göre, performans değeri en iyi olan bankanın Vakıfbank, performans değeri en düşük olan bankanın ise Şekerbank olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Vikor yöntemine göre ise performans değeri en iyi olan banka Denizbank, performans değeri en düşük olan banka Tekstil Bank olmuştur.

Özel (2016), bu çalışmada Topsis yöntemi ile 3'ü kamusal, 11'i özel ve 10'u yabancı sermayeli toplam 24 bankanın 2006-2014 yılları arası finansal performansları analiz edilmiştir. Analize göre birinci sırayı ADABANK'ın aldığı, son sırayı ise FİBABANK'ın aldığı görülmüştür. Bütün sonuçlara bakıldığında ise özel sermayeli bankaların daha yüksek performans değerlerine sahip oldukları görülmektedir. Çalışma kamu bankaları kendi arasında incelendiğinde Halkbank, Özel bankalar dikkate alındığında Adabank ve yabancı bankalara bakıldığında ise Deutsche Bank ve Citibank'ın öne çıktığı görülmektedir. Tüm sonuçlar dikkate alındığında ise en yüksek puanlara sahip bankaların Adabank ve Deutsche Bank olduğu görülmektedir. Genel olarak Adabank en başarılı olan banka iken Deutsche Bank'ın yıllara göre çok dalgalanma gösterdiği görülmektedir.

Tezergil (2016), 2009-2013 yılları arası 28 bankanın finansal performanslarını, Vikor yöntemiyle değerlendirmiştir. Çalışmada her bir kriter eşit ağırlıklı olarak düşünülmüştür. Vikor ile yapılan sıralamada 2013 yılında Citibank'ın birinci sırayı aldığı, 2011 ve 2012 yılında Ziraat Bankası'nın, 2009 ve 2010 yılında ise Akbank'ın en iyi performans gösterdiği sonuçları elde edilmiştir. Tezergil, elde edilen sonuçlarda tutarlılık olmasından dolayı Vikor yönteminin bankalar arasında performans sıralamalarında kullanılabilir bir yöntem olduğunu vurgulamıştır.

Akçakanat vd.(2017), bu çalışmada aktif büyüklüğü durumlarına bakılarak, bankaların performansları Entropi ve WASPAS yöntemleriyle değerlendirilmiştir. Kriter ağırlıkları Entropi yöntemi kullanılarak elde edilmiş, WASPAS yöntemiyle değerlendirme yapılarak bankaların sıralaması yapılmıştır. Sonuç olarak; büyük, orta ve küçük ölçekli bankalardan performansı en iyi olanlar sırasıyla Ziraat Bankası, Finans Bank ve Anadolu Bank olmuştur.

Özkan (2017), çalışmada 7 bankanın performanslarını ÇKKV yöntemlerinden Topsis yöntemiyle belirlemeye çalışmıştır. Seçilen finansal oranlar eşit olarak ağırlıklandırılmış ve ağırlıklar 0,1 olarak alınmıştır. Analiz sonucunda performanslar incelendiğinde herhangi bir bankanın bariz üstünlüğü görülmemiş ancak performans puanlarının ortalamasına göre bakıldığında Garanti Bankası birinci sırayı alırken Akbank son sırada yer almıştır.

Aldemir (2018), araştırmada ÇKKV yöntemlerinden Topsis ve Vikor yöntemi yardımıyla mevduat bankalarının son beş yıldaki finansal performansları değerlendirilmiş ve analiz edilmiştir. Türkiye’de 2012-2016 yılları arasında faaliyetine devam eden 21 mevduat bankasının performansı değerlendirilmiştir. Çalışma yıllara göre incelenmiştir ancak genel sıralamaya bakıldığında ilk sırada Citibank yer almıştır. Akbank ikinci, Ziraat Bankası üçüncü, Garanti Bankası dördüncü ve Halk Bankası beşinci sırada yer almıştır. Son beş sırada ise sırasıyla ING Bank, Alternatif Bank, HSBC Bank, Fibabanka ve Burgan Bank sıralanmıştır.

Yalçın ve Karaatlı (2018), çok kriterli karar verme yöntemleriyle 2002-2015 yılları arasında 25 mevduat bankasının performansını değerlendirmiştir. Çalışmada kriterlerin ağırlıkları AHP ile belirlenmiş, Topsis ve Electre yöntemleriyle banka seçimi ele alınmıştır. Çalışma sonucunda Ziraat Bankası’nın iki yöntemde de ilk sırada olduğu görülmüştür.

Akgül (2019)’ün çalışmasında; Entropi, SAW, MAUT ve ARAS yöntemlerinin kullanılmasıyla, 2010-2018 yılları arası banka performans değerlendirme yapmıştır. Entropi yöntemi sonuçlarıyla, “Likit Aktifler/Kısa Vadeli Yükümlülükler”, “Duran Varlıklar/Toplam Varlıklar” ve “Alınan Krediler/Toplam Varlıklar” öne çıkan kriterler olmuştur. Daha sonra SAW, MAUT ve ARAS yöntemleriyle analiz yapıldığında üç modelde de yıllara ilişkin performans sıralamasının aynı olduğu ifade edilmiştir. Sonuç olarak, bankaların 2010 yılı performanslarının en iyi olduğu, 2018 yılının ise en düşük olduğu belirlenmiştir.

Altemur, Çevik ve Karaca (2019), Borsa İstanbul’daki (BİST 30 endeksi) 6 banka 20 adet finansal oran kullanılarak TOPSIS yöntemiyle incelenmiştir. Analiz sonuçlarında göre ilk üç sırada “Akbank”, “Garanti Bankası” ve “İş Bankası” yer almıştır.

Özkan (2019), bu çalışmada, Topsis yöntemiyle Borsa İstanbul'daki 10 bankanın 2013-2017 dönemindeki performans değerlendirmesi 10 adet finansal oran kullanılarak yapılmıştır. Analiz sonucunda performans olarak, QNB Finansbank ve Halk Bankası'nın ilk iki sırayı aldığı görülmüştür.

Topak ve Çanakçıoğlu (2019), Türkiye'deki 11 bankanın 2017 yılındaki performansının değerlendirilmesinde Entropi ve COPRAS yöntemlerini kullanmışlardır. Entropi yöntemi kullanılarak kriter ağırlıkları belirlenmiştir. COPRAS yöntemiyle de bankaların performans sıralaması elde edilmiştir. Sonuç olarak performansı en yüksek bankalar Ziraat Bankası, İş Bankası ve Garanti Bankası olarak belirtilmiştir.

Yakut (2019); çalışmada Türkiye'de 2014-2018 yılları arasında bankacılık işlemlerinde süreklilik arz eden 21 mevduat bankasının performanslarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Sekiz kriter kullanılmış her bir kriter Entropi yöntemi ile ağırlıklandırılmış ve Topsis yöntemine göre bankalar sıralanmıştır. Topsis yöntemiyle sıralanan bankalar performanslarına göre yüksek, orta ve düşük olmak üzere gruplandırılmıştır. Bankalar içerisinde en iyi performans gösteren banka Ziraat Bankası olarak ifade edilmiştir.

3. Metodoloji

Çalışmada; Borsa İstanbul (BİST)'da işlemlerini sürdüren 22 bankanın 2009-2018 arası performansları 26 adet kriter ile değerlendirilmiştir. Analiz için Entropi yöntemi, Topsis yöntemi ve Vikor yöntemi kullanılmıştır.

3.1. Entropi Yöntemi

Entropi kavramını Rudolph Clausius, sistem içerisindeki belirsizlik ve düzensizlik ölçümü şeklinde tanımlanmıştır. Daha sonra Shannon'un çalışmalarıyla geliştirilmiştir (Akgül, 2019: 572). Entropi, termodinamiğin bir konusudur. Entropi yöntemiyle hazır verinin sağladığı faydalı bilginin miktarı ölçülmektedir (Yakut, 2019: 198). Çınar (2004)'a göre; Entropi yönteminde ana fikir, nitelik değere ilişkin bilginin veri kümelerindeki zıtlıklardan geldiği şeklindedir. Bu zıtlık ne kadar fazla olursa kriterlere ait nesnel ağırlık o kadar fazla olmaktadır (Ömürbek vd., 2016: 238).

Entropi yöntemi kriter ağırlıklarının hesaplanmasında kullanılmaktadır. Shannon ve Weaver (1948)'a göre; entropi bilgi içerisindeki belirsizliğin ölçümü şeklinde açıklanmıştır (Abdullah ve Otheman, 2013: 26).

Entropi yönteminin aşamaları adımlar halinde açıklanmıştır (Yakut, 2019: 199; Wang - Lee, 2009: 8982; Akgül, 2019: 572):

1. Adım: Karar matrisi oluşturulur.

$$E_{ij} = \begin{bmatrix} e_{11} & e_{12} & \dots & e_{1n} \\ e_{21} & e_{22} & \dots & e_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ e_{m1} & e_{m2} & \dots & e_{mn} \end{bmatrix}$$

$i = 1, 2, \dots, m$ (alternatifler) ve $j = 1, 2, \dots, n$ (kriterler)

2. Adım: Karar Matrisinin Normalize Edilmesi.

Karar matrisinin elemanları fayda ve maliyet durumlarına göre aşağıdaki eşitlikler yardımıyla standartlaştırılmaktadır.

$$a_{ij} = \frac{e_{ij}}{\max_{ij}} \quad i = 1, 2, \dots, m \text{ ve } j = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

$$a_{ij} = \frac{\min_{ij}}{e_{ij}} \quad i = 1, 2, \dots, m \text{ ve } j = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

Standartlaştırma işleminin ardından normalizasyon işlemi aşağıdaki eşitlikle yapılır.

$$P_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^m a_{ij}} \quad (3)$$

p_{ij} : Normalize edilmiş değerler

a_{ij} : Verilen fayda değerleri

3. Adım: Entropi değerleri hesaplanır.

Her bir kritere ilişkin entropi değeri aşağıda verilen eşitlikler yardımıyla bulunur.

$$e_j = -k \cdot \sum_{i=1}^m p_{ij} \cdot \ln(p_{ij}) \quad (4)$$

$$k = (\ln(m))^{-1} \quad (5)$$

k : Entropi değeri katsayısını

e_j : Entropi değerini

p_{ij} : Normalize değerleri ifade eder.

Kriterlerin Entropi (e_j) değeri "1" e yaklaştıkça ilgili kriterin karar problemi için önemi azalmaktadır.

4. Adım: Her bir kriter için sapma değerleri aşağıda verilen eşitlik yardımıyla elde edilir.

$$d_j = 1 - e_j \quad (6)$$

d_j değeri j kriterinin ayırım gücünü ifade eder. d_j değerinin yüksek olması j kriterinin karar verme problemi açısından ayırım gücünün artması, yani önem seviyesinin yükselmesi anlamına gelmektedir.

5. Adım: Her bir kriter için ağırlık değerleri hesaplanır.

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j} \quad (7)$$

$$\sum_{j=1}^n w_j = 1 ; \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (8)$$

3.2. Topsis Yöntemi

Yoon ve Hwang (1981) Topsis yöntemini; çözüm alternatifinin, pozitif ideal çözüme en yakın olan ve negatif ideal çözüme en uzak olan noktayı açıklayarak ifade etmişlerdir (Demireli, 2010: 104). Yani, yöntem ideal çözüme yakınlığa göre alternatiflerin sıralanması temeline dayanmaktadır. (Cheng ve Wang, 2001: 465). Yüksek olması istenilen özelliklerin maksimum, düşük olması istenilen özelliklerin minimum olduğu çözüm ideal çözüm olarak ifade edilebilir. İdeal çözümün uygulanmadığı ya da ideal çözüme ulaşamadığı durumda ideal çözüme en yakın değerin alınması gerekir. Pozitif-ideal çözüm, ideale en yakın çözümken, negatif-ideal çözüm ise ideale en uzak olan çözüm şeklinde ifade edilir (Özgül, 2011: 155).

Topsis, direkt veri üzerinden uygulanabilen bir yöntemdir. Aynı zamanda her bir kriterin artan veya azalan fayda eğilimi olduğunu kabul etmektedir. Bu yüzden, ideal çözüm ile negatif-ideal çözümü tanımlamak kolay olmaktadır. Pozitif ideal çözüm maliyet kriterini minimize ederken, fayda kriterini maksimize etmeye çalışan çözümü esas almaktadır. Negatif ideal çözümde ise fayda kriterini minimize ederken, maliyet kriterini maksimize etmeye çalışan çözüm olarak ifade edilir (Dağdeviren, vd., 2009: 8145).

Aşağıda TOPSIS yönteminin işlem adımları açıklanmıştır (Özdemir, 2015: 135-139; Opricovic ve Tzeng, 2004: 448; Yılmaz, 2012: 37-40):

1. Adım: Karar Matrisi Oluşturulur: Karar matrisi satırları alternatiflerden ve sütunları karar vermede kullanılan kriterlerden oluşan matristir. Karar matrisi (A) $m \times n$ tipindedir.

2. Adım: Standart Karar Matrisi Oluşturulur (Normalizasyon): Normalizasyon işlemi, karar matrisi kullanılarak formül (9) yardımıyla elde edilir.

$$y_{ij} = \frac{\frac{1}{a_{ij}}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m \frac{1}{a_{kj}^2}}} \quad (9)$$

3. Adım: Ağırlıklandırılmış Standart Matris Oluşturulur: Normalize edilmiş matrisin her bir sütun elemanları ile ilgili kriter ağırlığı (w_i) çarpılarak ağırlıklı standart matris (V) elde edilir.

4. Adım: İdeal (A^*) Çözüm ve Negatif İdeal (A^-) Çözüm Hesaplanır: İdeal çözüm seti oluşturulurken, amaç maksimizasyon ise ağırlıklandırılmış matris elemanlarının sütun değerlerinden en büyükleri (değerlendirme kriteri minimize etmek için en küçükleri) seçilmektedir. İdeal çözüm seti formül (10)'da verilen eşitlik ile elde edilir.

$$A^* = \left\{ (\max_i v_{ij} \mid j \in J), (\min_i v_{ij} \mid j \in J') \mid i=1,2,3,\dots,m \right\} = \{v_1^*, v_2^*, \dots, v_n^*\} \quad (10)$$

Negatif ideal çözüm setinin bulunuşunda ise, ağırlıklandırılmış matris elemanlarının sütun değerlerinden en küçükleri (değerlendirme kriteri maksimize etmek için en büyükleri) seçilerek oluşturulmaktadır. Negatif ideal çözüm setinin bulunuşu formül (11)'de gösterilmiştir.

$$A^- = \left\{ (\min_i v_{ij} \mid j \in J), (\max_i v_{ij} \mid j \in J') \mid i=1,2,3,\dots,m \right\} = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\} \quad (11)$$

(10) ve (11) formüllerinde J maksimizasyonu, J' ise minimizasyonu ifade eder. A* alternatifi ençok tercih edilen alternatifi veya ideal çözümü, A- alternatifi enaz tercih edilen alternatifi veya negatif ideal çözümü içermektedir.

5. Adım: Ayırım Ölçüleri Hesaplanır: İdeal çözüm ve negatif ideal çözüm setinden sapma değerlerinin hesaplanması amacıyla Euclidian Uzaklık yaklaşımı kullanılır. Bulunan değerler ideal ayırım (S_i^{*}) ve negatif ideal ayırım (S_i⁻) ölçüleri olarak tanımlanır. İdeal Uzaklık (S_i^{*}) ve Negatif ideal uzaklık (S_i⁻) ölçülerinin hesaplanması da aşağıdaki şekilde yapılır.

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2} \quad (12), \quad S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (13)$$

S_i^{*} : Alternatiflerin ideal çözümden Öklid anlayışına göre uzaklığını ifade eder.

S_i⁻ : Alternatiflerin negatif ideal çözümden Öklid anlayışına göre uzaklığını ifade eder.

6. Adım: İdeal Çözüm Elde Edilir: İdeal çözüm değeri formül (14) kullanılarak elde edilir.

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^*} \quad (14)$$

C_i^{*}, 0 ≤ C_i^{*} ≤ 1 aralığında değer almaktadır. Elde edilen çözüm değerleri sıralanarak ideal çözüm değeri elde edilir.

3.3. Vikor Yöntemi

VIKOR yöntemi birbiriyle çelişen kriterler bulunduğunda, karar vericilerin nihai bir çözüme ulaşmasını sağlamak için, alternatifleri sıralayan ve alternatiflerden uzlaşık çözüm bulmayı sağlayan çok kriterli karar verme yöntemidir. Uzlaşık çözüm değeri, çoğunluk için en yüksek grup fayda değerini ifade ederken ve karşıt görüştekilerin en az pişmanlığını sağlar. Vikor yöntemi ilk olarak Opricovic tarafından ortaya konulmuştur ve çok kriterli optimizasyon ve uzlaşık çözüm şeklinde açıklanır (Dinçer ve Görener, 2011: 248; Yang vd., 2009: 269; Opricovic ve Tzeng, 2007: 515). Uzlaşık çözüm değeri ideal çözüme en yakın olan uygun çözüm şeklinde ifade edilir (Opricovic ve Tzeng, 2007: 515). Uzlaşık çözümü elde etmek amacıyla ideal çözüme yakınlık derecesi belirlenir

ve karar verici çoğunluğunun sağlanması için en yüksek grup faydası ve minimum karar verici pişmanlığı sağlanır (Chen & Wang, 2009: 235).

VIKOR yönteminin çözüm adımları aşağıda anlatılmıştır (Yılmaz, 2012: 33-35; Dinçer ve Görener, 2011: 249):

1.Adım: Karar matrisi, (f_j^*) ve (f_j^-) kriter değerleri belirlenir: Karar probleminin belirlenerek karar matrisine dönüştürüldüğü adımdır.

Karar matrisi belirlendikten sonra değerlendirme kriterleri için en iyi (f_j^*) ve en kötü (f_j^-) değerleri belirlenmektedir.

j kriteri değerlendirmede “fayda” kriteri olarak alınmış ise, $j=1,2,\dots,n$ için; (f_j^*) ve (f_j^-) değerleri,

$$f_j^* = \max_i x_{ij} \quad \text{ve} \quad f_j^- = \min_i x_{ij} \quad (15)$$

Eğer j kriteri bir maliyet kriteri ise (f_j^*) ve (f_j^-) değerleri,

$$f_j^* = \min_i x_{ij} \quad \text{ve} \quad f_j^- = \max_i x_{ij} \quad (16)$$

eşitlikleriyle hesaplanmaktadır.

2.Adım: Normalizasyon İşlemi Yapılır: Karar matrisini oluşturan değerleri karşılaştırabilmek için lineer normalizasyon işlemi yapılır. Karar matrisi, normalizasyon işleminden sonra $m \times n$ boyutlu R matrisine dönüşür. R matrisinin elemanları,

$$r_{ij} = \frac{f_j^* - x_{ij}}{f_j^* - f_j^-} \quad (17)$$

formülü kullanılarak bulunur.

3.Adım: Normalize Karar Matrisi Ağırlıklandırılır: Normalize matris elemanlarıyla kriter ağırlıklarının (w_j) çarpılmasıyla V ağırlıklı matrisine ulaşılır. v_{ij} ağırlıklandırılmış normalize karar matrisinin elemanlarını göstermek üzere, v_{ij} ,

$$v_{ij} = r_{ij} \cdot w_j \quad (18)$$

eşitliği yardımıyla hesaplanır.

4.Adım: S_i , R_i ve Q_i Değerlerinin Hesaplanması: Burada w_i , kriter ağırlıklarını göstermektedir. S_i ortalama grup değerini, R_i ise en kötü grup değerini göstermektedir. S_i ve R_i ;

$$S_i = \sum_{j=1}^n \frac{w_j(f_j^* - x_{ij})}{(f_j^* - f_j^-)} \quad (19)$$

$$R_j = \max \left[\frac{w_j(f_j^* - x_{ij})}{(f_j^* - f_j^-)} \right] \quad (20)$$

formülleriyle hesaplanır.

Her bir değerlendirme birimi için maksimum grup faydasını ifade eden Q_i değerleri hesaplanır.

$$Q_i = \left[\frac{q(S_i - S^*)}{(S^- - S^*)} \right] + \left[\frac{(1-q)(R_i - R^*)}{(R^- - R^*)} \right] \quad (21)$$

formülündeki S^* minimum S_i değerini, S^- maksimum S_i değerini, R^* değeri minimum R_i değerini ve R^- maksimum R_i değerini ifade eder. q değeri maksimum grup faydası, $(1-q)$ değeri ise karşı görüştekilerin minimum pişmanlığı anlamındadır. Maksimum grup faydası için $q > 0,5$ çoğunluğu, $q=0,5$ uyuşmayı ve $q < 0,5$ reddetmeyi ifade eder. Daha sonra hesaplanan S_i , R_i ve Q_i değerleri küçükten büyüğe doğru sıralanmaktadır.

5. Adım: Ulaşılan sonucun geçerli olup olmadığının belirlenmesi amacıyla Q_i değeri için aşağıda verilen iki koşul denetlenir.

1. Koşul: Kabul edilebilirliğe ilişkin avantajlık koşulu: En iyi iki alternatif arasında belirgin bir fark olduğunu ifade eder

$$Q(A_2) - Q(A_1) \geq DQ \quad (22)$$

Chen ve Wang'a göre; burada A_1 en iyi Q değerine sahip olan alternatifi, A_2 ise ikinci sıradaki alternatifi ifade etmektedir. Buradan,

$$DQ = \frac{1}{m-1} \quad (23)$$

şeklinde hesaplanır. m , değerlendirme birimi sayısını göstermektedir.

2. Koşul: Kabul edilebilirliğe ilişkin istikrarlık koşulu:

Q değeri en iyi olan A_1 alternatifinin S ve R değerlerinden en az birindeki sıralamada en iyi değeri elde etmesi gerekir.

Opricovic ve Tzeng'e göre; Bu koşullardan biri sağlanamadığında uzlaşık çözüm aşağıdaki şekilde ifade edilir:

- 2. Koşul sağlanamadığında A_1 ve A_2 alternatiflerinin her ikisinde,
- 1. Koşul sağlanamadığında A_1, A_2, \dots, A_M alternatiflerinin tümü uzlaşık en iyi ortak çözüm kümesinde yer almaktadır. $Q(A_M) - Q(A_1) < D(Q)$ eşitsizliğinin dikkate alınmasıyla belirlenir (Dinçer ve Görener, 2011: 249).

Sıralama mantığı açısından her iki grupta bulunan karar noktalarının sıralama sonuçları da istikrarlı karar noktalarını ifade etmektedir.

4. Uygulama

4.1. Veri Seti ve Kullanılan Kriterler

Çalışmanın uygulama kısmında, Borsa İstanbul (BİST)'da işlemlerini sürdüren 22 bankanın 2009-2018 arası 10 yıllık performansı belirlenmiş olan 26 adet kriter ile incelenmiştir. Tablo-2'de kullanılan kriterler verilmiştir. Analizde

kullanılan bankaların listesi Tablo-1’de verilmiştir. Çalışmada Türkiye Bankalar Birliğinin veri tabanından elde edilen veriler kullanılmıştır.

Tablo 1. Analize Konu Olan Bankaların Listesi

Banka İsimleri	
Kamu Sermayeli Bankalar	KODLAR
T.C. Ziraat Bankası A.Ş.	B22
T.C. Halk Bankası A.Ş.	B11
T.C. Vakıflar Bankası T.A.O.	B20
Özel Sermayeli Bankalar	
Adabank A.Ş.	B1
Akbank T.A.Ş.	B2
Anadolubank A.Ş.	B4
Şekerbank T.A.Ş.	B16
Turkish Bank A.Ş.	B17
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	B19
Türkiye İş Bankası A.Ş.	B14
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	B21
TMSF’ye Devredilen Bankalar	
Birleşik Fon Bankası A.Ş.	B6
Yabancı Sermayeli Bankalar	
Alternatifbank A.Ş.	B3
Arap Türk Bankası A.Ş.	B5
Citibank A.Ş.	B7
Denizbank A.Ş.	B8
Deutsche Bank A.Ş.	B9
HSBC Bank A.Ş.	B12
ING Bank A.Ş.	B13
QNB Finansbank A.Ş.	B15
Turkland Bank A.Ş.	B18
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	B10

Kaynak: www.tbb.org.tr/tr/bankacilik/banka-ve-sektor-bilgileri/istatistiki-raporlar/59 13/10/2019,
www.borsaistanbul.com/borsa_uyeleri/uye-bilgileri?g=3 13/10/2019

Tablo 2. Analizde Kullanılan Finansal Oranlar, Finansal Oranların Performansa Etki Yönleri ve Kriter Kısaltmaları (Kodları)

Kodu	Kriterler (Finansal Oranlar)	Etki
Sermaye Yeterliliği Oranları		
S1	Özkaynaklar / (Kredi+Piyasa+Operasyonel Riske Esas Tutar)'nın oranı	max
S2	Özkaynaklar / Toplam Aktiflerin oranı	max
S3	(Özkaynaklar - Duran Aktifler) / Toplam Aktiflerin oranı	max
S4	Net Bilanço Pozisyonu / Özkaynakların oranı	min
S5	(Net Bilanço Pozisyonu + Net Nazım Hesap Pozisyonu) / Özkaynakların oranı	min
Bilanço Yapısı Oranları		
BY1	TP Aktifler / Toplam Aktiflerin oranı	max
BY2	TP Pasifler / Toplam Pasiflerin oranı	max
BY3	TP Mevduat / Toplam Mevduatın oranı	max
BY4	Toplam Mevduat / Toplam Aktiflerin oranı	max
BY5	Alınan Krediler / Toplam Aktiflerin oranı	min
Aktif Kalitesi Oranları		
A1	Finansal Varlıklar (net) / Toplam Aktiflerin oranı	min
A2	Toplam Krediler ve Alacaklar / Toplam Aktiflerin oranı	max
A3	Toplam Krediler ve Alacaklar / Toplam Mevduatın oranı	max
A4	Duran Aktifler / Toplam Aktiflerin oranı	min
Likidite Oranları		
L1	Likit Aktifler / Toplam Aktiflerin oranı	max
L2	Likit Aktifler / Kısa Vadeli Yükümlülüklerin oranı	max
L3	TP Likit Aktifler / Toplam Aktifler oranı	max
Karlılık Oranları		
K1	Net Dönem Karı (Zararı) / Toplam Aktiflerin oranı	max
K2	Net Dönem Karı (Zararı) / Özkaynakların oranı	max
K3	Sürdürülen Faaliyetler Vergi Öncesi Kar (Zarar) / Toplam Aktiflerin oranı	max
Gelir-Gider Yapısı Oranları		
G1	Özel Karşılıklar Sonrası Net Faiz Geliri / Toplam Aktiflerin oranı	max
G2	Özel Karşılıklar Sonrası Net Faiz Geliri/Toplam Faaliyet Geliri(Gideri)in oranı	max
G3	Faiz Dışı Gelirler (net) / Toplam Aktiflerin oranı	max
G4	Diğer Faaliyet Giderleri / Toplam Aktiflerin oranı	min
G5	Personel Giderleri / Diğer Faaliyet Giderlerin oranı	min
G6	Faiz Dışı Gelirler (net) / Diğer Faaliyet Giderlerin oranı	max

Kaynak: (Demireli, 2010; Dinçer ve Görener, 2011; Çalışkan ve Eren, 2016; Tezergil, 2016; Yamaltdinova, 2017; Yakut ve Kuru, 2019).

3.2. Entropi ile Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi

Karar matrisi oluşturulurken verilerin geometrik ortalaması alınarak, on yıllık veriler her kriter açısından tek değere dönüştürülmüştür. Çünkü geometrik ortalama; uç değerlerden aritmetik ortalama kadar etkilenmemektedir. Verilerdeki anlık ve normal olmayan artışlara karşı aritmetik ortalama kadar duyarlı değildir. Ayrıca literatürde genellikle geometrik ortalama kullanılmıştır. Geometrik ortalamaya uygun olmayan verilerin olduğu kriterlerde tüm alternatiflerin ilgili kriter değerlerine aynı değer eklenerek geometrik ortalamaya uygun hale getirilmiştir. Fayda ve maliyet kriterlerinin hesaplanabilmesi için karar matrisinin fayda ve maliyet kriterleri dikkate alınarak normalizasyon işlemi

(1), (2) ve (3) eşitlikleri kullanılarak elde edilmiştir. Normalize edilmiş karar matrisi (P_{ij} Matrisi), ilgili alternatiflerin kriter değerlerinin ilgili kriter değerinin toplamına bölünmesiyle oluşturulmuştur. Ardından entropi değerleri hesaplanmıştır. Öncelikle $P_{ij} \cdot \ln(P_{ij})$ değeri hesaplanmıştır. Bu aşamada her bir kriterin (P_{ij}) logaritması ($\ln(P_{ij})$) hesaplanmış, hesaplanan logaritma değerleriyle kriter değerleri çarpılarak $P_{ij} \cdot \ln(P_{ij})$ değerleri elde edilmiştir. Entropi değerinin hesaplanmasında; k entropi katsayısı, banka sayısı 22 olduğundan $m=22$ için,

$\ln(22)= 3,091042453$ ve $k = (\ln(m))^{-1} = 0,323515453$ elde edilmiş ve (4) formülü yardımıyla entropi değerleri hesaplanmıştır. Daha sonra tüm kriterler için eşitlik (6) yardımıyla D_j değerleri hesaplanmıştır. D_j değerleri, $D_j = 1 - e_j$ eşitliği ile hesaplanır. Kriter ağırlıkları hesaplanırken ise eşitlik (7) yardımıyla ilgili kriterin D_j değeri toplam D_j değerine bölünür. Tablo-3'te karar matrisinin oluşturulması için belirlenen değerler, Tablo-4'te kriter ağırlıkları gösterilmiştir.

Tablo 3. Entropi Yöntemi Karar Matrisi Verileri

BANKA	S1	S2	S3	S4	S5	BY1
B1	187,742124	86,817973	81,642168	204,253593	18,249851	99,582115
B2	17,104445	12,956289	11,335312	163,185332	18,976936	60,442326
B3	15,35532	8,049686	4,970656	155,424828	20,404995	62,373898
B4	16,535329	14,43236	10,360576	185,288351	12,435707	72,433116
B5	20,386297	16,155339	13,046458	194,200359	18,031182	27,339035
B6	58,195458	42,268978	38,730888	208,410023	21,271443	73,711304
B7	19,944667	15,550927	15,035873	141,807112	14,896583	79,567781
B8	16,369909	10,357998	4,722534	105,649528	19,351532	69,439015
B9	31,00857	18,975998	17,430704	91,184272	25,055803	71,44326
B10	17,255318	12,479941	9,420776	185,32019	19,215872	60,618114
B11	14,446484	9,626137	6,760441	191,866817	16,245214	67,59301
B12	16,987939	10,750442	8,487774	76,477268	16,21056	67,242832
B13	15,860383	10,963958	8,784216	88,714675	18,18083	73,835989
B14	16,013584	11,923135	6,403684	174,479201	13,265955	63,592509
B15	16,452745	11,329289	8,137461	78,491345	7,392703	76,099574
B16	14,313824	10,698559	4,551846	133,930467	17,608772	78,639239
B17	21,615381	14,701794	10,406428	180,562519	16,738069	57,568711
B18	15,799592	13,907463	11,033887	204,461884	18,209364	76,321588
B19	15,063637	10,167426	7,914601	130,106067	18,485236	73,498493
B20	14,77431	9,816197	7,22343	203,301298	22,82084	65,921123
B21	15,408978	11,335069	6,628205	163,843651	18,317398	60,567185
B22	16,582306	9,831701	7,704307	195,328439	18,348437	73,121471

Tablo 3 Devamı: Entropi Yöntemi Karar Matrisi Verileri

BANKA	BY2	BY3	BY4	BY5	A1	A2
B1	99,797103	53,610561	5,702155	1	2,894094	1
B2	53,822012	54,51405	57,681712	11,137949	30,838463	56,183783
B3	50,322478	59,064918	55,199173	17,174932	16,119525	69,529046
B4	64,05346	63,438121	67,645096	5,408084	14,00561	67,800142
B5	23,34005	3,960643	56,246401	7,878735	19,222391	35,547341
B6	74,948471	43,194207	3,562353	1	40,401187	5,531403
B7	65,19818	59,799022	71,235539	5,260247	18,273675	40,543062
B8	56,401217	60,496868	58,933269	14,959851	16,364818	64,343885
B9	59,478937	57,43066	28,119511	37,710173	29,932305	27,110946
B10	56,060533	52,907856	56,75539	14,066519	23,671833	59,746704
B11	66,14674	64,65085	69,060961	7,383261	22,432318	64,018505
B12	50,874017	47,10292	60,137227	15,807896	13,663806	58,616937
B13	57,341382	71,399362	53,543775	26,344631	13,241597	72,662171
B14	58,243494	54,891286	59,206703	9,395665	23,410894	60,24119
B15	59,74216	62,989776	58,803914	8,576623	21,150477	65,274563
B16	67,409441	64,642	67,007017	7,108162	17,662935	66,696088
B17	51,346036	40,172363	64,899333	11,166613	7,733117	49,884648
B18	67,381315	60,648868	73,229735	4,668228	17,608875	64,275537
B19	62,394419	64,718583	63,342316	15,344404	13,386848	69,327408
B20	64,221385	69,997879	61,234201	10,259345	19,158874	65,395644
B21	53,175708	54,157105	58,910485	11,689575	18,661298	64,850938
B22	72,014272	70,129791	67,877193	3,685946	31,752538	52,388478

Tablo 3 Devamı: Entropi Yöntemi Karar Matrisi Verileri

BANKA	A3	A4	L1	L2	L3	K1
B1	1	5,07534	94,389265	1308,620577	93,970054	8,617214
B2	96,665234	1,501758	32,529297	60,745319	13,895673	8,877125
B3	125,148763	3,033862	18,131553	36,823106	6,989928	7,744897
B4	99,751933	3,757264	21,261469	42,944316	6,060116	8,83534
B5	62,528435	3,053299	49,487337	105,632815	3,156719	8,827258
B6	64,381154	3,509621	42,920284	861,093876	28,741687	9,93846
B7	56,498937	0,439479	55,326471	77,210911	46,218143	8,809797
B8	108,485292	5,094599	25,156338	46,343042	11,379217	8,539218
B9	92,771466	0,916311	58,307014	108,178083	44,882905	9,448342
B10	104,507443	3,008798	28,267148	51,638926	11,848784	8,922123
B11	92,254624	2,857285	18,836799	32,012589	7,077583	8,768874
B12	96,815652	2,151162	37,92793381	67,267209	18,948607	7,262926
B13	134,840492	2,132041	23,279903	43,311803	12,031897	7,901649
B14	101,060736	5,505385	26,082143	46,568876	11,834764	8,679429
B15	110,306528	3,105223	24,069901	46,190407	10,669923	8,533479
B16	99,045483	5,550946	19,661213	33,985784	10,68124	7,950417
B17	76,246565	4,248451	38,577244	68,437866	13,597131	7,243164
B18	87,408536	2,559189	28,732028	50,553104	14,753724	5,805527
B19	108,86905	2,160079	25,444833	41,790155	11,865255	8,110476
B20	106,168176	2,572736	24,358969	44,795054	10,048877	8,380505
B21	109,386979	4,600354	21,116681	39,083378	9,678979	8,554489
B22	76,726748	2,045748	28,796331	43,782269	14,842027	8,86844

Tablo 3 Devamı: Entropi Yöntemi Karar Matrisi Verileri

BANKA	K2	K3	G1	G2
B1	53,103424	9,849917	13,855865	184,418384
B2	65,474262	10,306907	6,815914	148,06458
B3	60,055473	8,878533	6,375227	137,722518
B4	63,370863	10,251172	7,799449	152,384174
B5	62,288569	10,171226	6,967456	156,786442
B6	58,396124	11,456994	7,8846	148,62221
B7	63,094757	10,237376	9,460247	166,814671
B8	65,415457	9,705613	7,345137	148,057608
B9	63,262702	11,143013	9,883372	179,152364
B10	66,445348	10,389833	7,143423	149,092958
B11	68,759233	10,16708	6,957131	155,151916
B12	51,725218	8,488653	7,397657	145,445846
B13	59,120064	9,137765	8,237847	165,946187
B14	65,100075	9,986836	6,813281	148,475411
B15	64,412042	9,80297	7,900316	154,917863
B16	59,261482	9,145769	7,41844	144,621581
B17	52,69956	8,259517	6,934076	169,930221
B18	33,896438	6,411578	4,758044	85,600001
B19	62,051391	9,311903	7,433079	155,073913
B20	64,916185	9,666658	6,599999	145,703188
B21	64,501012	9,803146	6,506775	140,030117
B22	70,1109601	10,285412	7,468749	168,647909

Tablo 3 Devamı: Entropi Yöntemi Karar Matrisi Verileri

BANKA	G3	G4	G5	G6
B1	5,907324	8,363202	42,865685	171,108865
B2	6,554352	1,733038	40,699518	249,064298
B3	6,343293	2,261244	54,283171	223,074889
B4	6,57369	2,695212	71,048096	224,709387
B5	6,487029	1,664558	76,164893	252,168036
B6	8,263068	2,204518	59,907382	275,076364
B7	6,489888	4,404811	36,592898	191,595729
B8	6,403389	2,807235	48,819205	210,589485
B9	4,405858	3,678982	31,550686	104,450178
B10	6,694891	2,097081	41,954992	240,725883
B11	6,280961	1,700599	46,155573	234,5383
B12	6,795955	4,178881	46,024419	201,181836
B13	5,640879	3,342026	44,085811	183,062546
B14	6,654321	2,121009	49,006572	234,456126
B15	6,261867	2,914111	43,834564	201,602223
B16	6,812865	3,660715	43,60158	208,316551
B17	5,691285	3,034015	54,5257888	182,777518
B18	6,578357	3,671895	50,613696	200,918156
B19	6,391476	3,106302	46,757857	204,05442
B20	6,427638	1,904357	41,951713	235,648118
B21	6,86275	2,19033	43,478318	242,528541
B22	5,748164	1,516787	47,632085	206,893223

Tablo 4. Entropi (E_j) Değerleri, (D_j) Değerleri ve Kriter Ağırlıkları (W_j)

KRİTERLER	E_j	D_j	W_j
S1	0,856607068	0,143392932	0,102367035
S2	0,908570908	0,091429092	0,065270477
S3	0,868074598	0,131925402	0,09418046
S4	0,980141745	0,019858255	0,014176645
S5	0,987160456	0,012839544	0,009166045
BY1	0,993913696	0,006086304	0,004344962
BY2	0,991900631	0,008099369	0,005782073
BY3	0,98553177	0,01446823	0,010328751
BY4	0,973627487	0,026372513	0,01882712
BY5	0,817305324	0,182694676	0,130424227
A1	0,917158442	0,082841558	0,059139907
A2	0,968359843	0,031640157	0,022587648
A3	0,978997988	0,021002012	0,014993164
A4	0,906258992	0,093741008	0,066920935
L1	0,964738255	0,035261745	0,02517307
L2	0,66731012	0,33268988	0,23750457
L3	0,882307815	0,117692185	0,084019483
K1	0,998315841	0,001684159	0,001202307
K2	0,997233124	0,002766876	0,00197525
K3	0,998065624	0,001934376	0,001380935
G1	0,992886941	0,007113059	0,005077954
G2	0,997296626	0,002703374	0,001929916
G3	0,998151003	0,001848997	0,001319984
G4	0,979508853	0,020491147	0,014628461
G5	0,994473388	0,005526612	0,003945403
G6	0,995330922	0,004669078	0,003333216
TOPLAM		1,40077254	

4.3. Topsis Yöntemi Uygulaması

Karar matrisi verileri, Entropi hesaplamasında tablo-3'te verilmiştir. Normalizasyon işlemi için karar matrisinde verilen her bir verinin kareleri alınır. Her bir kriterin oluşan kare değerleri toplanarak karekökü hesaplanır. Karar matrisinin (tablo-3) her bir elemanının hesaplanan karekök değerine bölünmesi ile karar matrisi normalize edilmiştir. Ağırlıklandırılmış normalize matrisin elde edilmesinde, Entropi yöntemiyle hesaplanmış olan kriter ağırlıkları normalize matrisin ilgili kriter değerleri ile çarpılmıştır. Pozitif (S_i^*) ve negatif (S_i^-) ideal çözümlerin elde edilmesi işlemi, formül (12) ve (13) kullanılarak ayrı ayrı yapılmıştır.

Pozitif (S_i^*) ve negatif (S_i^-) ideal çözümlerin elde edilmesinden sonra,

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^* + S_i^-}$$

formülü kullanılarak ideal çözüm değeri hesaplanmıştır.

Tablo 5. TOPSIS Yöntemine ait Pozitif İdeal (S_i^*) Çözüm, Negatif İdeal (S_i^-) Çözüm, İdeal Çözüm Değerleri ve Banka Sıralamaları

SIRALAMA	BANKA	S_i^*	S_i^-	İDEAL ÇÖZÜM
1	ADABANK	0,025513756	0,245940229	0,906010752
12	AKBANK	0,226834354	0,059131545	0,206778309
20	ALTERNATİFBANK	0,23471939	0,047135924	0,16723447
6	ANADOLUBANK	0,22968139	0,069068965	0,231192912
7	ARAPTÜRK BANK	0,220993893	0,065632084	0,228981632
2	BİRLEŞİK FON B.	0,115467923	0,152476642	0,569060402
3	CITIBANK	0,217605494	0,078027382	0,263933372
19	DENİZBANK	0,232439642	0,050342537	0,178025848
21	DEUTSCHE BANK	0,223563548	0,041965971	0,158046348
17	GARANTİ	0,229390589	0,052351983	0,185814955
8	HALKBANK	0,232963695	0,064695106	0,217346524
16	HSBC BANK	0,22691343	0,052391801	0,187579017
22	ING BANK	0,234689845	0,035105358	0,130118541
14	İŞ BANKASI	0,23098766	0,05989471	0,205906979
10	QNB FİNANS B.	0,229836996	0,062491912	0,213772605
9	ŞEKERBANK	0,233288687	0,064718142	0,217169996
11	TURKISH BANK	0,22511779	0,059991004	0,210414428
5	TURKLAND BANK	0,227098104	0,071183956	0,238646454
18	TÜRK EKONOMİ B.	0,231588111	0,052225018	0,184011987
13	VAKIFBANK	0,230939841	0,059956862	0,206110489
15	YAPI KREDİ B.	0,232313263	0,056058914	0,19439779
4	ZİRAAT BANKASI	0,229515528	0,072187201	0,239265987

İdeal çözüm değerlerine bakıldığında en yüksek performans değerini Adabank'ın aldığı sonucuna ulaşılmıştır. İkinci, üçüncü ve dördüncü sıralarda ise Birleşik Fon Bankası, Citibank ve Ziraat Bankası sıralanmıştır.

4.4. Vikor Yöntemi Uygulaması

Karar matrisini oluşturan değerler Entropi yönteminde verilmiştir. Burada her kriterin en iyi f_j^* ve en kötü f_j^- değerleri karar matrisi kullanılarak hesaplanmıştır. Burada f_j^* değerleri belirlenirken maksimum (fayda) kriterler için ilgili sütunun en yüksek değeri alınırken, minimum (maliyet) kriterler için ilgili sütunun en küçük değeri alınmıştır. Yine f_j^- değerleri belirlenirken maksimum (fayda) kriterler için ilgili sütunun en küçük değeri alınırken, minimum (maliyet) kriterler için ilgili sütunun en büyük değeri alınmıştır. Karar matrisinin normalize edilmesinde, $\frac{f_j^* - x_{ij}}{f_j^* - f_j^-}$ formülünden yararlanılmıştır. Karar matrisinin normalize edilmesinden sonra Entropi yöntemiyle hesaplanmış olan kriter ağırlıkları kullanılarak, ilgili kriter değerleri ile ilgili kriter ağırlığı çarpılmış ve ağırlıklandırılmış normalize matris oluşturulmuştur.

Daha sonra S_i değeri, ağırlıklandırılmış normalize matrisin her bir satır elemanları toplanarak elde edilmiştir. R_i , Q_i , S^* , S^- , R^* ve R^- değerleri (19), (20) ve (21) eşitlikleri kullanılarak hesaplanmıştır. R_i değerleri ağırlıklandırılmış matrisin her satırının maksimum elemanı alınarak elde edilmiştir. S^* , S_i

değerlerinin minimum değerinden oluşurken, S^- değeri ise S_i değerlerinin maksimum değerinden oluşur. R^* , R_i değerlerinin minimum değerinden oluşurken, R^- değeri ise R_i değerlerinin maksimum değerinden oluşmaktadır.

Q_i değerleri formül (21) kullanılarak hesaplanmıştır. Burada Q_i değerleri, $q = 0,5$ parametresine göre konsensus (uzlaşma) değeri için hesaplanmıştır.

Her bir alternatif için Q_i değerleri hesaplanmış ve ardından bu değerlere göre tüm alternatiflerin sıralaması yapılmıştır. Yapılmış olan bu sıralamanın doğruluğunu sınamak amacıyla minimum Q_i değerine sahip alternatifin '1.Koşul' ve '2.koşul'u sağlayıp sağlamadığına bakılır. Öncelikle eşitlik (23) yardımıyla DQ değeri hesaplanır.

$$DQ = \frac{1}{22 - 1} = 0,047619048$$

1.Koşul: Q_i değerlerinin küçükten büyüğe sıralandığında ilk sıradaki A^1 alternatifi ile ikinci sıradaki A^2 alternatifi arasında,

$$Q(A^2) - Q(A^1) \geq DQ, \quad 0,356278931 - 0 \geq 0,047619048$$

olduğundan koşul-1 sağlanmaktadır.

2.Koşul: Q_i değerleri incelendiğinde ilk sıradaki alternatif S_i ve R_i değerlerinde de minimum değeri aldığından en iyi seçenek olmaktadır.

Q_i değerleri için '1.Koşul' ve '2.Koşul'un sağlandığı görülmektedir. Q_i değerlerine göre yapılan sıralama uzlaşık çözüm olarak önerilebilir. Uzlaşık çözüme göre en iyi alternatifin ADABANK olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 6. VIKOR Yöntemi S_i , R_i , Q_i Değerleri ve Sıralamaları

	S_i	S_i SIRA	R_i	R_i SIRA	Q_i	Q_i SIRA
ADABANK	0,158830652	1	0,060694152	1	0	1
AKBANK	0,713766096	9	0,232159033	8	0,945219488	7
ALTERNATİFBANK	0,757537126	20	0,236609605	20	0,994114623	22
ANADOLUBANK	0,705118375	5	0,235470794	17	0,947411223	10
ARAPTÜRK BANK	0,722012377	12	0,223808008	4	0,928444271	4
BİRLEŞİK FON B.	0,511399698	2	0,083259417	2	0,356278931	2
CITIBANK	0,613672203	3	0,229095718	5	0,853525804	3
DENİZBANK	0,761580997	22	0,234838483	12	0,992460605	21
DEUTSCHE BANK	0,748219564	18	0,223334478	3	0,948844851	12
GARANTİ	0,741770261	15	0,233853218	9	0,973240771	16
HALKBANK	0,725172836	14	0,23750457	22	0,969798308	15
HSBC BANK	0,706226481	8	0,230945678	7	0,935533913	6
ING BANK	0,746542652	16	0,235402425	16	0,981580599	17
İŞ BANKASI	0,759937259	21	0,234796468	11	0,99097826	20
QNB FİNANS B.	0,705396325	6	0,23486688	13	0,94593399	8
ŞEKERBANK	0,747806398	17	0,23713747	21	0,987535428	18
TURKISH BANK	0,719687741	11	0,230727885	6	0,946084549	9
TURKLAND BANK	0,693874777	4	0,234055228	10	0,934081252	5
TÜRK EKONOMİ B.	0,716010808	10	0,235685518	18	0,957054048	13
VAKIFBANK	0,723663339	13	0,235126476	14	0,961821151	14
YAPI KREDİ B.	0,754081335	19	0,236189096	19	0,990058786	19
ZİRAAT BANKASI	0,706211961	7	0,235314898	15	0,947877531	11

Sonuç

Çok kriterli karar verme problemlerinde birçok faktör aynı anda etkili olabilmektedir. Kriterlerin önem ağırlıklarının belirlenmesinde subjektif veya objektif yöntemler kullanılabilir. Kriter ağırlıklarının hesaplanmasında literatürde en yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biri uzman görüşlerine yer verilen AHP yöntemidir. Ancak AHP subjektif bir yöntemdir. Bu çalışmada kriterlerin önem ağırlıkları belirlenirken, subjektif yargılara yer vermemek amacıyla entropi yöntemi kullanılmıştır.

Entropi yönteminde; “Likit Aktifler / Kısa Vadeli Yükümlülükler” oranı en yüksek değeri alan kriter olarak elde edilirken, “Alınan Krediler / Toplam Aktifler” oranı ikinci sırada ve “Özkaynaklar / (Kredi + Piyasa + Operasyonel Riske Esas Tutar)” üçüncü sıradaki kriterler olarak öne çıkmaktadır. Sermaye yeterliliği ve likidite oranlarının entropi ağırlığının diğer oranlara göre yüksek değerler aldığı görülmüştür.

Bu çalışmada öne çıkan kriterlerin ağırlık değerleri ile literatürdeki bazı çalışmaların sonuçlarının tutarlılık gösterdiği ve destekleyici olduğu görülmektedir. Örneğin; Akgül (2019)’ün çalışmasında da Entropi yöntemi sonuçlarına göre en önemli görülen üç performans kriteri sıra ile, “Likit Aktifler/Kısa Vadeli Yükümlülükler”, “Duran Varlıklar/Toplam Varlıklar” ve “Alınan Krediler/Toplam Varlıklar” olarak elde edilmiştir. Altunöz (2017), belirlenen kriterlerin önem ağırlıklarına göre; karlılık, sermaye, bilanço ve likidite oranları yüksek olan bankaların, finansal performanslarının da yüksek olacağı ifade edilirken, aktif kalite oranları ve gelir-gider yapısı oranlarının banka performansı belirlerken etkisinin daha düşük olduğunu belirtmiştir. Dinçer ve Görener (2011)’in yaptığı çalışmada, hesaplanan kriter ağırlıklarına göre Sermaye yeterliliği ve Likidite oranlarının öne çıktığı görülmüştür.

“Likit Aktifler/Kısa Vadeli Yükümlülükler” finansal oranı, bir bankanın likit aktifleri ile yakın vadedeki yükümlülüklerinin ne kadarını karşılayabileceğini gösterir. Bu değer maksimum seviyede olması banka için sorumlulukların yerine getirilmesinde ve oluşabilecek bir kriz durumunda kısa vadeli olan ödemelerinde problem olmayacağını göstermektedir. Likidite oranları genel olarak bankalar için kısa vadeli yükümlülüklerini yani ödeme gücünü ifade eder. Kaynakların ne kadarının likit olduğu bankalar için dikkate alınması gereken bir konudur. Sermaye yeterliliği bankaların paydaşlarını korumak ve güvenlerini kazanmak için önemli bir kavramdır. Bankalar kriz zamanlarında ya da dönem dönem beklenmeyen zararlarla karşılaşabilmektedirler. Sermaye yeterliliği, bu zararların doğuracağı sıkıntıları gidermek için bankaların yeterli gücünün olup olmadığını ifade eder.

ÇKKV yöntemlerinin farklı hesaplama teknikleri olduğundan, sıralamalarda farklı sonuçlar ortaya çıkabilmektedir. VIKOR yöntemi, ideal alternatife yakınlığa göre karşılaştırarak alternatifler arasında sıralama yapmaktadır. Topsis yöntemi ise pozitif ideal çözüm değerine yakınlık ve negatif ideal çözüm değerine uzaklığa göre sıralama yapmaktadır. Çalışmada elde edilen

alternatiflerin sıralama sonuçları incelendiğinde; Topsis yöntemi ve VIKOR yöntemlerinin her ikisinde de ilk sırayı Adabank, ikinci sırayı Birleşik Fon Bankası ve üçüncü sırayı CITIBANK almıştır. Bu üç bankanın diğer bankalara göre daha iyi performans sergilediği söylenebilir. TOPSIS yönteminde dördüncü sırayı Ziraat Bankası alırken, VIKOR yönteminde dördüncü sırayı ARAPTÜRK bankasının aldığı görülmüştür. TOPSIS yönteminde son iki sırayı DEUTSCHE Bank ve ING Bank alırken, VIKOR yönteminde ise Alternatifbank ve Denizbank almıştır. Diğer banka sıralamaları incelendiğinde de yöntemlere göre sıralamalarda değişiklikler olmuştur. Bu çalışmada elde edilen analiz sonuçlarının literatürde yapılmış olan çalışmalara benzer sonuçlar verdiği ifade edilebilir. Örneğin; Gazel (2019) ve Özel (2016)'in çalışmalarında elde edilen sonuçlara göre de performansı en yüksek bankanın ADABANK olduğu ifade edilmiştir. Yine öne çıkan bankalar bu çalışma ile benzerlik göstermektedir.

Öneriler

En önemli kriter olarak öne çıkan “Likit Aktifler / Kısa Vadeli Yükümlülükler” oranı, bankalar bazında incelendiğinde alt sıralarda kalan bankalarda bu oranın düşük olduğu gözlemlenmiştir. “Likit Aktifler / Kısa Vadeli Yükümlülükler” oranı düşük olan bankaların bu oranı yüksek tutacak çalışmalar yapmaları, muhtemel bir kriz durumunda ödeme güçlüğü çekmemeleri anlamında faydalı olacaktır.

“Alınan Krediler / Toplam Aktifler” oranı da öne çıkan kriterlerden biridir. Bu kriterinde bankalar açısından minimum düzeyde tutulması yararlı olacaktır.

Yine elde edilen kriter ağırlığı sonuçlarına göre, “Sermaye Yeterliliği” oranlarının iyi seviyede olmasının bankalar açısından önemli olduğu ifade edilebilir.

Bankaların öne çıkan maksimum yönlü kriterler ile ilgili banka yapısını güçlendirici ve öne çıkan minimum yönlü kriterler ile ilgili de düşük seviyede tutacak çalışmalar yapmaları önerilebilir. Örneğin; Alternatifbank, Denizbank, Şekerbank, Yapı-Kredi Bankası, ING Bank ve İş Bankası gibi performans değerlendirme sonuçlarına göre, alt ve orta sıralarda yer alan bankaların bu bağlamda değerlendirme yapmalarının yararlı olacağı söylenebilir.

Çalışmanın, geleceğe yönelik yapılacak çalışmalarda aynı ya da farklı ağırlıklandırma ve sıralama yöntemleri tercih edilerek, aynı ya da farklı uygulama alanlarında karşılaştırmalı analizler yapılabilmesi açısından ayrı bir bakış açısı sunacağı ve literatüre katkı yapacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

Abdullah, L. And Otheman, A. (2013). A New Entropy Weight For Sub-Criteria In Interval Type-2 Fuzzy Topsis And Its Application, *I.J. Intelligent Systems And Applications*, 02, 25-33.

Akçakanat, Ö.; Eren, H.; Aksoy, E. ve Ömürbek, V. (2017). Bankacılık Sektöründe Entropi Ve Waspa Yöntemleri İle Performans

- Değerlendirmesi, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt: 22, Sayı:2, 285-300.
- Akgül, Y., (2019). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Türk Bankacılık Sisteminin 2010-2018 Yılları Arasındaki Performansının Analizi, *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, Cilt:4, Sayı:4, 567-582.
- Aldemir, A. (2018). Türkiye'deki Mevduat Bankalarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi İle Analizi, *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul.
- Altemur, N., Çevik, M., ve Karaca, S.S. (2019). Bist 30 Endeksinde İşlem Gören Ticari Bankaların Topsis Yöntemi İle Finansal Performans Analizi, *Uluslararası İşletme, Ekonomi ve Yönetim Perspektifleri Dergisi*, Yıl: 4 Cilt: 3, 63-73.
- Altunöz, U. (2017), The Analysing Of The Financial Performance Of Banks By Using Fuzzy Ahp And Fuzzy Moora Approaches: Case Of Turkish Banks, *Route Educational And Social Science Journal*, 116-132.
- Bağcı, H. (2013). Ticari Bankalar İle Katılım Bankalarının Kârlılık Performanslarının Topsis Yöntemi İle Karşılaştırılması, *Yüksek Lisans Tezi*, İzmir.
- Cheng, M. F. and Wang, R. T. (2001). Considering The Financial Ratios On The Performance Evaluation Of Highway Bus Industry, *Transport Reviews*, Vol:21, No:4, 449-467.
- Çalışkan, E. ve Eren, T. (2016). Bankaların Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemiyle Değerlendirilmesi, *Ordu Üniversitesi Bil. Tek. Derg.*, Cilt:6, Sayı:2, 85-107.
- Dağdeviren, M., Yavuz, S., ve Kılınç, N. (2009). Weapon Selection Using The Ahp And Topsis Methods Under Fuzzy Environment, *Expert Systems With Applications*, Cilt:36, Sayı: 4, 8143-8151.
- Demireli, E. (2010). Topsis Çok Kriterli Karar Verme Sistemi: Türkiye'deki Kamu Bankaları Üzerine Bir Uygulama, *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, (5:1),101-112.
- Dinçer, H. ve Görener, A. (2011). Performans Değerlendirmesinde Ahp - Vıkor Ve Ahp - Topsis Yaklaşımları: Hizmet Sektöründe Bir Uygulama, *Journal Of Engineering And Natural Sciences*, *Sigma* 29, 244-260.
- Dinçer, H., ve Görener, A. (2011). Analitik Hiyerarşi Süreci Ve Vıkor Tekniği İle Dinamik Performans Analizi: Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Yıl:10, Sayı:19, 109-127.
- Gazel, Y. (2019). Türkiye'de Faaliyet Gösteren Ticari Bankaların Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerine Göre Performanslarının Sıralanması, *Yüksek Lisans Tezi*, Eskişehir.

- Kandemir, T., ve Karataş, H. (2016). Ticari Bankaların Finansal Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle İncelenmesi: Borsa İstanbul'da İşlem Gören Bankalar Üzerine Bir Uygulama (2004-2014), *İnsan Ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, Cilt: 5, Sayı: 7, 1766-1776.
- Opricovic, S., and Tzeng, G.H. (2004). "Compromise Solution By Mcdm Methods: A Comparative Analysis Of Vikor And Topsis", *European Journal Of Operational Research* 156 Pp., 445-455.
- Opricovic, S., and Tzeng, G. H. (2007). Extended Vikor Method İn Comparison With Outranking Methods. *European Journal Of Operational Research* 178, 514-529.
- Ömürbek, N., Karaatlı, M., ve Yetim, T. (2014). Analitik Hiyerarşi Sürecine Dayalı Topsis Ve Vikor Yöntemleri İle Adım Üniversitelerinin Değerlendirilmesi, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Dr. Mehmet Yıldız Özel Sayısı, 189-207.
- Ömürbek, N., Karaatlı, M., ve Balcı, H. F. (2016). Entropi Temelli Maut Ve Saw Yöntemleri İle Otomotiv Firmalarının Performans Değerlemesi, *Dokuz Eylül Üniversitesi, İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt: 31, Sayı: 1, 227-255.
- Özel, I. (2016). Türkiye'de Faaliyet Gösteren Mevduat Bankalarının Finansal Performanslarının Topsis Yöntemiyle Analizi, *Yüksek Lisans Tezi*, İzmir.
- Özguven, N. (2011). Kriz Döneminde Küresel Perakendeci Aktörlerin Performanslarının Topsis Yöntemi İle Değerlendirilmesi, *Atatürk Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi*, Cilt: 25, Sayı: 2, 151-162.
- Özkan, G. (2017). Türkiye'de Halka Açık Özel Sermayeli Ve Kamu Sermayeli Ticaret Bankaları'nın Performanslarının Topsis Yöntemi İle Analizi, *Alanya Akademik Bakış Dergisi*, Cilt: 1, Sayı: 1, 47-59.
- Özkan, T. (2019). Bist'te İşlem Gören Mevduat Bankalarının Topsis Yöntemiyle Finansal Performanslarının Değerlendirilmesi, *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Yıl: 9, Cilt: 9, Sayı: 18, 815-835.
- Tezergil, S. A. (2016), Vikor Yöntemi İle Türk Bankacılık Sektörünün Performans Analizi, *Marmara Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi*, Cilt 38, Sayı 1, Issn: 2149-1844, 357-373.
- Topak, M. S., ve Çanakçıoğlu M. (2019). Banka Performansının Entropi Ve Copras Yöntemi İle Değerlendirilmesi: Türk Bankacılık Sektörü Üzerine Bir Araştırma, *Mali Çözüm(İsmmmo)*, 29(154), 107-132.
- Wang, T.C., and Lee, H.D. (2009). Developing A Fuzzy Topsis Approach Based On Subjective Weights And Objective Weights. *Expert Systems With Applications*, 36 (5), 8980-8985.
- Yakut, E. (2019). Entropi Temelli Topsis Yöntemi İle Mevduat Bankası Seçimine

İlişkin Performans Değerlendirmesi, Teorik Ve Ampirik Perspektifte Seçilmiş Finans Konuları, Editör: Eray Gemici, *Nobel Bilimsel Eserler*, 195-214.

Yakut, E., ve Kuru, Ö. (2019). Türkiye'deki Mevduat Bankalarının Finansal Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi İle Ölçülmesi, C5.0 Ve Cart Algoritması İle Karar Ağaçlarının Oluşturulması: 2009:2017 Dönemi, *Gazi Kitabevi*, Ankara.

Yalçınar, D., ve Karaatlı, M. (2018). Mevduat Bankası Seçimi Sürecinde Topsıs Ve Electre Yöntemlerinin Kullanılması, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt: 23, Sayı: 2, 401-423.

Yamaltidnova, A. (2017). Kırgızistan Bankalarının Finansal Performanslarının Topsıs Yöntemiyle Değerlendirilmesi, *International Review Of Economic Sand Management*, İrem, 5 (2), 2017, 68-87.

Yang, Y. P. O. (2009). Shieh, H. M., And Leu, J. D., A Vikor-Based Multicriteria Decision Method For Improving Information Security Risk. *International Journal Of Information Technology & Decision Making* 8, 267-287.

Yılmaz, Ö. (2012). Öğrencilerin Üniversite Tercihini Etkileyen Kriterlerin Belirlenmesinde Analitik Hiyerarşi Proses Uygulaması Ve Süleyman Demirel Üniversitesi Örneği, *Yüksek Lisans Tezi*, Isparta.

İnternet Kaynakları

www.tbb.org.tr/tr/bankacilik/banka-ve-sektor-bilgileri/istatistiki-raporlar/5913/10/2019

www.borsaistanbul.com/borsa_uyeleri/uye-bilgileri?g=313/10/2019