

GRİ ENTROPİ TEMELLİ PSI VE ARAS ÇKKV YÖNTEMLERİYLE TÜRK MEVDUAT BANKALARININ PERFORMANS ANALİZİ

PERFORMANCE ANALYSIS OF TURKISH DEPOSIT BANKS WITH GRAY ENTROPY BASED PSI AND ARAS MCDM METHODS

*Osman Yavuz AKBULUT**

Öz

Bu çalışmanın amacı Gri Entropi, PSI ve ARAS yöntemlerini kullanarak 2018 yılını kapsayan dönem için Türkiye’de faaliyet gösteren ve aktif büyüklüğü bakımından en büyük 10 mevduat bankasının performansını analiz etmektir. Çalışmada öncelikle belirlenen kriterlerin ağırlıkları Gri Entropi yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır. Gri Entropi yöntemi sonucunda mevduat bankaları için en önemli performans kriterinin banka yaşı kriteri olduğu görülmektedir. Sonrasında Gri Entropi yönteminden elde edilen ağırlıklar PSI ve ARAS yöntemlerine dahil edilerek bankaların performans sıralaması yapılmıştır. Çalışma sonucunda söz konusu dönemde performans açısından en başarılı banka Ziraat Bankası A.Ş.’dir. Ayrıca, bankaların performans sıralaması ile hem aktif büyüklüğü hem de banka yaşı arasında herhangi bir ilişkinin olup olmadığı Spearman sıra korelasyon testi ile analiz edilmiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre yalnızca banka yaşı ile bankanın sergilemiş olduğu performans arasında pozitif ve güçlü bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mevduat Bankalarının Performans Analizi, Gri Entropi, PSI, ARAS, ÇKKV

JEL Kodları: CO2, G21, C65, C44, E44

Abstract

This study aims Gray Entropy, PSI and ARAS methods of using operating in Turkey for the period covering the 2018 and analyze the performance of the 10 largest commercial banks in terms of assets. The weights of the criteria determined in the study are first calculated using Gray Entropy method. As a result of Gray Entropy method, the most important performance criterion for deposit banks was bank age criterion. Afterwards, weights obtained from Gray Entropy method is included in PSI and ARAS methods, and banks are ranked in performance. As a result of study, Ziraat Bankası A.Ş. is the most successful bank in terms of performance in the said period. In addition, whether there is a relationship between banks' performance rankings and both asset size and bank age are analyzed by Spearman rank correlation test. According to the results of correlation analysis, it is determined that there is only a positive and strong relationship between bank age and performance of the bank.

Keywords: Performance Analysis of Deposit Banks, Gray Entropy, PSI, ARAS, MCDM

JEL Codes: CO2, C65, C44,E44, G21

* Yüksek Lisans Öğrencisi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Finans Anabilim Dalı, osmanyavuz_39@hotmail.com, ORCID: 0000-0001-9225-1728.

1. Giriş

Finansal sistem, yalnızca gelişmiş ülke ekonomileri için değil aynı zamanda gelişmekte olan ülke ekonomileri için de bir fon aktarım mekanizması görevi görmektedir ve ülke içerisinde faaliyet gösteren başta bankalar olmak üzere birçok finansal kurum ve kuruluş için kolaylaştırıcı hizmetler sunmaktadır (Alam vd., 2011:56). Küreselleşme ve rekabetin üst düzey olduğu günümüz dünyasında finansal sistem içerisinde yer alan aktörlerden bazıları elinde ihtiyacı olandan daha fazla miktarda fon bulundururken bazıları da ihtiyaçları doğrultusunda dış kaynaklardan fon talebinde bulunmaktadırlar. Dolayısıyla, bu sistem içerisindeki aktörleri bir araya getiren çeşitli aracı kurum ve kuruluş bulunmaktadır. Bu kurum ve kuruluşların başında da finansal sistem içerisinde en büyük paya sahip olan bankalar gelmektedir (Kandemir ve Karataş, 2016:1767; Funso vd., 2012:31).

Tasarruf sahiplerinin birikimlerini mevduat olarak toplayan ve fon ihtiyacı olan kimselere kredi olarak kullandıran bankalar, ekonomideki çoğu işletme ve reel sektörün devamlılığı için de önemli bir finansman kaynağı olarak kabul edilmektedir (Çoban vd., 2018:525). Temel görevi hane halkı ve firmalara kredi kullandırmak olan bankaların gerek gelişmiş gerekse de gelişmekte olan ülkelerde en ufak sorunlarla bile gündeme gelerek ülke ekonomisine yön vermesi aslında bankaların hem hayatımızda hem de finansal piyasalar içerisinde ne kadar önemli bir konuma sahip olduğunun temel göstergesidir. Bununla birlikte küreselleşme ve teknolojinin beraberinde getirdiği üstün rekabet koşulları, finansal piyasalarda sınırları ortadan kaldırarak bankaları finansal sistem içerisindeki en önemli aktör konumuna getirmiştir. Dolayısıyla bankalar yalnızca kendi ülke ekonomilerine değil aynı zamanda yabancı ülke ekonomilerine de etki edebilen bir unsur haline gelmiştir (Erdoğan ve Karaca, 2018:24). Gerçekleştirmiş oldukları faaliyetler sonucunda kar elde etmeyi amaçlayan bankalar, ekonomide bir aracı fonksiyonu üstlenerek (Alam vd., 2011:56), yatırım sahiplerinden elde edilen mevduatların verimli yatırımlara dönüşmesine, reel sektör firmalarının büyümesine, ekonomideki refah seviyesinin yükselmesine ve sermaye birikiminin maksimize edilebilmesi için ekonomiye önemli katkılar sağlamaktadır. Ancak bankalar, tüm bu faaliyetleri gerçekleştirirken başta kredi riski olmak üzere birçok risk unsuru ile de karşı karşıya kalmaktadır. (Ersoy ve Aydın, 2018:158; Menicucci ve Paolucci, 2016:86; Işık, 2017:343; Okuyan ve Karataş, 2017: 395; Aydın, 2019:182). Söz konusu risklerin etkin bir şekilde yönetilmesi sonucunda oluşabilecek olan makro düzeyde karlı ve güçlü bir bankacılık sektörü, ekonomideki olumsuzluklara karşı daha dirençli bir finansal sistemin oluşmasına temel oluşturmasının yanı sıra finansal sistemin gücünün artmasına ve sürdürülebilirliğine de katkıda bulunmaktadır (Acaravcı ve Çalım, 2013:27; Dietrich ve Wanzenried, 2009:2).

Uzun vadeli olarak sürdürülebilir bir ekonomik büyüme ve gelişme için bankaların performans düzeyleri tüm ekonomik birimler açısından önemli bir gösterge niteliğindedir (Çelik, 2018:148). Bankacılık sektörünün, finansal sistem içerisinde görev alan en önemli aktörlerden biri olması sebebiyle sektörde meydana gelebilecek en ufak olumlu ya da olumsuz durum doğrudan reel sektöre ve reel piyasalara yansiyarak burada faaliyet gösteren firmaları da etkilemektedir. Bu nedenle sektörde meydana gelebilecek herhangi bir kriz durumundan etkilenmeden çıkabilmek açısından bankaların performansları düzenli olarak analiz edilerek bankacılık işlemlerinin sağlam temeller üzerine inşa edilebilmesi için gerekli olan düzenleme ve iyileştirmelerin yapılması da oldukça önem arz etmektedir (Çelik, 2018:148; Dizgil, 2019:146). Bu sebeple, finansal göstergeler yardımıyla gerçekleştirilen performans ölçümleri finansal piyasalarda meydana gelebilecek muhtemel riskler ve olumsuzluklara karşı vaktinde önlemler alınmasına ve bu sürecin başarılı bir şekilde yönetilmesine dair yöneticilere önemli bilgiler sunmaktadır (Erdoğan ve Karaca, 2018:24).

Yukarıda sunulan bilgilerden hareketle, bu çalışmanın amacı Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleriyle 2018 yılını kapsayan dönemde Türkiye’de faaliyet gösteren ve aktif büyüklüğü bakımından en büyük paya sahip olan 10 mevduat bankasının performansını analiz etmektir. Literatüre konu olan, Türk bankacılık sektörünün performansını ölçmeye yönelik olarak daha önce yapılmış çok sayıda çalışma bulunmasına rağmen söz konusu çalışmalar genel olarak tüm sektörün performansına (Örn: Işık, 2019) veya kamu, özel ya da yabancı sermayeli bankaların birbirleriyle mukayese edilmesine ve performansının ölçülmesine (Örn: Akçakanat, Eren, Aksoy ve Ömürbek, 2017; Aksaraylı ve Pala, 2017; Çalışkan ve Eren, 2016; Erdoğan, 2018; Gündoğdu, 2018; Yıldırım ve Demirci, 2017) odaklanmıştır. Dolayısıyla çalışma kapsamına alınan örneklem ve bu örneklem performansını ölçmede tercih edilen Gri Entropi, PSI (Preference Selection Index - Tercih Seçim İndeksi) ve ARAS (Additive Ratio Assessment Method) yöntemlerinin ilk kez bir çalışmada aynı anda kullanılmasının bankacılık literatürüne katkı sağlaması beklenmektedir.

Bu çalışma altı bölümden meydana gelmektedir. Giriş bölümünün hemen ardından ikinci bölümde konuyla ilgili olarak literatür incelemesi yapılmıştır. Üçüncü bölümde yöntem tanıtılmış, dördüncü bölümde uygulama hakkında bilgi verilmiştir. Beşinci bölümde bulgulara ve bulgulara ilişkin değerlendirmelere yer verilerek son bölümde ise genel bir değerlendirilme yapılarak çalışma sonlandırılmıştır.

2. Literatür İncelemesi

Literatürde, önceki çalışmalara konu bankaların ya da bankacılık sektörünün performansını ÇKKV yöntemleri ile ampirik olarak araştıran birçok ulusal ve uluslararası çalışma mevcuttur. Bu çalışmalardan bazıları aşağıda kronolojik olarak özetlenmiştir.

Chen vd. (2005) tarafından yapılan çalışmada Çin bankacılık sektöründe faaliyet göstermekte olan 43 bankanın 1993-2000 yıllarını kapsayan zaman dönemi için finansal etkinliği VZA (Veri Zarflama Analizi) yaklaşımı ile analiz edilmiştir.

Havrylchuk (2006) tarafından yapılmış olan bir çalışmada Polonya bankacılık sektörünün 1997-2001 dönemine ilişkin finansal etkinliği VZA yöntemi ile analiz edilmiştir.

2001-2005 yıllarını kapsayan dönem için Malezya bankacılık sektörünün finansal etkinlik analizi Sufian (2007) tarafından VZA yöntemine dayalı olarak gerçekleştirilmiştir.

Yunanistan'da faaliyet gösteren mevduat bankaların 2003-2004 yıllarına ilişkin finansal performansı Kosmidou ve Zopounidis (2008) tarafından PROMETHEE (The Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation) yöntemi kapsamında analiz edilmiştir.

Seyrek ve Ata (2010) tarafından yapılmış olan çalışmada Türk bankacılık sektörü içerisinde yer alan 20 mevduat bankasının 2003-2008 dönemleri için finansal etkinliği VZA yaklaşımı ile analiz edilmiştir.

Mandic vd. (2014) tarafından yapılmış olan bir çalışmada bulanık AHP (Analytical Hierarchy Process) ve TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) teknikleri kullanılarak Sırbistan'da faaliyet gösteren 35 mevduat bankasının 2005-2010 dönemi için finansal performansını analiz etmişlerdir.

Stewart vd. (2016) çalışmalarında ÇKKV tekniklerinden VZA yöntemini kullanarak Vietnam bankacılık sektörünün 1999-2009 dönemi için finansal etkinliğini analiz etmişlerdir.

2004-2013 zaman dönemi için yapmış olduğu çalışmada Wanke vd. (2016), TOPSIS yöntemini kullanarak 23 OECD ülkesinden 128 bankanın finansal performansını analiz etmişlerdir.

2009-2013 yıllarını kapsayan dönemde Türk Bankacılık Sektöründe faaliyet gösteren 28 mevduat bankasının finansal performansını VIKOR (Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje) yöntemi ile Tezergil (2016) incelemiştir.

2012-2016 zaman dönemi için Türk bankacılık sektöründe yer alan 3 kamu bankasının finansal performansını Ural vd. (2017) tarafından Entropi ve WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assessment) metotları ile incelenmiştir.

Işık (2018) çalışmasında ÇKKV yöntemlerinden VZA yöntemini kullanarak payları BİST' e kote olan 10 mevduat bankasının 2012-2017 dönemi için finansal etkinlik durumunu incelemiştir.

Wanke vd. (2018), yapmış oldukları bir çalışmada BRICS ülkelerinin (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika) bankacılık sektörünün 2010-2014 yıllarını kapsayan dönemdeki etkinlik seviyesini bulanık TOPSIS ve bulanık regresyon teknikleri ile analiz etmişlerdir.

Bangladeş bankacılık sektöründe faaliyet göstermekte olan 19 ticari bankanın 2000-2013 yıllarına ilişkin finansal performansı Roy ve Das (2018) tarafından Entropi ve TOPSIS yöntemlerine dayalı olarak analiz edilmiştir.

Ayaydın vd. (2018) yapmış oldukları bir çalışmada Türkiye'de faaliyet göstermekte olan 29 mevduat bankasının 2011-2013 yılları için finansal performansını AHP ve TOPSIS yöntemleri ile incelemişlerdir.

Topak ve Çanakçıoğlu (2019) tarafından yapılmış olan bir çalışmada Entropi ve COPRAS (Complex Proportional Assessment) teknikleri kullanılarak Türkiye'de aktif büyüklüğü bakımından en büyük 11 bankanın 2017 yılı için finansal performansı incelenmiştir.

2008-2017 yıllarını kapsayan dönem için Türk Mevduat Bankacılığı Sektörü'nün finansal performans analizi Işık (2019) tarafından Entropi ve ARAS yöntemine dayalı olarak gerçekleştirilmiştir.

2010-2017 zaman dönemi için yapmış olduğu bir çalışmada Gezen (2019), Entropi ve WASPAS yöntemlerini kullanarak Türk bankacılık sektöründe faaliyette bulunan katılım bankalarının finansal performansını analiz etmiştir.

Akbulut (2019) tarafından yapılan çalışmada Türk bankacılık sektöründe faaliyet göstermekte olan İş Bankası A.Ş.'nin 2009-2018 yıllarını kapsayan zaman dönemi için finansal performansı CRITIC (Criteria Importance Through Intercriteria Correlation) ve EDAS (Evaluation based on Distance from Average Solution) yaklaşımları ile analiz edilmiştir.

2012-2017 yıllarını kapsayan dönem için Hindistan'da faaliyet gösteren 10 bankanın finansal performans analizi Laha ve Bisvas (2019) tarafından Entropi ve CODAS (COMbinative Distance-based Assessment) yöntemine dayalı olarak gerçekleştirilmiştir.

3. Veri Seti

Bu çalışmada 2018 yılını kapsayan dönemde Türkiye'de faaliyet gösteren ve aktif büyüklüğü bakımından en büyük paya sahip olan 10 mevduat bankasının performansının incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya dahil edilen bankalara ilişkin veriler TBB (Türkiye Bankalar Birliği) resmi internet sitesinden temin edilmiştir. Çalışma kapsamında incelenen bankalar ve bu bankalara ilişkin veriler Tablo 1 ve 2'de yer almaktadır.

Tablo 1. Çalışma Kapsamına Alınan Bankalar

Sıra	Banka Adı	Kod
1	Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası A.Ş.	A1
2	Türkiye İş Bankası A.Ş.	A2
3	Türkiye Halk Bankası A.Ş.	A3
4	Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	A4
5	Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	A5
6	Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	A6
7	Akbank T.A.Ş.	A7
8	QNB Finansbank A.Ş.	A8
9	Denizbank A.Ş.	A9
10	Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	A10

Tablo 2. Çalışmada Kullanılan Değerlendirme Kriterleri, Amaç ve Kodlar

Sıra	Değerlendirme Kriterleri	Amaç	Kod
1	Banka Yaşı	Maksimum	DK1
2	Toplam Aktifler	Maksimum	DK2
3	Toplam Krediler	Maksimum	DK3
4	Toplam Mevduat	Maksimum	DK4
5	Toplam Özkaynak	Maksimum	DK5
6	Ödenmiş Sermaye	Maksimum	DK6
7	Faiz Gelirleri (Net)	Maksimum	DK7
8	Şube Sayısı	Minimum	DK8
9	Çalışan Sayısı	Minimum	DK9
10	Takipteki Krediler	Minimum	DK10
11	Faiz Giderleri (Net)	Minimum	DK11
12	Personel Giderleri	Minimum	DK12

4. Yöntem

Bu çalışmanın amacı ÇKKV teknikleriyle 2018 yılını içerisine alan dönemde Türkiye'de faaliyet gösteren ve aktif büyüklüğü bakımından en büyük paya sahip 10 mevduat bankasının performansını analiz etmektir. Bu amaçla çalışmaya dahil edilen bankaların performans analizinde üç ÇKKV yönteminden faydalanılmıştır. Üç aşamalı olarak gerçekleştirilen çalışmanın ilk aşamasında değerlendirme kriterlerinin önem ağırlıklarının tespit edilmesinde Gri Entropi yöntemi kullanılmıştır. İkinci ve üçüncü aşamada ise ilk aşamada Gri Entropi uygulaması ile elde edilen kriterlere ilişkin ağırlık katsayıları sırasıyla PSI ve ARAS uygulamalarına dahil edilerek bankaların performans sıralamaları elde edilmiştir. Çalışma kapsamına alınan bankaların performans ölçümünde yukarıda bahsi geçen yöntemlerin tercih edilmesindeki temel sebep bu yöntemlerin daha önce yapılmış ve literatüre konu olan diğer çalışmalarda birlikte kullanılmamış olmasıdır. Bu açıdan bakıldığında, çalışmada önerilen yeni bir

bütünleşik model çalışmanın özgünlüğü açısından oldukça önemlidir. Bu bölümde kısaca Gri Entropi, PSI ve ARAS yöntemlerinin uygulama adımlarından bahsedilecektir.

4.1. Gri Entropi Yöntemi

Gri Entropi yöntemi, herhangi bir karar verme sürecinde çalışma kapsamına alınan değerlendirme kriterlerine ilişkin ağırlık skorlarının tespit edilmesinde kullanılan bir ÇKKV yöntemidir. Bu yöntem tıpkı CRITIC, SD, Entropi, IDOCRIW ve CILOS gibi objektif bir ağırlıklandırma yöntemidir ve 7 aşamadan meydana gelmektedir (Shuai ve Wu, 2011:8766; You vd., 2017 3884-3886).

Aşama 1: Karar Matrisinin Oluşturulması: Yöntemin birinci aşamasında tüm ÇKKV yöntemlerinde olduğu gibi m adet alternatif ve n adet değerlendirme kriterinden oluşan karar matrisi Eşitlik (1)'de görüldüğü gibi oluşturulur.

$$X = [x_{ij}]_{m \times n} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Yukarıdaki matriste x_{ij} : i. alternatifin j. kritere göre değerini ifade etmektedir. $i = 1,2,3, \dots, m$ ve $j = 1,2,3, \dots, n$ şeklindedir.

Aşama 2: Karar Matrisinin Normalizasyonu: Karar matrisinin oluşturulmasından sonra bu aşamada karar matrisinde yer alan her bir değerlendirme kriteri Eşitlik (2)'nin kullanılması vasıtasıyla normalize edilmektedir.

$$z_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad (2)$$

Aşama 3: $W_e(z_{ij})$ Değerinin Elde Edilmesi: Yöntemin üçüncü basamağında, Gri Entropi değerlerini tespit edilmek amacıyla ilk olarak normalize edilmiş karar matrisine Eşitlik (3) uygulanmak suretiyle $W_e(z_{ij})$ değerleri elde edilmektedir.

$$W_e(z_{ij}) = z_{ij} \times e^{(1-z_{ij})} + (1 - z_{ij}) \times e^{z_{ij}} - 1 \quad (3)$$

Aşama 4: K Normalizasyon Katsayısının Tespit Edilmesi: Gri Entropi değerlerinin elde edilebilmesi için bir diğer ön koşul ise K ile temsil edilen normalizasyon katsayısının elde edilmesidir. Normalizasyon katsayısı Eşitlik (4)'ten faydalanılmak suretiyle elde edilmektedir.

$$K = \frac{1}{(e^{0.5} - 1)^n} \quad (4)$$

Aşama 5: Değerlendirme Kriterlerine İlişkin Gri Entropi Değerlerinin Tespit Edilmesi: Eşitlik (3) ve Eşitlik (4) kullanılarak elde edilmiş olan değerlerden hareketle, bu aşamada Eşitlik (5) kullanılarak Gri Entropi değerleri elde edilmektedir.

$$e_j = K \sum_{i=1}^m W_e(z_{ij}) \quad (5)$$

Burada Gri Entropi değerleri tespit edildikten sonra yapılması gereken şey toplam Gri Entropi değerlerinin tespit edilmesidir. Toplam Entropi değerleri ise Eşitlik (6) vasıtasıyla elde edilmektedir.

$$E = \sum_{j=1}^n e_j \quad (6)$$

Aşama 6: Her bir Değerlendirme Kriteri için Göreceli Ağırlık Değerlerinin Belirlenmesi: Yöntemin bu aşamasında çalışma kapsamına alınan değerlendirme kriterlerine ilişkin önem ağırlıkları Eşitlik (7) vasıtasıyla elde edilmektedir.

$$\lambda_j = \frac{1-e_j}{n-E} \quad (7)$$

Aşama 7: Değerlendirme Kriteri için Normalize Edilmiş Ağırlık Değerlerinin Belirlenmesi: Yöntemin son aşamasında ise her bir değerlendirme kriterine ilişkin normalize edilmiş ağırlık skorları Eşitlik (8) kullanılarak tespit edilmektedir.

$$\beta_j = \frac{\lambda_j}{\sum_{j=1}^n \lambda_j} \quad (8)$$

Burada en yüksek skora sahip olan değerlendirme kriteri, performans üzerinde en etkili kriter olarak değerlendirilmektedir.

4.2. PSI Yöntemi

Maniya ve Bhatt (2010) tarafından literatüre kazandırılmış olan PSI yöntemi de bir ÇKKV yöntemidir. Bu yöntem, temel istatistik bilgilerine dayalı olarak geliştirilmiştir. Söz konusu yöntemin en önemli avantajı, diğer ÇKKV yöntemlerinde olduğu gibi çalışma kapsamına alınan değerlendirme kriterlerinin karşılaştırılmasında farklı ağırlıklandırma yöntemlerinden faydalanmamasıdır. PSI yöntemi kendi içerisinde bir ağırlık katsayısı belirleyerek (Maniya ve Bhatt, 2010:1786; Attri ve Grover, 2015:209) değerlendirme kriterlerine ağırlık atanması konusunda tartışmalara neden olan fikir ayrılıklarını ortadan kaldırmaktadır (Madic vd., 2017:216). 6 aşamalı olarak gerçekleştirilen yöntemden elde edilen verilere göre genel bir tercih seçim indeksi belirlenerek karar alternatifleri en iyiden en kötüye doğru sıralanmaktadır (Aytaç Adalı ve Tuş, 2018:95).

Aşama 1: Karar Matrisinin Oluşturulması: PSI yönteminin ilk aşamasında, Eşitlik (9) doğrultusunda karar matrisi oluşturulmaktadır.

$$X = [x_{ij}]_{n \times m} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nm} \end{bmatrix} \quad (9)$$

Yukarıdaki matriste x_{ij} : i. alternatifin j. kritere göre değerini ifade etmektedir. $i = 1,2,3, \dots, n$ ve $j = 1,2,3, \dots, m$ şeklindedir.

Aşama 2: Normalize Edilmiş Karar Matrisi: Yöntemin ikinci aşamasında değerlendirme kriterlerinin fayda ve maliyet özelliği dikkate alınarak karar matrisinde yer alan her bir değer normalize edilmektedir. Dolayısıyla eğer değerlendirme kriteri fayda özelliği taşıyorsa Eşitlik (10), eğer değerlendirme kriteri maliyet özelliği taşıyorsa Eşitlik (11) kullanılarak değerlendirme kriterleri normalize edilmektedir.

$$p_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}} \quad (10)$$

$$p_{ij} = \frac{\min x_{ij}}{x_{ij}} \quad (11)$$

Aşama 3: Ortalama Performans Değerlerinin Belirlenmesi: Bu aşamada, Eşitlik (12) kullanılarak normalize edilmiş karar matrisindeki her bir değerlendirme kriterinin ortalama performans değeri tespit edilmektedir.

$$\bar{x}_j = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m p_{ij} \quad (12)$$

Aşama 4: Her Bir Kriterin Tercih Değişkenlik Değerinin Hesaplanması: Yöntemin bu basamağında, Eşitlik (13)'ten faydalanılarak her bir değerlendirme kriterinin tercih değişkenlik değeri belirlenmektedir.

$$PV_j = \sum_{i=1}^m (\bar{x}_j - p_{ij})^2 \quad (13)$$

Aşama 5: Her Bir Kriter İçin Toplam Tercih Değerindeki Sapmanın Hesaplanması: Her bir değerlendirme kriterinin genel tercih değerinin belirlenmesi için öncelikle kriterlerin sapma değerlerinin hesaplanması gerekmektedir. Genel tercih değerindeki sapma Eşitlik (14) kullanılarak elde edilebilmektedir.

$$\emptyset_j = (1 - PV_j) \quad (14)$$

Aşama 6: Toplam Tercih Değerinin Belirlenmesi: Yöntemin bu adımında, bir önceki aşamada elde edilen toplam tercih değerindeki sapma değerlerinden faydalanılarak toplam tercih değerleri belirlenmektedir. Toplam tercih değeri Eşitlik (15) vasıtasıyla hesaplanabilmektedir.

$$\omega_j = \frac{\emptyset_j}{\sum_{j=1}^n \emptyset_j} \quad (15)$$

Bu noktada tüm değerlendirme kriterlerine ilişkin toplam tercih değerleri toplamının 1'e eşit olması gerekmektedir. Bu aşamada elde edilmiş olan ω_j değerlerine ilişkin bulgular çalışma kapsamına alınan değerlendirme kriterlerinin ağırlık katsayılar olarak yorumlanmaktadır. Burada en yüksek (düşük) w_j değerini alan değerlendirme kriteri en önemli (önemsiz) performans kriteri olarak değerlendirilir.

Aşama 7: Tercih Seçim İndeksinin Belirlenmesi: Yöntemin son aşamasında her bir alternatif için Eşitlik (16) vasıtasıyla tercih seçim indeksi hesaplanmaktadır.

$$I_i = \sum_{j=1}^n P_{ij} \times \omega_j \quad (16)$$

Elde edilmiş olan tercih seçim indeksi değerlerine doğrultusunda genel bir sıralama yapılmaktadır. En yüksek (düşük) I_i değerine sahip olan alternatif en iyi (en kötü) alternatif olarak değerlendirilmektedir.

4.3. ARAS Yöntemi

Zavadskas ve Turskis (2010) tarafından literatüre kazandırılmış olan ARAS yöntemi, karar verme sürecine ilişkin alternatiflerin, seçilen değerlendirme kriterleri kapsamında fayda fonksiyonuna göre sıralamasına dayanmaktadır. Bu yöntemi diğer ÇKKV yöntemlerinden ayıran en önemli özellik, alternatiflere ilişkin fayda değerlerinin optimal durumdaki alternatifin fayda değeriyle mukayese edilebilmesidir. Bu yöntemden elde edilen sonuçlar doğrultusunda alternatiflere ait performans sıralaması belirlenirken her alternatifin ideal alternatife göre oransal benzerliği dikkate alınmaktadır (Sliogeriene vd., 2013:13; Özbek, 2017:59). ARAS yöntemi aşağıdaki bahsedilen 5 aşamadan oluşmaktadır (Zavadskas ve Turskis, 2010:163-165; Zavadskas vd., 2010:126-129; Adali ve Işık, 2016:130-131; Akgül, 2019:574-575):

Aşama 1: Karar Matrisinin Oluşturulması: Yöntemin ilk aşamasında, Eşitlik (17)'ye göre düzenlenen ve içerisinde optimal değerlerinde yer aldığı karar matrisi oluşturulur.

$$X = [x_{ij}]_{m \times n} = \begin{bmatrix} x_{01} & x_{02} & \dots & x_{0n} \\ x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (17)$$

M adet alternatif ve n adet değerlendirme kriterinden oluşan karar matrisinde x_{ij} : i. alternatifin j. kritere göre değerini, x_{0j} ise değerlendirme kriterlerine ait optimal değeri temsil etmektedir. Değerlendirme kriterlerine ilişkin optimal değer bilinmiyorsa bu durumda kriterlerin fayda ve maliyet özelliğine göre optimal değerler sırasıyla Eşitlik (18) ve Eşitlik (19) yardımıyla elde edilmektedir.

$$\text{Fayda durumu için;} x_{0j} = \max_i x_{ij}; i = 0, 1, \dots, m \text{ ve } j = 1, \dots, n \quad (18)$$

$$\text{Maliyet durumu için;} x_{0j} = \min_i x_{ij}; i = 0, 1, \dots, m \text{ ve } j = 1, \dots, n \quad (19)$$

Aşama 2: Normalize Edilmiş Karar Matrisinin Oluşturulması: Karar matrisinde yer alan her bir değerlendirme kriterini standart hale getirebilmek için bu aşamada değerlendirme kriterlerinin fayda ve maliyet özelliğine göre normalize edilmesi gerekmektedir. Eğer değerlendirme kriteri fayda yönlü ise Eşitlik (20) kullanılarak eğer ki değerlendirme kriteri maliyet yönlü ise Eşitlik (21) kullanılarak normalizasyon işlemi gerçekleştirilmektedir.

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}} \quad (20)$$

$$\bar{x}_{ij} = \frac{1/x_{ij}}{\sum_{i=0}^m 1/x_{ij}} \quad (21)$$

Aşama 3: Ağırlıklı Normalize Edilmiş Karar Matrisinin Hesaplanması: Yöntemin bu aşamasında Gri Entropi yöntemi kullanılarak elde edilmiş olan değerlendirme kriterlerine ilişkin ağırlık katsayıları ARAS yöntemine dahil edilerek Eşitlik (22) doğrultusunda ağırlıklı normalize karar matrisi elde edilmektedir.

$$x_{ij} = \bar{x}_{ij} \times w_j \quad (22)$$

Aşama 4: Optimallik Fonksiyon Değerlerinin Hesaplanması: Ağırlıklandırılmış normalize matrisinin elde edilmesinden sonra Eşitlik (23) kullanılarak karar alternatiflerine ilişkin optimallik değerleri hesaplanmaktadır.

$$S_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} \quad (23)$$

Yukarıdaki eşitlikte S_i , i. Karar alternatifinin optimallik fonksiyonunu temsil etmekte olup en yüksek S_i değerine sahip karar alternatifi en iyi alternatif olarak değerlendirilmektedir.

Aşama 5: Fayda Değerlerinin Belirlenmesi ve Karar Alternatiflerinin Sıralaması: Yöntemin son aşamasında karar alternatiflerine ilişkin optimallik değerlerinin hesaplanmasından sonra her bir alternatif için Eşitlik (24) 'e göre fayda derecesi hesaplanmaktadır.

$$K_i = \frac{S_i}{S_0} \quad (24)$$

Yukarıdaki eşitlikte yer alan S_0 en iyi karar alternatifinin optimallik fonksiyon değerini temsil etmektedir. Burada her bir alternatife ilişkin K_i değerleri büyükten küçüğe doğru sıralanmak suretiyle alternatifler arasında genel bir değerlendirilme yapılmaktadır.

5. Bulgular

Bu çalışma üç aşamalı olarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın ilk aşamasında bankaların seçilen performans değerlendirme kriterlerinin önem ağırlıkları Gri Entropi yöntemiyle hesaplanmıştır. Ardından Gri Entropi uygulaması ile elde edilen kriterler ait önem katsayıları ilk olarak PSI ve ikinci olarak ARAS uygulamasına dahil edilerek bankaların performans sıralaması belirlenmiştir. Bu bölümde üç ÇKKV yöntemine ilişkin uygulama sonuçlarına yer verilmiştir.

5.1. Gri Entropi Yöntemi Uygulama Sonuçları

Gri Entropi yönteminin ilk adımında Eşitlik (1)'e göre düzenlenen ve 10 mevduat bankasının 12 değerlendirme kriterinden oluşan karar matrisi Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Karar Matrisi

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
DK1	155	94	80	72	74	64	70	31	21	91
DK2	537.1	416.3	378.4	359.4	348	331.3	327.6	157.4	137.7	96.9
DK3	370.9	260.1	250.6	223.2	211.3	221.5	185.1	94.1	87.2	63.9
DK4	331.0	245.2	248.8	218.0	202.5	179.4	188.3	87.1	84.2	64.2
DK5	57.4	49.7	29.0	46.6	39.3	28.3	43.8	14.5	15.5	9.7
DK6	6.1	4.5	1.2	4.2	8.4	2.5	4	3.3	3.4	2.3
DK7	56.1	44.0	37.6	41.2	35.5	34.9	35.5	17.1	17.8	11.5
DK8	1.7	1.3	994	934	854	951	781	542	711	503
DK9	24.6	24.5	18.7	18.3	17.5	16.7	13.3	12.2	11.7	9.5
DK10	8.7	12.4	9.2	13.7	13.3	11.1	8.4	6.6	6.6	2.8
DK11	32.2	24.4	28.6	20.3	21.1	23.5	19.9	9.3	10.8	7.2
DK12	3.1	4.5	2.6	3.6	3.1	2.4	2.2	1.5	1.6	1.2

Karar matrisinde yer alan her bir değerlendirme kriteri Eşitlik (2) kullanılarak normalize edilmiş olup Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Normalize Edilmiş Karar Matrisi

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
DK1	0,206	0,125	0,106	0,096	0,098	0,085	0,093	0,041	0,028	0,121
DK2	0,174	0,135	0,122	0,116	0,113	0,107	0,106	0,051	0,045	0,031
DK3	0,188	0,132	0,127	0,113	0,107	0,113	0,094	0,048	0,044	0,033
DK4	0,179	0,133	0,135	0,118	0,110	0,097	0,102	0,047	0,045	0,035
DK5	0,172	0,149	0,087	0,140	0,117	0,085	0,131	0,044	0,046	0,029
DK6	0,153	0,113	0,031	0,105	0,212	0,063	0,100	0,084	0,083	0,055
DK7	0,169	0,133	0,113	0,124	0,107	0,105	0,107	0,052	0,054	0,035
DK8	0,189	0,144	0,106	0,099	0,091	0,101	0,083	0,058	0,076	0,054
DK9	0,147	0,147	0,112	0,109	0,105	0,100	0,080	0,073	0,070	0,057
DK10	0,094	0,134	0,100	0,147	0,143	0,119	0,090	0,071	0,071	0,030
DK11	0,163	0,124	0,145	0,103	0,106	0,119	0,101	0,047	0,055	0,036

DK12	0,122	0,173	0,100	0,140	0,117	0,094	0,087	0,058	0,061	0,050
------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Gri entropi değerlerine ulaşmak amacıyla Eşitlik (3) kullanılarak ilk olarak $W_e (Z_{ij})$ değerleri elde edilmiş olup elde edilen değerler Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5. $W_e (Z_{ij})$ Değerlerine İlişkin Bulgular

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
DK1	0,432	0,291	0,254	0,232	0,237	0,209	0,226	0,107	0,073	0,284
DK2	0,380	0,310	0,286	0,274	0,267	0,256	0,253	0,130	0,115	0,082
DK3	0,404	0,305	0,296	0,268	0,256	0,267	0,228	0,123	0,114	0,085
DK4	0,389	0,306	0,310	0,277	0,260	0,234	0,245	0,121	0,117	0,091
DK5	0,377	0,337	0,213	0,320	0,275	0,208	0,304	0,113	0,119	0,077
DK6	0,344	0,267	0,082	0,252	0,440	0,158	0,241	0,206	0,204	0,141
DK7	0,372	0,307	0,268	0,290	0,255	0,252	0,255	0,132	0,137	0,091
DK8	0,404	0,328	0,253	0,239	0,221	0,243	0,204	0,146	0,188	0,136
DK9	0,333	0,332	0,266	0,260	0,251	0,241	0,197	0,182	0,176	0,144
DK10	0,228	0,309	0,240	0,334	0,325	0,280	0,220	0,177	0,178	0,080
DK11	0,362	0,289	0,330	0,247	0,254	0,280	0,242	0,121	0,140	0,095
DK12	0,285	0,378	0,241	0,320	0,276	0,228	0,212	0,146	0,154	0,127

Bu aşamada ilk olarak gri entropi değerini elde edebilmek için normalize edilmiş değerlerden faydalanılarak Eşitlik (4)'te yer alan normalizasyon katsayısı (K) hesaplanmaktadır. İkinci olarak ise bir önceki adımda elde edilmiş olan normalizasyon katsayısı (K)'dan faydalanılarak Eşitlik 5'te yer alan Gri Entropi değerleri (e_j), değerleri hesaplanmaktadır. Daha sonra Eşitlik (6) vasıtasıyla toplam Gri Entropi değeri (E), Eşitlik (7) vasıtasıyla her bir değerlendirme kriteri için göreceli ağırlık değerleri (λ_j) ve son olarak da Eşitlik (8)'den faydalanılmak suretiyle her bir değerlendirme kriteri için normalize edilmiş ağırlık değerleri (β_j) hesaplanarak Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. e_j , λ_j ve β_j Değerlerinin Hesaplanması

	e_j	λ_j	β_j
DK1	0,30108	0,08352	0,08364
DK2	0,30231	0,08337	0,08337
DK3	0,30137	0,08348	0,08348
DK4	0,30191	0,08342	0,08342
DK5	0,30079	0,08355	0,08355
DK6	0,30005	0,08364	0,08352
DK7	0,30322	0,08326	0,08326
DK8	0,30356	0,08322	0,08322
DK9	0,30587	0,08295	0,08295
DK10	0,30444	0,08312	0,08312
DK11	0,30306	0,08328	0,08328
DK12	0,30392	0,08318	0,08318

Tablo 6'nın ilk iki sütununda yer alan Gri Entropi değerleri e_j ve her bir değerlendirme kriterine ait göreceli ağırlık değerleri λ_j değerlerinden faydalanılarak hesaplanan ve tablonun son sütununda yer alan β_j değerleri Gri Entropi yöntemine göre hesaplanan değerlendirme kriterlerine ilişkin önem ağırlıklarını temsil etmektedir. Yöntemden elde edilen bulgulara göre performans üzerinde en etkili değerlendirme kriterinin DK1 kodlu banka yaşı kriteridir. Gri Entropi yöntemine göre elde edilen bu sonuç, tasarruf sahipleri ya da yatırımcıların gerek fon talebinde bulunurken gerekse de fon arzında bulunurken öncelikle bankanın yaşına bakarak karar verdiklerinin gösteren bir göstergesi niteliğindedir. Dolayısıyla, bankaların sahip olduğu yaşın veya bankaların finansal sistem içerisinde köklü bir geçmişe sahip olması ekonomide görev alan her aktöre bir güven unsuru olarak nitelendirilebilir. Banka yaşı kriterini sırasıyla DK5 (Toplam Özkaynaklar) > DK6 (Ödenmiş Sermaye) > DK3 (Toplam Krediler) > DK4 (Toplam Mevduat) > DK2 (Toplam Aktifler) > DK11 (Net Faiz Giderleri) > DK7 (Net Faiz Gelirleri) > DK8 (Şube Sayısı) > DK12 (Personel Giderleri) > DK10 (Donuk Alacaklar) > DK9 (Çalışan Sayısı) kriterlerinin takip ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Ancak değerlendirme kriterlerinin önem ağırlıklarının birbirine çok yakın olduğu da göz ardı edilemez bir gerçektir. Dolayısıyla, Gri Entropi yönteminden elde edilen sonuçlar, banka performansı üzerinde seçilen değerlendirme kriterlerinin neredeyse eşit öneme sahip olduğuna işaret etmektedir. Gri Entropi yönteminden elde edilen her bir değerlendirme kriterine ait ağırlık değerleri çalışmanın bundan sonraki kısmında yapılacak olan PSI ve ARAS yöntemlerine dahil edilerek çalışma kapsamına

alınan her bir banka için performans skoru ve bu skorlar neticesinde yapılacak olan performans sıralamasının elde edilmesinde önemli bir görev üstlenmektedir.

5.2. PSI Yöntemi Uygulama Sonuçları

PSI yönteminin ilk aşamasında Eşitlik (9)'a göre düzenlenmiş olan karar matrisi Tablo 7'de görülmektedir.

Tablo 7. Karar Matrisi

	DK1	DK2	DK3	DK4	DK5	DK6	DK7	DK8	DK9	DK10	DK11	DK12
A1	155	537.1	370.9	331.1	57.4	6.1	56.1	1.7	24.6	8.7	32.2	3.2
A2	94	416.3	260.2	245.3	49.7	4.5	44.1	1.4	24.6	12.5	24.5	4.5
A3	80	378.4	250.6	248.8	29.1	1.2	37.6	994	18.7	9.3	28.7	2.6
A4	72	359.4	223.3	218.1	46.7	4.2	41.2	934	18.4	13.7	20.4	3.6
A5	74	348.1	211.4	202.5	39.1	8.4	35.5	854	17.6	13.3	21.1	3.1
A6	64	331.3	221.5	179.4	28.3	2.5	34.9	951	16.7	11.12	23.5	2.5
A7	70	327.6	185.1	188.4	43.8	4.1	35.5	781	13.4	8.4	19.9	2.3
A8	31	157.4	94.1	87.1	14.6	3.3	17.2	542	12.3	6.6	9.3	1.5
A9	21	137.6	87.2	84.1	15.4	3.3	17.8	711	11.7	6.6	10.8	1.6
A10	91	96.9	63.9	64.2	9.7	2.2	11.5	503	9.5	2.8	7.2	1.3

Yöntemin ikinci aşamasında karar matrisinde yer alan her bir değerlendirme kriteri fayda ve maliyet özelliklerine göre sırasıyla Eşitlik (10) ve Eşitlik (11) kullanılarak normalize edilmektedir. Normalize edilmiş karar matrisine ilişki elde edilen değerler Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8. Normalize Edilmiş Karar Matrisi

	DK1	DK2	DK3	DK4	DK5	DK6	DK7	DK8	DK9	DK10	DK11	DK12
A1	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,722	1,000	0,284	0,385	0,324	0,223	0,408
A2	0,606	0,775	0,701	0,741	0,866	0,533	0,785	0,371	0,386	0,227	0,294	0,288
A3	0,516	0,704	0,676	0,752	0,506	0,148	0,670	0,506	0,505	0,306	0,251	0,497
A4	0,465	0,669	0,602	0,659	0,813	0,497	0,735	0,539	0,517	0,206	0,354	0,356
A5	0,477	0,648	0,570	0,612	0,679	1,000	0,633	0,589	0,540	0,213	0,343	0,425
A6	0,413	0,617	0,597	0,542	0,494	0,296	0,623	0,529	0,566	0,255	0,306	0,529
A7	0,452	0,610	0,499	0,569	0,763	0,474	0,633	0,644	0,710	0,336	0,362	0,573
A8	0,200	0,293	0,253	0,263	0,254	0,397	0,306	0,928	0,773	0,429	0,775	0,863
A9	0,135	0,256	0,235	0,254	0,269	0,393	0,318	0,707	0,805	0,427	0,665	0,818
A10	0,587	0,181	0,173	0,194	0,170	0,261	0,206	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Eşitlik (12) doğrultusunda, normalize edilmiş karar matrisinde yer alan değerlerden faydalanılarak değerlendirme kriterlerinin ortalama performans değerleri hesaplanmış olup Tablo 9'da görülmektedir.

Tablo 9. Ortalama Performans Değerleri

	DK1	DK2	DK3	DK4	DK5	DK6	DK7	DK8	DK9	DK10	DK11	DK12
A1	0,265	0,180	0,220	0,195	0,175	0,063	0,167	0,106	0,055	0,002	0,055	0,028
A2	0,015	0,040	0,029	0,033	0,081	0,004	0,038	0,057	0,054	0,021	0,027	0,083
A3	0,001	0,017	0,021	0,037	0,006	0,105	0,006	0,011	0,013	0,004	0,042	0,006
A4	0,000	0,009	0,005	0,010	0,054	0,001	0,021	0,005	0,010	0,028	0,011	0,048
A5	0,000	0,005	0,002	0,003	0,010	0,279	0,002	0,000	0,006	0,025	0,013	0,023
A6	0,005	0,002	0,004	0,000	0,008	0,031	0,001	0,007	0,003	0,014	0,023	0,002
A7	0,001	0,001	0,001	0,000	0,033	0,000	0,002	0,001	0,008	0,001	0,009	0,000
A8	0,081	0,080	0,077	0,087	0,107	0,006	0,081	0,101	0,024	0,003	0,101	0,082
A9	0,122	0,102	0,087	0,093	0,098	0,006	0,074	0,010	0,035	0,003	0,043	0,059
A10	0,010	0,156	0,128	0,133	0,170	0,045	0,148	0,152	0,145	0,394	0,294	0,180

Bu aşamada ilk olarak değerlendirme kriterlerinin tercih değişkenlik değerleri (PV_j) Eşitlik (13) kullanılarak hesaplanmaktadır. Daha sonra elde edilen her bir değer Eşitlik (14) doğrultusunda 1'den çıkarılarak değerlendirme kriterlerinin toplam tercih değerindeki sapma (\emptyset_j) hesaplanmaktadır. Son olarak elde edilen \emptyset_j değerlerinden hareketle Eşitlik (15)'ten faydalanılarak toplam tercih değerinin (ω_j) hesaplanmış olup elde edilen tüm bulgular Tablo 10'da yer almaktadır.

Tablo 10. Kriterlerin Tercih Değişkenlikleri, Tercih Değerlerindeki Sapmalar ve Toplam Tercih Değerleri

	PV_j	\emptyset_j	ω_j
DK1	0,502	0,498	0,091
DK2	0,591	0,409	0,074
DK3	0,575	0,425	0,077
DK4	0,592	0,408	0,074
DK5	0,741	0,259	0,047
DK6	0,538	0,462	0,084
DK7	0,540	0,460	0,084
DK8	0,450	0,550	0,100
DK9	0,353	0,647	0,118
DK10	0,496	0,504	0,092
DK11	0,618	0,382	0,070
DK12	0,512	0,488	0,089

PSI yönteminin son aşamasında ise Eşitlik (16) kullanılarak her bir karar alternatifi (çalışma kapsamına alınan bankalar) için tercih seçim indeksi belirlenerek Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11. Tercih Seçim İndeksi (I_j)

	DK1	DK2	DK3	DK4	DK5	DK6	DK7	DK8	DK9	DK10	DK11	DK12	I_j	SIRA
A1	0,091	0,074	0,077	0,074	0,047	0,061	0,084	0,028	0,045	0,030	0,016	0,036	0,664	1
A2	0,055	0,058	0,054	0,055	0,041	0,045	0,066	0,037	0,045	0,021	0,020	0,026	0,523	5
A3	0,047	0,052	0,052	0,056	0,024	0,012	0,056	0,051	0,059	0,028	0,018	0,044	0,500	8
A4	0,042	0,050	0,047	0,049	0,038	0,042	0,061	0,054	0,061	0,019	0,025	0,032	0,519	6
A5	0,043	0,048	0,044	0,045	0,032	0,084	0,053	0,059	0,064	0,020	0,024	0,038	0,554	3
A6	0,037	0,046	0,046	0,040	0,023	0,025	0,052	0,053	0,067	0,023	0,021	0,047	0,481	9
A7	0,041	0,045	0,039	0,042	0,036	0,040	0,053	0,064	0,084	0,031	0,025	0,051	0,551	4
A8	0,018	0,022	0,020	0,020	0,012	0,033	0,026	0,093	0,091	0,039	0,054	0,077	0,504	7
A9	0,012	0,019	0,018	0,019	0,013	0,033	0,027	0,071	0,095	0,039	0,046	0,073	0,465	10
A10	0,053	0,013	0,013	0,014	0,008	0,022	0,017	0,100	0,118	0,092	0,070	0,089	0,610	2

Tablo 11’in sondan bir önceki sütununda yer alan Tercih Seçim İndeksi (I_j) değerleri dikkate alınarak PSI yöntemine göre her bir karar alternatifi için performans sıralaması yapılmıştır. Bu sonuçlardan hareketle, 2018 yılını kapsayan dönemde PSI yöntemine göre performansı en yüksek mevduat bankasının A1 koduyla Ziraat Bankası A.Ş. olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Burada ayrıca belirtmek gerekir ki, Gri Entropi yöntemine göre en önemli performans kriterinin yaş kriteri olduğunu dikkate aldığımızda, performans sıralamasında Ziraat Bankası’nın ilk sırada yer alması elde edilen değerlendirme kriterlerine ilişkin ağırlık değerlerinin tutarlı olduğuna işaret etmektedir. Çünkü, Ziraat Bankası’nın Türkiye’de kurulmuş olan en eski ve en köklü banka olması Ziraat Bankası’nın güvenilirliğini maksimum seviyelere taşıyarak performans analizlerinde söz konusu bankanın en üste sırada yer almasına neden olmaktadır. Sonuç olarak PSI yöntemine göre elde edilen performans sıralamasında, Ziraat Bankasını sırasıyla; A10 (Türk Ekonomi Bankası A.Ş.) > A5 (Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.) > A7 (Akbank T.A.Ş.) > A2 (Türkiye İş Bankası A.Ş.) > A4 (Türkiye Garanti Bankası A.Ş.) > A8 (QNB Finansbank A.Ş.) > A3 (Türkiye Halk Bankası A.Ş.) > A6 (Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.) > A9 (Denizbank A.Ş.) kodlu bankaların takip ettiği tespit edilmiştir.

5.3. ARAS Yöntemi Uygulama Sonuçları

ARAS yönteminin ilk aşamasında Eşitlik (17)’ye göre düzenlenen karar matrisi oluşturulur. Daha sonra ise değerlendirme kriterlerine ilişkin optimal değerler (OPT) fayda ve maliyet özelliklerine göre sırasıyla Eşitlik (18) ve Eşitlik (19) kullanılarak hesaplanmış olup elde edilen bulgular Tablo 12’de sunulmuştur.

Tablo 12. Karar Matrisi

	DK1	DK2	DK3	DK4	DK5	DK6	DK7	DK8	DK9	DK10	DK11	DK12
OPT	155	537.1	370.9	331.1	57.4	8.4	56.1	1.7	24.6	13.7	32.2	4.5
A1	155	537.1	370.9	331.1	57.4	6.1	56.1	1.7	24.6	8.7	32.2	3.2
A2	94	416.3	260.2	245.3	49.7	4.5	44.1	1.4	24.6	12.5	24.5	4.5
A3	80	378.4	250.6	248.8	29.1	1.2	37.6	994	18.7	9.3	28.7	2.6
A4	72	359.4	223.3	218.1	46.7	4.2	41.2	934	18.4	13.7	20.4	3.6
A5	74	348.1	211.4	202.5	39.1	8.4	35.5	854	17.6	13.3	21.1	3.1
A6	64	331.3	221.5	179.4	28.3	2.5	34.9	951	16.7	11.12	23.5	2.5
A7	70	327.6	185.1	188.4	43.8	4.1	35.5	781	13.4	8.4	19.9	2.3

A8	31	157.4	94.1	87.1	14.6	3.3	17.2	542	12.3	6.6	9.3	1.5
A9	21	137.6	87.2	84.1	15.4	3.3	17.8	711	11.7	6.6	10.8	1.6
A10	91	96.9	63.9	64.2	9.7	2.2	11.5	503	9.5	2.8	7.2	1.3

Kriterlerin fayda ve maliyet özellikleri dikkate alınarak Eşitlik (20) ve Eşitlik (21) doğrultusunda karar matrisinde yer alan her bir değer normalize edilerek Tablo 13'te sunulmuştur.

Tablo 13. Normalize Edilmiş Karar Matrisi

	DK1	DK2	DK3	DK4	DK5	DK6	DK7	DK8	DK9	DK10	DK11	DK12
OPT	0,206	0,174	0,188	0,179	0,172	0,212	0,169	0,044	0,059	0,053	0,047	0,048
A1	0,206	0,174	0,188	0,179	0,172	0,153	0,169	0,044	0,059	0,082	0,047	0,068
A2	0,125	0,135	0,132	0,133	0,149	0,113	0,133	0,058	0,059	0,058	0,061	0,048
A3	0,106	0,122	0,127	0,135	0,087	0,031	0,113	0,079	0,077	0,078	0,052	0,082
A4	0,096	0,116	0,113	0,118	0,14	0,105	0,124	0,084	0,079	0,053	0,074	0,059
A5	0,098	0,113	0,107	0,11	0,117	0,212	0,107	0,092	0,082	0,054	0,072	0,07
A6	0,085	0,107	0,113	0,097	0,085	0,063	0,105	0,083	0,086	0,065	0,064	0,087
A7	0,093	0,106	0,094	0,102	0,131	0,1	0,107	0,101	0,108	0,086	0,075	0,095
A8	0,041	0,051	0,048	0,047	0,044	0,084	0,052	0,145	0,118	0,109	0,161	0,143
A9	0,028	0,045	0,044	0,045	0,046	0,083	0,054	0,111	0,122	0,109	0,139	0,135
A10	0,121	0,031	0,033	0,035	0,029	0,055	0,035	0,157	0,152	0,254	0,208	0,165

Gri Entropi yöntemi kullanılarak elde edilen değerlendirme kriterlerine ilişkin önem ağırlıkları ARAS yöntemine dahil edilerek Eşitlik (22) doğrultusunda ağırlıklandırılmış karar matrisi elde edilerek Tablo 14'te sunulmuştur.

Tablo 14. Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

	DK1	DK2	DK3	DK4	DK5	DK6	DK7	DK8	DK9	DK10	DK11	DK12
OPT	0,017	0,014	0,016	0,015	0,014	0,018	0,014	0,004	0,005	0,004	0,004	0,004
A1	0,017	0,014	0,016	0,015	0,014	0,013	0,014	0,004	0,005	0,007	0,004	0,006
A2	0,010	0,011	0,011	0,011	0,012	0,009	0,011	0,005	0,005	0,005	0,005	0,004
A3	0,009	0,010	0,011	0,011	0,007	0,003	0,009	0,007	0,006	0,006	0,004	0,007
A4	0,008	0,010	0,009	0,010	0,012	0,009	0,010	0,007	0,007	0,004	0,006	0,005
A5	0,008	0,009	0,009	0,009	0,010	0,018	0,009	0,008	0,007	0,005	0,006	0,006
A6	0,007	0,009	0,009	0,008	0,007	0,005	0,009	0,007	0,007	0,005	0,005	0,007
A7	0,008	0,009	0,008	0,008	0,011	0,008	0,009	0,008	0,009	0,007	0,006	0,008
A8	0,003	0,004	0,004	0,004	0,004	0,007	0,004	0,012	0,010	0,009	0,013	0,012
A9	0,028	0,045	0,044	0,045	0,046	0,083	0,054	0,111	0,122	0,109	0,139	0,135
A10	0,121	0,031	0,033	0,035	0,029	0,055	0,035	0,157	0,152	0,254	0,208	0,165

Normalize karar matrisindeki değerleri ağırlıklandırma işleminden sonra her bir karar alternatifi için optimallik fonksiyon değerini ifade eden S_i , değeri ve her bir karar alternatifine ait fayda derecesini ifade eden K_i değerleri sırasıyla Eşitlik (23) ve Eşitlik (24) kullanılarak tespit edilmiş olup elde edilen sonuçlar Tablo 15'te rapor edilmiştir.

Tablo 15. Optimal Değerler ve ARAS Performans Sıralaması

	S_i	K_i	SIRA
OPT	0,129		
A1	0,129	0,994	1
A2	0,100	0,776	4
A3	0,091	0,703	7
A4	0,097	0,749	6
A5	0,103	0,796	3
A6	0,087	0,670	9
A7	0,100	0,772	5
A8	0,087	0,672	8
A9	0,080	0,619	10
A10	0,106	0,821	2

Tablo 15'te yer alan ve her bir karar alternatifi için optimallik fonksiyonu S_i ve fayda derecelerini ifade eden K_i değerleri dikkate alınarak her bir banka için ARAS yöntemine göre performans sıralaması yapılmış olup Tablo 15'in son sütununda sunulmuştur. Tabloda rapor edilen sonuçlara göre 2018 yılını kapsayan dönemde ARAS yöntemine göre performansı en yüksek mevduat bankasının PSI yönteminde olduğu gibi A1 koduyla Ziraat Bankası A.Ş. olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Burada altı çizilmesi gereken nokta yine Gri Entropi yöntemine göre en önemli değerlendirme kriterinin yaş kriteri olduğu göz önüne alındığında, tıpkı PSI yönteminde olduğu gibi ARAS yöntemine göre yapılan performans sıralamasında da Ziraat Bankası'nın ilk sırada yer alması elde edilen değerlendirme kriterlerine ilişkin ağırlık değerlerinin tutarlı olduğuna işaret etmektedir.

Ziraat Bankasını sırasıyla; A10 (Türk Ekonomi Bankası A.Ş.) > A5 (Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.) > A2 (Türkiye İş Bankası A.Ş.) > A7 (Akbank T.A.Ş.) > A4 (Türkiye Garanti Bankası A.Ş.) > A3 (Türkiye Halk Bankası A.Ş.) > A8 (QNB Finansbank A.Ş.) > A6 (Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.) > A9 (Denizbank A.Ş.) kodlu bankalar takip etmektedir.

Tablo 16. PSI V ARAS Yönteminden Elde Edilen Skorlar

	I_i	PSI Performans Sıralaması	K_i	ARAS Performans Sıralaması
A1	0,664	1	0,994	1
A2	0,523	5	0,776	4
A3	0,500	8	0,703	7
A4	0,519	6	0,749	6
A5	0,554	3	0,796	3
A6	0,481	9	0,670	9
A7	0,551	4	0,772	5
A8	0,504	7	0,672	8
A9	0,465	10	0,619	10
A10	0,610	2	0,821	2

Tablo 16'da sunulmuş olan PSI yöntemi performans sıralaması sonuçları ile ARAS yöntemi performans sıralaması sonuçları dikkate alındığında bazı bankaların (örneğin; A2 kodlu Türkiye İş Bankası, PSI yöntemine göre beşinci sırada yer alırken ARAS yöntemine göre ise dördüncü sırada yer almaktadır) kullanılan yöntemlere göre farklı sıralamalara sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu sonuç bizim genel bir değerlendirme yapmamızı güçleştirdiğinden dolayı her iki yöntemden (PSI-ARAS) elde edilen performans skorlarının geometrik ortalaması alınarak genel bir performans skoru elde edilmiştir. Dolayısıyla elde edilen genel değerlendirme skorları bankaların performanslarını değerlendirirken daha objektif değerlendirme yapmamıza olanak tanımaktadır. Ayrıca geometrik ortalaması alınmış performans sıralamaları ile çalışma kapsamına alınan bankaların yaş sıralaması ve aktif büyüklük sıralamalarına ilişkin bilgiler de toplu olarak Tablo 17'de rapor edilmiştir.

Tablo 17. Bankaların Yaşı, Aktif Büyüklüğü ve Geometrik Ortalamaya Göre Sıralamalar

	Banka Yaş Sıralaması	Aktif Büyüklük Sıralaması	PSI ve ARAS Geo. Ort.	Performans Sıralaması
Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası A.Ş.	1	1	0,812	1
Türkiye İş Bankası A.Ş.	2	2	0,637	5
Türkiye Halk Bankası A.Ş.	4	3	0,593	7
Türkiye Garanti Bankası A.Ş.	6	4	0,623	6
Yapı ve Kredi Bankası A.Ş.	5	5	0,664	3
Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.	8	6	0,568	9
Akbank T.A.Ş.	7	7	0,652	4
QNB Finansbank A.Ş.	9	8	0,582	8
Denizbank A.Ş.	10	9	0,536	10
Türk Ekonomi Bankası A.Ş.	3	10	0,708	2

Tablo 17'de yer alan üç farklı sıralamadan oluşan seriler arasında herhangi bir anlam düzeyinde ilişki olup olmadığını araştırmak için Spearman sıra korelasyon analizi yapılmıştır. İlk olarak çalışma kapsamına alınan bankaların aktif büyüklüğü sıralaması ile sergilemiş oldukları performans sıralaması arasındaki ilişki test edilmiştir. Korelasyon analizi bulgularına göre aktif büyüklük sıralaması ile performans sıralaması arasında hesaplanan Spearman rho korelasyon katsayısı 0.2970'tir. Ancak iki sıra serisi arasında hesaplanan bu korelasyon katsayısının herhangi bir önem düzeyinde anlamlı olmadığı tespit edilmiştir ($p= 0.4047$; $n=10$). Bu sonuç, bankaların sergilemiş oldukları performans ile sahip olduğu aktif büyüklüğü arasında bir korelasyonun olmadığına işaret etmektedir.

İkinci olarak ise çalışmanın sağlamlığı açısından performans üzerinde en etkili kriter olan banka yaşı ile performans arasında bir ilişkinin olup olmadığı Spearman sıra korelasyon analizi ile test edilmiştir. Korelasyon analizi sonuçlarından elde edilen bulgular iki sıra serisi arasında hesaplanan Spearman rho korelasyon katsayısının 0.7939 olduğunu göstermektedir. İki sıra serisi arasında hesaplanan bu korelasyon katsayısının %1 önem düzeyinde anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p=0.0061$; $n=10$). Bu sonuç, bankaların yaşı ile sergilemiş oldukları performans arasında yüksek düzeyde ilişki olduğunu işaret etmektedir.

6. SONUÇ

Para piyasasında aktif bir şekilde faaliyet göstermekte olan bankalar diğer firma veya işletmeler gibi rakip bankalar ile rekabet içindedirler. Bankalar rekabet üstünlüğünü elde edebilmek ve para piyasasında varlığını sürdürebilmesi için düzenli olarak belli zaman dönemlerinde performans ölçümü yapıp bu ölçümler sonucunda değerlendirmeler yaparak gerekirse finansal olarak bazı tedbirler almak zorundadırlar. Bankacılık sektörünün ekonomik sistem içerisinde sağlıklı bir şekilde ayakta kalabilmesi, piyasaların finansal açıdan daha etkin bir şekilde ayakta kalıp faaliyetlerine devam edebilmesi açısından oldukça önemlidir. Gelişmekte olan diğer birçok ülkede olduğu gibi Türkiye’de de yapılan yatırım ve projelerin finansmanında ihtiyaç duyulan fonların büyük bir kısmı bankalardan temin edilmektedir. Dolayısıyla bankacılık sektörünün performansı üzerinde etkili olan birçok içsel ve dışsal faktör bulunmaktadır. Performans ölçme süreçlerinde karar verici mekanizmaların karşısına birçok değişkeni içeren karar verme problemleri çıkmaktadır. Literatüre konu olan bu tip problemlerin çözümünde sıklıkla ÇKKV yöntemlerinden faydalanıldığı görülmektedir.

Bu çalışmanın amacı 2018 yılını kapsayan dönemde Türkiye’de faaliyet gösteren ve aktif büyüklüğü bakımından en büyük 10 mevduat bankasının performansını analiz etmek ve değerlendirmektir. Bu amaç kapsamında çalışmada Gri Entropi, PSI ve ARAS ÇKKV yöntemlerinden faydalanılmıştır. Çalışmada kapsamına alınan değerlendirme kriterlerinin önem ağırlıkları objektif ağırlıklandırma yöntemlerinden biri olan Gri Entropi yöntemi ile değerlendirilmiştir. Gri Entropi sonuçları değerlendirildiğinde çalışma kapsamına alınan bankaların performansı üzerinde etkili olan en önemli kriterin DK1 koduyla banka yaşı kriterinin olduğu tespit edilmiştir. Ancak kriterlere ilişkin ağırlık katsayılarının birbirine çok yakın olduğu da göz ardı edilmemelidir. Buna ilaveten sırasıyla PSI ve ARAS yöntemlerinden faydalanılarak elde edilen bulgular değerlendirildiğinde her iki yöntemde göre elde edilen performans sıralaması sonuçları birbirine çok yakındır. Ancak genel bir değerlendirme yapabilmek amacıyla her iki yöntemden elde edilen sıralama serisinin geometrik ortalaması alınmıştır. Elde edilen bulgular diğer bankalara kıyasla A1 kodlu Ziraat Bankası A.Ş.’nin çalışma döneminde en başarılı performansı gösteren banka olduğu buna karşın A9 kodlu Denizbank A.Ş.’nin ise söz konusu dönemde en kötü performansı gösteren banka olarak tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuç bulgu gerek dünya ekonomisinde gerekse de Türkiye ekonomisindeki meydana gelen siyasi ve ekonomik dalgalanmalar ile açıklanabilir.

Buna ilaveten çalışmanın son kısmında ise bankaların performans sıralaması ile hem aktif büyüklüğü hem de banka yaşı arasında herhangi bir ilişkinin olup olmadığı Spearman sıra korelasyon testi ile analiz edilmiştir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre performans sıralaması ile aktif büyüklüğü sıralaması arasında herhangi bir ilişkiye rastlanamamış ancak banka yaşı ile bankanın sergilemiş olduğu performans arasında %1 önem düzeyinde pozitif ve güçlü bir ilişkinin söz konusu olduğuna ulaşılmıştır. Bu sonuç Gri Entropi yönteminden de tespit edilen en önemli performans kriterinin yaş kriteri olduğunu destekler nitelikte bir bulgu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Buradan hareketle, gelecekte yapılacak olan çalışmalarda ilgili konu daha farklı ÇKKV yöntemleri ve/veya farklı değerlendirme kriterleri kullanılarak bulanık ortamda incelenebilir elde edilen bulgular bu çalışmanın bulguları ile mukayese edilebilir. Ayrıca, bankalara ya da bankacılık sistemine ilişkin gelecekte yapılacak olan çalışmaların sayısındaki artış söz konusu sektörün finansal sağlamlığının artırılması ve risklerin minimize edilmesi açısından gerek düzenleyici ve denetleyici kurumlara gerekse de politika yapıcılara yol gösterici nitelikte olabilir.

KAYNAKÇA

- ACARAVCI, Songül Kakilli, & ÇALIM, Ahmet Ertuğrul. (2013). Turkish Banking Sector’s Profitability Factors. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 3(1), 27-41.
- ADALI, Esra Aytaç, & IŞIK, Ayşegül Tuş. (2016). Air Conditioner Selection Problem with COPRAS and ARAS Methods. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 124-138.
- AKBULUT, Osman Yavuz. (2019). CRITIC ve EDAS Yöntemleri ile İş Bankası’nın 2009-2018 Yılları Arasındaki Performansının Analizi. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 249-263.

- AKÇAKANAT, Özen, EREN, Hande, AKSOY, Esra ve ÖMÜRBEK, Vesile. (2017). Bankacılık Sektöründe ENTROPI ve WASPAS Yöntemleri ile Performans Değerlendirmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(2), 285-300.
- AKGÜL, Yusuf. (2019). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Türk Bankacılık Sisteminin 2010-2018 Yılları Arasındaki Performansının Analizi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi (FESA)*, 4(4), 567-582.
- AKSARAYLI, Mehmet ve PALA, Osman. (2017). Türk Bankacılık Sektöründe Sermaye Yapısına Göre Performans Sıralama, Kümeleme ve Verimlilik Analizi. *International Journal of Academic Value Studies*, 3(11), 39-54.
- ALAM, Hassan Mobeen, RAZA, Ali, & AKRAM, Muhammad. (2011). A Financial Performance Comparison of Public Vs Private Banks: The Case of Commercial Banking Sector of Pakistan. *International Journal of Business and Social Science*, 2(11), 56-64.
- ATTRİ, Rajesh & GROVER, Sandeep. (2015). Application of Preference Selection Index Method for Decision Making Over the Design Stage of Production System Life Cycle. *Journal of King Saud University-Engineering Sciences*, 27(2), 207-216.
- AYAYDIN, Hasan, ÇAM, Alper Veli, PALA, Fahrettin, & SARI, Şule. (2018). Türk Bankacılık Sektöründe Performans Değerlendirmesi: AHS ve TOPSIS Yöntemleri Uygulaması. *Global Journal Of Economics And Business Studies*, 7(13), 51-64.
- AYDIN Yüksel. (2019). Türk Bankacılık Sektöründe Karlılığı Etkileyen Faktörlerin Panel Veri Analizi ile İncelenmesi. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 10(1), 181-189.
- ADALI, Esra Ataç. &, TUŞ, Ayşegül. (2018). CRITIC and MAUT Methods for the Contract Manufacturer Selection Problem, *European Journal of Multidisciplinary Studies*, 5(1), 93-101.
- CHEN, Xiaogang, SKULLY, Michael and BROWN, Kym. (2005). Banking Efficiency in China: An Application of DEA to Pre - And Post Deregulation Era: 1993-2000, *China Economic Review*, 16, 229-245.
- ÇALIŞKAN, Emre ve EREN, Tamer. (2016). Bankaların Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemiyle Değerlendirilmesi. *Ordu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 6(2), 85-107.
- ÇELİK, Mustafa. (2018). Türkiye’de Faaliyet Gösteren Mevduat Bankalarının Performans Analizi: Büyüklük ve Sahiplik Yapısı Ayrımıyla Bir Karşılaştırma. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 5(2), 146-168.
- ÇOBAN, Orhan, ÇOBAN, Ayşe, KODAZ, Şevket Süreyya, & KURT, Duygu Baysal. (2018). Analysis Of Profitability In Deposit Money Banks: Turkey Example. *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(18), 523-537.
- DIETRICH, Anderas, & WANZENRIED, Gabrielle. (2009). What Determines the Profitability of Commercial Banks? New Evidence from Switzerland. In *12th conference of the Swiss society for financial market researches*, Geneva, 2-39.
- DİZGİL, Eda. (2019). Türkiye’deki Mevduat Bankalarının Finansal Performanslarının Camels Performans Değerleme Sistemi ile İncelenmesi (2008-2017), *Bitlis Eren University Journal of Academic Projection*, 4(1), 144-174.
- ERDOĞDU, Aylin. (2018). Katılım Bankalarının Performans Analizlerine MULTIMOORA Yöntemi ile Bir Bakış. *Ekonomi, Yönetim ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(2), 99-111.
- ERSOY, Ersan ve AYDIN, Yüksel. (2018). Bankaların Likiditesini Etkileyen Makroekonomik ve Bankaya Özgü Faktörlerin Ampirik Analizi: Türkiye Örneği. *Global Journal of Economics and Business Studies*, 7(14), 158-169.

- FUNSO, Kolapo T., KOLADE, Ayeni R., & OJO, Oke M. (2012). Credit Risk and Commercial Banks' Performance In Nigeria: A Panel Model Approach. *Australian Journal of Business and Management Research*, 2(2), 31-38.
- GEZEN, Aslı. (2019). Türkiye'de Faaliyet Gösteren Katılım Bankalarının Entropi ve WASPAS Yöntemleri ile Performans Analizi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (84), 213-232.
- GÜNDOĞDU, Aysel. (2018). Türkiye'de Katılım Bankalarının Finansal Performansının Gri İlişki Analizi ile Ölçülmesi [Özel sayı]. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 17. *UIK Özel Sayısı*, 201-214.
- HAVRYLCHYK, Olena. (2006). Efficiency of The Polish Banking Industry: Foreign Versus Domestic Banks. *Journal of Banking & Finance*, 30(7), 1975-1996.
- IŞIK, Özcan. (2017). Internal Determinants of Profitability of State, Private and Foreign Owned Commercial Banks Operating in Turkey. *Journal of Economics, Finance and Accounting*, 4(3), 342-353.
- IŞIK, Özcan. (2018). Türk Bankacılık Sektöründe Etkinlik: Pay Senetleri Borsa İstanbul'da İşlem Gören Ticari Bankalardan Kanıtlar, *Sinop Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(2), 75-100.
- IŞIK, Özcan. (2019). Türk Mevduat Bankacılığı Sektörünün Finansal Performanslarının ENTROPİ Tabanlı ARAS Yöntemi Kullanılarak Değerlendirilmesi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4(1), 90-99.
- KANDEMİR, Tuğrul & KARATAŞ, Hilal. (2016). Ticari Bankaların Finansal Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile İncelenmesi: Borsa İstanbul'da İşlem Gören Bankalar Üzerine Bir Uygulama (2004-2014). *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 5(7), 1766-1776.
- KARACA, Süleyman Serdar & ERDOĞAN, Seda. (2018). Türk Bankacılık Sektörünün 2009-2016 Dönemi Camels Derecelendirme Sistemi ile Performans Analizi. *Uluslararası Yönetim Eğitim ve Ekonomik Perspektifler Dergisi*, 6(3), 23-39.
- KOSMIDOU, Kyriaki and ZOPOUNIDIS Constantin. (2008). Measurement of Bank Performance in Greece, *South-Eastern Europe Journal of Economics*, (1), 79-95.
- LAHA, Soumendra & BISWAS, Sanjip. (2019). A Hybrid Unsupervised Learning and Multi-Criteria Decision-Making Approach for Performance Evaluation of Indian Banks. *Accounting*, 5(4), 169-184.
- MADIĆ, Miloš, ANTUCHEVICIENE, Jurgita, RADOVANOVIĆ, Miroslav, & PETKOVIĆ, Dušan. (2017). Determination of Laser Cutting Process Conditions Using the Preference Selection Index Method. *Optics & Laser Technology*, 89, 214-220.
- MANDIĆ, Ksenija, DELIBASIC, Boris, KNEZEVIĆ, Senezana, & BENKOVIC, Sladjana. (2014). Analysis of The Financial Parameters of Serbian Banks Through the Application of The Fuzzy AHP and TOPSIS methods. *Economic Modelling*, 43, 30-37.
- MANİYA, Kalpesh & BHATT, Mangal Guido. (2010). A Selection Of Material Using A Novel Type Decision-Making Method: Preference Selection Index Method. *Materials & Design*, 31(4), 1785-1789.
- MENİCUCCI, Elisa & PAOLUCCI, G. (2016). The Deyermnants of Bank Profitability: Empirical Evidence from European Banking Sector, *Journal of Financial Reporting and Accounting*, 14(1), 86-115.
- OKUYAN, H. Aydın & KARATAŞ, Yasemin. (2017). Türk Bankacılık Sektörünün Kârlılık Analizi, *Ege Akademik Bakış*, 17(3), 395-406.
- ÖZBEK, Aşır. (2017). *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Excel ile Problem Çözümü*. 1. Baskı, Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- ROY, Shuvashish & DAS, Arindam. (2018). Application of TOPSIS Method for Financial Performance Evaluation: A Study of Selected Scheduled Banks in Bangladesh. *Journal of Commerce and Accounting Research*, 7(1), 24-29.

- SEYREK, İbrahim Halil & ATA, H. Ali. (2010). Veri Zarflama Analizi ve Veri Madenciliği ile Mevduat Bankalarında Etkinlik Ölçümü. *Journal of BRSA Banking & Financial Markets*, 4(2), 67-84.
- SHUAI, Jia-Jane & WU, Wei-Wen. (2011). Evaluating The Influence of E-Marketing on Hotel Performance by DEA And Grey Entropy, *Expert Systems with Applications*, 38, 8763–8769.
- SLIOGERIENE Jurate, TURSKIS Zenonas & STREIMIKIENE Dalia. (2013). Analysis and Choice of Energy Generation Technologies: The Multiple Criteria Assessment on The Case Study of Lithuania, *Energy Procedia*, 32, 11-20.
- STEWART, Chris, MATOUSEK, Roman, & NGUYEN, Thao Ngoc. (2016). Efficiency in the Vietnamese Banking System: A DEA Double Bootstrap Approach. *Research in International Business and Finance*, 36, 96-111.
- SUFİAN, Fadzlan. (2007). The Efficiency of Islamic Banking Industry: A Non-Parametric Analysis with Non-Discretionary Input Variable. *Islamic Economic Studies*, 14(1-2), 53-78.
- TEZERGİL, Seher A. (2016). VIKOR Yöntemi ile Türk Bankacılık Sektörünün Performans Analizi. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 38(1), 357-373.
- TOPAK, Mehmet Sabri, & ÇANAĞÇIOĞLU, Mustafa. (2019). Banka Performansının Entropi ve COPRAS Yöntemi ile Değerlendirilmesi: Türk Bankacılık Sektörü Üzerine Bir Araştırma. *Mali Çözüm Dergisi*, 29, 107-132.
- URAL, Mert, DEMİRELİ, Erhan, & ÇALIK, Sevinç Güler. (2017). Kamu Bankalarında Performans Analizi: ENTROPI ve WASPAS Yöntemleri ile Bir Uygulama. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (31), 129-141.
- WANKE, Peter, AZAD, Abul Kalam, & EMROUZNEJAD, Ali. (2018). Efficiency in BRICS Banking Under Data Vagueness: A Two-Stage Fuzzy Approach. *Global Finance Journal*, 35, 58-71.
- WANKE, Peter, AZAD, Md. Abul Kalam & BARROS, C. P. (2016). Efficiency factors in OECD banks: A ten-year analysis. *Expert Systems with Applications*, 64, 208-227.
- YILDIRIM, Bahadır Fatih ve DEMİRCİ, Ebru. (2017). Banka Performansının TOPSIS-M Uygulaması ile Değerlendirilmesi. *Söke İşletme Fakültesi Priene Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(1), 35-48.
- YOU, Mei-Li, SHU, Chi-Min, CHEN, Wei-Ting & SHYU, Mei-Ling. (2017). Analysis of Cardinal Grey Relational Grade and Grey Entropy on Achievement of Air Pollution Reduction by Evaluating Air Quality Trend in Japan, *Journal of Cleaner Production*, 142, 3883-3889.
- ZAVADSKAS, Edmundas Kazimieras & TURSKİS, Zenonas. (2010). A New Additive Ratio Assessment (ARAS) Method in Multicriteria Decision-Making. *Technological and Economic Development of Economy*, 16(2), 159-172.
- ZAVADSKAS, Edmundas Kazimieras, TURSKİS, Zenonas, & VİLUTİENE, Tatjana. (2010). Multiple Criteria Analysis of Foundation Instalment Alternatives by Applying Additive Ratio Assessment (ARAS) Method. *Archives of civil and mechanical engineering*, 10(3), 123-141.