

## TÜRK MEVDUAT BANKACILIĞI SEKTÖRÜNÜN FİNANSAL PERFORMANSLARININ ENTROPİ TABANLI ARAS YÖNTEMİ KULLANILARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

### EVALUATION OF FINANCIAL PERFORMANCE OF TURKISH DEPOSIT BANKING SECTOR USING ENTROPY BASED ARAS METHOD

Özcan IŞIK<sup>1</sup>

#### ÖZET

Bu çalışmanın amacı Türk mevduat bankacılığı sektörünün 2008-2017 yılları arasındaki finansal performansını değerlendirmektir. Bu amaçla çalışmada sektörün 2008-2017 yılları arasındaki performansı 8 değerlendirme kriteri (sermaye yeterlilik oranı, mevduat-varlık oranı, kredi-varlık oranı, takibe düşen krediler oranı, likit varlık oranı, aktif karlılığı, faiz dışı gelirler oranı ve etkinsizlik oranı) kullanılarak çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleriyle değerlendirilmiştir. Çalışmada değerlendirme kriterleri için ağırlıklar Entropi yöntemine göre hesaplanmış ve yıllara ilişkin performans değerlendirmesi için ise ARAS (Additive Ratio Assesment) yöntemi kullanılmıştır. Yapılan değerlendirmenin sonucunda performans değerlendirmesinde en yüksek ağırlığa sahip olan kriter faiz dışı gelirler oranı olmuştur. Ayrıca, incelenen dönem itibarıyla 2010 yılı sektörün en iyi finansal performans gösterdiği yıl olarak belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Türk Mevduat Bankacılığı Sektörü, Performans Analizi, Entropi Yöntemi, ARAS Yöntemi

**JEL Kodu:** CO2, C65, G21

#### ABSTRACT

The aim of this study is to evaluate the financial performance of the Turkish deposit banking sector between 2008 and 2017. For this purpose, this study conducts multi-criteria decision making (MCDM) methods, using 8 criteria (capital adequacy ratio, deposit-asset ratio, credit-asset ratio, non-performing loans ratio, liquid asset ratio, return on assets, non-interest income ratio and inefficiency ratio) to compare 2008-2017 performances of Turkish deposit banking sector. Entropy and ARAS (Additive Ratio Assesment) approaches have been employed to analyze the criteria weights and internal performance evaluations of the selected years, respectively. As a result, the criterion which has the highest weight in evaluating the performance is short term debts to assets ratio. Moreover, the year 2010 has been identified as the year with the best financial performance of the sector as of the period examined.

**Keywords:** Turkish Deposit Banking Sector, Performance Analysis, Entropy Method, ARAS Method

**JEL Code:** CO2, C65, G21

<sup>1</sup> Öğr. Üyesi, Cumhuriyet Üniversitesi, Zara Veysel Dursun Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Bankacılık ve Finans Bölümü, 58700 Sivas, TÜRKİYE. e-posta: ozcan@live.com

## 1.GİRİŞ

Ulusal finans sistemi içinde yer alan bankacılık sektörü; kalkınma ve yatırım bankaları, katılım bankaları ve mevduat bankalarından oluşmaktadır. Diğer bankalarla karşılaştırıldığında mevduat bankaları ulusal finans sistemi içinde oldukça önemli bir paya sahiptir. Son yıllarda yaşanan ekonomik gelişmelere paralel olarak finansal sistemde mevduat toplama yetkisine sahip mevduat bankalarının faaliyet sonuçları ve ulaştıkları performans düzeyi oldukça ilgi çeken bir araştırma konusu haline gelmiştir. Finansal aracılık sürecinde aracılık fonksiyonunu yerine getiren mevduat bankaları performans değerlendirmesi ile bir taraftan faaliyetlerine ilişkin risk alma potansiyellerini değerlendirebilirler diğer taraftan da rekabet avantajı kazanabilmek için gerekli olan durum değerlendirmesini yapabilirler. Bununla beraber bankalara ilişkin performans ölçümü sadece banka ile ilgili taraflar değil aynı zamanda ekonominin geneli açısından da büyük önem taşımaktadır (Akçakanat vd., 2017:285; Ersoy ve Aydın, 2018: 158).

Mali tablolar vasıtasıyla hesaplanan finansal oranlar sadece mevduat bankacılığı sektörünün performansının değerlendirilmesinde değil aynı zamanda tüm sektörlerin performansının değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılmaktadır.

Finansal analiz kapsamında kullanılan yöntemlerden biri olan oran analiziyle belli bir faaliyet dönemine ilişkin performans analizi yapılabileceği gibi dönemler arası, firmalar arası ya da sektörler arası karşılaştırmalar da yapılarak performans değerlendirmesi yapılabilir. Ancak, oran analizi kapsamında yapılan değerlendirmede her oran ayrı ayrı değerlendirilmesine rağmen ÇKKV yaklaşımlarında çok sayıda finansal oran bir arada değerlendirilerek firma ya da sektöre ilişkin genel bir değerlendirme ölçüsü belirlenebilmektedir (Aydın vd., 2010:105; Özçelik ve Kandemir, 2015:111; Güzel, 2016:131-132).

Bu çalışmada Türk mevduat bankacılığı sektörünün 2008-2017 yılları arasındaki performansının finansal oranlar aracılığı ile değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada incelenen dönem itibariyle Türk mevduat bankacılığı sektörünün performansını araştırmak için karar verme sürecinde etkinliği amaçlayan ÇKKV tekniklerinden faydalanılmıştır. Bu doğrultuda çalışmada belirlenen kriterlerin ağırlıklandırılmasında Entropi yöntemi, performans değerlendirilmesinde ise ARAS yöntemi kullanılmıştır. ARAS yöntemi ile performans üzerinde etkili olan birçok değişkeninin bir arada kullanılması, performans değerlendirme sürecinde etkinliğin artmasına katkı sağlamaktadır. Çalışmanın önemini ve amacını açıklayan giriş bölümünün ardından ikinci bölümde literatür özeti yapılmıştır. Üçüncü bölümde çalışmada kullanılan örneklem ve metodolojiye yer verilmiş, son bölümde ise çalışmada ulaşılan bulgular değerlendirilerek çalışma sonlandırılmıştır.

## 2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

ÇKKV yöntemleri birçok sektörde olduğu gibi bankacılık sektöründe de karşılaşılan birçok problemin çözümünde sıkça kullanılmaktadır. ÇKKV yöntemleri kullanılarak bankacılık sektöründe yapılan bazı çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Wu, Tzeng ve Chen (2009) tarafından yapılan çalışmada üç bankanın performansının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada belirlenen kriterlerin önem düzeylerinin tespit edilmesinde Bulanık Analitik Hiyerarşi Sürecinden faydalanılmıştır. TOPSIS, VIKOR ve SAW gibi yaklaşımların kullanıldığı çalışmada her üç yöntemle ulaşılan banka performans sıralamasının benzer olduğu rapor edilmiştir.

2001-2007 döneminde Türkiye'deki kamu sermayeli bankaların performansı Demireli (2010) tarafından TOPSIS yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmada incelenen 10 finansal kriterlere eşit ağırlıklar verilmiş olup sonuçta kamu bankalarının performans sıralamasının yıllar itibariyle değişkenlik gösterdiği saptanmıştır.

Uçkun ve Girgin (2011) çalışmalarında ÇKKV tekniklerinden gri ilişkisel analiz yöntemini kullanarak Türkiye'deki kamu ve özel mevduat bankalarının finansal oranlara dayalı performansını araştırmışlardır. Analizden elde edilen sonuçlara göre kamu bankaları açısından performansı en yüksek (düşük) olan banka Ziraat Bankası (Halk Bankası) iken özel bankaların performans sıralamasında Anadolu Bankası (Yapı ve Kredi Bankası) kendisine ilk (son) sırada yer bulmuştur.

Doğan (2013) çalışmasında 2005-2011 döneminde pay senetleri borsada işlem gören 10 mevduat bankasının performansını gri ilişki analizi ile ölçmeyi amaçlamıştır. Çalışmanın finansal kriterleri olan likidite, varlık kalitesi, finansal kaldıraç ve karlılık oranları eşit bir şekilde ağırlıklandırılmış ve finansal performansın belirlenmesinde ise gri ilişki analizi kullanılmıştır. Çalışmada performansı en yüksek (düşük) olan bankanın Akbank (Yapı Kredi Bankası) olduğu rapor edilmiştir.

Ecer (2013) çalışmasında Türkiye'deki on bir özel bankanın 2008-2011 yıllarına ait finansal performansını Gri İlişkisel Analiz yaklaşımını yardımıyla değerlendirmiştir. Çalışmanın bulguları göstermektedir ki sermaye yeterliliği, aktif kalitesi, likidite ve karlılık oranları baz alınarak ölçülen performans bakımından Garanti Bankası (Turkish Bank) ilk sırada (son sırada) yer almaktadır. Çalışmanın bir diğer önemli sonucu ise aktif kalitesi kriterinin bankaların finansal başarısındaki en etkili unsur olduğudur.

Reza ve Majid (2013) tarafından yapılan çalışmada ARAS ve Analitik Ağ Süreci metodu kullanılarak güvenilir online bankacılık kullanımına dayalı bankaların performansı incelenmiştir. 20 finansal kuruma ilişkin yedi kriter ve on dört alt kriterin kullanıldığı çalışmada başarılı olarak değerlendirilen üç finansal kurumun kalan 17 bankaya referans olabileceği sonucuna varılmıştır.

2011 yılında sürdürülebilirlik raporu yayınlayan üç bankanın (Akbank, Garanti, ve Türkiye Sınai Kalkınma Bankası) sürdürülebilirlik performansını belirlenen dokuz kriter (ekonomik, çevresel ve sosyal oranlar) ve gri ilişki analizi ile değerlendiren Özçelik ve Öztürk (2014) çalışmalarında sürdürülebilirlik performansı bakımından TSKB'nın ilk sırada, Garanti Bankası'nın ikinci sırada ve Akbank'ın ise son sırada yer aldığını rapor etmişlerdir.

2012-2014 yıllarını kapsayan çalışmada Oral (2016), çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan TOPSIS metodunu kullanarak özel sermayeli bankaların finansal performansını değerlendirmiştir. 10 adet finansal kritere ilişkin ağırlıkların eşit olarak kabul edildiği çalışmada incelenen tüm yıllarda Akbank performansı en yüksek banka olarak rapor edilmiştir.

Akçakanat, Eren, Aksoy ve Ömürbek (2017) tarafından yapılan çalışmada 2016 yılı itibarıyla aktif büyüklüğü açısından sıralanan küçük (12), orta (7) ve büyük (7) ölçekli mevduat bankalarının finansal performansı Entropi ve WASPAS yöntemleriyle değerlendirilmiştir. Analiz sonucunda küçük, orta ve büyük ölçekli bankalar açısından en önemli performans kriterinin şube sayısı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca büyük ölçekli bankalar açısından Ziraat Bankası'nın, orta ölçekli bankalar açısından Finansbank'ın ve küçük ölçekli bankalar açısından ise Anadolubank'ın ait oldukları banka grupları içinde en iyi performansa sahip bankalar oldukları tespit edilmiştir.

Kenger ve Organ (2017) çalışmalarında Entropi ve ARAS yöntemlerini kullanarak Hatay'da faaliyette bulunan özel ve kamu bankaları için istihdam edilecek en uygun adayı belirlemeye çalışmışlardır. Çalışma kapsamında iş başvurusunda bulunan beş adaya ilişkin on kriter değerlendirilmiştir. Analiz sonucunda güvenilirlik kriterinin alternatiflere ilişkin en önemli kriter olduğu, dört numaralı adayın ise en uygun aday olduğu tespit edilmiştir.

Aras, Tezcan ve Furtuna (2017) çalışmalarında 2013 yılı itibarıyla Türk bankacılık sektöründeki katılım ve geleneksel bankalarının sürdürülebilirlik performansını Entropi ve TOPSIS yaklaşımları kullanarak analiz etmişlerdir. Bulgulara göre iki banka türü arasında sürdürülebilirlik performansı açısından belirgin bir fark bulunmamaktadır.

Ömürbek, Aksoy ve Akçakanat (2017) yaptıkları çalışmada aktif büyüklüklerine göre seçilmiş yedi mevduat bankasının sürdürülebilirlik performanslarını çeşitli ÇKKV teknikleri (ENTROPI, MOOSRA, ARAS ve COPRAS) yardımıyla karşılaştırmalı olarak analiz etmişlerdir. Analiz sonuçları göstermektedir ki her üç sıralama yöntemine göre performansı en yüksek (düşük) olan banka Ziraat Bankasıdır (Vakıfbanktır).

Türkiye'de faaliyette bulunan katılım bankalarının 2010-2017 yıllarına ilişkin performansı Gündoğdu (2018) tarafından analiz edilmiştir. Gri ilişki analizi ve eşit ağırlıklandırmanın kullanıldığı çalışmada finansal performans açısından Türkiye Finans2010, 2011, 2012, 2013 ve 2017 yıllarında ilk sırada yer alırken Kuveyt Türk ise 2014 ve 2015 yıllarında ilk sırada yer almaktadır.

2012-2017 döneminde pay senetleri BIST'e kayıtlı on üç bankadan oluşan bir örneklem kullanan Rençber ve Avcı (2018) bankaların sermaye yapılarını temsil eden değişkenler açısından bankaların göstermiş oldukları performansı WASPAS yaklaşımı ile değerlendirmişlerdir. Çalışmada incelenen dönem göz önüne alındığında sermaye yapısına dayalı banka performans sıralaması genel olarak değişkenlik göstermektedir. Ayrıca çalışmada 2013 yılı itibarıyla sermaye yeterliliğine ilişkin puanlar ile pay senedi getirileri arasında pozitif bir ilişki olduğu rapor edilmiştir.

### 3. METODOLOJİ

Bu başlık altında çalışmada kullanılan finansal oranlar ile Entropi ağırlıklandırma yöntemi ve ARAS yöntemi özetlenmektedir.

### 3.1. Finansal Oranlar

Bu çalışmada 2008-2017 döneminde Türk mevduat bankacılığı sektörünün banka düzeyinde finansal oranlara dayalı performansının Entropi tabanlı ARAS yöntemi kullanılarak analiz edilmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında kullanılan veri seti Türkiye Bankalar Birliği (TBB) resmi web sayfasından temin edilmiştir. Literatürdeki önceki çalışmalar göz önüne alınarak belirlenen karar kriterlerinin hesaplama şekli ve bu karar kriterlerinin banka yönetimi açısından fayda ya da maliyet durumu Tablo 1’de sunulmaktadır.

**Tablo 1: Kriterler, Hesaplama Şekilleri, Nitelikleri ve Kodları**

| Sıra | Finansal (Kriterler)     | Oranlar | Hesaplama Şekli                              | Nitelik      | Kodlar |
|------|--------------------------|---------|--|--------------|--------|
| 1    | Sermaye Yeterlilik Oranı |         | Sermayenin Risk Ağırlıklı Unsurlara Oranı    | Fayda(Max)   | SYO    |
| 2    | Toplanan Mevduatlar      |         | Mevduat/Toplam Varlıklar                     | Fayda(Max)   | TM     |
| 3    | Verilen Krediler         |         | Kredi ve Alacaklar/Toplam Varlıklar          | Fayda(Max)   | VK     |
| 4    | Takipteki Krediler       |         | Takipteki Krediler (Brüt)/Kredi ve Alacaklar | Maliyet(Min) | TK     |
| 5    | Likit Varlıklar          |         | Likit Varlıklar/Toplam Varlıklar             | Fayda(Max)   | LV     |
| 6    | Aktif Karlılığı          |         | Net Kar/Ortalama Toplam Varlıklar            | Fayda(Max)   | AK     |
| 7    | Faiz Dışı Gelir          |         | Faiz Dışı Gelirler/Toplam Varlıklar          | Fayda(Max)   | FDG    |
| 8    | Etkinsizlik Oranı        |         | Diğer Faaliyet Giderleri/Toplam Varlıklar    | Maliyet(Min) | EO     |

### 3.2. Entropiye Dayalı Ağırlıklandırma Yöntemi

Kriter ağırlıklarının belirlenmesi çok kriterli karar verme yöntemlerinde önemli aşamalardan biridir. Literatürde karar verme sürecinde kullanılan kriterlerin önem derecelerini belirlemede kullanılan birçok yöntem bulunmaktadır. Kriter ağırlıklarının (önem düzeylerinin) hesaplanmasında sıklıkla kullanılan yöntemlerden biri olan Entropi yöntemi mevcut verinin sağladığı faydalı bilginin miktarını ölçmektedir (Wu vd., 2011:5163). Entropi yönteminde kriterlerin ağırlıklarının mevcut verilere dayalı olarak hesaplanması karar vericilerin kişisel yargı ve düşünceleri azaltmakta ve karar verme sürecinin objektifliğine katkı sağlamaktadır. Entropi Yönteminde kriter ağırlıkları dört adımda hesaplanmaktadır (Wang ve Lee, 2009:8982; Jozi vd., 2012:6917; Karami ve Johansson, 2014:523-524; Akçakanat vd., 2017:290; Bakır ve Atalık, 2018:621-623; Perçin ve Sönmez, 2018:570).

**Adım 1:** Karar matrisinin düzenlenmesi

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix}, i = 1,2,3,\dots,m \text{ ve } j = 1,2,3,\dots,n \quad (1)$$

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

**Adım 2:** Normalize Edilmiş Karar Matrisinin (R) Oluşturulması

Fayda ve maliyet indekslerine göre kriterler 2 ve 3 no’lu denklemler yardımıyla normalize edilerek normalize edilmiş karar matrisi (R) oluşturulur.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_{ij}}, i = 1,2,3,\dots,m \text{ ve } j = 1,2,3,\dots,n \quad (2)$$

$$r_{ij} = \frac{\min_{ij}}{x_{ij}}, \min_{ij} \neq 0 \text{ ve } i = 1,2,3,\dots,m \text{ ve } j = 1,2,3,\dots,n \quad (3)$$

**Adım 3:** Kriterlerin entropi değerlerinin hesaplanması

$$e_j = -k \sum_{i=1}^n r_{ij} * \ln(r_{ij}), i = 1,2,3,\dots,m \text{ ve } j = 1,2,3,\dots,n$$

(4)

Burada  $k = \ln(n)^{-1}$  entropi katsayısı,  $r_{ij}$  normalize edilmiş değerler,  $e_j$  entropi değeri.

**Adım 4:** Bilginin Farklılaşma Derecesinin ( $d_j$ ) Belirlenmesi

$$d_j = 1 - e_j, i = 1,2,3,\dots,m \text{ ve } j = 1,2,3,\dots,n$$

(5)

**Adım 5:** Kriterlere ilişkin entropi ağırlıklarının hesaplanması  
Kriter ağırlıkları 6 no'lu denklem yardımı ile hesaplanır.

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{i=1}^n (d_j)}, \sum_{j=1}^n w_j = 1 \text{ ve } j = 1,2,3,\dots,n$$

(6)

Entropi ağırlığı yararlı bilginin derecesini gösterir. Diğer bir ifadeyle hesaplanan entropi ağırlığı kriterin ne kadar önemli olduğunu gösteren bir parametredir. Dolayısıyla, karar verme açısından hesaplanan ağırlık değeri daha yüksek(düşük) olan kriter diğer kriterlere kıyasla daha önemlidir(önemsizdir).

### 3.2. ARAS Yöntemi

Zavadskas ve Turskis (2010) tarafından geliştirilen ARAS tekniği, karar problemine ilişkin alternatifleri belirlenen değerlendirme kriterleri altında fayda fonksiyonu değerine göre sıralamaktadır. Bu yöntemde alternatiflere ait fayda fonksiyonu değerlerinin optimal durumdaki alternatifin fayda fonksiyonu değeri ile karşılaştırılması, yöntemi diğer ÇKKV tekniklerinden ayırmaktadır. Bu yöntemde alternatiflere ilişkin performans belirlenirken her alternatifin ideal alternatife oransal benzerliği dikkate alınmaktadır (Sliogeriene vd., 2013:13; Özbek, 2017:59). ARAS yöntemi aşağıdaki adımlardan oluşmaktadır (Zavadskas ve Turskis, 2010:163-165; Zavadskas vd., 2010:126-129; Adali ve Işık, 2016:130-131):

**Adım 1:** Başlangıç Karar Matrisinin Oluşturulması

Uygulamanın ikinci adımında Türk mevduat bankacılığı sektörünün finansal oranlar açısından performansını ARAS yöntemiyle değerlendirmek amacıyla öncelikle karar matrisi oluşturulur.  $m$  adet alternatif ve  $n$  adet değerlendirme kriterinden oluşan  $X$  başlangıç matrisi aşağıdaki gibi gösterilebilir.

$$X = \begin{bmatrix} x_{01} & x_{02} & \cdots & x_{0n} \\ x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix}, i = 0,1,\dots,m \text{ ve } j = 0,1,\dots,n$$

(7)

Yukarıdaki matriste  $x_{ij}$   $i$ . alternatifinin  $j$ . kriter açısından gösterdiği performans değerini,  $x_{0j}$  ise  $j$ . kritere ilişkin optimal değeri ifade etmektedir. Karar verme probleminde kriterlere ilişkin hangi değerlerin optimal olduğu bilinmiyorsa, kriterlerin fayda (maksimum değer daha iyi) ya da maliyet (minimum değer daha iyi) özelliğine göre her bir kritere ilişkin optimal değerler 8 ve 9 no'lu eşitlik kullanılarak hesaplanır.

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

(8)

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

(9)

**Adım 2:** Normalize Edilmiş Karar Matrisinin Oluşturulması

Bu adımda farklı boyutlara sahip değerlendirme kriterleri normalize edilerek diğer bir deyişle [0,1] aralığında değerler olarak standart hale getirilir. Böylece tüm kriterlerin başlangıç değerleri normalize edilmiş olur. Normalize edilmiş karar matrisindeki normalize edilmiş değerler 10 ve 11 no'lu denklem kullanılarak hesaplanır;

$$\text{Fayda özelliği gösteren kriterler için; } \bar{x} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}} \quad (10)$$

$$\text{Maliyet özelliği gösteren kriterler için; } \bar{x} = \frac{1/x_{ij}}{\sum_{i=0}^m 1/x_{ij}} \quad (11)$$

**Adım 3:** Ağırlıklı Normalize Edilmiş Karar Matrisinin Oluşturulması

Bu adımda her bir kritere ilişkin hesaplanmış ve [0,1] aralığında değerler alan ağırlıklar kullanılarak ağırlıklı normalize edilmiş değerler hesaplanır. Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisindeki ağırlıklı normalize edilmiş değerler 12 no'lu denklem kullanılarak hesaplanır.

$$x_{ij} = \bar{x}_{ij} * w_j, i = 0,1,\dots,m \text{ ve } j = 0,1,\dots,n \quad (12)$$

6 no'lu denklemde  $w_j$ ,  $j$  kriterine ait ağırlık değerler iken,  $\bar{x}_{ij}$  ise  $j$  kriterine ilişkin normalize edilmiş değerlerdir.

**Adım 4:** Optimallik Fonksiyon Değerlerinin Hesaplanması:

Ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisinin oluşturulmasının ardından alternatiflere ait optimal değerler 13 no'lu denklem kullanılarak elde edilir.

$$S_i = \sum_{j=1}^n x_{ij}, i = 0,1,\dots,m \text{ ve } j = 0,1,\dots,n \quad (13)$$

Yukarıdaki denklemde  $S_i$ ,  $i$ . alternatifin (karar seçeneğinin) optimallik fonksiyon değerini ifade etmektedir.

Burada  $S_i$  değeri en yüksek olan alternatif en etkin alternatiftir.

**Adım 5:** Fayda Derecesinin Belirlenmesi ve Sıralama

Alternatiflere ilişkin optimal değerler hesaplandıktan sonra her bir alternatifin fayda derecesi  $K_i$  14 no'lu denklem yardımıyla hesaplanır.

$$K_i = \frac{S_i}{S_o}, i = 0,1,\dots,m \quad (14)$$

Yukarıdaki denklemde  $S_o$  en iyi alternatifin optimallik fonksiyon değeridir. Burada Her bir alternatife ait  $K_i$  değerleri büyükten küçüğe doğru sıralanarak alternatifler arasında değerlendirilme yapılır.

**4.UYGULAMA**

Çalışmanın bu bölümünde öncelikle her bir karar kriterine ilişkin Entropi ağırlıkları hesaplanacak daha sonra ARAS yöntemi ile Türk mevduat bankacılığı sektörünün 2008-2017 dönemindeki finansal performansı değerlendirilecektir.

#### 4.1. Kriterlerin Entropi Ağırlıklarının Hesaplaması

Çalışmanın karar kriterlerinin ağırlıklarının (önem katsayılarının) hesaplanmasında faydalanan Entropi yönteminin başlangıç aşamasında kullanılan karar matrisi Tablo 2’de sunulmaktadır.

**Tablo 2. Karar Matrisi**

|      | SYO    | TM     | VK     | TK     | LV     | AK     | FDG    | EO     |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 2017 | 0.1644 | 0.5867 | 0.6607 | 0.0310 | 0.2482 | 0.0164 | 0.0091 | 0.0187 |
| 2016 | 0.1510 | 0.5964 | 0.6554 | 0.0338 | 0.2553 | 0.0149 | 0.0124 | 0.0201 |
| 2015 | 0.1501 | 0.5873 | 0.6470 | 0.0310 | 0.2662 | 0.0121 | 0.0106 | 0.0223 |
| 2014 | 0.1566 | 0.5863 | 0.6354 | 0.0286 | 0.2790 | 0.0136 | 0.0130 | 0.0225 |
| 2013 | 0.1458 | 0.6027 | 0.6154 | 0.0280 | 0.2883 | 0.0160 | 0.0148 | 0.0229 |
| 2012 | 0.1725 | 0.6183 | 0.5890 | 0.0294 | 0.3136 | 0.0173 | 0.0165 | 0.0245 |
| 2011 | 0.1551 | 0.6245 | 0.5689 | 0.0273 | 0.3099 | 0.0162 | 0.0168 | 0.0234 |
| 2010 | 0.1774 | 0.6603 | 0.5263 | 0.0378 | 0.3285 | 0.0220 | 0.0198 | 0.0258 |
| 2009 | 0.1928 | 0.6575 | 0.4725 | 0.0558 | 0.3306 | 0.0240 | 0.0200 | 0.0271 |
| 2008 | 0.1655 | 0.6640 | 0.5153 | 0.0370 | 0.2658 | 0.0174 | 0.0192 | 0.0297 |

Bu adımda ilk olarak sekiz değerlendirme kriterine ilişkin değerler 2 ve 3 no’lu denklem yardımıyla normalize edilmiştir. Daha sonra hesaplanan kriter değerleri kendi sütun toplamına bölünerek kriterlere ilişkin normalize edilmiş değerler hesaplanmıştır. Normalizasyon işlemine ilişkin sonuçlar Tablo 3’te sunulmuştur.

**Tablo 3. Normalize Edilmiş Karar Matrisi (R)**

|      | SYO    | TM     | VK     | TK     | LV     | AK     | FDG    | EO     |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 2017 | 0.1008 | 0.0949 | 0.1123 | 0.1050 | 0.0860 | 0.0967 | 0.0597 | 0.0788 |
| 2016 | 0.0926 | 0.0964 | 0.1113 | 0.0965 | 0.0885 | 0.0879 | 0.0816 | 0.0850 |
| 2015 | 0.0920 | 0.0950 | 0.1099 | 0.1051 | 0.0922 | 0.0714 | 0.0695 | 0.0939 |
| 2014 | 0.0960 | 0.0948 | 0.1080 | 0.1140 | 0.0967 | 0.0801 | 0.0853 | 0.0950 |
| 2013 | 0.0894 | 0.0975 | 0.1046 | 0.1166 | 0.0999 | 0.0941 | 0.0977 | 0.0966 |
| 2012 | 0.1057 | 0.1000 | 0.1001 | 0.1107 | 0.1087 | 0.1017 | 0.1082 | 0.1034 |
| 2011 | 0.0951 | 0.1010 | 0.0967 | 0.1195 | 0.1074 | 0.0955 | 0.1106 | 0.0989 |
| 2010 | 0.1087 | 0.1068 | 0.0894 | 0.0861 | 0.1139 | 0.1296 | 0.1300 | 0.1088 |
| 2009 | 0.1182 | 0.1063 | 0.0803 | 0.0584 | 0.1146 | 0.1410 | 0.1313 | 0.1144 |
| 2008 | 0.1015 | 0.1074 | 0.0875 | 0.0881 | 0.0921 | 0.1021 | 0.1262 | 0.1253 |

4, 5 ve 6 no’lu denklemler yardımıyla her bir değişken için hesaplanan entropi katsayısı ( $e_j$ ), farklılaşma derecesi ( $d_j$ ) ve entropi ağırlıkları ( $w_j$ ) Tablo 4’te sunulmuştur. Tablo 4’teki sonuçlar incelendiğinde en yüksek  $w_j$  değerinin FDG kriterine ait olduğu bununla beraber en düşük  $w_j$  değerinin ise TM kriterine ait olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, entropi ağırlıklarına ilişkin elde edilen sonuçlar göstermektedir ki en önemli (önemsiz) performans kriteri FDG (TM) değerlendirme kriteridir.

**Tablo 4. Kriterlere İlişkin Hesaplanan  $e_j$ ,  $d_j$  ve  $w_j$  Değerleri**

|       | SYO    | TM            | VK     | TK     | LV     | AK     | FDG           | EO     |
|-------|--------|---------------|--------|--------|--------|--------|---------------|--------|
| $e_j$ | 0.9985 | 0.9995        | 0.9975 | 0.9927 | 0.9978 | 0.9916 | 0.9869        | 0.9964 |
| $d_j$ | 0.0015 | 0.0005        | 0.0025 | 0.0073 | 0.0022 | 0.0084 | 0.0131        | 0.0036 |
| $w_j$ | 0.0390 | <b>0.0132</b> | 0.0640 | 0.1867 | 0.0551 | 0.2136 | <b>0.3358</b> | 0.0928 |

#### 4.2. ARAS Yöntemi Uygulaması

Değerlendirme kriterlerine ait entropi ağırlıkları belirlendikten sonra ARAS yönteminin uygulama aşamasında ilk olarak her bir kriterine ilişkin optimal değerler 8 ve 9 no’lu denklem kullanılarak hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 5’te gösterilen karar matrisinde rapor edilmiştir. Tablo 5’te gösterilen optimal değerler ( $A_o$ ) her değerlendirme kriterinin fayda ya da maliyet durumu göz önüne alınarak belirlenmiştir.

**Tablo 5. Karar Matrisi**

| Alternatif              | Kriter |        |        |        |        |        |        |        |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                         | SYO    | TM     | VK     | TK     | LV     | AK     | FDG    | EO     |
| Optimizasyon yönü       | Maks.  | Maks.  | Maks.  | Min.   | Maks.  | Maks.  | Maks.  | Min.   |
| Kriter Ağırlığı ( $w$ ) | 0.0390 | 0.0132 | 0.0640 | 0.1867 | 0.0551 | 0.2136 | 0.3358 | 0.0928 |
| Optimal değer ( $A_o$ ) | 0.1928 | 0.6640 | 0.6607 | 0.0273 | 0.3306 | 0.0240 | 0.0200 | 0.0187 |
| 2017                    | 0.1644 | 0.5867 | 0.6607 | 0.0310 | 0.2482 | 0.0164 | 0.0091 | 0.0187 |
| 2016                    | 0.1510 | 0.5964 | 0.6554 | 0.0338 | 0.2553 | 0.0149 | 0.0124 | 0.0201 |

| Alternatif        | Kriter |        |        |        |        |        |        |        |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                   | SYO    | TM     | VK     | TK     | LV     | AK     | FDG    | EO     |
| Optimizasyon yönü | Maks.  | Maks.  | Maks.  | Min.   | Maks.  | Maks.  | Maks.  | Min.   |
| 2015              | 0.1501 | 0.5873 | 0.6470 | 0.0310 | 0.2662 | 0.0121 | 0.0106 | 0.0223 |
| 2014              | 0.1566 | 0.5863 | 0.6354 | 0.0286 | 0.2790 | 0.0136 | 0.0130 | 0.0225 |
| 2013              | 0.1458 | 0.6027 | 0.6154 | 0.0280 | 0.2883 | 0.0160 | 0.0148 | 0.0229 |
| 2012              | 0.1725 | 0.6183 | 0.5890 | 0.0294 | 0.3136 | 0.0173 | 0.0165 | 0.0245 |
| 2011              | 0.1551 | 0.6245 | 0.5689 | 0.0273 | 0.3099 | 0.0162 | 0.0168 | 0.0234 |
| 2010              | 0.1774 | 0.6603 | 0.5263 | 0.0378 | 0.3285 | 0.0220 | 0.0198 | 0.0258 |
| 2009              | 0.1928 | 0.6575 | 0.4725 | 0.0558 | 0.3306 | 0.0240 | 0.0200 | 0.0271 |
| 2008              | 0.1655 | 0.6640 | 0.5153 | 0.0370 | 0.2658 | 0.0174 | 0.0192 | 0.0297 |

Tablo 6’da normalize edilmiş karar matrisinde bulunan normalize edilmiş değerler 10 ve 11 no’lu eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır. Daha açık bir ifadeyle, fayda özelliği gösteren kriterler için 10 no’lu eşitlik, maliyet özelliği gösteren kriterler için ise 11 no’lu denklem kullanılarak normalize edilmiş değerler hesaplanmıştır.

**Tablo 6. Normalize Edilmiş Karar Matrisi**

|           | SYO    | TM     | VK     | TK     | LV     | AK     | FDG    | EO     |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>Ao</b> | 0.1057 | 0.0970 | 0.1009 | 0.1067 | 0.1028 | 0.1235 | 0.1161 | 0.1109 |
| 2017      | 0.0901 | 0.0857 | 0.1009 | 0.0938 | 0.0772 | 0.0847 | 0.0528 | 0.1109 |
| 2016      | 0.0828 | 0.0871 | 0.1001 | 0.0862 | 0.0794 | 0.0770 | 0.0721 | 0.1029 |
| 2015      | 0.0823 | 0.0858 | 0.0988 | 0.0939 | 0.0828 | 0.0626 | 0.0615 | 0.0931 |
| 2014      | 0.0859 | 0.0856 | 0.0971 | 0.1019 | 0.0868 | 0.0702 | 0.0754 | 0.0921 |
| 2013      | 0.0799 | 0.0880 | 0.0940 | 0.1041 | 0.0897 | 0.0824 | 0.0863 | 0.0905 |
| 2012      | 0.0946 | 0.0903 | 0.0900 | 0.0989 | 0.0975 | 0.0892 | 0.0957 | 0.0846 |
| 2011      | 0.0850 | 0.0912 | 0.0869 | 0.1067 | 0.0964 | 0.0837 | 0.0977 | 0.0884 |
| 2010      | 0.0973 | 0.0964 | 0.0804 | 0.0769 | 0.1022 | 0.1136 | 0.1149 | 0.0804 |
| 2009      | 0.1057 | 0.0960 | 0.0722 | 0.0522 | 0.1028 | 0.1235 | 0.1161 | 0.0764 |
| 2008      | 0.0907 | 0.0970 | 0.0787 | 0.0787 | 0.0826 | 0.0895 | 0.1115 | 0.0698 |

Tablo 7’de gösterilen ağırlıklandırılmış normalize edilmiş karar matrisindeki normalize edilmiş değerler 12 no’lu denklem yardımıyla elde edilmiştir. Burada her bir kritere ilişkin sütun değerleri önceki adımda entropi yöntemi ile hesaplanan kriter ağırlıkları ile çarpılarak ağırlıklandırılmış normalize edilmiş değerler elde edilmiştir.

**Tablo 7. Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi**

|           | SYO    | TM     | VK     | TK     | LV     | AK     | FDG    | EO     |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <b>Ao</b> | 0.0041 | 0.0013 | 0.0065 | 0.0199 | 0.0057 | 0.0264 | 0.0390 | 0.0103 |
| 2017      | 0.0035 | 0.0011 | 0.0065 | 0.0175 | 0.0043 | 0.0181 | 0.0177 | 0.0103 |
| 2016      | 0.0032 | 0.0011 | 0.0064 | 0.0161 | 0.0044 | 0.0164 | 0.0242 | 0.0095 |
| 2015      | 0.0032 | 0.0011 | 0.0063 | 0.0175 | 0.0046 | 0.0134 | 0.0206 | 0.0086 |
| 2014      | 0.0033 | 0.0011 | 0.0062 | 0.0190 | 0.0048 | 0.0150 | 0.0253 | 0.0085 |
| 2013      | 0.0031 | 0.0012 | 0.0060 | 0.0194 | 0.0049 | 0.0176 | 0.0290 | 0.0084 |
| 2012      | 0.0037 | 0.0012 | 0.0058 | 0.0185 | 0.0054 | 0.0190 | 0.0321 | 0.0078 |
| 2011      | 0.0033 | 0.0012 | 0.0056 | 0.0199 | 0.0053 | 0.0179 | 0.0328 | 0.0082 |
| 2010      | 0.0038 | 0.0013 | 0.0051 | 0.0144 | 0.0056 | 0.0243 | 0.0386 | 0.0075 |
| 2009      | 0.0041 | 0.0013 | 0.0046 | 0.0097 | 0.0057 | 0.0264 | 0.0390 | 0.0071 |
| 2008      | 0.0035 | 0.0013 | 0.0050 | 0.0147 | 0.0046 | 0.0191 | 0.0374 | 0.0065 |

Normalize edilmiş değerlerin ağırlıklandırma işleminden sonra her alternatifin optimallik fonksiyon değerini ifade eden  $S_i$  değeri ve fayda derecesini ifade eden  $K_i$  değerleri sırasıyla 13 ve 14 no’lu denklemler aracılığı ile elde edilmiş ve ilgili sonuçlar Tablo 9’da rapor edilmiştir. ARAS yönteminin uygulanması sonucunda elde edilen bulgulara göre Türk mevduat bankacılığı sektörünün 2008-2017 dönemindeki finansal performansının en yüksek (düşük) olduğu yıl 2010 (2015) yılıdır. Dolayısıyla yıllara ilişkin sektörün başarı sıralaması 2010, 2009, 2011, 2012, 2008, 2013, 2014, 2016, 2017 ve 2015 şeklinde yapılabilir.



**Tablo 9. Optimallik Fonksiyon Değerleri**

|             | <b>S<sub>i</sub></b> | <b>K<sub>i</sub></b> | <b>Sıralama</b> |
|-------------|----------------------|----------------------|-----------------|
| <b>Ao</b>   | 0.1131               | 1.0000               | Optimal         |
| <b>2017</b> | 0.0790               | 0.6983               | 9               |
| <b>2016</b> | 0.0814               | 0.7201               | 8               |
| <b>2015</b> | <b>0.0754</b>        | <b>0.6666</b>        | <b>10</b>       |
| <b>2014</b> | 0.0833               | 0.7368               | 7               |
| <b>2013</b> | 0.0897               | 0.7928               | 6               |
| <b>2012</b> | 0.0935               | 0.8265               | 4               |
| <b>2011</b> | 0.0942               | 0.8330               | 3               |
| <b>2010</b> | <b>0.1005</b>        | <b>0.8886</b>        | <b>1</b>        |
| <b>2009</b> | 0.0979               | 0.8653               | 2               |
| <b>2008</b> | 0.0921               | 0.8146               | 5               |

## 5. SONUÇ

Türk bankacılık sektörü içinde faaliyette bulunan mevduat bankaları ve bu bankaların göstermiş oldukları finansal performans başta reel sektör olmak üzere ekonomideki tüm birimler açısından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada Entropi Ağırlıklandırma yöntemi ve ARAS yöntemiyle Türk mevduat bankacılığı sektörünün 2008-2017 yılları arasındaki finansal performansı değerlendirilmiştir. Çalışmada değerlendirme kriterleri olarak sermaye yeterlilik oranı, mevduat-varlık oranı, kredi-varlık oranı, takibe düşen krediler oranı, likit varlık oranı, aktif karlılığı, faiz dışı gelirler oranı ve etkisizlik oranı gibi banka düzeyinde finansal oranlar kullanılmıştır. Sektörlerin ya da firmaların faaliyet sonuçlarına ilişkin faydalı bilgiler veren finansal oranların performans analizinde kullanılması performansın objektif ölçülere göre değerlendirilmesi açısından önem taşımaktadır.

Çalışmada öncelikle banka düzeyinde finansal kriterlerin önem düzeyi Entropi yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. İncelenen on yıllık dönemde Entropi yönteminden elde edilen sonuçlara göre en önemli değerlendirme kriterinin faiz dışı gelirlerin toplam varlıklara oranı (0.3358) olduğu belirlenmiştir. Önem düzeyi açısından bu değerlendirme kriterini sırasıyla aktif karlılığı (0.2136), takipteki düşen krediler oranı (0.1867), diğer faaliyet giderlerinin toplam varlıklara oranı (0.0928), kredi-aktif oranı (0.0640), likit varlık oranı (0.0551), sermaye yeterlilik oranı (0.0390) ve mevduat-aktif oranı (0.0132) kriterleri takip etmektedir.

Çalışmada Entropi yöntemi kullanılarak kriterlere ilişkin ağırlıklar belirlendikten sonra ÇKKV tekniklerinden biri olan ARAS yöntemi ile yapılan performans değerlendirilmesi sonucunda Türk mevduat bankacılığı sektörünün performansının en yüksek olduğu yılın 2010 yılı olduğu bununla beraber sektörün performansının en düşük olduğu yılın ise 2015 yılı olduğu belirlenmiştir.

Türk mevduat bankacılığı sektörünün performansının değerlendirilmesi amacıyla yapılan bu çalışmada bazı sınırlılıklar mevcuttur. Çalışmada elde edilen bulgular sadece mevduat bankacılığı sektörü açısından değerlendirilmelidir. Ayrıca, çalışmada Entropi tabanlı ARAS yönteminin kullanılması da önemli bir sınırlılıktır. Bilindiği üzere birbiri ile çelişen çok sayıda kritere dayalı alternatifler bütününe değerlendirmek için literatürde kullanılan MOORA, COPRAS, VIKOR, PROMETHEE ve TOPSIS gibi birçok ÇKKV yaklaşımı bulunmaktadır.

Bundan sonra yapılacak çalışmalarda bankacılık sektörünün performansının değerlendirilmesi yapılabileceği gibi banka düzeyinde de performans değerlendirmesi yapılarak analiz kapsamı genişletilebilir. Ayrıca gelecek çalışmalarda kriterlerin önem düzeyinin belirlenmesinde farklı ağırlıklandırma yöntemleri kullanılabileceği gibi performans değerlendirilmesinde de diğer ÇKKV yaklaşımlarından faydalanılabilir.

## KAYNAKÇA

Adalı, E. A., & Işık, A. T. (2016). Air conditioner selection problem with COPRAS and ARAS methods. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 124-138.

Akçakanat, Ö., Eren, H., Aksoy, E., & Ömürbek, V. (2017). Bankacılık Sektöründe ENTROPI Ve WASPAS Yöntemleri İle Performans Değerlendirmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(2), 285-300.

Aras, G., Tezcan, N., & Furtuna, Ö. K. (2017). Geleneksel Bankacılık Ve Katılım Bankacılığında Kurumsal Sürdürülebilirlik Performansının TOPSIS Yöntemiyle Karşılaştırılması. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme İktisadi Enstitüsü Dergisi*, 27(81), 58-81.

Aydın, N., Başar, M., & Coşkun, M. (2010). Finansal Yönetim, Detay Yayıncılık: Ankara.

Bakır, M., & Atalık, Ö. (2018). Entropi ve Aras Yöntemleriyle Havayolu İşletmelerinde Hizmet Kalitesinin Değerlendirilmesi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 10(1), 617-638.

- Demireli, E. (2010). TOPSIS Çok Kriterli Karar Verme Sistemi: Türkiye'deki Kamu Bankaları Üzerine Bir Uygulama, Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi, 5(1): 101-112.
- Doğan, M. (2013). Measuring Bank Performance with Gray Relational Analysis: The Case of Turkey. Ege Akademik Bakis, 13(2), 215-225.
- Ecer, F. (2013). Türkiye'deki Özel Bankaların Finansal Performanslarının Karşılaştırılması: 2008- 2011 Dönemi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. 13(2), 171-189.
- Ersoy, E., & Aydın, Y. (2018). Bankaların Likiditesini Etkileyen Makroekonomik Ve Bankaya Özgü Faktörlerin Ampirik Analizi: Türkiye Örneği, *Global Journal of Economics and Business Studies*, 7(14), 158-169.
- Gündoğdu, A. (2018). Türkiye'de Katılım Bankalarının Finansal Performansının Gri İlişki Analizi İle Ölçülmesi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 17. UIK Özel Sayısı, 201-214.
- Güzel, A. (2016). İşletme Finansmanı, Atlantis Yayınları: İzmir.
- Jozi, S. A., Shafiee, M., MoradiMajd, N., & Saffarian, S. (2012). An integrated Shannon's Entropy-TOPSIS methodology for environmental risk assessment of Helleh protected area in Iran. *Environmental monitoring and assessment*, 184(11), 6913-6922.
- Karami, A. & Johansson, R. (2014). Utilization of multi attribute decision making techniques to integrate automatic and manual ranking of options. *Journal of Information Science and Engineering*, 30, 519-534.
- Kenger, M. D., & Organ, A. (2017). Banka Personel Seçiminin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden Entropi Temelli ARAS Yöntemi İle Değerlendirilmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(4), 152-170.
- Oral, C. (2016). Evaluating the financial performances of privately owned deposit banks in Turkey by TOPSIS method. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 448-455.
- Ömürbek, V., Aksoy, E., & Akçakanat, Ö. (2017). Bankaların Sürdürülebilirlik Performanslarının ARAS, MOOSRA VE COPRAS Yöntemleri İle Değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 8(19), 14-32.
- Özbek, A. (2017). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Excel İle Problem Çözümü. 1. Baskı, Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Özçelik, F., & Öztürk, B. A. (2014). Evaluation of banks' sustainability performance in Turkey with grey relational analysis. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (63), 189-209.
- Özçelik, H., & Kandemir, B. (2015). BİST'te İşlem Gören Turizm İşletmelerinin TOPSIS Yöntemi İle Finansal Performanslarının Değerlendirilmesi. *Balikesir University Journal of Social Sciences Institute*, 18(33), 97-114.
- Perçin, S., & Sönmez, Ö. (2018). Bütünsel Entropi Ağırlık ve TOPSIS Yöntemleri Kullanılarak Türk Sigorta Şirketlerinin Performansının Ölçülmesi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 18, 565-582.
- Rençber, Ö. F., & Avcı, T. (2018). BİST'te İşlem Gören Bankaların Sermaye Yeterliliklerine Göre Karşılaştırılması: WASPAS Yöntemi ile Uygulama. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(ICEESS'18), 169-175.
- Reza S. & Majid A. (2013). Ranking Financial Institutions Based on of Trust in Online Banking Using ARAS and ANP Method, *International Research Journal of Applied and Basic Sciences*, 6(4), 415-423.
- Sliogeriene J., Turskis Z. & Streimikiene D. (2013). Analysis and Choice of Energy Generation Technologies: The Multiple Criteria Assessment on The Case Study of Lithuania, *Energy Procedia*, 32, 11-20.
- Uçkun, N. ve Girgin N. (2011). Türkiye'deki Kamuve Özel Bankaların Performanslarının Gri İlişki Analizi İle İncelenmesi, *Akdeniz İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (21):46-66.
- Wang, T. C., & Lee, H. D. (2009). Developing a fuzzy TOPSIS approach based on subjective weights and objective weights. *Expert systems with applications*, 36(5), 8980-8985.
- Wu, H. Y., Tzeng, G. H., & Chen, Y. H. (2009). A Fuzzy MCDM Approach For Evaluating Banking Performance Based on Balanced Scorecard. *Expert Systems With Applications*, 36(6), 10135-10147.
- Wu, J., Sun, J., Liang, L., & Zha, Y. (2011). Determination of weights for ultimate cross efficiency using Shannon entropy. *Expert Systems with Applications*, 38(5), 5162-5165.
- Zavadskas, E. K. & Turskis, Z. (2010). A new additive ratio assessment (ARAS) method in multicriteria decision- making. *Technological and Economic Development of Economy*, 16(2), 159-172.
- Zavadskas, E. K., Turskis, Z., & Vilutiene, T. (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.