

## TÜRKİYE'DE BULUNAN FARKLI TİPTEKİ BANKALARIN BULANIK EDAS YÖNTEMİYLE PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİ

Furkan Ezer

Endüstri Mühendisliği Bölümü, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Ankara

Anahtar Kelimeler	Öz
Finansal Performans Bulanık EDAS Bulanık Küme	<p><i>Bankacılık piyasası içerisinde konvansiyonel bankacılık yöntemlerinin yanında katılım esasına dayanan bankaların da varlığı günden güne artış göstermektedir. Bu çalışma kapsamında 2017-2018 yılları arasında faaliyet gösteren farklı tipteki bankaların finansal performansları bankacılık endüstrine yönelik raporlar esas alınarak Çok Kriterli Karar Verme (ÇKVV) metodolojisi yardımıyla analiz edilecektir. Belirlenen 6 kriter üzerinden yapılan çalışmada bankaların performans skorları Bulanık EDAS (Ortalama Çözüm Uzaklığına Göre Değerlendirme) yöntemiyle hesaplanmıştır. Performans çalışmasındaki kriterler Toplam Toplanan Fonlar/Toplam Aktifler, Özkaynaklar/Toplam Aktifler, Net Dönem Kârı (Zararı)/Toplam Aktifler (ROA), Net Dönem Kârı (Zararı)/Özkaynaklar (ROE), Toplam Kullandırılan Fonlar/Toplam Aktifler ve Takipteki Alacaklar (Brüt)/Kullandırılan Fonlar olarak belirlenmiştir. Belirsizlik altında değerlendirme yapılabilmesi adına bulanık yaklaşım tercih edilmiş ve bu yaklaşımı çalışmaya entegre ederken uzman görüşlerinde yamuksal bulanık sayılar ve Tip-1 bulanık küme kullanılmıştır.</i></p>

### PERFORMANCE EVALUATION OF DIFFERENT TYPES OF BANKS IN TURKEY USING FUZZY EDAS METHOD

Keywords	Abstract
Financial Performance Fuzzy EDAS Fuzzy Set	<p><i>Within the scope of this study, the financial performances of different types of banks operating between 2017-2018 will be analyzed with the help of Multi-Criteria Decision Making (MCDM) methodology based on the reports of associations in the banking industry. The performance scores of the banks were calculated using Fuzzy EDAS (Evaluation Based On Distance From Average Solution) method in the study based on the 6 criteria determined. The criteria in the performance study were determined as Total Collected Funds/Total Assets, Equity/Total Assets, Net Profit/Total Assets (ROA), Net Profit/Equity (ROE), Total Disbursed Funds/Total Assets and Non-Performing Receivables (Gross)/Disbursed Funds. In order to make an assessment under uncertainty, a fuzzy approach was preferred, and while integrating this approach into the study, trapezoidal fuzzy numbers and Type-1 fuzzy set were used in expert opinions.</i></p>

Araştırma Makalesi	Research Article
Başvuru Tarihi : 20.06.2022	Submission Date : 20.06.2022
Kabul Tarihi : 16.09.2022	Accepted Date : 16.09.2022

## 1. Giriş

Günümüzün zorlu ekonomik koşullarında birikimlerimizi güvenli bir şekilde saklamak ve ihtiyaçlarımız/yatırımlarımız için finansmana erişmek daha da önemli hale gelmiştir. Piyasalardaki genişlemeyle birlikte hem müşteri portföyü açısından farklılaşan hem de çeşitli ihtiyaçlara yönelik ürün gamını arttıran ve hedeflenen müşteri profiline yönelik özelleştirilmiş finansman seçenekleri sunan bankalar ortaya çıkmıştır. Burada konvansiyonel (mevduat), yatırım ve katılım olmak üzere üç ayrı banka tipi karşımıza çıkmaktadır. Farklı türlerdeki bu bankaların müşteri profillerinin kesiştiği durumlar olsa da bu bankalar bankacılık işlemleri noktasında birbirinden ayrılmaktadır. Mevduat bankaları bankacılık işlemlerini piyasanın alışageldiği yani geleneksel modelde icra eden bir yapıdadır. Yatırım bankaları sermaye piyasalarında aracılık faaliyetleri görevini üstlenmekle birlikte büyük ölçekte fon transferine de olanak sunacak şekilde çalışmaktadır. Katılım bankaları ise faizsiz finans prensiplerine bağlı olarak bankacılık operasyonlarını yürüten bir bankacılık modeli sunmaktadır (Küçükbay ve Gözkonan, 2019).

Çok kriterli karar verme (ÇKVV) teknikleri hayatın her saniyesinde farkında olunarak veya olunmadan verilen kararların sistematize edilmiş halidir. İnsanlar karar verirken genellikle önceliklerini sıralayarak ve belirlenen önceliklerden yola çıkarak muhtemel belirsizlikleri de göz önünde bulundurarak bir sonuca ulaşmaktadır. Bu öncelikler ÇKVV metodolojisinde kriterler olarak düşünülmektedir. Karar verme teknikleri ekonomi, sosyal bilimler, yönetim ve matematik gibi birçok alanı bütünleştiren disiplinlerarası bir yaklaşım olup çeşitli sayıda kritere sahip çok sayıda alternatiften oluşan problemlerdeki karmaşıklığı çözmek için 70'ten fazla yöntemle sahiptir (Arslan, 2018). Bu çalışmamızda ÇKVV yöntemlerine yakın zamanda katılan Bulanık EDAS'dan faydalandık. Bulanık EDAS, büyük ölçekli ve kompleks problemlerin çözümünde diğer ÇKVV yöntemlerine kıyasla hesaplama gereksiniminin daha az olması nedeniyle verimli bir yöntemdir (Yılmaz ve Atan, 2021). EDAS yöntemi envanter problemlerinin çözümü için Ghorabae ve çalışma arkadaşları (2015) tarafından geliştirilen, en iyi alternatifi belirlemek için ortalama çözümden en uzak pozitif ve en uzak negatif değere sahip olanı bulmaya dayanan bir yöntemdir (Kutlu Gündoğdu, Kahraman ve Civan, 2018; Özkan ve Özceylan, 2021). Dilsel değişkenlere sahip ÇKVV problemlerinin çözümünde kullanılan Zadeh'in bulanık küme teorisi, son zamanlarda geliştirilen uzantılarıyla birlikte EDAS yöntemindeki belirsizliği gidermek için kullanılan başarılı bir araçtır (Kutlu Gündoğdu ve diğerleri, 2018) Makalede bulanık yaklaşımdan faydalanmak için Tip-1 bulanık küme ve yamuksal bulanık sayılar EDAS yöntemine angaje edilmiştir.

Finansal performans analizi özelinde yapılan çalışmalarda birçok farklı ÇKVV yöntemi ile karşılaşılmıştır. Literatürde genellikle yer seçimi ve tedarikçi seçimi gibi problemlerde kullanılan Bulanık EDAS yöntemi ise bu çalışmayla birlikte ilk defa finansal performans analizinde kullanılacaktır. Analizde kullanılan bankaların da kamu bankası ve özel sermaye bankası olarak ayrıştırılmasına dikkat edilmiştir. Konvansiyonel bankalardan 3, katılım bankalarından ise 2 farklı alternatif olmak üzere 5 adet banka seçilmiştir. Geleneksel bankaların piyasadaki yoğunluğunun daha fazla olması sebebiyle daha fazla örnek seçilmiştir. Seçimi yaparken konvansiyonel bankalarla katılım bankaları arasında büyüklük açısından orta noktada sayılabilecek ve yabancı sermayeli olarak faaliyet gösteren bir banka tercih edilmiştir. Yatırım bankalarından örnek seçilmemesinin nedeni dinamiklerinin diğerlerinden çok farklı olmasıdır.

Bu çalışma 5 bölüme ayrılmıştır. Giriş bölümünün ardından Bulanık EDAS yönteminin adımları ayrı ayrı açıklanacaktır. Sonrasında hem çalışma kapsamında ele aldığımız finansal performans analizine yönelik hem de yöneme ait literatür taramasına yer verilecektir. Dördüncü kısımda çalışmanın ikinci kısmında adımları verilen Bulanık EDAS yöntemi belirlenen alternatifler ve kriterler dikkate alınarak bankaların finansal performans değerlendirmesinde kullanılacaktır. Beşinci ve son kısımda ise elde edilen sonuçlar yorumlanacaktır.

## 2. Literatür Taraması

Bankalar, bir ülkedeki iktisadi yapının değerlendirilmesinde önemli bir yere sahiptir. Finansal kurumların performansının yüksek ve verimli olması ekonomik aktivitelerin işler durumda olduğunun ve toplumun da ilgili kurumlara güveninin iyi seviyede olduğunun göstergesidir. Bu kapsamda çok kriterli karar verme (ÇKVV) uygulamalarının bankaların finansal performansının analiz edilmesinde kullanıldığı birçok çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışmada literatür taraması iki farklı yönden yapılmıştır. Öncelikle konu yönünden benzer çalışmalara ilişkin literatür taranmış; makale yılı, yazarları, ÇKVV yöntemi ve kısa özeti şeklinde Tablo 1’de belirtilmiştir. Bunun yanında çalışmada kullanılan uygulama yöntemine ait literatür taraması da makale yılı, yazarı ve uygulama alanı başlıkları altında Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 1.** Bankaların Finansal Performansının Karşılaştırılmasına Yönelik Literatür

Makale Yılı	Makale Adı	Yazarlar	ÇKVV Yöntemi	Kısa Özet
2022	Long-Term Performance Evaluation of Deposit Banks With Multicriteria Decision Making Tools: The Case of Turkey	Mehmet Özçalıcı, Ahmet Kaya, Hasan Emin Gürler	ARAS, EDAS, MOORA, OCRA ve TOPSIS Yöntemleri	2014-2018 yılları arasında Türkiye’deki mevduat bankalarının finansal oranları ve borsa göstergeleri dikkate alınarak ÇKVV yöntemleriyle finansal performans analizi gerçekleştirilmiştir (Özçalıcı, Kaya ve Gürler, 2021).
2021	Development of A Hybrid Financial Performance Measurement Model Using AHP and DOE Methods for Turkish Commercial Banks	Yusuf Tansel İc, Mustafa Yurdakul, Esra Pehlivan	AHP ve Design of Experiments (DOE) Yöntemleri	AHP ve DOE ÇKVV yöntemleri uygulanarak Türkiye’de bulunan 18 ticari bankanın finansal performansı karşılaştırılmıştır (İç, Yurdakul ve Pehlivan, 2022)
2021	Türkiye’deki Katılım Bankalarının CRITIC Temelli EDAS Yöntemiyle Performans Değerlendirmesi	Erdi Bayram	Critic Temelli EDAS Yöntemi	CRITIC temelli EDAS yöntemi kullanılarak Türkiye’de faaliyet gösteren katılım bankalarının 2010 – 2019 yılları arasındaki finansal performansları karşılaştırılmıştır (Bayram, 2021).
2021	Entropi Temelli TOPSIS ve VIKOR Yöntemleri ile Bankacılık Sektöründe	Ökkeş Yılmaz, Emre Yakut	Entropi Temelli TOPSIS ve	2009 – 2018 yılları arası Türkiye’de borsaya kote olan bankalar baz alınarak finansal performansları ÇKVV

	Finansal Performans Değerlendirmesi		VIKOR Yöntemleri	yöntemleri ile değerlendirilmiştir (Yılmaz ve Yakut, 2021).
2021	BIST Bankacılık Endeksi'nde Yer Alan Bankaların Finansal Performanslarının Entropi Tabanlı COPRAS ve ARAS Yöntemleri ile Değerlendirilmesi	Şakir Sakarya, Merve Gürsoy	Entropi Temelli COPRAS ve ARAS Yöntemleri	Bankacılık endeksindeki bankaların belirli bir zaman aralığındaki finansal performansları ÇKVV yöntemleriyle incelenmiştir (Sakarya ve Gürsoy, 2021).
2021	Türkiye'de Faaliyet Gösteren Ticari Bankaların Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerine Göre Performanslarının Sıralanması	Yiğit Han Gazel, Serpil Altınırnak, Çağlar Karamaşa	Bulanık TOPSIS ve Bulanık Shannon Entropi Yöntemleri	Türkiye'deki ticari bankaların 2007–2017 arasında yapmış oldukları finansal faaliyetleri ÇKVV yöntemleri ile analiz edilmiştir (Gazel, Altınırnak ve Karamaşa, 2021).
2021	Bankacılık Sektöründe Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi ve Bulanık TOPSIS Yöntemleri ile Finansal Performans Değerlendirmesi	Bahadır Gülsün, Kevser Neslihan Erdoğan	Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS Yöntemleri	2010–2018 yılları arasında Türkiye'de faaliyet gösteren en büyük 8 bankanın Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS yöntemleri kullanılarak finansal performansları tetkik edilmiştir (Gülsün ve Erdoğan, 2021)
2020	Financial Performance Analysis of Banks with Topsis and Fuzzy Topsis Approaches	Yuksel Akay Unvan	TOPSIS ve Bulanık TOPSIS Yöntemleri	2014–2018 yıllarına ait veriler baz alınarak Türkiye'de aktif büyüklük yönünden ilk 7'de bulunan bankaların finansal performansları TOPSIS ve Bulanık TOPSIS yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir (Unvan, 2020).

2020	Multi-Criteria Financial Performance Analysis of Turkish Participation Banks	Ibrahim Yağlı	CAMELS ve TOPSIS Yöntemleri	CAMELS ve TOPSIS yöntemleri uygulanarak Türkiye'de faaliyet gösteren katılım bankalarının finansal performansları incelenmiştir (Yağlı, 2020).
2020	Katılım Bankalarının Finansal Performanslarının ELECTRE Yöntemiyle Analizi	Alper Odabaş, Tunga Bozdoğan	ELECTRE Yöntemi	Türkiye'de bulunan katılım bankalarının finansal performansları ELECTRE yöntemi kullanılarak tetkik

				edilmiştir (Odabaş ve Bozdoğan, 2020).
2020	Development of A Multi-Criteria Decision-Making Model For Comparing The Performance of Turkish Commercial Banks	Yusuf Tansel Ic, Beril Celik, Sevcan Kavak, Busra Baki	Regresyon-AHP & VIKOR Hibrit Modeli	Türkiye’deki ticari bankaların finansal performansları ÇKVV yöntemleri yardımıyla analiz edilmiştir (Ic, Celik, Kavak ve Baki, 2020)
2019	Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Türk Bankacılık Sisteminin 2010-2018 Yılları Arasındaki Performansının Analizi	Yusuf Akgül	Entropi Temelli SAW, MAUT ve ARAS Yöntemleri	2010–2018 yılları arasındaki veriler dikkate alınarak Türk bankacılık sisteminin genel performansı her yıl bazında ÇKVV yöntemleri yardımıyla incelenmiştir (Akgül, 2019).

2019	Katılım Bankaları ile Geleneksel Bankaların ÇKKV Yöntemleri ile Performans Değerlendirilmesi: TOPSIS ve Gri İlişkisel Analiz Yöntemleri ile Karşılaştırmalı Analiz	Fusun Küçükbay, Ümit Hasan Gözkonan	TOPSIS ve Gri İlişkisel Analiz Yöntemleri	Türkiye faaliyet gösteren katılım bankalarının konvansiyonel bankalara kıyasla nasıl performans gösterdikleri belirlenen periyot aralığında ÇKKV yöntemleri kullanılarak tetkik edilmiştir (Küçükbay ve Gözkonan, 2019).
2004	Foreign Versus Domestic Banks’ Performance In The UK: A Multicriteria Approach	K. Kosmidou, F. Pasiouras, M. Doumpos, C. Zopounidis	UTADIS Yöntemi	Birleşik Krallık’ta faaliyet gösteren ulusal ve global bankaların, 1998–2001 yılları arasındaki veriler ışığında belirlenen performans kriterlerine UTADIS yöntemi uygulanarak performansları karşılaştırılmıştır (Kosmidou, Pasiouras, Doumpos ve Zopounidis, 2004)
2002	A Multicriteria Approach to Assess Banking Performance: The Case of Greece	O. Stathasi, K. Kosmidou, M. Doumpos, C. Zopounidis	PROMETHEE Yöntemi	1995–1999 yılları arasındaki bankacılık verileri baz alınarak PROMETHEE yöntemiyle Yunanistan’daki ticari bankaların finansal performansları analiz edilmiştir (Stathas, Kosmidou, Doumpos ve Zopounidis, 2002).

**Tablo 2.** Bulanık EDAS Yöntemine Ait Uygulama Literatürü

Makale Yılı	Makale Adı	Yazarlar	Kısa Özet
2021	Hospital Site Selection Using Fuzzy EDAS Method: Case Study Application For Districts of Istanbul	Melike Yılmaz, Tankut Atan	İstanbul özelinde hastane yer seçimi için ÇKKV metodolojisi kullanılmıştır (Yılmaz ve Atan, 2021)
2020	Bulanık AHP ve Bulanık EDAS Yöntemleri ile Üçüncü Parti Lojistik Firması Seçimi	Ali Aygün Yürüyen, Alptekin Ulutaş	Lojistik firması seçimi için hibrit olarak ÇKKV yöntemleri uygulanmıştır (Yürüyen ve Ulutaş, 2020)
2020	Selection of HVAC-AHU System Supplier with Environmental Considerations Using Fuzzy EDAS Method	Gul Polat, Hasan Gokberk Bayhan	Rusya'da faaliyet gösteren bir alışveriş merkezi için ısıtma, havalandırma, iklimlendirme (HVAC) sistemleri ve klima santrali (AHU) seçimine yönelik ÇKKV uygulaması gerçekleştirilmiştir (Polat ve Bayhan, 2020).
2019	Bulanık EDAS Yöntemi ile AR-GE Projesi Seçimi	Figen Kas Bayrakdaroglu, Nilfen Kundakci	AR-GE projeleri özelinde ÇKKV uygulaması kullanılarak proje seçim işlemi üzerine çalışma yapılmıştır (Kundakci ve Kas Bayrakdaroglu, 2019)
2018	A Novel Hesitant Fuzzy EDAS Method and Its Application to Hospital Selection	Fatma Kutlu Gundogdu, Cengiz Kahraman, Hatice Nida Civan	Tereddütlü Bulanık EDAS yöntemi kullanılarak organ nakli uygulamaları için hastanelerin karşılaştırması yapılmıştır (Kutlu Gündoğdu ve diğerleri, 2018)

2017	Intuitionistic Fuzzy EDAS Method: An Application to Solid Waste Disposal Site Selection	Cengiz Kahraman, Mehdi Keshavarz Ghorabae, Edmundas Kazimieras Zavadskas, Sezi Cevik Onar, Morteza Yazdani, Basar Oztaysi	Katı atık uzaklaştırma sahaları için yer seçimi işlemine yönelik ÇKKV uygulaması gerçekleştirilmiştir (Kahraman ve diğerleri, 2017).
------	---	---	--

### 3. Bulanık EDAS

EDAS, TOPSIS yöntemi gibi yöntemlerden farklı olarak pozitif ideal çözüme en yakın ve negatif ideal çözüme en uzak negatif değere odaklanmak yerine en iyi alternatifi belirlemek için ortalama çözümden en uzak pozitif ve en uzak negatif değere sahip olanı bulmaya odaklanan bir yöntemdir (Yılmaz ve Atan, 2021).

EDAS'ın bulanık halinden faydalanacağımız çalışmamızda kullanılacak yamuksal bulanık sayıların tanımı ve yöntemin diğer adımlarına ait formüller bu aşamada verilecektir (Özkan ve Özceylan, 2021).

Çalışmada Bulanık EDAS kullanılacağından öncelikle buradaki araçlara yönelik formüllere değinilecektir. A bir küme ve  $x \in A$  olmak üzere  $\mu(x)$ , x bulanık sayısının üyelik fonksiyonudur.  $\mu(x)$ 'i hesaplanmasını gösteren formül 1 aşağıdaki gibidir.

$$\mu(x) = \begin{cases} \frac{(x-a)}{(b-a)}, & a \leq x < b \\ 1, & b \leq x \leq c \\ \frac{(a-x)}{(a-c)}, & c < x \leq d \\ 0, & d. d \end{cases} \quad (1)$$

İki yamuksal bulanık sayı  $\bar{A} = (a_1, a_2, a_3, a_4)$  ve  $\bar{B} = (b_1, b_2, b_3, b_4)$  şeklindedir ( $a_i \geq 0$  ve  $b_i > 0$ ). İfade edilen yamuksal bulanık sayılara ait işlemler k'nın keskin sayı olduğu varsayımı altında şu şekilde tanımlanır.

- Toplama

$$\bar{A} \oplus \bar{B} = (a_1 + b_1, a_2 + b_2, a_3 + b_3, a_4 + b_4) \quad (2)$$

$$\bar{A} + k = (a_1 + k, a_2 + k, a_3 + k, a_4 + k) \quad (3)$$

- Çıkarma

$$\bar{A} \ominus \bar{B} = (a_1 - b_4, a_2 - b_3, a_3 - b_2, a_4 - b_1) \quad (4)$$

$$\bar{A} - k = (a_1 - k, a_2 - k, a_3 - k, a_4 - k) \quad (5)$$

- Çarpma

$$\bar{A} \otimes \bar{B} = (a_1 \times b_1, a_2 \times b_2, a_3 \times b_3, a_4 \times b_4) \quad (6)$$

$$\bar{A} \times k = \begin{cases} (a_1 \times k, a_2 \times k, a_3 \times k, a_4 \times k) & \text{eğer } k \geq 0 \\ (a_4 \times k, a_3 \times k, a_2 \times k, a_1 \times k) & \text{eğer } k < 0 \end{cases} \quad (7)$$

- Bölme

$$\bar{A} \oslash \bar{B} = (a_1/b_4, a_2/b_3, a_3/b_2, a_4/b_1) \quad (8)$$

$$\bar{A}/k = \begin{cases} (a_1 \times k), (a_2 \times k), (a_3 \times k), (a_4 \times k) & \text{eğer } k > 0 \\ (a_4 \times k), (a_3 \times k), (a_2 \times k), (a_1 \times k) & \text{eğer } k < 0 \end{cases} \quad (9)$$

#### Küme Tanımları

$K = \{K_1, K_2, \dots, K_m\}$  ( $i = 1, \dots, m$ ) - Kriterler kümesi

$A = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$  ( $j = 1, \dots, n$ ) - Alternatifler kümesi

$KV = \{KV_1, KV_2, \dots, KV_k\}$  ( $p = 1, \dots, k$ ) - Karar vericiler kümesi

Bölümün kalan kısmında yukarıda verilen küme tanımları üzerinden bulanık EDAS yöntemine ait adımlar verilecektir.

**Adım 1:** Belirlenen alternatiflere karar vericiler tarafından performans puanları verilir. Bu puanlara ait karar matrisleri birleştirilir ve birleştirilmiş karar matrisi oluşturulur. (10. formül)

$$X = [\bar{x}_{ij}]_{n \times m} \quad (10)$$

$$x_{ij} = \frac{1}{k} \bigoplus_{p=1}^k \bar{x}_{ij}^p \quad (11)$$

j - ( $1 \leq j \leq n$ )

i - ( $1 \leq i \leq m$ )

p - ( $1 \leq p \leq k$ )

$\bar{x}_{ij}^p$ ,  $A_j$  alternatifinin  $K_i$  kriter altında aldığı p. karar verici tarafından atanan performans değerini göstermektedir.

**Adım 2:** 12. formüldeki birleştirilmiş kriter ağırlıkları matrisi, belirlenen kriterlere karar vericiler tarafından verilen öncelik değerlerinin yardımıyla oluşturulur.

$$W = [\bar{w}_i]_{m \times 1} \quad (12)$$

$$\bar{w}_i = \frac{1}{k} \bigoplus_{p=1}^k \bar{w}_i^p \quad (13)$$

i - ( $1 \leq i \leq m$ )

p - ( $1 \leq p \leq k$ )

$\bar{w}_i^p$  - p. karar vericinin  $K_i$  kriterine atadığı ağırlık değeridir.

**Adım 3:**  $AV$  (ortalama çözüm matrisi) oluşturulur. (14. formül)

14. formülde verilen ortalama çözüm matrisi ( $AV$ ) oluşturulur.

$$AV = [\bar{av}_i]_{m \times 1} \quad (14)$$

$$\bar{av}_i = \frac{1}{n} \bigoplus_{j=1}^n \bar{x}_{ij} \quad (15)$$

**Adım 4:** Fayda kriterlerine ait küme  $B$ , maliyet kriterlerine ait küme  $N$  olmak üzere PDA (ortalamadan pozitif uzaklık matrisi) ve NDA (ortalamadan negatif uzaklık matrisi) hesaplanır.

$$PDA = [\overline{pda}_{ij}]_{m \times n} \quad (16)$$



$$NDA = \left[ \overline{nda}_{ij} \right]_{m \times n} \quad (17)$$

$$\overline{pda}_{ij} = \begin{cases} \frac{\psi(\bar{x}_{ij} - \bar{av}_i)}{k(\bar{av}_i)}, i \in B \\ \frac{\psi(\bar{av}_i - \bar{x}_{ij})}{k(\bar{av}_i)}, i \in N \end{cases} \quad (18)$$

$$\overline{nda}_{ij} = \begin{cases} \frac{\psi(\bar{av}_i - \bar{x}_{ij})}{k(\bar{av}_i)}, i \in B \\ \frac{\psi(\bar{x}_{ij} - \bar{av}_i)}{k(\bar{av}_i)}, i \in N \end{cases} \quad (19)$$

$\overline{pda}_{ij}$  -  $j$ . alternatifin  $i$ . kriter için ortalama çözüm değerlerinden pozitif uzaklığı

$\overline{nda}_{ij}$  -  $j$ . alternatifin  $i$ . kriter için ortalama çözüm değerlerinden negatif uzaklığı

**Adım 5:** Alternatifler için ağırlıklandırılmış pozitif ve negatif uzaklık değerleri önceki adımlarda bulunan kriter ağırlıkları kullanılarak hesaplanır.

$$\overline{sp}_j = \bigoplus_{i=1}^m \left( \bar{\omega}_i \otimes \overline{pda}_{ij} \right) \quad (20)$$

$$\overline{sn}_j = \bigoplus_{i=1}^m \left( \bar{\omega}_i \otimes \overline{nda}_{ij} \right) \quad (21)$$

Ağırlıklandırılmış pozitif uzaklık değeri için 20. formül, ağırlıklandırılmış negatif uzaklık değeri için 21. formül kullanılır.

**Adım 6:**  $\overline{sp}_j$  ve  $\overline{sn}_j$  değerleri aşağıda verilen 22. ve 23. formüller kullanılarak tüm alternatifler için normalize edilir.

$$\overline{nsp}_j = \frac{\overline{sp}_j}{\max_j (k(\overline{sp}_j))} \quad (22)$$

$$\overline{nsn}_j = 1 - \frac{\overline{sn}_j}{\max_j (k(\overline{sn}_j))} \quad (23)$$

**Adım 7:**  $(\overline{as}_j)$  değeri formül 24 ile hesaplanır.  $(\overline{as}_j)$  tüm alternatifler için değerlendirme skorunu ifade etmektedir.

$$\overline{as}_j = \frac{1}{2} (\overline{ns}p_j \oplus \overline{ns}n_j) \quad (24)$$

**Adım 8:** Aşağıda ifade edilen formül yardımıyla yamuksal bulanık sayılardan oluşan değerlendirme skorlarının durulaştırılır.

$$k(\overline{as}_j) = \frac{1}{3} \left( a_1 + a_2 + a_3 + a_4 - \frac{a_3 a_4 - a_1 a_2}{(a_3 + a_4) - (a_1 + a_2)} \right) \quad (25)$$

**Adım 9:** Tüm alternatifler değerlendirme skorlarına göre büyükten küçüğe sıralanır. En büyük değerlendirme skoru en iyi alternatifi ifade etmektedir.

#### 4. Bankaların Finansal Performansının Analizi

Bu bölümde beş bankanın 2017-2018 yıllarındaki finansal performansı analiz edilecektir. Bu bankalar; A, B, C, D, E'dir. Karşılaştırmadaki kriterler ise "Toplam Toplanan Fonlar / Toplam Aktifler (Varlıklar)", "Özkaynaklar / Toplam Aktifler (Varlıklar)", "Net Dönem Kârı (Zararı) / Toplam Aktifler (Varlıklar)", "Net Dönem Kârı (Zararı) / Özkaynaklar", "Toplam Kullanılan Fonlar / Toplam Aktifler (Varlıklar)" ve "Takipteki Alacaklar (Brüt) / Kullanılan Fonlar" olarak belirlenmiştir. "Takipteki Alacaklar (Brüt) / Kullanılan Fonlar" kriteri negatif etkiye sahiptir yani değerlendirmede diğer kriterler gibi maksimizasyon odaklı düşünülmemektedir. Analiz gerçekleştirilirken ikinci bölümde adımları açıklanan Bulanık EDAS yönteminin her adımına ait veriler detaylı olarak verilecektir.

##### o 1. Adım

Bu adımda belirlenen alternatifler üzerinden birleştirilmiş karar matrisi oluşturulmaktadır.

Giriş kısmında bulanık yaklaşımdan faydalanmak için Tip-1 bulanık küme ve yamuksal bulanık sayıların (YBS) kullanılacağı belirtilmişti. Alternatifler/kriterler için kullanılan YBS ve karşılık gelen dilsel ifadelere yönelik oluşturulan Tablo 3 ve Tablo 4'te verilmiştir.

**Tablo 3.** Alternatiflere Ait Yamuksal Bulanık Sayılar ve Dilsel Karşılıkları (Özkan ve Özceylan, 2021)

Puanların dilsel karşılığı	Alternatifler (A1-A6) için skorlar
Çok Düşük (ÇD)	(0; 0; 1; 2)
Düşük (D)	(1; 2; 2; 3)
Orta Düşük (OD)	(2; 3; 4; 5)
Orta (OR)	(4; 5; 5; 6)
Orta Yüksek (OY)	(5; 6; 7; 8)
Yüksek (Y)	(8; 9; 10; 10)

**Tablo 4.** Kriterlere Ait Yamuksal Bulanık Sayılar ve Dilsel Karşılıkları (Özkan ve Özceylan, 2021)

Puanların dilsel karşılığı	Kriterler (K1-K6) için skorlar
Çok Düşük (ÇD)	(0; 0; 0.1; 0.2)
Düşük (D)	(0.1; 0.2; 0.2; 0.3)
Orta Düşük (OD)	(0.2; 0.3; 0.4; 0.5)
Orta (OR)	(0.4; 0.5; 0.5; 0.6)
Orta Yüksek (OY)	(0.5; 0.6; 0.7; 0.8)
Yüksek (Y)	(0.8; 0.9; 1; 1)

Belirlenen bankaların 2017-2018 yıllarına ait kriter bazlı verileri Ek-1’de sunulmuştur. Değerlendirmede 3 uzman görüşüne başvurulmuştur. Uzmanlar bankacılıkta 5 yıl ve üzeri deneyime sahip kişilerden seçilmiştir. Veriler ışığında yapılan değerlendirmeler sonucunda dilsel ifadelerle oluşturulan Tablo 5 aşağıda verilmiştir. Uzmanların bankaların performansına yönelik dilsel ifadelerle belirtmiş olduğu değerlendirmeler yamuksal bulanık sayı karşılıklarına dönüştürülerek Tablo 6’da gösterilmiştir. Elde edilen değerler Bulanık EDAS metodunun anlatımının gerçekleştirildiği bölümde belirtilen 10. formül kullanılarak birleştirilmiş karar matrisine dönüştürülür. (Tablo 7)

**Tablo 5.** Alternatiflerin Performans Değerlerinin Uzman Görüşüne Göre Dilsel İfade Karşılıkları

		K1	K2	K3	K4	K5	K6
Uzman 1	A1	OY	Y	OY	OY	OY	OY
	A2	OY	Y	Y	OY	OY	D
	A3	OY	OY	OD	OY	OR	ÇD
	A4	OY	OR	D	OY	OY	Y
	A5	OY	OY	D	ÇD	OY	ÇD
Uzman 2	A1	OY	OR	OR	OR	OY	Y
	A2	OY	OY	OY	OY	OR	OR
	A3	OR	D	OD	OR	OR	ÇD
	A4	Y	D	D	D	OY	Y
	A5	OR	D	ÇD	ÇD	OR	D
Uzman 3	A1	OY	OR	OY	OY	OY	OY
	A2	OR	OY	Y	OR	OR	OD
	A3	OR	OD	OR	OY	OR	ÇD
	A4	Y	OR	OD	OR	OY	Y
	A5	OR	OR	ÇD	ÇD	OY	ÇD

**Tablo 6.** Alternatiflerin Performans Değerlerinin Yamuksal Bulanık Sayı Karşılıkları

		K1	K2	K3	K4	K5	K6
Uzman 1	A1	(5 ; 6 ; 7 ; 8)	(8 ; 9 ; 10 ; 10)	(5 ; 6 ; 7 ; 8)	(5 ; 6 ; 7 ; 8)	(5 ; 6 ; 7 ; 8)	(5 ; 6 ; 7 ; 8)
	A2	(5 ; 6 ; 7 ; 8)	(8 ; 9 ; 10 ; 10)	(8 ; 9 ; 10 ; 10)	(5 ; 6 ; 7 ; 8)	(5 ; 6 ; 7 ; 8)	(1 ; 2 ; 2 ; 3)
	A3	(5 ; 6 ; 7 ; 8)	(5 ; 6 ; 7 ; 8)	(2 ; 3 ; 4 ; 5)	(5 ; 6 ; 7 ; 8)	(4 ; 5 ; 5 ; 6)	(0 ; 0 ; 1 ; 2)
	A4	(5 ; 6 ; 7 ; 8)	(4 ; 5 ; 5 ; 6)	(1 ; 2 ; 2 ; 3)	(5 ; 6 ; 7 ; 8)	(5 ; 6 ; 7 ; 8)	(8 ; 9 ; 10 ; 10)
	A5	(5 ; 6 ; 7 ; 8)	(5 ; 6 ; 7 ; 8)	(1 ; 2 ; 2 ; 3)	(0 ; 0 ; 1 ; 2)	(5 ; 6 ; 7 ; 8)	(0 ; 0 ; 1 ; 2)
Uzman 2	A1	(5 ; 6 ; 7 ; 8)	(4 ; 5 ; 5 ; 6)	(4 ; 5 ; 5 ; 6)	(4 ; 5 ; 5 ; 6)	(5 ; 6 ; 7 ; 8)	(8 ; 9 ; 10 ; 10)
	A2	(5 ; 6 ; 7 ; 8)	(5 ; 6 ; 7 ; 8)	(5 ; 6 ; 7 ; 8)	(5 ; 6 ; 7 ; 8)	(4 ; 5 ; 5 ; 6)	(4 ; 5 ; 5 ; 6)
	A3	(4 ; 5 ; 5 ; 6)	(1 ; 2 ; 2 ; 3)	(2 ; 3 ; 4 ; 5)	(4 ; 5 ; 5 ; 6)	(4 ; 5 ; 5 ; 6)	(0 ; 0 ; 1 ; 2)
	A4	(8 ; 9 ; 10 ; 10)	(1 ; 2 ; 2 ; 3)	(1 ; 2 ; 2 ; 3)	(1 ; 2 ; 2 ; 3)	(5 ; 6 ; 7 ; 8)	(8 ; 9 ; 10 ; 10)
	A5	(4 ; 5 ; 5 ; 6)	(1 ; 2 ; 2 ; 3)	(0 ; 0 ; 1 ; 2)	(0 ; 0 ; 1 ; 2)	(4 ; 5 ; 5 ; 6)	(1 ; 2 ; 2 ; 3)

Uzman 3	A1	(5 ; 6 ; 7 ; 8)	(4 ; 5 ; 5 ; 6)	(5 ; 6 ; 7 ; 8)	(5 ; 6 ; 7 ; 8)	(5 ; 6 ; 7 ; 8)	(5 ; 6 ; 7 ; 8)
	A2	(4 ; 5 ; 5 ; 6)	(5 ; 6 ; 7 ; 8)	(8 ; 9 ; 10 ; 10)	(4 ; 5 ; 5 ; 6)	(4 ; 5 ; 5 ; 6)	(2 ; 3 ; 4 ; 5)
	A3	(4 ; 5 ; 5 ; 6)	(2 ; 3 ; 4 ; 5)	(4 ; 5 ; 5 ; 6)	(5 ; 6 ; 7 ; 8)	(4 ; 5 ; 5 ; 6)	(0 ; 0 ; 1 ; 2)
	A4	(8 ; 9 ; 10 ; 10)	(4 ; 5 ; 5 ; 6)	(2 ; 3 ; 4 ; 5)	(4 ; 5 ; 5 ; 6)	(5 ; 6 ; 7 ; 8)	(8 ; 9 ; 10 ; 10)
	A5	(4 ; 5 ; 5 ; 6)	(4 ; 5 ; 5 ; 6)	(0 ; 0 ; 1 ; 2)	(0 ; 0 ; 1 ; 2)	(5 ; 6 ; 7 ; 8)	(0 ; 0 ; 1 ; 2)

**Tablo 7.** Birleştirilmiş Karar Matrisi

	K1				K2				K3			
A1	5.00	6.00	7.00	8.00	5.33	6.33	6.67	7.33	4.67	5.67	6.33	7.33
A2	4.67	5.67	6.33	7.33	6.00	7.00	8.00	8.67	7.00	8.00	9.00	9.33
A3	4.33	5.33	5.67	6.67	2.67	3.67	4.33	5.33	2.67	3.67	4.33	5.33
A4	7.00	8.00	9.00	9.33	3.00	4.00	4.00	5.00	1.33	2.33	2.67	3.67
A5	4.33	5.33	5.67	6.67	3.33	4.33	4.67	5.67	0.33	0.67	1.33	2.33
	K4				K5				K6			
A1	4.67	5.67	6.33	7.33	5.00	6.00	7.00	8.00	6.00	7.00	8.00	8.67
A2	4.67	5.67	6.33	7.33	4.33	5.33	5.67	6.67	2.33	3.33	3.67	4.67
A3	4.67	5.67	6.33	7.33	4.00	5.00	5.00	6.00	0.00	0.00	1.00	2.00
A4	3.33	4.33	4.67	5.67	5.00	6.00	7.00	8.00	8.00	9.00	10.00	10.00
A5	0.00	0.00	1.00	2.00	4.67	5.67	6.33	7.33	0.33	0.67	1.33	2.33

## ○ 2. Adım

Bu adımda birleştirilmiş karar matrisine benzer şekilde kriter ağırlıkları için de birleştirilmiş kriter ağırlıkları matrisi oluşturulmaktadır.

Uzmanlar tarafından hem kriterler hem de kriterler bazında alternatifler dilsel ifadelerle değerlendirilmiştir. Tablo 8’de kriterlerin uzmanlar tarafından değerlendirmesine yer verilmiştir. Tablo 9’da ise dilsel ifadeler karşılık gelen yamuksal bulanık sayılar kullanılarak kriter değerleri çıkarılmaktadır. Bu adımın sonunda ise 13. formül yardımıyla birleştirilmiş kriter ağırlıkları matrisi oluşturulmaktadır. (Tablo 10)

**Tablo 8.** Uzmanlar tarafından belirlenen kriter değerlerinin dilsel ifadeleri

	K1	K2	K3
Uzman 1	OR	OR	OY

<b>Uzman 2</b>	OR	OY	Y
<b>Uzman 3</b>	OR	OD	Y
	<b>K4</b>	<b>K5</b>	<b>K6</b>
<b>Uzman 1</b>	Y	OD	Y
<b>Uzman 2</b>	OY	OY	Y
<b>Uzman 3</b>	Y	OR	Y

**Tablo 9.** Uzmanlar tarafından belirlenen kriter değerlerinin yamuksal bulanık sayı karşılıkları

	<b>K1</b>	<b>K2</b>	<b>K3</b>
<b>Uzman 1</b>	(0,4; 0,5; 0,5; 0,6)	(0,4; 0,5; 0,5; 0,6)	(0,5; 0,6; 0,7; 0,8)
<b>Uzman 2</b>	(0,4; 0,5; 0,5; 0,6)	(0,5; 0,6; 0,7; 0,8)	(0,8; 0,9; 1; 1)
<b>Uzman 3</b>	(0,4; 0,5; 0,5; 0,6)	(0,2; 0,3; 0,4; 0,5)	(0,8; 0,9; 1; 1)
	<b>K4</b>	<b>K5</b>	<b>K6</b>
<b>Uzman 1</b>	(0,8; 0,9; 1; 1)	(0,2; 0,3; 0,4; 0,5)	(0,8; 0,9; 1; 1)
<b>Uzman 2</b>	(0,5; 0,6; 0,7; 0,8)	(0,5; 0,6; 0,7; 0,8)	(0,8; 0,9; 1; 1)
<b>Uzman 3</b>	(0,8; 0,9; 1; 1)	(0,4; 0,5; 0,5; 0,6)	(0,8; 0,9; 1; 1)

**Tablo 10.** Birleştirilmiş Kriter Ağırlıkları Matrisi

	<b>K1</b>				<b>K2</b>				<b>K3</b>			
<b>UZ1</b>	0.4	0.5	0.5	0.6	0.4	0.5	0.5	0.6	0.5	0.6	0.7	0.8
<b>UZ2</b>	0.4	0.5	0.5	0.6	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	1	1
<b>UZ3</b>	0.4	0.5	0.5	0.6	0.2	0.3	0.4	0.5	0.8	0.9	1	1
	<b>K4</b>				<b>K5</b>				<b>K6</b>			
<b>UZ1</b>	0.8	0.9	1	1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.8	0.9	1	1
<b>UZ2</b>	0.5	0.6	0.7	0.8	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	1	1
<b>UZ3</b>	0.8	0.9	1	1	0.4	0.5	0.5	0.6	0.8	0.9	1	1

### ○ 3. Adım

Bu adımda ortalama çözüm matrisi oluşturulmaktadır.

15. formül kullanılarak alternatiflerin kriterler bazında performans değerlerinin ortalaması alınır. (Tablo 11)

**Tablo 11.** Ortalama Çözüm Matrisi

	<b>K1</b>				<b>K2</b>				<b>K3</b>			
	5.07	6.07	6.73	7.60	4.07	5.07	5.53	6.40	3.20	4.07	4.73	5.60
	<b>K4</b>				<b>K5</b>				<b>K6</b>			
	3.47	4.27	4.93	5.93	4.60	5.60	6.20	7.20	3.33	4.00	4.80	5.53

### ○ 4. Adım

Uzaklık matrislerinin hesaplandığı adımdır.

18. formül yardımıyla Tablo 12, 19. Formül yardımıyla Tablo 13 oluşturulmuştur. Bizim çalışmamızda kriterlerimizden sadece birisi maliyet temellidir, diğer kriterler fayda temellidir. Pozitif ve negatif uzaklık matrisleri oluşturulurken bu duruma dikkat edilmiştir.

**Tablo 12.** Ortalama Değerden Pozitif Uzaklığa Göre Oluşturulan Matris

	K1				K2				K3			
A1	-0.41	-0.12	0.15	0.46	-0.20	0.15	0.30	0.62	-0.21	0.21	0.52	0.94
A2	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.08	0.28	0.56	0.87	0.32	0.74	1.12	1.39
A3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A4	-0.09	0.20	0.46	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	K4				K5				K6			
A1	-0.27	0.16	0.44	0.83	-0.37	-0.03	0.24	0.58	0.00	0.00	0.00	0.00
A2	-0.27	0.16	0.44	0.83	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.30	0.08	0.33	0.72
A3	-0.27	0.16	0.44	0.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.68	1.09	1.25
A4	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.37	-0.03	0.24	0.58	0.00	0.00	0.00	0.00
A5	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.43	-0.09	0.12	0.46	0.23	0.60	0.94	1.18

**Tablo 13.** Ortalama Değerden Negatif Uzaklığa Göre Oluşturulan Matris

	K1				K2				K3			
A1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A2	-0.36	-0.04	0.17	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A3	-0.25	0.06	0.22	0.51	-0.24	0.14	0.35	0.71	-0.48	-0.06	0.24	0.67
A4	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.18	0.20	0.29	0.65	-0.11	0.32	0.55	0.97
A5	-0.25	0.06	0.22	0.51	-0.30	0.08	0.23	0.58	0.20	0.62	0.92	1.20
	K4				K5				K6			
A1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.50	0.91	1.21
A2	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.35	-0.01	0.15	0.49	0.00	0.00	0.00	0.00
A3	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.24	0.10	0.20	0.54	0.00	0.00	0.00	0.00
A4	-0.47	-0.09	0.13	0.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.56	0.95	1.36	1.51
A5	0.31	0.70	1.06	1.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

○ **5. Adım**

Alternatifler için 20. formül yardımıyla ağırlıklandırılmış pozitif ve 21. formül yardımıyla ağırlıklandırılmış negatif uzaklıklar hesaplanır. (Tablo 13-14)

**Tablo 13.** Ağırlıklandırılmış Pozitif Uzaklıklar Matrisi

<b>A1</b>	-0.71	0.29	1.22	2.69
<b>A2</b>	-0.24	0.91	2.04	3.35
<b>A3</b>	0.05	0.74	1.49	2.03
<b>A4</b>	-0.17	0.08	0.36	0.77
<b>A5</b>	0.02	0.50	1.00	1.47

**Tablo 14.** Ağırlıklandırılmış Negatif Uzaklıklar Matrisi

<b>A1</b>	0.08	0.45	0.91	1.21
<b>A2</b>	-0.27	-0.03	0.16	0.58
<b>A3</b>	-0.62	0.09	0.63	1.72
<b>A4</b>	-0.02	1.13	2.12	3.34
<b>A5</b>	0.15	1.12	2.02	2.98

○ **6. Adım**

Belirlenen alternatifler için ağırlıklandırılmış pozitif ve ağırlıklandırılmış negatif değerlerinin normalize edildiği adımdır.

22. formül yardımıyla ağırlıklandırılmış pozitif ve 23. formül yardımıyla ağırlıklandırılmış negatif uzaklıkların normalizasyonu gerçekleştirilir. (Tablo 15-16)

**Tablo 15.** Normalize Ağırlıklandırılmış Pozitif Uzaklık Matrisi

<b>A1</b>	-0.47	0.19	0.80	1.76
<b>A2</b>	-0.16	0.60	1.34	2.20
<b>A3</b>	0.03	0.48	0.97	1.33
<b>A4</b>	-0.11	0.06	0.23	0.50
<b>A5</b>	0.02	0.33	0.66	0.96

**Tablo 16.** Normalize Ağırlıklandırılmış Negatif Uzaklık Matrisi

<b>A1</b>	0.27	0.45	0.73	0.95
<b>A2</b>	0.65	0.90	1.02	1.16
<b>A3</b>	-0.05	0.62	0.94	1.37
<b>A4</b>	-1.03	-0.29	0.31	1.01
<b>A5</b>	-0.81	-0.22	0.32	0.91

○ **7. Adım**

24. formül kullanılarak yamuksal bulanık sayı değerlendirme skorlarının her alternatif bazında hesaplandığı adımdır. (Tablo 17)

**Tablo 17.** Alternatif Bazında Yamuksal Bulanık Sayı Değerlendirme Skorları Matrisi

<b>A1</b>	-0.10	0.32	0.77	1.36
<b>A2</b>	0.24	0.75	1.18	1.68
<b>A3</b>	-0.01	0.55	0.96	1.35
<b>A4</b>	-0.57	-0.12	0.27	0.76
<b>A5</b>	-0.40	0.05	0.49	0.94

○ **8. Adım**

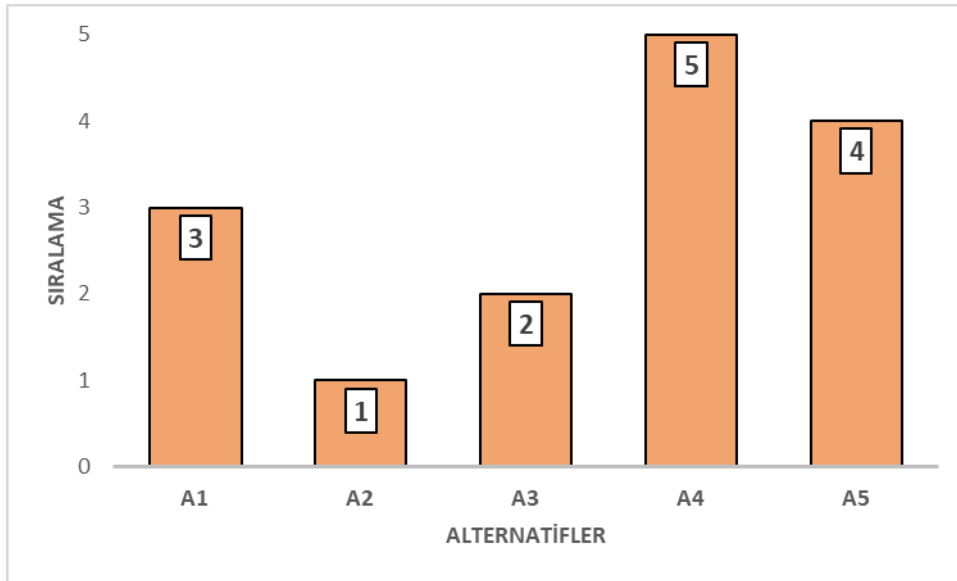
25. formül kullanılarak bir önceki adımda hesaplanan yamuksal bulanık sayı değerlendirme skorlarının durulaştırıldığı adımdır. (Tablo 18)

**Tablo 18.** Durulaştırılmış Yamuksal Bulanık Sayı Değerlendirme Skorları

<b>A1</b>	0.59
<b>A2</b>	0.96
<b>A3</b>	0.71
<b>A4</b>	0.09
<b>A5</b>	0.27

○ **9. Adım**

Durulaştırılmış yamuksal bulanık sayı değerlendirme skorları üzerinden alternatiflerin sıralanması ve sonucun belirlendiği adımdır. Skorlar büyükten küçüğe sıralandığında sonuç Şekil 4.1.'deki gibidir. Yani belirlenen kriterler üzerinden en yüksek performans gösteren banka A2, en düşük performansı gösteren ise A4 olmuştur.



**Şekil 4.1.** Finansal Performans Analizi Sonucunda Oluşan Başarı Sıralaması

## 5. Duyarlılık Analizi

Çalışmanın bu bölümünde, belirlenen kriterlere uzmanlar tarafından verilen ağırlıkların değiştirilerek alternatif seçimlerindeki hassasiyet gözlemlenecektir. Gözlem, sıralamadaki değişimler incelenerek gerçekleştirilecektir. Aşağıda yer alan Tablo 20'de uzmanlar tarafından kriterlere verilen skorlar sonucunda oluşan mevcut kriter ağırlıkları bulunmaktadır. Tablo 21'de ise 2 farklı senaryoya ait kriter ağırlıkları bulunmaktadır. Senaryo 1



kapsamında tüm kriterler ortalama değerle yani eşit kriter ağırlıklarıyla değerlendirilmiş olup Senaryo 2’de K4 ve K6 kriterlerinin ağırlıkları en düşük düzeye indirgenmiştir.

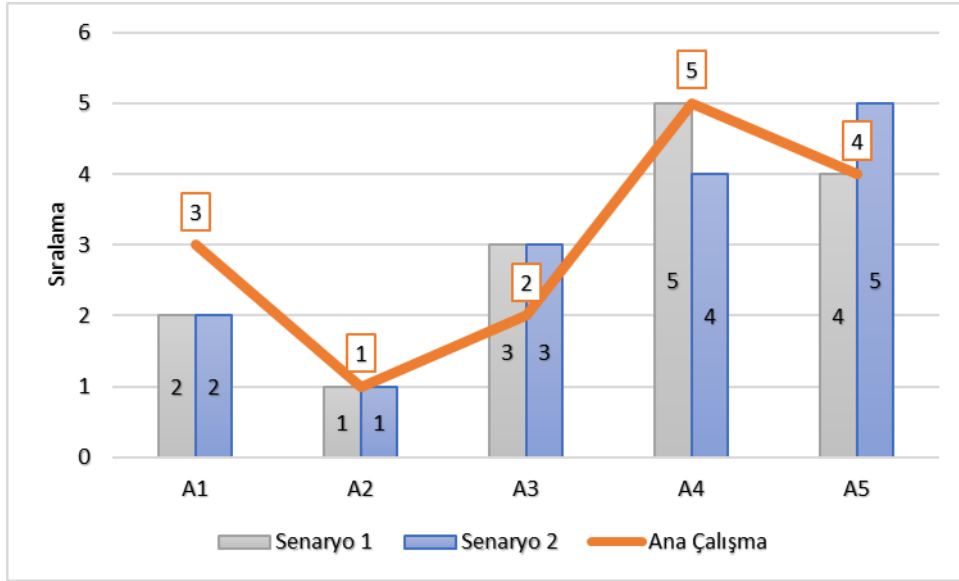
**Tablo 20.** Uzmanlar tarafından verilen skora göre oluşan kriter ağırlıkları

Ana Çalışma	K1				K2				K3			
	0.40	0.50	0.50	0.60	0.37	0.45	0.53	0.63	0.70	0.80	0.90	0.93
	K4				K5				K6			
	0.70	0.80	0.90	0.93	0.37	0.45	0.53	0.63	0.80	0.90	1.00	1.00

**Tablo 21.** Kriterlere verilen skorların değiştirilmesi sonucunda oluşan kriter ağırlıkları

Senaryo	K1				K2				K3			
1	0.40	0.50	0.50	0.60	0.40	0.50	0.50	0.60	0.40	0.50	0.50	0.60
	K4				K5				K6			
	0.40	0.50	0.50	0.60	0.40	0.50	0.50	0.60	0.40	0.50	0.50	0.60
Senaryo	K1				K2				K3			
2	0.40	0.50	0.50	0.60	0.37	0.45	0.53	0.63	0.70	0.80	0.90	0.93
	K4				K5				K6			
	0.00	0.00	0.10	0.20	0.37	0.45	0.53	0.63	0.00	0.00	0.10	0.20

İlk senaryoda kriter ağırlıkları ortalama değerde eşitlenmiştir. Mevcut durumdaki kriter ağırlıklarına göre daha iyi performans gösteren A1 alternatifi kriterlerin ağırlığının etkisi eşitlenince A3 alternatifine göre daha kötü performans göstermiştir. Bununla birlikte Senaryo 2 kapsamında K4 ve K6 kriterlerinin ağırlığı en düşük seviyeye indirgenmiştir. K4 kriteri fayda temelli (pozitif etkiye sahip), K6 kriteri ise maliyet temelli (negatif etkiye sahip) kriterlerdir. A2 alternatifi haricinde sıralama mevcut duruma göre tamamen değişmektedir. A1, A3’e göre ve A4, A5’e göre daha iyi performans göstermektedir. Senaryolar sonucunda oluşan sıralamalar çalışma kapsamında elde edilen sıralamalarla tutarlıdır. Sonuçlara ait grafik Şekil 5.1.’de verilmiştir.



Şekil 5.1. Duyarlılık Analizinden Elde Edilen Sonuçları Gösteren Grafik

## 6. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada 2017-2018 yıllarını baz alarak bankaların finansal performanslarını analiz etmek için Çok Kriterli Karar Verme (ÇKVV) yöntemlerinden Bulanık EDAS yöntemi kullanılmıştır. EDAS'ın bulanık olarak ele alınmasının sebebi belirsizliğin karar alma hususunda doğurabileceği sıkıntıları gidermektir. Bulanık EDAS yöntemi finansal performans analizinde ilk defa kullanılmıştır ve ileride benzer alanlarda uygulama yapmak isteyenlere bir örnek teşkil etmektedir. Belirlenen 6 kriter üzerinden yönteme ait adımlar ardışık olarak uygulanmıştır. Seçilen 5 bankadan en başarılısı B olurken en başarısız D olmuştur. Kurulan modelin tutarlılığını test etmek için duyarlılık analizi yapılmıştır. Duyarlılık analizinde kriter ağırlıkları farklı senaryolar altında değiştirilerek sıralamaya etkisi gözlemlenmiştir. Senaryolar özelinde elde edilen sonuçlar ana çalışmayla tutarlılık göstermektedir. Özetlenecek olursa, bankaların performanslarını yükseltmesi için ilgili çalışma kapsamındaki kriterler üzerinde iyileştirme yapmaları gerekmektedir. Bu sonuçlar yalnızca kısıtlı kriterler ve sayılı bankalar üzerinde gerçekleştirildiği kesin bir performans sonucu belirtmemektedir, çalışma kapsamında ele alınan değerlere göre bir sonuca ulaşılmıştır. Gelecekteki çalışmalarda bankaların bilançolarında bulunan kriterlerin seçimi de ÇKVV metodolojisiyle gerçekleştirilip bulanık mantık temelli bir yöntemle çözülebilir. Ek olarak, ilgili çalışma finansal oranlar dışında müşteri memnuniyeti, sürdürülebilirlik gibi niteliksel kriterler eklenerek genişletilebilir.

### Araştırmacıların Katkısı

Bu araştırmada; Furkan Ezer, uzmanlar ile yapılan görüşmeler, verilerin elde edilmesi, problemin çözülmesi, bilimsel yayın araştırması ve makalenin oluşturulması, Babek Erdebili, problem çözüm sürecinin takibi, kontrolü konularında katkı sağlamışlardır.

### Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

**Kaynakça**

- Akgül, Y. (2019). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Türk Bankacılık Sisteminin 2010-2018 Yılları Arasındaki Performansının Analizi. Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 4(4), 567-582. doi:[10.29106/fesa.655722](https://doi.org/10.29106/fesa.655722)
- Arslan, R. (2018). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Karşılaştırılması ve Bütünleştirilmesi: OECD Verileri Üzerine Bir Uygulama. (Doktora ). <https://acikerisim.cumhuriyet.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12418/12114> adresinden erişildi.
- Bayram, E. (2021). Türkiye'deki Katılım Bankalarının CRITIC Temelli EDAS Yöntemiyle Performans Değerlendirmesi. Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi, 24(13), 55-72. doi:[10.14784/marufacd.879171](https://doi.org/10.14784/marufacd.879171)
- Gazel, Y. H., Altınırnak, S. ve Karamaşa, Ç. (2021). Türkiye'de Faaliyet Gösteren Ticari Bankaların Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerine Göre Performanslarının Sıralanması. Sosyoekonomi, 29(49), 161-180. doi:[10.17233/sosyoekonomi.2021.02.09](https://doi.org/10.17233/sosyoekonomi.2021.02.09)
- Gülsün, B. ve Erdoğan, K. N. (2021). Bankacılık Sektöründe Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi ve Bulanık TOPSIS Yöntemleri ile Finansal Performans Değerlendirmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 25(1), 1-15. doi:[10.19113/sdufbed.639972](https://doi.org/10.19113/sdufbed.639972)
- İc, Y. T., Çelik, B., Kavak, S. ve Baki, B. (2020). Development of A Multi-Criteria Decision-Making Model For Comparing The Performance of Turkish Commercial Banks. Journal of Advances in Management Research, 18(2), 250-272. doi:[10.1108/JAMR-05-2020-0083](https://doi.org/10.1108/JAMR-05-2020-0083)
- İç, Y. T., Yurdakul, M. ve Pehlivan, E. (2022). Development of A Hybrid Financial Performance Measurement Model Using AHP and DOE Methods For Turkish Commercial Banks. Soft Computing, 26(6), 2959-2979. doi:[10.1007/s00500-021-06589-1](https://doi.org/10.1007/s00500-021-06589-1)
- Kahraman, C., Keshavarz Ghorabae, M., Zavadskas, E. K., Cevik Onar, S., Yazdani, M. ve Oztaysi, B. (2017). Intuitionistic Fuzzy EDAS Method: An Application to Solid Waste Disposal Site Selection. Journal of Environmental Engineering and Landscape Management, 25(1), 1-12. doi:[10.3846/16486897.2017.1281139](https://doi.org/10.3846/16486897.2017.1281139)
- Kosmidou, K., Pasiouras, F., Doumpos, M. ve Zopounidis, C. (2004). Foreign Versus Domestic Banks? Performance in The UK: A Multicriteria Approach. Computational Management Science, 1(3-4), 329-343. doi:[10.1007/s10287-004-0019-4](https://doi.org/10.1007/s10287-004-0019-4)
- Kundakçı, N. ve Kas Bayrakdaroğlu, F. (2019). Bulanık EDAS Yöntemi ile AR-GE Projesi Seçimi. Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi, (24), 151-170. doi:[10.18092/ulikidince.538332](https://doi.org/10.18092/ulikidince.538332)
- Kutlu Gündoğdu, F., Kahraman, C. ve Civan, H. N. (2018). A Novel Hesitant Fuzzy EDAS Method and Its Application to Hospital Selection. Journal of Intelligent and Fuzzy Systems, 35(6), 6353-6365. doi:[10.3233/JIFS-181172](https://doi.org/10.3233/JIFS-181172)

- Küçükbay, F. ve Gözkonan, Ü. H. (2019). Katılım Bankaları ile Geleneksel Bankaların ÇKKV Yöntemleri ile Performansının Değerlendirilmesi: TOPSIS ve Gri İlişkisel Analiz Yöntemleri ile Karşılaştırmalı Analiz. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (25), 71-94. doi:[10.18092/ulikidince.538666](https://doi.org/10.18092/ulikidince.538666)
- Odabaş, A. ve Bozdoğan, T. (2020). Katılım Bankalarının Finansal Performanslarının ELECTRE Yöntemiyle Analizi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (88), 199-224. doi:[10.25095/mufad.740040](https://doi.org/10.25095/mufad.740040)
- Özçalıcı, M., Kaya, A. ve Gürler, H. E. (2021). Long-Term Performance Evaluation of Deposit Banks With Multi-Criteria Decision Making Tools: The Case of Turkey. *Pamukkale University Journal of Social Sciences Institute*, (50), 87-114. doi:[10.30794/pausbed.975901](https://doi.org/10.30794/pausbed.975901)
- Özkan, B. ve Özceylan, E. (2021). Bulanık EDAS Yöntemi ile Fakültelerin Sürdürülebilirlik Performanslarının Değerlendirilmesi. M. Kabak ve B. Erdebili (Ed.), *Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri içinde* (1. bs., ss. 354-369). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Polat, G. ve Bayhan, H. G. (2020). Selection of HVAC-AHU System Supplier With Environmental Considerations Using Fuzzy EDAS Method. *International Journal of Construction Management*, 22(10), 1863-1871. doi:[10.1080/15623599.2020.1742638](https://doi.org/10.1080/15623599.2020.1742638)
- Sakarya, Ş. ve Gürsoy, M. (2021). BİST Bankacılık Endeksi'nde Yer Alan Bankaların Finansal Performanslarının Entropi Tabanlı COPRAS ve ARAS Yöntemleri İle Değerlendirilmesi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6(4), 806-819. doi:[10.29106/fesa.1000264](https://doi.org/10.29106/fesa.1000264)
- Stathas, O., Kosmidou, K., Doumpos, M. ve Zopounidis, C. (2002). A Multicriteria Approach to Assess Banking Performance: The Case of Greece. C. Zopounidis (Ed.), *New Trends in Banking Management içinde* (ss. 53-68). Springer.
- Unvan, Y. A. (2020). Financial Performance Analysis of Banks With Topsis And Fuzzy Topsis Approaches. *Gazi University Journal of Science*, 33(4), 904-923. doi:[10.35378/gujs.730294](https://doi.org/10.35378/gujs.730294)
- Yağlı, İ. (2020). Türk Katılım Bankalarının Çok Kriterli Finansal Performans Analizi. *Alanya Akademik Bakış*, 4(3), 861-873. doi:[10.29023/alanyaakademik.700013](https://doi.org/10.29023/alanyaakademik.700013)
- Yılmaz, Ö. ve Yakut, E. (2021). Entropi Temelli TOPSIS ve VIKOR Yöntemleri ile Bankacılık Sektöründe Finansal Performans Değerlendirmesi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 35(4), 1297-1321. doi:[10.16951/atauniiib.874660](https://doi.org/10.16951/atauniiib.874660)
- Yılmaz, M. ve Atan, T. (2021). Hospital Site Selection Using Fuzzy EDAS Method: Case Study Application For Districts Of Istanbul. *Journal of Intelligent and Fuzzy Systems*, 41(2), 2591-2602. doi:[10.3233/JIFS-201757](https://doi.org/10.3233/JIFS-201757)
- Yürüyen, A. A. ve Ulutaş, A. (2020). Bulanık AHP ve Bulanık EDAS Yöntemleri İle Üçüncü Parti Lojistik Firması Seçimi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8, 283-294. doi:[10.18506/anemon.767354](https://doi.org/10.18506/anemon.767354)

EK - 1

Banka/Kriterler (2018)	Toplam Toplanan Fonlar / Toplam Aktifler (Varlıklar)	Özkaynaklar / Toplam Aktifler (Varlıklar)	Net Dönem Kârı (Zararı) / Toplam Aktifler (Varlıklar) (ROA)	Net Dönem Kârı (Zararı) / Özkaynaklar (ROE)	Toplam Kullandırılan Fonlar / Toplam Aktifler (Varlıklar)	Takipteki Alacaklar (Brüt) / Kullandırılan Fonlar
A	61.60%	10.70%	2.36%	13.27%	69.10%	2.00%
B	58.90%	11.90%	2.88%	13.29%	62.50%	4.30%
C	55.30%	9.30%	1.53%	16.54%	59.70%	6.50%
D	72.84%	7.36%	0.86%	11.64%	70.17%	0.88%
E	57.39%	9.31%	0.59%	6.37%	65.92%	5.48%
Banka/Kriterler (2017)	Toplam Toplanan Fonlar / Toplam Aktifler	Özkaynaklar / Toplam Aktifler	Net Dönem Kârı (Zararı) / Toplam Aktifler (ROA)	Net Dönem Kârı (Zararı) / Özkaynaklar (ROE)	Toplam Kullandırılan Fonlar / Toplam Aktifler	Takipteki Alacaklar (Brüt) / Kullandırılan Fonlar
A	61.30%	10.80%	1.83%	16.89%	68.70%	1.60%
B	56.20%	11.90%	1.46%	12.32%	66.30%	2.20%
C	53.70%	9.70%	1.27%	13.19%	65.70%	5.20%
D	77.57%	10.23%	0.80%	7.81%	66.56%	0.20%
E	54.57%	10.29%	0.61%	5.93%	67.58%	5.46%