



RANKING OF SELECTED COMPANIES IN BIST30 ACCORDING TO THEIR FINANCIAL PERFORMANCE WITH MCRAT AND RAPS

Münevver TURANLI* Ünal Halit ÖZDEN** Deniz GERÇEKER***

*Prof. Dr., İstanbul Ticaret Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, İstatistik Bölümü, mturanli@ticaret.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-9535-4527

** Prof. Dr., İstanbul Ticaret Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, İstatistik Bölümü, uozden@ticaret.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-0924-4848

***Araştırma Görevlisi, *** İstanbul Ticaret Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, İstatistik Bölümü, dgerceker@ticaret.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-1334-7516

Received Date: 05.12.2023 Revised Date: 08.01.2024 Accepted Date: 11.01.2024

Copyright © 2024 Münevver TURANLI, Ünal Halit ÖZDEN, Deniz GERÇEKER. This is an open access article distributed under the Eurasian Academy of Sciences License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT

Multi-criteria decision-making methods (MCDMs) are methods to support decision-making processes that are widely used in different areas of personal and organizational life. In this paper, two relatively new MCDM decision-making methods are used to make investment decisions in the stock market. The first method is multiple criteria ranking by alternative trace (MCRAT) and the second method is (ranking alternatives by perimeter similarity (RAPS)). In the study, 24 stocks within the scope of BIST30 were ranked by MCRAT and RAPS methods within the framework of 11 financial indicators (criteria). The ranking results obtained from these two relatively new methods were compared with the ranking results obtained by TOPSIS method, which is another CRM method that is often used reliably by researchers, using the same alternatives and the same criteria. As a result of the analysis, it was observed that MCRAT and RAPS ranking results have high rank correlation with TOPSIS ranking results. Therefore, it is concluded that MCRAT and RAPS methods can be used with confidence when making investment decisions in the stock market.

Keywords: MCRAT, RAPS, Multi-criteria decision making, BIST30, Financial performance

MCRAT VE RAPS İLE BIST30 KAPSAMINDAKİ SEÇİLMİŞ ŞİRKETLERİN FİNANSAL PERFORMANSLARINA GÖRE SIRALANMASI

ÖZET

Çok kriterli karar verme yöntemleri (ÇKKV), kişisel ve kurumsal yaşamın farklı alanlarında yaygın olarak kullanılan karar verme sürecini destekleyici yöntemlerdir. Bu makalede, hisse senedi piyasasında yatırım kararı vermek için nispeten yeni iki ÇKKV karar verme yöntemi kullanılmıştır. İlk yöntem, alternatif izine göre çoklu kriter sıralaması (MCRAT), ikincisi ise çevre benzerliğine göre alternatifleri sıralamadır (RAPS). Araştırmada BIST30 kapsamında yer alan 24 hisse senedi, 11 finansal gösterge (kriter) çerçevesinde MCRAT ve RAPS yöntemleri ile sıralanmıştır. Bu iki görece yeni yöntemden elde edilen sıralama sonuçları, aynı alternatifler ve aynı kriterler kullanılarak, araştırmacılar tarafından sıklıkla güvenilir şekilde kullanılan, diğer bir ÇKKV yöntemi olan TOPSIS yöntemi ile elde edilen sıralama sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, MCRAT ve RAPS sıralama sonuçlarının, TOPSIS sıralama sonuçları ile yüksek sıra korelasyonuna sahip olduğu görülmüştür. Dolayısıyla, MCRAT ve RAPS yöntemlerinin hisse senedi piyasasında yatırım kararı verirken güvenle kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: MCRAT, RAPS, Çok kriterli karar verme, BIST30, Finansal performans



1.GİRİŞ

Çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri, kişisel ve kurumsal hayatta karar verme süreçleri için sıklıkla kullanılan en önemli araçlar olarak kabul edilmektedir (Gandibleux, 2006; Sen vd. 1998; Greco vd., 2016; Sitorus vd.,2019). Genel olarak çok kriterli karar verme yöntemleri, birbiriyle çelişen birden fazla değerlendirme kriterinin olduğu durumlarda; alternatifler arasından en iyi alternatifi seçmek veya bir karar verme probleminde yer alan alternatifleri en iyiden en kötüye doğru sıralamak için kullanılmaktadır.

Günümüzde çok kriterli karar verme artık nicel karar yöntemleri temel alanı içinde yer alan yöneylem araştırması disiplini içinde kapsamlı bir şekilde incelenen bir daldır. Tarihsel olarak ÇKKV'nin ortaya çıkışı, yöneylem araştırması araç ve yöntemlerinin daha geniş kullanımının başlangıcıyla aynı zamana denk gelmektedir. Çok kriterli yöntemlerle ilgili ilk çalışmalar 18. yüzyıla kadar uzanmasına (Munier vd., 2019) karşın, bu alanda ilk yöntemler 20. yüzyılın ikinci yarısında geliştirilmiştir. Bu alanda yaygın olarak kullanılan yöntemler, örneğin ELECTRE (1965), AHP (1977), TOPSIS (1980) ve PROMETHEE (1986) ilk olarak geliştirilen yöntemlerdir (Ishizaka vd., 2013). 2023 yılına kadar tahminen 100'ün üzerinde yöntem geliştirilmiş ve her geçen gün yeni yeni yöntemler geliştirilmeye devam etmektedir.

ÇKKV teknikleri birçok alanda kullanılabilir. Farklı alanlarda, farklı çok kriterli karar verme tekniklerinin daha etkili olabilmesine karşın bu tekniklerin hiçbiri mükemmel değildir ve bunlardan çok azı her alanda etkin bir şekilde kullanılabilir (Kolios vd. 2016). Diğer taraftan, aynı probleme farklı çok kriterli yöntemlerin uygulanmasının farklı karar sonuçlarına ve tavsiyelerine yol açabileceği unutulmamalıdır.

Finansal karar verme, temel bir finansal piyasa faaliyeti olduğundan, araştırmacılar hisse senetlerini değerlendirmek ve analiz etmek için teknikler geliştirmek üzere olağanüstü araştırma çabalarına girmişlerdir. Bu nedenle, son yıllarda özellikle finans sektöründe ÇKKV kullanımı oldukça yaygınlaşmıştır. Yıllar içinde çok sayıda araştırmacı, yüksek volatilité, belirsizlik ve yatırım kararlarını etkileyen faktörlerin çeşitliliği nedeniyle hisse senedi portföy seçimi için ÇKKV yöntemlerine başvurmuşlardır.

ÇKKV tekniklerinin finans sektöründe, özellikle de küresel hisse senedi piyasalarının analizinde kullanımı, yöntemin birbiriyle çelişen kriterler mevcut olduğunda en iyi alternatif belirleme kabiliyeti nedeniyle yaygındır (Ferreira v d . 2019). Borsalarda temsil edilen hisse senetleri arasından en uygun menkul kıymetlerin seçilmesi, yatırımın temel ve kritik bir yönüdür. Yatırımcılar, hisse senedi seçiminde yardımcı olması için finansal tablolarda bulunan finansal oranları kullanmaktadır. Ancak, birden fazla finansal oran mevcuttur ve bu oranların dikkate alınmaları gerekir. ÇKKV bu tür bir karmaşıklık için özellikle çok uygundur.

Bu araştırmada Borsa İstanbul (BIST) 30 endeksi kapsamında 01.01.2022 tarihinden önce halka arz edilmiş ve eksik verisi bulunmayan finans sektörü dışındaki hisse senetleri, finansal performansları dikkate alınarak, ÇKKV tekniklerinden nispeten yeni iki yöntem MCRAT (multiple criteria ranking by alternative trace) ve RAPS (ranking alternatives by perimeter similarity) kullanılarak sıralanmıştır. MCRAT ve RAPS Urošević ve arkadaşları tarafından 2021 yılında geliştirilmiştir. Her iki yöntem de, ÇKKV yaklaşımını içeren; açık, rasyonel, çok yönlü, güvenilir ve güçlü bir mantık aracı olarak yaygın şekilde kullanılmaya başlanmıştır (Bafail ve ark. 2022). Bu iki yöntemin ikisi de iki aşamalıdır; ilk aşama, normalleştirme, ağırlıklandırmayı ve optimal bir alternatifin elde edilmesi ve alternatiflerin ayrıştırılması üzerine bir bileşenin "büyüklüğünün" belirlenmesini içerir. İkinci aşamada, ilk yöntem bir matrisin izini (alternatif iz



ile çoklu kriter sıralaması - MCRAT) kullanırken, ikinci yöntem (alternatifleri çevre benzerliğine göre sıralama - RAPS), alternatiflerin sıralamasını belirlemek için çevre benzerliği kavramını kullanır.

Araştırmada BIST 30 kapsamında yer alan 24 hisse senedi uzmanlar tarafından önerilen 11 adet finansal göstergeden oluşan karar kriterleri dikkate alınarak MCRAT ve RAPS teknikleri ile en iyiden en kötüye doğru sıralanmıştır. Diğer taraftan bu iki yöntemle elde edilen sıralamalar, karşılaştırma yapabilmek için, bilinen ve çok kullanılan ÇKKV yöntemlerinden biri olan TOPSIS yöntemi ile aynı alternatifler, aynı kriterler ve aynı kriter ağırlıkları kullanılarak sıralanmıştır. Son olarak da elde edilen sıralama sonuçlarının birbirleri ile karşılaştırılabilmesi amacıyla sıra korelasyon katsayıları hesaplanmış, elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir.

2. LİTERATÜR İNCELEMESİ

ÇKKV yöntemlerinin ayırımına, sınıflandırılmasına, kullanım alanlarına ve vaka analizlerine ilişkin tartışmalar da dahil olmak üzere literatürde çok sayıda yayın mevcuttur. Bu çalışmaların çoğunluğu özellikle vaka çalışmaları ile ilgilidir. Yaşamın her anında sürekli karar verme ile karşı karşıya olduğundan ve karar problemlerinin çözümünde subjektif kriterleri de dahil ederek objektif çözümler üretilmesine katkı sağlayan ÇKKV yöntemlerine, bilim insanları ve uygulayıcıların ilgisi her geçen gün daha da artmaktadır (Doumpos vd., 2019). Diğer taraftan, bilimsel literatür incelendiğinde, finans sektörü konularında çeşitli ÇKKV tekniklerini kullanan birçok çalışma olduğu görülmektedir. Araştırmanın bu bölümünde ÇKKV yöntemleri kullanılarak finans alanı için son yıllarda yapılmış önemli çalışmaların bazıları hakkında kısa bir değerlendirme yer almaktadır.

Gómez- Navarro ve arkadaşlarının (2017) araştırması, şirketlerin değerlerinin hesaplanmasını iyileştirmek için AHP ve hedef programlamayı kullanmıştır. Araştırmada, firmaların sosyal yükümlülük yatırım yönergeleri dikkate alınmıştır. Hatami-Marbini ve Kangi (2017), düşük değerli hisse senetlerini seçmek için bulanık ÇKKV tekniklerini kullanmıştır. Lamata ve diğerleri (2018), yatırım kararlarını yönlendirmede en çok arzu edilen kriterleri belirlemek amacıyla firmaların kurumsal sosyal sorumluluk (KSS) faaliyetlerini analiz etmek için Bulanık-AHP-TOPSIS yaklaşımlarını kullanmışlardır. Mehregan ve diğerleri (2019) hisse senedi portföy seçimi için ELECTRE- TRI ve FlowSort yaklaşımlarını kullanarak karşılaştırmalar yapıp değerlendirmişlerdir. Araştırmada hem ELECTRE-TRI hem de FlowSort tekniklerini çeşitli açılardan karşılaştırmak için farklı yöntemler kullanılmış ve hiçbir yaklaşımın diğerinden daha avantajlı olmadığı sonucuna varılmıştır. Vukovic ve diğerleri (2020), Hırvat sermaye piyasalarında hisse seçimini incelerken modern portföy ve ÇKKV tekniklerini karşılaştırmıştır.

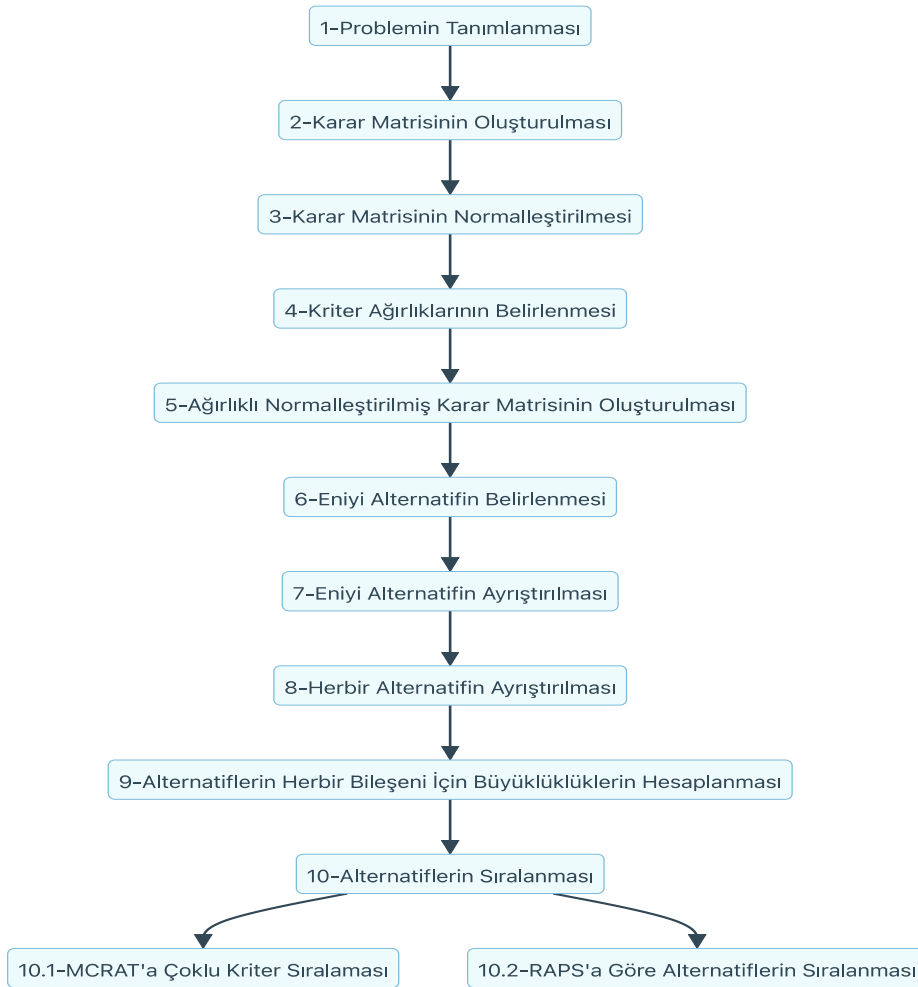
Rahiminezhad Rahiminezhad Galankashi ve arkadaşları (2020), portföy seçimi için, bulanık-ANP küme teorisini kullanarak kriterleri sıralamış ve pazar, kâr, genişleme ve riskin başarılı portföy seçiminde en kritik faktörler olduğunu ortaya koymuştur. Lombardi Netto ve diğerleri (2021), hızla büyüyen bir pazara yatırım yapmak için en uygun “yeşil” tahvillerin seçilmesiyle ilgili karmaşık sorunların çözümüne yardımcı olmak için ÇKKV tekniklerini kullanmıştır. Araştırmacılar, iklimle ilgili veya çevreye duyarlı belirli projeleri desteklemek amacıyla potansiyel yatırımları analiz etmek için AHP (Analitik Hiyerarşi Süreci), COPRAS (Karmaşık Oransal Değerlendirme) ve SWARA (Aşamalı Ağırlık Değerlendirme Oranı Analizi) dahil olmak üzere ÇKKV tekniklerinin bir kombinasyonunu kullanmıştır. Kumaran (2021)’deki araştırmasında, finansal karar alma sürecinin verimliliğini ve ortaya çıkan seçeneklerin değerini artırmak için ÇKKV tekniklerinden çok kriterli bir optimizasyon ve uzlaşma çözümü olan VIKOR (ViseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje) ile birlikte CRITIC (Kriterler



Arası Korelasyon Yoluyla Kriter Önemi) adlı objektif ağırlıklandırma metodolojisi ile finansal raporlama ve değere dayalı finansal ölçütler kullanarak Suudi borsasında listelenen halka arz şirketlerinin hisse senetlerini sıralamıştır. Türegün (2022), İstanbul sermaye piyasasında işlem gören turizm şirketlerinin hisse senetlerini analiz etmek için VIKOR ve TOPSIS yöntemlerini kullanmıştır. Narang ve diğerleri (2022) minimum riskle en yüksek getiriyi sağlayacak hisse senetlerini belirlemek amacıyla başarılı bir ÇKKV tekniği olan Birleşik Uzlaşma Çözümü'nü (CoCoSo) kullanmıştır ve bir hisse senedi portföyü sunmuştur. Baydas ve diğerleri tarafından (2022), daha yüksek getiri elde etmede en iyi performansı gösteren BIST30 hisselerini belirlemek için, 10 farklı ÇKKV yöntemini kullanarak sıralama yapmışlardır. Alamoudi, Mohammed H., ve Omer A. Bafail. 2022, Suudi borsasının bankacılık sektöründeki farklı hisse senetlerini değerlendirmek ve sıralamak için BWM-RAPS'ı kullanmıştır.

3. METODOLOJİ

Genel olarak tüm ÇKKV yöntemlerinde olduğu gibi, MCRAT ve RAPS da aynı başlangıç varsayımlarına ve başlangıç prosedürlerine dayanmaktadır. MCRAT ve RAPS teknikleri kullanılarak alternatiflerin sıralamasının tüm adımları, Şekil 1'de yer almaktadır (Urošević vd.,2021).



Şekil 1. MCRAT ve RAPS Akış Şeması



Adım 1: Problemin Tanımlanması

Adım 2: Karar Matrisinin Oluşturulması: Alternatiflerin sıralanmasını sağlamak için kullanılan ÇKKV problemlerini tanımlamanın en uygun yolu karar matrisinin oluşturulmasıdır:

$$D = [x_{ij}]_{m \times n} = \begin{bmatrix} A/K & K_1 & K_2 & \dots & K_n \\ A_1 & x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1j} \\ A_2 & x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2j} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ A_m & x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Burada;

$A=[A_1, A_2, \dots, A_m]$ — m 'nin toplam alternatif sayısı olduğu belirli bir alternatifler kümesini

$K=[K_1, K_2, \dots, K_n]$ — n 'nin toplam kriter sayısı olduğu belirli bir kriter kümesini

$[x_{ij}]_{m \times n}$ — A_i alternatifinin bir dizi kriterlere göre değerlendirilmesini

ifade etmektedir.

ÇKKV yöntemlerinde kriterlerden bazıları maksimize (maks), bazıları da minimize (min) edilmelidir. Tüm kriterlerin maksimize veya minimize edilmesi gereken bir problem söz konusu olduğunda, yapay bir şekilde kriterlerden biri ters değeriyle ifade edilir. Bu şekilde, diğer kriterler aynı kalırken bir kriter tam tersi istenen uç değere dönüştürülür. Böyle bir dönüşümün amacı, karar verme alanını iki bağımsız bileşene (maks ve min bileşenler) ayırmak için uygun bir ortam yaratmaktır. Maks ve min kriterlerinin varlığı, yöntemlerin düzgün çalışması için gerekli bir ön koşuldur.

Karar matrisinden yararlanarak alternatiflerin sıralanmasını sağlamak için aşağıdaki adımlar gerçekleştirilir:

Adım 3: Karar Matrisinin Normalleştirilmesi: Her kriter kendi ölçü birimi ile ifade edilir. Böyle bir durumda, her bir kriterin birlikte değerlendirilerek karar verilmesi oldukça zordur. Bu tür zorluklardan kaçınmak için, kriterlere ilişkin ölçek farklılığını (çok boyutluluğu) ortadan kaldırarak (boyutsuz hale getirerek) boyutsuz bir karar uzayına dönüştürmek için normalleştirme işlemi yapılmalıdır. Maksimize edilmesi gereken kriterlerin normalleştirilmesi için aşağıdaki 2 numaralı denklem kullanılmaktadır.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_i(x_{ij})}, \quad \forall i \in [1, 2, \dots, m] \wedge j \in S_{maks} \quad (2)$$

Diğer taraftan minimize edilmesi gereken kriterler için ise aşağıdaki 3 numaralı denklem kullanılır.

$$r_{ij} = \frac{\min_i(x_{ij})}{x_{ij}}, \quad \forall i \in [1, 2, \dots, m] \wedge j \in S_{min} \quad (3)$$

2 ve 3 numaralı denklemlerde;

S_{maks} —maksimize edilmesi gereken bir kriterleri, S_{min} —minimize edilmesi gereken kriterleri ifade etmektedir.



Normalleştirme işlemi sonrasında elde edile, normalleştirilmiş karar matrisi aşağıda (denklem 4) verilmiştir.

$$R = [r_{ij}]_{m \times n} = \begin{bmatrix} A/K & K_1 & K_2 & \dots & K_n \\ A_1 & r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1j} \\ A_2 & r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2j} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ A_m & r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (4)$$

Adım 4: Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi: Her hangi bir karar probleminde karara etki eden kriterlerin önem seviyeleri aynı değildir. Bu nedenle alınacak karar üzerinde etkili olan kriterlerin önem düzeyleri kriter ağırlıkları (w_i) olarak ifade edilir ve kriter ağırlıklarının toplamı $\sum_{j=1}^n w_j = 1$ olur.

Adım 5: Ağırlıklı Normalleştirilmiş Karar Matrisinin Oluşturulması: Bu adımda normalleştirilmiş karar matrisi (R) denklem 5'teki formül kullanılarak kriter ağırlıkları ile çarpılır ve denklem 6'daki ağırlıklı normalleştirilmiş karar matrisi (U) elde edilir.

$$u_{ij} = w_j r_{ij}, \forall i \in [1, 2, \dots, m], \forall j \in [1, 2, \dots, n] \quad (5)$$

$$U = [u_{ij}]_{m \times n} = \begin{bmatrix} A/K & K_1 & K_2 & \dots & K_n \\ A_1 & u_{11} & u_{12} & \dots & u_{1j} \\ A_2 & u_{21} & u_{22} & \dots & u_{2j} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ A_m & u_{m1} & u_{m2} & \dots & u_{mn} \end{bmatrix} \quad (6)$$

Adım 6: Eniyi Alternatifin Belirlenmesi

Eniyi alternatifin herbir ögesi (q_j) aşağıdaki denklem 7'den faydalanılarak belirlenir.

$$q_j = \max(u_{ij} | 1 \leq j \leq n), \forall i \in [1, 2, \dots, m] \quad (7)$$

Daha sonra eniyi alternatif aşağıdaki belirtilen Q kümesi ile ifade edilir:

$$Q = \{q_1, q_2, \dots, q_j\}, j = 1, 2, \dots, n \quad (8)$$

Adım 7: Eniyi Alternatifin Ayırıştırılması: Bu adım, iki alt kümede veya iki bileşende optimal alternatifin ayrışmasını ifade eder. Q kümesi, iki alt kümenin birleşimi olarak temsil edilebilir.

$$Q = Q^{maks} \cup Q^{min} \quad (9)$$

k, maksimize edilmesi gereken toplam kriter sayısını temsil ediyorsa, $h=n-k$, minimize edilmesi gereken toplam kriter sayısını temsil eder. Bu nedenle, eniyi alternatif denklem 10'daki gibi tanımlanır.

$$Q = \{q_1, q_2, \dots, q_k\} \cup \{q_1, q_2, \dots, q_h\}: k + h = j \quad (10)$$

Adım 8: Herbir Alternatifin Ayırıştırılması: Adım 7'dekine benzer şekilde herbir alternatifin ayırıştırılması gerçekleştirilir.

$$U_i = U_i^{maks} \cup U_i^{min}, \forall i \in [1, 2, \dots, m] \quad (11)$$

$$U_i = \{u_{i1}, u_{i2}, \dots, u_{ik}\} \cup \{u_{i1}, u_{i2}, \dots, u_{ih}\}, \forall i \in [1, 2, \dots, m] \quad (12)$$

Adım 9: Alternatiflerin Herbir Bileşeni İçin Q_k ve Q_h değerlerinin Hesaplanması

Eniyi alternatifin her bir bileşeni için, aşağıdaki Q_k ve Q_h değerleri hesaplanır.



$$Q_k = \sqrt{q_1^2 + q_2^2 + \dots + q_k^2} \quad (13)$$

$$Q_h = \sqrt{q_1^2 + q_2^2 + \dots + q_h^2} \quad (14)$$

Diğer alternatifler için de aynı yaklaşım kullanılır.

$$U_{ik} = \sqrt{u_{i1}^2 + u_{i2}^2 + \dots + u_{ik}^2}, \forall i \in [1, 2, \dots, m] \quad (15)$$

$$U_{ih} = \sqrt{u_{i1}^2 + u_{i2}^2 + \dots + u_{ih}^2}, \forall i \in [1, 2, \dots, m] \quad (16)$$

Adım 10: Alternatiflerin Sıralanması: Bu adımda kullanılan ÇKKV yönteminden elde edilen skorlara göre, alternatifler eniyiden en kötüye doğru sıralanır. Bu noktadan hareketle, bu çalışmada; alternatiflerin sıralamasını oluşturmak için geliştirilen iki yöntem kullanılmıştır: İlk yöntem, bir matrisin izine dayanırken (MCRAT), ikinci yöntem, optimal alternatifin çevresi ile alternatifin çevresi arasındaki benzerliği (RAPS) kullanır.

Adım 10.1: Alternatif İzlemeye Göre Çoklu Kriter Sıralaması (MCRAT): Eniyi alternatifin bileşenlerinden oluşan F matrisi aşağıdaki denklem 17'deki gibi oluşturulur.

$$F = \begin{bmatrix} Q_k & 0 \\ 0 & Q_h \end{bmatrix} \quad (17)$$

Buna ek olarak, diğer alternatiflerin bileşenlerinden oluşan G_i matrisi aşağıdaki gibi ifade edilir.

$$G_i = \begin{bmatrix} U_{ik} & 0 \\ 0 & U_{ih} \end{bmatrix}, \forall i \in [1, 2, \dots, m] \quad (18)$$

Daha sonra F matrisi ile G_i matrisinin çarpımı ile elde edilen T_i matrisi bulunur.

$$T_i = F \times G_i = \begin{bmatrix} t_{11,i} & 0 \\ 0 & t_{22,i} \end{bmatrix}, \forall i \in [1, 2, \dots, m] \quad (19)$$

T_i matrisinin izi tr(T_i) ise, denklem 20 yardımıyla aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$tr(T_i) = t_{11,i} + t_{22,i}, \forall i \in [1, 2, \dots, m] \quad (20)$$

MCRAT yönteminde son olarak, tr(T_i) değerlerine göre alternatifler büyükten küçüğe doğru sıralanır. Eniyi alternatif en yüksek tr(T_i) değerlerine sahip olan alternatiftir.

Adım 10.2: Alternatifleri Çevre Benzerliğine Göre Sıralama (RAPS): En uygun alternatifin çevresi, dik açılı üçgenin çevresi olarak ifade edilir. Bileşen Q_k ve Q_h sırasıyla bu üçgenin tabanını ve dik kenarını temsil eder.

$$P = Q_k + Q_h + \sqrt{Q_k^2 + Q_h^2} \quad (21)$$

Her alternatifin çevresi aynı şekilde hesaplanır:

$$P_i = U_{ik} + U_{ih} + \sqrt{U_{ik}^2 + U_{ih}^2} \quad (22)$$

Çevre benzerliği, her alternatifin çevresi ile eniyi alternatif arasındaki oranı temsil eder.

$$PS_i = \frac{P_i}{P}, \forall i \in [1, 2, \dots, m] \quad (23)$$



Alternatifler artık PS_i 'nin azalan sırasına göre sıralanır. Eniyi alternatif en yüksek PS_i değerine sahip alternatiftir.

4. MCRAT VE RAPS YÖNTEMLERİ İLE BIST30 İÇİNDE YER ALAN SEÇİLMİŞ ŞİRKETLERİN FİNANSAL PERFORMANSLARINA GÖRE SIRALANMASI

Borsaya yatırım, bireylerin doğrudan şirket sahibi olmadan varlıklarını artırmaları için en iyi fırsatlardan biri olarak öne çıkmaktadır. Hisse senedi satın almak hem düşük, hem de yüksek gelirli için erişilebilir yatırım şeklidir. Bununla birlikte, hisse senedi seçimi, belirli bir portföy için tercih edilen bir yatırımı belirlemek için kapsamlı bir analiz ve birçok kriterin anlaşılmasını gerektirir. Koşullar ve veri kaynakları farklı olsa da, bir hisse senedi ister New York Borsası'nda ister Londra borsasında işlem görsün, yatırım kararları için aynı karmaşık analizlerin yapılmasını gerektirir.

Hisse senedi piyasasında yatırımcılar, riskleri azaltmak için portföylerinde yer verecekleri hisse senetlerini çeşitlendirme eğilimindedir. Modern Portföy Teorisi (MPT), riskten kaçınan yatırımcıların kabul edilebilir risk seviyelerini korurken getirileri optimize eden çeşitlendirilmiş portföyler oluşturmak için kullanabilecekleri bir mekanizmadır. Bireylerin hisse senedi piyasasına yatırım yapmalarındaki en temel etkilerden biri de, davranışsal finansla ilgili ilkelerden biri olan güvendir (Hirshleifer 2015). Güvenin az bilgiyle birleşmesi düşük performansla sonuçlanabilir (Meier 2018). Kişinin aşına olduğu şeylere çok fazla yatırım yapma eğilimi nedeniyle çok az hisse senedi seçimi çeşitliliğine neden olabilirler (Kapoor ve Prosad 2017). Yatırımcı güvenine çok sayıda faktör katkıda bulunurken, en zorlayıcı faktörlerden biri bir şirketin finansal göstergelerle ölçülen performansdır (Tey vd. 2019).

Borsa İstanbul'da 650'den fazla şirketin hisseleri işlem görmektedir. Bu durumda en iyi uzun vadeli getiri için fonların nereye yatırılacağı sorusu oldukça önemlidir. Standart tavsiyeler, uzun vadeli dengeli bir yatırım sağlamak için farklı sektörlerden şirketlerin seçilmesini önermektedir. Ancak, hisse senetlerinin bireysel performansı, bu tür kararlarda diğer belirgin seçim faktörleriyle çelişebilir (Smith vd. 2016). Bir yatırımcı, çeşitli şirketlerden hisse senetlerini birden fazla kriter kullanarak değerlendirmelidir (Kartal 2020; Pätäri ve ark. 2018). Bu nedenle, çok kriterli karar verme yöntemleri; yatırım için hisse senedi seçimi, yatırım alternatiflerini değerlendirmek ve sıralamak için son derece uygun yöntemlerdir (Gupta ve ark. 2021).

Bu çalışmada 01.01.2022 tarihinden önce halka arz edilmiş ve 2022 yılında Borsa İstanbul'da işlem görmüş ve BIST30 endeks kapsamında yer alan finans dışı şirketlerin hisse senetlerinin MCRAT ve RAPS yöntemleri ile sıralanması amaçlanmıştır. Araştırmada aynı finansal göstergelerin (kriterlerin) kullanılabilmesi açısından bankalar ve finans şirketleri kapsam dışı tutulmuştur. Böylece BIST30 içinde yer alan 30 şirkete ait hisse senedinden 24'ü araştırma kapsamında yatırım seçeneklerini oluşturan alternatifler olarak kullanılmıştır. Bu hisselerin seçilmesinin nedeni; hisselerin BIST30 kapsamında yer alabilmesi için belirli koşulları (fiili dolaşımdaki payların piyasa değerleri ile günlük ortalama işlem hacimleri büyükten küçüğe sıralanması sonucunda ilk 30'da yer alması gibi) sağlamalarının gerekmesidir. Sözü edilen koşullar bu hisseler üzerinden spekülasyon yapma ihtimalini azaltır. Bu da BIST30 hisselerine ilişkin objektif analizler yapılmasını daha mümkün kılar. Analizde kullanılan alternatiflere ilişkin kriter değerleri aşağıdaki Tablo 1'de verilmiştir.



Tablo 1: 24 Hissenin 2022 Yılı İçin 11 Kitere İlişkin Değerleri

Alternatifler	Fiyat Kazanç Oranı	FVAÖK Marjı (%)	Hisse Başına Kar	Kaldıraç Oranı (%)	Esas Faaliyet Kar Marjı (%)	Nakit Oran	Net Dönem Karı / Özsermaye (%)	Net Kar Büyümesi (%)	PD/DD	Alacak Devir Hızı	Stok Devir Hızı
ALARK	77,78	7,32	8,32	122,87	3,12	26,3	2,39	797,73	34,13	6,22	9,58
ARCLK	30,91	6,38	8,86	19,51	17,53	6,4	3,04	4,11	79,5	4,09	3,35
ASELS	19,18	25,18	26,85	36,55	11,89	5,23	3,57	67,11	47,58	2,91	2,2
BIMAS	14,56	6,28	8,03	49,73	10,19	13,43	3,3	178,16	60,72	22,78	9,19
ENKAI	169,01	20,18	22,63	1,87	101,38	0,33	1,64	-61,98	23,71	11,76	8,26
EREGL	44,24	18,13	20,86	18,19	8,02	5,14	1,25	15,96	32,15	0,85	2,24
FROTO	21,89	10,38	11,48	117,99	9,89	53,04	8,6	111,5	77,72	9,69	11,87
GUBRF	12,49	9,99	12,14	17,8	116,56	2,27	15,24	44,77	62,23	12,27	3,57
HEKTS	18,31	30,21	32,11	32,67	118,63	0,32	27,34	151,19	71,46	1,53	1,5
KCHOL	15,34	17,52	18,43	65,55	3,04	27,53	1,42	359,46	84,38	12,58	7,91
KONTR	114,26	20,68	21,52	59,93	67,5	2,35	24,76	258,97	70,32	2,95	4,63
KOZAL	927,66	47,69	52,71	35,77	21,49	26,3	7,27	33,5	11,72	12762,5	2,98
KRDMD	14,99	14,52	15,78	20,3	9,43	1,91	1,79	-43,56	56,98	7,72	3,59
ODAS	70,16	40,47	43,55	49,67	6,7	1,68	2,71	5.945,34	40,28	23,05	10,29
OYAKC	58,15	24,83	26,67	87,02	5,42	3,88	3,31	520,55	35,16	6,38	6,05
PETKM	46,25	5,08	6,93	41,45	7,69	2,6	2,66	20,7	65,13	9,17	8,98
PGSUS	61,75	22,55	32,99	57	6,92	69,41	2,72		81,16	35,04	77,77
SAHOL	14,41	34,89	36,38	57,57	2,1	21,48	0,91	264,26	83,93	37,3	4,56
SASA	3,26	17,97	19,02	102,89	23,51	4,68	15,16	1.418,36	68,7	10,09	3,15
SISE	81,84	16,1	21,45	33,26	6,8	6,32	1,72	113,99	41,98	5,56	4,21
TCELL	105,08	24,67	42,48	41,36	7,54	5,02	2,7	119,7	69,49	8,69	99,39
THYAO	57,06	15,34	25,29	15,24	4,1	34,37	1,07	477,49	68,64	16,9	44,9
TOASO	46,1	14,88	17,19	100,39	9,68	17,12	7,32	160,94	71,98	5,89	14,42
TUPRS	63,08	11,32	11,52	95,95	3,55	149,11	2,19	1.074,44	60,22	19,89	11,01

Çalışmada hangi kriterlerin kullanılacağı ve bu kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesi hususunda beş uzmanın görüşüne başvurulmuş ve kullanılan kriterler ve ağırlıklar saptanmıştır. Uzmanların önerisi doğrultusunda araştırmada kriter olarak kullanılan finansal göstergeler, bu göstergelerin amaca uygun olarak maksimize (maks) mi, minimize (min) mi edilmeleri gerektiği ve kriterlerin amaç için önem seviyelerini gösteren ağırlıkları aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 2: Araştırmada Kriter Olarak Kullanılan Finansal Göstergelerin Ağırlıkları ve Amaca Etkileri

Finansal Göstergeler	Maks veya Min	Ağırlık (%)
Fiyat Kazanç Oranı	Min	0,18
FVAÖK Marjı (%)	Maks	0,15
Hisse Başına Kar	Maks	0,15
Kaldıraç Oranı (%)	Min	0,10
Esas Faaliyet Kar Marjı (%)	Maks	0,07
Nakit Oran	Maks	0,07
Özsermaye Karlılığı (%)	Maks	0,07
Net Kar Büyümesi (%)	Maks	0,07
PD/DD	Min	0,07



Finansal Göstergeler	Maks veya Min	Ağırlık (%)
Alacak Devir Hızı	Maks	0,04
Stok Devir Hızı	Maks	0,03
Toplam		1

$$\text{Fiyat/Kazanç Oranı} = \text{Hisse Senedi Fiyatı} / \text{Hisse Başına Kâr}$$

F/K oranı bir hisse senedinin elde ettiği kâra göre fiyatını ölçme amacıyla kullanılan bir değerlendirme oranıdır. Kâr çarpanı olarak da bilinir. Yatırımcılar, bir hisse senedi için ödedikleri para karşılığında ne kadar kazanç (kar) elde edeceklerini belirlemek için bu oranı kullanırlar. Sıradan veya ortalamanın altında büyüme potansiyeline sahip kârlı şirketler, hızla gelişmesi muhtemel şirketlere göre daha düşük F/K oranlarına sahiptir (Pu 2000; Dayag ve Trinidad 2019). Bu oran, hisse senetlerinin ucuz ya da pahalı olduğunu anlamak için kullanılır. Şirket son 4 çeyrek toplamında zarar etmişse cari F/K oranı hesaplanamaz. Yüksek F/K ile işlem gören hisseler pahalı, düşük F/K ile işlem gören hisseler ucuz kabul edilir. Dolayısı ile F/K oranının düşük olması istenen durumdur ve bu kriter minimize edilmesi gereken bir kriterdir. Görüşüne başvurulan uzmanlar tarafından bu kriterin ağırlığının 0,18 olması önerilmiştir.

$$\text{FAVÖK Marjı} = \text{FAVÖK} / \text{Toplam Gelirler}$$

FAVÖK marjı, bir şirketin operasyonel kârlılığını ölçen bir finansal göstergedir. FAVÖK marjı, şirketin toplam gelirlerine oranla ne kadar FAVÖK (Faiz, Amortisman ve Vergi Öncesi Kâr) elde ettiğini gösterir. Bu oran, genellikle yüzde olarak ifade edilir ve şirketin operasyonel verimliliğini ve kârlılığını değerlendirmek için kullanılır. Bu gösterge değerinin yüksek olması istenen bir durumdur ve ilgili kriterin maksimize edilmesi gerekir. Analizde uzmanların önerisi doğrultusunda kriterin ağırlığı 0,15 olarak alınmıştır.

Hisse Başına Kâr = Net Kâr / Toplam Hisse Adedi: Borsa yatırımcıları için bir diğer kritik finansal gösterge, hisse başına kârdır (HBK). HBK, bir şirketin kârlılığını, kazançlarının büyümesine veya azalmasına bağlı olarak ölçer. Bir şirketin net karının tedavüldeki hisse senetlerine oranlanması ile hesaplanır. Bu hesaplama şirketin diğer şirketlere kıyasla gücünü belirlemek ve performansı takip etmek için kullanılır. Bir yatırımcı bir hisse senedi satın aldığı anda, o yatırımcı şirketin gelecekteki kazançlarına veya kayıplarına katılır. Şirketler karşılaştırılırken, hisse başına karı daha yüksek olan şirket daha güçlü olarak değerlendirilir. Şirketin mevcut performansı geçmişteki performansı ile karşılaştırıldığında, hisse başına kar değerindeki yükseliş karlılığın büyüdüğüne işaret eder (Mohammed vd. 2014; Jordan vd. 2007). Kar söz konusu olduğu için bu değer yüksek olması istenen bir durumdur ve bu kriter değerinin maksimize edilmesi gerekir. Uzmanların önerisi doğrultusunda hisse başına kar kriterinin ağırlığı analizde 0,15 alınmıştır.

Kaldıraç Oranı = Toplam Borçlar / Toplam Öz kaynaklar: Kaldıraç oranı, şirketin toplam yükümlülüklerinin toplam varlıklarına bölünmesi ile bulunur. Yani şirketin sahip olduğu varlıkların yüzde kaçının borçlar ile finanse edildiğini gösterir. Kaldıraç oranının yüksek olması şirketin daha yüksek finansal riske sahip olduğunu gösterir. %70 üzeri kaldıraç oranına sahip şirketler riskli olarak sınıflandırılabilir. Daha muhafazakar yatırımcılar için bu oran %50 olarak kabul edilir. Kaldıraç oranı yükseldikçe şirketin finansman maliyetleri de yükselecektir ancak kaldıraç oranı tek başına finansal riski ölçmede yeterli değildir. Çünkü burada hesaba katılan yükümlülükler içerisinde faiz gideri üretmeyen ticari borçlar, ertelenmiş gelirler, çalışanlara sağlanan faydalar kapsamındaki borçlar gibi kalemler de bulunur. Sonuç olarak kaldıraç oranı



minimize edilmesi gereken bir kriterdir ve ağırlığı bu analizde uzmanların önerisi doğrultusunda 0,10 olarak alınmıştır.

$$\text{Esas Faaliyet Kar Marjı} = \text{Esas Faaliyet karı} / \text{Hasılat}$$

Esas faaliyet kâr (EFK) marjı, şirketin hasılatından ne kadar kâr üretebildiğini gösteren orandır. Hisse senedi seçerken aynı sektörden hangi firmaya yatırım yapılacağına karar vermek için kâr marjlarını karşılaştırmak önemli ipuçları sunabilir. EFK marjı sektörden sektöre değişiklik gösterebilir. Ancak yine de hisse senedi seçiminde maksimize edilmesi gereken önemli bir kriterdir. Görüşüne başvurulmuş uzmanlar bu kriter ağırlığının analizde 0,07 olarak alınmasını önermişlerdir.

Nakit Oranı = Nakit ve Nakit Benzerleri / Kısa Vadeli Yükümlülükler: Nakit oran, likidite oranları içerisinde en muhafazakar yatırımcılar tarafından kullanılan ve elde bulunan nakitlerin kısa vadeli borçların ne kadarını karşıladığını gösteren bir finansal göstergedir. Bu oranda eldeki nakitlerin, 1 yıl içerisinde ödenecek borçları karşılama oranına bakılır. Yani şirket alacaklarını tahsil edemezse ve stoklarını satışa çeviremezse borçlarının ne kadarını elindeki nakit ile ödeyebileceğini gösterir. Bu oran işlerin iyi gitmediği kriz dönemlerinde önem kazanır. Bu durumda yüksek nakit orana sahip şirketler bu durumu yeni borçlanmaya gitmeden atlatabilecek ve bu durumdan zararsız çıkacaktır. Dolayısı ile bu oran maksimize edilmesi gereken bir kriterdir ve analizde ağırlığı uzmanların önerisi doğrultusunda 0,07 olarak alınmıştır.

Özsermaye Karlılığı = Net Dönem Kârı / Ortalama Özsermaye: Bu oran hesaplanırken net dönem kârı, dönem başı ve dönem sonu özsermayenin ortalamasına bölünür. Özsermaye karlılığı, diğer bir ifade ile firmanın yatırımcılarının parasından elde ettiği kazanç; hisse senetlerine yatırım yaparken gözlemlenmesi gereken en önemli göstergelerden biridir. Bu oran, bir şirketin parayı hissedarları için daha yüksek bir değere dönüştürme yeteneğini ölçer. Genel olarak, bir şirketin daha yüksek özsermaye karlılığı sahip olması istendiğinden (Peterse ve Schoeman 2008; Noor ve Rosyid 2018) bu kriterin maksimize edilmesi gerekir ve kriter ağırlığı analizde uzmanların görüşü çerçevesinde 0,07 alınmıştır.

Net Kâr Büyümesi: Şirketlerin net karının bir önceki döneme göre ne kadar büyüdüğü işletme faaliyetlerinin etkin yapıldığının ve şirketin karlılığının yükseldiğinin göstergesidir. Bu nedenle şirket karının büyümesi kriter değerinin maksimum olması istenir. Diğer taraftan bu kriterin ağırlığı alınan uzman görüşleri çerçevesinde 0,07 olarak kabul edilmiş.

PD/DD = Piyasa Değeri / Defter Değeri: PD/DD oranı, bir hissenin piyasa değerini defter değeriyle karşılaştırır. Hisse senetlerinin ucuz ya da pahalı olduğunu anlamak için kullanılır. Genel olarak yüksek PD/DD ile işlem gören hisselerin pahalı, düşük PD/DD ile işlem gören hisselerin ucuz olduğu yönündedir. Bu nedenle bu kriter değerinin minimum olması yatırım isteğini artırır (Jordan vd. 2011; Roberto vd. 2020). Diğer taraftan bu kriterin ağırlığının uzmanlar tarafından 0,07 olması önerilmiştir.

Alacak Devir Hızı Oranı = Kredili Satışlar / Ortalama Ticari Alacaklar: İşletmelerin alacaklarını izlerken kullandıkları oranlardan biri alacak devir hızıdır. Alacakların devir hızı, alacakların bir mali dönem içerisinde kaç defa tahsil edilme kabiliyetini gösterir. Alacak devir hızı oranı ne kadar çok yüksek çıkarsa işletmelerin alacaklarını o kadar çok sıklıkla tahsil ettiği ortaya çıkacaktır. Dolayısıyla işletme yönetimleri bu oranın yüksek olması için çaba harcar. Alacak devir hızlarının yüksek çıkması aynı zamanda işletmelerin faaliyet etkinliklerini göstermektedir. Alacak devir hızı değerlendirilirken sektör ortalamalarına dikkat edilmelidir. Şirketin sektör ortalamasından daha hızlı tahsilat yapması, şirketin pazardaki gücünün yüksek



olduğuna ve kaliteli müşterilere sahip olduğuna işaret eder. Alacak tahsilatlarının yavaş yapılması ise müşterilerin finansal durumunun zayıf olduğunu ya da şirketin kredilendirme politikasının problemliliğini gösterebilir. Sonuç olarak alacak devir hızı oranının yüksek olması istenen bir durumdur ve bu kriterin maksimize edilmesi gerekir. Uzmanlar, analizde bu kriter ağırlığının 0,04 olmasını önermişlerdir.

Stok Devir Hızı = Yıllıklandırılmış Satışların Maliyeti / Ortalama Stoklar: Stok devir hızı şirketin sahip olduğu stokları yıl içerisinde kaç defa çevirdiğini gösterir. Diğer bir deyişle şirketin stoklarını ne kadar hızlı tükettiğini gösteren bir rasyodur. Stok devir hızında değerlendirme kriteri her zaman sektör ortalamaları olmalıdır. Sektör ortalamalarından daha düşük stok devir hızı şirketin satışlarının zayıf olduğuna ya da fazla stok tuttuğuna işaret eder. Yüksek stok devir hızı ise güçlü satışlara işaret edebileceği gibi yetersiz stok tutulduğunu da gösterebilir. Dolayısı ile kriter değerlerinin yüksek olması istenen durumdur ve maksimize edilmesi gerekir. Analizde bu kriterin ağırlığı 0,03 alınmıştır.

5. BULGULAR

BIST30 kapsamında yer alan 24 hisse senedinin finansal performanslarına göre MCRAT, RAPS ve TOPSIS yöntemi ile sıralanmasına ilişkin hesaplamalar Microsoft 365 içerisinde yer alan Excel programı (Excel'in 21. Sürümüne karşılık gelmektedir) ile yapılmıştır. Yapılan hesaplamalar sonucunda elde edilen bulgular Tablo 3'te toplu olarak verilmiştir.

Tablo 3: MCRAT, RAPS ve TOPSIS Analiz Sonuçları ve Sıralamalar

Alternatifler	MCRAT				RAPS			TOPSIS	
	En İyi Alternatif		tr(T _i)	Sıra	P	PS _i	Sıra	Toplam Skor	Sıra
	Maks	Min							
	Q _k	Q _h							
Q	0,25904	0,21749							
	U _{ik}	U _{ih}							
ALARK	0,08004	0,12872	0,04873	5	0,36033	0,44226	5	0,42981	8
ARCLK	0,02991	0,03349	0,01503	23	0,10830	0,13293	23	0,35754	20
ASELS	0,08757	0,04400	0,03225	15	0,22957	0,28177	15	0,38965	15
BIMAS	0,04007	0,04606	0,02040	22	0,14718	0,18064	22	0,38225	16
ENKAI	0,07208	0,06298	0,03237	14	0,23077	0,28324	14	0,22306	22
EREGL	0,06617	0,07840	0,03419	11	0,24716	0,30336	11	0,39382	14
FROTO	0,09318	0,04175	0,03322	13	0,23703	0,29092	13	0,43565	7
GUBRF	0,03897	0,01956	0,01435	24	0,10214	0,12537	24	0,09903	24
HEKTS	0,10329	0,01687	0,03042	16	0,22481	0,27592	16	0,15334	23
KCHOL	0,07482	0,13291	0,04829	6	0,36027	0,44218	6	0,42381	9
KONTR	0,07700	0,01777	0,02381	20	0,17379	0,21330	20	0,22649	21
KOZAL	0,18713	0,10191	0,07064	2	0,50212	0,61628	2	0,52393	2
KRDMD	0,05110	0,05741	0,02572	19	0,18537	0,22752	19	0,37835	17
ODAS	0,15694	0,06769	0,05537	4	0,39554	0,48547	4	0,48159	4
OYAKC	0,09809	0,07966	0,04273	10	0,30411	0,37325	10	0,41152	11
PETKM	0,03207	0,05756	0,02083	21	0,15553	0,19089	21	0,37630	18



PGSUS	0,12811	0,06116	0,04649	8	0,33123	0,40654	9	0,49657	3
SAHOL	0,12205	0,19364	0,07373	1	0,54458	0,66840	1	0,43875	6
SASA	0,08581	0,02382	0,02741	18	0,19868	0,24385	18	0,35791	19
SISE	0,06874	0,07240	0,03355	12	0,24097	0,29576	12	0,39880	12
TCELL	0,13218	0,05792	0,04683	7	0,33440	0,41043	8	0,42377	10
THYAO	0,08480	0,11107	0,04612	9	0,33561	0,41191	7	0,43991	5
TOASO	0,08045	0,04319	0,03023	17	0,21496	0,26383	17	0,39622	13
TUPRS	0,16442	0,11208	0,06697	3	0,47548	0,58359	3	0,59711	1

Elde edilen bulgulara göre MCRAT ve RAPS yöntemleri ile elde edilmiş sıralamada en iyi ilk hisse senedi, aynı hisse senetleridir: 1'inci sırada SAHOL, 2'inci sırada KOZAL, 3'üncü sırada TUPRS, 4'üncü sırada ODAS ve 5'inci sırada ALARK. TOPSIS yöntemiyle elde edilen sıralamada ise İlk sırada TUPRS, 2'inci sırada tıpkı MCRAT ve RAPS yöntemlerinden elde edildiği gibi KOZAL, 3'üncü sırada MCRAT'da 8, RAPS'ta 9'uncu sırada yer alan PGSUS, 4'üncü sırada yine MCRAT ve RAPS'ta 4'üncü sırada yer alan ODAS ve 5'inci sırada ise MCRAT'ta 9'uncu, RAPS'ta 7'inci sırada yer alan THYAO yer almıştır.

Yine MCRAT ve RAPS yöntemlerine göre son beş sıradaki hisse senetleri yine aynıdır: 20'inci sırada KONTR, 21'inci sırada PETKM,, 22'inci sırada BIMAS, 23'üncü sırada ARCLK ve son sırada da GUBRF. Bunun yanı sıra TOPSIS yöntemine göre ise 20'inci sırada diğer iki yöntemde (MCRAT ve RAPS) 23'üncü sırada yer alan ARCLK, 21'inci sırada diğer iki yöntemde 20'inci sırada yer alan KONTR, 22'inci sırada diğer iki yöntemde 14'üncü sırada yer alan ENKAI, 23'üncü sırada diğer iki yöntemde 16'ıncı sırada yer alan HEKTS yer almıştır.

MCRAT ve RAPS yöntemleri aynı başlangıç aşamalarına sahip olmaları için bu iki yöntemden elde edilen sıralamalar birbirine çok benzerdir. Yalnızca 3 hisse senedinin sıralaması bu iki yöntemde farklı çıkmış, geriye kalan 21 hisse senedinin sıralaması aynı olmuştur. Aralarındaki sıralama farkları PGSUS MCRAT'da 8'inc sırada yer alırken, RAPS'ta 9'uncu sırada, TCELL MCRAT'ta 7'inci sırada yer alırken RAPS'ta 8'inci sırada ve THYAO MCRAT'ta 9'uncu sırada yer alırken RAPS'ta 7'inci sırada yer almıştır.

MCRAT ve RAPS yöntemleri ile elde edilen sıralamaların kabul edilebilir olup olmadığını anlamak için TOPSIS yöntemi ile de sıralama yapılmıştır. TOPSIS ile elde edilen sıralamalar da aslında çok küçük farklarla benzerdir. Bunu göstermek için her bir yöntemle elde edilen sıralamalar arasındaki korelasyon Spearman sıra korelasyon katsayıları hesaplanmış ve elde edilen sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4: Spearman's Sıra Korelasyonu

Yöntem		MCRAT	RAPS	TOPSIS
MCRAT	Korelasyon	1.000	.997*	.856*
RAPS	Korelasyon		1.000	.858*
TOPSIS	Korelasyon			1.000

* %1 hata düzeyinde anlamlıdır

Spearman sıra korelasyon katsayıları incelendiğinde bu 3 yöntemden elde edilen sıralamalar arasında %99 güven düzeyinde yüksek oranda benzerliklerin olduğu görülmektedir. MCRAT ile RAPS yöntemleri ile elde edilen sıralamalar arasında %99,7 büyüklüğünde korelasyon, MCRAT ile TOPSIS'ten elde edilen sıralamalar arasında %85,6 ve RAPS ile TOPSIS'ten elde edilen sıralamalar arasında ise %85,8 gibi yüksek korelasyon bulunmaktadır.



Bu sonuçlar MCRAT ve RAPS yöntemlerinin hisse senedi seçimi yapmak için diğer ÇKKV yöntemleri gibi başarılı bir şekilde kullanılabileceğini göstermektedir.

6. SONUÇ

Uzun vadede, çoğu finans uzmanı borsa yatırımının hem düşük, hem de yüksek geliri insanlar için varlıklarını artırmak için en iyi fırsatlardan birini sunduğu konusunda hem fikirdir. Ancak bu tür yatırımlar, tercih edilen bir yatırım portföyü oluşturmak için dikkatli bir analiz ve sofistike karar verme süreci gerektirir. ÇKKV teknikleri, en iyi yatırım yöntemlerini sıralamak ve daha spesifik olarak borsalarda işlem gören şirketleri sınıflandırmak ve sıralamak için değerli araçlar sunar. ÇKKV teknikleri, çelişkili kriterlere rağmen optimum çözüme ulaşma kabiliyetleri nedeniyle son on yılda finans alanında yaygın olarak kullanılmaktadır.

Bu araştırma, yeni geliştirilmiş olan iki yeni ÇKKV yöntemi olan MCRAT ve RAPS yöntemleri tanıtılmış ve bu yöntemlerin finansal yatırım problemlerine başarılı bir şekilde nasıl uygulanılabileceği gösterilmiştir. Çalışmada, 01.01.2022 tarihinden önce halka arz edilmiş BIST30 kapsamındaki finans ve bankacılık sektörü dışında 24 hisse senedi MCRAT ve RAPS yöntemleri kullanılarak 2022 yılı finansal göstergeleri çerçevesinde analiz edilip performanslarına göre sıralanmıştır (bkz. Tablo 1). Literatürde bu tür çalışmalarda en çok kullanılan 11 adet finansal gösterge kriter olarak kullanılmıştır. Bu kriterlerin ağırlıkları beş uzmanın önerisi doğrultusunda, belirlenmiştir. Tablo 2’de gösterildiği üzere, en önemli kriterlere en yüksek ağırlık (Fiyat Kazanç Oranı kriter ağırlığı: 0,18) ile en önemsiz de (Stok Devir Hızı kriter ağırlığı: 0,03) en düşük ağırlık değeri verilmiştir. Kalan ağırlıklar bu çalışmada yer alan diğer kriterler arasında toplam ağırlık 1 olacak şekilde dağıtılmıştır.

MCRAT ve RAPS yöntemleri ile elde edilmiş sıralamada en iyi ilk 5’te ve en son 5’te yer alan hisse senetleri aynıdır. Bu iki yöntem (MCRAT ve RAPS) göre ilk beş sıradaki hisse seneleri sırasıyla; SAHOL, KOZAL, TUPRS, ODAS ve ALARK’dır. Diğer taraftan yine MCRAT ve RAPS yöntemlerine göre son beş sırada yer alan hisse senetleri sırasıyla; KONTR, PETKM, BIMAS, ARCLK ve GUBRF’dir.

Halihazırda her birinin avantaj ve dezavantajları olan çok sayıda ÇKKV yöntemi mevcuttur. Doğal olarak, farklı ÇKKV teknikleri sonuçta ortaya çıkan sıralamalarda biraz farklı bir sıralama sonuçlarının elde edilmesi gayet olasıdır. ÇKKV’nin kapsadığı çok sayıda mevcut metodoloji göz önüne alındığında, bu çalışmanın sonuçları, diğer bir çok araştırmacı tarafından kabul gören ve sıklıkla kullanılan ÇKKV yöntemlerinden TOPSIS yönteminden elde edilen sonuçlarla karşılaştırılmıştır. TOPSIS yöntemiyle elde edilen sıralamada ilk sırada TUPRS, 2’inci sırada tıpkı MCRAT ve RAPS yöntemlerinden elde edildiği gibi KOZAL, 3’üncü sırada MCRAT’da 8, RAPS’ta 9’uncu sırada yer alan PGSUS, 4’üncü sırada yine MCRAT ve RAPS’ta 4’üncü sırada yer alan ODAS ve 5’inci sırada ise MCRAT’ta 9’uncu, RAPS’ta 7’inci sırada yer alan THYAO yer almıştır. Bunun yanı sıra TOPSIS yöntemine göre son beşte ise; 20’inci sırada diğer iki yöntemde (MCRAT ve RAPS) 23’üncü sırada yer alan ARCLK, 21’inci sırada diğer iki yöntemde 20’inci sırada yer alan KONTR, 22’inci sırada diğer iki yöntemde 14’üncü sırada yer alan ENKAI, 23’üncü sırada diğer iki yöntemde 16’ıncı sırada yer alan HEKTS yer almıştır.

Elde edilen sonuçlardan da anlaşıldığı gibi TOPSIS yöntemi ile yapılan sıralamalar aslında çok küçük farklarla birbirlerine yakın çıkmıştır (bkz. Tablo 3). Bunun yanı sıra, TOPSIS yöntemi ile MCRAT ve RAPS yöntemlerinden elde edilen sıralama sonuçları arasındaki benzerlikleri saptamak için sıra korelasyon katsayıları hesaplanmış, TOPSIS ile MCRAT arasında %85,6 ve TOPSIS ile RAPS arasında ise %85,8 sıra korelasyonu bulunmuştur. Diğer taraftan MCRAT ile RAPS arasındaki sıra korelasyonu ise %99,7 çıkmıştır. Bu korelasyon



değerleri oldukça yüksektir ve hisse senedi sıralamalarında ÇKKV yöntemlerinden MCRAT ve RAPS yöntemlerinin güvenilir bir şekilde kullanılabileceğini göstermektedir.

Bu makalenin araştırma sonuçlarına göre elde edilen sıra numaraları ortalaması alınarak bu üç yöntemin sonucu olarak tek bir sıralama değerleri de elde edilebilir. Buna göre ise, en iyi hisse senedi KOZAL, 2'inci sırada TUPRS, 3'üncü sırada SAHOL, 4'üncü sırada ODAS ve 5'inci sırada ALARK olacaktır. Diğer taraftan buna göre en son 5 sırada ise; 20'de BIMAs,21'de PETKM, 22'de KONTR, 23'te ARCLK ve 24'te ise GUBRF yer almaktadır.

Kullanım alanları genişledikçe ÇKKV yöntemlerine, karar verme süreçlerinde karşılaştırma yapmak ve/veya yeni geliştirilen yöntemlerin geçerliliğine ilişkin çıkarımlarda bulunmak için de başvurulmaktadır. Bu nedenle, kullanım alanlarının ayrıntılı bir kesitinin yanı sıra, gelecekte yapılacak çalışmalarda yöntemlerin farklı ortamlarda kullanılabilirliği, avantajları ve dezavantajları hakkında kapsamlı bir incelemelerin yapılması yararlı olabilir.

REFERENCES

- Alamoudi, Mohammed H., and Omer A. Bafail. 2022. BWM—RAPS Approach for Evaluating and Ranking Banking Sector Companies Based on Their Financial Indicators in the Saudi Stock Market. *Journal of Risk and Financial Management* 15: 467. <https://doi.org/10.3390/jrfm15100467>.
- Baydaş, Mahmut, Orhan Emre Elma, and Dragan Pamučar. 2022. Exploring the Specific Capacity of Different Multi Criteria Decision Making Approaches under Uncertainty Using Data from Financial Markets. *Expert Systems with Applications* 197: 116755
- Doumpos, M.; Figueira, J.R.; Greco, S.; Zopounidis, C. (Eds.) *New Perspectives in Multiple Criteria Decision Making: Innovative Applications and Case Studies*; Springer: London, UK, 2019.
- Ferreira, Fernando A. F., Guillermo O. Pérez-Bustamante Ilander, and João J. M. Ferreira. 2019. MCDM/A in Practice: Methodological Developments and Real-World Applications. *Management Decision* 57: 259–99.
- Gandibleux, X. (Ed.) *Multiple Criteria Optimization: State of the Art Annotated Bibliographic Surveys*; Kluwer Academic Publishers: Amsterdam, The Netherlands, 2006.
- Gómez-Navarro, Tomás, Mónica García-Melón, Francisco Guijarro, and Marion Preuss. 2017. Methodology to Assess the Market Value of Companies According to Their Financial and Social Responsibility Aspects: An AHP Approach. *Journal of the Operational Research Society* 69: 1599–608.
- Greco, S.; Figueira, J.; Ehrgott, M. *Multiple Criteria Decision Analysis*, 2nd ed.; Springer: New York, NY, USA, 2016.
- Gupta, Dev, Akanksha Parikh, and Tapan Kumar Datta. 2021. A Multi-Criteria Decision-Making Approach to Rank the Sectoral Stock Indices of National Stock Exchange of India Based on Their Performances. *National Accounting Review* 3: 272–92.



- Hatami-Marbini, Adel, and Fatemeh Kangi. 2017. An Extension of Fuzzy TOPSIS for a Group Decision Making with an Application to Tehran Stock Exchange. *Applied Soft Computing* 52: 1084–97.
- Hirshleifer, David. 2015. Behavioral Finance. *Annual Review of Financial Economics* 7: 133–59.
- Ishizaka, A.; Nemery, P. *Multi-Criteria Decision Analysis: Methods and Software*; John Wiley & Sons: Hoboken, NJ, USA, 2013; ISBN 978-1-118-64491-1.
- Jordan, Dan J., Douglas Rice, Jacques Sanchez, and Donald H. Wort. 2011. Explaining Bank Market-to-Book Ratios: Evidence from 2006 to 2009. *Journal of Banking & Finance* 35: 2047–55.
- Kapoor, Sujata, and Jaya M. Prosad. 2017. Behavioural Finance: A Review. *Procedia Computer Science* 122: 50–54
- Kartal, Mustafa Tevfik. 2020. Do Activities of Foreign Investors Affect Main Stock Exchange Indices? Evidence from Turkey before and in Time of COVID-19 Pandemic. *National Accounting Review* 2: 384–401.
- Kolios, Athanasios, Varvara Mytilinou, Estivaliz Lozano-Minguez, and Konstantinos Salonitis. 2016. A Comparative Study of Multiple-Criteria Decision-Making Methods under Stochastic Inputs. *Energies* 9: 566. [CrossRef
- Kumaran, Sunitha. 2021. Financial Performance Index of IPO Firms Using VIKOR-CRITIC Techniques. *Finance Research Letters* 47: 102542.
- Lamata, Maria Teresa, Vicente Liern, and Blanca Pérez-Gladish. 2018. Doing Good by Doing Well: A MCDM Framework for Evaluating Corporate Social Responsibility Attractiveness. *Annals of Operations Research* 267: 249–66.
- Lombardi Netto, Antonio, Valerio Antonio Pamplona Salomon, and Miguel Angel Ortiz Barrios. 2021. Multi-Criteria Analysis of Green Bonds: Hybrid Multi-Method Applications. *Sustainability* 13: 10512.
- Mehregan, Mohammad Reza, Mohammad Reza Sadeghi, and Mir Seyed Mohammad Mohsen Emamat Moghadam. 2019. Stock Portfolio Selection by ELECTRE-TRI: The Investigation of Abilities, Approaches and Sensitivity Analysis. *Journal of Financial Management Strategy* 7.
- Meier, Chris. 2018. Aggregate Investor Confidence in the Stock Market. *Journal of Behavioral Finance* 19: 421–33.
- Munier, N.; Hontoria, E.; Jiménez-Sáez, F. *Strategic Approach in Multi-Criteria Decision Making*; Springer: Cham, Switzerland, 2019.
- Narang, Monika, Mahesh Chandra Joshi, Kiran Bisht, and Arun Pal. 2022. Stock Portfolio Selection Using a New Decision-Making Approach Based on the Integration of Fuzzy Cocomo With Heronian Mean Operator. *Decision Making: Applications in Management and Engineering* 5: 90–112.



- Noor, M. Irawan, and Pujiono Imar Rosyid. 2018. Effect Of Capital Adequacy Ratio (Car), Loan To Deposit Ratio (Ldr) and Return On Equity (Roe) On Share Price Pt Bank Danamon Indonesia. *International Journal of Business and Applied Social Science (IJBASS)* 4: 87–101.
- Pätäri, Eero, Ville Karell, Pasi Luukka, and Julian S. Yeomans. 2018. Comparison of the Multicriteria Decision-Making Methods for Equity Portfolio Selection: The US Evidence. *European Journal of Operational Research* 265: 655–72.
- Peterse, Mark, and Ilse Schoeman. 2008. Modeling of Banking Profit via Return-on-Assets and Return-on-Equity. Paper presented at the World Congress on Engineering 2008, London, UK, July 2–4; p. 131.
- Pu, Shen. 2000. The P/E Ratio and Stock Market Performance. *Economic Review, Federal Reserve Bank of Kansas City* 85: 23–36.
- Rahiminezhad Galankashi, Masoud, Farimah Mokhatab Rafiei, and Maryam Ghezlbash. 2020. Portfolio Selection: A Fuzzy-ANP Approach. *Financial Innovation* 6: 1–34.
- Roberto, Ercegovic, Mario Pecaric, and Ivica Klinac. 2020. What Determines the Price to Book Ratio in the European Banking Sector. *Czech Journal of Economics and Finance (Finance a Uver)* 70: 262–80.
- Sen, P.; Yang, J.B. *Multiple Criteria Decision Support in Engineering Design*; Springer: London, UK, 1998.
- Sitorus, F.; Cilliers, J.J.; Brito-Parada, P.R. Multi-criteria decision making for the choice problem in mining and mineral processing: Applications and trends. *Expert Syst. Appl.* 2019, 121, 393–417.
- Tey, Desmond Jun Yi, Yee Fei Gan, Ganeshsree Selvachandran, Shio Gai Quek, Florentin Smarandache, Le Hoang Son, Mohamed Abdel-Basset, and Hoang Viet Long. 2019. A Novel Neutrosophic Data Analytic Hierarchy Process for Multi-Criteria Decision Making Method: A Case Study in Kuala Lumpur Stock Exchange. *IEEE Access* 7: 53687–97.
- Türegün, Nida. 2022. Financial Performance Evaluation by Multi-Criteria Decision-Making Techniques. *Heliyon* 8: e09361.
- Urošević, K.; Gligoric, Z., Miljanovic, I., Beljic, C., Gligoric, M. Novel Methods in Multiple Criteria Decision-Making Process (MCRAT and RAPS)—Application in the Mining Industry. *Mathematics* 2021, 9, 1980. <https://doi.org/10.3390/math9161980>
- Vukovic, Marija, Snježana Pivac, and Zoran Babic. 2020. Comparative Analysis of Stock Selection Using a Hybrid MCDM Approach and Modern Portfolio Theory. *Croatian Review of Economic, Business and Social Statistics* 6: 58–68.