

CoCoSo ve Copras Yöntemleri ile BIST Teknoloji Endeksi Firmalarının Finansal Performans Analizi

Meltem ECE ÇOKMUTLU

orcid.org/0000-0002-5260-3925

Dr. Öğr. Üyesi, Karabük Üniversitesi, İşletme Bölümü
Asst. Prof. Dr., Karabuk Univ., Dep. of Business Administration
meltemece@karabuk.edu.tr

Muhammed ABDULLAYEV

orcid.org/0009-0004-8516-5062

Doktora Öğrencisi, Karabük Üniversitesi, İşletme Bölümü
PhD Student, Karabuk Univ., Dep. of Business Administration
mahammad.abdv99@gmail.com

Öz

Firmaların finansal performans ölçümü; verimliliklerini, borsa performanslarını, likidite düzeylerini, kaynak kullanım etkinliklerini, kısaca finansal açıdan mevcut düzeylerini belirlemeleri için oldukça önemlidir. Bu çalışmanın amacı BIST teknoloji endeksinde yer alan firmaların 2018-2022 dönemine ilişkin finansal performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri (ÇKKV) ile araştırılmasıdır. Araştırma kapsamında muhasebe temelli, piyasa temelli ve nakit akım temelli 10 finansal oran hesaplanmış ve CRITIC yöntemi ile elde edilen ağırlıklar kullanılarak CoCoSo ve Copras yöntemleri ile firmaların finansal performans ölçümü ve karşılaştırması gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda her iki karar verme yönteminde de LINK firması ilk

sırada yer almıştır. Diğer firmaların performans sıralamalarında ise yıllara göre farklılıklar olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: BIST Teknoloji Endeksi, Finansal Performans Ölçümü, Critic, CoCoSo, Copras

Financial Performance Analysis of BIST Technology Index Companies with Multi-Critical Decision-Making Methods

Abstract

Financial performance measurement of companies is very important to determine their productivity, stock market performance, liquidity levels, resource use efficiency, in short, their current financial levels. The aim of this study is to investigate the financial performances of the companies included in the BIST technology index for the 2018-2022 period using Multi-Criteria Decision Making (MCDM) methods. Within the scope of the research, 10 accounting-based, market-based and cash flow-based financial ratios were calculated and the financial performance of the companies was measured and compared with the CoCoSo and Copras methods, using the weights obtained with the CRITIC method. As a result of the analysis, LINK company ranked first in both decision-making methods. It has been observed that there are differences in the performance rankings of other companies according to years.

Keywords: BIST Technology Index, Financial Performance Measurement, Critic, CoCoSo, Copras

Giriş

Finansal performansın objektif bir şekilde ölçülmesi, firmaların başarısını değerlendirmek, mevcut durumu görebilmek ve rekabet avantajı elde etmek için oldukça önemlidir. Bu amaçla günümüzde muhasebe temelli, piyasa temelli, nakit akım temelli birçok finansal oran hesaplanmakta, firmaların, rakiplerin ve sektörlerin performans ölçümü ve karşılaştırmaları yapılmaktadır. Özkaynak karlılığı, aktif karlılığı, hisse başına kar gibi muhasebe temelli finansal oranlar değer kavramını dikkate almadıkları için eleştirilmektedir ve finansal performans ölçümünde yalnızca muhasebe temelli oranların değil Tobin's Q, fiyat-kazanç (F/K), Piyasa değeri bölü defter değeri (PD/DD) oranları gibi değer odaklı oranların da kullanılması gerektiği vurgulanmaktadır (Şenol ve Ulutaş, 2018). Firmalar günümüzde finansal kriz, pandemi, enflasyon vb. birçok risk ve belirsizlik ortamında faaliyet göstermektedirler ve yapılan çalışmalar belirsizlik ortamında karar alırken yalnızca bilanço ve gelir tablosu verilerinden yararlanarak ölçüm yapmanın yetersiz olduğunu göstermektedir (Sakarya ve Akkuş, 2015). Bu nedenle firmanın finansal performans ölçümü yapılırken yalnızca muhasebe ve piyasa temelli değil, nakit akım temelli oranların da dikkate alınması oldukça önemlidir. Nakit akım tablosundan elde edilen veriler tahakkuk esasına göre değil nakit akım esasına göre belirlendiğinden firmaların belirsizlik durumlarında borç ödeme gücü, likidite düzeyi, pozitif nakit akış yaratma gücü gibi birçok önemli konuda bilgi sağlamaktadır (Vargün ve Uygurtük, 2016; Güleç ve Bektaş, 2019). Bu gerekliliklerle bu çalışmada BIST teknoloji endeksinde yer alan firmaların 2018-2022 dönemine ilişkin finansal performanslarının ÇKKV yöntemleri ile

araştırılması amaçlanmıştır. Araştırma kapsamında muhasebe temelli, piyasa temelli ve nakit akım temelli 10 finansal oran hesaplanmıştır. CRITIC yöntemi ile finansal oranlara (kriterlere) ilişkin ağırlıklar belirlenmiş ve bu ağırlıklar CoCoSo ve Copras yöntemlerinde kullanılarak firmalar için karşılaştırmalı bir performans analizi yapılmıştır.

Araştırmada giriş bölümü sonrası ilk olarak literatür taraması yapılmış ÇKKV yöntemleri ile finansal performans ölçümü yapılan çalışmalar örneklendirilmiştir. Devamında analizde kullanılan CIRITIC, CoCoSo ve Copras yöntemleri açıklanmıştır. Üçüncü bölümde uygulama sonuçlarına değinilmiştir. Son bölümde ise değerlendirme ve sonuç kısmına yer verilmiştir.

1. Literatür

Firmaların finansal performans ölçümünde muhasebe temelli, piyasa temelli ve nakit akım temelli finansal oranların kullanıldığı çalışmalarda ÇKKV yöntemlerinin sıklıkla kullanıldığı görülmektedir. Literatürden örnekler şu şekilde sunulmaktadır:

Şeyranlıoğlu vd. (2024) tarafından yapılan çalışmada BIST-30'da yer alan 23 firmanın 2021 ve 2022 yıllarına ait borsa performanslarını piyasa çarpanlarına odaklanarak değerlendirmeye yönelik bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmada Hisse Başına Kar, F/K, PD/DD, FD/FAVÖK, FD/Satışlar oranları MEREK yöntemi ile analiz edilmiştir. Ayrıca, Copras yöntemi kullanılarak, 23 firma arasında nispeten ucuz ve pahalı hisse senetlerini ayırt edilmiş ve her iki yılda da ucuz ve pahalı şirketler sıralaması yapılmıştır.

Sakarya ve Çalış (2023) tarafından BIST bilişim sektöründeki 27

firma üzerinde yapılan araştırmada CEMATT yöntemi kullanılmış ve firmaların finansal sağamlıkları 2018-2021 dönemleri kapsamında incelenmiştir. Analiz sonucunda, DESPC ve ARDYZ'nin finansal sağamlık açısından en başarılı firmalar olduğu, MOBTL, MANAS ve NETAŐ'ın ise sektördeki en başarısız firmalar olduğu tespit edilmiştir.

Soy Temür ve Tulum (2022) tarafından yapılan çalışmada BIST Teknoloji endeksine (XUTEK) kayıtlı 19 firmanın 2018-2020 dönemine ilişkin nakit akım temelli performans analizi yapılmıştır. CRITIC yöntemi ile kriter ağırlıklarının belirlendiği ve CoCoSo yöntemi ile de performans karşılaştırmasının yapıldığı çalışmada finansal performans sıralamalarının yıllara göre değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir.

Say (2022) tarafından yapılan ve 2016-2020 dönemini kapsayan çalışmada BIST Teknoloji Endeksi'nde yer alan 18 firmanın finansal performansı Copras ve ARAS yöntemlerini kullanarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda iki yöntemde de ilk üç sıralamanın aynı firmalardan oluştuğu tespit edilmiştir.

Konak ve Civelek (2021) tarafından yapılan ve 2014-2018 yıllarını kapsayan çalışmada BIST teknoloji endeksinde yer alan firmaların finansal performans ölçümünü gerçekleştirmek için Veri Zarflama Analizi (VZA) ve TOPSIS yöntemleri kullanılmıştır. Analiz sonucunda firmaların performans ve verimlilik sıralamalarında önemli farklılıklar olduğu görülmüştür.

Tufan ve Kılıç (2021), tarafından yapılan çalışmada BIST'te işlem gören lojistik firmalarının finansal performans ölçümleri VIKOR ve TOPSIS kullanarak gerçekleştirilmiştir. 2014-2018 dönemini kapsayan çalışmada finansal oranlar kullanılmıştır. Araştırma

sonucunda yüksek finansal performansa sahip firmaların belirlenmesi analiz yöntemine bağlı olarak değişmekle birlikte, her iki yöntemde de düşük finansal performansa sahip firmaların belirlenmesinde tutarlılık bulunmuştur.

Sakarya ve İlkdoğan (2021) tarafından yapılan çalışmada BIST bilişim sektöründe yer alan firmaların 2017-2021 yıllarını kapsayan ve nakit akış tablosuna dayalı oranlar kullanılarak performans ölçümü amaçlanmıştır. Çalışmada CRITIC yöntemi kullanılarak ağırlıklandırma yapılmış ve TOPSIS ile performans sıralamaları yıllar itibariyle en başarılı firmadan en az başarılı firmaya doğru belirlenmiştir.

Ayçin ve Güçlü (2020) tarafından yapılan çalışmada BIST Ticaret Endeksinde (XTCRT) işlem gören firmaların finansal performansları Entropi ağırlıklı MAIRCA yöntemi ile değerlendirilmiştir. Çalışmada nakit oranı, asit testi oranı ve varlık devir hızı en önemli kriterler olarak vurgulanmıştır. Araştırma sonucunda MİLPA A.Ş., SANKO A.Ş. ve TEKNOSA A.Ş. en iyi performans gösteren firmalar olarak tespit edilmiştir.

Uygurtürk ve Yılkan (2020) tarafından yapılan çalışmada BIST gıda firmalarının 2013-2017 dönemlerindeki finansal performanslarını değerlendirmek amacıyla TOPSIS ve ARAS yöntemlerini kullanılarak bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın bulguları finansal performans ölçümlerinin her iki yönetime göre farklı sonuçlar verdiğini göstermektedir. Genel sıralama sonuçları ise bu iki yöntemde nispeten tutarlıdır.

Şenol ve Ulutaş (2018) tarafından yapılan çalışmada BIST Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik ürünler sektöründeki 12 firmanın

2016 yılı verileri kullanılarak muhasebe ve piyasa temelli performans ölçümü CRITIC ağırlıklı ARAS yöntemi ile yapılmıştır. Araştırma sonucunda muhasebe temelli performans ölçümlerine dayalı sıralamalar ile piyasa temelli performans ölçümlerine dayalı sıralamalar arasında farklılıklar olduğu, bu sıralamaların arasındaki Spearman sıra korelasyonunun ise düşük olduğu tespit edilmiştir.

2. Yöntem

Bu bölümde araştırmada kullanılan CIRITIC, CoCoso ve Copras yöntemleri açıklanmaktadır.

2.1. CRITIC Yöntemi

Criteria Importance Through Intercriteria Correlation (CRITIC), Diakoulaki vd. tarafından 1995 yılında geliştirilmiş ÇKKV'de problemlerinde kriter ağırlıklandırma için kullanılan objektif bir yöntemdir. Yöntem ile kriterlerin standart sapmaları ve kriterler arasındaki etkileşimler dikkate alınarak alternatifler üzerindeki etki düzeyleri belirlenmektedir. Yöntemde ağırlıklar 5 adımda aşağıdaki şekilde hesaplanır (Diakoulaki vd, 1995; Gülcemal vd., 2023, Eş ve Kamacı, 2023).

1. adımda kriterler (n) sütunda ve alternatif (m) satırlarda olacak şekilde karar matrisi eşitlik (1) şeklinde oluşturulur.

$$X = x_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \cdot & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \cdot & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \cdot & a_{3n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_{m1} & a_{m2} & a_{m3} & \cdot & a_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

2. adımda karar matrisi eşitlik (2) ya da eşitlik (3) kullanılarak normalize edilir. İlgili kriter fayda yönlü ise eşitlik (2), maliyet yönlü ise eşitlik (3) kullanılır.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - x_j^{\min}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}} \quad (2)$$

$$r_{ij} = \frac{x_j^{\max} - x_{ij}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}} \quad (3)$$

3. adımda eşitlik (4) kullanılarak korelasyon katsayıları ρ_{jk} belirlenir. Böylece kriterler arasındaki ilişki dereceleri hesaplanmış olur.

$$\rho_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)(r_{ik} - \bar{r}_k)}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2 \sum_{i=1}^m (r_{ik} - \bar{r}_k)^2}}, \quad j, k = 1, 2, \dots, n \quad (4)$$

4. adımda normalize edilmiş karar matrisi sütunlarının standart sapma değerleri eşitlik (5) kullanılarak hesaplanır. Hesaplanan standart sapma değerleri kriterlerin toplam bilgi miktarını (C_j) belirlemek için eşitlik (6)'da kullanılır.

$$\sigma_j = \sqrt{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2 / m} \quad (5)$$

$$C_j = \sigma_j \sum_{k=1}^n (1 - t_{jk}), \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (6)$$

5. adımda her bir kriterin ağırlıkları hesaplanır. Bu hesaplamada eşitlik (7) yardımıyla kriter ağırlıkları, elde edilen C_j değerinin tüm kriter değerlerinin toplam değerlerine oranlanmasıyla bulunur.

$$W_j = \frac{C_j}{\sum_{k=1}^n C_k}, \quad j, k = 1, 2, \dots, n \quad (7)$$

2.2. CoCoSo Yöntemi

Combined Compromise Solution (CoCoSo) Yazdani vd. (2019) tarafından literatüre kazandırılan, Basit Toplamsal Ağırlıklandırma (SAW) ve Entropi Ağırlıklı Ürün (EWP) yöntemlerinin bir entegrasyonudur. Yöntemin ilk iki adımı CRITIC yönteminin ilk iki adımı ile aynıdır. Yöntemin diğer adımları ise şu şekilde sıralanabilir

(Yazdani vd., 2019; Topal, 2021; Soy Temür ve Tulum, 2022):

3. adımda toplam ağırlıklı karşılaştırılabilirlik (S_i) matrisi eşitlik (8) yardımıyla ve toplam güç ağırlıklı karşılaştırılabilirlik (P_i) matrisi eşitlik (9) yardımıyla oluşturulur.

$$S_i = \sum_{j=1}^n (w_j r_{ij}) \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (8)$$

$$P_i = \sum_{j=1}^n (r_{ij})^{w_j} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (9)$$

4. adımda alternatifler için göreceli ağırlıklar eşitlik (10), eşitlik (11) ve eşitlik (12) yardımıyla belirlenir. 3. adımda belirlenen S_i ve P_i değerlerinden yararlanılarak üç değerlendirme puanı belirlenir. Eşitlik (10) ile ağırlıklı toplam metodu ve ağırlıklı çarpım metodunun toplam puanlarının aritmetiği, eşitlik (11) ile en iyi karar alternatifine kıyasla ağırlıklı toplam metodu ve ağırlıklı çarpım metodunun toplam skorlarının toplamını ifade edilir. Eşitlik (12) ise ağırlıklı toplam metodu ve ağırlıklı çarpım metodunun model puanlarının dengelenmiş skorlarını gösterir. Eşitlik (12)'de yer alan λ değeri karar vericiler tarafından genellikle 0.5 olarak belirlenir.

$$k_{ia} = \frac{P_i + S_i}{\sum_{i=1}^m (P_i + S_i)} \quad (10)$$

$$k_{ib} = \frac{S_i}{\min S_i} + \frac{P_i}{\min P_i} \quad (11)$$

$$k_{ia} = \frac{\lambda (S_i) + (1-\lambda)(P_i)}{\lambda \max S_i + (1-\lambda) \max P_i} \quad 0 \leq \lambda \leq 1 \quad (12)$$

5. adımda eşitlik (13) yardımıyla alternatiflerin performans skorları hesaplanır. En yüksek k_i değeri en yüksek performansa sahip alternatifi işaret eder.

$$k_i = (k_{ia} k_{ib} k_{ic})^{1/3} + \frac{1}{3} (k_{ia} + k_{ib} + k_{ic}) \quad (13)$$

2.3 Copras Yöntemi

Kaklauskas ve Zavadskas (1996) tarafından literatüre kazandırılan yılında Copras (Complex Proportional Assessment,

Karmaşık Orantılı Değerlendirme) alternatiflerin sıralanması ve değerlendirilmesinde kriterlerin önemini ve faydasını ifade etmektedir. Yöntemde faydalı kriterleri en üst düzeye çıkarmak ve faydasız kriterleri en aza indirmek için kriter değerleri hesaplanır. Yöntemin adımları şu şekilde. Bu yöntem diğer yöntemlere kıyasla en kolay hesaplan ÇKKV yöntemlerinden biridir. Yöntem şu adımlardan oluşmaktadır (Zavadskas & Kaklauskas, 1996; Podvezko, 2011; Sarıçalı ve Kundakçı, 2016; Çilek, 2022).

1. adımda eşitlik (14)'te görülen m alternatifin ve n kriterin olduğu D karar matrisi oluşturulur.

$$D = \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ \cdot \\ \cdot \\ A_m \end{matrix} \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} & \cdot & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} & \cdot & x_{2n} \\ x_{31} & x_{32} & x_{33} & \cdot & x_{3n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ x_{m1} & x_{m2} & x_{m3} & \cdot & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (14)$$

2. adımda karar matrisi eşitlik (15) yardımıyla normalize edilir. X_{ij} , j. Kriter açısından i alternatifinin değerini göstermektedir.

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}}, \quad \forall j = 1, 2, \dots, n \quad (15)$$

3. adımda ağırlıklandırılmış karar matrisi hesaplanır. Bunun için nesnel ya da öznel yöntemlerle belirlenmiş kriter ağırlıkları W_j , normalize karar matrisi sütunları ile eşitlik (16)'da belirtildiği gibi çarpılarak D' matris değerlerine ulaşılır.

$$D' = d_{ij} = x_{ij}^* * w_j \quad (16)$$

4. adımda eşitlik (17) ve Eşitlik (18) yardımıyla fayda ve maliyet yönlü kriterler belirlenir. S_{i+} fayda yönlü kriterleri, S_{i-} maliyet yönlü kriterlerini temsil eder.

$$S_{i+} = \sum_{j=1}^k d_{ij} \quad \text{fayda yönlü kriterler} \quad (17)$$

$$S_{i-} = \sum_{j=k+1}^n d_{ij} \quad \text{maliyet yönlü kriterler} \quad (18)$$

5. adımda alternatiflerin göreceli önem değerleri (Q_i) eşitlik (19) yardımıyla hesaplanır. Q_i değerinin yüksek olması alternatifin göreceli önem değerinin yüksek olduğunu gösterir.

$$Q_i = S_{i+} + \frac{\sum_{i=1}^m S_{i-}}{S_{i-} * \sum_{i=1}^m \frac{1}{S_{i-}}} \quad (19)$$

6. adımda alternatiflerin yarar düzeyleri belirlenir. Eşitlik (20) ile en yüksek göreceleri önem değeri tespit edilir.

$$Q_{max} = \text{en büyük}\{Q_i\} \quad \forall i = 1, 2, \dots, m \quad (20)$$

7. adımda eşitlik (21) ile performansların başarımların indeks değerleri (P_i) hesaplanır. 100 performans değeri endeksine ulaşma alternatifi en uygun seçim olarak kabul edilir. Alternatiflerin sıralaması, performans endeksi değerlerinin en yüksekten en düşüğe doğru sıralanmasıyla oluşturulur.

$$P_i = \frac{Q_i}{Q_{max}} * 100\% \quad (21)$$

3. Araştırmanın Amacı, Kapsamı ve Veri Seti

Bu çalışmanın amacı BIST teknoloji endeksinde yer alan firmaların 2018-2022 dönemine ilişkin finansal performanslarının ÇKKV ile araştırılmasıdır. Bu amaçla çalışmada Tablo 1’de belirtildiği üzere kullanılabilir verilerine ulaşılan endekse kayıtlı 17 firma analize dahil edilmiştir. Araştırma kapsamına alınamayan diğer firmaların tarihi finansal verilerinin kısıtlı olması, F/K, PD/DD ve Tobin’s Q gibi finansal oranların hesaplanmasına engel teşkil etmiştir. Bu nedenle çalışma Tablo 2’de belirtilen nakit akım, piyasa ve muhasebe temelli finansal oranları hesaplanabilen firmalar üzerinden gerçekleştirilmiştir. Finansal oranlara ilişkin firma verileri Kamuyu Aydınlatma Platformu (KAP) veri tabanından ve Refinitiv Eikon platformun elde edilmiştir. Araştırmanın dönemi 2018-2022 yıllarını

kapsamaktadır. Veri toplama sürecinde 2023 yılı verilerinin açıklanmamış olması, yine endekse kayıtlı birçok teknoloji firmasının tarihi verilerinin kısıtlı olması nedeniyle çalışma bu araştırma dönemi ile sınırlı tutulmuştur.

Tablo 1: Alternatifler Kodları ve Faaliyet Alanları

BIST Kodu	Alternatifler
ALCTL	Alcatel Lucent Teletaş Telekomünikasyon A.Ş.- Bilişim
ARDYZ	Ard Grup Bilişim Teknolojileri A.Ş.-Bilişim
ARENA	Arena Bilgisayar Sanayi ve Ticaret A.Ş.-Bilişim
ASELS	Aselsan Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş.-Savunma
DGATE	Datagate Bilgisayar Malzemeleri Ticaret A.Ş.-Bilişim
DESPC	Despec Bilgisayar Pazarlama ve Ticaret A.Ş.-Bilişim
ESCOM	Escort Teknoloji Yatırım A.Ş.-Bilişim
FONET	Fonet Bilgi Teknolojileri A.Ş.-Bilişim
INDES	İndeks Bilgisayar Sistemleri Mühendislik Sanayi ve Ticaret A.Ş.-Bilişim
INGRM	İngram Micro Bilişim Sistemleri A.Ş.-Bilişim
KAREL	Karel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş.-Bilişim
KFEIN	Kafein Yazılım Hizmetleri Ticaret A.Ş.-Bilişim
KRONT	Kron Teknoloji A.Ş.-Bilişim
LINK	Link Bilgisayar Sistemleri Yazılımı ve Donanımı Sanayi ve Ticaret A.Ş.-Bilişim
LOGO	Logo Yazılım Sanayi ve Ticaret A.Ş.-Bilişim
PKART	Plastikkart Akıllı Kart İletişim Sistemleri Sanayi ve Ticaret A.Ş.-Bilişim
SMART	Smartiks Yazılım A.Ş.-Bilişim

Tablo 2: Çalışmada Kullanılan Performans Kriterleri

Kodu	Adı	Hesaplama	Yön	Referans
K1	Aktif Karlılığı (ROA)	Net Kar/Toplam Aktif	Fayda	Elden Ürgüp(2021); Atasel (2023)
K2	Özkaynak Karlılığı (ROE)	Net Kar/Özkaynak	Fayda	Eş ve Kamacı (2023); Atasel (2023)
K3	Finansal Kaldıraç	Toplam Borç/Toplam Aktif	Maliyet	Güleç ve Bektaş (2019); Atasel (2023)
K4	Tobin's Q	(Piyasa Değeri- Toplam Borçlar) /Toplam Aktifler	Fayda	Elden Ürgüp(2021); Gezen(2022)
K5	Fiyat/Kazanç Oranı	Borsa Fiyatı/Hisse Başına Kar	Maliyet	Şeyranlıoğlu vd, (2024)
K6	Nakit Oran	Mevcut Nakit/KVB	Fayda	Güleç ve Bektaş (2019)
K7	Nakit/Varlık Oranı	İşletme Faaliyetlerinden Nakit Akışları/Toplam Aktif	Fayda	Uygurtürk ve Yılkan (2023); Atasel (2023)
K8	Nakit/Borç Oranı	İşletme Faaliyetlerinden Nakit Akışları/Toplam Borç	Fayda	Uygurtürk ve Yılkan (2023);
K9	Nakit /Satış Oranı	İşletme Faaliyetlerinden Nakit Akışları/Net Satış	Fayda	Uygurtürk ve Yılkan (2023)
K10	Serbest Nakit Akışı	(Faaliyet Gelirleri + Amortisman Giderleri –Finansman Giderleri – Vergi –Nakit Kar Payı) / Toplam Aktif	Fayda	Başar ve Azgın(2016); Atasel (2023)

3.1. CRITIC Yönteminin Yıllar İtibariyle Uygulanması ve Değerlendirilmesi

Araştırmada finansal performans ölçümü için seçilen kriterlerin önem ağırlıkları CRITIC yöntemi ile belirlenmiştir. Tablo 3'te 2018-2022 dönemline ilişkin yıllar itibariyle karar matrisleri gösterilmektedir. 2022 yılı CRITIC ağırlıklı COPRAS ve CoCoSo yöntemlerinin uygulaması için örnek yıl olarak seçilmiş, çalışma sonunda da tüm yıllara ilişkin sonuçlar paylaşılmıştır.

Tablo 3: 2018-2022 Yıllarına İlişkin Karar Matrisi

Yıl	Firma	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
2022	ALCTL	13.5%	22.5%	0.43	2.19	21.10	0.73	0.07	0.17	0.07	159.3
	ARDYZ	49.0%	64.2%	0.29	2.29	5.81	0.26	0.12	0.42	0.20	-61.6
	ARENA	7.0%	12.2%	0.86	1.16	19.25	0.23	0.14	0.16	0.06	945.3
	ASELS	20.8%	2.4%	0.45	1.43	8.60	0.18	0.06	0.14	0.14	-2763.2
	DGATE	16.0%	15.9%	0.73	1.56	20.95	0.04	0.24	0.32	0.08	173.3
	DESPC	23.1%	25.5%	0.58	1.72	6.40	0.02	0.39	0.68	0.13	168.3
	ESCOM	102.7%	104.5%	0.02	2.84	4.10	0.05	0.00	-0.06	-0.35	-0.9
	FONET	24.1%	35.3%	0.34	2.83	11.50	0.31	0.26	0.76	0.58	13.0
	INDES	12.8%	46.1%	0.83	1.35	4.90	0.35	0.16	0.19	0.05	1316.5
	INGRM	1.8%	8.4%	0.86	1.48	62.26	0.16	0.03	0.03	0.02	138.0
	KAREL	12.5%	6.9%	0.83	1.93	38.00	0.07	-0.07	-0.08	-0.09	-587.8
	KFEIN	22.0%	34.6%	0.39	2.01	54.20	0.64	0.11	0.27	0.10	13.3
	KRONT	28.9%	50.1%	0.47	7.99	14.50	0.42	0.15	0.33	0.22	11.2
	LINK	45.4%	52.2%	0.13	5.55	13.90	8.85	0.09	0.69	0.27	1.9
	LOGO	22.0%	21.1%	0.54	1.57	16.80	0.53	0.15	0.29	0.26	477.3
PKART	12.7%	-30.7%	0.56	2.22	20.10	0.28	0.08	0.15	0.03	32.7	
SMART	9.3%	-35.4%	0.25	1.74	49.70	0.07	0.22	0.91	0.52	6.8	
2021	ALCTL	4.5%	848.0%	0.44	1.09	49.70	0.90	-0.08	-0.18	-0.08	-110.7
	ARDYZ	54.7%	60.7%	0.10	3.55	8.23	1.89	0.34	3.40	0.45	112.4
	ARENA	4.3%	9.6%	0.79	1.11	18.89	0.17	0.02	0.02	0.01	67.6
	ASELS	18.6%	32.8%	0.45	1.47	7.50	0.15	0.05	0.12	0.12	-1006.8
	DGATE	9.7%	20.5%	0.72	1.29	10.94	0.06	0.06	0.09	0.02	38.3
	DESPC	18.2%	35.1%	0.65	1.17	11.00	0.01	-0.07	-0.11	-0.04	-29.8
	ESCOM	69.4%	70.7%	0.01	1.55	7.70	0.50	0.00	0.08	1.21	0.2
	FONET	25.5%	33.1%	0.31	3.01	19.30	0.59	0.16	0.53	0.36	3.3
	INDES	9.9%	53.6%	0.86	1.06	11.00	0.36	0.11	0.12	0.06	740.8
	INGRM	0.2%	-4.5%	0.81	1.23	62.26	0.07	-0.08	-0.10	-0.06	-266.4
	KAREL	5.8%	12.4%	0.71	1.92	12.90	0.09	-0.11	-0.15	-0.13	-359.8
	KFEIN	3.6%	4.5%	0.44	1.69	15.50	0.26	0.11	0.24	0.12	-7.5
	KRONT	29.2%	50.2%	0.49	3.87	72.10	0.46	0.09	0.18	0.17	0.3
	LINK	40.3%	46.3%	0.16	3.65	31.10	6.82	0.40	2.61	1.47	28.0
	LOGO	19.1%	42.0%	0.58	2.56	29.60	0.49	0.21	0.36	0.49	232.9
PKART	16.4%	25.0%	0.43	3.39	38.50	0.92	0.00	0.00	0.00	-1.0	
SMART	6.1%	5.7%	0.26	2.17	46.70	0.27	0.26	1.01	0.68	0.8	
2020	ALCTL	2.5%	563.0%	0.65	1.59	56.08	0.48	0.02	0.03	0.02	20.3
	ARDYZ	47.1%	53.4%	0.11	6.01	16.61	1.78	0.28	2.62	0.43	49.0
	ARENA	7.2%	12.6%	0.65	1.29	16.42	0.21	-0.04	-0.07	-0.01	-76.5
	ASELS	16.7%	28.4%	0.48	1.68	9.10	0.33	0.05	0.11	0.11	-362.2
	DGATE	9.3%	19.2%	0.73	1.67	19.22	0.06	-0.02	-0.03	-0.01	-12.4

CoCoSo ve Copras Yöntemleri ile BIST Teknoloji Endeksi Firmalarının Finansal Performans Analizi

	DESPC	12.3%	23.0%	0.65	1.73	15.70	0.07	-0.29	-0.44	-0.12	-79.7
	ESCOM	42.1%	43.6%	0.03	3.45	13.86	0.22	0.02	0.57	5.22	1.6
	FONET	30.3%	34.3%	0.13	4.92	25.90	0.91	0.24	1.88	0.40	6.2
	INDES	7.1%	28.8%	0.86	1.09	6.20	0.39	0.24	0.28	0.10	965.9
	INGRM	1.6%	4.7%	0.80	1.43	77.06	0.19	-0.01	-0.02	-0.01	-25.4
	KAREL	12.4%	24.4%	0.67	1.56	8.20	0.42	0.00	0.00	0.00	-82.0
	KFEIN	13.6%	24.3%	0.51	1.79	19.80	0.37	0.31	0.60	0.58	70.9
	KRONT	13.8%	19.0%	0.41	5.58	32.10	0.38	0.10	0.24	0.19	-0.8
	LINK	26.4%	30.2%	0.11	6.35	22.60	10.56	0.27	2.38	0.72	10.8
	LOGO	12.9%	26.3%	0.54	3.01	19.90	0.54	0.20	0.38	0.41	139.8
	PKART	7.6%	11.9%	0.31	3.64	28.20	0.88	0.11	0.34	0.04	8.3
	SMART	6.2%	5.9%	0.20	3.67	40.80	0.41	0.22	1.11	0.66	-0.2
	ALCTL	-2.7%	-968.0%	0.63	1.21	7.10	0.69	0.19	0.30	0.21	149.7
	ARDYZ	34.4%	44.5%	0.16	0.25	11.74	0.15	0.16	1.01	0.24	13.7
	ARENA	5.8%	7.6%	0.63	0.82	7.30	0.19	0.06	0.10	0.02	69.1
	ASELS	17.1%	28.3%	0.47	1.38	10.00	0.45	0.04	0.08	0.08	-680.0
	DGATE	10.4%	21.0%	0.71	1.26	9.95	0.11	-0.18	-0.25	-0.10	-75.2
	DESPC	11.8%	16.0%	0.48	1.13	4.00	0.04	-0.06	-0.13	-0.03	-9.7
	ESCOM	-21.2%	-22.0%	0.04	1.16	45.24	0.25	0.00	0.06	0.15	0.2
	FONET	20.3%	24.5%	0.16	4.04	8.20	0.32	0.16	1.03	0.26	-2.1
2019	INDES	7.2%	22.7%	0.82	1.01	3.10	0.15	-0.10	-0.12	-0.05	-249.0
	INGRM	2.0%	3.6%	0.76	1.11	77.06	0.28	0.03	0.04	0.02	31.7
	KAREL	15.0%	35.1%	0.66	1.42	6.30	0.50	0.10	0.15	0.14	23.9
	KFEIN	14.7%	21.5%	0.43	1.80	15.90	1.47	0.23	0.52	0.29	1.6
	KRONT	19.3%	23.8%	0.33	2.69	16.33	0.27	0.10	0.31	0.14	0.2
	LINK	20.6%	23.8%	0.14	2.38	10.00	7.00	0.20	1.41	0.51	5.0
	LOGO	1374.5%	26.0%	0.52	2.22	13.00	0.39	0.17	0.33	0.32	67.2
	PKART	9.3%	15.6%	0.43	2.40	15.40	0.67	0.24	0.55	0.12	22.1
	SMART	16.3%	17.5%	0.16	4.42	39.96	0.61	0.24	1.51	0.65	0.4
	ALCTL	7.8%	1527.0%	0.54	0.88	11.10	0.53	0.06	0.11	0.07	36.2
	ARDYZ	42.5%	69.3%	0.31	0.33	11.74	0.01	0.25	0.81	0.32	14.0
	ARENA	0.1%	0.2%	0.60	0.74	186.71	0.09	0.04	0.07	0.02	35.7
	ASELS	19.2%	31.1%	0.48	1.85	18.80	0.67	0.01	0.03	0.03	-1466.2
	DGATE	6.2%	18.2%	0.71	1.08	7.18	0.46	0.08	0.12	0.04	28.5
	DESPC	23.8%	31.0%	0.35	0.88	8.70	0.04	0.10	0.28	0.03	11.4
2018	ESCOM	-11.6%	-12.0%	0.03	0.52	31.70	0.23	0.00	0.05	0.07	0.1
	FONET	21.7%	26.3%	0.28	1.12	18.80	0.39	0.33	1.18	0.67	4.5
	INDES	9.8%	35.1%	0.77	0.93	4.60	0.40	0.10	0.14	0.04	146.2
	INGRM	1.7%	-0.5%	0.74	0.99	43.38	0.38	0.11	0.15	0.06	94.7
	KAREL	12.1%	28.4%	0.65	0.96	13.00	0.20	0.00	-0.01	0.00	-41.4
	KFEIN	22.2%	30.7%	0.37	1.58	9.89	0.40	0.04	0.11	0.04	-42.8
	KRONT	9.6%	11.3%	0.25	2.49	27.40	0.60	0.19	0.76	0.31	3.0

LINK	27.0%	30.1%	0.12	1.42	16.80	11.75	0.25	2.06	0.68	5.1
LOGO	15.0%	26.9%	0.48	1.52	23.60	0.29	0.18	0.38	0.32	47.9
PKART	6.9%	11.4%	0.37	1.11	16.00	0.75	-0.21	-0.57	-0.10	-18.1
SMART	21.5%	26.1%	0.37	5.81	36.48	0.13	0.20	0.53	0.36	-4.6

Eşitlik (2) ve (3) kullanılarak karar matrisinin verileri ile 2022 yılı için normalize edilmiş ve Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4: 2022 Yılı Normalize Edilmiş Karar Matrisi 2022

ALCTL	0.116	0.414	0.509	0.151	0.708	0.080	0.307	0.255	0.456	0.716
ARDYZ	0.468	0.712	0.673	0.166	0.971	0.027	0.418	0.513	0.592	0.662
ARENA	0.051	0.340	0.000	0.000	0.740	0.024	0.442	0.242	0.436	0.909
ASELS	0.188	0.270	0.489	0.039	0.923	0.018	0.289	0.230	0.528	0.000
DGATE	0.140	0.367	0.154	0.058	0.710	0.002	0.662	0.411	0.457	0.720
DESPC	0.211	0.435	0.332	0.082	0.960	0.000	1.000	0.767	0.512	0.719
ESCOM	1.000	1.000	1.000	0.247	1.000	0.002	0.145	0.021	0.000	0.677
FONET	0.221	0.505	0.616	0.244	0.873	0.033	0.716	0.858	1.000	0.680
2022 INDES	0.108	0.583	0.038	0.027	0.986	0.037	0.488	0.275	0.433	1.000
INGRM	0.000	0.313	0.004	0.047	0.000	0.015	0.203	0.113	0.394	0.711
KAREL	0.106	0.302	0.035	0.114	0.417	0.005	0.000	0.000	0.280	0.533
KFEIN	0.200	0.500	0.564	0.125	0.139	0.069	0.376	0.360	0.486	0.681
KRONT	0.269	0.611	0.465	1.000	0.821	0.045	0.479	0.412	0.612	0.680
LINK	0.432	0.626	0.865	0.643	0.831	1.000	0.346	0.786	0.672	0.678
LOGO	0.200	0.404	0.384	0.060	0.782	0.057	0.481	0.372	0.656	0.794
PKART	0.108	0.034	0.358	0.156	0.725	0.028	0.325	0.231	0.410	0.685
SMART	0.074	0.000	0.728	0.085	0.216	0.006	0.635	1.000	0.934	0.679

Eşitlik (4) yardımıyla Tablo 5'te belirtildiği gibi 2022 yılı için kriterler arası korelasyonları hesaplanmıştır.

Tablo 5: 2022 Yılı Korelasyon Katsayı Matrisi

Kod	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
K1	1.00	0.81	0.73	0.32	0.47	0.21	-0.20	-0.08	-0.36	-0.08
K2	0.81	1.00	0.42	0.38	0.49	0.21	-0.11	-0.14	-0.33	0.18
K3	0.73	0.42	1.00	0.40	0.24	0.38	0.01	0.41	0.21	-0.25
K4	0.32	0.38	0.40	1.00	0.20	0.47	-0.03	0.21	0.17	-0.02
K5	0.47	0.49	0.24	0.20	1.00	0.11	0.26	0.07	-0.06	-0.02
K6	0.21	0.21	0.38	0.47	0.11	1.00	-0.10	0.33	0.19	0.02
K7	-0.20	-0.11	0.01	-0.03	0.26	-0.10	1.00	0.75	0.58	0.27
K8	-0.08	-0.14	0.41	0.21	0.07	0.33	0.75	1.00	0.85	0.10
K9	-0.36	-0.33	0.21	0.17	-0.06	0.19	0.58	0.85	1.00	-0.02
K10	-0.08	0.18	-0.25	-0.02	-0.02	0.02	0.27	0.10	-0.02	1.00

Eşitlik (5) ve (6) yardımıyla karar matrisi sütunlarının standart sapma değerleri ve toplam bilgi (C_i) değerleri hesaplanmıştır. Tablo 6'da tüm yıllara ilişkin C_i ve W_i değerleri bulunmuştur.

Tablo 6: 2018-2022 dönemi C_i ve W_i değerleri

Yıl	Değer	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
2018	(C_i)	1.53	2.24	2.04	1.87	1.86	1.60	1.37	1.16	1.56	1.98
	(W_i)	0.09	0.13	0.12	0.11	0.11	0.09	0.08	0.07	0.09	0.12
2019	(C_i)	1.99	2.15	1.95	1.67	2.44	1.63	1.73	1.57	1.35	1.81
	(W_i)	0.11	0.12	0.11	0.09	0.13	0.09	0.09	0.09	0.07	0.10
2020	(C_i)	1.61	2.39	1.78	1.93	2.14	1.58	1.64	1.51	1.71	1.76
	(W_i)	0.09	0.13	0.10	0.11	0.12	0.09	0.09	0.08	0.10	0.10
2021	(C_i)	1.52	2.34	1.59	2.25	2.85	1.29	1.51	1.38	1.46	1.59
	(W_i)	0.09	0.13	0.09	0.13	0.16	0.07	0.09	0.08	0.08	0.09
2022	(C_i)	1.68	1.70	1.97	1.76	2.25	1.70	1.78	1.91	1.78	1.79
	(W_i)	0.09	0.09	0.11	0.10	0.12	0.09	0.10	0.10	0.10	0.10

CRITIC yöntemi ile hesaplama sonucunda elde edilen ağırlıklar yıllar itibariyle incelendiğinde; 2018 yılında en düşük ağırlık K8 (Nakit/Borç Oranı), en yüksek ağırlık ise K2 (Özkaynak Karlılığı) olmuştur. 2019 yılında en yüksek ağırlık K5 (F/K Oranı), en düşük ağırlık K9 (Nakit/Satış Oranı) şeklindedir. 2020 yılında en yüksek ağırlık K2 iken, 2021 ve 2022 yılında K5 kriteri en yüksek ağırlığa sahip kriter olmuştur.

3.2. CoCoSo Yönteminin Yıllar İtibariyle Uygulanması ve Değerlendirilmesi

CoCoSo yönteminin ilk iki adımı CRITIC yöntemi ile benzerdir. İlk olarak karar matrisi hazırlanır ve bu matris normalize edilir. 3. adımda Toplam ağırlıklı karşılaştırılabilirlik (S_i) matrisi eşitlik (8) yardımıyla ve toplam güç ağırlıklı karşılaştırılabilirlik (P_i) matrisi eşitlik (9) yardımıyla Tablo 7'de belirtildiği şekilde hesaplanır. Bu süreçte CRITIC yöntemi ile belirlenen ağırlıklardan yararlanır.

Tablo 7: 2022 Yılı S_i ve P_i Değerleri

Ağırlık					
Kod	S_i	P_i	Kod	S_i	P_i
ALCTL	0.383	8.908	INGRM	0.175	6.405
ARDYZ	0.535	9.174	KAREL	0.183	6.548
ARENA	0.329	7.036	KFEIN	0.348	8.828
ASELS	0.317	7.763	KRONT	0.548	9.248
DGATE	0.378	8.604	LINK	0.695	9.606
DESPC	0.518	8.341	LOGO	0.431	8.955
ESCOM	0.521	7.904	PKART	0.320	8.592
FONET	0.590	9.258	SMART	0.443	7.902
INDES	0.411	8.641			
Toplam Ağırlıklı Karşılaştırabilirlik			7.126	141.713	
Min			0.175	6.405	
Maks			0.695	9.606	

Hesaplanan S_i ve P_i değerleri ile eşitlik (10), (11) ve (12) yardımıyla alternatiflerin göreceli ağırlıkları belirlenmektedir. Bu göreceli ağırlıklar eşitlik (13)'te kullanılmış ve alternatiflerin performans sıralamasını gösteren K_i değeri elde edilmiştir. Tablo 8 ve Tablo 9 ulaşılan göreceli ağırlıkları ve K_i değerlerini göstermektedir.

Tablo 8: 2022 Yılı Göreceli Ağırlıkları

Kod	(K_{ia})	(K_{ib})	(K_{ic})	Kod	(K_{ia})	(K_{ib})	(K_{ic})
ALCTL	0.062	3.586	0.902	INGRM	0.044	2.000	0.639
ARDYZ	0.065	4.498	0.943	KAREL	0.045	2.073	0.653
ARENA	0.049	2.981	0.715	KFEIN	0.062	3.375	0.891
ASELS	0.054	3.028	0.784	KRONT	0.066	4.582	0.951
DGATE	0.060	3.511	0.872	LINK	0.069	5.478	1.000
DESPC	0.060	4.271	0.860	LOGO	0.063	3.867	0.911
ESCOM	0.057	4.218	0.818	PKART	0.060	3.177	0.865
FONET	0.066	4.823	0.956	SMART	0.056	3.771	0.810
INDES	0.061	3.704	0.879				

Tablo 9: 2018-2022 Dönemi CoCoSo Yöntemi Performans Sıralaması

Kod	2022		2021		2020		2019		2018	
	(K _i)	Sıra	(K _i)	Sıra	(K _i)	Sıra	(K _i)	Sıra	(K _i)	Sıra
ALCTL	2.104	9	2.420	12	2.485	10	1.696	13	2.168	5
ARDYZ	2.487	4	4.390	2	3.882	2	1.957	8	2.002	8
ARENA	1.721	15	2.210	15	2.083	14	1.844	10	1.447	16
ASELS	1.794	14	2.424	11	2.283	13	1.660	14	1.634	15
DGATE	2.050	11	2.474	10	2.027	15	1.314	17	1.824	10
DESPC	2.333	5	2.259	14	1.605	16	1.702	12	1.988	9
ESCOM	2.278	6	3.587	3	3.539	3	1.771	11	1.687	14
FONET	2.622	2	3.326	4	3.393	4	2.223	4	2.294	2
INDES	2.131	8	2.409	13	2.414	11	1.544	15	1.741	13
INGRM	1.278	17	1.261	17	1.225	17	1.486	16	1.756	12
KAREL	1.318	16	2.025	16	2.290	12	1.923	9	1.797	11
KFEIN	2.013	12	2.685	8	2.712	8	2.088	5	2.006	7
KRONT	2.526	3	2.578	9	2.765	6	2.018	7	2.172	4
LINK	2.906	1	4.465	1	3.959	1	2.398	1	2.596	1
LOGO	2.219	7	3.045	5	2.728	7	2.230	3	2.059	6
PKART	1.916	13	2.797	7	2.634	9	2.067	6	1.420	17
SMART	2.101	10	2.888	6	2.766	5	2.280	2	2.278	3

CoCoSo yöntemine göre en yüksek K_i değerine sahip alternatif en iyi performans gösteren alternatif kabul edilir. Tablo 9 incelendiğinde, LINK 2018-2022 yıllarının tümünde en yüksek performansa sahip firma olmuştur. 2018 yılının en iyi performans gösteren 2. firması FONET, 3. firması ise SMART olmuştur. En düşük performansa sahip üç firma ise ASELS, ARENA ve PKART şeklindedir. 2019 yılında SMART 2. sırada LOGO ise 3. sırada en iyi performansa sahip firmalar olmuşlardır. 2020 ve 2021 yılında ARDYZ 2. sırada ve ESCOM ise 3. sırada en iyi performans gösteren firmalardır. 2022 yılında FONET 2. en iyi performansa sahip firma iken KRONT ise 3. Sırada en iyi performans gösteren firma olmuştur. INGRM 2022, 2021 ve 2020 yıllarında son sırada yer almakta iken 2019 ve 2018'de de düşük performans gösteren firma olmuştur.

3.3. COPRAS Yönteminin Yıllar İtibariyle Uygulanması ve Değerlendirilmesi

Eşitlik (14) yardımıyla belirlenen ve eşitlik (15) yardımıyla normalize edilen karar matrisi, eşitlik (16)'da CRITIC yönteminde belirlenen ağırlıkların kullanılması ile ağırlıklandırılmış karar matrisine dönüştürülür. Tablo 10'da COPRAS yöntemi için normalize edilen 2022 yılı karar matrisi ve Tablo 11'de ağırlıklandırılmış karar matrisi yer almaktadır.

Tablo 10: 2022 Yılı Normalize Edilmiş Karar Matrisi

Kod	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
ALCTL	0.03	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.03	0.03	0.03	3.68
ARDYZ	0.12	0.15	0.03	0.06	0.02	0.02	0.06	0.08	0.09	-1.42
ARENA	0.02	0.03	0.10	0.03	0.05	0.02	0.06	0.03	0.02	21.84
AELS	0.05	0.01	0.05	0.03	0.02	0.01	0.03	0.03	0.06	-63.83
DGATE	0.04	0.04	0.09	0.04	0.06	0.00	0.11	0.06	0.03	4.00
DESPC	0.06	0.06	0.07	0.04	0.02	0.00	0.18	0.13	0.06	3.89
ESCOM	0.24	0.24	0.00	0.07	0.01	0.00	0.00	-0.01	-0.15	-0.02
FONET	0.06	0.08	0.04	0.07	0.03	0.02	0.12	0.14	0.25	0.30
INDES	0.03	0.11	0.10	0.03	0.01	0.03	0.07	0.04	0.02	30.41
INGRM	0.00	0.02	0.10	0.04	0.17	0.01	0.01	0.01	0.01	3.19
KAREL	0.03	0.02	0.10	0.05	0.10	0.01	-0.03	-0.02	-0.04	-13.58
KFEIN	0.05	0.08	0.05	0.05	0.15	0.05	0.05	0.05	0.04	0.31
KRONT	0.07	0.12	0.06	0.19	0.04	0.03	0.07	0.06	0.10	0.26
LINK	0.11	0.12	0.02	0.13	0.04	0.67	0.04	0.13	0.12	0.05
LOGO	0.05	0.05	0.06	0.04	0.05	0.04	0.07	0.05	0.11	11.03
PKART	0.03	-0.07	0.07	0.05	0.05	0.02	0.04	0.03	0.01	0.75
SMART	0.02	-0.08	0.03	0.04	0.13	0.01	0.10	0.17	0.23	0.16

Tablo 11: 2022 Yılı Ağırlıklandırılmış Karar Matrisi

Kod	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
ALCTL	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.36
ARDYZ	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	-0.14
ARENA	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	2.13
ASELS	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	-6.22
DGATE	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.39
DESPC	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.01	0.38
ESCOM	0.02	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.02	0.00
FONET	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.02	0.03	0.03
INDES	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	2.97
INGRM	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31
KAREL	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.32
KFEIN	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.00	0.01	0.01	0.00	0.03
KRONT	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.03
LINK	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.06	0.00	0.01	0.01	0.00
LOGO	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	1.08
PKART	0.00	-0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07
SMART	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.01	0.02	0.02	0.02

Yöntemde ihtiyaç duyulan fayda ve maliyet kriterleri için Eşitlik (17) ve eşitlik (18) kullanılmıştır. Hesaplama sonuçları Tablo 12’de gösterilmiştir.

Tablo 12: 2022 Yılı Fayda (Si+), ve Maliyet (Si-) Kriterleri

Kod	Si+	Si-	Kod	Si+	Si-
ALCTL	0.386	0.012	INGRM	0.320	0.031
ARDYZ	-0.085	0.006	KAREL	-1.323	0.023
ARENA	2.149	0.017	KFEIN	0.065	0.023
ASELS	-6.202	0.008	KRONT	0.086	0.011
DGATE	0.421	0.016	LINK	0.130	0.006
DESPC	0.429	0.009	LOGO	1.115	0.012
ESCOM	0.033	0.002	PKART	0.085	0.014
FONET	0.102	0.008	SMART	0.064	0.020
INDES	2.996	0.012			

Sonraki adımda eşitlik (19) ve eşitlik (20) kullanılarak her bir alternatif için göreceli önem değerlerinin hesaplanmaktadır. Tablo 13’te tüm dönemlere ilişkin göreceli önem değerleri sunulmuştur.

Tablo 13: 2018- 2022 dönemi için Göreceli Önem Değerleri

Q _i	2018	2019	2020	2021	2022
ALCTL	0.130	0.191	0.095	0.110	0.396
ARDYZ	0.069	0.044	0.116	0.121	-0.065
ARENA	0.006	0.011	0.004	0.007	2.156
ASELS	0.182	0.129	-0.021	0.201	-6.189
DGATE	0.025	0.008	0.015	0.021	0.428
DESPC	0.041	0.015	-0.011	0.025	0.441
ESCOM	0.019	0.020	0.122	0.106	0.105
FONET	0.081	0.068	0.079	0.058	0.116
INDES	0.016	0.043	0.186	-0.086	3.006
INGRM	0.012	0.006	0.005	0.046	0.324
KAREL	0.026	0.023	0.013	0.070	-1.318
KFEIN	0.046	0.051	0.063	0.035	0.070
KRONT	0.059	0.034	0.040	0.043	0.096
LINK	0.160	0.117	0.138	0.143	0.148
LOGO	0.044	0.125	0.068	0.015	1.124
PKART	0.010	0.042	0.038	0.032	0.093
SMART	0.073	0.073	0.050	0.055	0.069
Max	0.182	0.191	0.186	0.201	3.006

COPRAS yönteminin son aşamasında eşitlik (21) yardımıyla performans değerinin indeksinin hesaplanmaktadır. Araştırmada tüm dönemlere ilişkin sonuçlar Tablo 14’te sunulmuştur.

Tablo 14: Performans Değerinin İndeksleri ve Sıralaması

Kod	2022		2021		2020		2019		2018	
	(P _i)	Sıra	(P _i)	Sıra	(P _i)	Sıra	(P _i)	Sıra	(P _i)	Sıra
ALCTL	0.132	6	0.544	4	0.510	5	1.000	1	0.713	3
ARDYZ	-0.022	15	0.598	3	0.622	4	0.229	8	0.382	6
ARENA	0.717	2	0.036	16	0.019	15	0.055	15	0.034	17
ASELS	-2.059	17	1.000	1	-0.112	17	0.676	2	1.000	1
DGATE	0.142	5	0.103	14	0.082	12	0.043	16	0.137	12
DESPC	0.147	4	0.123	13	-0.058	16	0.081	14	0.225	10
ESCOM	0.035	10	0.524	5	0.656	3	0.104	13	0.106	13
FONET	0.039	9	0.288	7	0.422	6	0.355	6	0.447	4
INDES	1.000	1	-0.428	17	1.000	1	0.226	9	0.087	14
INGRM	0.108	7	0.226	9	0.025	14	0.032	17	0.069	15
KAREL	-0.439	16	0.349	6	0.069	13	0.121	12	0.144	11
KFEIN	0.023	13	0.173	11	0.340	8	0.269	7	0.250	8
KRONT	0.032	11	0.213	10	0.213	10	0.177	11	0.324	7
LINK	0.049	8	0.709	2	0.743	2	0.610	4	0.882	2
LOGO	0.374	3	0.076	15	0.364	7	0.651	3	0.241	9
PKART	0.031	12	0.158	12	0.203	11	0.222	10	0.055	16
SMART	0.023	14	0.272	8	0.271	9	0.380	5	0.401	5

P_i olarak sembolize edilen performans indeks değeri 1.000 olan alternatif en iyi performansa sahip olan alternatiftir. Tablo 14 incelendiğinde, Copras yöntemine göre performans sıralamasında yıllar itibariyle farklılıklar bulunmaktadır. ASELS firması 2018 ve 2021 yıllarında en iyi performansa sahip, 2019 yılından en iyi performans gösteren 2. firma iken, 2020 ve 2022 yıllarında ise en son sırada yer alan firma olmuştur. Firmanın performansının oldukça dalgalı bir seyir izlediğini söylemek mümkündür. LINK firması ise 2018, 2020 ve 2022 yıllarından en iyi performansa sahip ikinci firma olmuştur. 2022 yılında ise sıralamalarda firmanın biraz gerilediğini söylemek mümkündür. INDES firmasının performans sıralamaları da yıllar itibariyle farklılaşmaktadır. 2022 ve 2020 yıllarında en iyi performansı yakalayan firma, 2021 yılında ise son sırada yer alan firma olmuştur. Yıllar itibariyle nispeten daha düşük performans gösteren firmalar incelendiğinde; ARENA 2022 yılı hariç oldukça düşük performansa

sahip iken, 2022 yılında en iyi performans gösteren 2. firma olmuştur. PKART firması da yıllar itibariyle düşük performans gösteren firmalardandır. 2021 ve 2022 yılları performans sıralamalarının diğer yıllara göre önemli ölçüde farklılaştığı bir yıllardır.

Tablo 15: 2018-2022 Dönemi için Ortalama Copras ve CoCoSo Sıralamaları

Şirketler	CoCoSo		Copras	
	Ortalama	Sıralama	Ortalama	Sıralama
ALCTL	2.175	9	0.580	2
ARDYZ	2.944	2	0.362	4
ARENA	1.861	16	0.172	11
ASELS	1.959	13	0.101	15
DGATE	1.938	14	0.101	14
DESPC	1.977	12	0.103	13
ESCOM	2.572	4	0.285	7
FONET	2.772	3	0.310	6
INDES	2.048	11	0.377	3
INGRM	1.401	17	0.092	16
KAREL	1.871	15	0.049	17
KFEIN	2.301	8	0.211	9
KRONT	2.412	7	0.192	10
LINK	3.265	1	0.599	1
LOGO	2.456	6	0.341	5
PKART	2.167	10	0.134	12
SMART	2.463	5	0.269	8

Copras ve CoCoSo yöntemleri ile 2018-2022 dönemine ilişkin elde edilen sonuçların aritmetik ortalaması alındığından Tablo 15'te yer alan performans puanları ve sıralamaları elde edilmiştir. Tablo incelendiğinde LINK firmasının her iki yöntemde de en iyi performansa sahip firma olduğu belirlenmiştir. İki yöntemin en iyi performansa haip firmayı belirlemede tutarlı sonuçlar verdiğini söylemek mümkündür. Diğer firmalara ilişkin sıralamalara bakıldığında benzerlikler olduğu görülmektedir.

Sonuç ve Değerlendirme

Firmaların finansal ve finansal olmayan performans ölçümünde ÇKKV yöntemleri, birden çok firmayı çok fazla değişken üzerinden karşılaştırmaya olanak vermesi sebebiyle sıklıkla tercih edilmektedir. Bu çalışmada da dünyada ve ülkemizde bilgi ve iletişim teknolojilerinin artan önemi nedeniyle BIST teknoloji endeksinde yer alan firmaların muhasebe, piyasa ve nakit akım temelli finansal oranları üzerinden 2018-2022 dönemine ilişkin uzun vadeli bir performans ölçümü ve karşılaştırması yapılmıştır. Finansal oranlar Kap ve Refinitiv Eikon platformundan elde edilen veriler ile hesaplanmıştır.

Çalışmada ilk olarak nesnel bir şekilde finansal oranların ağırlıklarını belirlemek amacıyla CRITIC yöntemi ile hesaplama ve sonuçlar Tablo 6'da gösterilmiştir. Hesaplama sonucunda K2 (öz kaynak karlılığı) ve K5 (F/K oranı) kriterlerinin yılla itibariyle önem dereceleri en yüksek kriterler olduğu görülmektedir. Muhasebe ve piyasa temelli oranlar daha yüksek ağırlığa sahip iken nakit akım temelli oranlar görece daha düşük öneme sahiptir.

Tablo 9'da sunulan CoCoSo yönteminin sonuçları incelendiğinde, LINK 2018-2022 yıllarının tümünde en yüksek performansa sahip firma olmuştur. Tablo 3'te yer alan finansal oranlar incelendiğinde LINK firmasının endekste yer alan diğer firmalara göre daha yüksek bir K6 oranına (nakit orana) sahip olduğu görülmektedir. Firmanın nakit kapasitesinin yüksek olması ve kısa vadeli borç tutarlarının da düşük olması performansına olumlu katkı sağlamaktadır. ARDYZ, FONET, ESCOM, SMART, KRONT, LOGO firmaları da yıllar itibariyle yüksek performansa sahip firmalar

olmuştur. En düşük performansa sahip firmalara KAREL, ASELS, ARENA, PKART ve INGRM şeklindedir. ASELS firmasının negatif serbest nakit akışı olması, ARENA ve PKART firmalarının düşük aktif karlılığı, özkaynak karlılığına sahip olması daha düşük performans sergilemeleri ile ilişkilendirilebilir. Literatür taramasında aynı dönemi kapsayan, aynı kriterleri ve yöntemi kullanan çalışmaya rastlanmamıştır. Araştırma sonuçlarının kısmi olarak Soy Temür ve Tulum (2022) sonuçlarıyla benzerlik taşıdığı görülmektedir.

Copras yöntemi ile ulaşılan ve Tablo 14'te sunulan performans sıralamaları incelendiğinde yıllar itibariyle farklılıklar olduğu görülmektedir. ASELS 2018 (birinci sırada), 2019 (ikinci sırada) ve 2021(birinci sırada) yıllarında en üst sıralarda yer alan firma iken 2020 ve 2022 dönemi firmanın en alt sıralarda yer aldığı dönem olmuştur. Firmanın bu yıllara ilişkin finansal performansının dalgalı bir seyir izlediğini söylemek mümkündür. Firmanın finansal verileri incelendiğinde özellikle K10 kriteri (serbest nakit akışları) açısından firmanın olumsuz bir durumda olduğu görülmektedir. Firmanın serbest nakit yaratamamasının performansını önemli ölçüde etkilediği görülmektedir. LINK firması ise 2018, 2020 ve 2021 yıllarından en iyi performansa sahip ikinci firma olmuştur. 2022 yılında ise sıralamalarda firmanın biraz gerilediğini söylemek mümkündür. Yıllar itibariyle nispeten daha düşük performans gösteren firmalar incelendiğinde; ARENA 2022 yılı hariç oldukça düşük performansa sahip iken, 2022 yılında en iyi performans gösteren 2. firma olmuştur. Firmanın verilerinde yıllar itibariyle güçlenme görülmesi, pozitif serbest nakit akışı vb. kriterlerde yaşanan iyileşme performansını rakiplerine göre üst sıralara taşımasını sağlamıştır. PKART firması da

yıllar itibariyle düşük performans gösteren firmalardandır. Bu yöntemde 2021 yılı sıralamaları diğer yıllara göre önemli ölçüde farklılaşmaktadır. Diğer yıllarda benzer sıralamalara sahip firmaların 2021 yılında sıralamalarında sapmalar daha fazladır.

Tablo 15'te yer alan beş yıllık ortalama sonuçlar incelendiğinde LINK firması her iki yönetime göre en iyi performans gösteren firma olmuştur. INGRM CoCoSo yönteminin ortalamasına göre, KAREL ise Copras yöntemi ortalamasına göre en düşük performansa sahip firmalardır.

Araştırmada tüm endeks firmalarının analiz kapsamına alınamaması en büyük kısıttır. Firmaların tarihsel verilerinin kısıtlı olması, belirli finansal oranların hesaplanamamasına neden olmaktadır. Gelecek dönemlerde yapılacak araştırmalarda analiz dönemi genişletilerek farklı, finansal oranlar ve farklı ÇKKV yöntemleri kullanılarak analiz sonuçlarının tutarlı olup olmadığı test edilebilir.

Kaynakça

Atasel, O. Y. (2023). Serbest Nakit Akışları ve Nakit Akış Oranları ile Kârlılık Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *İşletme Akademisi Dergisi*, 4(1), 52–67. doi: <https://doi.org/10.26677/TR1010.2023.1207>

Ayçin, E., ve Güçlü, P. (2020). BIST Ticaret Endeksinde Yer Alan İşletmelerin Finansal Performanslarının Entropi ve MAIRCA Yöntemleri ile Değerlendirilmesi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi* (85), 287-312. doi: <https://doi.org/10.25095/mufad.673739>

Çalış, N., ve Sakarya, Ş. (2023). BİST Bilişim Sektörü

Firmalarının Finansal Sağlamlığının Finansal CEMATT Yöntemi ile İncelenmesi. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 30(4), 773-786. doi: <https://doi.org/10.18657/yonveek.1233488>

Çilek, A. (2022). Entegre CRITIC-COPRAS Yaklaşımıyla Covid-19 Salgınının Borsa İstanbul Turizm Endeksinde İşlem Gören Şirketlerin Finansal Performansına Etkisi. *Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 263-281.

Diakoulaki, D., Mavrotas, G., ve Papayannakis, L. (1995). Determining objective weights in multiple criteria problems: The CRITIC method. *Computers & Operations Research*, 22(7), 763-770. doi: [https://doi.org/10.1016/0305-0548\(94\)00059-H](https://doi.org/10.1016/0305-0548(94)00059-H)

Elden Ürgüp, S. (2021). Firma Performansı ile Pay Senedi Getirisi Arasındaki İlişkinin SWARA-MARCOS Modeliyle Analizi: BİST Tekstil, Giyim Eşyası ve Deri Sektörünün Örneği. *Ekonomi ve Finansal Araştırmalar Dergisi*, 3(2), 91-109.

Eş, A., ve Kamacı, Tuğçe B. (2023). COVID-19 Pandemi Sürecinin Lojistik Firmalarının Ekonomik Performanslarına Etkisinin CRITIC Tabanlı MAIRCA Yöntemiyle Değerlendirilmesi. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 19(2). 438-457.

Gezen, A. (2022). Financial Performance Analysis Of Companies İn The BIST Manufacturing Sector By Tobin's Q Ratio. *PressAcademia Procedia (PAP)*, 15, 44-53. doi: <http://doi.org/10.17261/Pressacademia.2022.1576>

Gülcemal, T., İzci, A. Ç., ve Taşcı, M. Z. (2023). BİST 100'de İşlem Gören Sigorta Şirketlerinin CRITIC-COCOSO Yöntemiyle Performans Analizi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi* (97), 63-78. doi:10.25095/mufad.1168270

Güleç, Ö. F., ve Bektaş, T. (2019). Cash Flow Ratio Analysis: the Case of Turkey. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, Özel Sayı, 247-262. <http://doi.org/10.25095/mufad.606022>

Konak, F., ve Civelek, S. A. (2021). Veri Zarflama Analizi ve TOPSİS Yöntemi ile Finansal Performans Değerlendirmesi: BİST Teknoloji Endeksi Uygulaması. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 10(4), 3110-3131.

Podvezko, V. (2011). The Comparative Analysis of MCDA Methods SAW and COPRAS. *Engineering Economics*, 22(2), 134-146. doi:10.5755/j01.ee.22.2.310

Sakarya, Ş., ve İlkdoğan, S. (2022). BIST Bilişim Sektöründe Faaliyet Gösteren İşletmelerin Finansal Performanslarının Nakit Akış Oranları Kapsamında CRITIC Temelli TOPSIS Yöntemi ile Değerlendirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi İşletme Araştırmaları Dergisi*, 9(2), 421-445. doi: <https://doi.org/10.47097/piar.1173015>

Sarıçalı, G., ve Kundakçı, N. (2016). AHP ve COPRAS yöntemleri ile otel alternatiflerinin değerlendirilmesi. *International Review of Economics and Management*, 4(1), 45-66.

Say, S. (2022). ARAS ve COPRAS Yöntemleri ile BIST Teknoloji Endeksindeki Şirketlerin Finansal Performans Analizi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 25(Özel Sayı), 511-523. doi: <https://doi.org/10.29249/selcuksbmyd.1142373>

Soy Temür, A., ve Tulum, S. (2022). BIST Teknoloji İşletmelerinin Nakit Akış Oranlarına Dayalı CRITIC Ağırlıklandırılmış COCOSO Yöntemi ile Finansal Performans Analizi, *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 51, 383-401.

Sakarya, Ş., ve Akkuş, H. T. (2015). Finansal Performansın Ölçülmesinde Geleneksel Oranlar ile Nakit Akım Oranlarının Karşılaştırmalı Analizi: BIST Çimento Şirketleri Üzerine TOPSIS Yöntemi ile Bir Uygulama. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17(1), 109-123. <https://doi.org/10.5578/jeas.9797>

Şenol, Z., ve Ulutaş, A. (2018). Muhasebe Temelli Performans Ölçümleri ile Piyasa Temelli Performans Ölçümlerinin CRITIC ve ARAS Yöntemleriyle Değerlendirilmesi. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar* (641), 983-1002.

Şeyranlıoğlu, O., Kara, M. A., ve Çelik, A. (2024). MEREK ve COPRAS Yöntemleri ile Piyasa Çarpanlarına Dayalı Borsa Performans Değerlendirmesi: BIST-30 Pay Endeksi Uygulaması. *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 25(1), 141-167. doi: <https://doi.org/10.53443/anadoluibfd.1283459>

Topal, A. (2021). Çok Kriterli Karar Verme Analizi ile Elektrik Üretim Şirketlerinin Finansal Performans Analizi: Entropi Tabanlı Cocosso Yöntemi. *Business & Management Studies: An International Journal*, 9(2), 532-546. doi:10.15295/bmij.v9i2.1794

Tufan, C., ve Kılıç, Y. (2019). Borsa İstanbul'da İşlem Gören Lojistik İşletmelerinin Finansal Performanslarının TOPSIS ve VICTOR Yöntemleriyle Değerlendirilmesi. *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 20(1).

Tümer, A. S., ve Tulum, S. (2022). BIST Teknoloji İşletmelerinin Nakit Akış Oranlarına Dayalı CRITIC Ağırlıklandırılmış CoCoSo Yöntemi ile Finansal Performans Analizi. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* (51), 383-401. doi: <https://doi.org/10.30794/pausbed.1074295>

Uygurtürk, H., ve Yilkan, E. (2020). BİST Gıda ve İçecek Sektöründe Nakit Akım Odaklı Finansal Performansın TOPSIS ve ARAS Yöntemleri ile Karşılaştırmalı Ölçümü. *Journal of Humanities and Tourism Research*, 10(3), 587-609.

Vargün, H., ve Uygurtürk, H. (2016). Finansal Performans Ölçüm Aracı Olarak Nakit Akım Odaklı Finansal Analiz: İnşaat ve Bayındırlık Sektörü Üzerine Bir Uygulama. *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, Özel Sayı, 358-369.

Yazdani, M., Zarate, P., Zavadska, E. K., ve Z. T. (2019). A Combined Compromise Solution (CoCoso) Method For Multi-Criteria Decision-Making Problems. *Management Decision*, 57(9). doi:10.1108/MD-05-2017-0458.