

COVID-19 SÜRECİNDE ULAŞTIRMA VE DEPOLAMA SEKTÖRÜNDEKİ İŞLETMELERİN FİNANSAL PERFORMANS ANALİZİ: ENTROPİ TABANLI EDAS VE COPRAS YÖNTEMLERİYLE

Çiğdem ÖZARI*

Öz

Bu çalışmada ulaştırma ve depolama sektöründe Borsa İstanbul'da faaliyet gösteren işletmelerin finansal performanslarının değerlendirilmesi hedeflenmektedir. Bu hedef doğrultusunda çok kriterli karar verme tekniklerinden EDAS ve COPRAS yöntemleri kullanılmış olup finansal performansı belirlemek için Tobin Q rasyosu ile finansal başarısızlığı ölçmek için kullanılan Altman Z-Score, Springate S-Score, Taffler T-Score, Zmijewski X-Score gibi geniş çapta kabul görmüş ölçütler ve likidite oranlarından Cari ve Nakit Oran bir arada kullanılmıştır. Finansal göstergelerin önem derecelerinin bilinmemesi ve bazı finansal göstergelerin tekrarlanması nedeniyle entropi yöntemi kullanılarak finansal göstergelerin yıl bazlı önem dereceleri belirlenerek değerlendirme gerçekleştirilmiştir. İki yöntemden elde edilen sıralama sonuçları ise Spearman korelasyonu ile incelenmiştir. Ayrıca finansal performansı başarılı olan işletmelerin finansal başarısızlık açısından farklılaşım farklılaşmadığı test edilmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgularda, çalışmada kullanılan finansal göstergelerin çoğunlukla işletmelerin iflasa yakın olma veya finansal performans açısından farklı sonuçlar verdiği yönündedir. Sıralama yöntemlerinden elde edilen bulguların Spearman korelasyonunun ise 2017 yılı dışında anlamlı, güçlü pozitif olduğu yönündedir.

Anahtar Kelimeler: Finansal Performans, Entropi, EDAS, COPRAS, BIST.

FINANCIAL PERFORMANCE ANALYSIS OF COMPANIES IN THE TRANSPORTATION AND STORAGE SECTOR DURING THE COVID-19 PERIOD: ENTROPY-BASED EDAS AND COPRAS METHODS

Abstract

This study aims to evaluate the financial performance of companies operating in the Transportation and Storage Sector listed on Borsa Istanbul. Multi-criteria decision-making techniques such as the EDAS and COPRAS methods were utilized to achieve this aim. Tobin Q ratio was employed to determine financial performance, while widely recognized metrics like Altman Z-Score, Springate S-Score, Taffler T-Score, and Zmijewski X-Score, along with liquidity ratios including current and cash ratios, were utilized to measure financial distress. Because of the unknown degrees of

* Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Aydın Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Ekonomi ve Finans Bölümü, cigdemozari@aydin.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-2948-8957>

importance of financial indicators and the repetition of specific financial indicators, an entropy method was applied to determine the yearly importance of financial indicators for evaluation. The ranking results obtained from the two methods were examined using Spearman correlation. Additionally, a test was conducted to determine whether companies with successful financial performance differed regarding financial distress. The findings obtained from this study suggest that the financial indicators used in this study often provide different outcomes for companies, particularly concerning their proximity to bankruptcy or financial performance. Additionally, the correlation between the findings obtained from ranking methods indicates a significant, strong positive correlation, except for the year 2017.

Keywords: *Financial Performance, Entropy, EDAS, COPRAS, BIST.*

Giriş

Günümüzde, küresel ticaretin genişlemesi ve ekonomik etkileşimlerin derinleşmesi, ulaştırma ve depolama işletmelerini, modern ekonomik sistemlerin vazgeçilmez birer aktörü haline getirmiştir. Ulaştırma, mal ve hizmetlerin zamanında, güvenli bir şekilde ve ekonomik bir maliyetle taşınmasını sağlamak amacıyla karmaşık bir altyapı ve organizasyon yapısı gerektiren stratejik bir faaliyettir. Bu faaliyetin işletmeleri, küresel tedarik zincirlerindeki etkin rolleri ve ekonomik büyüme üzerindeki doğrudan etkileri nedeniyle giderek artan bir önem kazanmaktadır.

Dünya Sağlık Örgütü tarafından 11 Mart 2019 tarihinde ilan edilen pandemi (Covid-19 salgını), yaşamın geniş bir yelpazesini etkilemekle kalmayıp, aynı zamanda ulaştırma ve depolama sektörünü ile bu sektörde faaliyet gösteren aktörleri, ulusal ve uluslararası düzeyde olağanüstü derecede etkilemiştir. Covid-19 salgınının başlangıcında, ulaştırma ve depolama sektörlerinde faaliyet gösteren işletmeler, küresel çapta seyahat kısıtlamaları, tedarik zinciri aksamaları ve talep dalgalanmaları gibi faktörlerle karşılaşarak, finansal performanslarını belirlemede önemli zorluklarla karşılaşmışlardır. Bir diğer ifadeyle Covid-19 salgını, hava taşımacılığı işletmeleri için özellikle zorlu bir dönem yaratmıştır. Havayolu işletmeleri, sefer sayılarında büyük düşüşlerle karşılaşarak gelir kayıpları yaşadı ve birçok işletme finansal zorluklarla mücadele etmek zorunda kalmıştır (Akça, 2020; Yüksek ve Kalyoncu, 2021; Karakavuz, 2022). Yüksek işletme maliyetleri, uçak filolarını park etme maliyetleri ve düşen talep nedeniyle birçok havayolu işletmesi finansal sıkıntılarla karşılaşmıştır. Ayrıca, deniz taşımacılığı sektöründe de benzer finansal zorluklar görülmüştür (Akçacı ve Çınaroğlu, 2020; Taşdelen vd., 2022). Liman kapatmaları, tedarik zinciri aksamaları ve düşen talep, deniz taşımacılığı işletmelerinin gelirlerinde azalmalara neden olmuştur. Karayolu taşımacılığı da finansal olarak etkilenmiş; sınırlamalar ve talep düşüşleri, işletmelerin gelirlerini olumsuz etkilemiştir ve bu durum operasyonel maliyetleri artırmıştır. Covid-19 salgınının ulaştırma ve depolama sektöründeki bu finansal etkileri, işletmelerin likidite yönetimi, finansal planlama ve risk azaltma stratejilerini gözden geçirmelerini

gerektirmiştir. Bu bağlamda, bu çalışma, entropi ağırlıklandırma tekniği kullanılarak COPRAS ve EDAS yöntemleriyle Covid-19 salgını sürecinde ulaştırma ve depolama sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin finansal performanslarını incelemeyi amaçlamaktadır. COPRAS ve EDAS yöntemleri, işletmelerin finansal performanslarını değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerindedir. Entropi ağırlıklandırma tekniği ise, çeşitli kriterlerin önem sıralamalarını belirlemek amacıyla kullanılan etkili bir yöntemdir. Böylelikle bu çalışma bu sektördeki işletmelerin kriz dönemlerinde karşılaştıkları zorlukların anlaşılmasına katkı sağlamayı hedeflemektedir.

Literatür incelendiğinde, Covid-19 salgınının çeşitli işletme grupları üzerindeki finansal etkilerinin ulusal ve uluslararası birçok çalışmada araştırıldığı görülmüştür (Atayah vd., 2022; Devi vd., 2020; Mitreğa ve Choi, 2021; Öndeş ve Özkan, 2021; Rababah vd., 2020; Ertaş ve Yetim, 2022). Ulaştırma ve depolama sektöründe yer alan işletmelerin, Covid-19 sürecinden etkilendiği düşünülen başlıca işletmelerden olduğu görüşüyle, literatürde bu işletmelerin finansal performanslarının farklı yöntemlerle değerlendirildiği gözlemlenmiştir (Costea, 2014; Kılılı ve Şahin, 2023; Lam, 2004; Özcan, 2021; Uotila vd., 2009; Waworuntu vd., 2014). Çoğunlukla ÇKKV tekniklerinden yararlanan çalışmalarda, farklı yöntemler de kullanılmıştır. Pala (2021a) çalışmasında, BIST Ulaştırma Endeksi'nde yer alan işletmelerin 2019 ve 2020 yıllarındaki finansal performanslarını, IDOCRIW ve MARCOS yaklaşımlarının birlikte kullanılmasıyla değerlendirmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, ekonomik kriz dönemlerine güçlü bir finansal performansla girmenin önemini vurgulamaktadır. Kurt ve Kablan (2022) çalışmalarında havayolu işletmelerini TOPSIS ve MABAC yöntemiyle değerlendirerek, bu işletmelerin Covid-19 döneminden olumsuz etkilendiklerini belirlemişlerdir. Sakarya ve Saçkes (2022) çalışmalarında ise yine aynı sektörün karlılık odaklı finansal performansını Analitik Hiyerarşi Süreci ve bütünleşik Gri İlişkisel Analiz yöntemleri ile incelemişlerdir. Değerlendirme kriteri olarak geleneksel finansal oranlar yerine nakit akış tablosuna dayalı finansal oranlardan yararlanmışlardır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, ilgili dönemde TLMAN en iyi finansal performansı gösterirken, THYAO en kötü finansal performansı göstermiştir. Alnıpak ve Kale (2021) çalışmalarında ise yine aynı sektördeki işletmelerin 2008-2020 yılları arasında OCRA yöntemi kullanarak finansal performanslarını değerlendirmişlerdir. Bu çalışmada ise değerlendirme kriteri olarak likidite, karlılık, büyüme, finansal yapı ve faaliyet oranları ile birlikte piyasa çarpanını dikkate almışlardır. Çalışmadan elde edilen bulgular ise bu sektörün pandemiden olumsuz yönde etkilendiği ve ilgili dönemin finansal etkinlik açısından en kötü dönem olduğu yönündedir.

Farklı sektörlerin Covid-19 sürecinden etkisini ölçebilmek adına ilgili sektörde yer alan işletmelerin finansal performanslarını değerlendiren çalışmalar da bulunmaktadır. Örneğin, Pala (2021b) çalışmasında BIST Turizm Endeksi'nde yer alan işletmeleri ÇKKV tekniklerinde CILOS ve

MAIRCA yaklaşımları kullanarak incelemiştir. Çalışmada, Covid-19 salgını döneminde sıralamalar açısından diğer dönemlere göre istatistiki olarak anlamlı farklılıklar olduğu gözlemlenmiştir. Ersoy ve Orçun (2022) çalışmalarında ise kimya, ilaç, petrol, lastik ve plastik ürünler sektörünün Covid-19 sürecinden etkisini ölçebilmek adına ÇKKV tekniklerinden TOPSIS yöntemini kullanarak işletmelerin finansal performansını değerlendirmişlerdir. Değerlendirme kriteri olarak cari oran, asit-test oranı, nakit oranı, stok devir hızı, alacak devir hızı, aktif devir hızı, borçlanma oranı, satış karlılığı, özsermaye karlılığı ve aktif karlılığı ele almışlardır. Bu kriterlerin önem dereceleri bilinmediğinden, çalışmada entropi yöntemi kullanılarak değişkenlerin önem dereceleri belirlenmiştir. Analiz sonucunda 2018 yılında en önemli oranın; nakit oranı, 2019 ve 2020 yıllarında ise en önemli oranın alacak devir hızı olduğu belirlenmiştir. Literatürde farklı finansal göstergelerle ve farklı yöntemlerle işletmelerin finansal performansını inceleyen çalışmalar yer almaktadır. Yöntem olarak ÇKKV tekniklerinden TOPSIS (Akgün ve Temür, 2016; Karadağ, 2021; Özçelik ve Küçükçakal, 2019), Gri İlişkisel Analiz (Özdemir ve Kılıçarslan, 2021; Meydan vd., 2016), EDAS (Kaygın ve Koç, 2023; Kılıçarslan ve Ergün, 2023), ARAS (Karadağ Ak vd., 2022; Lukić ve Zekić, 2022; Talip, 2021) ve COPRAS (Erdoğan vd., 2020; Esbouei ve Ghadikolaei, 2013; Ünvan ve Ergenç, 2022) en sık kullanılan yöntemler arasında yer almaktadır. Bu yöntemlerin birlikte kullanılarak işletmelerin finansal performanslarını karşılaştırarak değerlendiren pek çok çalışma vardır (Mercan ve Çetin, 2020; Özbek, 2019; Uygurtürk ve Yılkan, 2020; Yaşar ve Terzioğlu, 2022; Şahin ve Karacan, 2019; Javanmardi vd., 2021).

Bu araştırmada Altman Z-Skor, Springate S-Skor, Taffler T-Skor ve Zmijewski X-Skor modelleri ile finansal performansı tespit etmek için sıklıkla kullanılan Tobin Q ile birlikte likidite oranlarından olan Cari ve Nakit Oran yardımıyla Borsa İstanbul Ulaştırma Endeksi'nde yer alan işletmelerin finansal performanslarını incelemek hedeflenmiştir. Aynı zamanda bu modellerin sonuçları yıl bazlı olarak her işletme için karşılaştırılarak modellerin benzer veya farklı sonuçlar verip vermediği tespit edilerek, model karşılaştırması yapılacaktır.

Ayrıca çalışma döneminin 2017-2021 yıllarını kapsamaması nedeniyle Covid-19 salgınının bu sektördeki işletmelerin finansal performanslarında zaman içinde değişim yaratıp yaratmadığının incelenmesi hedeflenmektedir. Son adım olarak, çalışmanın ana amacı olan işletmelerin yıl bazlı olarak finansal açıdan ÇKKV tekniklerinden COPRAS ve EDAS yöntemleri yardımıyla iyiden kötüye sıralanarak, işletmelerin sektör içindeki finansal performansının belirlenmesi hedeflenmektedir. Ayrıca iki farklı yöntemle sıralanma gerçekleştiğinden, yöntemler arasındaki ilişki de incelenerek, bu yöntemlerin benzer sonuç verip vermediği tartışılacaktır.

Çalışmanın ikinci bölümünde, Borsa İstanbul Ulaştırma Endeksi'nde yer alan işletmelerin finansal açıdan değerlendirmek için kullanılan EDAS ve

COPRAS yöntemlerinin ayrıntılarına ve bu yöntemlerin uygulanmasına dair literatür kaynaklarına yer verilecektir. Ayrıca, sıralama yönteminin oluşturulmasında etkili olan değerlendirme kriterleri bu bölümde ele alınacaktır. Bu bölümde ayrıca değerlendirme kriterlerinin önem derecelerinin belirlenmesinde kullanılan entropi tekniğinden bahsedilecektir. Takip eden üçüncü bölümde, veri setinin kaynağı ve elde edilme yöntemi detaylarıyla açıklanacak. Ayrıca, uygulama adımlarıyla birlikte elde edilen bulgular sunulacaktır. Dördüncü bölümde ise çalışmadan elde edilen bulgular ve kısıtlar tartışılacaktır.

1. ARAŞTIRMANIN METODOLOJİSİ

Çalışmanın bu bölümünde ÇKKV yöntemlerinden EDAS ve COPRAS yöntemlerinin uygulama adımları ile birlikte bu yöntemde değerlendirme kriteri olarak ele alınacak finansal göstergelerden kısaca bahsedilecektir. Bunlara ek olarak, EDAS ve COPRAS yöntemlerinde yer alan değerlendirme kriterlerinin önem derecesini belirlemek için kullanılan entropi tekniğinden kısaca bahsedilecektir.

1.1. EDAS Yöntemi

Keshavarz Ghorabae vd. 2015'te geliştirdiği EDAS (Evaluation Based on Distance from Average Solution) yöntemi, değerlendirme sürecini ideal bir çözüm kümesine dayandırmak yerine, ortalama çözüme olan pozitif ve negatif uzaklıkları kullanarak gerçekleştirir. Geliştirilen yöntemdeki adımlar aşağıdaki gibidir (Keshavarz Ghorabae vd., 2015).

Birinci Adım: x_{ij} değerlerinden oluşan ve m adet alternatiften; n adet kriterden oluşan K karar matrisi (1). eşitlikteki gibi oluşturulur.

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

İkinci Adım: Her bir değerlendirme kriteri için (2). eşitlik yardımıyla ortalama çözümler oluşturulur.

$$Ort_j = \left[\frac{\sum_{i=1}^m x_{i1}}{m} \quad \dots \quad \frac{\sum_{i=1}^m x_{in}}{m} \right] \quad (2)$$

Üçüncü Adım: Ortalama Pozitif Uzaklık (PDA) ve Ortalama Negatif Uzaklık (NDA) matrisleri oluşturulur.

Eğer değerlendirme kriteri faydalı ise (maksimize edilecekse) (3). eşitlikten yararlanılır.

$$PDA_{ij} = \frac{\max(0, x_{ij} - Ort_j)}{Ort_j}, \quad NDA_{ij} = \frac{\max(0, Ort_j - x_{ij})}{Ort_j} \quad (3) \quad \text{Eğer}$$

değerlendirme kriteri faydalı değil ise (minimize edilecekse) (4). eşitlikten yararlanılır.

$$PDA_{ij} = \frac{\max(0, -Ort_j - x_{ij})}{Ort_j}, NDA_{ij} = \frac{\max(0, x_{ij} - Ort_j)}{Ort_j} \quad (4)$$

Dördüncü Adım: Her bir alternatif için ağırlıklandırılmış toplam pozitif (TP) ve toplam negatif (TN) skorları hesaplanır. Toplamda yer alan w_j ise j. değerlendirme kriterinin ağırlığını ifade etmektedir.

$$TP_i = \sum_{j=1}^n w_j PDA_{ij}, TN_i = \sum_{j=1}^n w_j NDA_{ij} \quad (5)$$

Beşinci Adım: Her bir alternatif için TP ve TN değerleri (6). eşitlik yardımıyla normalize edilir.

$$NTP_i = \frac{TP_i}{\max_i TP_i}, NTN_i = 1 - \frac{TN_i}{\max_i TN_i} \quad (6)$$

Altıncı Adım: Her bir alternatif için değerlendirme skorları (7). eşitlikle hesaplanır.

$$S_i = (NTP_i + NTN_i)/2 \quad (7)$$

En büyük değerlendirme skoruna sahip alternatif en iyi alternatif olarak belirlenir.

EDAS yöntemini araştırmacıların sıkça kullanmasının temel nedenlerden biri, diğer ÇKKV sıralama yöntemlerinin aksine, EDAS'ın her bir kriterin ortalamasına göre farklı bir normalizasyon yöntemi kullanmasıdır (Yazdani vd., 2020). EDAS yöntemi kullanılarak personel seçimi (Karabasevic vd., 2018a; Ersoy, 2021), konut seçimi (Juodagalvienė vd., 2017), tedarikçi seçimi (Keshavarz Ghorabae vd., 2015; Liu vd., 2022), finansal performans belirleme (Ünal, 2019) ve web sitelerinin değerlendirmesi (Karabasevic, vd., 2018b; Özbek ve Engür, 2018) gibi birçok farklı alanlarda yer alan sorunsalları belirlenmiş değerlendirme kriterleri dikkate alarak çözüme ulaştırır.

1.2. COPRAS Yöntemi

Zavadskas vd. tarafından (1994) yılında geliştirilen COPRAS (Complex Proportional Assessment) yönteminde de fayda ve maliyet kriterlerinin bir arada değerlendirilmesine olanak sağlayan sıklıkla kullanılan ÇKKV yöntemlerinden biridir. EDAS yönteminde olduğu gibi COPRAS yönteminin de birinci adımı karar matrisinin oluşturulmasıdır. 2.2'deki (1). eşitlikte yer alan karar matrisi üzerinden COPRAS yönteminin basamakları aşağıdaki gibidir (Zavadskas vd., 1994).

İkinci Adım: Kara matrisi, (8). eşitlik yardımıyla normalize edilir.

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}}, \forall j = 1, 2, \dots, n. \quad (8)$$

Üçüncü Adım: Ağırlıklı normalize karar matrisi oluşturulur. Her bir değerlendirme kriterinin önem derecesi yani ağırlığı (w_j) normalize karar matrisi ile çarpılarak (9). eşitlik elde edilir.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_1 x_{11}^* & w_2 x_{12}^* & \cdots & w_n x_{1n}^* \\ w_1 x_{21}^* & w_2 x_{22}^* & \cdots & w_n x_{2n}^* \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ w_1 x_{m1}^* & w_2 x_{m2}^* & \cdots & w_n x_{mn}^* \end{bmatrix} \quad (9)$$

Dördüncü Adım: Faydalı kriterler ve faydasız kriterler için ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisindeki değerlerin toplamı hesaplanır. Faydalı ve faydasız kriterler için ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisindeki değerlerin toplamı sırasıyla S_{i+} ve S_{i-} olarak gösterilir.

$$S_{i+} = \sum_j a_{ij} \quad j: \text{Faydalı Kriter}, \quad S_{i-} = \sum_j a_{ij} \quad j: \text{Faydasız Kriter} \quad (10)$$

Beşinci Adım: Her alternatif için göreceli önem değeri (Q_i) (11). eşitlik yardımıyla hesaplanır.

$$Q_i = S_{i+} + \frac{\sum_{i=1}^m S_{i-}}{S_{i-} \sum_{i=1}^m \frac{1}{S_{i-}}} \quad (11)$$

Altıncı Adım: En yüksek göreceli öncelik değeri (12). eşitlik yardımıyla elde edilir.

$$Q_{max} = \max\{Q_1, Q_2, \dots, Q_m\} \quad (12)$$

Yedinci Adım: Her bir alternatif için performans indeksi (P_i) hesaplanır.

$$P_i = \frac{Q_i}{Q_{max}} * 100 \quad (13)$$

Performans indeksi değeri ne kadar büyüksse, a alternatif o kadar iyidir. COPRAS yöntemi kullanılarak tedarikçi seçimi (Doğan, 2022; Yıldırım ve Timör, 2019), otel seçimi (Sarıçalı ve Kundakçı, 2016), malzeme seçimi (Chatterjee vd., 2011; Chatterjee ve Chakraborty, 2012) gibi çok farklı alanlarda sorunsallara çözüm sunar.

1.3. Entropi

Entropi tekniği 1948'de Shannon tarafından ilk kez tanıtılan bir nesnel ağırlıklandırma tekniğidir (Shannon, 1948). Bu teknik çeşitli ÇKKV problemlerinin çözümünde tercih edilen yöntemler arasında yer almaktadır. Örneğin; EDAS (Apan ve Öztel, 2020; Ulutaş, 2018; Orhan, 2019), TOPSIS (Acer ve Kalender, 2020; Salehi vd., 2020; Zerhouni ve Özari, 2022) COPRAS (Alkan ve Albayrak, 2020; Ömürbek ve Balcı, 2017), ARAS (Bakır ve Atalık; 2018; Goswami ve Behera, 2021) gibi başlıca yöntemlerde ağırlıklandırma yöntemi olarak entropi kullanılmıştır. Bu problemlerde yer alan değerlendirme kriterlerinin önem derecelerinin yani ağırlıklarının belirlenmesi amacıyla kullanılmaktadır (Ulutaş, 2018, s. 55).

Entropi yönteminin ilk iki adımı COPRAS yöntemindeki ilk iki adım ile aynıdır. Birinci adımda karar matrisi, ikinci adımda da normalize edilmiş karar matrisi oluşturulur. Diğer adımlarda aşağıdaki gibidir (Shannon, 1984).

Üçüncü Adım: Her bir değerlendirme kriterinin entropi değerleri (e_j) (14). eşitlik yardımıyla hesaplanır.

$$e_j = -k \cdot \sum_{j=1}^m x_{ij}^* \cdot \ln(x_{ij}^*), k= 1/\ln(n) \quad (14)$$

Dördüncü Adım: Bu adımda e_j yardımıyla D_j belirsizlik ölçüsü (15). Eşitlik yardımıyla hesaplanır.

$$\text{Her } j \text{ değeri için } d_j = 1 - e_j \quad (15)$$

Beşinci Adım: Bu adımda her bir değerlendirme kriteri için ağırlıklar belirlenir.

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j}, \sum_{j=1}^n w_j = 1, 0 \leq w_j \leq 1 \quad (16)$$

1.4. Finansal Göstergeler

Bu bölüm, EDAS ve COPRAS yöntemlerinde kullanılan finansal göstergelerin uygulanması ve yorumlanmasına odaklanmaktadır. Bu göstergelerin bir kısmı finansal başarısızlık modellerinden oluşmaktadır, geri kalanları ise genellikle finansal performansın ölçümünde kullanılan Tobin Q ve likidite oranlarından cari oran ile nakit orandır. Tablo 1’de değerlendirme kriteri olarak ele alınan finansal göstergeler yani modelin değişkenleri hakkında temel bilgiler yer almaktadır.

Tablo 1. Çalışmada Kullanılan Değerlendirme Kriterleri

Değerlendirme Kriteri	Formülü	Açıklama
Tobin Q	((Toplam Pasifler-Özsermaye) + Piyasa Değeri)/ Toplam Aktifler	1’den büyük olması kaynakların etkin kullanıldığını ifade eder.
Nakit Oran	(Hazır Değerler+Menkul Kıymetler) / Kısa Vadeli Yükümlülükler	0,20 olması yeterli kabul edilir.
Cari Oran	Dönen Varlıklar/ Kısa Vadeli Yükümlülükler	Yaklaşık 2 olması beklenir.
Altman Z-Skor (1968)	X_1 : Net Çalışma Sermayesi/Toplam Varlıklar	Güvenli Belirsiz Riskli
	X_2 : Geçmiş Yıl Karları (Zararları)/Toplam Varlıklar	
	X_3 : Faaliyet Karı (Zararı)/Toplam Varlıklar	
	X_4 : Piyasa Değeri/Toplam Yükümlülükler	
	X_5 : Satış Gelirleri/Toplam Varlıklar	
	$Z=1,2X_1+1,4X_2+3,3X_3+0,6X_4+0,999X_5$	
Springate S-Skor (1978)	X_1 : Net Çalışma Sermayesi/Toplam Varlıklar	Başarılı Başarısız
	X_2 : Faaliyet Karı (Zararı)/Toplam Varlıklar	
	X_3 : Vergi Öncesi Kar/Kısa Vadeli	

	Yükümlülükler	
Taffler T-Skor (1984)	X ₄ : Satış Gelirleri/Toplam Varlıklar $S=1,03X_1+3,07X_2+0,66X_3+0,4X_4$	
	X ₁ : Vergi Öncesi Kar/Kısa Vadeli Yükümlülükler	
	X ₂ : Dönen Varlıklar/ Toplam Yükümlülükler	
	X ₃ : Kısa Vadeli Yükümlülükler/Toplam Varlıklar	İflas Riski Olan İflas Riski Olmayan
	X ₄ : (Dönen Varlıklar-Stoklar-Kısa Vadeli Yükümlülükler)/(Satış Gelirleri-Vergi Öncesi Kar+ Amortisman Giderleri) $T=3,20+12,18X_1+2,5X_2-10,68X_3+0,029X_4$	
Zmijewski X-Skor (1984)	X ₁ : Dönem Karı (Zararı)/ Toplam Varlıklar	
	X ₂ : Toplam Yükümlülükler/ Toplam Varlıklar	İflas Riski Olan İflas Riski Olmayan
	X ₃ : Dönen Varlıklar/Kısa Vadeli Yükümlülükler $X=-4,336-4,513X_1+5,679X_2+0,004X_3$	

Kaynak: Akgüç, 2013; Altman, 1968; Koçyiğit, 2009; Springate, 1978; Taffler, 1984, Zmijewski, 1984

Altman Z-Skoru'nun 2,99'dan büyük olması durumunda işletme güvenli kabul edilirken, 1,81 ile 2,99 arasında olması belirsizliği işaret etmekte ve 1,8'den küçük olması ise iflas riskini göstermektedir (Altman, 1968).

Springate S-Skoru'nun 0,862'den küçük olması, işletmenin başarısız ve iflase yakın olduğunu işaret ederken, bu değer 0,862'den büyük olması ise işletmenin finansal anlamda başarılı ve sağlam olduğunu göstermektedir (Springate, 1978).

Taffler T-Skor değerinin 0'dan büyük olması, iflas riski olmayan bir işletmeyi temsil ederken, değer 0'dan küçük olması ise iflas riski taşıyan bir işletmeyi göstermektedir (Taffler, 1984).

Eğer Zmijewski modelden elde edilen X-Skor'u 0'dan küçükse, işletmenin finansal açıdan sağlıklı olduğunu; ancak ilgili değer 0'dan büyükse, iflas riski taşıdığını ifade eder (Zmijewski, 1984).

Finansal başarısızlık modelleri ile birlikte birçok çalışmada şirket performansının ölçütü olduğu konusunda genel bir kabul görmüş olan Tobin q oranı da eklenmiştir (Canbaş vd., 2004, s. 57). Tobin Q oranının 1'den büyük olması, işletme kaynaklarının etkin bir şekilde kullanıldığını yansıtmakta; buna karşılık, 1'den küçük olması, işletme kaynaklarının verimsiz bir biçimde kullanıldığını göstermektedir. Tobin Q oranı 1'den küçük olan işletmelerde yatırımlar genellikle kısıtlanmakta ve bu durum, kaynak verimsizliklerinin kârlılığı olumsuz etkilediği bir senaryoyu ortaya koymaktadır (Koçyiğit, 2009, s. 179). Tobin Q oranı 1'den fazla olan işletmeler, diğer işletmelere

kıyasla daha büyük bir büyüme potansiyeline sahip olarak öne çıkmaktadır (Wolfe ve Sauaia, 2003, s. 157).

Gelişmiş ülkelerde, nakit oranının genellikle %20'nin altına düşmemesi gerektiği genel bir prensip olarak öne sürülmektedir. Türkiye'deki durum incelendiğinde, özellikle sınav işletmelerinde kısa vadeli borçların yüksek olması nedeniyle, bu oranın çoğunlukla %20'nin altında olduğu gözlemlenmektedir (Akgüç, 2013, s. 473).

Genellikle, cari oranın 2:1 seviyesinde olması genel bir kabul görmektedir. Ancak, likiditenin gelişmekte olan ülkelerde genellikle düşük olduğu göz önüne alındığında, bu tür ülkelerde faaliyet gösteren işletmeler için cari oranın 1.5 seviyesinin yeterli olabileceği öne sürülmektedir. Sürekli enflasyonist bir ekonomik süreç içinde varlık gösteren ekonomilerde, artan işletme sermayesi genellikle kısa vadeli borçlarla finanse edilmekte olup, bu durum cari oranın azalmasına yol açmaktadır (Akgüç, 2013, s. 466).

Literatür incelendiğinde ulusal ve uluslararası literatürde, bu skorların finansal başarısızlık tahmininde sıkça ayrı ayrı veya birlikte kullanıldığı gözlemlenmektedir (Kulalı, 2016; Manalu vd., 2017; Matturungan vd., 2017; Mahtani ve Garg, 2018; Güçlü, 2021; Türk ve Kürklü, 2017). Ek olarak finansal performans göstergesi olarak da Tobin q'nın değerlendirildiği pek çok çalışma vardır (Karayel ve Doğan, 2014; Özçalık ve Aytekin, 2018; Ricca vd., 2023).

2. ANALİZ VE BULGULAR

Bu çalışmada, Borsa İstanbul Ulaştırma Endeksi'nde yer alan 10 işletmenin incelenmesi hedeflenmiştir. Ancak, çalışma 2017-2021 dönemini kapsadığından, bazı işletmelerin ilgili tarihlerde endekste yer almaması nedeniyle ve bir işletmenin verisine dönem boyunca ulaşılamaması nedeniyle yıl bazlı farklı sayıda işletme değerlendirmeye alınmıştır. Çalışmada kullanılan veriler, Finnet veri tabanından elde edilmiştir. Çalışma kapsamında 2017 yılı için yedi işletme, 2018-2020 döneminde sekiz işletme, 2021 yılı için dokuz işletme değerlendirilmiştir. Ayrıca çalışmaya 2022 yılı, dokuz aylık verilerle karşılaştırma yapmadan finansal değerlerini incelemek adına çalışmaya eklenmiştir. Tablo 2'de 2021 yılına ait örnekleme yer alan yedi işletmenin finansal tablolardan elde edilmiş finansal başarısızlıklarını inceleyen modellerin değerleri ile birlikte Tobin Q değeri ve likidite oranlarından olan Cari ve Nakit Oran değerleri sunulmuştur.

Tablo 2. Borsa İstanbul Ulaştırma Endeksi'nde Yer Alan İşletmelerin Değerlendirme Kriterleri: 2021 Yılı

2021	Springate S-Skor	Altman Skor	Z-Skor	Taffler T-Skor	Zmijewski X-Skor	Tobin Q	Cari Oran	Nakit Oran
F ₁	2,03	2,94		6,69	-1,64	2,55	1,55	0,26
F ₂	0,77	1,53		12,51	-0,86	1,47	1,14	0,65
F ₃	2,49	2,19		93,92	-3,36	0,93	5,09	4,97

F ₄	-0,06	0,28	-8,19	0,78	1,04	1,00	0,55
F ₅	0,21	0,75	-5,96	-0,51	0,99	0,57	0,41
F ₆	0,22	0,42	1,85	-0,22	0,82	0,73	0,39
F ₇	3,30	10,64	105,63	-4,37	3,83	4,74	0,13
F ₈	0,71	1,03	12,01	-1,91	0,50	0,82	0,19
F ₉	1,39	6,13	25,87	-2,97	2,54	1,70	0,50

Tablo 2’den görüldüğü üzere, Springate S-Skor’a göre, 2021 yılı için F₂, F₄, F₅, F₆ ve F₈ işletmeleri iflasa yakın işletmeler olarak belirlenmiştir. Altman Z-Skor işletmeleri Springate S-Skor gibi iki gruba değil üç farklı gruba ayırmaktadır, güvenli, belirsiz ve riskli olarak. Benzer şekilde Altman Z-Skor’a göre riskli grupta yer alan işletmelerin Springate S-Skor’da iflasa yakın olan işletmeler olarak gruplandırıldığı tespit edilmiştir. Ek olarak, F₁ ve F₃ işletmeleri belirsiz olarak değerlendirilmiştir. Taffler T-Skor’a göre sadece F₄ ve F₅ işletmelerinde iflas riski vardır. Zmijewski X-Skor’a göre ise sadece F₄ işletmesinde iflas riski vardır. Böylelikle, dört farklı finansal başarısızlık modeli 2021 yılı için F₄ işletmesini riskli grupta değerlendirmiştir. Tobin Q değerinin ise 1’den büyük olması beklenmektedir. F₃, F₅, F₆ ve F₈ işletmelerinin 2021 yılında bu değerinin 1’den küçük olduğu tespit edilmiştir. Cari Oran değeri 2’den küçük işletmeler F₃ ve F₇ dışındaki tüm işletmelerdir. Nakit Oran değeri 0,2’den küçük olan işletmeler ise F₇ ve F₈’dir. Tablo 3’te 2020 yılı için değerlendirme kriterleri ile bu kriterlerden elde edilen bilgiler sunulmuştur.

Tablo 3. Borsa İstanbul Ulaştırma Endeksi’nde Yer Alan İşletmelerin Değerlendirme Kriterleri: 2020 Yılı

	Springate S-Skor	Altman Z-Skor	Taffler T-Skor	Zmijewski X-Skor	Tobin Q	Cari Oran	Nakit Oran
F ₁	2,14	3,29	5,02	-1,25	3,12	1,56	0,27
	Başarılı	Güvenli	Risk yok	Risk yok	İyi	Yaklaşık 2 olmalı	0,2 olması yeterli
F ₂	0,32	2,02	-7,99	0,67	2,44	0,87	0,54
	Başarısız	İflas	Risk var	Risk var	İyi	Yaklaşık 2 olmalı	0,2 olması yeterli
F ₃	-0,42	0,86	-9,48	-1,74	1,31	0,17	0,11
	Başarısız	İflas	Risk var	Risk yok	İyi	Yaklaşık 2 olmalı	0,2 olması yeterli
F ₄	-0,32	0,26	-13,96	0,59	1,08	0,82	0,55
	Başarısız	İflas	Risk var	Risk var	İyi	Yaklaşık 2 olmalı	0,2 olması yeterli
F ₅	0,27	0,89	-4,91	0,01	1,22	0,50	0,35
	Başarısız	İflas	Risk var	Risk var	İyi	Yaklaşık 2 olmalı	0,2 olması yeterli
F ₆	-0,10	0,31	-7,21	0,28	0,88	0,65	0,28

	Başarısız	İflas	Risk var	Risk Var	Kötü	Yaklaşık 2 olmalı	0,2 olması veterli
F ₇	3,17	10,92	103,99	-4,35	3,91	4,91	0,05
	Başarılı	Güvenli	Risk yok	Risk yok	İyi	Yaklaşık 2 olmalı	0,2 olması veterli
F ₈	1,36	1,89	17,98	-1,87	0,55	1,09	0,14
	Başarılı	İflas	Risk yok	Risk yok	Kötü	Yaklaşık 2 olmalı	0,2 olması veterli

2020 yılı için F₁ işletmesi neredeyse tüm değerlendirme kriterleri açısından olumlu bir sonuç göstermektedir. F₂ işletmesi için Tobin Q ve Nakit Oran değerleri finansal açıdan olumlu görüş verirken, diğer değişkenler olumsuz görüş vermektedir. F₃ işletmesi için finansal başarısızlık modellerinden sadece Zmijewski X-Skor iflas riski olmadığını ifade ederken, Cari Oran değeri ise 2'nin oldukça altında değer almıştır. F₄, F₅ ve F₆ işletmelerinin finansal başarısızlık modellerinden aynı olumsuz sonuca ulaşıldığı tespit edilmiştir. Diğer işletmeler içinde tüm değerlendirme kriterlerinin aynı sonuca vardığı gözlemlenmemiştir. Tablo 4'te 2019 yılı için değerlendirme kriterleri ile bu kriterlerden elde edilen bilgiler sunulmuştur.

Tablo 4. Borsa İstanbul Ulaştırma Endeksi'nde Yer Alan İşletmelerin Değerlendirme Kriterleri: 2019 Yılı

	Springate S-Skor	Altman Z-Skor	Taffler T-Skor	Zmijewski X-Skor	Tobin Q	Cari Oran	Nakit Oran
F ₁	1,77	1,85	2,27	-1,23	1,67	1,68	0,28
	Başarılı	İflas	Risk yok	Risk yok	İyi	Yaklaşık 2 olmalı	0,2 olması veterli
F ₂	0,83	2,18	7,20	-0,52	1,86	0,76	0,25
	Başarısız	İflas	Risk yok	Risk yok	İyi	Yaklaşık 2 olmalı	0,2 olması veterli
F ₃	-0,12	0,60	-6,22	-1,76	0,97	0,18	0,09
	Başarısız	İflas	Risk var	Risk yok	Kötü	Yaklaşık 2 olmalı	0,2 olması veterli
F ₄	0,77	1,32	9,96	-0,39	1,17	1,28	0,88
	Başarısız	İflas	Risk yok	Risk yok	İyi	Yaklaşık 2 olmalı	0,2 olması veterli
F ₅	0,30	0,79	-4,08	1,08	1,32	0,32	0,20
	Başarısız	İflas	Risk var	Risk var	İyi	Yaklaşık 2 olmalı	0,2 olması veterli
F ₆	0,35	0,79	3,65	-0,38	0,86	0,80	0,35
	Başarısız	İflas	Risk yok	Risk yok	Kötü	Yaklaşık 2 olmalı	0,2 olması veterli
F ₇	2,36	4,52	71,70	-4,15	1,95	2,73	0,01
	Başarılı	Güvenli	Risk yok	Risk yok	İyi	Yaklaşık 2 olmalı	0,2 olması veterli

	1,06	2,08	2,37	-0,44	0,77	0,83	0,18
F ₈	Başarılı	İflas	Risk yok	Risk yok	Kötü	Yaklaşık 2 olmalı	0,2 olması yeterli

2019 yılı içinde değerlendirme kriterleri sektördeki işletmelerin finansal performansları açısından farklı yorumlamalar oluşturmuşlardır. En az farklı görüş ise F₅ ve F₇ işletmelerine aittir. F₅ işletmesi için Tobin Q ve Cari Oran dışındaki tüm değerlendirme kriterleri finansal açıdan başarısız sonucunu ortaya koyarken, F₇ işletmesi içinde Cari Oran dışındaki tüm değerlendirme kriterleri işletmeyi finansal açıdan başarılı bulmuştur. Tablo 5'te 2018 yılı için değerlendirme kriterleri ile bu kriterlerden elde edilen bilgiler sunulmuştur.

Tablo 5. Borsa İstanbul Ulaştırma Endeksi'nde Yer Alan İşletmelerin Değerlendirme Kriterleri: 2018 Yılı

	Springate S-Skor	Altman Z-Skor	Taffler T-Skor	Zmijewski X-Skor	Tobin Q	Cari Oran	Nakit Oran
F ₁	2,07	6,87	2,37	-2,25	1,96	2,32	0,22
	Başarılı	Güvenli	Risk yok	Risk yok	İyi	Yaklaşık 2 olmalı	0,2 olması yeterli
F ₂	1,28	2,33	16,95	-0,60	1,78	1,18	0,45
	Başarılı	İflas	Risk yok	Risk yok	İyi	Yaklaşık 2 olmalı	0,2 olması yeterli
F ₃	0,56	0,40	14,92	-1,70	0,76	0,95	0,9
	Başarısız	İflas	Risk yok	Risk yok	Kötü	Yaklaşık 2 olmalı	0,2 olması yeterli
F ₄	0,59	1,10	4,28	-0,37	0,90	1,24	0,77
	Başarısız	İflas	Risk yok	Risk yok	Kötü	Yaklaşık 2 olmalı	0,2 olması yeterli
F ₅	0,15	0,55	-11,48	1,46	1,02	0,44	0,18
	Başarısız	İflas	Risk var	Risk var	İyi	Yaklaşık 2 olmalı	0,2 olması yeterli
F ₆	0,50	1,00	5,57	-0,46	0,92	0,87	0,32
	Başarısız	İflas	Risk yok	Risk yok	Kötü	Yaklaşık 2 olmalı	0,2 olması yeterli
F ₇	2,88	4,70	63,31	-3,57	1,82	2,55	0,0
	Başarılı	Güvenli	Risk yok	Risk yok	İyi	Yaklaşık 2 olmalı	0,2 olması yeterli
F ₈	0,55	1,72	-7,54	0,69	0,86	0,75	0,13
	Başarısız	İflas	Risk Var	Risk Var	Kötü	Yaklaşık 2 olmalı	0,2 olması yeterli

2018 yılı için F₁ işletmesi çalışmada yer alan tüm değerlendirme kriterleri açısından finansal açıdan olumlu, F₈ işletmesi ise finansal açıdan olumsuz olduğu tespit edilmiştir. F₅ işletmesi için Tobin Q ve Nakit Oran dışındaki değerlendirme kriterleri olumsuz sonuç ortaya çıkarmıştır. F₇ işletmesi için ise Nakit Oran dışındaki tüm değerlendirme kriterleri olumlu sonuç ortaya çıkarmıştır. Tablo 6'da 2017 yılı için değerlendirme kriterleri ile bu kriterlerden elde edilen bilgiler sunulmuştur.

Tablo 6. Borsa İstanbul Ulaştırma Endeksi'nde Yer Alan İşletmelerin Değerlendirme Kriterleri: 2017 Yılı

	Springate S-Skor	Altman Z-Skor	Taffler T-Skor	Zmijewski X-Skor	Tobin Q	Cari Oran	Nakit Oran
F ₁	1,72	14,98	2,05	-1,04	12,60	1,49	0,04
	Başarılı	Güvenli	Risk yok	Risk yok	İyi	Yaklaşık 2 olmalı	0,2 olması yeterli
F ₂	1,43	2,61	19,03	-0,28	1,87	1,39	0,56
	Başarılı	İflas	Risk yok	Risk yok	İyi	Yaklaşık 2 olmalı	0,2 olması yeterli
F ₃	-0,25	0,18	-21,13	0,15	0,94	1,01	0,83
	Başarısız	İflas	Risk var	Risk var	Kötü	Yaklaşık 2 olmalı	0,2 olması yeterli
F ₄	0,81	1,46	11,54	-0,69	1,12	1,66	1,07
	Başarısız	İflas	Risk yok	Risk yok	İyi	Yaklaşık 2 olmalı	0,2 olması yeterli
F ₅	0,22	0,54	-5,28	0,70	0,99	0,60	0,33
	Başarısız	İflas	Risk Var	Risk Var	Kötü	Yaklaşık 2 olmalı	0,2 olması yeterli
F ₆	0,39	0,55	0,14	-0,37	1,02	0,85	0,44
	Başarısız	İflas	Risk yok	Risk yok	İyi	Yaklaşık 2 olmalı	0,2 olması yeterli
F ₇	2,04	1,34	39,03	-2,52	0,51	2,14	0,00
	Başarılı	Belirsiz	Risk yok	Risk yok	Kötü	Yaklaşık 2 olmalı	0,2 olması yeterli

2017 yılında, F₁ işletmesi likidite oranları dışındaki değerlendirme kriterlerine göre finansal açıdan olumlu olarak belirlenmiştir. F₂ işletmesi Altman Z-Skor ve Cari Oran'a göre finansal açıdan olumsuz, diğer kriterlere göre finansal açıdan olumludur. F₃ ve F₅ işletmeleri ise Nakit Oran dışındaki değerlendirme kriterlerine göre finansal açıdan olumsuz olarak tespit edilmiştir. F₄ işletmesi ise finansal başarısızlık değerlendirme kriterlerinden Springate S-Skor ve Altman Z-Skor'a göre başarısız, Taffler T-Skor ve

Zmijewski X-Skor'a göre başarılıdır. Diğer işletmelerin değerlendirmeleri ise çok daha fazla farklılık göstermektedir. 2022 yılı 9 aylık süreci kapsadığı için bilgileri EK'te sunulmuştur. Tablo 6 aynı zamanda çalışmanın 2017 yılı için karar matrisini oluşturmaktadır. Ulaştırma Endeksi'nde yer alan işletmeler 7 farklı değerlendirme kriteri dikkate alınarak EDAS ve COPRAS yöntemleri yardımıyla iyiden kötüye sıralanması hedeflenmiştir. Değerlendirme kriterlerinin önem dereceleri yani ağırlıkları bilinmediğinden dolayı entropi yöntemi yardımıyla her yıl için değerlendirme kriterlerinin ağırlıkları hesaplanmıştır. Bu bilgiler ise Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7. Entropi Bulguları: 2017-2022

	Springate S-Skor	Altman Z-Skor	Taffler T Skor	Zmijewski X-Skor	Tobin Q	Cari Oran	Nakit Oran
2017	e	0,82	0,56	0,51	0,69	0,63	0,96
	d	0,18	0,44	0,49	0,31	0,37	0,04
	W	0,09	0,22	0,24	0,15	0,18	0,02
2018	e	0,82	0,76	0,65	0,82	0,93	0,90
	d	0,18	0,24	0,35	0,18	0,07	0,10
	W	0,14	0,18	0,27	0,14	0,06	0,08
2019	e	0,76	0,82	0,43	0,74	0,94	0,83
	d	0,24	0,18	0,57	0,26	0,06	0,17
	W	0,14	0,11	0,33	0,15	0,03	0,10
2020	e	0,51	0,64	-0,05	0,49	0,91	0,73
	d	0,49	0,36	1,05	0,51	0,09	0,27
	W	0,17	0,12	0,36	0,18	0,03	0,09
2021	e	0,69	0,62	0,52	0,66	0,82	0,78
	d	0,31	0,38	0,48	0,34	0,18	0,22
	W	0,13	0,16	0,21	0,15	0,08	0,09
2022	e	0,81	0,69	0,59	0,75	0,79	0,79
	d	0,19	0,31	0,41	0,25	0,21	0,21
	W	0,10	0,16	0,22	0,13	0,11	0,11
Ortala ma	0,13	0,16	0,27	0,15	0,08	0,08	0,13

Tablo 7'de yer alan önem dereceleri incelendiğinde, herhangi bir değerlendirme kriterinin modelden elenmesine gerek olmadığı söylenebilir. Örneğin, 2017 yılı için en önemli değerlendirme kriteri Taffler T-Skor (0,24), en önemsiz değerlendirme kriteri ise Cari Oran (0,02) olarak belirlenmiştir. Taffler T-Skor değerlendirme kriterinin çalışma dönemi boyunca en büyük ağırlığa sahip olarak, hep en önemli değerlendirme kriteri olduğu tespit edilmiştir. 2018-2021 yıllarında ise en önemsiz kriter Tobin Q, 2022 (9 aylık) dönemi için ise Springate S-Skor değerlendirme kriteri olmuştur.

Çalışmada EDAS ve COPRAS yöntemlerini kullanarak yıl bazlı, finansal sağlık, finansal performans ve likidite oranlarından elde edilen yedi farklı değerlendirme kriterine göre işletmeler iyiden kötüye sıralanmıştır. Yöntemler için gerekli olan değerlendirme kriterlerinin önem derecesi Tablo 7’de sunulmuştur. EDAS yönteminin ilk adımı için oluşturulan 2017 karar matrisi Tablo 2’de sunulmuştur. Buradan hareketle değerlendirme kriterleri için ortalama çözümler ise Tablo 8’de elde edilmiştir.

Tablo 8. 2017 Yılına Ait Ortalama Çözümler

Hedef	Mak	Mak	Mak	Min	Mak (1’den büyük)	Yaklaşık 2 (Mak)	Mak (0,2 olması yeterli)
2017	Springate S-Skor	Altman Z-Skor	Taffler T-Skor	Zmijewski Z-Skor	Tobin Q	Cari Oran	Nakit Oran
Ortalama Çözüm	0,09	0,22	0,24	0,15	0,18	0,02	0,10

Her değerlendirme kriteri için ortalama çözümler üretildikten sonra, PDA ve NDA matrisleri 2.2. bölümdeki (3). eşitlik yardımıyla oluşturulmuştur. Bu matrislere ilişkin bulgulara Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9. 2017 Yılına Ait Ortalamadan Pozitif/Negatif Uzaklık Matrisleri

2017 Yılına Ait Ortalamadan Pozitif Uzaklık Matrisi									
2017	Springate S-Skor	Altman Skor	Z-Skor	Taffler T-Skor	T-Skor	Zmijewski X-Skor	Tobin Q	Cari Oran	Nakit Oran
F ₁	0,89	3,84		0,00		-0,81	3,63	0,14	0,00
F ₂	0,58	0,00		1,94		0,00	0,00	0,06	0,20
F ₃	0,00	0,00		0,00		0,00	0,00	0,00	0,78
F ₄	0,00	0,00		0,78		-0,19	0,00	0,27	1,29
F ₅	0,00	0,00		0,00		0,00	0,00	0,00	0,00
F ₆	0,00	0,00		0,00		0,00	0,00	0,00	0,00
F ₇	1,25	0,00		5,02		-3,36	0,00	0,64	0,00
2017 Yılına Ait Ortalamadan Negatif Uzaklık Matrisi									
2017	Springate S-Skor	Altman Skor	Z-Skor	Taffler T-Skor	T-Skor	Zmijewski X-Skor	Tobin Q	Cari Oran	Nakit Oran
F ₁	0,00	0,00		0,68		0,00	0,00	0,00	0,91
F ₂	0,00	0,16		0,00		-0,52	0,31	0,00	0,00
F ₃	1,28	0,94		4,26		-1,26	0,65	0,23	0,00
F ₄	0,11	0,53		0,00		0,00	0,59	0,00	0,00
F ₅	0,76	0,82		1,81		-2,22	0,64	0,54	0,29
F ₆	0,57	0,82		0,98		-0,36	0,62	0,35	0,06
F ₇	0,00	0,57		0,00		0,00	0,81	0,00	1,00

Elde edilen Ortalamalardan Pozitif ve Negatif Uzaklık matrisler yardımıyla Tablo 10’da yer alan ve sıralama katsayısını hesaplamaya yarayan değerler elde edilmiştir. 2017 yılı bulguları ilgili tabloda sunulmuştur.

Tablo 10. 2017 Yılına Ait Sonuçlar

2017	TP_i	NTP_i	TN_i	NTN_i	S_i	2017-EDAS
F ₁	1,47	1,00	0,25	0,80	0,90	1
F ₂	0,54	0,37	0,01	0,99	0,68	2
F ₃	0,07	0,05	1,28	0,00	0,03	7
F ₄	0,29	0,20	0,23	0,82	0,51	4
F ₅	0,00	0,00	0,50	0,61	0,30	5
F ₆	0,00	0,00	0,54	0,58	0,29	6
F ₇	0,82	0,56	0,37	0,71	0,64	3

Aynı basamaklar takip edilerek, çalışma dönemi boyunca her yıl için gerçekleştirilen EDAS yönteminden elde edilen sonuçlar Tablo 11’de sunulmuştur. F₁ işletmesi, 2017’de en yüksek performansı gösterirken, 2021’de dokuz işletme arasında beşinci sırada yer almaktadır. F₂ işletmesi ise sıralamada zamanla ikinci sıradan üçüncü ve dördüncü sıralamaya gelmiştir.

Tablo 11. EDAS Sıralama Sonuçları: 2017-2022

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
F ₁	1	3	4	3	5	4
F ₂	2	2	3	4	4	3
F ₃	7	4	8	8	2	2
F ₄	4	5	2	7	6	5
F ₅	5	8	7	5	9	8
F ₆	6	6	6	6	7	9
F ₇	3	1	1	1	1	1
F ₈		7	5	2	8	6
F ₉					3	7

Tablo 11’den de görüldüğü üzere 2017 yılında sektörde yer alan 7 işletmenin içinde üçüncü sırada yer alan F₇ işletmesi, diğer tüm yıllarda birinci sırada yer almaktadır. COPRAS yönteminin 2017-2022 dönemi için analizden elde edilen sıralama sonuçları Tablo 12’de yer almaktadır.

Tablo 12. COPRAS Sıralama Sonuçları: 2017-2022

	2017	2018	2019	2020	2021	2022
F ₁	2	3	4	4	5	3
F ₂	1	2	3	5	6	4
F ₃	7	5	8	7	1	2
F ₄	4	4	2	8	9	9
F ₅	6	8	7	2	7	7
F ₆	3	6	6	6	4	5
F ₇	5	1	1	1	2	1
F ₈		7	5	3	8	8
F ₉					3	6

EDAS ve COPRAS yöntemlerinden elde edilen sonuçların birbirine benzer olup olmadığını ölçmek adına, Spearman sıra korelasyonundan yararlanılmıştır. Tablo 13'te korelasyon analizinden elde edilen bulgular yer almaktadır.

Tablo 13. Spearman Korelasyon Analizi: EDAS ve COPRAS Yöntemleri

Değişkenler	Korelasyon Katsayısı	p Değerleri
2017 EDAS- 2017 COPRAS	0,714	0,071
2018 EDAS- 2018 COPRAS	0,976**	0,000
2019 EDAS- 2019 COPRAS	1,000**	0,000
2020 EDAS- 2020 COPRAS	0,833*	0,010
2021 EDAS- 2021 COPRAS	0,767*	0,016
2022 EDAS-2022 COPRAS	0,667*	0,040

* %95 güven aralığında anlamlı

**%90 güven aralığında anlamlı

Tablo 14'ten de görüldüğü üzere 2017-2022 dönemimde EDAS ve COPRAS yöntemleri arasında korelasyon katsayıları değişkenlik göstermektedir. 2018'den 2021'e kadar olan dönemde katsayılar oldukça yüksek (0,976 ile 1 arasında), ancak 2017 ve 2022 yıllarında katsayılar biraz daha düşük ancak yine de pozitif ve güçlü bir ilişki ifade etmektedir. Ancak, p değerleri incelendiğinde, 2018'den 2022'ye kadar olan dönemde tüm ilişkiler istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,05$), 2017 yılı için p değeri 0,071 olduğundan, ilişki istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0,05$).

Sonuç

Bu çalışmanın ana amacı Ulaştırma ve Depolama Sektöründe aynı zamanda Borsa İstanbul Ulaştırma Endeksi'nde yer alan işletmelerin finansal performanslarını, finansal başarısızlık modelleri ile birlikte literatürde finansal performansı ölçmek için sıklıkla kullanılan Tobin q ve likidite oranlarından cari oran ve nakit oran ile birlikte değerlendirmektir. Bu finansal göstergeler değerlendirme kriteri olarak ele alınmış olup, ilgili göstergelerin önem dereceleri ise yıl bazlı olarak entropi tekniği ile elde edilmiştir. Böylelikle değerlendirme kriterlerinin bir bağlamda modelde kalmasını veya değiştirilmesi gerektiğine karar verilmiştir. Bu çalışmanın diğer çalışmalardan ayıran özelliklerinden biridir. ÇKKV tekniklerinden EDAS ve COPRAS yöntemleri kullanılarak, sektördeki işletmeler finansal açıdan sıralanmıştır. İlgili dönem COVID-19 sürecini de içerdiğinden finansal performans açısından işletme sıralamalarında farklılaşma olup olmadığı da belirlenmiştir. Bunlara ek olarak değerlendirme kriterleri arasında, finansal sağlığı belirlemede sıklıkla kullanılan Altman Z-Skor, Springate S-Skor, Taffler T-Skor ve Zmijewski X-Skor modelleri olduğundan, bu modellerden elde edilen skorların çalışma dönemi boyunca her bir işletme için benzer sonuçlar verip vermediği kontrol edilerek, Tobin Q ve likidite oranlarının yorumlarıyla karşılaştırma imkânı bulunmuştur.

Çalışmada yer alan yedi değerlendirme kriterinin dördü finansal başarısızlık tahmini için kullanılan modellerden, bu ve benzeri modellerden genellikle iki veya üç farklı durum ortaya çıkabilir, riskli, belirsiz, güvenli gibi. Çalışmadan elde edilen bulgularda bu modellerin birbirine benzer sonuç ortaya çıkardığı çok az görülmüştür. Bu bir bağlamda, bu değişkenlerin belki bu sektör için uygun olmadığı veya bu değişkenlerin birlikte değerlendirilmesinin daha uygun olduğunu ifade eder. Sıralama yöntemlerinden elde edilen bulgular ayrı ayrı değerlendirmeden önce, EDAS ve COPRAS'tan elde edilen sonuçların arasındaki yüksek ilişki yöntemlerin çok benzer sıralamalar gerçekleştirdiğini ifade eder.

Çalışmanın kısıtlarından biri değişkenlerin önem derecelerinin sadece entropi ile hesaplanmasıdır. Gelecekteki çalışmalarda, değerlendirme kriterlerinin önem derecelerini farklı yöntemler olan Standart Sapma ve Critic gibi objektif metotlarla veya AHP ve Delphi gibi subjektif tekniklerle hesaplanarak farklı sonuçların modellere yansımaları tartışılabilir. Bu durum, kriter ağırlıklarının çalışma sonuçları üzerindeki etkisinin incelenmesine yardımcı olacaktır. Ayrıca, EDAS ve COPRAS yöntemlerinden farklı yöntemler ile ve/veya farklı finansal göstergeler eklenerek veya değiştirilerek değerlendirme kriterlerinin sayısı değiştirilerek elde edilen sonuçlar karşılaştırılabilir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız

Yazar Katkısı: Çiğdem Özarı: % 100

Destek ve Teşekkür Beyanı: Çalışma için destek alınmamıştır.

Etik Onay: Bu çalışma etik onay gerektiren herhangi bir insan veya hayvan araştırması içermemektedir.

Çıkar Çatışması Beyanı: Çalışma ile ilgili herhangi bir kurum veya kişi ile çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Peer Review: Independent double-blind

Author Contributions: Çiğdem Özarı: 100%

Funding and Acknowledgement: No support was received for the study.

Ethics Approval: This study does not contain any human or animal research that requires ethical approval.

Conflict of Interest: There is no conflict of interest with any institution or person related to the study.

Önerilen Atıf: Özarı, Ç. (2024). Covid-19 sürecinde ulaştırma ve depolama sektöründeki işletmelerin finansal performans analizi: Entropi tabanlı Edas ve Copras yöntemleriyle. *Akademik Hassasiyetler*, 11(25), 602-631. <https://doi.org/10.58884/akademik-hassasiyetler.1433782>

Kaynakça

- Acer, A., & Kalender, S. (2020). Antrepoların performansının entropi ve TOPSIS yöntemiyle değerlendirilmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (65), 1-20.
- Akça, M. (2020). Covid-19'un havacılık sektörüne etkisi. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (ASEAD)*, 7(5), 45-64.
- Akçacı T., & Çınaroğlu, M. S. (2020). Yeni koronavirüs (COVID-19) salgınının lojistik ve ticarete etkisi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 19(COVID-19 Special Issue), 447-456. <https://doi.org/10.21547/jss.766159>.
- Akgüç, Ö. (2013). *Mali tablolar analizi*. İstanbul: Avcıol Basım Yayın.
- Akgün, M., & Temür, A. S. (2016). BIST ulaştırma endeksine kayıtlı şirketlerin finansal performanslarının TOPSIS yöntemi ile değerlendirilmesi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 12(12), 173-186.
- Alkan, Ö., & Albayrak, Ö. K. (2020). Ranking of renewable energy sources for regions in Turkey by fuzzy entropy based fuzzy COPRAS and fuzzy MULTIMOORA. *Renewable Energy*, 162, 712-726. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.08.062>.
- Alnıpak, S., & Kale S. (2021). Covid-19 sürecinin ulaştırma sektörü finansal performansına etkileri. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 6(IERFM Özel Sayısı), 139-156. <https://doi.org/10.30784/epfad.1020882>.
- Altman, E. I. (1968). Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. *The Journal of Finance*, 23(4), 589-609.
- Apan, M., & Öztel, A. (2020). Bütünleşik entropi-EDAS yöntemi ile nakit akım odaklı finansal performans analizi: BIST orman, kâğıt, basım Endeksi'nde işlem gören firmaların 2011-2018 dönem verisinden kanıtlar. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 22(1), 170-184. <https://doi.org/10.24011/barofd.694820>.
- Atayah, O. F., Dhiaf, M. M., Najaf, K., & Frederico, G. F. (2022). Impact of COVID-19 on financial performance of logistics firms: evidence from G-20 countries. *Journal of Global Operations and Strategic Sourcing*, 15(2), 172-196. <https://doi.org/10.1108/JGOSS-03-2021-0028>.
- Bakır, M., & Atalık, Ö. (2018). Entropi ve ARAS yöntemleriyle havayolu işletmelerinde hizmet kalitesinin değerlendirilmesi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 10(1), 617-638. <https://doi.org/10.20491/isarder.2018.410>.
- Canbaş, S., Doğukanlı, H., & Düzakın, Y. D. D. H. (2004). Tobin Q oranı ve günümüzde işletme kararları açısından önemi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(2), 57-74.

- Chatterjee, P., Athawale, V. M., & Chakraborty, S. (2011). Materials selection using complex proportional assessment and evaluation of mixed data methods. *Materials & Design*, 32(2), 851-860.
- Chatterjee, P., & Chakraborty, S. (2012). Materials selection using COPRAS and COPRAS-G methods. *International Journal of Materials and Structural Integrity*, 6(2-4), 111-133.
- Costea, A. (2014). Applying fuzzy logic and machine learning techniques in financial performance predictions. *Procedia Economics and Finance*, 10, 4-9. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(14\)00271-8](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(14)00271-8).
- Devi, S., Warasniasih, N. M. S., Masdiantini, P. R., & Musmini, L. S. (2020). The impact of COVID-19 pandemic on the financial performance of firms on the Indonesia stock exchange. *Journal of Economics, Business, & Accountancy Ventura*, 23(2), 226-242. <https://doi.org/10.14414/jebav.v23i2.2313>.
- Doğan, H. (2022). Dematel ve Copras yöntemleri ile tedarikçi seçimi: hazır giyim sektöründe bir uygulama. *Tekstil ve Mühendis*, 29(127), 150-160. <https://doi.org/10.7216/1300759920222912705>.
- Erdoğan, N. K., Altınırnak, S., Şahin, C., & Karamaşa, Ç. (2020). Analyzing the financial performance of football clubs listed in BIST using entropy based copras methodology. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (63), 39-53.
- Ersoy, M., & Orçun, Ç. (2022). COVID-19 pandemisi etkisinde entropi tabanlı TOPSIS ile finansal performans analizi: BIST üzerinde bir uygulama. *İktisadi ve İdari Yaklaşımlar Dergisi*, 4(2), 32-55. <https://doi.org/10.47138/jea.1187426>.
- Ersoy, Y. (2021). Personnel selection in the software industry by using entropy-based EDAS and CODAS methods. *Türkiye Mesleki ve Sosyal Bilimler Dergisi*, (6), 36-49. DOI: <https://doi.org/10.46236/jvosst.960354>.
- Ertaş, F. C., & Yetim, A. (2022). Covid-19 pandemisinde gıda ve içecek sektöründeki işletmelerin finansal performansının TOPSIS yöntemiyle incelenmesi: BIST örneği. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (93), 53-74.
- Esbouei, S. K., & Ghadikolaei, A. S. (2013). Applying FAHP and COPRAS methods for evaluating financial performance. *International Journal of Managment, IT and Engineering*, 3(11), 10-22.
- Goswami, S. S., & Behera, D. K. (2021). Implementation of ENTROPY-ARAS decision making methodology in the selection of best engineering materials. *Materials Today: Proceedings*, 38, 2256-2262. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.06.320>.
- Güçlü, F. (2021). İslami hisse senedi piyasalarında finansal sıkıntı riskinin Altman-Z ve Springate modelleri ile incelenmesi: Katılım 50 Endeksi

- örneği. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 10(4), 3667-3684.
- Javanmardi, E., Javanmardi, S., Xie, N., & Yuan, C. (2021). Financial performance evaluation of automotive companies on Tehran stock exchange using absolute GRA and TOPSIS models. *The Journal of Grey System*, 33(3), 43-67.
- Juodagalvienė, B., Turskis, Z., Šaparauskas, J., & Endriukaiytė, A. (2017). Integrated multi-criteria evaluation of house's plan shape based on the EDAS and SWARA methods. *Engineering Structures and Technologies*, 9(3), 117-125.
- Karabasevic, D., Zavadskas, E. K., Stanujkic, D., Popovic, G., & Brzakovic, M. (2018a). An approach to personnel selection in the IT industry based on the EDAS method. *Transformations in Business & Economics*, 17, 54-65.
- Karabasevic, D., Maksimovic, M., Stanujkic, D., Brzakovic, P., & Brzakovic, M. (2018b). The evaluation of websites in the textile industry by applying ISO/IEC 9126-4 standard and the EDAS method. *Industria Textila*, 69(6), 489.
- Karadağ Ak, Ö., Hazar, A., & Babuşcu, Ş. (2022). Evaluation of the financial performance of development and investment banks with entropy-based ARAS method. *Macroeconomics and Finance in Emerging Market Economies*, 1-21. <https://doi.org/10.1080/17520843.2022.2035523>.
- Karadağ, M. M. (2021). BİST'te işlem gören mevduat bankalarının IMF finansal sağlamlık göstergeleri açısından TOPSİS ve entropi yöntemleri ile analizi. *Maliye ve Finans Yazıları*, (116), 119-142.
- Karakavuz, H. (2022). Salgın hastalıkların havayolu işletmelerinin çeşitli performans göstergeleri üzerindeki etkileri. Kasım Kiracı (Ed.), *Hava taşımacılığında güncel araştırmalar içinde* (s.17-40). Detay Yayıncılık.
- Karayel, M., & Doğan, M. (2014). Yönetim kurulunda cinsiyet çeşitliliği ve finansal performans ilişkisi: BİST 100 şirketlerinde bir araştırma. *Suleyman Demirel University Journal of Faculty of Economics & Administrative Sciences*, 19(2), 75-88.
- Kaygın, C. Y., & Koç, A. K. (2023). Türkiye'nin uluslararası taşımacılık faaliyetlerinin performansının Entropi ve EDAS yöntemleri ile analizi. *Business & Management Studies: An International Journal*, 11(2), 492-510. <https://doi.org/10.15295/bmij.v11i2.2226>
- Keshavarz Ghorabae, M., Zavadskas, E. K., Olfat, L., & Turskis, Z. (2015). Multi-criteria inventory classification using a new method of evaluation based on distance from average solution (EDAS). *Informatica*, 26(3), 435-451. <http://dx.doi.org/10.15388/Informatica.2015.57>.
- Kılıçarslan, A., & Ergün, H. (2023). Borsa İstanbul'daki halka arzlar üzerine CRITIC ve EDAS yöntemleriyle karşılaştırmalı bir

- araştırma. *Fiscaoeconomia*, 7(3), 2025-2062.
<https://doi.org/10.53443/anadoluibfd.1202763>.
- Kılı, M., & Şahin, S. (2023) Covid-19 salgınının ulaştırma ve depolama sektörü işletmelerinin maliyet yönetim etkinliğine etkisinin incelenmesi. *International Journal of Business, Economics, and Management Perspectives*, 7(1), 15-28.
<http://dx.doi.org/10.29228/ijbemp.69293>.
- Koçyiğit, M. (2009). Havayolu işletmelerinin performansının Tobin q Oranı ile ölçülmesi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 44, 179-189.
- Kulalı, İ. (2016). Altman z-score modelinin BİST şirketlerinin finansal başarısızlık riskinin tahmin edilmesinde uygulanması. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 12(27), 283-292.
<http://dx.doi.org/10.17130/10.17130/ijmeh.2016.12.27.1076>.
- Kurt, G., & Kablan, A. (2022). Covid-19'un, BİST ulaştırma endeksinde faaliyet gösteren havayolu işletmelerinin finansal performansı üzerindeki etkilerinin, çok kriterli karar verme yöntemleri ile analizi. *İşletme Akademisi Dergisi*, 3(1), 16-33.
- Lam, M. (2004). Neural network techniques for financial performance prediction: integrating fundamental and technical analysis. *Decision support systems*, 37(4), 567-581.
- Liu, C., Rani, P., & Pachori, K. (2022). Sustainable circular supplier selection and evaluation in the manufacturing sector using Pythagorean fuzzy EDAS approach. *Journal of Enterprise Information Management*, 35(4/5), 1040-1066. <https://doi.org/10.1108/JEIM-04-2021-0187>.
- Lukić, R., & Zekić, B. H. (2022, October). Efficiency analysis of trade companies in Serbia using the ARAS method. *Business Logistics in Modern Management*, 22nd International Scientific Conference. , Croatia.
- Mahtani, U. S., & Garg, C. P. (2018). An analysis of key factors of financial distress in airline companies in India using fuzzy AHP framework. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 117, 87-102.
- Manalu, S., Octavianus, R. J. N., & Kalmadara, G. S. S. (2017). Financial distress analysis with altman z-score approach and zmijewski x-score on shipping service company. *Jurnal Aplikasi Manajemen*, 15(4), 677-682.
- Matturungan, N. H., Purwanto, B., & Irwanto, A. K. (2017). Manufacturing company bankruptcy prediction in Indonesia with Altman Z-Score Model. *Jurnal Aplikasi Manajemen*, 15(1), 18-24.
- Mercan, Y., & Çetin, O. (2020). COPRAS ve VIKOR yöntemleri ile BIST elektrik endeksindeki firmalarının finansal performans

- analizi. *Uluslararası Afro-Avrasya Araştırmaları Dergisi*, 5(9), 123-139.
- Meydan, C., Yıldırım, B. F., & Senger, Ö. (2016). BİST’te işlem gören gıda işletmelerinin finansal performanslarının gri ilişkisel analiz yöntemi kullanılarak değerlendirilmesi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (69), 147-171.
- Mitreğa, M., & Choi, T. M. (2021). How small-and-medium transportation companies handle asymmetric customer relationships under COVID-19 pandemic: A multi-method study. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 148, 102249. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2021.102249>.
- Orhan, M. (2019). Türkiye ile Avrupa Birliği ülkelerinin lojistik performanslarının Entropi ağırlıklı EDAS yöntemiyle karşılaştırılması. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (17), 1222-1238. <https://doi.org/10.31590/ejosat.657693>.
- Ömürbek, N., & Balcı, H. F. (2017). Entropi temelli COPRAS yöntemi ile Avrupa birliği ülkeleri ve Türkiye’nin havayolu taşımacılığının değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 8(18), 13-25. <https://doi.org/10.21076/vizyoner.297149>.
- Öndeş, T., & Özkan, T. (2021). Bütünleşik CRITIC-EDAS yaklaşımıyla covid-19 pandemisinin bilişim sektörü üzerindeki finansal performans etkisi. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(2), 506-522.
- Özbek, A. (2019). Türkiye’deki İllerin EDAS ve WASPAS yöntemleri ile yaşanabilirlik kriterlerine göre sıralanması. *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(1), 177-200.
- Özbek, A., & Engür, M. (2018). EDAS yöntemi ile lojistik firma web sitelerinin değerlendirilmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 21(2), 417-429.
- Özcan, M. (2021). COVID 19 pandemisinin turizm ve ulaştırma işletmelerinin finansal performansına etkisi. *OPUS International Journal of Society Researches*, 17(Pandemi Özel Sayısı), 3542-3567. <https://doi.org/10.26466/opus.879224>
- Özçalık, S. G., & Aytakin, S. (2018). Fulmer modelinin belirleyicileri: finansal performans açısından bir değerlendirme. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 17. UIK (Special Issue), 281-292.
- Özçelik, H., & Küçükçakal, Z. (2019). BIST’de işlem gören finansal kiralama ve faktöring şirketlerinin finansal performanslarının TOPSIS yöntemi ile analizi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (81), 249-270. <https://doi.org/10.25095/mufad.510675>.
- Özdemir, O., & Kılıçarslan, Ş. (2021). Entropi temelli gri ilişkisel analiz tekniği ile hayat ve emeklilik şirketlerinin finansal performansları

üzerine bir araştırma. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 26(4), 413-434.

- Pala, O. (2021a). IDOCRIW ve MARCOS temelli BİST ulaştırma işletmelerinin finansal performans analizi. *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(23), 263-294. <https://doi.org/10.36543/kauibfd.2021.013>.
- Pala, O. (2021b). BIST turizm endeksinde yer alan firmaların CILOS ve MAIRCA tabanlı finansal performans analizi. *Abant Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(2), 163-185. <https://orcid.org/0000-0002-2634-2653>.
- Rababah, A., Al-Haddad, L., Sial, M. S., Chunmei, Z., & Cherian, J. (2020). Analyzing the effects of COVID-19 pandemic on the financial performance of Chinese listed companies. *Journal of Public Affairs*, 20(4), 1-6. <https://doi.org/10.1002/pa.2440>
- Ricca, B., Ferrara, M., & Loprevite, S. (2023). Searching for an effective accounting-based score of firm performance: a comparative study between different synthesis techniques. *Quality & Quantity*, 57(4), 3575-3602.
- Sakarya, Ş., & Saçkes, İ. (2022). BIST'e kayıtlı ulaştırma ve depolama sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin finansal performanslarının Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) ve Gri İlişkisel Analiz (GİA) yöntemleriyle değerlendirilmesi. *İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi*, 7(19), 366-388. <https://doi.org/10.25204/iktisad.1088186>
- Salehi, V., Zarei, H., Shirali, G. A., & Hajizadeh, K. (2020). An entropy-based TOPSIS approach for analyzing and assessing crisis management systems in petrochemical industries. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 67, 104241. <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2020.104241>.
- Sarıçalı, G., & Kundakçı, N. (2016). AHP ve COPRAS yöntemleri ile otel alternatiflerinin değerlendirilmesi. *International Review of Economics and Management*, 4(1), 45-66.
- Shannon, C. E. (1948). A note on the concept of entropy. *Bell System Tech. J*, 27(3), 379-423.
- Springate, G. L. (1978). *Predicting the possibility of failure in a Canadian firm* [Yüksek Lisans tezi]. Simon Fraser University.
- Şahin, İ. E., & Karacan, K. B. (2019). BIST'te işlem gören inşaat işletmelerinin çok kriterli karar verme yöntemleri ile finansal performans ölçümü. *International Journal of Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies*, 3(2), 162-172.
- Taffler, R. J. (1984). Empirical models for the monitoring of UK corporations. *Journal of Banking & Finance*, 8(2), 199-227.
- Talip, A. (2021). Finansal performansın entropi tabanlı ARAS yöntemi ile değerlendirilmesi: BİST elektrik, gaz ve buhar sektöründeki işletmeler

- üzerine bir uygulama. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 39(1), 15-32. <https://doi.org/10.17065/huniibf.740393>.
- Taşdelen, S., Bakacak, P. K., & Taşdelen, U. (2022). Covid-19 pandemisinin denizyolu taşımacılığına etkisi: Türkiye örneği. *Journal of Marine and Engineering Technology*, 2(2), 111-121.
- Türk Z., & Kürklü, E. (2017). Financial failure estimate in BIST companies with Altman (Z-score) and Springate (S-score) models. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1(1), 1-14.
- Ulutaş, A. (2018). Entropi tabanlı EDAS yöntemi ile lojistik firmalarının performans analizi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (23), 53-66. <https://doi.org/10.18092/ulikidince.458754>
- Uotila, J., Maula, M., Keil, T., & Zahra, S. A. (2009). Exploration, exploitation, and financial performance: Analysis of S&P 500 corporations. *Strategic Management Journal*, 30(2), 221-231.
- Uygurtürk, H., & Yılkan, E. (2020). BİST gıda ve içecek sektöründe nakit akım odaklı finansal performansın TOPSIS ve ARAS yöntemleri ile karşılaştırmalı ölçümü. *Journal of Humanities and Tourism Research*, 10(3), 587-609. <https://doi.org/10.14230/johut855>.
- Ünal, E. A. (2019). Bütünleşik entropi ve EDAS yöntemleri kullanılarak BİST sigorta şirketlerinin performansının ölçülmesi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4(4), 555-566. <https://doi.org/10.29106/fesa.649946>.
- Ünvan, Y. A., & Ergenç, C. (2022). Financial performance analysis with the fuzzy COPRAS and entropy-COPRAS approaches. *Computational Economics*, 59(4), 1577-1605. <https://doi.org/10.1007/s10614-021-10143-4>.
- Waworuntu, S. R., Wantah, M. D., & Rusmanto, T. (2014). CSR and financial performance analysis: evidence from top ASEAN listed companies. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 164, 493-500.
- Wolfe, J., & Sauaia, A. C. A. (2003). The Tobin q as a company performance indicator. Paper presented at the Developments in Business Simulation and Experiential Learning: Proceedings of the Annual ABSEL conference, 30, 155-159.
- Yaşar, A., & Terzioğlu, M. K. (2022). Financial performance analysis of enterprises in the energy sector with the entropy based ARAS and GRI method. *BİLTÜRK Journal of Economics and Related Studies*, 4(3), 145-159.
- Yazdani, M., Torkayesh, A. E., Santibanez-Gonzalez, E. D., & Otaghsara, S. K. (2020). Evaluation of renewable energy resources using integrated

- Shannon Entropy—EDAS model. *Sustainable Operations and Computers*, 1, 35-42. <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2020.12.002>.
- Yıldırım, B. F., & Timor, M. (2019). Bulanık ve gri COPRAS yöntemleri kullanılarak tedarikçi seçim modeli geliştirilmesi. *Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 6(2), 283-310.
- Yüksek, G., & Kalyoncu, M. (2021). Covid-19 küresel salgınının turizm sektörü üzerindeki etkileri. *Journal of Gastronomy Hospitality and Travel*, 4(1), 85-101. <https://doi.org/10.33083/joghat.2021.60>.
- Zavadskas, E. K., Kaklauskas, A., & Šarka, V. (1994). The new method of multicriteria complex proportional assessment of projects, *Technol Econ Dev Econ*, 1(3), 131-139.
- Zerhouni, M. N., & Özarı, Ç. (2022). Assessment of international digital economy and society index using entropy based TOPSIS Methods. *International Journal Recent Research in Commerce Economics and Management*, 9(2), 70-77. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6579884>.
- Zmijewski, M. E. (1984). Methodological issues related to the estimation of financial distress prediction models. *Journal of Accounting Research*, 59-82. <https://doi.org/10.2307/2490859>.

Extended Abstract

In the contemporary global economic landscape, the pervasive expansion of global trade and the deepening intricacies of economic interdependencies have conferred a pivotal role upon transportation and storage companies within the framework of modern economic systems. Therefore, this study aims to examine the financial performance of companies enlisted in the Borsa Istanbul Transportation Index. The examination shall be facilitated through an analysis of liquidity ratios, notably the Current and Cash Ratios, supplemented by the Tobin's Q, which is frequently coupled with financial distress models such as Altman Z-Score, Springate S-Score, Taffler T-Score, and Zmijewski X-Score. This study seeks to compare the annual outcomes derived from these models for individual companies, aiming to ascertain the consistency or divergence in their evaluative results. Furthermore, considering the study period from 2017 to 2021, the investigation aims to discern the potential impact of the COVID-19 pandemic on the financial performance trajectory of businesses operating within this sector. By collectively assessing various financial indicators, the aim is to rank the companies within the relevant sector from good to poor regarding their financial standing, thereby examining their financial position within the sector.

When reviewing the literature, it is evident that the financial impacts of the COVID-19 pandemic on various business groups have been investigated in many national and international studies (Atayah et al., 2022; Devi et al.,

2020; Mitreğa and Choi, 2021; Öndeş and Özkan, 2021; Rababah et al., 2020; Ertaş and Yetim, 2022). Within the transportation and storage sector, it has been observed in the literature that the financial performance of companies has been evaluated using different methods, considering these companies as among the primary entities affected by the COVID-19 pandemic (Costea, 2014; Kılılı and Şahin, 2023; Lam, 2004; Özcan, 2021; Uotila et al., 2009; Waworuntu et al., 2014). Studies leveraging Multiple Criteria Decision Making (MCDM) techniques have often utilized various methods. In Pala's (2021a) study, the financial performance of companies listed in the Borsa Istanbul Transportation Index for 2019 and 2020 was evaluated using a combination of IDOCRIW and MARCOS approaches. The results emphasize the importance of entering economic crisis periods with a robust financial performance. In their study, Kurt and Kablan (2022) assessed airline companies using the TOPSIS and MABAC methods, determining the negative impact of the COVID-19 period on these companies. Sakarya and Saçkes (2022) examined the profitability-focused financial performance of the same sector using the Analytic Hierarchy Process and Integrated Grey Relational Analysis methods. They utilized cash flow-based financial ratios instead of traditional financial ratios as evaluation criteria. According to the findings, TLMAN exhibited the best financial performance during the relevant period, whereas THYAO showcased the poorest financial performance. Alnıpak and Kale (2021) evaluated the financial performance of companies in the same sector from 2008 to 2020 using the OCRA method. In this study, they considered liquidity, profitability, growth, financial structure, and activity ratios, along with market multiples as evaluation criteria. The findings suggest that this sector was adversely affected by the pandemic and represented the worst period regarding financial efficiency during the specified period.

Since the main objective of this research is to systematically organize companies within the sector annually, COPRAS and EDAS techniques, derived from the field of Multiple Criteria Decision Making (MCDM), were utilized. This methodology aims to distinguish and outline the financial capabilities of individual companies within the broader industry context. Moreover, as two distinct methodologies were employed for ranking, an examination of the correlation between these approaches was intended to determine their level of agreement or disparity in results. This discussion aims to enhance comprehension regarding the consistency of these respective methodologies in evaluating financial performance.

In the study, it has been observed that the four different financial distress models mostly yield varying results for companies within the transportation and storage sector. In cases where similar outcomes were obtained, it was noted that either one of the liquidity ratios or the Tobin's q value produces different implications. Furthermore, rankings derived from MCDM techniques showed significance in all years except one, and the relationship is

generally positive and robust. It was observed that companies did not experience sudden declines or rises in their rankings between 2017 and 2022.

In the present study, four out of the seven evaluation criteria are derived from models used for financial failure/bankruptcy prediction, typically leading to two or three distinct categories such as risky, uncertain, and secure. The findings from the study reveal that these models rarely yield similar results. This suggests that either these variables might not be suitable for this sector, or their collective assessment might be more appropriate. Before individually assessing the findings from ranking methods, the high correlation between the results obtained from EDAS and COPRAS implies that these methods generate very similar rankings.

EK

Ek.1 Borsa İstanbul Ulaştırma Endeksi'nde Yer Alan İşletmelerin Değerlendirme Kriterleri: 2022 9 Aylık

2022 (9 Aylık)	Springate S- Skor	Altman Skor	Z- Skor	Taffler T- Skor	Zmijewski X- Skor	Tobin Q	Cari Oran	Nakit Oran
	1,98	5,44		5,88	-1,58	5,04	1,5	0,4
F ₁	Başarılı	İflas		Risk yok	Risk yok	İyi	Yaklaşık 2 olmalı	0,2 olması veterli
	1,25	2,70		19,48	-1,50	2,52	1,45	0,78
F ₂	Başarılı	İflas		Risk yok	Risk yok	İyi	Yaklaşık 2 olmalı	0,2 olması veterli
	1,86	2,94		67,04	-3,49	1,16	5,6	4,28
F ₃	Başarılı	Belirsiz		Risk yok	Risk yok	İyi	Yaklaşık 2 olmalı	0,2 olması veterli
	0,50	1,09		3,86	0,38	1,50	1,66	1,07
F ₄	Başarısız	İflas		Risk yok	Risk var	İyi	Yaklaşık 2 olmalı	0,2 olması veterli
	0,57	1,83		7,71	-1,10	1,86	0,71	0,37
F ₅	Başarısız	İflas		Risk yok	Risk yok	İyi	Yaklaşık 2 olmalı	0,2 olması veterli
	0,51	0,95		8,83	-0,80	1,05	0,89	0,44
F ₆	Başarısız	İflas		Risk yok	Risk yok	İyi	Yaklaşık 2 olmalı	0,2 olması veterli
	4,11	16,29		184,31	-5,40	3,99	5,43	0,11
F ₇	Başarılı	Güvenli		Risk yok	Risk yok	İyi	Yaklaşık 2 olmalı	0,2 olması veterli
	0,92	2,71		8,56	-1,62	1,77	1,29	0,51
F ₈	Başarılı	İflas		Risk yok	Risk yok	İyi	Yaklaşık 2 olmalı	0,2 olması veterli

Çiğdem Özarı

	0,63	5,36	1,35	-1,69	4,47	0,94	0,08
F ₀	Başarısız	Güvenli	Risk yok	Risk yok	İyi	Yaklaşık 2 olmalı	0,2 olması yeterli
