

Araştırma Makalesi / Research Article

LOJİSTİK FİRMALARININ FİNANSAL PERFORMANSININ ELECTRE YÖNTEMİ İLE ANALİZİ

Cansu AKSU¹, Mehmet Fatih BAYRAMOĞLU²

ÖZET

Bu çalışma, Borsa İstanbul'da işlem gören lojistik firmalarının finansal performansını çok kriterli karar verme tekniklerinden biri olan ELECTRE III yöntemini kullanarak değerlendirmektedir. Çalışmanın temel amacı, lojistik sektöründe faaliyet gösteren firmaların çeşitli finansal göstergelerini ELECTRE III metodolojisi çerçevesinde analiz etmek ve bu firmalar arasında bir performans sıralaması yapmaktır. Literatür araştırmasına göre belirlenen sekiz orandan oluşan veri seti 2018-2020 yıllarına ait mali oranları içermektedir. Çalışmada kullanılan kriterler CRITIC metoduyla ağırlıklandırılmıştır. Çalışmada, XULAS endeksinde yer alan yedi lojistik firmasının performans sıralaması, firmaların 2021 ve 2022 yıllarındaki ROA, ROIC, ROCE ve FD/NS göstergeleriyle karşılaştırılmıştır. Bulgular, XULAS endeksindeki firmaların finansal performansını ortaya koyarak, bu firmaların değişen piyasa koşullarına nasıl tepki verdiklerini yansıtmaktadır. Çalışma sonucunda elde edilen sıralama, belirlenen test göstergeleri ile karşılaştırıldığında genel olarak uyumlu çıktığı görülmüştür. Ortaya çıkan farklılıklar, firmaların hizmet verdikleri alt sektörlerin ve pandemi döneminin firmaların performansları üzerinde etkisi olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak; bu çalışma, lojistik sektöründeki finansal performans değerlendirme yöntemlerine metodolojik bir katkı sağlamak ve sektördeki firmaların sürdürülebilir büyüme stratejilerini destekleme potansiyelini artırmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Lojistik Sektörü, CRITIC, ELECTRE, Çok Kriterli Karar Verme, Finansal Performans

JEL Sınıflandırması: R41, L91, C44, G32

ANALYSIS OF FINANCIAL PERFORMANCE OF LOGISTICS COMPANIES USING THE ELECTRE METHOD

ABSTRACT

This study evaluates the financial performance of logistics companies listed on the Borsa Istanbul using the ELECTRE III method, a multi-criteria decision-making technique. The main objective of this study is to analyze various financial indicators of companies in the logistics sector using the ELECTRE III methodology and rank these companies based on their performance. The data set, defined by literature review, consists of financial ratios from 2018-2020. The criteria used in the study have been weighted by the CRITIC method. The performance ranking of seven logistics companies listed on the XULAS index has been compared with the companies' ROA, ROIC, ROCE and FV/NS indicators in 2021 and 2022. The findings reveal the financial performance of the companies in the XULAS index, reflecting how these firms have responded to changing market conditions. The ranking obtained at the end of the study, when compared with the determined test indicators, generally shows consistency. Differences that emerged indicate the impact of the sub-sectors served by the firms and the pandemic period on their performances. In conclusion, this study contributes methodologically to the evaluation of financial performance in the logistics sector and enhances the potential to support sustainable growth strategies for companies in the industry.

Keywords: Logistics Sector, CRITIC, ELECTRE, Multi Criteria Decision Making, Financial Performance

JEL Classification Codes: R41, L91, C44, G32

¹ Arş. Gör. Dr., Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Zonguldak, Türkiye, cansuaksu@beun.edu.tr

² Prof. Dr., Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Zonguldak, Türkiye, fatih.bayramoglu@beun.edu.tr

EXTENDED SUMMARY

Research Questions & Purpose

This study aims to evaluate the financial performance of logistics companies listed on the Borsa Istanbul using the ELECTRE III multi-criteria decision-making (MCDM) method. The primary research questions are: which criteria best assess the financial performance of these firms, and how can a ranking be developed based on these criteria? This research is necessary to provide an objective evaluation of the operational and financial performance of logistics companies, especially in light of global events like the COVID-19 pandemic.

This study, unlike the scope of the existing literature on the performance evaluation of logistics companies, objectively determines the weights of the criteria using CRITIC weighting distributions. In addition, the ELECTRE III method, which is used to rank in the performance evaluation process, is suitable for more accurately addressing the parts and times between alternatives. The analysis is particularly relevant as it measures the financial performance of logistics companies during the pandemic, providing insights into the resilience of the sector.

Literature Review

In the current literature, MCDM techniques like TOPSIS, DEA, and GRA have been widely applied to evaluate the financial performance of logistics companies. For example, Min & Joo (2006) used DEA to assess logistics firms, focusing on operating income and assets, while Korkmaz & Uygurtürk (2010) applied TOPSIS to compare the financial performance of shipping companies based on debt-to-assets, current ratio, and return on equity. Ömürbek & Kınay (2013) used TOPSIS to evaluate airline companies on profitability and liquidity ratios, while Çakır & Perçin (2013) combined CRITIC, SAW, Borda Count, TOPSIS, and VIKOR to analyze Fortune 500 logistics firms, focusing on net sales and equity. Başdeğirmen & Tunca (2017) applied GRA to assess Turkish logistics firms using revenue and total assets, and Ayaydın et al. (2017) used GRA for Fortune 500 firms. Sakarya & Aksu (2020) employed entropy-based TOPSIS to examine BIST-listed logistics companies, evaluating debt-to-equity and profitability growth. Kılıç & Güler (2020) conducted a panel data analysis on BIST firms, focusing on return on assets and leverage. Lee et al. (2021) applied DEA in Malaysia to assess financial ratios, while Yıldırım & Kılıç (2021) analyzed BIST companies during COVID-19 using ratio analysis. İnce & Demirci (2023), who assessed the financial performance of logistics sector companies listed on the Borsa Istanbul using entropy-based CODAS.

Methodology

This study analyzes the financial performance of logistics companies listed on the BIST using data from 2018 to 2020. Financial data were gathered from the Public Disclosure Platform (KAP) and FINNET databases, covering key financial indicators that assess both operational efficiency and financial health. The CRITIC method was used to determine the weight of each criterion, ensuring objectivity by accounting for the correlations and contrasts between criteria.

The ELECTRE III method was applied to rank the companies, making it particularly suited for comparing alternatives under multiple, often conflicting criteria. The results were validated by comparing the rankings with financial indicators from 2021 and 2022, such as ROA, ROIC, ROCE, and FV/NS. This validation confirmed the consistency and reliability of the rankings, highlighting the financial performance differences between logistics firms, especially during the COVID-19 pandemic.

Results and Conclusion

The study shows that the logistics companies in the aviation sector were heavily impacted by the pandemic, resulting in lower rankings for firms like THYAO and PGSUS in 2021. THYAO, for instance, showed a low ROA of 3.04% in 2021 and 10.17% in 2022, which led to a 5th place ranking in the ELECTRE III analysis. Meanwhile, firms involved in road transport and port operations, such as TLMAN, demonstrated greater resilience. TLMAN ranked first with a ROA of 41.63% in 2022, highlighting its cost efficiency and profitability during the recovery period.

The findings indicate that while not all companies showed strong performance across all metrics (ROA, ROIC, ROCE, and FV/NS), those that performed well in at least two or more indicators had a strong correlation with the ELECTRE III rankings. For instance, BEYAZ showed excellent performance in ROIC (2nd place in both 2021 and 2022) but weaker performance in other indicators, aligning partially with its 2nd place ELECTRE III ranking.

This study provides valuable insights into the financial resilience of logistics firms during a period of global uncertainty. By combining the CRITIC and ELECTRE III methods, the research offers a robust

framework for evaluating the financial performance of logistics companies, contributing both to academic literature and practical decision-making regarding long-term financial sustainability.

1. Giriş

II. Dünya Savaşı'ndan sonra üretim ve tüketim anlayışları, işletme yapıları ve rekabet koşulları köklü değişikliklere uğramıştır. Bu değişimlerin merkezinde, işletmelerin müşteri odaklı hareket etme gerekliliği yer almaktadır. Modern işletmeler için maliyet, zaman, kalite ve hız gibi unsurlar, üretim ve tüketim süreçlerinde ön plana çıkmıştır. Lojistik, bu unsurların etkin bir şekilde yönetilmesini sağlayarak, işletmeler ile müşteriler arasında verimli bir ulaşım ve iletişim ağı kurmaktadır. Küreselleşmenin hız kazanmasıyla birlikte endüstriyel işletmeler, temel faaliyet alanları olan üretime daha fazla odaklanmakta ve lojistik süreçlerin yönetimini uzman kuruluşlara devretmektedir. Bu sayede, işletmelerin rekabet gücü artmakta ve müşteri memnuniyeti sağlanmaktadır. Küresel pazarlarda artan rekabet, firmaları operasyonel verimliliklerini artırmaya ve yenilikçi stratejiler geliştirmeye teşvik etmektedir. Bu firmalar lojistik, tedarik zinciri yönetimi ve diğer destekleyici faaliyetleri optimize ederek, kaynaklarını daha verimli kullanmakta ve böylece üretim süreçlerinde uzmanlaşmaktadır. Bu strateji kapsamında, nakliye ve depolama gibi rekabet açısından kritik ancak kendi uzmanlık alanlarının dışında kalan işlerini lojistik şirketlerine devretmektedirler. Bu eğilim, lojistik hizmetlere olan talebin her yıl artmasına neden olmaktadır. Lojistik sektörüne yönelik artan talep, özellikle dijitalleşme ve otomasyon gibi teknolojik gelişmelerle desteklenmektedir. Şirketler, tedarik zincirlerini daha verimli yönetmek, maliyetleri düşürmek ve müşteri memnuniyetini artırmak için lojistik hizmetlere yatırım yapmaktadır. Bu durum, lojistik sektörünün hızla büyümesine ve rekabet gücünün artmasına katkı sağlamaktadır (Bakkal & Demir, 2011: 1-13). 2023 yılı itibarıyla, küresel lojistik pazarı yaklaşık 9,4 trilyon dolar değerinde olmakla birlikte, bu pazarın, 2023-2032 yılları arasında yıllık bileşik büyüme oranı %6,4 olarak öngörülmekte ve 2032 yılına kadar yaklaşık 15,98 trilyon dolara ulaşması beklenmektedir (Research & Markets, 2023).

E-ticaretin hızlı büyümesi ve endüstrilerin küreselleşmesi, lojistik pazarının büyümesini tetikleyen başlıca faktörler arasında yer almaktadır. Özellikle çevrimiçi alışverişin yaygınlaşması, perakendeciler ve e-ticaret firmalarının güçlü lojistik desteğine olan ihtiyacı artırmaktadır. Lojistik firmalarının finansal sağlamlığı, dünya genelindeki tedarik zincirlerinin sürekliliği ve verimliliği için temel bir faktördür. Bu bağlamda, lojistik firmalarının finansal performansının değerlendirilmesi, stratejik karar verme süreçlerine yön verirken, aynı zamanda bu firmaların pazar adaptasyon yeteneklerini ve uzun vadeli sürdürülebilirliklerini de belirlemektedir (Autry & Griffis, 2008; Manuj & Mentzer, 2008; Wagner & Bode, 2008). Türkiye'de lojistik sektörü 2023 yılı için 100 milyar dolarlık büyüklüğe sahip olup küresel lojistik pazarından % 2,5 pay almaktadır ve lojistik sektörünün Türkiye'nin toplam hizmet ihracatı içindeki payı %40'tır (Bloomberght, 2024). Lojistik sektörü, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından NACE Rev 2 sınıflandırmasına göre H grubu başlığı altında "Ulaştırma ve Depolama" kategorisinde yer almaktadır. TÜİK'in yayımladığı 2022 yılı yıllık sanayi ve hizmet istatistiklerine göre üretim değerinin sektörlere göre dağılımı Grafik 1'de yer almaktadır. Grafik 1'de görüldüğü üzere, ulaştırma ve depolama sektörünün sahip olduğu 1 trilyon 940 milyar TL'lik üretim değeri, bu sektörün ekonomik faaliyetlerin gerçekleştirilmesinde büyük bir rol oynadığını göstermektedir. Ticaretin ve imalatın sürdürülebilirliği açısından, mal ve hizmetlerin istenilen zamanda ve güvenilir bir şekilde taşınması ve depolanması ve bu süreçlerin etkin bir şekilde yönetilmesi, işletmelerin tedarik zincirinde kesintisiz akışı sağlamalarına olanak tanımaktadır.

Grafik 1: Üretim değerinin sektörlere dağılımı (Milyar TL), 2021-2022



Kaynak: TÜİK (2023). Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri, 2022. Erişim Tarihi: 17.05.2024.

Ülkeler ya da firmalar, çeşitli amaçlar doğrultusunda birbirleriyle ticaret yapmaktadır. Türkiye'nin 2023 yılı hizmet ihracatı geliri, bir önceki yıla kıyasla %12,3 artarak 99,9 milyar dolar düzeyinde gerçekleşmiştir. Bu dönemde ihracat gelirlerinin en fazla olduğu sektörler Tablo 1'de görüldüğü gibi "Seyahat" ile "Lojistik ve Taşımacılık" sektörleridir.

Tablo 1: Hizmet Sektörleri İhracatı

| Sektör | 2022 Geliri (Milyon \$) | 2022 Pay (%) | 2023 Geliri (Milyon \$) | 2023 Pay (%) | Değişim (%) |
|--|----------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------|----------------|
| Seyahat | 41.370 | 46,5 | 47.677 | 47,7 | 15,2 |
| Lojistik ve Taşımacılık | 35.346 | 39,7 | 34.958 | 35,0 | -1,1 |
| Diğer İş Hizmetleri | 3.993 | 4,5 | 4.786 | 4,8 | 19,9 |
| Sigorta ve Emeklilik Hizmetleri | 1.091 | 1,2 | 3.443 | 3,4 | 215,6 |
| Telekomünikasyon, Bilgisayar ve Bilgi Hizmetleri | 2.958 | 3,3 | 3.446 | 3,5 | 16,5 |
| Bakım ve Onarım Hizmetleri | 1.889 | 2,1 | 2.513 | 2,5 | 33,0 |
| Finansal Hizmetler | 486 | 0,5 | 450 | 0,5 | -7,4 |
| İnşaat | 351 | 0,4 | 316 | 0,3 | -10,0 |
| Resmi Hizmetler | 483 | 0,5 | 539 | 0,5 | 11,6 |
| Başkasına Ait Fiziksel Girdiler için İmalat Hizmetleri | 343 | 0,4 | 945 | 0,9 | 175,5 |
| Kişisel, Kültürel ve Eğlence Hizmetleri | 291 | 0,3 | 340 | 0,3 | 16,8 |
| Fikri Mülkiyet Hakları Kullanım Ücretleri | 349 | 0,4 | 471 | 0,5 | 35,0 |
| Toplam Hizmet İhracatı | 88.950 | 100,0 | 99.884 | 100,0 | 12,3 |

Kaynak: Ticaret Bakanlığı (2024). *Ticaret Bakanlığı 2023 Yılı Faaliyet Raporu*. Erişim Tarihi: 1.05.2024.

2023 yılında hizmet ithalatı, 2022 yılına göre %21,8 artarak yaklaşık 47,9 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. Tablo 2'de görüldüğü gibi 2023 yılında hizmet ithalatında en büyük payı %37,8'lik oran ve yaklaşık 18,1 milyar dolar tutarla "Lojistik ve Taşımacılık" sektörü almıştır.

Tablo 2: Hizmet Sektörleri İthalatı

| Sektör | 2022 Geliri (Milyon \$) | 2022 Pay (%) | 2023 Geliri (Milyon \$) | 2023 Pay (%) | Değişim (%) |
|--|----------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------|----------------|
| Lojistik ve Taşımacılık | 16.318 | 41,5 | 18.090 | 37,8 | 10,9 |
| Seyahat | 4.053 | 10,3 | 6.653 | 13,9 | 64,2 |
| Diğer İş Hizmetleri | 6.854 | 17,4 | 7.763 | 16,2 | 13,3 |
| Sigorta ve Emeklilik Hizmetleri | 2.771 | 7,1 | 4.268 | 8,9 | 54,0 |
| Telekomünikasyon, Bilgisayar ve Bilgi Hizmetleri | 3.523 | 9,0 | 4.161 | 8,7 | 18,1 |
| Bakım ve Onarım Hizmetleri | 772 | 2,0 | 926 | 1,9 | 19,9 |
| Finansal Hizmetler | 557 | 1,4 | 564 | 1,2 | 1,3 |
| İnşaat | 88 | 0,2 | 29 | 0,1 | -67,0 |
| Resmi Hizmetler | 1.055 | 2,7 | 1.284 | 2,7 | 21,7 |
| Başkasına Ait Fiziksel Girdiler için İmalat Hizmetleri | 90 | 0,2 | 57 | 0,1 | -36,7 |
| Kişisel, Kültürel ve Eğlence Hizmetleri | 375 | 1,0 | 466 | 1,0 | 24,3 |
| Fikri Mülkiyet Hakları Kullanım Ücretleri | 2.829 | 7,2 | 3.594 | 7,5 | 27,0 |
| Toplam Hizmet İthalatı | 39.285 | 100,0 | 47.855 | 100,0 | 21,8 |

Kaynak: Ticaret Bakanlığı (2024). *Ticaret Bakanlığı 2023 Yılı Faaliyet Raporu*. Erişim Tarihi: 1.05.2024.

Türkiye'nin hizmet ihracatı ve ithalatı incelendiğinde, lojistik ve taşımacılık sektörlerinin üst sıralarda olduğu görülmektedir. 2023 yılında hizmet ihracatında "Lojistik ve Taşımacılık" sektörü, toplam ihracatın %35'ini oluşturarak yaklaşık 35 milyar dolarlık bir hacme ulaşmıştır. Aynı dönemde, hizmet ithalatında da bu sektör %37,8'lik bir pay ile 18,1 milyar dolar değerinde gerçekleşmiştir. Bu veriler, "Lojistik ve Taşımacılık" sektörünün Türkiye'nin dış ticaretinde önemli bir noktada olduğunu göstermektedir.

Lojistik faaliyetler, hem makro düzeyde (ülke) hem de mikro düzeyde (firma) olumlu etkiler sağlayarak işletmelerin rekabet güçlerini artırmaktadır. Lojistiğin etkin bir şekilde yönetilmesi, firmalar için maliyetleri düşürme, üretimi artırma, kaliteyi yükseltme ve müşteri memnuniyetini artırma gibi avantajlar sağlamaktadır. Bu da nihayetinde pazar payının büyümesi ve rekabet gücünün artmasıyla sonuçlanmaktadır (Erkan, 2014: 48; Çekerol & Kurnaz, 2011: 52).

Lojistik süreçlerin etkin yönetimi, işletmelerin performansının sürekli olarak izlenmesi ve değerlendirilmesiyle sağlanabilmektedir. Bu değerlendirme süreci, işletmelerin mevcut durumlarını analiz ederek zayıf yönlerini belirlemelerine ve gerekli iyileştirmeleri yapmalarına olanak tanımaktadır. Lojistik işletmeleri,

mal ve hizmetlerin tedarik zincirinde etkin bir şekilde taşınması, depolanması ve dağıtılmasında rol oynayan kurumlardır. Bu işletmeler, ham maddelerin tedarikçiden üretim tesislerine, nihai ürünlerin ise üretim tesislerinden son tüketiciye ulaşmasına kadar olan süreci yönetmektedir. Lojistik işletmelerinin etkinliği, yalnızca firmaların rekabet avantajını artırmakla kalmamakta, aynı zamanda ekonomik büyümeyi de desteklemektedir (Ballou, 2004: 27; Christopher, 2016: 35).

Lojistik işletmelerinin performansının ölçülmesi ve değerlendirilmesi, işletmelerin başarısını belirlemede ve rekabet gücünü artırmada önemli bir araç olarak ifade edilmektedir. Performans ölçümü, işletmenin belirlenen amaçlara ulaşma derecesini ortaya koymakta ve bu sürecin doğru yönetilmesi, işletmelerin sürdürülebilir başarı elde etmeleri için gereklidir (Neely vd., 1995: 80-116).

Bir lojistik işletmesinde performans göstergeleri, işletmenin performansını yansıtan amaçların sayısal olarak ölçülmesini sağlayan finansal ve finansal olmayan kriterlerdir (Şengel, 2012: 64). İyi bir finansal performans, işletmenin uzun vadeli stratejiler geliştirmesine ve saygınlığını artırmasına yönelik esneklik sağlamaktadır. Finansal performans ölçütleri, işletmenin stratejisinin ve bu stratejilere yönelik uygulamaların ne kadar başarılı olduğunu değerlendirerek, işletmenin stratejik hedeflerine ulaşma sürecinde ne derece başarılı olduğunu ortaya koymaktadır. İşletmeler mali tablolar aracılığıyla faaliyet sonuçlarını ve mali durumlarını raporlamaktadır ve bu bilgiler, geçmişte alınan kararların ve uygulamaların mali sonuçlarını yansıtmaktadır (Kaplan & Norton, 1992: 71-79). Finansal performans ölçütleri, genellikle anlaşılması ve yorumlanması kolay olduğu için yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu ölçütler, işletmenin stratejilerini sürekli iyileştirme amacıyla değerlendirmekte ve girdilerin çıktıya dönüştüğü süreçte etkinliğini ölçmektedir (Eccles, 1991: 131-137; Ross vd., 2019: 142).

Lojistik firmalarının finansal performansı, sektördeki rekabet avantajlarını ve uzun vadeli sürdürülebilirliklerini etkilemektedir. Finansal performansın değerlendirilmesi, sadece tek bir mali gösterge ile değil, aynı zamanda farklı kriterlerin de dikkate alınmasını gerektirir. Çok kriterli karar verme (ÇKKV) teknikleri, birden fazla kriteri dikkate alarak en iyi kararı vermek için kullanılan bir dizi yöntemden oluşmaktadır. Bu yöntemler, karmaşık karar problemlerini yapılandırarak karar sürecini daha sistematik ve şeffaf hale getirmektedir. Literatürde, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), TOPSIS, PROMETHEE ve ELECTRE gibi yöntemler, lojistik firmalarının performans değerlendirmelerinde sıklıkla kullanılmaktadır (Saaty, 1980; Brans & Vincke, 1985). ELECTRE yöntemleri, karar verme süreçlerinde karşılaşılan çelişkili ve çok boyutlu kriterlerin ele alınmasında etkili bir çözüm sunmaktadır ve karar verme matrisindeki karmaşık ilişkileri analiz edebilme kapasitesi ile alternatifler arası etkileşimleri ve öncelikleri dengeli bir şekilde ele almaktadır (Roy, 1991). Değerlendirme kriterlerinin ağırlıklandırılması, performans değerlendirme süreçlerinde karşılaşılan önemli bir problemdir. Ağırlıklandırma süreci, kriterlerin önem derecelerinin belirlenmesini ifade etmekte ve kararların doğruluğunu ve güvenilirliğini doğrudan etkilemektedir. Subjektif yargılara dayalı ağırlıklandırma işlemleri önyargı ve hatalara açık olduğundan, literatürde bu durumu minimize etmek için çeşitli objektif ağırlıklandırma yöntemleri geliştirilmiştir. Bu yöntemlerden bir olarak ifade edilen CRITIC (Criteria Importance Through Intercriteria Correlation) yöntemi, her bir kriterin varyansını ve diğer kriterlerle olan korelasyonunu hesaplayarak kriterlerin ağırlıklarını belirlemektedir. CRITIC yöntemi, her bir kriterin bilgi içeriğini ve diğer kriterlerle olan ilişkisini değerlendirerek daha objektif ve dengeli ağırlıklar hesaplayarak, ÇKKV problemlerinde kriterlerin göreceli önemini belirlemeye yönelik etkili bir araç olarak kabul edilmektedir (Diakoulaki vd., 1995).

Bu çalışma, lojistik firmalarının finansal performansını, irrasyonel piyasa koşullarında karar verme süreçlerini optimize edebilmek için ELECTRE (Elimination and Choice Translating Reality) yöntemini kullanarak değerlendirmektedir ve özellikle yüksek sistematik risk ve irrasyonellik dönemlerinde, ELECTRE yönteminin etkinliğini sınamakta ve zorlayıcı koşullar altındaki performansını analiz etmektedir. Firmaların stratejik kaynak yönetimi, rekabetçiliklerini artırmak ve pazar dinamiklerine hızla adapte olabilmek için bu tür analizlere ihtiyaç duymaktadır (Barney, 1991). Ayrıca, lojistik firmalarının finansal performansının ölçümü, karar vericilere stratejik planlama ve kaynak dağıtımında yol göstermektedir (Christopher & Peck, 2004; Gunasekaran vd., 2001). Bu yöntemin çalışma kapsamında kullanılmasının amacı, lojistik firmalarının çok boyutlu finansal verilerini detaylı bir şekilde analiz edebilmektir. ELECTRE III, alternatifler arasındaki etkileşimleri ve çelişkileri ele alarak dengeli bir sıralama yapılmasını sağlamaktadır (Govindan & Jepsen, 2016). Bu çalışmada Borsa İstanbul'da işlem gören ve ulaştırma (XULAS) endeksinde bulunan yedi firma için 2018-2020 yılları arasındaki sekiz mali oran üzerinden değerlendirilerek bir performans sıralaması yapılmıştır. Bu süreçte kullanılan mali oranlar, literatürde yer alan çalışmalardan alınmıştır ve CRITIC metodu ile ağırlıklandırılmıştır. Bu metodolojik yaklaşım, değerlendirme sürecinde kullanılan kriterlerin objektif bir şekilde sıralanmasını ve böylece daha güvenilir sonuçların elde edilmesini sağlamaktadır (Diakoulaki vd., 1995). Çalışma sonucu elde edilen performans sıralaması, firmaların 2021 ve 2022 yıllarındaki ROA (Aktif Kârlılığı), ROIC (Yatırılan Sermayenin Getirisi), ROCE (Kullanılan Sermayenin Getirisi) ve FD/NS (Firma Değeri / Net Satış) göstergeleriyle karşılaştırılmıştır.

2. Literatür Taraması

Küresel bir dünyada ve yoğun rekabet ortamında faaliyetlerini sürdüren işletmeler, amaçlarına ulaşabilmeleri ve sürekliliklerini sağlayabilmeleri için faaliyetlerini planlamak, uygulamak ve faaliyet sonuçlarını kontrol etmek zorundadır. Bu süreç, işletme performansının belirlenen performans boyutlarına göre değerlendirilmesini gerektirmektedir. Performans, işletmenin hedeflerine ulaşma başarısını ve etkinliğini ifade eden bir ölçüt olarak değerlendirilmektedir (Şengel, 2012: 52-71). Performansın ölçümü de yoğun rekabet ortamında faaliyetlerini sürdüren lojistik işletmeler açısından da önemlidir. Lojistik firmalarının finansal yapısı, tedarik zinciri yönetimi ve dağıtım süreçlerinin verimliliğini doğrudan etkilemekte, böylece sektörün sürdürülebilirliğini ve rekabet gücünü şekillendirmektedir (Christopher, 2016; Rushton vd., 2014). Finansal performans analizi, lojistik firmalarının ekonomik değişikliklere ve piyasa dalgalanmalarına nasıl tepki verdiğini anlaşılmasına olanak tanımaktadır (Brigham & Ehrhardt, 2013).

Performans değerlendirmelerinde, literatürde sıkça bilançolara dayalı finansal “oran analizi” ve “regresyon analizi” yöntemleriyle karşılaşılmaktadır. Oran analizleri, iki değişken arasındaki ilişkiyi göstermesi sebebiyle, hesaplama kolaylığı ve sektörel karşılaştırma yapabilmeye avantajları sunmaktadır. Fakat oran analizleri, işletmenin genel performansını sadece tek bir perspektiften ele alırken, daha karmaşık ve çok boyutlu performans ölçümleri gerektiren durumlarda yetersiz kalmaktadır. Regresyon analizinde, basit regresyon genellikle yalnızca tek bir çıktı değişkenini bağımlı değişken olarak kullanmaktadır ve bu nedenle analiz edilen çıktı faktörlerinin tek bir değere indirgenmesi gerekmektedir. Çoklu regresyon analizleri ise birden fazla bağımsız değişken içerebilmekte, ancak yine de tek bir bağımlı değişkenle sınırlı olmaktadır (Deng et al., 2000: 964). Ayrıca, bu teknikler genellikle yalnızca nicel verilere odaklanmakta ve çok boyutlu karar verme gereksinimlerini karşılamada yetersiz kalabilmektedir. Modern organizasyonların karmaşık ve çok boyutlu yapıları, şirketler arası performans karşılaştırmalarında ÇKKV tekniklerinin kullanımını etkili kılmaktadır (Çakır & Perçin, 2013: 450). ÇKKV yöntemleri, sadece finansal verileri değil, aynı zamanda işletmenin operasyonel, stratejik ve çevresel performansını da dikkate alarak, daha dengeli ve bütüncül bir performans değerlendirmesi sağlar. Bu nedenle, ÇKKV teknikleri, işletmelerin performanslarını daha kapsamlı şekilde değerlendirmeleri için güçlü bir araç olarak görülmektedir. Bu yöntemler, karar vericilerin değerlendirmelerini içermesi açısından subjektif, matematiksel algoritmalara dayanması açısından ise objektif analiz yöntemleri olarak kabul edilmektedir. ÇKKV teknikleri, farklı kriterleri bir arada değerlendirerek, performans ölçümünde daha kapsamlı ve detaylı sonuçlar elde etmeyi mümkün kılmakta ve çeşitli performans kriterlerinin birlikte ele alarak, işletmelerin genel performansını daha doğru bir şekilde yansıtabilmektedir.

ÇKKV tekniklerinin kullanıldığı problemlerde ortaya çıkan en büyük zorluklardan biri, değerlendirme kriterlerinin ağırlıklandırılmasıdır. Subjektif ağırlıklandırmanın etkilerini azaltmak için literatürde çeşitli objektif ağırlıklandırma teknikleri geliştirilmiştir. Bu yöntemler arasında “Shannon’un Entropi Ağırlıklandırma Yöntemi”, “Çok Hedefli Programlama” ve “CRITIC Yöntemi” bulunmaktadır (Shannon, 1948; Choo & Wedley, 1985; Diakoulaki vd., 1995). Bu tekniklerin ortak noktası, karar vericilerin subjektif yargılarından ziyade mevcut verileri ve matematiksel programlama yöntemlerini kullanarak kriterlerin ağırlıklarını belirlemeleridir (Çakır & Perçin, 2013: 450).

CRITIC yöntemi, karar verme kriterlerinin ağırlıklarını belirlemede kullanılan ÇKKV tekniğidir (Diakoulaki vd., 1995). Bu yöntem, karar verme sürecinde kriterlerin önemini belirlerken, aynı zamanda karar vericilere, değişkenler arasındaki etkileşimleri de göz önünde bulundurmaktadır. Bu çalışmada CRITIC metodu, lojistik sektöründe firmaların finansal verilerini değerlendirirken, ELECTRE yöntemi ile birlikte kullanıldığında, daha kapsamlı ve objektif sonuçlar elde etmeye yardımcı olmaktadır.

ÇKKV teknikleri, performans ölçümü amacıyla lojistik sektöründe etkili bir şekilde kullanılan yöntemler arasında yer almaktadır. Lojistik ve taşımacılık sektörlerindeki firmaların finansal performanslarını değerlendiren çalışmalar, farklı metodolojik yaklaşımlar ve finansal göstergeler kullanarak bu firmaların etkinliklerini ve karlılıklarını analiz etmektedir. Tablo 3’te bu çalışmalar özetlenmektedir.

Tablo 3: Literatürde Yer Alan Çalışmalar

| Yazar ve Yıl | Çalışmanın Konusu | Sektör | Metodoloji | Finansal Göstergeler |
|----------------------------|---|------------------------|-----------------------|--|
| Min & Joo (2006) | Lojistik firmalarının operasyonel etkinliğinin değerlendirilmesi. | Lojistik | Veri Zarflama Analizi | Faaliyet geliri ve gideri, maddi varlıklar, alacak hesabı, maaş ve ücretler. |
| Korkmaz & Uygurtürk (2010) | Amerika’da denizyolu taşımacılığı sektöründe faaliyet gösteren 20 işletmenin finansal performansının karşılaştırılması. | Denizyolu Taşımacılığı | TOPSIS | Borç-toplam aktif oranı, cari oran, sabit aktif devir hızı, toplam aktif devir hızı, özsermaye karlılığı, likidite oranı, net kâr marjı. |

| | | | | |
|---------------------------------------|---|-----------------------|---|---|
| Ömürbek & Kınay (2013) | Borsa İstanbul ve Frankfurt Menkul Kıymetler Borsası'ndaki havayolu taşımacılığı şirketleri | Havayolu Taşımacılığı | TOPSIS | Faaliyet kârlılığı, net kârlılık, cari oran, yolcu doluluk oranları, likidite oranı, finansal kaldıraç oranı, nakit oran, özkaynak kârlılık oranı. |
| Çakır & Perçin (2013) | Fortune 500'de yer alan 10 lojistik firmasının analizi. | Lojistik | CRITIC, SAW, Borda Sayım, TOPSIS, VIKOR | Esas faaliyet kâr marjı, özkaynaklar, çalışan sayısı, aktifler, kaldıraç oranı, net satışlar. |
| Akgün & Temür (2016) | Borsa İstanbul ulaştırma endeksine kayıtlı 2 havayolu taşımacılığı şirketinin finansal performansının değerlendirilmesi | Havayolu Taşımacılığı | TOPSIS | Cari oran, aktif kârlılığı, likidite oranı, özkaynak kârlılığı, nakit oran, net satışlar / özkaynaklar, finansal kaldıraç oranı, net satışlar / toplam aktifler, özkaynaklar / toplam aktifler, duran varlıklar / özkaynaklar, özkaynaklar / toplam yabancı kaynaklar, kısa vadeli yabancı kaynaklar / toplam pasifler. |
| Başdeğirmen & Tunca (2017) | İlk 500 büyük işletme sıralamasındaki 9 lojistik işletmesinin finansal performansının değerlendirilmesi. | Lojistik | Gri İlişkisel Analiz | Ciro, vergi öncesi kâr, toplam aktif, çalışan sayısı, özsermaye, ihracat. |
| Aydın vd. (2017) | Fortune 500'de yer alan 10 lojistik firmasının gri ilişkisel analiz yöntemiyle analizi. | Lojistik | Gri İlişkisel Analiz | Özkaynak büyüklüğü, aktif büyüklüğü, satış büyüklüğü, faiz ve vergi öncesi kâr marjı, aktif devir hızı aktif kâr marjı, özsermaye kâr marjı. |
| Özbek & Erol (2017) | Borsa İstanbul'da işlem gören bir lojistik firmasının gri ilişkisel analiz yöntemiyle analizi. | Lojistik | Gri İlişkisel Analiz | Cari oran, asit test oranı, toplam borç/toplam aktifler, özsermaye/toplam aktifler, finansman oranı, özsermaye kârlılığı, aktif kârlılığı, net kâr marjı |
| Avcı & Çınaroğlu (2018) | Avrupa'nın önde gelen 5 havayolu işletmesinin analizi. | Havayolu Taşımacılığı | Analitik Hiyerarşi Süreci ve TOPSIS | Cari oran, finansal kaldıraç oranı, özsermaye çarpanı, özsermaye devir hızı, nakit oran, özsermaye kârlılığı, aktif devir hızı, aktif kârlılığı. |
| Özbek & Demirkol (2018) | Fortune 500'de yer alan 8 lojistik firmasının analizi. | Lojistik | Gri İlişkisel Analiz ve SWARA | Net satış, özkaynak, ihracat, çalışan sayısı, net satış değişimi, faiz ve vergi öncesi kâr ve kâr değişimi, aktif toplam. |
| Tufan & Kılıç (2019) | Borsa İstanbul'da işlem gören lojistik hizmet sağlayıcı işletmelerin finansal performanslarının analizi. | Lojistik | TOPSIS ve VIKOR | Cari oran, nakit oranı, alacak devir hızı, stok devir hızı, aktif devir hızı, finansal kaldıraç oranı, aktif kârlılık oranı, özsermaye kârlılık oranı. |
| Sakarya & Aksu (2020) | Borsa İstanbul'daki ulaşım sektöründeki işletmelerin değerlendirilmesi. | Ulaşım | Entropi temelli TOPSIS | Toplam borç/özsermaye, aktif devir hızı, alacak devir hızı, cari oran, likit oran, finansal kaldıraç oranı, esas faaliyet kâr marjı, maddi duran varlık/özsermaye, özsermaye devir hızı, aktif büyüme, aktif kârlılık oranı, net kâr marjı, özsermaye kârlılık oranı, esas faaliyet kâr büyüme. |
| Kılıç & Güler (2020) | BIST'e kayıtlı lojistik firmalarının kârlılığı üzerinde etki eden faktörlerin panel veri analizi ile incelenmesi. | Lojistik | Panel Veri Analizi | Aktif kârlılık oranı, alacak devir hızı, kaldıraç oranı, cari oran, aktif büyüklük. |
| Lee vd. (2021) | Malezya'daki lojistik şirketlerinin finansal performanslarının DEA modeli ile değerlendirilmesi. | Lojistik | Veri Zarflama Analizi | Cari oran, borç/aktif oranı, borç/özkaynak oranı, hisse başına kazanç, aktif kârlılığı, özkaynak kârlılığı. |
| Yıldırım & Kılıç (2021) | BIST Ulaştırma Endeksi'nde faaliyet gösteren firmaların mali tablolarında Covid-19 pandemisinin etkilerinin incelenmesi. | Ulaştırma | Oran Analizi | Cari oran, asit test oranı, kaldıraç oranı, faiz karşılama oranı, aktif devir hızı, stok devir hızı, varlık devir hızı, aktif kârlılık oranı, özsermaye kârlılık oranı, net kâr marjı, faaliyet kârı. |
| İnce & Demirci (2023) | Borsa İstanbul'da işlem gören lojistik sektörü işletmelerinin finansal performansının çok kriterli karar verme teknikleri kullanılarak değerlendirilmesi. | Lojistik | Entropi tabanlı CODAS | Toplam borç, toplam özsermaye, dönem varlıklar, cari oran, varlık devir hızı, alacaklar devir hızı, ticari borç ödeme süresi, duran varlık devir hızı. |

Tablo 3'te yer alan çalışmalar, lojistik ve taşımacılık sektörlerindeki firmaların finansal performanslarını farklı metodolojik yaklaşımlar kullanarak değerlendirmektedir. Literatürde yer alan çalışmalar, çok kriterli karar verme tekniklerinden panel veri analizlerine kadar geniş bir metodoloji kullanılmıştır. Bu yöntemlerin kullanımı, özellikle değişen ekonomik koşullar ve pandemi gibi dönemsel etkilerin araştırılmasında önem kazanmaktadır.

ELECTRE yöntemi, bu geleneksel finansal analiz tekniklerinin ötesine geçerek, firmalar arasındaki performans farklılıklarını çok boyutlu bir perspektiften değerlendirme imkânı sunmaktadır (Zopounidis & Doumpos, 2002). ELECTRE yöntemi, lojistik firmalarının piyasa koşullarına ve ekonomik değişikliklere nasıl tepki verdiklerini daha kapsamlı bir şekilde analiz etmelerine olanak tanımaktadır ve karmaşık karar verme durumlarında tercih edilen bir yaklaşımdır (Roy, 1991). Bu yöntem, alternatifler arası çatışan kriterlerin var olduğu durumlarda karar verme sürecini kolaylaştırmada etkili bir araç olarak kabul edilmektedir.

Finansal performans analizinde ELECTRE yönteminin kullanımına dair literatürdeki çalışmalar genellikle farklı sektörler üzerine odaklanmış olup, lojistik sektörüne özgü uygulamalar nispeten sınırlıdır (Govindan vd., 2013). Behzadian vd. (2010) çalışmasında ELECTRE ve PROMETHEE yöntemlerinin finansal performans analizinde kullanımını incelemiştir.

ELECTRE III ve CRITIC yöntemlerinin lojistik firmalarının finansal performans analizinde kullanıldığı kapsamlı çalışmalara literatürde sıkça rastlanmamaktadır. Ancak benzer ÇKKV yöntemleri ile yapılan çalışmalara örnekler mevcuttur. Gao vd. (2018), Quanzhou Limanı'nın rekabetçiliğini değerlendirmek için bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ve ELECTRE III yöntemlerini uygulamışlardır. Bu çalışmada, limanın performansı; liman büyüklüğü, konumu, hinterland ekonomisi, liman maliyetleri, potansiyel büyüme ve operasyonların yönetimi gibi çeşitli kriterlere göre analiz edilmiştir.

3. Yöntem

Bu çalışma, Borsa İstanbul'da yer alan lojistik firmalarını ELECTRE yöntemi ile değerlendirmektedir. Bu çalışmada, performans ölçümü ve değerlendirmesi için kullanılacak kriterlerin ağırlıkları, CRITIC ağırlıklandırma yöntemi hesaplanarak ELECTRE III yöntemi ile analiz edilmiştir. CRITIC yöntemi, kriterlerin birbirleriyle olan korelasyonlarını ve her bir kriterin değişkenliğini dikkate alarak ağırlıkların hesaplanmasını sağlamaktadır. Bu yöntem, kriterlerin ağırlıklarını belirlerken objektif bir yaklaşım geliştirmiştir ve analizde kullanılacak kriterlerin göreceli önemini ortaya koymaktadır (Diakoulaki vd., 1995). ELECTRE III yöntemi ise, ÇKKV problemlerinde kullanılan ve alternatifler arasında bir sıralama oluşturan bir tekniktir (Roy, 1991). Bu yöntem, her bir alternatifin diğerleri karşısındaki üstünlük derecesini belirleyerek, alternatifler arasında bir tercih sıralaması yapmayı mümkün kılmaktadır (Figueira vd., 2005).

3.1. CRITIC Ağırlıklandırma Yöntemi

CRITIC kriter ağırlıklandırma yöntemi, ÇKKV problemlerinde kullanılan objektif bir yöntemdir ve bu yöntem ilk kez, Diakoulaki, Mavrotas ve Papayannakis tarafından 1995 yılında tanıtılmıştır (Diakoulaki vd., 1995). CRITIC yöntemi, değerlendirme kriterlerinin mevcut verileri baz alarak ve kriterler arası etkileşim düzeylerini dikkate alarak ağırlıklandırılmasını sağlamaktadır (Gao vd., 2017: 7). Yöntem, kriterlerin standart sapmaları ve korelasyonlarını kullanarak objektif bir şekilde ağırlıklandırma yapmaktadır (Işık, 2019: 547).

Yöntem beş aşamadan oluşmaktadır (Akbulut, 2020: 475-476; Ayçin, 2020: 4-5).

1. Aşama: Karar Matrisinin Oluşturulması

Alternatifler ve kriterlerden oluşan bir karar matrisi oluşturulur. Bu matris, her bir alternatifin her bir kriter açısından değerlendirilmesini içermektedir (Bayramoğlu & Topaloğlu, 2023: 9).

$$X = [X_{ij}]_{m \times n} \begin{bmatrix} X_{11} & \cdots & X_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{m1} & \cdots & X_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

2. Aşama: Normalizasyon

Kriterlerin değerleri, ilgili kriterin maksimum ve minimum değerleri arasında normalize edilir. Bu, hem fayda hem de maliyet kriterleri için yapılar ve karar matrisindeki değerlerin ölçeklenmesini sağlamaktadır (Fidan, 2021: 297-298).

$$\text{Fayda kriterleri için;} \quad r_{ij} = \frac{X_{ij} - X_j^{\min}}{X_j^{\max} - X_j^{\min}} \quad (2)$$

$$\text{Maliyet kriterleri için;} \quad r_{ij} = \frac{X_j^{\max} - X_{ij}}{X_j^{\max} - X_j^{\min}} \quad (3)$$

denklemleri kullanılır. Karar matrisindeki X_{ij} elemanları normalizasyon ile r_{ij} şekline dönüşür.

3. Aşama: Korelasyon Katsayılarının Hesaplanması

Normalleştirilmiş değerler kullanılarak, kriterler arasındaki korelasyon katsayıları hesaplanır. Bu adım, kriterler arasındaki ilişkinin düzeyini ölçmektedir (Çakır & Perçin, 2013: 451).

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

4. Aşama: Bilgi Miktarının Hesaplanması

Her kriter için standart sapma hesaplanır ve bu değerler, kriterin içerdiği toplam bilgi miktarını ifade eder (Ünlü vd., 2017: 71-72).

$$C_j = \sigma_j \sum_{k=1}^n 1 - \rho_{jk} \quad (5)$$

5. Aşama: Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi

Hesaplanan bilgi miktarları, tüm kriterlerin toplam bilgi miktarına oranlanarak her bir kriterin ağırlığı belirlenir. Bu adımların sonucunda, kriterlerin önem düzeyleri objektif bir şekilde tespit edilir (Akgül, 2021: 77).

$$W_j = C_j / \sum_{k=1}^n C_k \quad (6)$$

3.2. ELECTRE III Yöntemi

ELECTRE yöntemi ÇKKV tekniklerinden biri olarak, karmaşık karar verme ortamlarında çeşitli alternatifler arasında optimum seçimi yapmak için kullanılır. Bu yöntem, özellikle çatışan kriterlerin olduğu durumlarda tercih edilir ve bu çatışmalar arasında bir denge kurmaya yardımcı olmaktadır (Roy, 1991).

İki alternatiften (kriterden) daha fazlasına sahip çok ölçekli karar verme problemlerinde şu üç koşulan en az biri sağlanıyorsa problemin çözümü için ELECTRE yönteminin kullanılmasının faydalı olabileceği belirtilmektedir. Bu koşullar (Şahin, 2015: 157) şunlardır:

- Kriterlerin performanslarının farklı birimlerde ifade edilmesi ve karar vericinin bu performansları hesaplamak için karmaşık ve zor bir ortak ölçek kullanmak istememesi,
- Küçük farkların toplamının belirleyici rol oynadığı durumlar,
- Alternatiflerin sıralarının sunulduğu ölçekte, aralarındaki farkların karşılaştırılmasının zor olduğu durumlar.

ELECTRE metodolojisi zamanla gelişmiş ve çeşitli versiyonları ortaya çıkmıştır. Bu yöntemlerden ELECTRE I ve ELECTRE IS, özellikle seçim problemleri için uygulanırken; ELECTRE II, III ve IV, sıralama işlemlerinde; ELECTRE TRI ise atama problemlerinde etkin bir şekilde kullanılmaktadır (Maystre vd., 1994, Keleş, 2019).

ELECTRE III yöntemi, ÇKKV problemlerini çözmek için kullanılan ve Bernard Roy tarafından geliştirilen yaklaşımdır (Roy, 1991). Bu yöntem, karar vericilerin tercihlerini ve mevcut tüm verileri dikkate alarak alternatifler arasındaki karşılaştırmaları yapmaktadır. ELECTRE III, alternatifler arasındaki üstünlük ilişkilerini belirlemek için karmaşık bir süreç kullanmaktadır ve bu süreç, kriter ağırlıkları, eşik değerleri ve alternatiflerin performans değerleri gibi çeşitli faktörleri içermektedir. Bu yöntem, alternatif *a* ve *b* arasında karşılaştırmalar yapmaktadır.

ÇKKV problemleri, belirli bir alternatifler kümesi $A=(a,b,c,\dots,n)$ ve kriterler seti (g_1, g_2, \dots, g_m) üzerinden tanımlanmaktadır. Bu tür problemlerde bir $a \in A$ alternatifinin herhangi bir g_j kriterine göre performansı, $g_j(a_i)$ olarak matriste gösterilmektedir (Hokkanen & Salminen, 1997: 216).

ELECTRE III yönteminde alternatifler arasında güçlü tercih, zayıf tercih, farksızlık ve veto ilişkisi bulunmaktadır. Bu ilişkiler, alternatiflerin kriterlere göre karşılaştırılmasına dayanarak hesaplanmaktadır (Buchanan vd., 1999; Figueira vd., 2005):

Güçlü Tercih İlişkisi: Bir alternatifin, diğer bir alternatif üzerinde belirli bir kriter açısından net bir üstünlüğü olduğu durumu ifade etmektedir.

$$P_w(a, b) = \{j \in J: g_j(a) > g_j(b) + p_j\} \quad (7)$$

Burada p_j tercih eşiğidir. *a* alternatifinin *b* alternatifine göre belirgin bir farkla üstündür.

$g_j(a)$ ve $g_j(b)$ sırasıyla *a* ve *b* alternatiflerinin *j* kriterindeki performanslarını göstermektedir.

Zayıf Tercih İlişkisi: Bir alternatifin, diğer bir alternatif üzerinde belirli bir kriter açısından üstün olduğu ancak bu üstünlüğün belirgin olmadığı durumu ifade etmektedir. Burada q_j farksızlık eşiği ve p_j tercih eşiği olarak ifade edilmektedir.

$$P_w(a, b) = \{j \in J: g_j(b) + q_j < g_j(a) \leq g_j(b) + p_j\} \quad (8)$$

Farksızlık İlişkisi: İki alternatif arasında j kriteri açısından net bir tercih yapılamadığı durumları tanımlamaktadır.

$$I(a, b) = \{j \in J: |g_j(a) - g_j(b)| \leq q_j\} \quad (9)$$

Burada q_j farksızlık eşiğidir ve a ve b alternatiflerinin performans farkının önemsiz olduğu durumu göstermektedir.

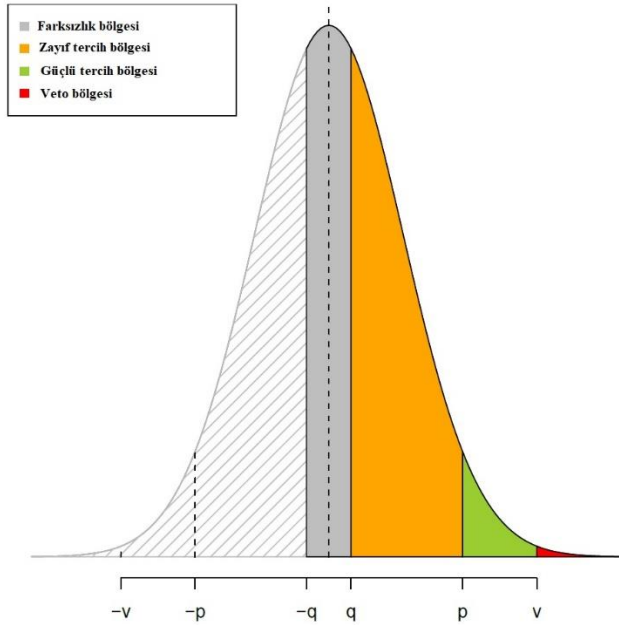
Veto İlişkisi: Bir alternatifin a , diğer bir alternatif b karşısında belirli bir kriter j üzerinde kabul edilemez derecede kötü olduğu durumları ifade etmektedir.

$$V(a, b) = \{j \in J: g_j(a) < g_j(b) - v_j\} \quad (10)$$

Burada v_j , veto eşiğidir ve a alternatifinin b alternatifine göre belirgin üstünlüğünü gösteren fark değerini göstermektedir.

Eşik değerlerin bulunması her bir kriter için alternatiflerin performanslarının birbirlerinden farklarından oluşan bir matris oluşturulur. Gözlenen tüm $g_j(a)$ ve $g_j(b)$ değerlerinin, X ve Y 'nin bağımsız, aynı şekilde dağıtılmış rassal değişkenler olduğu varsayılmaktadır. $Z = X - Y$ rassal değişkeni, bu iki değişken arasındaki farkı temsil etmektedir. Bu durumda, eşiklerin belirlenmesi, rassal değişken Z 'nin dağılımının incelenmesi anlamına gelmektedir. Şekil 1'de Z rassal değişkeninin normal dağılımı gösterilmektedir (Sanjeevan, 2011).

Şekil 1: Z Rassal Değişkeninin Normal Dağılımı



Kaynak: Chandrasekaram Sanjeevan, An innovative way for selecting portfolios the ELECTRE models, BNP Paribas Cardif, 2011, s. 44.

Sanjeevan (2011)'nin geliştirdiği bu yaklaşımla, ELECTRE III yöntemi için gerekli olan "Farksızlık, Tercih ve Veto Eşik Değerleri"nin elde edilmesinde sezgisel bir yaklaşım yerine nispeten nesnel bir yaklaşımı benimsemiştir. Bu yaklaşımda; alternatifler arasındaki farkların normal dağılım varsayımı altında eşik değerleri istatistiksel olarak belirlenmektedir.

Şekil 1'de eğri altında kalan toplam alan 1'e tekabül etmektedir. Şekil 1'de görülen alanların hesaplamaları şu şekildedir (Sanjeevan, 2011):

Kırmızı Bölge: Toplam alanın %5'ini (tek taraf için %2,5) kapsar ve veto eşiğini belirler. Bu bölge v 'nin sağ tarafı ile $-v$ 'nin sol tarafını kapsamaktadır. Eğer bir alternatif, diğerine göre bu kadar büyük bir fark gösteriyorsa, bu alternatif veto edilir. 0,025'lik dağılımın gösterdiği değer, veto eşik değerini ifade etmektedir.

Veto eşik değeri (v_i):

$$v_i = \sigma \Phi^{-1} \left(\frac{1 + \epsilon_W + \epsilon_S}{2 - \epsilon_I} \right) \quad (11)$$

Yeşil Bölge: Toplam alanın %25'ini kapsar (tek taraf için %12,5) ve zayıf tercih bölgesini belirler. Bu bölge, p ile v arası ve $-v$ ile $-p$ arasını kapsar, ancak kırmızı bölgeyi de içermektedir (%12,5+2,5). Bir alternatif diğerinden bu aralıkta daha iyiyse, zayıf bir şekilde tercih edilir. 0,15'lik dağılımın gösterdiği değer, tercih eşik değerini ifade etmektedir.

Zayıf tercih eşiği (p_i):

$$P(q_i < Z < p_i) = \epsilon_W \quad (12)$$

$$F_Z(p_i) - F_Z(q_i) = \epsilon_W \quad (13)$$

$$F_Z(p_i) = \frac{1+\epsilon_W}{2-\epsilon_I} \quad (14)$$

$$p_i = \sigma\Phi^{-1}\left(\frac{1+\epsilon_W}{2-\epsilon_I}\right) \quad (15)$$

Güçlü tercih eşiği:

$$P(p_i < Z < v_i) = \epsilon_S \quad (16)$$

$$F_Z(v_i) - F_Z(p_i) = \epsilon_S \quad (17)$$

Turuncu Bölge: Toplam alanın %40'ını kapsar (tek taraf için % 20) ve belirsiz tercih bölgesini belirler. Bu bölge, q ile p arası ve $-p$ ile $-q$ arasını kapsamaktadır, fakat kırmızı ve yeşil bölgeleri de içermektedir (%20+%2,5+%12,5). Bir alternatif diğerinden bu aralıkta daha iyiyse, kesin bir tercih yapılmaz, belirsiz bir üstünlük söz konusudur. 0,35'lik dağılımın gösterdiği değer farksızlık eşik değerini ifade etmektedir.

Farksızlık eşiği (q_i):

$$P(-q_i < Z < q_i) = \epsilon_I \quad (18)$$

$$F_Z(q_i) - F_Z(-q_i) = \epsilon_I \quad (19)$$

$$F_Z(q_i) = \frac{1}{2+\epsilon_I} \quad (20)$$

$$q_i = \sigma\Phi^{-1}\left(\frac{1}{2+\epsilon_I}\right) \quad (21)$$

Gri Bölge: Toplam alanın %30'unu kapsar (tek taraf için % 15) ve farksızlık bölgesini belirler. Bu bölge, q 'nun sol tarafı ile $-q$ 'nin sağ tarafını kapsar, ancak kırmızı, yeşil ve turuncu bölgeleri de içerir. Alternatifler arasında bu kadar küçük bir fark varsa, bu fark göz ardı edilir ve iki alternatif eşit olarak kabul edilir.

Denklem 11-21 arasındaki hesaplamalarla, her bir kriter için alternatifler arasındaki farkların normal dağılım varsayımı altında "veto eşiği (v_i), tercih eşiği (p_i) ve farksızlık eşiği (q_i)" belirlenmektedir.

ELECTRE III yöntemi, karar vericilerin tercihlerini ve mevcut tüm verileri dikkate alarak, alternatifler a ve b arasında karşılaştırmalar yapmaktadır. Bu yöntemle elde edilen sonuçlar üç farklı şekilde ifade edilir: (i) a ve b alternatifleri farksız kabul edilir, yani aynı önem derecesine sahiptirler; (ii) a alternatifi b alternatifine tercih edilir; (iii) a ve b alternatifleri kıyaslanamaz durumdadır. Bu sonuçlar, alternatiflerin kriterlere göre performansını gösteren bir başlangıç matrisi oluşturulup, ELECTRE III yöntemine ait eşik değerlerin belirlenmesinin ardından elde edilmektedir. ELECTRE III yönteminin süreci şu şekildedir (Hokkanen & Salminen, 1997; Rogers, 2000; Pena vd., 2007; Atıcı & Ulucan, 2009; Keleş, 2019):

1. Adım: Uyumluluk Matrislerinin Oluşturulması

Bu adımda, tüm alternatiflerin her bir kriter açısından birbirleriyle karşılaştırılması sonucunda uyumluluk matrisleri oluşturulur. Her bir matris, karar vericinin alternatiflerin kriterlere göre ne kadar uyumlu olduğunu göstermektedir (Buchanan vd., 1999: 11; Şener & Bircan, 2021: 391).

$$c_j(a,b) = \begin{cases} 1, & g_j(a) + q_j(g_j(a)) \geq g_j(b) \\ 0, & g_j(a) + p_j(g_j(a)) \leq g_j(b) \\ \frac{g_j(a) - g_j(b) + p_j(g_j(a))}{p_j(g_j(a)) - q_j(g_j(a))}, & \text{diğer durumda} \end{cases} \quad (22)$$

2. Adım: Kümülatif Uyumluluk Matrisinin Oluşturulması

Uyumluluk matrislerinden elde edilen bilgiler birleştirilerek kümülatif bir uyumluluk matrisi oluşturulur. Bu matris, alternatiflerin tüm kriterler bazında toplam uyumluluk puanlarını içermektedir (Atıcı & Ulucan, 2009: 169; Keleş, 2019: 36-37).

$$C(a,b) = \frac{1}{W} \sum_{j=1}^n w_j c_j(a,b) \quad (23)$$

$$W = \sum_{j=1}^n w_j \quad (24)$$

3. Adım: Uyumsuzluk Matrislerinin Oluşturulması

Her bir alternatif çifti için, kriterler bazında uyumsuzluk dereceleri belirlenir. Uyumsuzluk matrisi, alternatifler arasındaki olumsuz farklılıkları gösterir (Buchanan vd., 1999: 11; Rogers, 2000: 335; Keleş, 2019: 37).

$$D_j(a,b) = \begin{cases} 0, & g_j(b) \leq g_j(a) + p_j(g_j(a)) \\ 1, & g_j(b) \geq g_j(a) + v_j(g_j(a)) \\ \frac{g_j(b) - g_j(a) - p_j(g_j(a))}{v_j(g_j(a)) - p_j(g_j(a))}, & \text{diğer durumda} \end{cases} \quad (25)$$

4. Adım: Kredibilite Matrisinin Oluşturulması

Uyumluluk ve uyumsuzluk matrislerinden yararlanarak, her bir alternatif çifti için kredibilite (güvenilirlik) değerleri hesaplanır. Kredibilite matrisi, bir alternatifin diğerine göre tercih edilme olasılığını ifade etmektedir (Buchanan vd., 1999: 14; Rogers, 2000: 335).

$$S(a,b) = \begin{cases} C(a,b), & D_j(a,b) \leq C(a,b), \forall j \\ C(a,b) \prod_{j \in J(a,b)} \frac{1 - D_j(a,b)}{1 - C(a,b)}, & \text{diğer durumda} \end{cases} \quad (26)$$

5. Adım: Distilasyon (Sıralama) Süreci

Kredibilite matrisine dayanarak, alternatiflerin sıralanması gerçekleştirilir. Bu süreçte, alternatiflerin birbirlerine göre üstünlükleri netleştirilerek nihai bir sıralama elde edilir. Distilasyon sürecinin temel adımlarından biri, λ_1 değerinin hesaplanmasıdır. Bu değer, kredibilite matrisindeki en büyük değer (λ_0) ve ayırım eşiği ($s(\lambda)$) arasındaki ilişkiyle belirlenir (Rogers, 2000: 339; Keleş, 2019: 38).

$$s(\lambda_0) = 0.3 - 0.15\lambda \quad (27)$$

$$\lambda_1 = \max_{S(a,b) < \lambda_0 - s(\lambda_0)} S(a,b) \quad (28)$$

4. Uygulama

4.1. Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı; lojistik sektöründe faaliyet gösteren firmaların finansal göstergelerini kullanarak ELECTRE III metodolojisi çerçevesinde firmalar arasında bir performans sıralaması yapmaktır. Bu doğrultuda, Borsa İstanbul'da işlem gören ve ulaştırma endeksinde yer alan yedi firmanın 2018-2020 yılları arasındaki mali oranları değerlendirilmiş ve bir performans sıralaması oluşturulmuştur. Kullanılan mali oranlar, literatürde yer alan çalışmalardan alınmış ve CRITIC metodu ile ağırlıklandırılmıştır. Çalışmada incelenen mali oranlar Tablo 4'te yer almaktadır. Çalışma sonucu elde edilen performans sıralaması, firmaların 2021 ve 2022 yıllarındaki ROA, ROIC, ROCE ve FD/NS göstergeleriyle karşılaştırılarak performans sıralamasının geçerliliği sınanmıştır.

4.2. Veri Setinin Oluşturulması

Bu çalışmada, Borsa İstanbul'da işlem gören lojistik firmalarının finansal performanslarının değerlendirilmesi için kullanılan veri seti, resmî kurumlar ve finansal raporlama platformları tarafından yayımlanan mali tablolardan toplanmıştır. İncelenen lojistik firmaları, XULAS endeksinde dahil olan Beyaz Filo Oto Kiralama A.Ş. (BEYAZ), Çelebi Hava Servisi A.Ş. (CLEBI), GSD Denizcilik A.Ş. (GSDDE), Pegasus Hava Taşımacılığı A.Ş. (PGSUS), Reysaş Taşımacılık ve Lojistik Ticaret A.Ş. (RYSAS) ve Türk Hava Yolları A.O. (THYAO) ve Trabzon Liman İşletmeciliği A.Ş. (TLMAN)'dir. Bu firmalar, 2018-2022 yılları arasında sürekli olarak Borsa İstanbul'da işlem görmüşlerdir. Veri toplama süreci, söz konusu dönemdeki yıllık raporları kapsar şekilde gerçekleştirilmiştir. Toplanan veriler, firmaların satış maliyetleri, genel yönetim giderleri, pazarlama giderleri, araştırma ve geliştirme giderleri, esas faaliyet giderleri, esas faaliyet kârları ve zararları, dönem kârları ve zararları, hasılat, toplam yükümlülükler, toplam aktifler, toplam dönen varlıklar ve toplam kısa vadeli yükümlülükler gibi temel finansal göstergelerini içermektedir. Analizde kullanılan veriler, Kamu Aydınlatma Platformu'nun (www.kap.gov.tr) resmi internet sayfasından ve Borsa İstanbul A.Ş. lisanslı veri dağıtıcısı olan Finnet Elektronik Yayıncılık Data İletişim San. Tic. Ltd. Şti. (FİNNET) kuruluşundan temin edilmiştir. Analizde kullanılan kriterler, formülasyonları ve açıklamaları ile birlikte Tablo 4'te alternatifler ise kodları ile birlikte Tablo 5'te ifade edilmektedir.

Tablo 4: Kriterlerin Kod ve Adları

| Kriter | Formülasyon | Açıklama |
|--------|--|--|
| c1 | $\frac{\text{Satışların maliyeti}}{\text{Hasılat}}$ | Bu oran, firmanın üretim ve satış maliyetlerinin hasılat içindeki payını göstermektedir ve firmaların maliyet yönetim verimliliğini değerlendirmede kullanılmaktadır (Brigham & Ehrhardt, 2013). |
| c2 | $\frac{\text{Esas faaliyet gideri}}{\text{Hasılat}}$ | Bu oran, firmanın operasyonel verimliliğini göstermektedir ve esas faaliyet giderlerinin, toplam hasılat oranının firmanın operasyonel etkinliğini ölçmektedir (Gitman & Zutter, 2012). |
| c3 | $\frac{\text{Esas faaliyet karı}}{\text{Hasılat}}$ | Bu oran, firmanın ana iş kollarından ne oranda kâr elde ettiğini göstermektedir ve firmanın temel iş operasyonlarından elde ettiği kârlılığı ölçmektedir (Ross vd., 2019). |
| c4 | $\frac{\text{Dönem karı/zararı}}{\text{Hasılat}}$ | Bu oran, firmanın belirli bir dönemde elde ettiği kâr veya zarar miktarının, toplam hasılatına oranını göstermektedir. Firmanın genel kârlılığını ve dönemsel performansını değerlendirmek için kullanılmaktadır (Brigham & Ehrhardt, 2013). |
| c5 | $\frac{\text{Toplam Borçlar}}{\text{Toplam varlıklar}}$ | Bu oran, firmanın toplam borçlarının, toplam varlıklarına oranını göstermektedir ve firmanın finansal kaldıraç seviyesini ve borçlanma durumunu ölçmektedir. Bu oran, firmanın borçlanma düzeyini ve finansal riskini değerlendirmede önemli bir göstergedir. Yüksek bir oran, firmanın yüksek borç seviyesine sahip olduğunu ve daha yüksek finansal risk taşıdığını göstermektedir (Ross vd., 2019). |
| c6 | $\frac{\text{Net çalışma sermayesi}}{\text{Toplam varlıklar}}$ | Bu oran, firmanın likidite pozisyonunu ve kısa vadeli borç ödeme kapasitesini göstermektedir. Döner varlıkların kısa vadeli yükümlülüklerden ne kadar fazla olduğunu ve firmanın kısa vadeli borçlarını ödeyebilme kapasitesini ölçmektedir. Yüksek bir oran, firmanın güçlü bir likidite durumuna ve yüksek kısa vadeli borç ödeme kapasitesine sahip olduğunu göstermektedir (Gitman & Zutter, 2012). |
| c7 | $\frac{\text{Dönem karı/zararı}}{\text{Toplam aktifler}}$ | Bu oran, işletmenin elde ettiği net dönem kârının veya zararının toplam aktiflere oranını göstermektedir. Yüksek bir oran, işletmenin varlıklarını etkili bir şekilde kullanarak kâr elde ettiğini ifade etmektedir (Brigham & Ehrhardt, 2013). |
| c8 | $\frac{\text{Piyasa değeri}}{\text{Defter değeri}}$ | Bu oran, firmanın piyasa değerinin, defter değerine oranını göstermektedir ve firmanın piyasa tarafından nasıl değerlendirildiğini ve piyasa beklentilerini ölçmektedir. Bu oran, firmanın piyasa tarafından ne kadar değerli bulunduğunu ve gelecekteki büyüme beklentilerini yansıttığını belirtmektedir. Yüksek bir oran, firmaya piyasa tarafından yüksek değer biçildiğini ve olumlu büyüme beklentilerine sahip olduğunu göstermektedir (Gitman & Zutter, 2012). |

Tablo 5: Alternatifler ve Kodları

| Alternatif Kodu | İsim | Kısaltma |
|-----------------|-------------------|----------|
| A001 | Beyaz Filo | BEYAZ |
| A002 | Celebi | CLEBI |
| A003 | Gsd Denizcilik | GSDDE |
| A004 | Pegasus | PGSUS |
| A005 | Reysas Lojistik | RYSAS |
| A006 | Türk Hava Yolları | THYAO |
| A007 | Trabzon Liman | TLMAN |

4.3. Bulgular

Analizde yer alan kriterlerin yapısı ve CRITIC yöntemiyle hesaplanan ağırlıkları Tablo 6'da yer almaktadır.

Tablo 6: Kriterlerin Yapısı ve Ağırlıkları

| Kriter | Yapısı | Ağırlık |
|--------|----------|---------|
| c1 | minimum | 0,1006 |
| c2 | minimum | 0,1876 |
| c3 | maksimum | 0,0980 |
| c4 | maksimum | 0,0795 |
| c5 | minimum | 0,1362 |
| c6 | maksimum | 0,1234 |
| c7 | maksimum | 0,0765 |
| c8 | maksimum | 0,1982 |

Çalışma kapsamında CRITIC Ağırlıklandırma Yöntemi ile belirlenen kriterlerin ağırlıkları Tablo 6'da incelendiğinde, en yüksek ağırlığın $c8 = \frac{\text{Piyasa değeri}}{\text{Defter değeri}}$ kriterine ait olduğu, en düşük ağırlığın ise $c7 = \frac{\text{Dönem karı/zararı}}{\text{Toplam aktifler}}$ kriterine ait olduğu görülmektedir.

Kriterler ağırlıklandırıldıktan sonra ELECTRE III yöntemine geçilmiştir. ELECTRE III yönteminde kullanılan eşik değerler Tablo 7'de yer almaktadır. Bu çalışmada eşik değerler MINITAB 14 yazılımı kullanılarak hesaplanmıştır.

Tablo 7: Kriterler ve Eşik Değerler

| | c1 | c2 | c3 | c4 | c5 | c6 | c7 | c8 |
|------------------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Farksızlık eşığı | 0,2264 | 0,03981 | 0,2186 | 0,3079 | 0,1394 | 0,1402 | 0,1318 | 2,4230 |
| Tercih eşığı | 0,3759 | 0,0880 | 0,3649 | 0,5339 | 0,3311 | 0,4001 | 0,2384 | 4,6120 |
| Veto eşığı | 0,5878 | 0,1563 | 0,5724 | 0,8546 | 0,6030 | 0,7688 | 0,3895 | 7,7170 |

Tablo 8'de gösterilen "Kredibilite Matrisi", denklem 11 ve 12 yardımıyla bulunan genel uyumluluk matrisi ve denklem 13 kullanılarak bulunan uyumsuzluk matrisleri kullanılarak oluşturulmuştur. Genel uyumluluk ve uyumsuzluk matrisleri temel alınarak oluşturulan bu kredibilite matrisine göre, birinci satırda, "A0001, A0005'e göre daha iyidir" ifadesi 0,94 (%94); ikinci satırda, "A0002, A0004'e göre daha iyidir" ifadesi 0,91 (%91); üçüncü satırda, "A0003, A0006'ya göre daha iyidir" ifadesi 1 (%100); dördüncü satırda "A0004, A0006'ya göre daha iyidir" ifadesi 1 (%100); beşinci satırda, "A0005, A0004'e göre daha iyidir" ifadesi 0,94 (%94); altıncı satırda, "A0006, A0007'ye göre daha iyidir" ifadesi 0,023 (%2,3); yedinci satırda, "A0007, A0002'ye göre daha iyidir" ifadesi 0,85 (%85) oranında kabul görmüştür.

Tablo 8: Kredibilite Matrisi

| | A0001 | A0002 | A0003 | A0004 | A0005 | A0006 | A0007 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| A0001 | 1 | 0,9 | 1 | 1 | 0,94 | 1 | 0,52 |
| A0002 | 0,61 | 1 | 0,88 | 0,91 | 0,81 | 1 | 0,2 |
| A0003 | 0,66 | 0,8 | 1 | 0,96 | 0,69 | 1 | 0,07 |
| A0004 | 0,79 | 0,79 | 0,89 | 1 | 0,77 | 1 | 0,028 |
| A0005 | 0,74 | 0,95 | 0,86 | 0,94 | 1 | 0,98 | 0,012 |
| A0006 | 0,55 | 0,8 | 0,91 | 0,93 | 0,62 | 1 | 0,023 |
| A0007 | 1 | 0,85 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Kredibilite matrisindeki skorlar, denklem 14 yardımıyla gerçekleştirilen azalan ve artan distilasyon süreçlerinde kullanılarak azalan ve artan sıralamalar oluşturulmuş ve bu iki sıralama birleştirilerek Tablo 9'da yer alan final sıralama tablosu elde edilmiştir. Bu tabloya göre, ELECTRE III yöntemine göre yapılan değerlendirmede, ilk sırada "A0007" yer almaktadır. İkinci sırada "A0001" yer alırken üçüncü sırayı "A0002" ve "A0005" paylaşmışlardır. Tabloda dördüncü sırayı "A0003" ve "A0004" birlikte paylaşmışlardır, beşinci sırada da "A0006" olduğu görülmektedir.

Tablo 9: Final Sıralama Tablosu

| Sıralama | Alternatif Kodu | Firma |
|----------|-----------------|----------------|
| 1 | A0007 | TLMAN |
| 2 | A0001 | BEYAZ |
| 3 | A0002 A0005 | CLEBI RYSAS |
| 4 | A0003 A0004 | GSDDE PGSUS |
| 5 | A0006 | THYAO |

ÇKKV problemleri genellikle alternatiflerin sıralanmasıyla sonuçlanmaktadır. Ancak pandemi ve ekonomik dalgalanmanın yüksek olduğu dönem ele alındığı için bu çalışmayı daha ileriye taşımak amacıyla uyum analizi tasarlanmıştır. Bu kapsamda, ELECTRE III yönteminin ilgili problem için güvenilirliği ölçülmüş ve bu doğrultuda bir yaklaşım geliştirilmiştir. Diğer bir ifade ile ELECTRE III yönetimi ile elde edilen sıralamanın, geçerlilik testi yapılmıştır. Bu amaçla çalışmada, incelenen yedi lojistik firmasının performans sıralaması, firmaların 2021 ve 2022 yıllarındaki ROA, ROIC, ROCE ve FD/NS göstergeleriyle karşılaştırılmıştır. Bu göstergelerin seçilme nedenleri; bir yöneticinin ya da bir yatırımcının firma başarısıyla ilgili ölçümlerinde kullandığı başta gelen temel ölçütlerden olmalarıdır. Bu ölçütlere ilişkin açıklamalar aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

ROA (Return on Assets - Aktif Kârlılığı): Aktif kârlılığı oranı, bir firmanın varlıklarını kullanarak ne kadar kâr oluşturduğunu ifade etmektedir. Aktif kârlılığı, firmanın sahip olduğu varlıkları ne kadar verimli kullandığını göstermektedir. Firmanın genel etkinliğini ve varlık yönetim yeteneğini değerlendirmek için bu oran kullanılmaktadır (Küçüksavaş, 2016).

ROIC (Return on Invested Capital - Yatırılan Sermayenin Getirisi): Yatırılan sermayenin getirisi oranı, firmanın yatırılan sermaye üzerinden ne kadar kâr elde ettiğini göstermektedir. Bu oran, sermaye maliyetini aşan getirilerin olup olmadığını belirlemek için kullanılmaktadır. Firmanın sermaye kullanımı verimliliğini ve kârlılığını ölçmektedir. Firmanın yatırımcılar için ne kadar değer oluşturduğunu göstermektedir ve uzun vadeli yatırım kararlarında, firmanın kârlılığını ve sermaye verimliliğini değerlendirmek için kullanılmaktadır (Akdoğan & Tenker, 2010).

ROCE (Return on Capital Employed - Kullanılan Sermayenin Getirisi): Kullanılan sermayenin getirisi oranı, firmanın kullandığı sermaye üzerinden elde ettiği getiriyi göstermektedir. Firmanın sermaye kullanım etkinliğini ve operasyonel verimliliğini ölçmektedir. Bu oran, firmanın genel performansını ve sermaye verimliliğini değerlendirmek için kullanılmaktadır (Akgüç, 2013).

FD/NS (Firm Value / Net Sales) - (Firma Değeri / Net Satış): Bu oran, firmanın toplam piyasa değerinin net satışlara oranını ifade etmektedir ve genellikle firmanın satışlar üzerinden ne kadar değer oluşturduğunu ölçmede kullanılmaktadır. Firmanın değer oluşturma kabiliyetini ve piyasa tarafından nasıl değerlendirildiğini göstermektedir (CFI, 2024a, 2024b).

Tablo 10'da 2021 ve 2022 yılları için firmaların dört farklı finansal göstergesi olan ROA (Aktif Kârlılığı), ROIC (Yatırılan Sermayenin Getirisi), ROCE (Kullanılan Sermayenin Getirisi) ve FD/NS (Firma Değeri / Net Satış) değerleri yer almaktadır. Her bir göstergenin yanında, o yıl içindeki performans sıralamaları parantez içinde verilmiştir. Ayrıca, firmaların ELECTRE III yöntemiyle elde edilen genel sıralamaları da parantez içinde gösterilmiştir.

Tablo 10: 2021 ve 2022 Yılları için Firmaların ROA, ROIC, ROCE, FD/NS Göstergeleri

| Firma (Sıra) | 2021 | | | | 2022 | | | |
|--------------|------------|-------------|-------------|----------------|------------|-------------|-------------|----------------|
| | ROA (Sıra) | ROIC (Sıra) | ROCE (Sıra) | FD / NS (Sıra) | ROA (Sıra) | ROIC (Sıra) | ROCE (Sıra) | FD / NS (Sıra) |
| TLMAN (1) | 33,07 (1) | 28,84 (1) | 0,47 (1) | 5,88 (1) | 41,63 (1) | 47,05 (1) | 0,37 (1) | 2,60 (3) |
| BEYAZ (2) | 9,04 (4) | 22,90 (2) | 0,16 (3) | 0,57 (7) | 1,59 (7) | 43,97 (2) | 0,02 (7) | 0,32 (7) |
| CLEBI (3) | 12,97 (3) | 19,30 (4) | 0,15 (4) | 2,28 (5) | 15,98 (2) | 36,47 (3) | 0,25 (2) | 3,12 (1) |
| RYSAS (3) | -2,01 (6) | 11,72 (5) | 0,14 (5) | 2,57 (4) | 4,90 (5) | 26,90 (4) | 0,21 (3) | 2,97 (2) |
| GSDDE (4) | 23,99 (2) | 21,33 (3) | 0,20 (2) | 2,62 (3) | 3,90 (6) | 23,31 (5) | 0,04 (6) | 1,80 (5) |
| PGSUS (4) | -4,81 (7) | -1,52 (7) | -0,01 (7) | 3,55 (2) | 9,55 (4) | 14,67 (6) | 0,14 (4) | 2,28 (4) |
| THYAO (5) | 3,04 (5) | 4,95 (6) | 0,06 (6) | 1,96 (6) | 10,17 (3) | 12,27 (7) | 0,13 (5) | 1,19 (6) |

Tablo 10 incelendiğinde firmaların çalışma sonucu elde edilen ELECTRE III sıralamasının, firmaların incelenen finansal göstergeleri ile kısmen uyum sağladığı görülmektedir.

2021 yılı incelendiğinde, TLIMAN firmasının ROA, ROIC, ROCE, FD/NS göstergelerinde birinci sırada olması, ELECTRE III sıralaması ile tamamen uyumlu olduğunu göstermektedir. BEYAZ firması ise ROIC ve ROCE açısından iyi performans göstermekte iken, ROA ve FD/NS açısından daha düşük sıralardadır, bu sebeple ELECTRE III sıralaması ile kısmen uyumlu çıkmaktadır. ELECTRE III sıralamasına göre 3. sırada yer alan CLEBI ise ROA, ROIC ve ROCE açısından iyi performans göstermekteyken, FD/NS açısından daha düşük bir sırada yer almaktadır. Bu sebeple kısmen uyumlu olduğu görülmektedir. CLEBI ile birlikte 3. sırayı paylaşan RYSAS ise ROIC ve ROCE değerlerine göre sıralama yapıldığında 5. sırada, FD/NS değerlerine göre sıralama yapıldığında ise 4. sırada yer almaktadır. Fakat negatif ROA ile düşük performans göstermektedir. ELECTRE III sıralamasında 4. sırada yer alan GSDDE ise ROA ve ROCE değerlerine göre 2. Sırada, ROIC ve FD/NS değerlerine göre 3. sırada yer almaktadır. GSDDE ile birlikte 4. sırayı paylaşan PGSUS ise FD / NS değerine göre iyi performans göstererek 2. sırada yer almasına rağmen, diğer göstergelerde en düşük performansı göstermiştir. ELECTRE III sıralamasına göre 5. Sırada yer alan THYAO ise ROIC, ROCE ve FD / NS değerlerine göre sıralandığında en düşük 2. performansı göstermekteyken, ROA değerine en düşük 3. performansı göstermektedir.

2022 yılına bakıldığında ise; TLMAN, ROA, ROIC ve ROCE oranlarına göre en yüksek performansı gösteren firmadır. Fakat FD/NS oranı açısından 3. sırada yer almaktadır. Bu durum TLMAN'ın sıralamasının

ELECTRE III sıralaması ile büyük ölçüde uyumlu olduğunu göstermektedir. ELECTRE III sıralamasına göre 2. sırada yer alan BEYAZ ise ROIC açısından 2. sırada yer almasına rağmen diğer göstergeler açısından düşük performans göstermiştir. Bu durum, ELECTRE III sıralaması ile kısmen uyumlu olduğunu göstermektedir. ELECTRE III sıralamasına göre 3. sırada yer alan CLEBI ise ROIC açısından firma performanslarına göre sıralama yapıldığında 3. sırada yer almaktadır. ROA ve ROCE göstergeleri açısından yüksek performans göstererek 2. sırada yer alırken, FD / NS değerine göre ise firmalar arasında en yüksek performansı göstermiştir. Bu durum, ELECTRE III sıralaması ile kısmen uyumlu olduğunu göstermektedir. CLEBI ile birlikte 3. sırayı paylaşan RYSAS ise ROCE değerine göre performans sıralaması yapıldığında 3. sırada yer almaktadır. ROIC ve ROCE değerlerine göre sırasıyla 4. ve 5. sırada yer alırken, FD / NS değerine göre yüksek performans göstererek 2. sırada yer almaktadır. Bu durum, ELECTRE III sıralaması ile kısmen uyumlu olduğunu göstermektedir. ELECTRE III sıralaması sonucu 4. sırada yer alan GSSDE firması ROIC ve FD / NS değerlerine göre 5. sırada, diğer göstergelere göre 6. sırada bulunması nedeniyle iyi uyum yakalayamamıştır. GSSDE ile birlikte 4. sırada yer alan diğer bir firma olan PGSUS ise, ROA, ROCE ve FD / NS değerlerinde 4. sırada yer alarak ELECTRE III sıralamasına göre büyük ölçüde uyumlu çıkmıştır. Ancak ROIC açısından düşük performans göstermektedir. ELECTRE III sıralamasına göre 5. sırada yer alan THYAO ise ROIC oranlarına göre sıralama yapıldığında en düşük performansı gösterirken, FD/NS ve ROA değerlerine göre en düşük 2.ve 3. performansı göstermektedir. THYAO, ROA açısından ise iyi performans göstermektedir. Bu durum, ELECTRE III sıralaması ile kısmen uyumlu olduğunu göstermektedir.

Her firmanın ROA, ROIC, ROCE, FD/NS ölçütlerinin tamamında başarılı olması, Türkiye ekonomisinin son yıllarda içerisinde bulunduğu olumsuz koşullar göz önüne alındığında beklenemez. Bir firmanın iki veya daha fazla ölçütte başarılı olması ve ELECTRE III yöntemi ile yapılan sıralamalarla uyum göstermesini beklemek daha gerçekçi bir yaklaşım olacaktır. Bulgular; 2018-2020 yılları için ELECTRE III yöntemi ile yapılan sıralama ile 2021 ve 2022 yıllarına ait firma performans ölçütlerinden iki veya daha fazla ölçüt ile güçlü bir uyum içerisinde olduğunu göstermektedir. Bu bulgular çerçevesinde, kriter ağırlıklarının ve "farksızlık, tercih, veto eşik değerlerinin" nesnel yaklaşımlarla belirlendiği ELECTRE III yönteminin firma performansının analizinde kullanılabilmesi görülmüştür.

5. Sonuç

Bu çalışmanın amacı, lojistik sektöründe faaliyet gösteren firmaların finansal göstergelerini kullanarak ELECTRE III metodolojisi çerçevesinde firmalar arasında bir performans sıralaması oluşturmaktır. Çalışma sonucu elde edilen performans sıralaması, firmaların sonraki iki yıldaki ROA, ROIC, ROCE ve FD/NS göstergeleriyle karşılaştırılmıştır. Çalışma kapsamında incelenen 2019-2020 ve 2021 yıllarına ait veriler, pandemi döneminde havacılık sektörünün ciddi şekilde etkilendiğini ve bu süreçte yolcu taşımacılığındaki durgunluğun, ELECTRE III sıralamasında THYAO ve PGSUS gibi şirketlerin performanslarının düşük sıralarda yer almasına neden olduğunu ortaya koymaktadır. 2021 ve 2022 yıllarında, uluslararası sivil havacılığın yeniden açılmasıyla havayolu firmaları için bir toparlanma süreci başlamış olmasına rağmen, THYAO'nun yüksek borçlanması ve öz sermayede yaşanan azalışlar çalışma sonucundaki değerlendirmeleri olumsuz yönde etkilemiştir.

Lojistik sektörüne odaklanıldığında ise, farklı faaliyet alanlarına sahip yedi firmanın analizlerinde karşılaşılan zorluklar, ELECTRE yönteminin karayolu taşımacılığı ve liman işletmeciliği gibi daha spesifik alt sektörlerde daha uygun sonuçlar sunduğunu göstermektedir. Pandemi döneminde havayollarında taşımacılığın nispeten daha durgun olması da önemli rol oynamaktadır. Özellikle TLMAN'ın ELECTRE III sıralamasında birinci sırada yer almasının nedeni, maliyet ve kârlılık açısından diğer taşımacılık modlarına kıyasla daha avantajlı olmasıdır.

Genel bir değerlendirme yapıldığında ise, TLMAN firmasının 2021 ve 2022 yıllarındaki yüksek ROA ve ROIC oranlarına sahip olması, firmanın varlıklarını ve yatırılan sermayeyi son derece verimli kullandığını göstermektedir. Bu yüksek performans göstergeleri, TLMAN firmasının ELECTRE III sıralamasında birinci sırada yer almasını desteklemektedir. Ayrıca, TLMAN firmasının ROCE oranları ve FD/NS oranları da firmanın operasyonel verimliliği ve piyasa değeri açısından iyi performans sergilediğini göstermektedir. BEYAZ firması, 2021 yılında nispeten düşük bir ROA ve ROCE oranına sahipken, 2022 yılında ROIC oranında önemli bir artış gözlemlenmiştir. Bu artış, firmanın sermaye kullanım verimliliğinde belirgin bir iyileşme olduğunu ve yatırımcılar için daha cazip hale geldiğini göstermektedir. Bu performans, BEYAZ firmasının ELECTRE III sıralamasında ikinci sırada yer almasını destekler niteliktedir. CLEBI firması, her iki yılda da pozitif ROA ve ROIC oranlarına sahip olup, operasyonel verimlilik ve sermaye getirisi açısından istikrarlı bir performans sergilemiştir. Firmanın ROCE oranları ve FD/NS oranları da bu pozitif performansı desteklemektedir. RYSAS firması, 2021 yılında negatif bir ROA göstermesine rağmen, 2022 yılında bu oranı pozitif değerlere yükseltmiştir. ROIC ve ROCE oranlarındaki iyileşmeler de firmanın finansal performansında olumlu bir dönüşüm olduğunu göstermektedir. GSDDE firması ise 2021'de daha yüksek performans gösterirken, 2022'de performansında bir düşüş gözlemlenmiştir. ROA ve ROIC oranlarındaki değişimler, firmanın finansal

etkinliğinde dalgalanmalar olduğunu göstermektedir. PGSUS firması, 2021 yılında negatif ROA ve ROIC değerlerine sahipken, 2022 yılında bu oranları pozitif değerlere yükseltmiştir. Bu durum da firmanın toparlanma sürecinde olduğunu göstermektedir.

ELECTRE III sıralaması ile firmaların 2021 ve 2022 yılları için ROA, ROIC, ROCE ve FD/NS performansları karşılaştırıldığında iki veya daha fazla ölçüt arasında güçlü düzeyde tutarlı sıralamalar görülmekle birlikte, bazı uyumsuzluklar da gözlemlenmiştir. Örneğin; THYAO'nun 2021 ve 2022 yıllarındaki finansal performansında belirgin bir artış olmasına rağmen, ELECTRE III sıralamasında beklenenden daha düşük bir sırada yer almıştır. Bu durum, Türkiye'nin içerisinde bulunduğu olumsuz ekonomik koşullarla ve pandemi süreciyle açıklanabileceği gibi, ELECTRE yönteminin belirli finansal göstergeler ile tamamen uyumlu olmadığı yorumu da yapılabilir.

Bu çalışmanın çıktıları yatırımcılar açısından da değerlendirilebilir. Bilindiği üzere, finansal piyasalarda tam rekabetin hüküm sürdüğü etkin piyasa koşullarında, yatırımcıların herhangi bir analiz ile ortalama üzeri getiri elde etmeleri teorik olarak mümkün değildir (Fama, 1965). Ancak piyasa etkinliğinin zayıfladığı durumlarda, piyasalar tahmin edilebilir bir yapıya bürünebilmektedir ve irrasyonel hareketler ön plana çıkmaktadır. Yatırımcı psikolojisinin ve davranışsal faktörlerin de finansal kararları önemli ölçüde etkileyebileceği bilinmektedir (Fama, 1970, Kahneman, 2003). Özellikle günümüz koşullarında zaman, teknoloji ve bilgi kısıtıyla mücadele etmek durumundaki yatırımcılar için ÇKKV, yapay zekâ, veri madenciliği gibi yöntemlerle elde edilen sonuçlar üzerinden ya da elde edilen kısa yollar üzerinden yatırım kararı verme eğilimi oldukça yüksek seviyelerdedir. Diğer bir ifade ile teknolojiye erişim, eğitim düzeyi, finansal okuryazarlık düzeyi, zaman kısıtı ve finansal kaynak kısıtı gibi faktörler, yatırımcıların analitik karar verme yeteneklerini sınırlamaktadır. Bu çalışmada ELECTRE III yöntemi ile elde edilen sıralama sonuçları, yatırımcıların finansal karar verme süreçlerinde bir karar destek sistemi olarak kullanılabilir. Örneğin, ELECTRE III yöntemiyle elde edilen sıralamada ilk sıralarda yer alan paylara yatırım yapmak, etkinlik düzeyi zayıf olan piyasa koşullarında zaman, teknoloji, bilgi ve finansman kısıtlarıyla mücadele eden yatırımcılar için bir kısayol ya da çözüm olarak görülebilir.

Bu çalışmanın özgünlüğünü temel olarak üç açıdan ifade etmek mümkündür: Birincisi; çalışmada ELECTRE III yöntemi ile elde edilen sıralama, sonraki iki yılda firmaların performanslarıyla karşılaştırılarak test edilmiştir. Genellikle ÇKKV modellerinin kullanıldığı çalışmalarda sıralamalar elde edilerek ampirik süreç sonlandırılır. Ancak bu çalışmada, elde edilen sıralamanın geçerliliğinin sınaması, çalışmanın nispeten özgün olmasını sağlamıştır.

İkincisi; çalışmada ELECTRE III yöntemi için gerekli ağırlıklar sezgisel bir yaklaşımla değil CRITIC yöntemiyle elde edilmiştir. Son birkaç yılda yayınlanan çalışmalarda CRITIC yöntemi ya da diğer yaklaşımlarla ağırlıklar belirlenmektedir. Bu çalışmada da benzer bir uygulamaya yer verilerek çalışmada nesnellik artırılmıştır. Bu da çalışmanın önceki yıllardaki çalışmalara nispeten özgünlüğünü artırmıştır.

Üçüncüsü; ELECTRE III yöntemi için gerekli olan "Farksızlık, Tercih ve Veto Eşik Değerleri" birçok çalışmada sezgisel yaklaşımlarla belirlenmektedir. Bu çalışmada ise Sanjeevan (2011)'in geliştirmiş olduğu alternatifler arasındaki farkların normal dağılım varsayımı altında eşik değerleri istatistikî olarak belirlenmiştir. Özellikle Türkçe literatüre, bu çalışma ile bu açıdan katkı yapıldığı düşünülmektedir. Bu uygulama, çalışmanın özgünlüğünü nispeten artıran bir husustur.

Bu çalışmanın literatür kısmında belirtildiği üzere, gerek ELECTRE yöntemi gerekse diğer ÇKKV yöntemleri hem lojistik sektörüne hem de hisse senedi seçimi problemlerine yönelik kullanılmıştır. Ancak ilgili literatürde, bu çalışmanın sonuçlarının karşılaştırılabileceği benzer bir çalışma görülebilmiştir. Zaten ELECTRE III yöntemi ile elde edilen sıralamanın geçerliliğinin test edilmesinin bir nedeni de literatürle karşılaştırma olanağının oldukça sınırlı olmasından kaynaklanmaktadır. Yine de mevcut literatür ile bir karşılaştırma yapılmak istenirse; Covid-19'un BIST'te faaliyet gösteren ulaştırma sektörlerinin mali tablolarına etkisini inceleyen Yıldırım & Kılıç (2021) çalışmasında, ulaştırma sektöründeki firmaların likidite oranlarının pandemi sonrasında azaldığını, borç yönetimi ile ilgili oranlarının arttığını ve genel finansal performanslarının azaldığını tespit etmiştir. Bu çalışmanın sonuçları, Yıldırım & Kılıç (2021)'in çalışmasıyla likidite oranlarının değişimi açısından uyumlu olup, PGSUS ve THYAO'nun likidite oranlarındaki düşüşler benzer sonuçlar göstermektedir. Ancak, bu çalışmanın sonuçları CLEBI ve RYSAS firmalarının performans değerlendirmeleri açısından farklılık göstermektedir. Bu çalışmada elde edilen bulgular da Yıldırım & Kılıç (2021)'in sonuçlarıyla uyumlu olarak, pandemi sürecinde ulaştırma firmalarının finansal performanslarının olumsuz etkilendiğini göstermektedir.

Gelecek çalışmalarda, ulaştırma sektörü gibi kapsamı geniş bir sektör yerine daha homojen mali tablolara sahip ve aynı sektörde faaliyet gösteren şirketler üzerine yoğunlaşarak, örneğin; Amerikan Borsaları'ndaki karayolu taşımacılığı sektörü ya da kamyon taşımacılığı sektörü gibi birbiriyle oldukça benzer işkollarının veya şirketlerin performansları analiz edilerek bu testler gerçekleştirilebilir.

Katkı Oranı Beyanı

Makale yazarları çalışmaya eşit oranda katkıda bulunmuşlardır.

Çıkar Çatışması Beyanı

Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kaynakça

- Akbulut, O. Y. (2020). Finansal performans ile pay senedi getirisi arasındaki ilişkinin bütünlük CRITIC ve MABAC ÇKKV teknikleriyle ölçülmesi: Borsa İstanbul çimento sektörü firmaları üzerine ampirik bir uygulama. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 40, 471-488.
- Akdoğan, N., & Tenker, N. (2010). *Finansal tablolar ve mali analiz teknikleri*. 13. Baskı, Ankara: Gazi Kitabevi.
- Akgüç, Ö. (2013). *Finansal yönetim*. 8. Baskı, İstanbul: Avcıol Basım Yayın.
- Akgül, Y. (2021). Borsa İstanbul'da işlem gören ticari bankaların finansal performansının bütünlük CRITIC COCOSO modeliyle analizi. *Journal of Economics and Financial Researches*, 3(2), 71-90.
- Akgün, M., & Soy Temür, A. (2016). BIST ulaştırma endeksine kayıtlı şirketlerin finansal performanslarının TOPSIS yöntemi ile değerlendirilmesi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 12(12), 173-186.
- Atıcı, K. B., & Ulucan, A. (2009). Enerji projelerinin değerlendirilmesi sürecinde çok kriterli karar verme yaklaşımları ve Türkiye uygulamaları. *Hacettepe Üniversitesi İİBF Dergisi*, 27(1), 161-186.
- Autry, C. W., & Griffis, S. E. (2008). Supply chain capital: the impact of structural and relational linkages on firm execution and innovation. *Journal of Business Logistics*, 29(1), 157-173.
- Avcı, T., & Çınaroğlu, E. (2018). AHP temelli TOPSIS yaklaşımı ile havayolu işletmelerinin finansal performans değerlemesi, *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 19(1), 316-335.
- Ayaydın, H., Durmuş, S., & Pala, F. (2017). Gri ilişkisel analiz yöntemiyle Türk lojistik firmalarında performans ölçümü. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(21), 76-94.
- Ayçin, E. (2020). Personel seçim sürecinde CRITIC ve MAIRCA yöntemlerinin kullanılması. *The Business Journal*, 1(1), 1-12.
- Bakkal, M., & Demir, U. (2011). *Lojistik yönetimi ve e-lojistik*. İstanbul: Hiperlink Yayınları.
- Ballou, R. H. (2004). *Business logistics / supply chain management: Planning, organizing, and controlling the supply chain*. 5th ed. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99-120.
- Başdeğirmen, A., & Tunca, M. Z. (2017). Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin finansal performanslarının gri ilişkisel analiz ile değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(2), 327-340.
- Bayramoğlu, M. F., & Topaloğlu, G. (2023). Türkiye imalat sanayiindeki alt sektörlerin finansal risk derecelendirmesi. *Yönetim, Ekonomi, Edebiyat, İslami ve Politik Bilimler Dergisi*, 8(1), 1-22.
- Behzadian, M., Kazemzadeh, R. B., Albadvi, A., & Aghdasi, M. (2010). PROMETHEE: A comprehensive literature review on methodologies and applications. *European Journal of Operational Research*, 200(1), 198-215.
- Bloomberght (2024). <https://www.bloomberght.com/lojistik-ve-tasimacilikta-turkiye-11-oldu-2350941> adresinden erişilmiştir. Erişim Tarihi: 01.06.2024.
- Brans, J. P., & Vincke, P. (1985). A preference ranking organization method: (The Promethee method for multiple criteria decision-making). *Management Science*, 31(6), 647-656.
- Brigham, E. F., & Ehrhardt, M. C. (2013). *Financial management: Theory & practice*. 14th edition, Cengage Learning.

- Buchanan, J., Sheppard, P., & Lamsade, D. V. (1999). Project ranking using ELECTRE III. *Department of Management Systems*, 24 January.
- CFI (2024a). Financial Ratios. <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/accounting/financial-ratios/> sayfasından erişilmiştir. Erişim Tarihi: 17.05.2024.
- CFI (2024b). Enterprise Value (EV). <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/valuation/what-is-enterprise-value-ev/> sayfasından erişilmiştir. Erişim Tarihi: 17.05.2024.
- Choo, E.U., & Wedley, W.C. (1985). Optimal criterion weights in repetitive multicriteria decision making. *Journal of Operational Research Society*, 36(11), 983-992.
- Christopher, M. (2016). *Logistics and supply chain management*. 5th ed. Harlow, England: Pearson.
- Christopher, M., & Peck, H. (2004). Building the resilient supply chain. *International Journal of Logistics Management*, 15(2), 1-14.
- Çakır, S., & Perçin, S. (2013). Çok kriterli karar verme teknikleriyle lojistik firmalarında performans ölçümü. *Ege Akademik Bakış*, 13(4), 449-459.
- Çekerol, G. S., & Kurnaz, N. (2011). Küresel kriz ekseninde lojistik sektörü ve rekabet analizi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 25, 47-59.
- Deng, H., Yeh, C. H., & Willis, R. J. (2000). Inter-company comparison using modified TOPSIS with objective weights. *Computers & Operations Research*, 27(10), 963-973.
- Diakoulaki, D., Mavrotas, G., & Papayannakis, L. (1995). Determining objective weights in multiple criteria problems: The CRITIC method. *Computers & Operations Research*, 22(7), 763-770.
- Eccles, R. G. (1991). The performance measurement manifesto. *Harvard Business Review*, 69(1), 131-137.
- Erkan, B. (2014). Türkiye’de lojistik sektörü ve rekabet gücü. *Uluslararası Hakemli Dergi (ASSAM – UHAD)*, 1, 44-65.
- Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *The Journal of Finance*, 25(2), 383-417.
- Fama, E. F. (1965). The behavior of stock-market prices. *The Journal of Business*, 38, 34-105.
- Fidan, H. (2021). CRITIC ve MAIRCA çok kriterli karar verme yöntemi ile uluslararası hedef pazar seçimi. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 23(41), 291-309.
- Figueira, J., & Mousseau, V., & Roy, B. (2005). ELECTRE methods. In J. Figueira, S. Greco, M. Ehrogott (ed.). *Multiple criteria decision analysis: State of the art surveys* (s. 133-153). New York, NY: Springer New York.
- Gao, R., Nam, H. O., Ko, W. I. ve Jang, H. (2017). National options for a sustainable nuclear energy system: Mcdm evaluation using an improved integrated weighting approach. *Energies*, 10(12), 1-24.
- Gao, T., Na, S., Dang, X., & Zhang, Y. (2018). Study of the competitiveness of Quanzhou port on the belt and road in china based on a fuzzy-ahp and ELECTRE III model. *Sustainability*, 10(4), 1253.
- Gitman, L. J., & Zutter, C. J (2012) *Principles of managerial finance*. 13th edition. Boston: Pearson.
- Research & Markets (2023). *Global logistics market report and forecast 2024-2032*. <https://www.researchandmarkets.com/reports/5775157/global-logistics-market-report-forecast> sayfasından erişilmiştir. Erişim Tarihi: 01.06.2024.
- Govindan, K., & Jepsen, M. B. (2016). ELECTRE: A comprehensive literature review on methodologies and applications. *European Journal of Operational Research*, 250(1), 1-29.
- Govindan, K., Khodaverdi, R., & Jafarian, A. (2013). A fuzzy multi criteria approach for measuring sustainability performance of a supplier based on triple bottom line approach. *Journal of Cleaner Production*, 47, 345-354.

- Gunasekaran, A., Patel, C., & Tirtiroglu, E. (2001). Performance measures and metrics in a supply chain environment. *International Journal of Operations & Production Management*, 21(1-2), 71-87.
- Hokkanen, J., & Salminen, P. (1997). ELECTRE III and IV decision aids in an environmental problem. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 6, 215-226.
- Işık, Ö. (2019). Türkiye'de hayat dışı sigorta sektörünün finansal performansının CRITIC tabanlı TOPSIS ve MULTİMOORA yöntemiyle değerlendirilmesi. *Business & Management Studies: An International Journal*, 7(1), 542-562.
- İnce, M., & Demirci, A. (2023). *Lojistik sektörü işletmelerinin finansal performanslarının incelenmesi: Borsa İstanbul örneği*. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi, 26 (2), 390-402.
- Kahneman, D. (2003). *Maps of bounded rationality: Psychology for behavioral economics*. *The American Economic Review*, 93(5), December, 1449-1475.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1992). *The balanced scorecard—measures that drive performance*. *Harvard Business Review*, 70(1), 71-79.
- Keleş, M. (2019). Entropi temelli ELECTRE III yöntemi ile b segmenti otomobil markalarının sıralanması. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2 (33), 29-50.
- Kılıç, M., & Güler, B. (2019). Borsa İstanbul'a (BİST) kayıtlı lojistik firmalarının kârlılık belirleyicileri. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(1), 69-82.
- Kıracı, K. & Bakır, M. (2019). CRITIC temelli EDAS yöntemi ile havayolu işletmelerinde performans ölçümü uygulaması. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 35, 157-174.
- Korkmaz, O., & Uygurtürk, H. (2010). Deniz taşımacılığı işletmelerinin finansal performanslarının TOPSIS yöntemi ile belirlenmesi. *Mali Ufuklar Dergisi*, 2, 35-54.
- Küçüksavaş, N. (2016). *Finansal Muhasebe*. İstanbul: Beta Basım Yayım.
- Lee, P. F., Lam, W. S., & Lam, W. H. (2021). Evaluation and improvement of the efficiency of logistics companies with data envelopment analysis model. *Engineering Journal*, 25(6), 45-54.
- Manuj, I., & Mentzer, J. T. (2008). Global supply chain risk management. *Journal of Business Logistics*, 29(1), 133-155.
- Maystre, L., Y., Pictet, J., & Simos, J. (1994). *Methodes multicriteres ELECTRE*. Presses Polytechniques.
- Min, H., & Joo, S. J. (2006). Benchmarking the operational efficiency of third party logistics providers using data envelopment analysis. *Supply Chain Management: An International Journal*, 11(3), 259-265.
- Neely, A., Gregory, M., & Platts, K. (1995). Performance measurement system design: A literature review and research agenda. *International Journal of Operations & Production Management*, 15(4), 80-116.
- Ömürbek, Y., & Kınay, Ö. (2013). Havayolu taşımacılığı sektöründe TOPSIS yöntemiyle finansal performans değerlendirmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 18(3), 343-363.
- Özbek, A., & Demirkol, İ. (2018). Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin SWARA ve GİA yöntemleri ile analizi. *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(1), 71-86.
- Özbek, A., & Erol, E. (2017). BİST'te işlem gören lojistik firmasının GİA ile finansal analizi. *The International New Issues In Social Sciences*, 5, 295-310.
- Pena, R., R., Rebollo, L., P., Oliveras, K., G., & Mateu, A. V. (2007). Use and evaluation of ELECTRE III/IV. *Universitat Rovira i Virgili, DEIM-RT*.
- Rogers, M. (2000). Using ELECTRE III to aid the choice of housing construction process within structural engineering. *Construction Management and Economics*, 18, 333-342.

- Ross, S. A., Westerfield, R. W., & Jordan, B. D. (2019). *Fundamentals of corporate finance (12th ed.)*. New York: McGraw-Hill.
- Roy, B. (1991). The outranking approach and the foundations of ELECTRE methods. *Theory and Decision*, 31(1), 49-73.
- Rushton, A., Croucher, P., & Baker, P. (2014). *The handbook of logistics and distribution management: Understanding the supply chain (5th ed.)*. London: Kogan Page.
- Saaty, T. L. (1980). *The analytic hierarchy process: Planning, priority setting, resource allocation*. New York: McGraw-Hill.
- Sakarya, Ş., & Aksu, M. (2020). Ulaşım sektöründeki işletmelerin finansal performanslarının geliştirilmiş ENTROPI temelli TOPSIS yöntemi ile değerlendirilmesi. *Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 7(1), 21-40.
- Sanjeevan, C. (2011). An innovative way for selecting portfolios the ELECTRE models. BNP Paribas.
- Shannon, C. E. (1948). A mathematical theory of communication. *The Bell System Technical Journal*, 27(3), 379-423.
- Şahin, R. (2015). *Çok kriterli karar verme yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Şener, S., & Bircan, H. (2021). ELECTRE III ve TOPSIS yöntemleri ile ülkelerin iş yapma kolaylığına göre sıralanması. *Karadeniz Uluslararası Bilimsel Dergi*, 50, 382-408.
- Şengel, S. (2012). *Lojistik işletmelerde performans değerlemede lojistik raşyoların önemi ve bir araştırma*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Ticaret Bakanlığı (2024). *Ticaret Bakanlığı 2023 Yılı Faaliyet Raporu*, <https://ticaret.gov.tr/data/65e1730213b8768d8422d054/Ticaret%20Bakanl%C4%B1%C4%9F%C4%B1%202023%20Y%C4%B1%C4%B1%20Faaliyet%20Raporu.pdf> sayfasından erişilmiştir. Erişim Tarihi: 1.05.2024.
- Tufan, C., & Kılıç, Y. (2019). Borsa İstanbul'da işlem gören lojistik işletmelerinin finansal performanslarının TOPSIS ve VIKOR yöntemleriyle değerlendirilmesi. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 20, 119-137.
- TÜİK (2023). *Yıllık Sanayi ve Hizmet İstatistikleri, 2022*. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Annual-Industry-and-Service-Statistics-2022-49569> sayfasından erişilmiştir. Erişim Tarihi: 17.05.2024.
- Ünlü, U., Yalçın, N. ve Yağlı, İ. (2017). Kurumsal yönetim ve firma performansı: TOPSIS yöntemi ile BIST 30 firmaları üzerine bir uygulama. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(1), 63-81.
- Wagner, S. M., & Bode, C. (2008). An empirical examination of supply chain performance along several dimensions of risk. *Journal of Business Logistics*, 29(1), 307-325.
- Yıldırım, H., & Kılıç, M. (2021). COVID-19'un BIST'te faaliyet gösteren ulaştırma sektörlerinin mali tablolarına etkisi. *Uluslararası Stratejik Boyut Dergisi*, 1(1), 58-70.
- Zimmerman, H. J. (1993). *Fuzzy sets, decision making, and expert systems*, Fourth Edition. Boston: Kluwer Academic Publisher.
- Zopounidis, C., & Doumpos, M. (2002). Multicriteria classification and sorting methods: A literature review. *European Journal of Operational Research*, 138(2), 229-246.