

Lojistik Sektörü İşletmelerinin Finansal Performanslarının İncelenmesi: Borsa İstanbul Örneği

Examination of Financial Performances of Logistics Enterprises: The Example of Borsa Istanbul

Mehmet İNCE *
Ayhan DEMİRCİ **

ÖZ

Günden güne gelişen ve pazar payını sürekli artıran lojistik sektörü, uluslararası ticaretin ayrılmaz bir parçasıdır. Bu kapsamda etkin bir finansal yönetim, sektörde yer alan işletmelerin, rakiplerine oranla öne çıkmasında önemli bir husustur. Bu çalışmada, Borsa İstanbul'da (BIST) işlem gören lojistik sektörü işletmelerinin finansal etkinliklerinin belirlenmesi ve bunların değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada, küresel ölçekte faaliyet gösteren lojistik işletmelerinin finansal performansında etkili olduğu değerlendirilen ve eikon datastream veri tabanından elde edilen 2020 ve 2021 yıllarına ait finansal performans göstergeleri kullanılarak çok kriterli karar verme teknikleri (Entropi tabanlı CODAS) kullanılmıştır. İki farklı yöntemin kullanıldığı çalışma sonucunda; analize konu 10 lojistik işletmesi arasında genel olarak sıralamanın çok değişkenlik göstermediği belirlenmiştir. Böylece her iki yöntemin güvenilir sonuçlar ürettiği anlaşılan çalışma sonuçlarına göre 2020 yılında finansal açıdan güçlü olan ve ilk sıralarda yer alan işletmelerin, 2021 yılında da bu yapılarını korudukları gözlenmiştir. Lojistik sektörü, hizmet sunumu kapsamında ele alınmakta ve doğrudan ürünle ilgili olmamakla birlikte ürün fiyatları üzerinde ve dolayısıyla işletmeler açısından karlılık ve rekabet edebilirlik yönlerine doğrudan etki etmektedir. Çalışmanın, lojistik işletmelerinin etkinlik sıralaması yapılmasında farklı çok kriterli karar verme tekniklerinin bütüncül olarak kullanılması ve iki yıl için karşılaştırmalı bir değerlendirme yapılmış olması bakımından özgünlük taşıdığı değerlendirilmektedir.

ANAHTAR KELİMELER

Lojistik, Finansal Performans, Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri

ABSTRACT

The logistics sector, which is developing day by day and constantly increasing its market share, is an important part of international trade. In this context, an efficient financial management is an important issue for the companies in the sector to stand out compared to their competitors. In this study, it is aimed to determine and evaluate the financial efficiency of logistics sector enterprises traded in Borsa Istanbul (BIST). In the study, multi-criteria decision making techniques (Entropy-based CODAS) were used by using financial performance indicators for the years 2020 and 2021, which are evaluated to be effective in the financial performance of logistics businesses operating on a global scale and obtained from the eikon datastream database. As a result of the study in which two different methods were used; It was determined that the ranking did not show much variation among the 10 logistics enterprises subject to the analysis. Thus, according to the results of the study, which are understood to produce reliable results from both methods, it has been observed that the companies that are financially strong in 2020 and that are in the first place maintain this structure in 2021 as well. The logistics sector is handled within the scope of service provision and although it is not directly related to the product, it has a direct impact on product prices and therefore on profitability and competitiveness aspects for businesses. It is considered that the study is original in terms of using different multi-criteria decision-making techniques holistically in ordering the efficiency of logistics enterprises and making a comparative evaluation for two years.

KEYWORDS

Logistics, Financial Performance, Multi-Criteria Decision-Making Techniques

Makale Geliş Tarihi / Submission Date	Makale Kabul Tarihi / Date of Acceptance
20.07.2023	11.10.2023
Atıf	İnce, M. ve Demirci, A. (2023). Lojistik Sektörü İşletmelerinin Finansal Performanslarının İncelenmesi: Borsa İstanbul Örneği. <i>Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi</i> , 26 (2), 390-402.

* Prof. Dr., Tarsus Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, mince@tarsus.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0612-3688.

** Doç. Dr., Toros Üniversitesi, İktisadi İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, ayhan.demirci@toros.edu.tr, ORCID: 0000-0003-3788-4586.

GİRİŞ

Küreselleşme ve teknolojik gelişmeler sonucunda istenilen herhangi bir ürünün, dünyanın herhangi bir yerinden tedarik edilmesi mümkün hale gelmiştir. Dolayısıyla ülkelerin gelişmişliğinin önemli bir göstergesi olan üretim gücü ifade edilirken, üretilen ürünlerin müşterilere ulaştırılması da dikkate alınmak durumundadır. Bu noktada lojistik, önemli bir kuvvet çarpanı olarak karşımıza çıkmaktadır. Zira Friedman (2006) Dünya Düzdür adlı eserinde, dünyanın düzlem haline geldiğini belirterek bu konuya vurgu yapmış ve lojistik ve tedarik zinciri kavramlarını, öne çıkarttığı on temel düzleştirici ile bir arada değerlendirmiştir. Bu haliyle ele alındığında, bir ülkenin öncü ürünler üretmesi tek başına yeterli olmamakta, bu ürünleri dünya ile buluşturacak güçlü bir lojistik altyapısına da sahip olması gerekmektedir. Ancak dünya ölçeğinde faaliyet gösteren lojistik sektörünün en önemli sorunlarının başında ise finansal performanslarının sürekli analiz edilmesi ve titizlikle takip edilmesi gelmektedir.

Lojistik sektörü insanlık tarihiyle birlikte var olan, ancak son yıllarda özellikle uluslararası ticaretin yaygınlaşmasıyla birlikte önem kazanarak bilimsel yaklaşımlarla üzerinde durulan bir faaliyet alanıdır. Bir hizmet üretimi kapsamında ele alınan lojistik süreçleri hassas içeriği ve müşterinin algısını doğrudan etkilemesi nedeniyle titizlik gerektirmektedir. Buna göre esasen müşteri açısından herhangi bir katma değer yaratmayan lojistik süreçlerin hem hatasız ve hem de maliyet etkin bir şekilde karşılanması önem kazanmaktadır. Rekabetçi pazar koşullarında müşteri beklentilerinin zamanında, doğru bir şekilde ve mümkün olan en uygun maliyetle karşılanması hem sürdürülebilirlik ve hem de müşteri sadakati açısından önemlidir.

Ancak bu husus önemli bir altyapı ve ekonomik güç gerektirmektedir. Günümüz dünyasında herhangi bir ürünün, hammadde tedarikinden başlayarak üretim süreci boyunca geçireceği tüm aşamaların birbirine oldukça benzerlik gösterdiği dikkate alınır, işletmeler açısından maliyet etkinliğin oluşturulabileceği en kritik noktanın lojistik fonksiyon sahaları olduğu belirtilebilir. Bu durumda lojistik sektörünün maliyet etkinliği ayrıca önem kazanmaktadır. Zira mevcut mali gücün etkin olarak yönetimi, güçlü bir mali etkinlikten çok daha önemlidir.

Günümüzde işletmelerin finansal açıdan durumlarını takip etmek ve paydaşlarını bilgilendirmek maksadıyla kullandıkları çok çeşitli finansal performans göstergesi bulunmaktadır. Nakit akış tablosu, gelir tablosu, bilanço gibi çeşitli kapsamlarda elde edilen bilgileri içeren finansal performans göstergeleri küresel ölçekte faaliyet gösteren lojistik işletmelerinin sayısının artmasıyla birlikte, bu alandan da önem kazanmaya başlamıştır. Söz konusu finansal performans göstergeleri yardımıyla rekabetçi ortamda faaliyet gösteren lojistik işletmeleri, kendilerinin ne ölçüde verimli ve finansal açıdan güçlü olduklarını izleyebilenin yanı sıra yatırımcılarının ve paydaşlarının da konu hakkında bilgilenebilmelerini sağlayabilmektedirler.

Benzer sektörde faaliyet gösteren diğer işletmelerle kendilerini kıyaslamada finansal performans göstergeleri, işletmeler açısından farklı şekillerde kullanılmaktadır. Bu kapsamda kullanılan bazı teknikler; karşılaştırmalı analiz, oran analizi veya eğilim analizi gibi basit yöntemleri içermektedir (Soy Temür, 2022: 184). Ayrıca birçok farklı alanda kullanımının yaygınlaşması ve sağladıkları uygulama kolaylığına bağlı olarak daha detaylı analiz yapma olanağı sağlayan çok kriterli karar verme teknikleri de bulunmaktadır. Son yıllarda literatürdeki birçok çalışmada, farklı sektörlerin finansal performansını analiz etmek ve karşılaştırmasını yapmak üzere çok kriterli karar verme tekniklerinin kullanıldığı görülmektedir.

Bu kapsamda Borsa İstanbul'a kayıtlı lojistik işletmelerinin 2020 ve 2021 yılları için finansal performanslarının belirlendiği ve karşılaştırıldığı çalışma 4 bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünün ardından literatür taramasına yer verilmiş ve konuya ilişkin önceki çalışmalardan örnekler sunulmuştur. Üçüncü bölümde çalışmanın amacı, kapsamı ve kullanılan yöntemler hakkında bilgi verilerek Borsa İstanbul'da işlem gören 10 lojistik işletmesinin finansal performans değerlendirmeleri yapılmıştır. Nihayet dördüncü bölümde, yapılan analizlerin sonuçları paylaşılmış ve bunlara ilişkin değerlendirmelerde bulunulmuştur.

1. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Literatür araştırmasında; turizm (Soy Temür, 2022), bilişim (Uygurtürk ve Yıldız, 2021), bankacılık (Karahan ve Kızıkan, 2022) gibi farklı sektörler için finansal performans değerlendirmesini içeren çok sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Ancak farklı bir teknikle uygulama yapılacak olan bu çalışma gerek alternatif olarak belirlenen lojistik firmaları itibarıyla ve gerekse performans göstergesi olarak seçilen kriterler itibarıyla özgün nitelik taşımaktadır. Lojistik işletmelerinin finansal performanslarını değerlendirmeye yönelik olarak çok kriterli karar verme teknikleriyle yapılan bu çalışmalardan bazıları şu şekilde özetlenebilir;

Sakarya ve Aksu (2020) Entropi temelli TOPSIS tekniği kullanarak yaptıkları çalışmalarında; Borsa İstanbul'da faaliyet gösteren ulaşım sektöründeki 5 işletmenin (Beyaz Filo Oto Kiralama A. Ş., Çelebi Hava Servisi A. Ş., Pegasus Hava Taşımacılığı A. Ş., Reysaş Taşımacılık ve Lojistik A. Ş. ve Türk Hava Yolları A. O.) finansal performansını değerlendirmişlerdir. 2013-2017 yılları arasındaki; cari oran, likit oran, finansal

kaldıraç oranı, toplam borç/özsermaye, maddi duran varlık/özsermaye, aktif devir hızı, alacak devir hızı, özsermaye devir hızı, aktif karlılık oranı, esas faaliyet kar marjı, net kar marjı, özsermaye karlılık oranı, aktif büyüme ve esas faaliyet kar büyüme kriterlerinin kullanıldığı çalışma sonucunda analize konu işletmelerin farklı yıllarda birbirlerine üstün geldikleri belirlenmiştir.

Görçün (2019) yaptığı çalışmada; Orta Asya Türk Cumhuriyetlerinin (Türkiye, Azerbaycan, Türkmenistan, Kazakistan, Tacikistan, Özbekistan ve Kırgızistan) lojistik ve taşımacılık performanslarını belirlemiştir. Bu kapsamda çalışmanın girdileri olarak; işgücü, karayolu ağı, karayolu filo, demiryolu ağı, demiryolu filo, vagon sayısı, gemi sayısı, lojistik terminal, lojistik yatırımlar ve ithalat verileri kullanılmıştır. Aynı şekilde çıktı verileri de GSMH, milli gelir, GSMH (Ulaştırma), ihracat, taşınan yük, yıllık elleçlenen yük (ton), yıllık elleçlenen yük (TEU) ve yıllık büyüme oranı şeklinde sıralanmıştır. Analizler sonucunda en yüksek performans değerine sahip ülkenin Türkiye olduğu belirlenmiştir. Türkiye'yi sırasıyla Azerbaycan, Kazakistan ve Özbekistan izlemiştir.

Avcı ve Çınaroğlu (2018) çalışmalarında; Avrupa'nın önde gelen 5 havayolu işletmesinin (Türk Hava Yolları, Lufthansa Havayolları, Ryanair, Air France-KLM Havayolları, Easy Jet) 2011-2016 yılları arasındaki dönem boyunca finansal performansa göre sıralamasını yapmışlardır. Analitik hiyerarşi süreci ve TOPSİS yöntemleriyle yaptıkları analizlerde cari oran, nakit oran, finansal kaldıraç oranı, özsermaye çarpanı, aktif devir hızı, özsermaye devir hızı, özsermaye karlılığı ve aktif karlılığı verilerini kriter olarak kullanmışlardır. Çalışmanın analizlerinin sonucunda Ryanair en iyi finansal performansa sahip işletme olarak belirlenmiştir. Diğerleri de sırasıyla; Easy Jet, Türk Hava Yolları, Air France-KLM Havayolları ve Lufthansa Havayolları şeklinde sıralanmıştır.

Özbek ve Demirkol (2018) Gri İlişkisel Analiz ve SWARA tekniklerini kullanarak gerçekleştirdikleri çalışmalarında Fortune 500 listesinde yer alan 8 lojistik firmasının (Ekol, Netlog, Mars, Omsan, Horoz, Reysaş, Alişan, Işık) ekonomik performansını değerlendirmişlerdir. Analizlerde; net satış, net satış değişimi, faiz ve vergi öncesi kar, faiz ve vergi öncesi kar değişimi, aktif toplam, özkaynak, ihracat ve çalışan sayısı kriterlerini kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda analize konu işletmeler; Netlog, Ekol, Mars, Omsan, Reysaş, Işık, Horoz ve Alişan sırasıyla konumlanmışlardır.

Çakır ve Perçin (2018) çalışmalarında; CRITIC, SAW, Borda Sayım, TOPSIS ve VIKOR tekniklerini kullanarak hibrit bir uygulama gerçekleştirmişlerdir. Özkaynaklar, aktifler, kaldıraç oranı, çalışan sayısı, net satışlar ve esas faaliyet kar marjı kriterlerinin kullanıldığı çalışmada Fortune 500 listesinde yer alan 10 lojistik firması (Netlog, Omsan, Horoz, Ekol, Borusan, Mars, Reysaş, Taha, Alişan ve Sürat Kargo) değerlendirilmiştir. 2011 yılı verileri ile yapılan analizlerde en etkin firma olarak Borusan ilk sırayı alırken bu firmayı Omsan ve Reysaş takip etmişlerdir.

Ayaydın vd. (2017) Fortune 500 listesinde yer alan 10 lojistik işletmesinin finansal performansını belirlemek için yaptıkları çalışmalarında gri ilişkisel analiz tekniğini kullanmışlardır. Karar kriterleri; özkaynak büyüklüğü, aktif büyüklüğü, satış büyüklüğü, faiz ve vergi öncesi kar marjı, aktif kar marjı, özsermaye kar marjı ve aktif devir hızı şeklinde sıralanan çalışmanın sonucunda finansal performans açısından en etkin firmaların sırasıyla; Reysaş, Omsan ve Borusan olduğu belirlenmiştir.

Özbek ve Erol (2017) yaptıkları çalışmada; Borsa İstanbul'da işlem gören bir lojistik firmasının 2009-2016 yılları arasındaki finansal analizini gri ilişkisel analiz tekniği ile incelemişlerdir. Karar kriterleri olarak; cari oran, asit test oranı, toplam borç/toplam aktifler, özkaynaklar/toplam aktifler, finansman oranı, özkaynak karlılığı, aktif karlılığı ve net kar marjı verilerinin kullanıldığı çalışmada karar alternatifleri analize konu olan yıllar şeklinde belirlenmiştir. 2013 yılında en etkin finansal performansa sahip olduğu belirlenen firmanın son yıllarda, önceki yıllara göre finansal performansının düşme eğilimi gösterdiği bulgulanmıştır.

Ömürbek ve Kınay (2013) çalışmalarında; farklı finansal göstergelerde birbirlerine göre üstünlükleri bulunan, biri Borsa İstanbul'da diğeri ise Frankfurt Menkul Kıymetler Borsası'nda faaliyet gösteren iki havayolu taşımacılığı şirketinin finansal performanslarını bütüncül bir yaklaşımla incelemişlerdir. Çok kriterli karar verme tekniklerinden TOPSİS tekniği ile 2012 yılı için yapılan çalışmada; faaliyet karlılığı, net karlılık, cari oran, likidite oranı, finansal kaldıraç, nakit oran, özkaynak karlılığı ve yolcu doluluk oranı kriterleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda Borsa İstanbul'da faaliyet gösteren havayolu taşımacılığı şirketinin finansal performans açısından daha etkin olduğu belirlenmiştir.

Yapılan literatür araştırması da dikkate alınarak bu çalışmada; toplam borç (USD), toplam özsermaye (USD), dönem varlıklar (USD), cari oran, varlık devir hızı, alacaklar devir hızı, ticari borç ödeme süresi ve duran varlık devir hızı kriterleri ele alınmıştır.

2. LOJİSTİK SEKTÖRÜ İŞLETMELERİNİN FİNANSAL PERFORMANS ANALİZİ

2.1. Araştırmanın Amacı, Kapsamı ve Veri Seti

Performans ölçümü, hedeflere ne derece ulaşılabildiğini göz önünde tutmak için kullanılan en etkili yöntemlerdendir. Buna göre işletmeler çeşitli performans ölçümü yöntemlerini kullanarak mevcut piyasa koşullarında gerek kendilerinin ve gerekse rakiplerinin durumlarını sürekli takip ederler ve geleceğe yönelik stratejilerini belirlerlerken bu ölçümlerden yararlanırlar. Bu kapsamda BİST'te yer alan ve lojistik sektöründe faaliyet gösteren 10 lojistik işletmesinin finansal performanslarının değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Finansal performans göstergeleri olarak 2020 ve 2021 yıllarına ait verilerden yararlanılmıştır.

Firmaların, işkoluna yönelik olarak varlıklarını ne denli iyi kullandıklarının ve bunu gelire dönüştürebildiklerinin önemli bir ölçüsü şeklinde tanımlanan finansal performans, aynı zamanda firmaların belirli bir dönem içerisindeki finansal sağlığının genel bir ölçüsü olarak kullanılır ve sektörel olarak benzer olan firmaların karşılaştırılmasında yararlanır (URL1). Bu anlamda ticari işletmelerin finansal durumları hem varlıklarını sürdürmek hem de rekabet avantajlarını korumak açısından son derece önemlidir.

Çalışmada BİST'te yer alan 10 lojistik işletmesi değerlendirilmiştir. Bu işletmeler; Beyaz Filo Oto Kiralama AŞ. (BEYAZ.IS), Pegasus Hava Taşımacılığı AŞ. (PGSUS.IS), Trabzon Liman İşletmeciliği AŞ. (TLMAN.IS), Tureks Turizm Taşımacılığı AŞ. (TUREX.IS), Gür Sel Turizm Taşımacılık ve Servis Ticaret AŞ. (GRSEL.IS), Çelebi Hava Servisi AŞ. (CLEBİ.IS), Reysaş Taşımacılık ve Lojistik Ticaret AŞ. (RYSAS.IS), TAV Havalimanları Holding AŞ. (TAVHL.IS), GSD Denizcilik Gayrimenkul İnşaat Sanayi ve Ticaret AŞ. (GSDDE.IS) ve Türk Hava Yolları AO. (THYAO.IS) şeklindedir.

Çalışmada karar kriterleri olarak tüm işletmeler için eikon datastream veri tabanında (URL 2) ulaşılabilen verilerden yararlanılmıştır. Bu kriterler; K1-toplam borç (USD), K2-toplam özsermaye (USD), K3-dönem varlıklar (USD), K4-cari oran, K5-varlık devir hızı, K6-alacaklar devir hızı, K7-ticari borç ödeme süresi ve K8-duran varlık devir hızı şeklindedir. Bu kriterlerden K1 ve K7 maliyet yönlü olarak ele alınırken diğer tüm kriterler fayda yönlü olarak ele alınmıştır.

Çalışmada lojistik işletmelerinin finansal performans ölçümünde kriter olarak kullanılan ve literatür araştırması sonucunda belirlenen göstergeler şu şekilde tanımlanabilir (Candaş ve Vural, 2020; Aktaş, 2008: 142);

Toplam Borç (USD) (K1); Varlıkların ne kadarının borçla finanse edildiğini gösteren bir finansal performans göstergesidir. Çalışmada maliyet yönlü bir kriter olarak değerlendirilmiştir.

Toplam Özsermaye (USD) (K2); Toplam varlıklar ile toplam borç arasındaki farkı ifade eden öz sermaye; bir şirketin vergi ya da başka bir kalemden herhangi bir borcu yoksa, kullanabileceği varlıklarının toplamıdır. Çalışmada fayda yönlü bir kriter olarak değerlendirilmiştir.

Dönem Varlıklar (USD) (K3); İşletmenin, normal faaliyet dönemi içinde paraya dönüşen varlıklarını ifade eder. Dönen varlıklar nakit hazır değerler, menkul kıymetler, hazır olabilir değerler, alacaklar ve stoklardan oluşmaktadır. Bu kapsamda kısa süreli borç ödeme de nakit hazır bir varlıktır. Çalışmada fayda yönlü bir kriter olarak değerlendirilmiştir.

Cari Oran (K4); Dönen Varlıklar/Kısa Vadeli Borçlar şeklinde hesaplanan ve işletmenin mali gücünü gösteren bir endeks olarak yaygın şekilde kullanılan cari oran, işletmenin kısa süreli yükümlülüklerini ödeme gücünün değerlendirilmesinde kullanılan likidite oranlarının başında gelir. Çalışmada fayda yönlü bir kriter olarak değerlendirilmiştir.

Varlık Devir Hızı (K5); İşletmenin varlıklardan yararlanma derecesini belirten bir performans göstergesi olan varlık devir hızı varlıklarının kaç katı satış yapabildiğini gösterir. Bu oran ne kadar yüksekse aktifleri kullanmadaki etkinlik o kadar yüksek demektir. Oran değerinin düşük olması atıl kapasite olduğuna işaret etmektedir. Çalışmada fayda yönlü bir kriter olarak değerlendirilmiştir.

Alacaklar Devir Hızı (K6); Bu oran alacaklara bağlanan fonun yılda kaç kez işletmeye geri döndüğünü gösterir. Dolayısıyla alacak tahsil süresi de fonların ortalama olarak ne kadar süreyle kredili satışlara bağlandığını göstermektedir. Çalışmada fayda yönlü bir kriter olarak değerlendirilmiştir.

Ticari Borç Ödeme Süresi (K7); Bir dönemde borçların kaç defa ödendiğini, yani hangi hızla ödendiğini gösteren katsayıdır. Firmanın ticari alacakları olduğu gibi ticari borçları da vardır. Firma alacaklarını çabuk tahsil etmek isterken borçlarını geç ödemek isteyecektir. Çalışmada maliyet yönlü bir kriter olarak değerlendirilmiştir.

Duran Varlık Devir Hızı (K8); Duran varlık devir oranı olarak da bilinen bu performans göstergesi firmaların duran varlıklarını ne kadar iyi ve etkili kullandığını gösteren bir etkinlik oranıdır. Çalışmada fayda yönlü bir kriter olarak değerlendirilmiştir.

Lojistik işletmelerinin finansal performansları 2020 ve 2021 yılları için ayrı ayrı analiz edilmiştir. Buna yönelik olarak öncelikle literatür araştırmasında belirlenen ve eikon datastream veri tabanından elde edilen

verilerden oluşan bir başlangıç matrisi hazırlanmıştır. Bu kapsamda 2020 yılı için hazırlanan karar matrisi Tablo 1’de, 2021 yılı için hazırlanan karar matrisi Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 1. 2020 Yılı Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
BEYAZ	4707057,15	20231358,97	47471336,10	1,68	3,35	6,07	17,64	119,05
PGSUS	1808314758,15	898160562,55	1023714635,42	1,28	0,64	17,59	30,18	1,01
TLMAN	1312014,32	15521446,22	16231915,47	2,73	0,46	3,95	70,44	1,88
TUREX	14716074,58	23209956,46	20278811,01	1,06	1,75	6,45	38,28	2,98
GRSEL	6508076,80	9131416,13	22939815,82	0,83	1,91	3,62	49,49	9,55
CLEBI	212001126,45	85774508,65	109762534,68	0,80	1,00	6,70	32,18	3,11
RYSAS	205304840,36	8870668,64	35816854,69	0,32	0,47	8,24	46,48	1,58
TAVHL	1302145595,59	1478905006,39	1208497186,29	1,20	0,21	2,53	103,94	3,02
GSDDE	17681702,79	23615393,67	1652516,01	0,18	0,15	15,27	1,57	0,18
THYAO	13372000000,00	6863000000,00	4770000000,00	0,80	0,58	7,34	36,04	0,85

Tablo 2. 2021 Yılı Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
BEYAZ	1752303,55	20848990,85	51343616,79	1,56	3,73	7,72	26,01	107,27
PGSUS	2558139542,52	724760177,61	721011145,05	0,82	0,19	11,48	51,33	0,28
TLMAN	343389,40	18562055,97	19722213,40	4,91	0,50	4,04	63,82	2,81
TUREX	13385142,63	29108023,41	18737038,48	1,27	1,34	5,74	37,86	2,26
GRSEL	6167856,57	22558961,25	19653011,30	1,09	1,45	3,58	55,57	4,17
CLEBI	242957923,84	47982220,13	124569449,68	0,87	0,62	5,08	41,78	1,64
RYSAS	207476848,76	57586587,73	54535129,17	0,49	0,44	10,93	44,55	1,18
TAVHL	1627865637,52	1127001709,82	1324750854,91	0,85	0,08	0,84	263,27	1,18
GSDDE	15662944,03	23284580,19	3495559,74	0,17	0,16	12,83	1,17	0,17
THYAO	16701000000,00	5382000000,00	4178000000,00	0,65	0,27	3,65	57,13	0,37

2.2. Araştırmanın Yöntemi ve Uygulama

Literatürde çok kriterli karar verme yöntemlerinin, çok farklı amaçlarla kullanıldığı görülmektedir (Ishizaka ve Nemery, 2013: 3-4). Tüm çok kriterli karar verme teknikleri uygulamaları; karar matrisinin oluşturulmasıyla başlayarak, kriterlerin ağırlıklandırılması ve uygulanan tekniğin parametrelerine göre alternatiflerin sıralanması aşamalarını içermektedir. Çalışmada tekniklerin tanımını içeren matematiksel altyapıları, uygulama aşamalarındaki çözümleriyle birlikte sürdürülmüştür.

Çok kriterli karar verme tekniklerinin en fazla eleştirilen kısmı şüphesiz kriter ağırlıklandırma safhasıdır. Nitekim karara etki eden kriterler, bu aşamada çoğu zaman bir veya birkaç uzman görüşüne dayalı olarak ağırlıklandırılır. Bu da yöntemlerin sonuçlarının subjektif olmasına neden olmaktadır. Zira bu aşamada fikirleri sorulan uzmanların, kendi değer yargılarının ötesinde tarafsız karar vermeleri kolay bir işlem olmayacaktır. Dolayısıyla subjektif ağırlıklandırma yöntemleri daha ziyade kişisel yargılardan oluşurken, objektif kriter ağırlıklandırma yöntemleri kriterlerin kendi nicel değerlerine bağlı olarak çözüm sağlaması yönüyle daha rasyonel ve tarafsızdır. İşte bu noktada daha objektif bir değerlendirme sağlayan Entropi tekniği, kriterlerin ağırlıklandırılmasında yararlanılan bir yöntemdir. Bu yöntemle kriterlerin ağırlıklandırılabilmesi için sadece karar matrisinin hazırlanması, diğer bir deyişle kriterlerin skorlarının bilinmesi yeterli olmaktadır (Atalık ve Bakır, 2018: 621-623; Işık, 2019: 204-205). Bu kapsamda çalışmanın kriter ağırlıklandırma aşamasında, objektif bir yöntem olan ve ürettiği sonuçlar itibarıyla daha güvenilir olduğu değerlendirilen Entropi tekniği kullanılmıştır.

2.2.1. Entropi Tekniği

Kelime anlamıyla bir belirsizlik ölçüsü olan ve ilk kez Rudolph Clausius (1865) tarafından literatürde kullanılan ve termodinamiğin ikinci yasası olan Entropi; bir sistemdeki düzensizliğin ve belirsizliğin ölçüsü olarak tanımlanmıştır. Buna göre Entropi kavramı; evrende kendi haline, doğal şartlara bırakılan tüm

sistemlerin zamanla dağınıklığa, düzensizliğe ve bozulmaya doğru gideceğini ifade eder (Topak ve Çanakçıoğlu, 2019: 119).

Son yıllarda hemen hemen tüm bilim dallarında kendine yer bulan ve günümüzde Fizik, Matematik ve mühendislik alanlarında da yaygın olarak kullanılan Entropi kavramı Claude E. Shannon (1948) tarafından; bilginin içerisindeki belirsizliğin ölçülmesi olarak tanımlanmış ve “bilgi” teorisine uyarlanmıştır. Doğada meydana gelen olayların büyük bir çoğunluğu istatistiksel olarak bir dağılıma ve dolayısıyla matematiksel bir kalıba uymaktadır. Haliyle araştırılan olayın istatistiksel dağılımının bilinmesi, araştırmacı için önemli bir avantaj sağlamaktadır. İşte Entropi kavramı bu noktada oldukça önemlidir ve araştırılan bir olaya dair maksimum belirsizlik ya da minimum belirliliği açıklamada oldukça yarar sağlayan bir yöntemdir. Dolayısıyla Entropi tekniği, mevcut verinin sağladığı faydalı bilginin miktarının ölçümünde kullanılır (Akçakanat vd., 2017: 290; Tunca vd., 2016: 7-10).

ENTROPİ tekniğinin işlem adımları şu şekilde sıralanabilir (Wang ve Lee, 2009: 8982-8983; Orhan, 2019: 1227-1228; Dinçer, 2019: 36-38);

Karar Matrisinin Oluşturulması; Bu aşamada, $i=1, 2, \dots, m$ sayıda karar alternatifleri ve $j= 1, 2, \dots, n$ sayıda karar kriteri yer alacak şekilde $m \times n$ boyutlu bir karar matrisi oluşturulur. Eşitlik 1’de görüldüğü gibi hazırlanan Karar Matrisi Tablo 1 ve Tablo 2’de sunulmuştur.

$$X = \begin{matrix} x_{01} & x_{02} & \dots & x_{0n} \\ x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{matrix} \quad (1)$$

Karar Matrisinin Normalize Edilmesi; Bu aşamada, Eşitlik 2 yardımıyla normalize edilen karar matrisi Tablo 3 ve Tablo 4’te sunulmuştur.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad (2)$$

Tablo 3. 2020 Yılı Normalize Karar Matrisi (ENTROPİ)

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
BEYAZ	0,0003	0,0021	0,0065	0,1544	0,3185	0,0781	0,0414	0,8312
PGSUS	0,1067	0,0953	0,1411	0,1176	0,0604	0,2262	0,0708	0,0071
TLMAN	0,0001	0,0016	0,0022	0,2518	0,0437	0,0509	0,1653	0,0131
TUREX	0,0009	0,0025	0,0028	0,0974	0,1664	0,0830	0,0898	0,0208
GRSEL	0,0004	0,0010	0,0032	0,0760	0,1815	0,0465	0,1161	0,0667
CLEBI	0,0125	0,0091	0,0151	0,0732	0,0954	0,0862	0,0755	0,0217
RYSAS	0,0121	0,0009	0,0049	0,0294	0,0449	0,1006	0,1090	0,0110
TAVHL	0,0768	0,1569	0,1665	0,1101	0,0195	0,0325	0,2439	0,0211
GSDDE	0,0010	0,0025	0,0002	0,0164	0,0144	0,1964	0,0037	0,0013
THYAO	0,7892	0,7281	0,6574	0,0736	0,0553	0,0943	0,0846	0,0059

Tablo 4. 2021 Yılı Normalize Karar Matrisi (ENTROPİ)

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
BEYAZ	0,0001	0,0028	0,0079	0,1234	0,4248	0,1171	0,0405	0,8841
PGSUS	0,1197	0,0972	0,1107	0,0649	0,0218	0,1743	0,0799	0,0023
TLMAN	0,0000	0,0025	0,0030	0,3874	0,0574	0,0614	0,0993	0,0232
TUREX	0,0006	0,0039	0,0029	0,1000	0,1523	0,0871	0,0589	0,0186
GRSEL	0,0003	0,0030	0,0030	0,0860	0,1650	0,0544	0,0865	0,0344
CLEBI	0,0114	0,0064	0,0191	0,0684	0,0705	0,0771	0,0650	0,0135
RYSAS	0,0097	0,0077	0,0084	0,0390	0,0496	0,1658	0,0693	0,0097
TAVHL	0,0762	0,1512	0,2033	0,0667	0,0093	0,0128	0,4098	0,0097
GSDDE	0,0007	0,0031	0,0004	0,0132	0,0187	0,1947	0,0018	0,0014
THYAO	0,7813	0,7221	0,6413	0,0510	0,0305	0,0554	0,0889	0,0031

ENTROPİ Değerlerinin (e_j) Hesaplanması; Bu aşamada, $k = \frac{1}{\ln m}$ olmak üzere sayısı;

$k = \frac{1}{\ln m} = \frac{1}{\ln 10} = 0,4343$ olarak bulunmuş ve Entropi değerleri (e_j) Eşitlik 3 yardımıyla hesaplanarak ve sonuçları Tablo 5'te sunulmuştur.

$$e_j = -k \sum_{i=1}^m r_{ij} * \ln r_{ij} \quad (3)$$

Tablo 5. e_j Değerleri

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
2020	-0,7504	-0,8552	-1,0233	-2,1078	-1,9404	-2,1389	-2,0936	-0,7599
2021	-0,7520	-0,9061	-1,0612	-1,9437	-1,7556	-2,1279	-1,8947	-0,5752

Farklılaşma Derecesi Değerlerinin (d_j) Hesaplanması; Bu aşamada Eşitlik 4 yardımıyla farklılaşma derecesi değerleri (d_j) belirlenir.

$$d_j = 1 - e_j \quad (4)$$

Tablo 6. d_j Değerleri

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
2020	0,6741	0,6286	0,5556	0,0846	0,1573	0,0711	0,0908	0,6700
2021	0,6734	0,6065	0,5391	0,1559	0,2375	0,0759	0,1771	0,7502

Kriterlerin Ağırlık Değerlerinin Hesaplanması; Bu aşamada, Eşitlik 5 yardımıyla kriter ağırlık değerleri (w_j) belirlenir. Belirlenen kriter ağırlık değerleri Tablo 7'de sunulmuştur.

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{i=1}^n d_j} \quad (5)$$

Tablo 7. Kriter Ağırlık Değerleri

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
2020	0,2299	0,2144	0,1895	0,0289	0,0537	0,0242	0,0310	0,2285
2021	0,2094	0,1886	0,1677	0,0485	0,0739	0,0236	0,0551	0,2333

2.2.2. CODAS Tekniği

CODAS (COmbinative Distance-based ASsessment - Birleştirilebilir Uzaklık Tabanlı Değerlendirme) yöntemi, Ghorabae vd. (2016) tarafından önerilmiştir. CODAS yönteminde alternatiflerin birbirlerine tercih edilebilirliği, Öklid (Euclidean) ve Taksicab (Taxicab)* uzaklıkları ile belirlenmektedir. Negatif ideal çözüme göre karar verilen yöneme göre en uzak olan alternatif en iyi alternatif olarak tercih edilmektedir. Buna göre öncelikle Öklid uzaklık belirlenmektedir. İki alternatifin eşit veya birbirine çok yakın Öklid uzaklığına sahip olması halinde ise Taksicab uzaklığı kullanılarak çözüme ulaşılır (Ghorabae vd., 2016: 25).

CODAS yönteminde Öklid uzaklık birincil ölçüt olarak kullanılırken karşılaştırılan alternatiflerin Öklid uzaklıkları birbirine eşit ise ikincil ölçüt olan Taksicab uzaklık yaklaşımı kullanılır. CODAS yönteminde Öklid ve Taksicab uzaklığı değerleri, sırasıyla l^2 -norm ve l^1 -norm kayıtsızlık alanları için ölçülmektedir (Bakır ve Altekin, 2018: 1341).

CODAS yönteminin uygulama aşamaları şu şekilde sıralanabilir (Ghorabae vd., 2016: 28-31; Badi vd., 2018: 616-617);

Karar Matrisinin Belirlenmesi; Bu aşamada, birbiriyle karşılaştırılacak m sayıda karar alternatifi ($i = 1, 2, 3, \dots, m$) ve bu karşılaştırmada esas alınacak n sayıda karar kriteri ($j = 1, 2, 3, \dots, n$) olmak üzere $m \times n$

* Sadece dikey ve yatay güzergahta hesaplanmak üzere, koordinat sistemindeki iki nokta arasındaki uzaklığı ifade etmektedir. Örneğin; A (0, 0) ve B (3, 5) olmak üzere A ve B noktaları arasındaki Taksicab Uzaklık 8 br.dir. Diğer bir ifadeyle Taksicab Uzaklık, koordinat sisteminde yer alan iki nokta arasındaki en uzun güzergahı ifade etmektedir.

boyutlu bir karar matrisi oluşturulur. Hazırlanan karar matrisi Eşitlik 1’de görüldüğü gibi olacaktır. Çalışmada kullanılan karar matrisleri Tablo 1 ve Tablo 2’de sunulmuştur.

Karar Matrisinin Normalize Edilmesi; Bu aşamada karar matrisinin normalize edilmesi sağlanır. Bunun için fayda yönlü kriterlerin normalizasyonunda Eşitlik 6’dan ve maliyet yönlü kriterlerin normalizasyonunda Eşitlik 7’den yararlanır.

$$n_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} \quad (6)$$

$$n_{ij} = \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} \quad (7)$$

Bu kapsamda çalışmada kullanılan kriterlerden; K1 ve K7 maliyet yönlü, diğer tüm kriterler fayda yönlü olarak ele alınmıştır. Buna göre hesaplanan normalize karar matrisi Tablo 8 ve Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 8. 2020 Yılı Normalize Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
BEYAZ	0,2787	0,0029	0,0100	0,6132	1,0000	0,3453	0,0890	1,0000
PGSUS	0,0007	0,1309	0,2146	0,4673	0,1895	1,0000	0,0520	0,0085
TLMAN	1,0000	0,0023	0,0034	1,0000	0,1373	0,2248	0,0223	0,0158
TUREX	0,0892	0,0034	0,0043	0,3870	0,5224	0,3669	0,0410	0,0251
GRSEL	0,2016	0,0013	0,0048	0,3017	0,5701	0,2056	0,0317	0,0802
CLEBI	0,0062	0,0125	0,0230	0,2909	0,2996	0,3812	0,0488	0,0261
RYSAS	0,0064	0,0013	0,0075	0,1167	0,1410	0,4687	0,0338	0,0133
TAVHL	0,0010	0,2155	0,2534	0,4374	0,0613	0,1436	0,0151	0,0254
GSDDE	0,0742	0,0034	0,0003	0,0652	0,0452	0,8682	1,0000	0,0015
THYAO	0,0001	1,0000	1,0000	0,2925	0,1737	0,4171	0,0436	0,0071

Tablo 9. 2021 Yılı Normalize Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
BEYAZ	0,1960	0,0039	0,0123	0,3184	1,0000	0,6017	0,0451	1,0000
PGSUS	0,0001	0,1347	0,1726	0,1676	0,0514	0,8953	0,0229	0,0026
TLMAN	1,0000	0,0034	0,0047	1,0000	0,1352	0,3153	0,0184	0,0262
TUREX	0,0257	0,0054	0,0045	0,2581	0,3585	0,4471	0,0310	0,0211
GRSEL	0,0557	0,0042	0,0047	0,2219	0,3883	0,2793	0,0211	0,0389
CLEBI	0,0014	0,0089	0,0298	0,1766	0,1660	0,3959	0,0281	0,0152
RYSAS	0,0017	0,0107	0,0131	0,1006	0,1168	0,8518	0,0264	0,0110
TAVHL	0,0002	0,2094	0,3171	0,1722	0,0219	0,0656	0,0045	0,0110
GSDDE	0,0219	0,0043	0,0006	0,0340	0,0440	1,0000	1,0000	0,0016
THYAO	0,0000	1,0000	1,0000	0,1317	0,0719	0,2844	0,0206	0,0035

Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisinin Elde Edilmesi; Her bir kriter için diğer bazı çok kriterli karar verme tekniklerinden veya uzman görüşünden faydalanmak suretiyle bir ağırlık değeri (w_j) belirlenir. Bu ağırlık değerlerinin toplamının “1”e eşit olması gerektiği unutulmamalıdır. Daha sonra Eşitlik 8 yardımıyla normalize karar matrisinin ağırlıklandırılması sağlanır.

$$r_{ij} = w_j n_{ij} \quad (8)$$

Çalışma kapsamında Entropi tekniği ile hesaplanan kriter ağırlık değerleri kullanılmış ve buna göre hesaplanan ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi Tablo 10 ve Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 10. 2020 Yılı Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
BEYAZ	0,0641	0,0006	0,0019	0,0177	0,0537	0,0084	0,0028	0,2285
PGSUS	0,0002	0,0281	0,0407	0,0135	0,0102	0,0242	0,0016	0,0019
TLMAN	0,2299	0,0005	0,0006	0,0289	0,0074	0,0055	0,0007	0,0036
TUREX	0,0205	0,0007	0,0008	0,0112	0,0280	0,0089	0,0013	0,0057
GRSEL	0,0463	0,0003	0,0009	0,0087	0,0306	0,0050	0,0010	0,0183
CLEBI	0,0014	0,0027	0,0044	0,0084	0,0161	0,0092	0,0015	0,0060
RYSAS	0,0015	0,0003	0,0014	0,0034	0,0076	0,0114	0,0010	0,0030
TAVHL	0,0002	0,0462	0,0480	0,0126	0,0033	0,0035	0,0005	0,0058
GSDDE	0,0171	0,0007	0,0001	0,0019	0,0024	0,0210	0,0310	0,0004
THYAO	0,0000	0,2144	0,1895	0,0084	0,0093	0,0101	0,0013	0,0016
ns_j	0,0000	0,0003	0,0001	0,0019	0,0024	0,0035	0,0005	0,0004

Tablo 11. 2021 Yılı Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
BEYAZ	0,0410	0,0007	0,0021	0,0154	0,0739	0,0142	0,0025	0,2333
PGSUS	0,0000	0,0254	0,0289	0,0081	0,0038	0,0211	0,0013	0,0006
TLMAN	0,2094	0,0007	0,0008	0,0485	0,0100	0,0074	0,0010	0,0061
TUREX	0,0054	0,0010	0,0008	0,0125	0,0265	0,0106	0,0017	0,0049
GRSEL	0,0117	0,0008	0,0008	0,0108	0,0287	0,0066	0,0012	0,0091
CLEBI	0,0003	0,0017	0,0050	0,0086	0,0123	0,0093	0,0015	0,0036
RYSAS	0,0003	0,0020	0,0022	0,0049	0,0086	0,0201	0,0015	0,0026
TAVHL	0,0000	0,0395	0,0532	0,0083	0,0016	0,0015	0,0002	0,0026
GSDDE	0,0046	0,0008	0,0001	0,0016	0,0033	0,0236	0,0551	0,0004
THYAO	0,0000	0,1886	0,1677	0,0064	0,0053	0,0067	0,0011	0,0008
ns_j	0,0000	0,0008	0,0001	0,0016	0,0016	0,0015	0,0002	0,0004

Negatif İdeal Çözüm Değerinin (ns_j) Belirlenmesi; Bu aşamada Eşitlik 9 ve Eşitlik 10 yardımıyla negatif ideal değeri belirlenir.

$$ns = [ns_j]_{1 \times m} \quad (9)$$

$$ns_j = \min_i r_{ij} \quad (10)$$

Buna göre hesaplanan negatif ideal çözüm değerleri (ns_j) Tablo 12’de sunulmuştur.

Tablo 12. Negatif İdeal Çözüm Değerleri (ns_j)

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
2020	0,0000	0,0003	0,0001	0,0019	0,0024	0,0035	0,0005	0,0004
2021	0,0000	0,0008	0,0001	0,0016	0,0016	0,0015	0,0002	0,0004

Öklid (E_i) ve Taksicab (T_i) Uzaklık Değerlerinin Belirlenmesi; Bu aşamada negatif ideal çözüm değeri ile mesafenin belirlenebilmesi için; Eşitlik 11 yardımıyla Öklid Uzaklık Değeri (E_i) ve Eşitlik 12 yardımıyla Taksicab Uzaklık Değeri (T_i) belirlenir.

$$E_i = \sqrt{\sum_{j=1}^m (r_{ij} - ns_j)^2} \quad (11)$$

$$T_i = \sum_{j=1}^m |r_{ij} - ns_j| \quad (12)$$

Görelî Değerlendirme Matrisinin (Ra) Oluşturulması; Bu aşamada Eşitlik 13 ve Eşitlik 14 yardımıyla Görelî Değerlendirme Matrisi oluşturulur.

$$Ra = [h_{ik}]_{n \times n} \quad (13)$$

$$h_{ik} = (E_i - E_k) + (\psi(E_i - E_k) * (T_i - T_k)) \quad (14)$$

Eşitlik 14'te yer alan k indisi; $k \in \{1, 2, \dots, n\}$ şeklindedir. Ayrıca iki alternatif arasındaki Öklid Uzaklık Değerinin eşitliğini tanımlamada kullanılan eşik değeri olan ψ , Eşitlik 15 yardımıyla bulunur.

$$\psi(x) = \begin{cases} 1 & \text{eğer } |x| \geq \tau \\ 0 & \text{eğer } |x| < \tau \end{cases} \quad (15)$$

Eşitlik 15'de yer alan τ indisi; genellikle 0,01 ile 0,05 arasında olmak üzere karar verici tarafından belirlenen bir eşik değeridir. İki alternatifin Öklid uzaklık değerleri arasındaki fark τ 'dan küçükse, bu iki alternatif de Taksicab uzaklık değerine göre karşılaştırılır.

Alternatiflerin Değerlendirme Skorlarının Hesaplanması; Bu aşamada her bir alternatifin, değerlendirmeye esas olmak üzere skorları (H_i) Eşitlik 16 yardımıyla hesaplanır.

$$H_i = \sum_{k=1}^n h_{ik} \quad (16)$$

Sıralama Değerinin Elde Edilmesi; Son olarak, alternatiflerin değerlendirme skorlarına göre sıralaması yapılır. Burada CODAS yönteminin özelliği gereği (negatif ideal çözüm esas alındığından) en küçük skora sahip olan alternatif en iyi alternatif olacaktır.

Çalışma kapsamında yapılan hesaplamalar sonucunda elde edilen CODAS parametre değerleri ve analize konu lojistik işletmelerinin sıralaması Tablo 13'te sunulmuştur.

Tablo 13. CODAS Parametre Değerleri ve Alternatiflerin Sıralaması

	2020 Yılı Parametre ve Sıra Değerleri				2021 Yılı Parametre ve Sıra Değerleri			
	E_i	T_i	H_i	Sıra Değeri	E_i	T_i	H_i	Sıra Değeri
BEYAZ	0,2430	0,3686	0,5208	3	0,2480	0,3769	0,5947	2
PGSUS	0,0552	0,1114	-0,4428	5	0,0432	0,0829	-0,4975	6
TLMAN	0,2315	0,2680	0,5546	2	0,2149	0,2779	0,5242	3
TUREX	0,0349	0,0681	-0,5946	7	0,0295	0,0570	-0,5901	8
GRSEL	0,0576	0,1022	-0,4589	6	0,0325	0,0632	-0,5486	7
CLEBI	0,0179	0,0407	-0,6949	9	0,0161	0,0359	-0,6673	10
RYSAS	0,0101	0,0206	-0,7632	10	0,0204	0,0358	-0,6631	9
TAVHL	0,0675	0,1111	-0,4295	4	0,0660	0,1007	-0,4367	4
GSDDE	0,0391	0,0656	-0,5978	8	0,0593	0,0831	-0,4794	5
THYAO	0,2861	0,4258	1,5198	1	0,2518	0,3703	1,2828	1

Çok kriterli karar verme tekniklerinden Entropi tabanlı CODAS tekniğiyle BİST'te yer alan 10 lojistik işletmesinin finansal performanslarının 2020 ve 2021 yılları için belirlendiği analizlerde; toplam borç (USD), toplam özsermaye (USD), dönem varlıklar (USD), cari oran, varlık devir hızı, alacaklar devir hızı, ticari borç ödeme süresi ve duran varlık devir hızı kriterleri kullanılmıştır. Kriter değerlerinin eikon datastream veri tabanından elde edildiği çalışmada öncelikle Entropi tekniği kullanılarak kriter ağırlık değerleri belirlenmiştir. Çalışmada Entropi tekniğinin tercih edilmesinin en önemli nedeni, diğer kriter ağırlıklandırma tekniklerinin aksine Entropi tekniğinin sadece veri setindeki değerlere göre ve objektif bir yaklaşımla kriterleri ağırlıklandırmaya olanak tanınmasıdır. Buna göre analize konu her iki yıl için de en yüksek ağırlık değerine sahip kriterlerin; toplam borç (USD) ve duran varlık devir hızı kriterleri olduğu görülmüştür.

İşletmelerin finansal performanslarını belirlemek amacıyla yapılan analizler için belirlenen kriterler ve kriter ağırlıkları kullanılmış ve BİST'te yer alan 10 lojistik işletmesi (Beyaz Filo Oto Kiralama AŞ. (BEYAZ.IS), Pegasus Hava Taşımacılığı AŞ. (PGSUS.IS), Trabzon Liman İşletmeciliği AŞ. (TLMAN.IS), Tureks Turizm Taşımacılığı AŞ. (TUREX.IS), Gür Sel Turizm Taşımacılık ve Servis Ticaret AŞ. (GRSEL.IS),

Çelebi Hava Servisi AŞ. (CLEBİ.IS), Reysaş Taşımacılık ve Lojistik Ticaret AŞ. (RYSAS.IS), TAV Havalimanları Holding AŞ. (TAVHL.IS), GSD Denizcilik Gayrimenkul İnşaat Sanayi ve Ticaret AŞ. (GSDDE.IS) ve Türk Hava Yolları AO. (THYAO.IS)), 2020 ve 2021 yılları için ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

CODAS tekniği ile yapılan analizler sonucunda finansal performanslarına göre sıralanan lojistik işletmelerinden Türk Hava Yolları her iki yıl da ilk sırada yer almıştır. Onu 2020 yılı için sırasıyla Trabzon Liman İşletmeciliği ve Beyaz Filo Oto Kiralama izlerken 2021 yılında bu işletmeler yer değiştirmişlerdir. Dolayısıyla analize konu her iki yıl için ilk üç sıra bu şekilde belirlenmiştir.

Aynı yıllar için yapılan analizler sonucunda Reysaş Taşımacılık ve Lojistik ile Çelebi Hava Servisi dönüşümlü olarak son iki sırayı paylaşmışlardır.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

İşletmelerin kıyasıya rekabet koşullarındaki yaşamları ve sürdürülebilirlikleri finansal olarak güçlü bir altyapıya sahip olmalarıyla doğrudan ilişkilidir. Bu kapsamda kar elde etmek ve bulunduğu sektördeki rekabet koşullarında hayatta kalmak için her işletme, finansal durumunu yakından takip etmek durumundadır. Özellikle büyüme sürecinde yaşanabilecek olası finansal darboğazların zamanında tespit edilerek önlem alınmasının kaçınılmaz olacağı dikkate alınır, finansal performans ölçümünün önemi daha da belirgin bir şekilde ortaya çıkacaktır.

Literatürde çok çeşitli finansal performans göstergesinin bulunduğu ve çeşitli ölçüm yöntemleriyle işletmeler tarafından yoğun olarak kullanıldıkları görülmektedir. Bu açıdan bakıldığında belirli bir finansal performans göstergesindeki duruma odaklanmak ve belirli bir yöntemle bunların izlenmesi zaman zaman yanıltıcı sonuçlara sebep olabilecektir. Zira çeşitli bilimsel çalışmalardan da izlenebileceği gibi bazı göstergelere göre bir işletmenin finansal performansı olumlu olarak izlenebilirken, aynı döneme ait başka göstergeler ele alındığında farklı sonuçlarla karşılaşılabilir. Bu kapsamda yapılacak analizlerde sektörün dinamiklerine uygun finansal göstergelerin seçilmesi ve bunlar vasıtasıyla analiz ve değerlendirmelerin yapılması yerinde olacaktır.

Günümüzde hemen hemen her işkolunun vazgeçilmez aktörü durumunda olan ve işletmelerin geleceğinde önemli bir kuvvet çarpanı rolündeki lojistik işletmelerinin de bu açıdan değerlendirilmesi önemlidir. Üretim teknolojilerindeki ve hammadde fiyatlarındaki benzerlik dikkate alınır, işletmelerin üretim sonucundaki finansal güçlerinde ve buna bağlı olarak karlılıklarındaki en önemli belirleyici unsurun lojistik faaliyetler olduğu görülecektir. Dolayısıyla diğer üretim aşamalarının neredeyse aynı olduğu koşullarda, lojistik faaliyetlerde yapılacak bir iyileştirme, işletme karlılığını ve rekabet gücünü olumlu etkileyecektir. Buna göre lojistik süreçlerin hem hatasız ve hem de maliyet etkin bir şekilde karşılanması önem kazanmaktadır. Rekabetçi pazar koşullarında müşteri beklentilerinin zamanında, doğru bir şekilde ve mümkün olan en uygun maliyetle karşılanması hem sürdürülebilirlik ve hem de müşteri sadakati açısından önemlidir.

Önemli bir tecrübe, teknik donanım ve ekonomik güç gerektiren lojistik faaliyetler de finansal performansı dikkatle takip edilmesi gereken bir sektör olarak ortaya çıkmaktadır. Bu yönüyle işletmelerin, geleceğine yönelik bel bağladığı lojistik faaliyetlerin finansal açıdan güçlü olması, hizmet verdikleri işletmeler için de önemli bir girdi olarak kabul edilebilir. Zira gerek makro boyutta ekonomik büyümenin ve gerekse mikro boyutta işletmelerin finansal güçlerinin kritik başarı anahtarı lojistik açıdan güçlü bir yapıyı zorunlu kılmaktadır (Kevser ve Doğan, 2021).

Bu kapsamda çalışmada, bir işletmenin geleceğe yönelik sağlıklı karar verebilmesi, planlama ve denetim fonksiyonlarını açık ve paydaşlarına karşı güvenli bir şekilde yerine getirebilmesinin önemi dikkate alınarak (Başdeğirmen ve Tunca, 2017: 332), lojistik işletmelerinin finansal performansları odak noktası olarak ele alınmıştır. Mevcut mali gücün etkin olarak yönetimi, güçlü bir mali etkinlikten çok daha önemli olduğu düşüncesiyle, lojistik sahada faaliyet gösteren ve güçlü altyapılarıyla bu sahada hizmet sunan lojistik işletmelerinin finansal varlıklarının görece etkinlikleri belirlenmiştir.

Çok kriterli karar verme tekniklerinin kullanıldığı çalışmada; BİST'te faaliyet gösteren 10 lojistik işletmesinin (Beyaz Filo Oto Kiralama AŞ. (BEYAZ.IS), Pegasus Hava Taşımacılığı AŞ. (PGSUS.IS), Trabzon Liman İşletmeciliği AŞ. (TLMAN.IS), Tureks Turizm Taşımacılığı AŞ. (TUREX.IS), Gür Sel Turizm Taşımacılık ve Servis Ticaret AŞ. (GRSEL.IS), Çelebi Hava Servisi AŞ. (CLEBİ.IS), Reysaş Taşımacılık ve Lojistik Ticaret AŞ. (RYSAS.IS), TAV Havalimanları Holding AŞ. (TAVHL.IS), GSD Denizcilik Gayrimenkul İnşaat Sanayi ve Ticaret AŞ. (GSDDE.IS) ve Türk Hava Yolları AO. (THYAO.IS)) finansal performanslarının belirlenmesinde, 2020 ve 2021 yılları için eikon datastream veri tabanından elde edilen toplam borç (USD), toplam özsermaye (USD), dönem varlıklar (USD), cari oran, varlık devir hızı, alacaklar devir hızı, ticari borç ödeme süresi ve duran varlık devir hızı kriterleri kullanılmıştır.

Çalışma için seçilen Entropi tekniğinden, kriter ağırlık değerlerinin belirlenmesinde yararlanılmıştır. Kriter ağırlıklandırılmasında bu yöntemin tercih edilmesinde, tekniğin uygulama aşamaları gereği uzman görüşü gerektiren diğer bazı tekniklerin aksine rasyonel ve objektif bir yaklaşım sağlaması belirleyici olmuştur. Entropi tekniği bu yönüyle tamamen veri setine göre kriterleri ağırlıklandıran bir teknik olarak öne çıkmaktadır. Entropi tekniği uygulaması sonucunda analize konu her iki yıl için de en yüksek ağırlık değerine sahip kriterler; toplam borç (USD) ve duran varlık devir hızı kriterleri olarak belirlenmiştir.

Entropi tekniğiyle belirlenen ağırlık değerlerinin başlangıç matrisinde kullanılarak yürütülen CODAS tekniği ile finansal performans yönüyle sıralanan lojistik işletmeleri arasından en etkin işletmenin her iki yıl için de Türk Hava Yolları olduğu belirlenmiştir. 2020 yılı sıralamasından bunu takip eden iki işletme; Trabzon Liman İşletmeciliği ve Beyaz Filo Oto Kiralama olmuştur. 2021 yılı için sıralama ise Beyaz Filo Oto Kiralama ve Trabzon Liman İşletmeciliği şeklinde oluşmuştur. Buna göre BİST'te faaliyet gösteren lojistik işletmeleri arasında en etkin olanların Türk Hava Yolları, Beyaz Filo Oto Kiralama ve Trabzon Liman İşletmeciliği olduğu belirtilebilir.

Analize konu yıllar için finansal performans açısından en son sıradaki işletmeler de yıllar içerisinde değişmekle birlikte Reysaş Taşımacılık ve Lojistik ile Çelebi Hava Servisi olarak belirlenmiştir.

Çalışmada kullanılan çok kriterli karar verme teknikleri yerine belirlenebilecek başka tekniklerin kullanılması da mümkündür. Aynı şekilde farklı işletme grupları ve/veya farklı kriterlerle de çalışmanın yinelenmesi mümkündür. Bundan sonraki çalışmalarda bu hususun dikkate alınabileceği değerlendirilmektedir.

KAYNAKÇA

- Akçakanat, Ö., Eren, H., Aksoy, E. ve Ömürbek, V. (2017). "Bankacılık Sektöründe ENTROPİ ve WASPAS Yöntemleri ile Performans Değerlendirmesi", Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 22(2), 285-300.
- Aktaş, M. (2008). "İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında Hisse Senedi Getirileri ile İlişkisi Olan Finansal Oranlarının Araştırılması", İstanbul University Journal of the School of Business, 37(2), 137-150.
- Atalık, Ö. ve Bakır, M. (2018). "ENTROPİ ve ARAS Yöntemleriyle Havayolu İşletmelerinde Hizmet Kalitesinin Değerlendirilmesi", İşletme Araştırmaları Dergisi, 10/1, 617-638.
- Avcı, T. ve Çınaroglu, E. (2018). "AHP Temelli TOPSIS Yaklaşımı ile Havayolu İşletmelerinin Finansal Performans Değerlemesi", C. Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 19(1), 316-335.
- Ayaydın, H., Durmuş, S. ve Pala, F. (2017). "Gri İlişkisel Analiz Yöntemiyle Türk Lojistik Firmalarında Performans Ölçümü", Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 8(21), 76-94.
- Badi, İ., Ballem, M. ve Shetwan, A. (2018). "Site Selection of Desalination Plant in Libya by Using Combinative Distance-Based Assessment (CODAS) Method", International Journal of Quality Research, 12 (3), 609-624.
- Bakır, M. ve Alptekin N. (2018), "Hizmet Kalitesi Ölçümüne Yeni Bir Yaklaşım: CODAS Yöntemi ile Havayolu İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama", Business & Management Studies: An International Journal (BMIJ), 6(4), 1336-1353
- Başdeğirmen, A. ve Tunca, M. Z. (2017). "Lojistik Sektöründe Faaliyet Gösteren İşletmelerin Finansal Performanslarının Gri İlişkisel Analiz ile Değerlendirilmesi", Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 22(2), 327-340.
- Candaş, S. ve Vural, G. (2020). Finansal Yönetim – Açıklamalı Örnekler ve Problemler, Karahan Kitabevi, Adana.
- Çakır, S. ve Perçin, S. (2018). "Çok Kriterli Karar Verme Teknikleriyle Lojistik Firmalarında Performans Ölçümü", Ege Akademik Bakış, 13(4), 449-459.
- Diñçer, E. (2019). Çok Kriterli Karar Alma, Gece Akademi, Ankara.
- Friedman, L. T. (2006). Dünya Düzdür – Yirmi Birinci Yüzyılın Kısa Tarihi, Boyner Yayınları, İstanbul.
- Ghorabae, M. K., Zavadskas, E. K., Turskis, Z. ve Antucheviciene, J. (2016). "A New Combinative Distance-Based Assessment (CODAS) Method For Multi-Criteria Decision-Making", Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research, 3(50), 25-44.
- Görçün, Ö. F. (2019). "Orta Asya Türk Cumhuriyetlerinin Lojistik ve Taşımacılık Performansları ve Verimliliklerinin Analizi İçin Hibrit Bir Çok Kriterli Karar Verme Modeli", Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi, 8(3), 2275-2798.
- Ishizaka, A. ve Nemery, P (2013). Multi-Criteria Decision Analysis – Methods and Software, Wiley, United Kingdom.
- Işık, Ö. (2019). "ENTROPİ ve TOPSİS Yöntemleriyle Finansal Performans ile Pay Senedi Getirileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi", Kent Akademisi, Volume, 12(37), Issue 1, 200-213.
- Karahan, M. ve Kızılkapan, L. (2022). "Çok Kriterli Karar Verme Teknikleriyle Bankaların Finansal Performanslarının Karşılaştırmalı Analizi", Verimlilik Dergisi, Sayı 3, 441-462.
- Kevser, M. ve Doğan, M. (2021). "Lojistik Performans Endeksi ile Ekonomik Büyüme ve Finansal Gelişmişlik İlişkisi: Ekonometrik Bir Analiz", Türk Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 2(1), 31-39.
- Orhan, M. (2019). "Türkiye ile Avrupa Birliği Ülkelerinin Lojistik Performanslarının ENTROPİ Ağırlıklı EDAS Yöntemiyle Karşılaştırılması", Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, Sayı: 17, 1222-1238.
- Ömürbek, V. ve Kınay, B. (2013), "Havayolu Taşımacılığı Sektöründe TOPSIS Yöntemiyle Finansal Performans Değerlendirmesi", Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 18(3), 343-363.
- Özbek, A. ve Erol, E. (2017). "BİST'te İşlem Gören Lojistik Firmasının GİA ile Finansal Analizi", The International New Issues In Social Sciences, Number: 5, 295-310.
- Özbek, A. ve Demirkol, İ. (2018). "Lojistik Sektöründe Faaliyet Gösteren İşletmelerin SWARA ve GİA Yöntemleri ile Analizi", Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt: 8, Sayı: 1, 71-86.
- Sakarya, Ş. ve Aksu, M. (2020). "Ulaşım Sektöründeki İşletmelerin Finansal Performanslarının Geliştirilmiş Entropi Temelli TOPSIS Yöntemi ile Değerlendirilmesi", Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi, 7(1), 21-40.
- Soy Temür, A. (2022). "Borsa İstanbul Turizm Endeksi (XTRZM) Firmalarının Entropi Temelli ARAS, COPRAS ve TOPSIS Yöntemleri ile Finansal Performans Analizi", Verimlilik Dergisi, Sayı 2, 183-212.
- Topak, M.S. ve Çanakçıoğlu, M. (2019). "Banka Performansının ENTROPİ ve COPRAS Yöntemi ile Değerlendirilmesi: Türk Bankacılık Sektörü Üzerine Bir Araştırma", Mali Çözüm, 29(154), 107-132.
- Tunca, Z., Ömürbek, N., Cömert, H.G. ve Aksoy, E. (2016). "OPEC Ülkelerinin Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden ENTROPİ ve MAUT ile Değerlendirilmesi", Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi, Cilt: 7, Sayı: 14, 1-12.
- URL1 <https://tr.financedjournal.com/financial-performance#menu-1>, Erişim Tarihi: 01.12.2022.
- URL 2 <https://eikon.thomsonreuters.com/index.html>, Erişim Tarihi: 20.10.2022.
- Uygurtürk, H. ve Yıldız, İ. (2021). "İşletmelerin Etkinlikleri ile Finansal Performansları Arasındaki İlişki: Bilişim Sektörü Üzerine Bir Araştırma", Verimlilik Dergisi, Sayı 1, 3-15.
- Wang, T.C. ve Lee, H.D. (2009). "Developing a Fuzzy TOPSIS Approach Based on Subjective Weights and Objective Weights", Expert Systems With Applications, 36, 8980-8985.