



Journal of Turkish Operations Management

Nakit akım temelli finansal performans analizi için bir oyun-teorik yaklaşım: BIST otomotiv sektörü firmaları üzerine bir uygulama

Furkan Göktaş^{1*}, Meltem Ece Çokmutlu²

¹Karabük Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme Bölümü, Karabük
furkangoktas@karabuk.edu.tr, ORCID No: <http://orcid.org/0000-0001-9291-3912>

²Karabük Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme Bölümü, Karabük
meltemece@karabuk.edu.tr, ORCID No: <http://orcid.org/0000-0002-5260-3925>

*Sorumlu Yazar

Makale Bilgisi

Makale Geçmişi:

Geliş: 07.02.2024
Revize: 25.04.2024
Kabul: 28.04.2024

Anahtar Kelimeler:

Çok kriterli karar verme,
Finansal performans,
Nakit akım,
Oyun teorisi,
TOPSIS

ÖZET

Bu çalışmanın amacı BIST otomotiv sektörü firmalarının 2018-2022 dönemindeki nakit akım temelli finansal performansını bütüncül bakış açısıyla değerlendirmektir. Bu kapsamda bir bulanık çok kriterli karar verme (ÇKKV) yaklaşımı olan Oyun-Teorik Bulanık Değerlendirme Sistemi (G-FES) kullanılmıştır. Bununla birlikte her bir yıl için ayrı ayrı elde edilen TOPSIS sıralamaları kullanılarak iki oyunculu sıfır toplam bir oyun oluşturulmuştur. Bu oyunun çözümü de beş yıllık periyod için sonuç vermekte ve G-FES sonuçlarının karşılaştırılmasında kullanılmaktadır. Yapılan analizin sonucunda; en yüksek performansa sahip olan firmaların ASUZU, KARSN ve TTRAK olduğu görülmüştür. Öte yandan bunların kendi içindeki sıralaması riskten kaçınma derecesine bağlı olarak değişmektedir.

A game - theoretical approach for the cash flow based financial performance analysis: an application on BIST automotive industry firms

Article Info

Article History:

Received: 07.02.2024
Revised: 25.04.2024
Accepted: 28.04.2024

Keywords:

Multi-criteria decision-making,
Financial performance,
Cash flow,
Game theory,
TOPSIS

Abstract

This study aims to evaluate the cash flow-based financial performance of BIST automotive sector companies in the 2018-2022 period from a holistic perspective. In this context, we use the Game-Theoretical Fuzzy Evaluation System (G-FES), a fuzzy multi-criteria decision-making (MCDM) approach. In addition, we form a two-player zero-sum game using the TOPSIS rankings obtained separately for each year. The solution of this game also gives results for the five-year period and is used to compare G-FES results. As a result of our analysis, we observe that the companies with the highest performance are ASUZU, KARSN, and TTRAK. On the other hand, their ranking varies depending on the degree of risk aversion.

1. Giriş

Temel bir endüstri kolu olan otomotiv sektöründe her yıl 80 milyonun üzerinde üretim gerçekleştiği görülmektedir (OICA, 2022). Pandemi, savaş, yüksek enflasyon ve hammadde fiyat artışları gibi önemli sorunlar dünya ekonomisinde belirsizlik dönemi başlatmıştır. Bu durum otomotiv sektöründe pazar büyüklüğü, gelirler, maliyetler gibi birçok göstergede değişikliklere neden olmaktadır. Ayrıca sektöre has yarı iletken tedarik sorunu gibi durumlar üretim hacimlerinde değişikliğe neden olan unsurlardandır. Otomotiv sektörü satış, depolama, garanti gibi birçok alanda uluslararası piyasalara entegrasyonun yüksek olduğu sektörlerdendir (Ayıkoğlu Zaif ve Karapınar, 2021). Bu nedenle pandemi, savaş, küresel enflasyon gibi uluslararası piyasaları etkileyen birçok durum otomotiv sektöründe yer alan ve yüksek istihdam rakamlarına sahip firmalar için finansal bir belirsizliğe neden olmaktadır.

Belirsizlik dönemlerinde yaşanan değişimlere uyum sağlayabilmek için nakit akım temelli performans ölçümlerinin sağlayacağı bilgiler önemli bir araç konumundadır. Firmalarda, bilanço ve gelir tablosu kullanılarak yapılan ölçümlerin bu gibi belirsizlik dönemlerinde gerçek mali durumu göstermede yetersiz kaldığı görülmektedir (Sakarya ve Akkuş, 2015). Zira bilanço ve gelir tablosu tahakkuk esasına göre hazırlanırken nakit akım tablosu ise nakit esasına göre hazırlanmaktadır. Bu sayede firmada gerçekleşmiş nakit giriş ve çıkışlarının belirlenmesi ve pozitif nakit akım yaratma gücünün ortaya çıkarılması sağlanmaktadır. Bu tablodan elde edilen bilgiler sayesinde firmaların borç ödeme güçleri, likidite düzeyleri, temettü kararları, ek finansman ihtiyacı, gelecekte pozitif nakit akım yaratabilme gücü gibi birçok hayati bilgiye ulaşabilmek mümkün olmaktadır. Belirsizlik ve risklerin arttığı dönemlerde, nakit yaratan ve nakit çıkışına neden olan faaliyetleri nakit akım tablosu aracılığıyla net bir şekilde görebilmek yöneticilere karar almalarında önemli avantajlar sağlamaktadır. Bunun yanı sıra kredi verenler, tedarikçiler de firmaların borç ödeme güçleri hakkında bilgi sahibi olmak istemektedirler. Özetle nakit akım temelli performans ölçümünün tüm paydaşların karar almalarında kullanabileceği destekleyici, tamamlayıcı bilgiyi sağladığını söylemek mümkündür.

Firmaların finansal performans ölçümüne ilişkin bilimsel yazın incelendiğinde ÇKKV yöntemleri ile yapılan araştırma sayısının oldukça fazla olduğu görülmektedir. Araştırmalarda genel olarak nakit akım temelli oranların veya tahakkuk temelli geleneksel oranların kullanıldığı bir gösterge seti oluşturulmaktadır. Araştırmalarda farklı sektörlerden firmaların performans analizinin yapıldığı görülmektedir. Performans analizleri genellikle ardışık yıllar için yapılmakta ve sonrasında tüm yıllar için ayrı ayrı bir değerlendirme yapılmaktadır (Sakarya ve Akkuş, 2015; Vargün ve Uygurtürk, 2016; Tutkavul, 2018; Güleç ve Bektaş, 2019; Sakarya ve Erayman, 2022). Bu yaklaşım; bütünün öneminin, parçalarının toplam öneminden daha yüksek olması nedeniyle değerlendirmede yeterli görülmemektedir. Bu yetersiz değerlendirmelere bir çözüm olarak Tutkavul (2018), Ayıkoğlu Zaif ve Karapınar (2021), Sakarya ve Saçkes (2022) çalışmalarında da olduğu gibi analiz periyodundaki her bir yıl için verilerin merkezi eğilimi kullanılarak performans değerlendirme kapsamı genişletilmektedir. Öte yandan sadece merkezi eğilim ölçüsünü kullanarak analiz yapmak, verilerin dağılımının ve çarpıklığının ihmal edilmesi demektir. Bu ihmal ise önemli bilgi kaybına neden olmaktadır.

Bu bağlamda bu çalışmanın motivasyonu, finansal performans değerlendirmede söz konusu eksiklikleri giderecek bütüncül bakış açısı sunmaktır. Çalışmanın amacı BIST otomotiv sektörü firmalarının 2018-2022 dönemindeki nakit akım temelli finansal performansını değerlendirmektir. Bu kapsamda üçgensel bulanık sayıları kullanan G-FES yöntem olarak tercih edilmiştir. Çünkü G-FES verilerin minimum, medyan ve maksimum değerlerinin dikkate alınmasına imkan vermektedir. Bununla birlikte TOPSIS temelli iki aşamalı hibrit yaklaşım, G-FES sonuçlarının karşılaştırılmasında kullanılmıştır. Söz konusu yaklaşımın ilk aşamasında analiz periyodundaki her bir yıl için TOPSIS sıralamaları ayrı ayrı bulunmuştur. İkinci aşamada bu sıralamalar kullanılarak iki oyunculu sıfır toplamlı bir oyun oluşturulmuş ve çözülmüştür.

Bu çalışmada ekonomide önemli bir yere sahip olan otomotiv sektörünün aktif büyüklüğü ve hasılat göstergeleri ile sektörü temsil kabiliyeti yüksek firmaları (TCMB, 2024), G-FES ve iki aşamalı hibrit yaklaşım ile nakit temelli göstergeler üzerinden analiz edilmiş ve firmaların 2018-2022 periyodundaki finansal performansları bütüncül bir bakış açısıyla sunularak bilimsel yazındaki boşluk doldurulmak istenmiştir. Bu çalışmanın devamı şu şekilde organize edilmiştir. İkinci bölümde nakit akım temelli finansal performans analizi için kavramsal çerçeveye ve bilimsel yazın taramasına yer verilmiştir. Üçüncü bölümde G-FES ve iki aşamalı hibrit yaklaşım aşamalarıyla açıklanmıştır. Dördüncü bölümde BIST otomotiv sektörü firmalarının 2018-2022 dönemindeki nakit akım temelli finansal performans analizi için elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Beşinci bölümde söz konusu bulgular tartışılmış ve çalışma sonuçlarına değinilmiştir.

2. Kavramsal Çerçeve ve Bilimsel Yazın Taraması

Muhasebe temelli ve piyasa temelli oranlara dayalı olarak yapılan finansal analizler paydaşların firmaya ilişkin finansal performansını okumakta yetersiz kalmaktadır. Finansal analiz kapsamının genişletilerek firmaların nakit yaratma potansiyellerinin analiz edilmesi büyük önem taşımaktadır (Vargün ve Uygurtürk, 2016). Nakit akım tablosu firmaların belirli bir hesap dönemi içerisinde ortaya çıkan nakit akımlarını (nakit giriş ve çıkışlarını), kaynak ve kullanım yerleri çerçevesinde gösteren bir finansal tablodur. Bu tablo ile dönem içerisindeki faaliyetlerin ne kadarının firmanın esas faaliyetlerinden, olağandışı işlemlerinden, yatırım ve finansman faaliyetlerinden kaynaklandığı ayrıntılı şekilde sunulmaktadır (Sayılğan, 2013). Firmanın esas faaliyetlerinden sağlanan nakit akımları, hasılat yaratan ana faaliyetleri ile yatırım ve finansman faaliyeti niteliğinde olmayan diğer faaliyetlerden elde edilen nakit akımlarıdır. Bu nakit akımları öncelikli olarak hasılat yaratan unsurlardan elde edilmektedir. Yatırım faaliyetlerinden sağlanan nakit akımları, uzun vadeli varlıklar ile nakit benzeri olarak nitelendirilmeyen diğer yatırımların edinilmesi ve elden çıkarılması ile elde edilir. Üçüncü grup olan finansman faaliyetlerinden nakit akımları firmanın ödenmiş sermayesinin ve borçlanmalarının büyüklüğünde ve birleşiminde değişikliğe neden olan faaliyetlerden sağlanmaktadır. Nakit akım tabloları doğudan ve dolaylı olarak üzere iki

şekilde raporlanmaktadır. TMS 7.18 doğrudan sunum yöntemini önermekte ise de dolaylı sunum yöntemini de kabul etmektedir. Doğrudan yöntemde brüt nakit giriş ve çıkışları dikkate alınmakta, dolaylı yöntemde ise net dönem karı/zararı esas alınarak tablo hazırlanmaktadır (TMS, 2018).

Nakit akım tablosu finansal tablolar seti içerisinde nakit esasına dayalı şekilde hesaplanan tek finansal tablodur. Dolayısıyla bu tablo ile elde edilen finansal bilgiler firmalar için son derece önemlidir (Sayılğan, 2013). Firmaların bilanço ve gelir tabloları ile karlılığını ve finansal durumunu analiz edebilmek mümkündür. Ancak bilançodaki verilerin statik olması, gelir tablosunda ise nakit akışı gerektirmeyen kalemlerin yer alması gibi nedenlerle firmaların borç ödeme güçlerini doğru şekilde tespit edebilmek mümkün olmamaktadır (Cavlak vd., 2017). Örneğin bir firmanın kar rakamı tahakkuk esasına dayalı hesaplanmış bir kavramdır ve firmanın kar elde etmiş olması günlük masraflarını karşılamaya, mevcut yükümlülüklerini ödemeye ve operasyonlar için gerekli varlıkları satın almaya yetecek kadar nakde sahip olmasını mümkün kılmayabilir. Bu gibi konulara ilişkin ihtiyaç duyulan bilgiler nakit akım tabloları ile elde edilir (Sayılğan, 2013; Güleç ve Bektaş, 2019). Nakit akım tablosu aracılığıyla firmaların gelecekte pozitif akım yaratabilme, borç yükümlülüklerini yerine getirme ve temettü ödeme güçleri tespit edilir. Farklı muhasebe politikalarının etkilerini azaltarak firmaları daha tutarlı şekilde karşılaştırabilme olanağı nakit akım tablosunun sağladığı faydalardandır (Cavlak vd, 2017; Tutkavul, 2018).

Nakit akım temelli finansal performans ölçümüne ilişkin bilimsel yazın incelendiğinde ÇKKV yöntemlerinin yoğun kullanıldığı görülmektedir. Bilimsel yazındaki örnekler bakıldığında; Sakarya ve Akkuş (2015) 2010-2013 yıllarına ilişkin BIST çimento firmalarının geleneksel ve nakit akım temelli finansal performanslarını tespit ettikleri çalışmalarında ÇKKV yöntemlerinden TOPSIS yöntemini kullanmışlar ve araştırma sonucundan geleneksel ve nakit akım temelli performans sıralamaları arasında fark olduğunu tespit etmişlerdir. Vargün ve Uygurtürk (2016) çalışmalarında BIST'e kayıtlı inşaat ve bayındırlık sektöründen 9 firmanın, 2013-2015 yıllarını kapsayan dönem ilişkin nakit akım temelli oranlarını kullanarak ÇKKV yöntemlerinden VIKOR ile performans analizi yapmış ve yıllar itibari ile sıralamaları karşılaştırmalı olarak değerlendirmiştir. Yılmaz ve İçten (2018) çalışmalarında BIST'e kayıtlı gayrimenkul yatırım ortaklığı firmalarının nakit akım temelli finansal oranlarını TOPSIS yöntemi ile analiz etmiş ve yıllar itibariyle sektörün gelişimini değerlendirmiştir. Tutkavul (2018) çalışmasında 2012-2016 dönemlerine ilişkin BIST otomotiv firmalarının nakit akım temelli oranlarını PROMETHEE yöntemi ile analiz etmiş, çalışma sonucunda yıllar itibari ile firma performansları sıralanmıştır. Kaplanoğlu (2018) çalışmasında BIST kimya, petrol, kauçuk ve plastik (KPKP) ürünler sektöründeki firmaların nakit akım temelli performans analizini ARAS ve COPRAS yöntemleri ile 2016 yılı kapsamında gerçekleştirmiş ve performans sıralamalarında yakınsak sonuçlar elde etmiştir. Güleç ve Bektaş (2019) BIST imalat sanayi endeksinde yer alan 107 firmayı inceledikleri çalışmalarında 2008-2017 dönemlerine ilişkin 8 temel nakit akım oranı ve 10 geleneksel finansal oran hesaplamış ve firmalarda yeterli nakit akımı olmadığı, kar kalitesinin düşük olduğu ve dış finansman ihtiyacının yüksek olduğunu tespit etmiştir. Gürkan ve Büyükatak (2021) çalışmalarında BIST Kimya sektörünün nakit akım temelli performans analizini TOPSIS yöntemi ile 2018-2019 yılları kapsamında incelemişler ve yıllar itibariyle sonuçları karşılaştırmalı sunmuşlardır. Sakarya ve Saçkes (2022) BIST Ulaştırma endeksinde yer alan 8 firmanın 2018-2020 yıllarına ilişkin nakit akım temelli oranları kullanarak yaptıkları çalışmalarında ÇKKV yöntemleri ile her yıl için finansal performansları sıralamaları elde etmişlerdir. Ayıkoğlu Zaif ve Karapınar (2021) çalışmalarında halka açık otomotiv sektörü firmaların pandemi sürecindeki finansal performanslarını incelemişlerdir. Sakarya ve Erayman (2022) BIST Bilişim sektörü firmalarının 2017-2020 yıllarına ilişkin nakit akım temelli oranları üzerinden PROMETHEE yöntemi ile yaptıkları çalışmalarında tüm analiz dönemlerinde ilk sırada yer alan tek bir firmanın olmadığı, sektörde yer alan firmaların finansal performansının istikrarlı olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Bozkır ve Ataman (2023) çalışmalarında BIST Perakende sektörü firmalarının 2017-2021 dönemine ilişkin nakit akım temelli performans analizini Gri İlişkisel Analiz yöntemi ile gerçekleştirmiştir. Çalışma sonucunda pandemi etkisi ile sıralamaların değiştiği görülmüştür.

3. Yöntem

3.1. Oyun-Teorik Bulanık Değerlendirme Sistemi (G-FES)

Bu bölümde üçgensel bulanık sayıları kullanan G-FES anlatılmıştır. Üçgensel bulanık sayılar üç parametre ile temsil edilir. G-FES kapsamında ilk (son) parametre en kötü (iyi) duruma karşı gelirken, ikinci parametre baz duruma karşı gelir. Üçgensel bulanık sayı (c, d, e) için üyelik fonksiyonu aşağıdaki gibidir.

$$\mu(t) = \begin{cases} 1 - \frac{d-t}{d-c}, & c \leq t < d \\ 1, & t = d \\ 1 - \frac{t-d}{e-d}, & d < t \leq e \\ 0, & \text{değilse} \end{cases} \quad (1)$$

Farklı normalizasyon yöntemleri vardır. n adet alternatifi, m adet kriteri temsil eden $A_{n \times m} = (a_{ij})$ matrisinin orana dayalı normalizasyonu aşağıdaki gibidir (Vafaei ve diğ., 2016). Burada A matrisinin j. sütununun en iyi değeri β_j , en kötü değeri α_j olarak alınmıştır. Normalizasyonla elde edilmiş $B_{n \times m} = (b_{ij})$ matrisinin elemanları $[0,1]$ kapalı aralıktadır.

$$b_{ij} = \frac{|a_{ij} - \alpha_j|}{|\beta_j - \alpha_j|}, \text{ her } i, j \text{ için} \quad (2)$$

Göktaş ve Gökerik (baskıda) tarafından önerilen G-FES'in finansal performans analizi için adımları aşağıdaki gibi sıralanabilir.

Adım 1: Her bir yılın verisi (2) eşitliği ile birbirlerinden bağımsız olarak normalize edilir.

Adım 2: i. alternatif - j. kriter ikilisi için, normalize edilmiş değerlerin minimumu c_{ij} , medyanı d_{ij} ve maksimumu e_{ij} olarak atanarak bulanık fayda (c_{ij}, d_{ij}, e_{ij}) üçgensel bulanık sayısı olarak belirlenir. Bulanık karar matrisinin (F) elemanları söz konusu bulanık faydalardır.

$E_B()$ bulanık ortalama operatörü iken i. alternatif - j. kriter ikilisi için faydanın bulanık ortalaması (m_{ij}) aşağıdaki gibidir (Carlsson ve diğ., 2002).

$$m_{ij} := E_B((c_{ij}, d_{ij}, e_{ij})) = \frac{c_{ij} + 4d_{ij} + e_{ij}}{6} \quad (3)$$

$STD_B()$ bulanık standart sapma operatörü iken i. alternatif - j. kriter ikilisi için faydanın bulanık standart sapması (s_{ij}) aşağıdaki gibidir (Carlsson ve diğ., 2002).

$$s_{ij} := STD_B((c_{ij}, d_{ij}, 1)) = \frac{1 - c_{ij}}{2\sqrt{6}} \quad (4)$$

Adım 3: $M_{n \times m} = (m_{ij})$ bulanık ortalama matrisi (3) eşitliği kullanılarak oluşturulur.

Adım 4: $S_{n \times m} = (s_{ij})$ bulanık standart sapma matrisi (4) eşitliği kullanılarak oluşturulur.

Karar vericinin amaçları sırasıyla faydanın bulanık ortalamasını maksimize etmek ve bulanık standart sapmasını minimize etmek olsun. İlk amacın ağırlığı $w \in [0,1]$ olmak üzere ödemeler matrisi (P) aşağıdaki gibi tanımlansın. Karar verici risk nötrse $w = 1$ alınır. Karar vericinin riskten kaçınma derecesi en yüksekse $w = 0$ alınır, orta düzeyse $w = 0.5$ alınır (Göktaş ve Gökerik, baskıda).

$$P := wM - (1-w)S \quad (5)$$

Adım 5: (5) eşitliği kullanılarak, belirlenen $w \in [0,1]$ için ödemeler matrisi (P) oluşturulur.

Amaçların doğrusallığından dolayı, x ve y sırasıyla alternatiflerin ve kriterlerin negatif olmayan ağırlık vektörleri olmak üzere ağırlıklı amaç fonksiyonu $x^T P y$ ifadesine eşittir. (x^T satır vektörü, x sütun vektörünün transpozudur.) Bu bilgi doğrultusunda G-FES, aşağıdaki ifade ile tanımlanır ve ödemeler matrisi $P_{n \times m} = (p_{ij})$ olmak üzere iki oyunculu sıfır toplamlı oyuna karşı gelir (Göktaş ve Gökerik, baskıda).

$$\max_x \min_y x^T P y \quad (6a)$$

(6a)'nın satır oyuncusu (karar verici) için çözümü aşağıdaki doğrusal en iyileme probleminin en iyi çözümüdür (Gilpin ve Sandholm, 2008). Bu problemin en iyi çözümü tek olmayabilir ama bu çalışmada bu çözümün tek olduğu varsayılmıştır.

maks t

$$k.a. \sum_{i=1}^n p_{ij} x_i \geq t, \text{ her } j \text{ için} \quad (6b)$$

$$\sum_{i=1}^n x_i = 1$$

$$x_i \geq 0, \text{ her } i \text{ için}$$

(6b)'nin dual problemi aşağıdaki gibidir (Gilpin ve Sandholm, 2008). Bu problemin en iyi çözümü olan y^* vektörü kriterlerin ağırlık vektörüdür. Buna göre G-FES kriterlerin ağırlıklarını objektif bir şekilde belirler.

min t

$$k.a. \sum_{j=1}^m p_{ij} y_j \leq t, \text{ her } i \text{ için} \quad (7)$$

$$\sum_{j=1}^m y_j = 1$$

$$y_j \geq 0, \text{ her } j \text{ için}$$

Adım 6: (6b)'deki doğrusal en iyileme problemi çözülerek alternatiflerin öncelik vektörü (x^*) bulunur. (7)'deki doğrusal en iyileme problemi çözülerek kriterlerin ağırlık vektörü (y^*) bulunur.

Adım 7: Öncelik değerlerine göre alternatifler sıralanır ve/veya kaynakların alternatiflere dağıtımı yapılır. Öncelik değeri 0 olan birden fazla sayıda alternatif varsa bunların sıraları eşit alınır.

3.2. İki Aşamalı Hibrit Yaklaşım

Öklid uzaklığını kullanan TOPSIS, en iyi bilinen ve en çok kullanılan ÇKKV yöntemlerindedir. Bu yöntemin adımları aşağıdaki gibi özetlenebilir (Chakraborty, 2022; Karami ve Johansson, 2014):

Adım 1: Karar matrisi (A) oluşturulur.

Adım 2: Vektör normalizasyonu ile A matrisi normalize edilir ve normalize edilmiş karar matrisi (B) oluşturulur.

Adım 3: B matrisinin j. sütunundaki değerler j. kriterin ağırlığı ile çarpılarak ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisi (C) oluşturulur.

Adım 4: C matrisinin j. sütununun en iyi (kötü) değerleri kullanılarak pozitif (negatif) ideal çözüm belirlenir.

Adım 5: i. alternatifin pozitif ideal çözüme Öklid uzaklığı (p_i) ve negatif ideal çözüme Öklid uzaklığı (n_i) ayrı ayrı hesaplanır. İdeal çözüme benzerlik indeksi $n_i/(n_i+p_i)$ ifadesiyle bulunur. Alternatifler, benzerlik indekslerine göre büyükten küçüğe sıralanır.

Bu çalışmada kullanılan iki aşamalı hibrit yaklaşımın aşamaları aşağıdaki gibidir.

Aşama 1: Her bir yıl için TOPSIS ayrı ayrı uygulanarak alternatiflerin sıralamaları bulunur. Periyottaki yıl sayısı m olmak üzere, i. alternatifin j. yıl için sıralaması r_{ij} olmak üzere $R_{n \times m} = (r_{ij})$ sıralama matrisi oluşturulur.

Aşama 2a: R matrisi orana dayalı normalizasyonla $P_{n \times m} = (p_{ij})$ ödemeler matrisine aşağıdaki gibi dönüştürülür.

$$p_{ij} = \frac{|r_{ij} - n|}{|1 - n|}, \text{ her } i, j \text{ için} \quad (8)$$

Aşama 2b: (6b)'deki doğrusal en iyileme problemi çözülerek alternatiflerin öncelik vektörü (x^*) bulunur. (7)'deki doğrusal en iyileme problemi çözülerek analiz periyotundaki yılların ağırlık vektörü (y^*) bulunur.

Aşama 2c: Öncelik değerlerine göre alternatifler sıralanır ve/veya kaynakların alternatiflere dağıtımı yapılır. Öncelik değeri 0 olan birden fazla sayıda alternatif varsa bunların sıraları eşit alınır.

4. Bulgular

Bu bölümde BIST otomotiv sektörü firmalarının 2018-2022 dönemindeki nakit akım temelli finansal performans analizi sırasıyla G-FES ve iki aşamalı hibrit yaklaşım kullanılarak yapılmıştır. Analiz kapsamında yer alan sekiz

firmaya ait bilgiler Tablo 1’de sunulmuştur. Firmalar otomotiv sektöründe motorlu kara taşıtı, araç ve yedek parçaları, arazi araçları üretimi, satışı, ithalatı, ihracatı faaliyetlerini yerine getirmekte ve satış sonrası hizmetler de sunmaktadır (TCMB, 2024).

Tablo 1. Analiz kapsamındaki firmalar.

Firmalar	BIST Kodu
Anadolu Isuzu	ASUZU
Doğuş Otomotiv	DOAS
Ford Otosan	FROTO
Karsan Otomotiv	KARSN
Otokar	OTKAR
Tümosan Traktör	TMSN
Tofaş Türk Otomobil Fabrikası	TOASO
Türk Traktör	TTRAK

Finansal performans ölçümünde nakit akım tablosu, bilanço ve gelir tablosu verileri kullanılarak çeşitli finansal oranlar hesaplanmaktadır. Bu çalışmada da nakit akım temelli finansal performans analizi için Tablo 2’de sunulan finansal oranlar kullanılarak finansal performans ölçümü yapılmıştır. Finansal oranlara ilişkin veriler Kamuyu Aydınlatma Platformu (KAP)’ndan elde edilmiştir.

Tablo 2. Nakit akım temelli finansal performans analizi için kriterler.

Kod	Oran	Formül	Kaynak
K1	Nakit Oranı	İşletme Faaliyetlerinden Nakit Akımlar / Kısa Vadeli Borçlar	Sakarya ve Akkuş (2015); Vargün ve Uygurtürk (2016); Başar ve Azgın (2016); Güleç ve Bektaş (2019); Bozkır ve Ataman (2023)
K2	Varlıkların Nakit Getiri Oranı	İşletme Faaliyetlerinden Nakit Akımlar/Toplam Varlıklar	Sakarya ve Akkuş (2015); Vargün ve Uygurtürk (2016); Başar ve Azgın, (2016); Güleç ve Bektaş (2019); Bozkır ve Ataman (2023)
K3	Nakit Borç Karşılama Oranı	İşletme Faaliyetlerinden Nakit Akımlar/Toplam Borç	Sakarya ve Akkuş (2015); Vargün ve Uygurtürk (2016)
K4	Nakit Akım Marjı	İşletme Faaliyetlerinden Nakit Akımlar/Net Satışlar	Sakarya ve Akkuş (2015); Vargün ve Uygurtürk (2016); Güleç ve Bektaş (2019); Başar ve Azgın (2016)
K5	Ortakların Nakit Getiri Oranı	İşletme Faaliyetlerinden Nakit Akımlar/Öz Kaynaklar	Sakarya ve Akkuş (2015); Vargün ve Uygurtürk (2016); Başar ve Azgın (2016); Tutkavul (2018); Güleç ve Bektaş (2019); Bozkır ve Ataman (2023)
K6	Nakit Dönüş Süresi	Alacakların Tahsil Süresi + Stokların Devir Süresi- Borçların Ertelenme Süresi*	Vargün ve Uygurtürk (2016), Ege ve diğ. (2016)
K7	Kazanç-Kar Kalitesi Oranı	İşletme Faaliyetlerinden Nakit Akımlar/Net Kar	Başar ve Azgın (2016); Tutkavul (2018); Bozkır ve Ataman (2023)

K8	Satışlardan Elde Edilen Nakdin Net Satışlara Oranı	İşletme Faaliyetlerinden Nakit Akımlar-Kar Payları/Net Satışlar	Başar ve Azgın (2016); Tutkavul (2018); Sakarya ve Saçkes (2022)
----	--	---	--

*Alacakların Tahsil Süresi = Alacaklar / (Net Satışlar / 360); Stokların Devir Süresi = Stoklar / (Satışların Maliyeti / 360); Borçların Erteleme Süresi = Kısa Vadeli Borçlar / (Satışların Maliyeti / 360)

Çalışma kapsamında Tablo 2’de sunulduğu üzere nakit akım temelli sekiz farklı oran kullanılmıştır. K1 işletme faaliyetlerinden sağlanan nakdin kısa vadeli borçları karşılayabilme gücünü, K2 toplam varlıkların nakit yaratma etkinliğini, K3 işletme faaliyetlerinden sağlanan nakdin toplam borcu karşılayabilme gücünü, K4 satışların nakde çevrilme gücünü, K5 özkaynakların nakit yaratma etkinliğini, K6 işletme faaliyetlerinden ne kadar sürede nakit sağlandığını, K7 net karın nakit olarak toplanma yüzdesini ve K8 satışların nakit üretme derecesini göstermektedir. K6 kriteri hariç diğer kriterler fayda yönlü kriterlerdir ve dolayısıyla yüksek olması istenir. K6 maliyet yönlü kriterdir ve düşük olması istenir (Sakarya ve Akkuş 2015; Başar ve Azgın, 2016; Vargün ve Uygurtürk 2016; Tutkavul, 2018).

Tablo 3’te 2022 yıl sonu, Tablo 4’te 2021 yıl sonu, Tablo 5’te 2020 yıl sonu, Tablo 6’da 2019 yıl sonu ve Tablo 7’de 2018 yıl sonu finansal raporları kullanılarak Tablo 2’de belirtilen formüller yardımıyla hesaplanan finansal oranların değerleri verilmiştir. Örneğin, 2022 yıl sonu finansal raporlarına göre ASUZU için K1 değeri 0.1372 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 3. 2022 yılı için karar matrisi.

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
ASUZU	0.1372	0.0699	0.1178	0.0929	0.1718	-141.5637	0.9431	0.0977
DOAS	0.4541	0.1834	0.4213	0.0810	0.3248	-14.8321	0.4844	0.1224
FROTO	0.4140	0.1992	0.2562	0.1113	0.8938	-24.3863	1.0277	0.1495
KARSN	-0.1247	-0.0715	-0.0994	-0.1504	-0.2546	-265.0756	-3.5888	-0.1504
OTKAR	-0.1803	-0.1274	-0.1496	-0.1877	-0.8573	-180.5130	-1.4550	-0.1357
TMSN	0.3554	0.1712	0.3365	0.1519	0.3485	-40.3990	0.9790	0.1519
TOASO	0.4661	0.3010	0.4181	0.1819	1.0741	-70.1272	1.4193	0.2298
TTRAK	2.0756	1.3866	1.8831	0.8761	5.2581	-80.9996	6.4386	1.1766

Tablo 4. 2021 yılı için karar matrisi.

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
ASUZU	0.2507	0.1088	0.1772	0.1465	0.2818	-85.2975	1.8562	0.1465
DOAS	0.6426	0.3351	0.6049	0.1345	0.7514	-39.0302	1.4017	0.1592
FROTO	0.4187	0.2034	0.2666	0.1224	0.8574	-35.2016	0.9888	0.1727
KARSN	0.0533	0.0305	0.0415	0.0543	0.1152	-258.5382	1.1527	0.0543
OTKAR	0.3341	0.1591	0.2121	0.2113	0.6365	-63.3733	0.9148	0.3000
TMSN	-0.0259	-0.0108	-0.0215	-0.0195	-0.0218	-8.5158	-0.4328	-0.0195
TOASO	0.1948	0.1142	0.1512	0.0903	0.4667	-83.6076	0.8168	0.1408
TTRAK	2.5845	1.4240	2.1433	0.7473	4.2428	-22.5110	6.5825	1.0544

Tablo 5. 2020 yılı için karar matrisi.

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
ASUZU	0.2061	0.1101	0.1569	0.1712	0.3695	-109.6862	15.6250	0.1712
DOAS	0.1507	0.0946	0.1394	0.0356	0.2944	-17.6462	0.6493	0.0358
FROTO	0.5922	0.3035	0.4271	0.1495	1.0493	-41.3454	1.7619	0.1716
KARSN	0.3932	0.1599	0.2190	0.2508	0.5923	-58.2318	21.3990	0.2508
OTKAR	-0.0244	-0.0120	-0.0156	-0.0178	-0.0515	-32.6591	-0.0839	0.0509
TMSN	0.1649	0.0521	0.1205	0.0905	0.0918	-62.8241	1.2852	0.0905
TOASO	0.1456	0.0813	0.1056	0.0672	0.3544	-80.8559	0.8879	0.1182
TTRAK	3.6499	1.6095	2.3456	1.1839	5.1291	-38.1660	9.5245	1.3593

Tablo 6. 2019 yılı için karar matrisi.

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
ASUZU	0.4355	0.2367	0.3685	0.2622	0.6614	-83.0942	17.1147	0.2622
DOAS	0.4232	0.2806	0.3827	0.1330	1.0514	-63.3218	17.2237	0.1467
FROTO	0.3479	0.1833	0.2562	0.0767	0.6448	-31.9134	1.5355	0.1095
KARSN	-0.0140	-0.0077	-0.0103	-0.0102	-0.0307	-123.9654	-1.0667	-0.0102
OTKAR	0.4088	0.1584	0.2080	0.1746	0.6650	49.0026	1.2068	0.2042
TMSN	0.0216	0.0065	0.0161	0.0215	0.0108	-142.2103	-0.2297	0.0215
TOASO	0.5970	0.2855	0.4313	0.1935	0.8448	-76.4007	2.4676	0.2401
TTRAK	2.7470	1.0316	1.3978	0.7903	3.9372	-7.1770	26.8571	1.1277

Tablo 7. 2018 yılı için karar matrisi.

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
ASUZU	-0.0020	-0.0011	-0.0017	-0.0015	-0.0033	-82.9535	0.0224	-0.0015
DOAS	0.3365	0.2358	0.3236	0.1059	0.8691	-54.8952	8.5083	0.1193
FROTO	0.3014	0.1650	0.2342	0.0654	0.5590	-30.3520	1.2929	0.1015
KARSN	0.0384	0.0202	0.0235	0.0283	0.1456	-167.1829	-2.0385	0.0283
OTKAR	0.3230	0.1218	0.1466	0.1670	0.7190	108.6794	1.7066	0.2087
TMSN	-0.3660	-0.1539	-0.3526	-0.2625	-0.2731	-39.6464	4.9189	-0.2625
TOASO	0.2193	0.1028	0.1438	0.0719	0.3607	-71.0661	1.0053	0.1149
TTRAK	2.0111	0.7035	0.8914	0.5567	3.3374	32.7352	9.0667	0.8647

4.1. Oyun-Teorik Bulanık Değerlendirme Sistemi (G-FES)

Adım 1: Tablo 3, Tablo 4, Tablo 5, Tablo 6 ve Tablo 7’de verilen farklı yıllara ait karar matrisleri, (2) eşitliğiyle birbirlerinden bağımsız olarak normalize edilmiştir. Örneğin, Tablo 2’de verilen finansal oran değerleri normalize edildiğinde 2022 yılı için normalize edilmiş karar matrisi Tablo 8’deki gibi bulunmuştur. Böylece kriterler birlikte analiz edilebilir hale getirilmiştir. Normalize edilmiş değeri 1 olan alternatif, ilgili kriter bazında en iyi performansa sahiptir. Normalize edilmiş değeri 0 olan alternatif, ilgili kriter bazında en kötü performansa sahiptir.

Tablo 8. 2022 yılı için normalize edilmiş karar matrisi.

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
ASUZU	0.1407	0.1303	0.1315	0.2638	0.1683	0.5064	0.4520	0.1869
DOAS	0.2812	0.2053	0.2809	0.2526	0.1933	0.0000	0.4062	0.2056
FROTO	0.2634	0.2157	0.1997	0.2811	0.2863	0.0382	0.4604	0.2260
KARSN	0.0246	0.0369	0.0247	0.0351	0.0985	1.0000	0.0000	0.0000
OTKAR	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.6621	0.2128	0.0111
TMSN	0.2375	0.1972	0.2391	0.3193	0.1972	0.1022	0.4555	0.2278
TOASO	0.2866	0.2829	0.2793	0.3475	0.3158	0.2210	0.4994	0.2866
TTRAK	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.2644	1.0000	1.0000

Adım 2: i. alternatif- j. kriter ikilisi için (c_{ij}, d_{ij}, e_{ij}) üçgensel bulanık sayısıyla verilen bulanık faydayı belirlemek için söz konusu ikilinin 2018-2022 dönemindeki normalize değerlerinin minimumu Tablo 9'daki gibi bulunmuştur ve c_{ij} parametresi olarak atanmıştır. Buna göre $C_{n \times m} = (c_{ij})$ matrisi Tablo 9'daki gibidir. C matrisi her bir alternatif- kriter ikilisi için 2018-2022 dönemindeki en kötü normalize edilmiş değeri göstermektedir.

Tablo 9. 2018-2022 dönemi için normalize değerlerin minimum değerleri.

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
ASUZU	0.0627	0.0753	0.0731	0.1573	0.0712	0.3071	0.1856	0.1023
DOAS	0.0477	0.0657	0.0656	0.0445	0.0668	0.0000	0.0341	0.0000
FROTO	0.1311	0.1493	0.1331	0.1086	0.1702	0.0382	0.0859	0.1026
KARSN	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.4410	0.0000	0.0000
OTKAR	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0111
TMSN	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
TOASO	0.0463	0.0575	0.0513	0.0708	0.0784	0.2210	0.0452	0.0623
TTRAK	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0560	0.4473	1.0000

i. alternatif- j. kriter ikilisinin 2018-2022 dönemindeki normalize değerlerinin medyanı Tablo 10'daki gibi bulunmuştur ve d_{ij} parametresi olarak atanmıştır. Buna göre $D_{n \times m} = (d_{ij})$ matrisi Tablo 10'daki gibidir. D matrisi her bir alternatif- kriter ikilisi için 2018-2022 dönemindeki merkezi eğilimi göstermektedir.

Tablo 10. 2018-2022 dönemi için normalize değerlerin medyan değerleri.

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
ASUZU	0.1407	0.1303	0.1315	0.2638	0.0813	0.6908	0.4520	0.1869
DOAS	0.2561	0.2411	0.2809	0.2008	0.1933	0.1220	0.4062	0.1664
FROTO	0.1703	0.1946	0.1893	0.1850	0.2125	0.2575	0.2026	0.1790
KARSN	0.0304	0.0369	0.0291	0.0962	0.0985	1.0000	0.0000	0.0687
OTKAR	0.1379	0.1184	0.1079	0.2308	0.1544	0.1631	0.1921	0.1884
TMSN	0.0129	0.0136	0.0187	0.0396	0.0104	0.4909	0.0637	0.0279
TOASO	0.2213	0.2821	0.2793	0.2545	0.1755	0.6516	0.1781	0.2200
TTRAK	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.2644	1.0000	1.0000

i. alternatif- j. kriter ikilisinin 2018-2022 dönemindeki normalize değerlerinin maksimumu Tablo 11'deki gibi bulunmuştur ve e_{ij} parametresi olarak atanmıştır. Buna göre $E_{n \times m} = (e_{ij})$ matrisi Tablo 11'deki gibidir. E matrisi her bir alternatif- kriter ikilisi için 2018-2022 dönemindeki en iyi normalize edilmiş değeri göstermektedir.

Tablo 11. 2018-2022 dönemi için normalize değerlerin maksimum değerleri.

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
ASUZU	0.1628	0.2351	0.2821	0.3403	0.1744	1.0000	0.7312	0.2394
DOAS	0.2955	0.4545	0.5435	0.4497	0.3164	0.5930	0.9497	0.3387
FROTO	0.2807	0.3720	0.4717	0.4002	0.2863	0.5040	0.4604	0.3230
KARSN	0.1701	0.2031	0.3023	0.3550	0.1243	1.0000	1.0000	0.2580
OTKAR	0.2899	0.3215	0.4013	0.5244	0.2748	0.6621	0.3372	0.4181
TMSN	0.2375	0.1972	0.2391	0.3193	0.1972	1.0000	0.6265	0.2278
TOASO	0.2866	0.2994	0.3991	0.4082	0.3158	0.6868	0.4994	0.3348
TTRAK	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.2938	1.0000	1.0000

Adım 3: (3) eşitliği kullanılarak bulanık ortalama matrisi (M) Tablo 12'deki gibi bulunmuştur. Burada $M = (C+4D+E)/6$ eşitliği geçerlidir. Örneğin, AKSEN- K1 ikilisi için bulanık ortalama 0.1314 olarak bulunmuştur.

Tablo 12. Bulanık ortalama matrisi (M).

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
ASUZU	0.1314	0.1386	0.1469	0.2588	0.0951	0.6784	0.4541	0.1816
DOAS	0.2279	0.2474	0.2888	0.2162	0.1927	0.1802	0.4348	0.1674
FROTO	0.1822	0.2166	0.2270	0.2082	0.2178	0.2620	0.2261	0.1902
KARSN	0.0486	0.0585	0.0698	0.1233	0.0864	0.9068	0.1667	0.0888
OTKAR	0.1402	0.1325	0.1388	0.2413	0.1487	0.2191	0.1843	0.1971
TMSN	0.0482	0.0420	0.0523	0.0796	0.0398	0.4939	0.1469	0.0566
TOASO	0.2030	0.2476	0.2613	0.2495	0.1827	0.5857	0.2095	0.2128
TTRAK	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.2346	0.9079	1.0000

Adım 4: (4) eşitliği kullanılarak bulanık standart sapma matrisi (S) Tablo 13'teki gibi bulunmuştur. Örneğin, AKSEN- K1 ikilisi için bulanık standart sapma 0.1913 olarak bulunmuştur. Tüm elemanları 1 olan ve n satır, m sütundan oluşan matris $O_{n \times m}$ olmak üzere $S = (O-C)/2\sqrt{6}$ eşitliği geçerlidir.

Tablo 13. Bulanık standart sapma matrisi (S).

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
ASUZU	0.1913	0.1888	0.1892	0.1720	0.1896	0.1414	0.1662	0.1832
DOAS	0.1944	0.1907	0.1907	0.1950	0.1905	0.2041	0.1972	0.2041
FROTO	0.1774	0.1737	0.1770	0.1820	0.1694	0.1963	0.1866	0.1832
KARSN	0.2041	0.2041	0.2041	0.2041	0.2041	0.1141	0.2041	0.2041
OTKAR	0.2041	0.2041	0.2041	0.2041	0.2041	0.2041	0.2041	0.2019
TMSN	0.2041	0.2041	0.2041	0.2041	0.2041	0.2041	0.2041	0.2041
TOASO	0.1947	0.1924	0.1937	0.1897	0.1881	0.1590	0.1949	0.1914
TTRAK	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1927	0.1128	0.0000

Adım 5: (5) eşitliğiyle ödemeler matrisi (P), $w = 0$ için $P = -S$ olarak, $w = 0.5$ için $P = (M-S)/2$ olarak ve $w = 1$ için $P = M$ olarak bulunur.

Adım 6: Adım 5'te elde edilen her bir P matrisi için (6)'daki doğrusal en iyileme problemi ayrı ayrı çözümlenerek alternatiflerin öncelik değerleri Tablo 14'teki gibi tek olarak elde edilmiştir. Örneğin, $w = 0$ iken yani riskten kaçınma derecesi en yüksek iken ASUZU'nun önceliği 0.7630 olarak bulunmuştur.

Tablo 14. Alternatiflerin öncelik değerleri.

	w = 0	w = 0.5	w = 1
ASUZU	0.7630	0.1473	0
DOAS	0	0	0
FROTO	0	0	0
KARSN	0	0.3824	0.4714
OTKAR	0	0	0
TMSN	0	0	0
TOASO	0	0	0
TTRAK	0.2370	0.4703	0.5286

(7)'deki doğrusal en iyileme problemi çözülerek kriterlerin ağırlıkları Tablo 15'teki gibi tek olarak elde edilmiştir. Görüldüğü üzere G-FES ile elde edilen sonuçlar ve kriterlerin objektif bir şekilde belirlenen ağırlıkları, belirlenen riskten kaçınma derecesine (w) bağlı olarak değişmektedir. Örneğin, w = 0 iken yani riskten kaçınma derece en yüksek iken K1'in ağırlığı 0 olarak bulunmuştur.

Tablo 15. Kriterlerin ağırlıkları.

	w = 0	w = 0.5	w = 1
K1	0	0.0569	0.4140
K2	0	0	0
K3	0	0	0
K4	0	0	0
K5	0	0	0
K6	0.5103	0.5374	0.5860
K7	0.4897	0.4057	0
K8	0	0	0

Adım 7: Tablo 14'te verilen bilgiler doğrultusunda şu bilgiler verilebilir. Sıralaması verilmeyen alternatifler nispeten düşük performanslıdır ve bunların sıralaması aynıdır.

- w = 0 iken yani riskten kaçınma derecesi en yüksek iken en iyi alternatifler sırasıyla ASUZU ve TTRAK olarak bulunmuştur. Bu bilgilerle portföy oluşturulursa ASUZU ve TTRAK hisse senetlerinin ağırlıkları sırasıyla %76,30 ve %23.70 olarak belirlenir.
- w = 0.5 iken yani riskten kaçınma derecesi orta düzey iken en iyi alternatifler sırasıyla TTRAK, KARSN ve ASUZU olarak bulunmuştur. Bu bilgilerle portföy oluşturulursa TTRAK, KARSN ve ASUZU hisse senetlerinin ağırlıkları sırasıyla %47.03, %38.04 ve %14.73 olarak bulunur.
- w = 1 iken yani risk nötr karar verici için en iyi alternatifler sırasıyla TTRAK ve KARSN olarak bulunmuştur. Bu bilgilerle portföy oluşturulursa TTRAK ve KARSN hisse senetlerinin ağırlıkları sırasıyla %52.86 ve %47.14 olarak bulunur.

4.2. İki Aşamalı Hibrit Yaklaşım

Aşama 1: Eşit ağırlıklı TOPSIS yöntemiyle 2018-2022 dönemindeki her bir yıl için alternatiflerin sıralaması Tablo 16'daki gibi bulunmuştur. Örneğin, 2022 yılında bu yöntemle göre ASUZU altıncı sıradadır.

Tablo 16. Eşit ağırlıklı TOPSIS yöntemiyle elde edilen sıralama matrisi (R).

	2022	2021	2020	2019	2018
ASUZU	6	5	3	2	7
DOAS	5	3	7	3	2
FROTO	3	6	4	7	5
KARSN	7	2	2	6	4
OTKAR	8	4	8	8	6
TMSN	4	8	6	5	8
TOASO	2	7	5	4	3
TTRAK	1	1	1	1	1

Aşama 2a: (8) eşitliği kullanılarak hesaplanan ödemeler matrisi (P) Tablo 17’de sunulmuştur.

Tablo 17. Ödemeler matrisi (P).

	2022	2021	2020	2019	2018
ASUZU	0.2857	0.4286	0.7143	0.8571	0.1429
DOAS	0.4286	0.7143	0.1429	0.7143	0.8571
FROTO	0.7143	0.2857	0.5714	0.1429	0.4286
KARSN	0.1429	0.8571	0.8571	0.2857	0.5714
OTKAR	0.0000	0.5714	0.0000	0.0000	0.2857
TMSN	0.5714	0.0000	0.2857	0.4286	0.0000
TOASO	0.8571	0.1429	0.4286	0.5714	0.7143
TTRAK	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

Aşama 2b: (6b)’deki doğrusal en iyileme problemi çözüldüğünde TTRAK için önceliğin 1 olduğu, diğerleri için önceliklerin 0 olduğu görülmüştür. (7)’deki doğrusal en iyileme problemi çözüldüğünde 2018-2022 dönemindeki her bir yılın ağırlığının 0.20’ye eşit olduğu bulunmuştur.

Aşama 2c: Aşama 2b’deki bilgiler doğrultusunda TTRAK en iyi alternatiftir. Diğer alternatifler nispeten düşük performanslıdır ve bunların sıralaması aynıdır.

5. Tartışma ve Sonuç

Dünya ve Türkiye için önde gelen sektörlerden biri konumunda olan otomotiv sektörünün ve sektörü temsil eden firmaların son dönemde pandemi nedeni ile, pandemi sonrası küresel düzeylerde yaşanan makroekonomik sorunlar nedeniyle performans analizlerinin yapılması önem arz etmektedir. Sektör, yaşanan üretim kesintileri, önemli bir istihdam alanına sahip olması, elektrikli araç üretimi gibi sektöre özgü yenilikler nedeniyle dinamik bir konumdadır. Bu nedenle nakit akım temelli performans ölçümlerinin de finansal performans ölçümü kapsamında dikkate alınması firmalar için daha sağlıklı bir planlama ve değerlendirme yapmayı sağlamaktadır. Bu bağlamda bu çalışmada bir bulanık ÇKKV yaklaşımı (G-FES) ve TOPSIS temelli iki aşamalı hibrit yaklaşım kullanılarak BIST otomotiv sektörü firmalarının finansal performans ölçümü 2018-2022 dönemi için yapılmıştır.

Her bir alternatifin (firmanın) öncelik değeri arttıkça firmanın nakit akım temelli finansal performansı artmaktadır. Riskten kaçınma derecesi ise w değeri arttıkça azalmaktadır. G-FES sonuçlarına göre tüm w değerleri için pozitif önceliğe sahip tek firma TTRAK olarak bulunmuştur. Eşit ağırlıklı TOPSIS sonuçlarına göre TTRAK, tüm yıllarda nakit akım temelli finansal performans analizinde birinci sıradadır. Öte yandan özellikle riskten kaçınma derecesi yüksek iken yani w değeri sıfıra yakinken, bu bilgi G-FES ile bulunan sonuçlar için geçerli değildir. Çünkü K6 kodlu nakit dönüş süresi kriteri için bu firma düşük performansa sahiptir ve G-FES tanımı gereği, alternatiflerin herhangi bir ağırlık portföyünü (x) en zayıf olduğu kriter ağırlık vektörüyle (y) değerlendirilmektedir.

Yapılan analizin sonucunda; 2018-2022 döneminde nispeten yüksek performanslı firmaların ASUZU, KARSN ve TTRAK olduğu görülmüştür. Öte yandan bunların kendi içindeki sıralaması riskten kaçınma derecesine bağlı olarak değişmektedir. En az bir w değeri için pozitif ağırlığa sahip olan kriterler K1 kodlu nakit oranı kriteri, K6

kodlu nakit dönüş süresi kriteri ve K7 kodlu kazanç-kar kalitesi oranı kriteri olarak bulunmuştur. Riskten kaçınma derecesi arttıkça; K1, K6'nın ağırlığı ve KARSN, TTRAK için öncelik değerleri azalmaktadır. K7 ve ASUZU için bu durumun tersi geçerlidir. Ağırlığı pozitif olan kriterler firmaların zayıf noktaları ile ilişkili olduğundan, analizin sonuçlarına göre en iyi firmaları (ASUZU, KARSN ve TTRAK) söz konusu kriterler bazında incelemek yararlı olabilir. Buna göre, K1 için ASUZU ve KARSN, K6 için TTRAK, K7 için KARSN düşük performanslıdır.

DOAS, FROTO, OTKAR, TMSN ve TOASO nakit akım temelli finansal performans açısından nispeten geridedir. Bu nedenle bu firmaların yöneticilerinin tüm kriterler bazında firmalarını değerlendirmeleri ve gerekli aksiyonları almaları önerilmektedir. K1 kodlu nakit oranı kriteri, kısa vadeli borç ödemede nakit esaslı olarak kaynak oluşturma gücünü gösterir. Bu kritere göre düşük performansla sahip olunması kısa vadeli borçlarını ödemede işletme faaliyetlerinden sağlanan nakit dışında fonlara ihtiyaç olduğunu gösterir. K6 kodlu nakit dönüş süresi kriteri firmalarda gün cinsinden nakit dönüşünün süresini gösterir. Bu sürenin uzaması firmalarının nakde ulaşma sürelerinin arttığını ve firmaların borçlanma ihtiyacının artacağını gösterir. K7 kodlu kazanç-kar kalitesi oranı kriteri net karın ne kadarının işletme faaliyetlerinden nakit olarak elde edildiği gösterir. Bu oranın düşük olması karın nakde dönüşünde firmada sorun yaşandığı gösterir. Nakit akım temelli finansal performanslarını artırmak için ASUZU, KARSN ve TTRAK firmalarının yöneticilerinin ilgili kriterler bazında firmalarını değerlendirmeleri ve gerekli aksiyonları almaları önerilmektedir.

G-FES ile yapılan analizin güçlü yanı beş yıllık dönemi bütün olarak değerlendirmesidir. Bu çalışmada yöntem olarak verilerin minimum, medyan ve maksimum değerlerinin dikkate alınmasına izin veren G-FES seçildiğinden, finansal performans analizine bütüncül bir bakış açısı getirilmiştir ve bilimsel yazındaki boşluk doldurulmuştur. Öte yandan bilimsel yazında benzer çalışma bulunmadığından elde edilen bulguların karşılaştırılması mümkün olmamıştır. Bu analizin zayıf yanları; her bir yıl için ayrı ayrı sonuçların bulunamaması ve düşük performanslı alternatiflerin birbirlerinden ayırt edilememesidir. G-FES, alternatiflerin herhangi bir ağırlık vektörü (x) için kriterlerin en düşük ödemeye neden olan ağırlık vektörünü (y) dikkate alır. Bu nedenle bu çalışmada yapılan finansal performans analizi en kötü durum odaklıdır ve bir zincirin en zayıf halkası kadar güçlü olduğunu varsaymaktadır. Oyun teorisi karar vermede güçlü bir araç olduğundan, bu varsayım ile yapılacak analizlerde G-FES'in iyi bir tercih olacağı düşünülmektedir. Bu varsayım geçerli değilse TOPSIS gibi sonuçları büyük oranda kriter ağırlıklandırılmaya bağlı olan yöntemler önerilmektedir.

Araştırmacıların Katkısı

Araştırmannın yazarları araştırmanın tüm süreçlerine eşit derecede katkı sağlamıştır.

Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.

Kaynaklar

Ayıkoglu Zaif, F., & Karapınar, A. (2021). Covid 19 sürecinin otomotiv sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin finansal tabloları üzerine etkisinin halka açık işletmeler üzerinden incelenmesi. İçinde *Covid 19 Salgınının İşletmelerin Finansal Tabloları Üzerine Etkisine İlişkin Araştırma Sonuçlarının Değerlendirilmesi* (s. 502-518), Gazi Kitabevi.

Başar, B., & Azgın, N. (2016). İşletme performansının ölçülmesinde nakit akış analizlerinin esasları ve Borsa İstanbul perakende sektöründe bir araştırma. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 23, 779-804. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/adyusbd/issue/24305/257590>

Bozkır, B., & Ataman Gökçen, B. (2023). BİST perakende şirketlerinin TMS 7 nakit akış tablosu kapsamında finansal performanslarının GRI ilişkisel analiz yöntemi ile ölçülmesi. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 25(2), 236-255. <https://doi.org/10.31460/mbdd.1149326>

Carlsson, C., Fullér, R., & Majlender, P. (2002). A possibilistic approach to selecting portfolios with highest utility score. *Fuzzy Sets and Systems*, 131(1), 13-21. [https://doi.org/10.1016/S0165-0114\(01\)00251-2](https://doi.org/10.1016/S0165-0114(01)00251-2)

Cavlak, H., Cebeci, Y., & Güneş, N. (2017). Nakit akış tablolarının içerik analizi yöntemi ile değerlendirilmesi, *International Journal of Academic Value Studies*, 3(13), 234-246. <http://dx.doi.org/10.23929/javs.404>

Chakraborty, S. (2022). TOPSIS and Modified TOPSIS: A comparative analysis. *Decision Analytics Journal*, 2, 100021. <https://doi.org/10.1016/j.dajour.2021.100021>

Ege, İ., Topaloğlu, E.E., Karakozak, Ö. (2016). Nakit dönüşüm süresi analizi: BIST-50 endeksinde yer alan şirketler üzerine ampirik bir uygulama. *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(1), 179-193. <https://dergipark.org.tr/en/pub/niguiibfd/issue/19761/211598>

Gilpin, A., & Sandholm, T. (2008). Solving two-person zero-sum repeated games of incomplete information. In *Proceedings of the 7th international joint conference on Autonomous agents and multiagent systems*, 903-910. <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=30a661e1484f5fd7c13e2f0e9b81eab354575d4e>

Göktaş, F. & Gökerik, M. (baskıda). Sosyal medya reklam platformu seçimi için yeni bir oyun teorik yaklaşım. *Journal of Turkish Operations Management*.

Güleç, Ö. F., & Bektaş, T. (2019). Cash flow ratio analysis: The case of Turkey. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, Özel Sayı, 247-262. <http://doi.org/10.25095/mufad.606022>

Gürkan, S., & Büyükkatak, E. (2021). Nakit akış oranları bazlı finansal performans analizi: BİST kimya petrol plastik endeks şirketleri üzerine bir araştırma. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 13, 51- 71. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ebd/issue/64174/867477>

Kaplanoğlu, E., (2018). Aras ve Copras yöntemleriyle nakit akışına dayalı performans ölçümü: BIST kimya, petrol, kauçuk ve plastik ürünler sektöründe bir uygulama. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, 11(2), 153-184. <https://doi.org/10.29067/muvu.340614>

Karami, A., & Johansson, R. (2014). Utilization of multi attribute decision making techniques to integrate automatic and manual ranking of options. *Journal of Information Science and Engineering*, 30(2), 519-534. <https://doi.org/10.6688/JISE.2014.30.2.14>

OICA (2022). Otomotiv sanayi derneği küresel değerlendirme raporu. 06.02.2024 tarihinde www.osd.org.tr adresinden erişildi.

Sakarya, Ş., & Akkuş, H. T. (2015). Finansal performansın ölçülmesinde geleneksel oranlar ile nakit akım oranlarının karşılaştırmalı analizi: BIST çimento şirketleri üzerine TOPSIS yöntemi ile bir uygulama. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17(1), 109-123. <https://doi.org/10.5578/jeas.9797>

Sakarya, Ş., & Saçkes, İ. (2022). BIST'e kayıtlı ulaştırma ve depolama sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin finansal performanslarının Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) ve Gri İlişkisel Analiz (GİA) yöntemleriyle değerlendirilmesi. *İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi*, 7(19), 366-388. <https://doi.org/10.25204/iktisad.1088186>

Sakarya, Ş., & Erayman, Ç. (2022). Nakit akış tablosuna dayalı finansal oranlar ve Promethee yöntemi ile finansal performans analizi: BIST bilişim sektöründe bir uygulama. *Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 51-78. <https://doi.org/10.38122/ased.1016352>

Sayılgan, G. (2013). *Soru ve yanıtlarıyla işletme finansmanı*. Siyasal Kitabevi.

TCMB (2024). Sektör bilançoları istatistikleri. 10.03.2024 tarihinde www.tcmb.org.tr adresinden erişildi.

TMS (2018). Türkiye muhasebe standartları. 06.02.2024 tarihinde www.kgk.gov.tr adresinden erişildi.

Tutkavul, K. (2018). Nakit akış oranları temelinde nakit akış tablosunun finansal analizi: otomotiv sektöründe bir uygulama. *İçinde Eurasian Conferences on Language & Social Sciences*, 87-118. https://www.researchgate.net/publication/332413744_Nakit_Akis_Oranlari_Temelinde_Nakit_Akis_Tablosunun_Finansal_Analizi_Otomotiv_Sektorunde_Bir_Uygulama

Vafaei, N., Ribeiro, R. A., & Camarinha-Matos, L. M. (2016). Normalization techniques for multi-criteria decision making: Analytical hierarchy process case study. In *Doctoral Conference on Computing, Electrical and Industrial Systems*, 261-269. https://doi.org/10.1007/978-3-319-31165-4_26

Vargün, H., & Uygurtürk, H. (2016). Finansal performans ölçüm aracı olarak nakit akım odaklı finansal analiz:

inşaat ve bayındırlık sektörü üzerine bir uygulama. *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, Özel Sayı, 358- 369.
<https://dergipark.org.tr/en/pub/bsbd/issue/43860/539486>

Yılmaz, M. K., & İçten, O. (2018). Borsa İstanbul'da işlem gören gayrimenkul yatırım ortaklıklarının nakit akımı odaklı finansal performans analizi (2007-2016). *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, 55(635), 73-87.
<https://dergipark.org.tr/en/pub/fpeyd/issue/47988/607082>