

ABD’DEKİ TIBBİ CİHAZ ŞİRKETLERİNİN TOPSİS VE PROMETHEE YÖNTEMLERİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI - COVID-19 ÖNCESİ VE SONRASI¹

COMPARISON OF MEDICAL DEVICE COMPANIES IN THE USA WITH TOPSIS AND PROMETHEE METHODS - BEFORE AND AFTER COVID-19

Kemal YAMAN * *Ayőe KORAMŐA* **

Araştırma Makalesi / Geliő Tarihi: 14.02.2023
Kabul Tarihi: 28.06.2023

Öz

Hayatımızda deęiőlikler meydana getiren Covid19, beraberinde farklı sağlık sorunlarının artmasına da sebebiyet vermiőtir. Koronavirüsün akciğerlerde inflamasyona yol açmasıyla solunum cihazlarına olan ihtiyaç artmıőtir. Bu dönemde oksijen tüpü ve gereçleri, ventilatör cihazları, taőınabilir röntgen cihazları, test kitleri, bilgisayarlı tomografi (BT), tomografi cihazları, EKG ve infüzyon pompası gibi tıbbi teknolojilere gereksinim artmıőtir. Araştırma kapsamında tıbbi teknoloji üreten Şirketlerin finansal göstergeleri incelenmektedir. Bu çalışmada, TOPSIS ve PROMETHEE yöntemleri kullanılarak ABD’deki tıbbi cihaz Şirketlerinin finansal performansları irdelendikten sonra karőılaőtırılmıőtir. Araştırmada New York Menkul Kıymetler (NYSE) Borsasına kote edilmiőt tıbbi cihaz üreten Şirketleri 2016-2021 yılları arasında incelenmiőtir. Araştırma iki zaman diliminden oluşmaktadır. Birinci zaman diliminde Covid19 öncesi (2016 ve Kasım 2019 arası) ve ikinci zaman diliminde Covid19 sonrası (Aralık 2019 ve 2021 yılı) olmak üzere incelenmiőtir. Her iki dönem için tıbbi cihaz Şirketlerinin finansal performansları belirlenen kriterlere göre hesaplanmıőtir ve ardından TOPSIS ve PROMETHEE yöntemleri kullanılarak Covid19 pandemisinin tıbbi cihaz Şirketleri üzerindeki etkisi karőılaőtırma sonucunda değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Finansal Performans, Ödeme Gücü, Promethee, Topsis

JEL Sınıflaması: I11, I15, G17, G32

Abstract

Covid19 has changed our lives, has also caused an increase in different health problems. Coronavirus causes inflammation in the lungs that’s why the need for ventilators has increased. In this period, the need for medical technologies such as oxygen cylinders and equipment, ventilator devices, portable x-ray devices, test kits, computer tomography (CT), tomography devices, EKG and infusion pumps has increased. Within the scope of the research, financial indicators of companies producing medical technology are examined. In this study, the financial performances of medical device companies in the USA are compared using TOPSIS and PROMETHEE methods. In the study, companies producing medical devices listed on the New York Stock Exchange (NYSE) are examined between 2016-2021. The research consists of two time periods. In the first time period, pre-Covid-19 (between 2016 and November 2019) and in the second time period, post-Covid-19 (December 2019 and 2021) are analyzed. The financial performances of medical device companies for both periods are calculated according to the determined criteria. Moreover, the impact of the Covid-19 pandemic on medical device companies is evaluated by using TOPSIS and PROMETHEE methods.

Keywords: Financial Performance, Solvency, Promethee, Topsis

JEL Classification: I11, I15, G17, G32

¹ **Bibliyografik Bilgi (APA):** FESA Dergisi, 2023; 8(2) ,380-399 / DOI: 10.29106/fesa.1251039

* Doç. Dr., Mersin Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu, kyaman@mersin.edu.tr, Mersin – Türkiye, ORCID: 0000-0003-1267-9228

** Yüksek Lisans, Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, aysekoramsa@gmail.com, Mersin – Türkiye, ORCID: 0000-0002-9393-3031

1. Giriş

Bir işletmenin büyüyebilmesi ya da varlıklarını devam ettirebilmesi rakip işletmelerle arasındaki rekabet gücüne bağlıdır. İşletmelerin hâlihazırdaki durumlarını dikkate alarak geleceğe yönelik planlamalar yapması ve rekabet gücünü ölçmeleri için işletmelerin finansal performansının ölçülmesini ve analiz edilmesini gerektirmektedir(Acar, 2003; Özçelik ve Küçükçakal, 2019). Performans, bir amaç doğrultusunda gerçekleştirilen planlı faaliyetler sonucu elde edilenlerin kalitatif ya da kantitatif olarak ifade edilmesidir(Öncü ve ark., 2015). Finansal performans ise, işletmelerin parasal politikalarının ve faaliyetlerinin sonuçlarının ölçülmesi olarak tanımlanmaktadır. Finansal performans ile işletmelerin finansal pozisyonu, yatırımlarının verimliliği ve işletmenin risk derecesi belirlenebilmektedir(Söylemez, 2020)

İşletmeler mevcut ve geçmişteki performanslarını görmek ve performansları ölçüsünde stratejik hedeflerine yönelik kararlar almak için mali tablolardan ve oran analizlerinden yararlanabilmektedir. Mali tablolar işletmelerin karar almasını kolaylaştıracak ve riskleri azaltacak bilgiler sağlamaktadır(Işıldak, 2018).

Yatırım olanakları olan işletmeler, yatırımları değerlendirerek işletmelerini büyütebilmektedirler. Bununla birlikte likidite arttıran politikalar sayesinde işletmelerinin finansal performansını ve neticesinde ise firma değerini arttırabilme imkânına sahiptirler(Reis ve Aydın, 2014).

Performans ölçümleri hem objektif (Pazar payı, karlılık, büyüme) hem de sübjektif (müşteri memnuniyeti) ölçütlerle ölçülebilmektedir(Gürkan ve Gürkan, 2021).

Finansal oranlar ile elde edilen bazı değerlendirmeler, işletme yöneticilerinin yanı sıra firmaya yatırım yapmayı düşünenler için de büyük bir önem teşkil etmektedir. Gittikçe artan rekabet etme gücü karşısında, firmalar kaynaklarını en uygun bir şekilde kullanmak durumundadırlar. Bu da işletmelerin rekabet ettikleri rakiplerinin finansal performanslarını kıyaslamalı olarak değerlendirmelerini ve göz önüne almalarını gerektirmektedir. Finansal performans analizinden alınan sonuçlar ile işletmelerin elinde bulundurduğu dönen ve duran varlıklarını ne kadar verimli kullandıkları, yapmış oldukları yatırımların karlılık dereceleri, kullanmış oldukları borçlar ve özkaynakların firma değerine katkısı gibi konularda yöneticilere, yatırımcılara ve paydaşlara fikir vermek amaçlanmaktadır. Finansal performans analizi sonucunda firmalar, bugünün finansal performans verilerini geçmiş yıl verileriyle karşılaştırabildikleri gibi kendi verilerini aynı sektörde bulunan diğer firmalarla karşılaştırmak ve sektördeki konumları hakkında bilgi edinmek gibi konularda da finansal performans analizi etkin biçimde kullanılabilir. Finansal performans analizi yapılan firmaların verileri temel mali tablolar olarak bilanço ve gelir tablosundan elde edilmektedir(Ceyhan ve Demirci, 2017; Mercan ve Çetin, 2020).

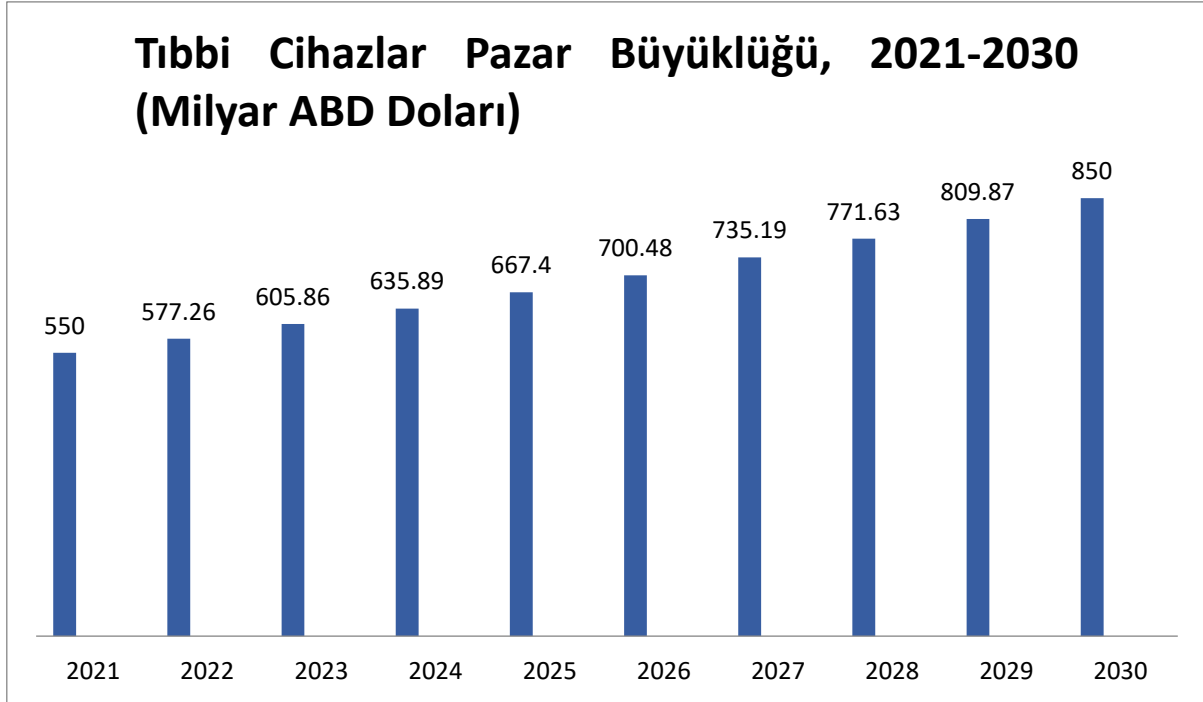
Finansal performans göstergeleri genellikle bilanço ve gelir tablosunda yer alan verilerin birbirlerine orantılanması yolu ile hesaplanmaktadır. Burada asıl amaç elde edilen oranların işletmenin amaçları ile ilişkilendirilerek değerlendirilmesidir. Hesaplanan değerler işletmenin geçmiş yıllarına ait verileri veya bulunduğu sektördeki oranlarla karşılaştırılarak bir değerlendirmede bulunulabilir(Taşdemir, 2017). Bu sonuçlar amaçlar doğrultusunda geleceğe yönelik gerçekçi atımlarda bulunmakta yardımcı olabilmektedir.

Sağlık bakımı sunumunda tıbbi teknolojinin yeri oldukça önemlidir. Hastalıkların iyileştirilmesi ve önlenmesinde tıbbi teknolojiye ihtiyaç vardır. Nüfus artışı, hastalıkların ve rahatsızlıkların artması, küreselleşme, salgın hastalıklar, yaşlanan nüfus, teknolojidaki ilerlemeler tıbbi teknolojilere olan ihtiyaçları arttırmaktadır(Mordor Intelligence, 2023)

ABD’de 2019 yılında 54,1 milyon kişi 65 yaş üzerindedir. 2019 yılında 65 yaş üzerindeki kişiler nüfusun %16’sını oluşturmakta iken 2040 yılında nüfusun %21,6’sını oluşturması tahmin edilmektedir(Administration for Community Living, 2021). Dünya Sağlık Örgütü (WHO)’ne göre ise 60 yaş üstü insanların sayısı 2020 yılında 1 milyar iken 2022 yılında 1,4 milyara ulaşmaktadır. 2050 yılında ise 60 yaş üstü bireylerin sayısı 2,1 milyara ulaşması tahmin edilmektedir. 2020-2050 yılları arasında 80 yaş ve üzeri nüfusun ise 426 milyona ulaşması beklenmektedir(World Health Organization, 2022) Geriatrik nüfusta, genç insanlar arasında daha az yaygın olan yaşa bağlı hastalıkların görülme olasılığı daha yüksektir. Yaşa bağlı görme problemleri(Or, 2022), işitme problemleri(Elliott ve ark., 2022), somatik mutasyonlar ve kardiyovasküler hastalıklar(Haring ve ark, 2022), kronik alt solunum yolu hastalıkları(Rajeh, 2023), nörodejeneratif hastalıklar(Hayden ve ark., 2022) ve yaralanmalarda(Poulose ve Raju, 2014) artış olmaktadır. Nüfus yaşlandıkça hastalıkların yükü artmakta ve tedavisi daha karmaşık hale gelmektedir. Dolayısı ile yaşlanan nüfus artıkça tıbbi teknolojilere olan talepler de artmaktadır(Global Data, 2021)

Sonuç olarak tıbbi cihaz sektörü küresel düzeyde önemli bir endüstri haline gelmektedir. Sağlık teknolojilerindeki gelişmeler, kronik hastalıkların artması, sağlık harcamalarının artması ve hastalıklar hakkında farkındalıkların artması tıbbi cihaz endüstrisinin büyümesini etkilemektedir(GlobeNewswire by Notified, 2023).

şekil 1. Tıbbi Cihazlar Pazar Büyüklüğü, 2021-2030.



Kaynak: (Precedence Research, 2023).

şekil 1’de görüldüğü üzere küresel tıbbi cihaz pazarı 2022 yılında 577,26 milyar ABD doları olarak gerçekleşmiştir ve 2022-2030 yılları arasında yıllık % 5,5’lik büyüme göstererek 2030 yılında 850 milyar dolara ulaşması beklenmektedir. Tıbbi cihaz pazarında Kuzey Amerika bölgesi en büyük pazar payını almaktadır. ABD ise Kuzey Amerika’daki en baskın ülkedir. ABD tıbbi cihaz Pazar büyüklüğü 2022 yılında 198,3 milyar dolar olarak gerçekleşmektedir(Precedence Research, 2023). Dolayısıyla ABD’nin tıbbi cihaz pazarında dünya genelinde önemli bir konumda olduğu ve pazar kabiliyetini belirgin bir şekilde etkilediği için bu çalışmada ABD’deki tıbbi cihaz şirketleri incelenmektedir.

2. Literatür Taraması

Aduba (2022), çalışmada MCDM (Çok Kriterli Karar Verme) yöntemlerinden FAHP (Bulanık Analitik Hiyerarşik Süreç) ve TOPSİS (İdeal Çözüme Benzerliğe Göre Sipariş Etme Tekniğı) kullanılarak Japon inşaat firmalarının performansları değerlendirilmiştir. Araştırma, 2010-2020 yılları arasında 18 tane Japon inşaat firmasını kapsamaktadır. Çalışmada 21 tane finansal performans kıstası kullanılmaktadır. Karar vericilerin finansal performans kıstaslarını ağırlıklandırmadan finansal performans değerlendirmesi için belirlenen tüm kriterlerin aynı anda kullanılabilmesi sonucuna varılmıştır(Aduba, 2022).

Abdel-Basset ve ark. (2020), yapılan çalışmada, AHP (Analitik Hiyerarşik Süreç),TOPSİS ve VİKOR (Çok Kriterli Optimizasyon Ve Uzlaşma Tekniğı) kullanılmıştır. Mısır’da ilk 10 da yer alan çelik şirketi belirlenen 4 ana ve 20 alt kıstas temelinde finansal oranlar kullanılarak değerlendirilmektedir. Kriterlerin ağırlıklandırılması AHP yöntemi ile karşılaştırmalı olarak sıralanması ise VİKOR ve TOPSİS yöntemleri ile belirlenmektedir. Şirketlerin sıralamalarının bu yöntemlerle analizinde yaklaşık olarak aynı olduğu sonucuna varılmaktadır(Abel-Basset ve ark., 2020).

Yalçın ve ark. (2012), çalışmada yedi Türk imalat sektöründeki şirketlerin finansal performansları geleneksel ve modern finansal oranlar kullanılarak değerlendirilmiştir. Kriterlerin ağırlıklandırılmasında FAHP, sektör içindeki şirketlerin karşılaştırmalı sınıflandırılması için ise TOPSİS ve VİKOR yöntemleri kullanılmıştır. Sıralama sonucunda her iki yöntemde göre de sonuçların aynı olduğu beş sektör vardır. İki sektör de ise TOPSİS ve VİKOR yöntemine göre sıralamalarda farklılık bulunmaktadır(Yalçın ve ark., 2012).

Uzun ve Kazan (2016), çalışmada çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP, TOPSİS ve PROMETHEE yöntemleri gemi inşası sırasında önem teşkil eden ana makinelerin seçiminde kullanılmıştır. On iki kıstas kullanılarak yedi makine arsasında seçim yapılmaya çalışılmıştır. AHP yöntemi ile kriterlerin ağırlık değerleri

hesaplanmıştır. Sonrasında ise tüm yöntemlere göre sıralama işlemleri yapılmıştır. Elde edilen sıralama sonuşları büyük oranda birbirleriyle benzerlik göstermektedir(Uzun ve Kazan, 2016).

Yalçın Seçme ve ark. (2009), çalışmalarında, Türk bankacılık sektöründeki en büyük beş ticari bankasını finansal ve finansal olmayan ölçütler açısından incelenmiştir. Çalışmada FAHP ve TOPSİS yöntemleri kullanılmıştır. Bankaların finansal ve finansal olmayan performans değerleri arasındaki fark, toplam performans değerini de etkileyeceğinden bankaların performans değerlendirmesinde finansal olmayan performansın da dikkate alınması gerektiği sonucuna varılmaktadır(Yalçın Seçme ve ark., 2009).

Mandic ve ark. (2014), çalışmada Sırbista'daki bankacılık sektörü 2005-2010 dönemleri arasında FAHP ve TOPSİS yöntemleri ile değerlendirilerek sıralanmıştır(Mandic ve ark., 2014).

şennaroğlu ve Varlık elebi (2018), çalışmalarında askeri havaalanına alternatifler arasından yer seçimi için MVDM yöntemlerinden AHP, PROMETHEE ve VİKOR kullanılmıştır. Aynı zamanda yöntem sonuşları COPRAS, MAIRCA VE MABAC yöntemleri ile de karşılaştırılarak bir sonuca varılmıştır(Sennaroglu ve Varlık Celebi, 2018).

İ ve ark. (2022), çalışmalarında toptan ve perakende ticaret sektöründeki şirketleri AHP ve modifiye edilmiş VİKOR yöntemi ile incelemişlerdir. Elde edilen sonuşları TOPSİS ve MOORA yöntemleri ile karşılaştırmışlardır(İ ve ark., 2022).

Molla ve ark. (2021) tarafından yapılan çalışmada Pisagor temelli PROMETHEE yöntemini kullanarak tıbbi tanı problemini çözmüşlerdir. Hastanın ateşinin gerçek sebebine karar verebilmek için kullandıkları tıbbi tanı problemini, yüksek ateşe sebep olan alternatif hastalıkları ve belirtilerin dikkate alınan hastalık kriterlerinin gösterildiği problemi ele almışlardır (Molla ve ark., 2021).

Makan ve Fadili (2020) tarafından yapılan çalışmada büyük ölçekli kompostlama teknolojileri PROMETHEE yöntemi kullanılarak sürdürülebilirlik değerlendirmesi yapılmıştır. Çalışmada, altı kompost sistemi çevresel, finansal, sosyal ve teknik başlığı altında on altı alt kriter ile incelenmiştir. Çalışma sonucuna göre döner tambur, tüm kriterler arasında optimum dengeyi salayan en sürdürülebilir kompost teknolojisi olarak sıralanmaktadır (Makan ve Fadili, 2020).

Ziemba ve Gago (2022) tarafından yapılan çalışmada, kurumsal kaynak planlama sistemlerini tedarik zinciri yönetimine verdikleri değer açısından değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada ÇKKV tekniklerinden PROMETHEE yöntemi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda lojistik sektöründeki sistemler işlevselliğine göre sıralanıp en yüksek işlevselliğe sahip sistem belirlenmiştir (Ziemba ve Gago, 2022).

Sarı (2020) tarafından yapılan çalışmada, bankaların finansal performansının analiz edilmesi ve finansal performansların en yüksek değerden en düşük değere doğru sıralanması amaçlanmaktadır. Çalışmada TOPSİS ve PROMETHEE yöntemleri karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda her iki yöntem de bankaların finansal performanslarını belirlemede etkili olmaktadır (Sarı, 2020).

Ertikin (2019) tarafından yapılan çalışmada Borsa İstanbul'a (BİST) kayıtlı inşaat şirketlerinin finansal performansı beş yıl için incelemiştir. Çalışma 2013- 2017 yılları arasını kapsamaktadır. Çalışmada likidite, faaliyet, karlılık ve finansal yapı oranları kullanılarak PROMETHEE ve TOPSİS yöntemleri kullanılmıştır. Çalışma sonucuna göre finansal performanslarının sıralamasında işletmelerin her iki yöntem sonucuna göre sıralama bazında küçük oranlarda değişiklik olduğunu ancak sonuçların büyük oranda birbirine benzediğine ulaşılmaktadır (Ertikin, 2019).

3. Kısa Vadeli Ödeme Gücü Analizi

İşletmelerin borç ödeme gücü, finansal analizde kullanılan oranlarla ölçülmektedir. Bu oranlardan likidite oranları, işletmelerin kısa vadeli yabancı kaynakları ile ilgili olup, mali yapı oranları ise uzun vadeli yabancı kaynakları ile ilgilidir(Dereköy, 2020).

Bahsi geçen oranlar, işletmelerin tahakkuk esaslı düzenlenen mali tablolarında, bilanço ve gelir tablosunda yer alan finansal veriler kullanılarak hesaplanabilmektedir. Bilançoda yer alan veriler gerçekleşen faaliyetlerden elde edilmiştir ve işletmenin düzenlendiği andaki finansal durumunu göstermektedir. Gelir tablosu ise, işletmenin belirli bir dönem içinde elde ettiği gelirleri ve ilgili dönemde üstlendiği giderleri ve maliyetleri raporlamaktadır. İşletmenin kısa vadeli borç ödeme gücünü genel anlamda likidite oranı ve cari oran ölçmektedir. Cari oran, dönen varlıkların kısa süreli yabancı kaynaklara bölümüyle hesaplanmaktadır. Cari oranın amacı, dönen varlıkların, kısa vadeli borçlarını ödeme gücünü göstermektir(Dereköy, 2020).

3.1. Oran Analizi

Oran analizi, finansal tabloda bulunan herhangi iki kalem arasındaki ilişkinin sayısal değerini ifade etmektedir(Karahüseyin, 2020).

Oran analizi yapılırken 4 grup oran hesaplanır:

- Likidite Oranları
- Faaliyet Oranları
- Karlılık Oranları
- Finansal (Mali) Yapı Oranları

Araştırmada kullanılan oran analizleri aşağıdaki gibi açıklanmıştır.

3.1.1. Likidite Oranlar

Likidite oranları işletmelerin kısa vadeli borçları ve dönen varlıklarının oranlanmasıyla hesaplanır. Varlığın nakde dönüşebilme yeteneğini ifade eder. Likidite oranlarının hesaplanmasının amacı, işletmelerin kısa vadede borçlarını ödeyebilme gücü hakkında bilgi sahibi olabilmeleridir(Tekin, 2017).

3.1.1.1. Cari Oran

Cari oran dönen varlıkların kısa vadeli yükümlülüklerle bölünmesi ile bulunmaktadır. İşletmelerin kısa vadeli yükümlülüklerini ödeme gücünü ifade etmektedir(Tayyar ve ark., 2014).

$$Cari\ Oran = \frac{Dönen\ Varlıklar}{Kısa\ Vadeli\ Borçlar}$$

3.1.1.2. Sınırlı likidite Oranı (Asit Test Oranı)

Dönen varlık kaleminde stoklar hesabı çıkarıldıktan sonra kısa vadeli borçlara bölünmesi ile bulunur. Ödeme gücünün cari orana göre daha sağlıklı bir şekilde ölçülmesini sağlamaktadır(Tayyar ve ark., 2014).

$$Likidite\ Oranı = \frac{Dönen\ Varlıklar - Stoklar}{Kısa\ Vadeli\ Borçlar}$$

3.1.2. Faaliyet Oranları (Devir Hızları)

Faaliyet Oranları; bu gruptaki oranlar, işletmenin faaliyetlerinde kullanılan varlıkların etkin bir biçimde kullanıp kullanmadığını tespit etmek için kullanılır. Bu oranlar devir hızları ve verimlilik oranları olarak da isimlendirilmektedir.

3.1.2.1. Aktif (Varlık) Devir Hızı

İşletmelerin toplam yatırımlarının etkinlik düzeyi hakkında bilgi vermektedir. Bu oranın yüksek hesaplanması yatırımların etkin yönetildiği anlamına gelmektedir.

Aktif devir hızı, toplam satışların toplam aktiflere (varlıklara) oranlanması ile hesaplanmaktadır.

$$Aktif\ Devir\ Hızı = \frac{Net\ Satışlar}{Toplam\ Aktifler}$$

3.1.2.2. Stok Devir Hızı

Stok Devir Hızı (SDH), firmanın sahip olduğu stokların ne kadar zamanda üretim faaliyetlerinde kullanıldığını ve nakde dönüştüğünü göstermektedir.

Stok devir hızı satılan malların maliyetinin stoklara oranlanması ile bulunur,

$$Stok\ Devir\ Hızı = \frac{Satılan\ Malın\ Maliyeti}{Stoklar}$$

Stokları elde tutma süresinin kısa olması firmanın stokları muhafaza etmek için harcayacağı finansman ve kaynak giderlerini de düşük tutacak ve stok maliyeti düşecektir(Meder Çakır ve Küçükkaplan, 2012). Dolayısıyla yüksek stok devir hızı stokların etkin bir şekilde yönetildiği anlamına gelmektedir.

3.1.3. Kârlılık Oranları

Kullanılan özkaynak ve yabancı kaynakların verimlilik derecesinin ölçümünde kullanılan oranlardır. İşletmelerin geçmiş faaliyetlerinin etkinlik derecesi ve kazanç gücüne ilişkin bilgi vermektedir(Akdoğan ve Tenker, 2007, s.634).

3.1.3.1. Net Kâr Marjı

Bu oran vergi sonrası elde edilen Net kârın yapılan net satışlara bölümü ile elde edilir.

$$\text{Net Kâr Marjı: } \frac{\text{Net Kâr}}{\text{Net Satışlar}}$$

3.1.3.2. Özsermaye Kârlılık Oranı

Firmanın yatırımlardan ya da hissedarların firmaya yaptığı sermaye üzerinden elde edilen karlılığını göstermektedir.

Öz sermaye Kârlılığı net kârın özsermayeye oranlanması ile hesaplanır,

$$\text{Özsermaye Karlılığı (ROE)} = \frac{\text{Net Kâr}}{\text{Özkaynak}}$$

3.1.4. Finansal (Mali) Yapı Oranları

İşletmelerin uzun vadeli borç ödeyebilme gücünün ölçülmesinde kullanılan oranlardır. İşletmenin öz kaynağının yeterlilik derecesi, kaynak yapısı içerisinde borç-öz kaynak dengesi ve öz kaynak olarak yaratılan fonların ne tür varlıklara kullanıldığının ölçülmesinde kullanılan oran grubudur(Akdoğan ve Tenker, 2007, s.618).

3.1.4.1. Finansal Kaldıraç Oranı

Bu oran yabancı kaynakların toplam kaynaklar içerisindeki yüzdesini gösterir. Oranın düşük olması, olası bir tasfiye durumunda özkaynakların yeterli olması halinde kredi verenlerin alacağını tahsil edebilmesine imkân vermektedir. Oranın büyük olması ise özkaynaklara göre yabancı kaynakların daha fazla kullanıldığını göstermektedir. Bu durum finansal kaldıraç etkisiyle işletmenin karlılığını arttırmakta ve ortakların daha fazla kâr payı almalarını sağlamaktadır. Ancak borçlanma oranı arttıkça mali risk de artmaktadır. Dolayısıyla yeni yabancı kaynak bulmak zorlaştığından yabancı kaynak maliyeti artmaktadır. Bu sebeple kaldıraç oranının en uygun seviyede olması işletmeler açısından önemlilik teşkil etmektedir(Akdoğan ve Tenker, 2007, s.618).

Kaldıraç oranı, yabancı kaynakların toplam varlıklara oranlanması ile bulunur.

$$\text{Kaldıraç Oranı: } \frac{\text{Toplam Borçlar}}{\text{Toplam Varlıklar}}$$

3.1.4.2. Borçlanma Oranı

Bu oran varlıkların yabancı kaynaklarla finanse edilen yüzdelik kısmını ortaya koymaktadır. Yüksek borçlanma oranı işletmelerin finansal durumunun belirsizliğini, kredi sağlayıcılar açısından güvensizliği, işletmelerin borç ve faizlerini ödeyememe durumuyla zor duruma düşme olasılığının yüksek olmasını ifade etmektedir. Ancak yine bu oranın yüksek olması işletmenin az sermaye ile geniş kaynağa sahip olmasını ifade etmektedir. Ayrıca faaliyet karının borç maliyetinden yüksek olması durumunda, özsermaye karlılık oranını yükseltme olanağı elde edebilmektedirler (Altuğ, 2010).

$$\text{Borçlanma Oranı: } \frac{\text{Yabancı Kaynaklar}}{\text{Özkaynaklar}}$$

4. Finansal Performans Ölçüleri

Finansal performans değerlendirmesinde kullanılmakta olan ölçüler teknolojiye gelişmeler ile ve şirket yönetimi anlayışına paralel olarak çeşitlilik ve genellik kazanmaktadır. Bu çalışmada, AFP oranları (Geleneksel finans oran) kullanılmıştır(Yalçın ve ark., 2012).

4.1. Geleneksel Muhasebe Tabanlı Finansal Performans Ölçüleri

Bu çalışmada, BİST'den uzman grubu tarafından Türk imalat sanayinde(İSE) yer alan her bir sektördeki tüm firmaların değerlendirilmesi için AFP ana kriterinin alt kriterleri olarak dört geleneksel ölçü belirlenmiştir. Bunlar;

- 1.Varlıkların getirisi (Return On Assets -ROA),
- 2.Öz kaynak kârlılığı (Return On Equity -ROE),
- 3.Hisse başına kazanç (Earnings Per Share -EPS),
- 4.Fiyat / Kazanç oranı(Price- Earnings Ratio - P / E).

4.1.1. Varlık getirisi (ROA)

Bu ölçü, bir şirketin vergi sonrası net geliri ile ilgilidir. Bir şirketin karlılığının bir ölçüsü olan ROA, yüzde olarak ifade edilir. Bu ölçü, bir şirketin kazanç elde etmek için emrindeki toplam varlıkları ne kadar etkili kullandığını belirlediğinden, imalat endüstrileri için büyük bir öneme sahiptir. Diğer bir deyişle, ROA, bir şirketin yatırılan her bir dolar varlık için ne kadar kar elde edebileceğini gösterir(Yalçın ve ark., 2012).

Bu önlemin formülasyonu şu şekilde tanımlanır (Yalçın ve ark., 2012)

$$ROA: \frac{\text{Adi hissedarların kullanabileceği net gelir}}{\text{Toplam varlıklar}}$$

ROA formülünden görüldüğü gibi, daha yüksek getiri, bir şirket için daha iyi kar performansı anlamına gelir. ROA, yönetimin kazanç elde etmek için varlıklarını ne kadar verimli kullandığı konusunda bir fikir verir. Diğer bir deyişle, ROA, bir şirketin performansını rakiplerinin performansıyla karşılaştırmanın uygun bir yoludur(Yalçın ve ark., 2012).

4.1.2. Öz kaynak kârlılığı (ROE)

Şirketlerin adi hissedarların yatırımlarından kazanılan kâr yüzdesini ölçer. ROE, bir şirketin karlılığını aynı sektördeki diğer firmaların karlılığıyla karşılaştırmak için faydalı olduğundan, imalat şirketlerinde önemli ve yaygın olarak kullanılan bir finansal orandır.

Çeşitli şekillerde tanımlanabilmesine rağmen, en yaygın kullanılan formülasyon aşağıda verilmiştir(Yalçın ve ark., 2012).

$$ROE: \frac{\text{Adi Hissedarların Kullanabileceği Net Gelir}}{\text{Hissedar Özsermayesi}}$$

Paydada yalnızca hissedarın öz sermayesi görüldüğü için, ölçü bir şirketin varlıkları finanse etmek için kullandığı borç miktarından doğrudan etkilenir. Oran ne kadar yüksekse, özkaynak tabanı kullanımının daha verimli yönetimi ve ayrıca yatırımcılarına daha iyi getiri sağlar(Yalçın ve ark., 2012).

4.1.3. Hisse başına kazanç (EPS)

EPS, bir şirketin gücünü gösteren bir başka önemli ölçüdür. Bu oranı hesaplamak için, şirketin hissedarlara açık olan net gelirini aynı dönemde piyasada bulunan hisse sayısına bölünerek tespit edilir (hisse geri alımı gibi o dönemde piyasadaki hisse sayısı değiştiyse, hisse miktarı kullanılır). EPS, farklı şirketlerin para kazanma gücünü karşılaştırmamızı sağlar. En yaygın kullanılan oran genellikle şu şekilde tanımlanır(Yalçın ve ark., 2012).

$$EPS: \frac{\text{Hissedarların Kullanabileceği Net Gelir}}{\text{Tedavüldeki Hisse Sayısı}}$$

Bir şirketin önceki yıllarındaki kazançlarına bakmak o şirketin büyüüp büyümediğini anlamamızı sağlamaktadır.

4.1.4. Fiyat kazanç oranı (P / E)

P / E oranı, yatırımcıların cari kazançların dolar başına ne kadar ödemeye hazır olduklarını gösterir.

Bir yatırımcının bir yatırım kararı almadan önce göz önünde bulundurması gereken başka önemli ölçüm faktörleri olsa da, performans analizi için P / E oranı en popüler ölçüdür.

Hisse senedi başına cari piyasa fiyatının EPS'ye bölünmesiyle hesaplanır(Truong, 2009).

$$P/E: \frac{\text{Hisse Başına Piyasa Fiyatı}}{\text{Hisse Başına Kazanç}}$$

Hisse başına kazanç gelir tablosunda rapor edilmesine rağmen, hisse senedi başına piyasa fiyatı mali tablolarda raporlanmaz, ancak mali yeni kaynaktan elde edilmesi gerekir. P/E oranının ana fikri, pazarın şirketin kazancı için ne ödemeye hazır olduğudur.

5. Yöntem Ve Uygulama

Bu çalışma Amerikan borsasında işlem gören (NYSE) tıbbi cihaz firmalarını içermektedir. Çalışmada tıbbi teknoloji firmalarının Covid-19 öncesi ve Covid-19 sonrası finansal performansı incelenmiştir. Çalışma Covid-19 öncesi 2016-2019 ve Covid-19 sonrası 2020-2021 olmak üzere iki zaman diliminden oluşmaktadır. Çalışmada TOPSİS (Benzerliğe Göre Sıra Tercih Tekniği) yöntemi ve PROMETHEE (Zenginleştirme Değerlendirmeleri için Tercih Sıralaması Organizasyon Yöntemi) kullanılmıştır.

TOPSİS yönteminde; Işıldak'ın (2018) makalesindeki oranlardan yararlanılmıştır. Yaygın kullanımdaki oranlar dört kategoride ele alınmaktadır. Bunlar, likidite oranları, finansal yapı oranları, faaliyet oranları ve kârlılık oranlarıdır. Çalışmada bu oranların altında yer alan 11 adet alt oran kullanılmıştır. (Işıldak, 2018)

Tablo 1. Finansal oranlar

Likidite oran	Cari oran	Dönen varlık/kısa vadeli borç
	Likidite oranı	(Dönen varlık-stok)/kısa vadeli borç
Finansal yapı oranları	Borçlanma oranları	Toplam borç/ toplam pasif
		Kısa vadeli borç/ toplam pasif
		Uzun vadeli borç/ toplam pasif
Faaliyet oranları	Toplam varlık devir hızı	Net satış/ toplam aktif
	Alacak devir hızı	Net satış/ticari alacak
	Stok devir hızı	SMM/ ticari mal stoku
Karlılık oranları	Kar marjı	Net kar/net satışlar
	Öz kaynak kârlılığı	Net kar/öz kaynak
	Toplam varlık kârlılığı	Net kar/toplam aktif

Kaynak:(Işıldak, 2018)

PROMETHEE yönteminde, Yalçın'ın (2012) makalesindeki geleneksel muhasebeye dayalı finansal performans ölçütlerinden ve TOPSİS yöntemindeki ölçütlerden yararlanılmıştır.(Yalçın ve Bayrakdaroğlu, 2012)

Tablo 2. Geleneksel muhasebeye dayalı finansal performans ölçütleri

ROE	Öz Kaynak Karlılığı	Net Kar / Öz Kaynaklar
ROA	Toplam Aktif Karlılığı	Net Kâr / Ortalama Toplam Varlıklar
P/E	Fiyat Kazanç Oranı	Piyasa Değeri/Net Kar
EPS	Hisse Başına Kar	Hissedarların Kullanabileceği Net Gelir / Tedavüldeki Hisse Sayısı

Kaynak:(Yalçın ve Bayrakdaroğlu, 2012)

Makalede seçilen oranlardan olan likidite, finansal yapı, faaliyet ve karlılık oranları genellikle literatürde işletmenin ödeme gücü hakkında bilgi vermekte iken finansal performans ölçümü için RAO, EPS, ROE ve P/E oranları kullanılmaktadır. Bu oranlar literatürde sıklıkla kullanılmaktadır (Erkılıç, 2021; Ertikin, 2019; Kandemir, 2016; Sakarya ve İlkdoğan, 2022). Bu sebepten dolayı makalede kullanılan oranlar bu sektörde olduğu gibi ödeme gücünü ve finansal performans ölçümü için kullanılmaktadır.

Çalışmada iki ayrı veri seti kullanılmaktadır. Tablo 1'deki veri seti ile TOPSİS yöntemi, tablo 1 ve tablo 2'deki veri seti ile PROMETHEE yöntemi uygulanmıştır. TOPSİS yöntemi ile finansal performans ölçümü yapılırken PROMETHEE yöntemi ile faaliyet ve finansal performans ölçümü yapılmaktadır. PROMETHEE yönteminde iki ayrı veri setinin bütünleşik kullanımı ile literatürde en fazla kullanılan rasyoların bir yöntemde kullanımı amaçlanmaktadır.

5.1. TOPSİS Yöntemi Uygulaması

Hwang ve Yoon tarafından 1980 yılında geliştirilmiş ve bir Çok Kriterli Karar Verme ÇKKV yöntemidir. TOPSİS yöntemi ile karar verilirken seçilen alternatifin pozitif ideal çözüme en kısa mesafede ve negatif ideal çözüme en uzak mesafede olması hedeflenir. Pozitif ideal çözüm, maliyet ölçütünü minimum düzeyde tutan ve fayda ölçütünü maksimize eden çözümdür. Negatif ideal çözüm ise, maliyet ölçütünü maksimize, fayda ölçütünü minimize eden

özüm olarak değerlendirilir. Başka bir ifadeyle TOPSIS yöntemi, alternatifler için pozitif ve negatif ideal çözüme uzaklıkları ortaya koyarak, ideal ve ideal olmayan çözümleri ortaya koyar(Işıldak, 2018).

Topsis yönteminin aşamaları;(Cevizci ve Kayacan, 2019)

Adım 1: Karar matrisinin oluşturulması.

2021 yılı için uygulama ;

VERİLER	CR	LR	TDR	STDR	LTDR	ATR	RTR	STS	PM	RE	TAP
MEDTRONİC	2,8895	2,3398	0,4372	0,0846	0,2828	0,0870	-199,68	0,3253	0,0963	0,0963	0,8377
ABBOTT L.	1,8258	1,4169	0,5306	0,1744	0,2364	0,4283	-162,92	2,6176	0,1608	0,1467	6,8866
STRAYKER	2,1263	1,3545	0,5848	0,1303	0,3699	0,3634	-85,57	1,3058	0,1074	0,0939	3,9010
BAXTER İ.	2,3734	1,7849	0,5550	0,1737	0,2750	1,6640	0,47	2,7511	0,1136	0,1195	5,3163
ALIGN TEC.	1,3715	1,2559	0,3775	0,3168	0,0253	0,5170	-13,52	3,5314	0,1989	0,1652	10,2832
ALCON INC	1,1470	0,3206	0,3133	0,0812	0,2345	0,2209	4,24	1,4185	0,0386	0,0124	0,8525

Adım 2: Normalize matrisin elde edilmesi

Karar matrisi oluşturulduktan sonra her a_{ij} değerinin kareleri alınarak bu değerin toplamının kareköküne bölünerek normalizasyon işlemi gerçekleştirilir.

NORMALİZASYON İŐLEMİ											
VERİLER	CR	LR	TDR	STDR	LTDR	ATR	RTR	STS	PM	RE	TAP
MEDTRONİC	8,3492	5,4745	0,1912	0,0072	0,0800	0,0076	39870,11	0,1058	0,0093	0,0093	0,7017
ABBOTT L.	3,3334	2,0076	0,2816	0,0304	0,0559	0,1834	26543,80	6,8516	0,0259	0,0215	47,4259
STRAYKER	4,5212	1,8346	0,3420	0,0170	0,1368	0,1320	7321,46	1,7050	0,0115	0,0088	15,2179
BAXTER İ.	5,6332	3,1860	0,3080	0,0302	0,0756	2,7688	0,22	7,5686	0,0129	0,0143	28,2631
ALIGN TEC.	1,8810	1,5772	0,1425	0,1004	0,0006	0,2673	182,88	12,4708	0,0396	0,0273	105,7439
ALCON INC	1,3157	0,1028	0,0981	0,0066	0,0550	0,0488	17,94	2,0123	0,0015	0,0002	0,7267
TOPLAM	25,0337	14,1827	1,3633	0,1917	0,4039	3,4079	73936,40	30,7141	0,1006	0,0813	198,0791
KAREKÖK	5,0034	3,7660	1,1676	0,4378	0,6355	1,8461	271,91	5,5420	0,3172	0,2852	14,0741
NORMALİ KARAR MATRİŐİ											
VERİLER	CR	LR	TDR	STDR	LTDR	ATR	RTR	STS	PM	RE	TAP
MEDTRONİC	0,5775	0,6213	0,3745	0,1932	0,4449	0,0471	-0,7343	0,0587	0,3036	0,3376	0,0595
ABBOTT L.	0,3649	0,3762	0,4545	0,3983	0,3720	0,2320	-0,5992	0,4723	0,5069	0,5144	0,4893
STRAYKER	0,4250	0,3597	0,5008	0,2976	0,5820	0,1968	-0,3147	0,2356	0,3385	0,3294	0,2772
BAXTER İ.	0,4744	0,4740	0,4753	0,3968	0,4326	0,9014	0,0017	0,4964	0,3581	0,4189	0,3777
ALIGN TEC.	0,2741	0,3335	0,3233	0,7236	0,0398	0,2801	-0,0497	0,6372	0,6271	0,5792	0,7306
ALCON INC	0,2293	0,0851	0,2683	0,1855	0,3690	0,1197	0,0156	0,2560	0,1217	0,0435	0,0606

Adım 3: Ağırlıklandırılmış normalize matrisin elde edilmesi.

Normalize matrise ait her bir değer w_i gibi bir değerle ağırlıklandırılır. Ağırlıklandırma işlemi faktörlerin önem derecesine göre sübjektif ortaya konmaktadır. w_i değerlerinin toplamı 1'e eşit olmalıdır.

AęIRLIKLANDIRILMIŐ NORMALİZE KARAR MATRİŐİ											
V _{ij}	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05
VERİLER	CR	LR	TDR	STDR	LTDR	ATR	RTR	STS	PM	RE	TAP

MEDTRONİC	0,0578	0,0621	0,0374	0,0193	0,0445	0,0047	-0,0734	0,0059	0,0304	0,0169	0,0030
ABBOTT L.	0,0365	0,0376	0,0454	0,0398	0,0372	0,0232	-0,0599	0,0472	0,0507	0,0257	0,0245
STRAYKER	0,0425	0,0360	0,0501	0,0298	0,0582	0,0197	-0,0315	0,0236	0,0338	0,0165	0,0139
BAXTER İ.	0,0474	0,0474	0,0475	0,0397	0,0433	0,0901	0,0002	0,0496	0,0358	0,0209	0,0189
ALIGN TEC.	0,0274	0,0333	0,0323	0,0724	0,0040	0,0280	-0,0050	0,0637	0,0627	0,0290	0,0365
ALCON INC	0,0229	0,0085	0,0268	0,0186	0,0369	0,0120	0,0016	0,0256	0,0122	0,0022	0,0030

Adım 4: İdeal ve ideal olmayan çözüm değerlerinin elde edilmesi.

Ağırlıklandırılan normalize matrisin elemanları göz önünde bulundurularak, A^* (ideal) ve A^- (negatif-ideal) ile gösterilen iki alternatif belirlenir. Bu alternatifler her sütunun maksimum veya minimum değerleri kullanılarak oluşturulur.

VERİLER	CR	LR	TDR	STDR	LTDR	ATR	RTR	STS	PM	RE	TAP
İdeal Çözüm	0,0578	0,0621	0,0268	0,0186	0,0040	0,0901	0,0016	0,0637	0,0627	0,0290	0,0365
Negatif İdeal Çözüm	0,0229	0,0085	0,0501	0,0724	0,0582	0,0047	-0,0734	0,0059	0,0122	0,0022	0,0030

Adım 5: İdeal ve ideal olmayan noktalara olan uzaklık değerinin elde edilmesi.

İDEAL UZAKLIKLARIN HESAPLANMASI											
	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05
VERİLER	CR	LR	TDR	STDR	LTDR	ATR	RTR	STS	PM	RE	TAP
MEDTRONİC	0	0	0,0001	0,0000	0,0016	0,0073	0,0056	0,0033	0,0010	0,0001	0,0011
ABBOTT L.	0,0005	0,0006	0,0003	0,0005	0,0011	0,0045	0,0038	0,0003	0,0001	0,0000	0,0001
STRAYKER	0,0002	0,0007	0,0005	0,0001	0,0029	0,0050	0,0011	0,0016	0,0008	0,0002	0,0005
BAXTER İ.	0,0001	0,0002	0,0004	0,0004	0,0015	0	0,0000	0,0002	0,0007	0,0001	0,0003
ALIGN TEC.	0,0009	0,0008	0,0000	0,0029	0	0,0039	0,0000	0	0	0	0
ALCON INC	0,0012	0,0029	0	0	0,0011	0,0061	0	0,0015	0,0026	0,0007	0,0011

VERİLER	TOPLAM	dj*
MEDTRONİC	0,0203	0,1426
ABBOTT L.	0,0118	0,1086
STRAYKER	0,0137	0,1170
BAXTER İ.	0,0040	0,0636
ALIGN TEC.	0,0086	0,0926
ALCON INC	0,0171	0,1309

NEGATİF İDEAL UZAKLIKLARIN HESAPLANMASI											
	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05
VERİLER	CR	LR	TDR	STDR	LTDR	ATR	RTR	STS	PM	RE	TAP
MEDTRONİC	0,0012	0,0029	0,0002	0,0028	0,0002	0	0	0	0,0003	0,0002	0
ABBOTT L.	0,0002	0,0008	0,0000	0,0011	0,0004	0,0003	0,0002	0,0017	0,0015	0,0006	0,0005
STRAYKER	0,0004	0,0008	0	0,0018	0	0,0002	0,0018	0,0003	0,0005	0,0002	0,0001
BAXTER İ.	0,0006	0,0015	0,0000	0,0011	0,0002	0,0073	0,0054	0,0019	0,0006	0,0004	0,0003
ALIGN TEC.	0,0000	0,0006	0,0003	0	0,0029	0,0005	0,0047	0,0033	0,0026	0,0007	0,0011
ALCON INC	0	0	0,0005	0,0029	0,0005	0,0001	0,0056	0,0004	0	0	0,0000

VERİLER	TOPLAM	di-
MEDTRONİC	0,0078	0,0883
ABBOTT L.	0,0073	0,0854
STRAYKER	0,0060	0,0777
BAXTER İ.	0,0192	0,1386
ALIGN TEC.	0,0169	0,1299
ALCON INC	0,0100	0,0998

Adım 6: İdeal çözüme görelı yakınlığın hesaplanması.

Her bir karar noktasının ideal çözüme görelı yakınlığının hesaplanmasında ideal ve ideal olmayan noktalara uzaklıklardan yararlanır. İdeal çözüme görelı yakınlık ci^* ile sembolize edilir. Burada ci^* değeri $0 \leq ci^* \leq 1$ aralığında değeri alır ve $ci^* = 1$ ilgili karar noktasının ideal çözüme mutlak çözüm yakınlığını gösterirken, $ci^* = 0$ ise ilgili karar noktasının negatif ideal çözüme mutlak yakınlığını gösterir.

VERİLER	SONUÇ TABLOSU		
	dj^*	$dj-$	Ci^+
MEDTRONİC	0,1426	0,0883	0,3824
ABBOTT L.	0,1086	0,0854	0,4402
STRAYKER	0,1170	0,0777	0,3991
BAXTER İ.	0,0636	0,1386	0,6855
ALIGN TEC.	0,0926	0,1299	0,5837
ALCON INC	0,1309	0,0998	0,4326

ci^* değerlerinin büyükten küçüğe sıralaması, alternatiflerin uygunluk açısından öncelik sıralamasını verecektir.

5.2. PROMETHEE Yöntemi Uygulaması

En iyiden en kötüye alternatiflerin kısmi sıralaması için PROMETHEE I, alternatiflerin en iyiden en kötüye doğru sıralaması için PROMETHEE II, aralık verilerini kullanmak için PROMETHEE III ve PROMETHEE V Doğrusal programlama kullanarak alternatiflerin bir alt kümesinin seçilmesi, sıralama problemlerinin üstesinden gelmek için geliştirilmiştir(Yıldırım ve Önder, 2014)

Bu çalışmada, Amerika'da işlem gören teknoloji firmalarının en iyiden en kötüye doğru sıralaması ile ilgileniyoruz. Bu nedenle çalışmada PROMETHEE II yöntemi seçilmektedir.

PROMETHEE II yöntemi beş temel aşamadan oluşmaktadır(Brans ve Vincke, 1985).

2021 yılı için uygulama;

Adım:1 İkili karşılaştırmalara dayalı veri matrisinin belirlenmesi.

Alternatifler	Kriterler												
	ROA	ROE	EPS	P/E	CR	LR	TDR	STDR	LTDR	ATR	RTR	STS	PM
MEDTRONİC	0,0084	0,0149	1,3200	102,40	2,8895	2,3398	0,4372	0,0846	0,2828	0,0870	-199,68	0,3253	0,0963
ABBOTT L.	0,0689	0,1467	4,0300	26,25	1,8258	1,4169	0,5306	0,1744	0,2364	0,4283	-162,92	2,6176	0,1608
STRAYKER	0,0390	0,0939	1,1400	245,69	2,1263	1,3545	0,5848	0,1303	0,3699	0,3634	-85,57	1,3058	0,1074
BAXTER İ.	0,0532	0,1195	2,4200	36,37	2,3734	1,7849	0,5550	0,1737	0,2750	1,6640	0,47	2,7511	0,1136
ALIGN TEC.	0,1028	0,1652	9,2600	78,83	1,3715	1,2559	0,3775	0,3168	0,0253	0,5170	-13,52	3,5314	0,1989
ALCON INC	0,0085	0,0124	0,6700	132,09	1,1470	0,3206	0,3133	0,0812	0,2345	0,2209	4,24	1,4185	0,0386
Ağırlık	0,1	0,1	0,1	0,1	0,08	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065

Adım 2: Tercih fonksiyonunun tanımlanması (6 farklı tipte tercih fonksiyonu mevcuttur)

Alternatifler	Kriterler												
	ROA	ROE	EPS	P/E	CR	LR	TDR	STDR	LTDR	ATR	RTR	STS	PM
MEDTRONİC	0,0084	0,0149	1,3200	102,40	2,8895	2,3398	0,4372	0,0846	0,2828	0,0870	-199,68	0,3253	0,0963
ABBOTT L.	0,0689	0,1467	4,0300	26,25	1,8258	1,4169	0,5306	0,1744	0,2364	0,4283	-162,92	2,6176	0,1608
STRAYKER C.	0,0390	0,0939	1,1400	245,69	2,1263	1,3545	0,5848	0,1303	0,3699	0,3634	-85,57	1,3058	0,1074
BAXTER İ.	0,0532	0,1195	2,4200	36,37	2,3734	1,7849	0,5550	0,1737	0,2750	1,6640	0,47	2,7511	0,1136
ALIGN TEC.	0,1028	0,1652	9,2600	78,83	1,3715	1,2559	0,3775	0,3168	0,0253	0,5170	-13,52	3,5314	0,1989
ALCON INC	0,0085	0,0124	0,6700	132,09	1,1470	0,3206	0,3133	0,0812	0,2345	0,2209	4,24	1,4185	0,0386
Ağırlık	0,1	0,1	0,1	0,1	0,08	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065	0,07	0,065	0,065
Tercih	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Min	Min	Min	Max	Max	Max	Max
Tercih Fonk.	Linear	Linear	Linear	Linear	Linear	Linear	Linear	Linear	Linear	Linear	Linear	Linear	Linear
q	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,8	0,8	0,8	0,05	0,05	0,05	0,05
p	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,05	0,05	0,05	0,8	0,8	0,8	0,8

Beans ve Vincke (1985), seçimi kolaylaştırmak için altı tür tercih işlevi önermiştir. Bu tercih fonksiyonları (1) olağan (2) U-şekli (3) V-şekli C (4) Seviye (5) Doğrusal (6) Gauss.

Nicel verilerin kullanımında Doğrusal tercih fonksiyonu (5.tip) ile V-şekli (3.tip) tercih fonksiyonunun kullanımı önerilir. Araştırmam niceliksel verilere dayandığı için doğrusal tercih fonksiyonu seçilerek çalışmaya devam edilmiştir.

Adım 3: Global tercih endeksinin hesaplanması

$$\pi(a, b) = \sum_{k=1}^q P_k(a, b) \cdot W_k$$

Bu indeks, tüm kriterler için a yerine b tercihinin bir ölçüsünü verir: 1'e ne kadar yakınsa, tercih o kadar büyük olur. W_k, P_k kriterinin ağırlığını temsil eder. $W_k \geq 0$ ve $\sum_{k=1}^q W_k = 1$.

Her kritere göre $d(a_i, a_j)$ değerlerinin elde edilmesi;

ROA	Kriterler					
	1	2	3	4	5	6
d (ai,aj)	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
Z1	0	-0,0605	-0,0306	-0,0448	-0,0945	-0,0001
Z2	0,0605	0	0,0299	0,0157	-0,0340	0,0603
Z3	0,0306	-0,0299	0	-0,0142	-0,0638	0,0305
Z4	0,0448	-0,0157	0,0142	0	-0,0497	0,0446
Z5	0,0945	0,0340	0,0638	0,0497	0	0,0943
Z6	0,0001	-0,0603	-0,0305	-0,0446	-0,0943	0

ROE	Kriterler					
	1	2	3	4	5	6
d (ai,aj)	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
Z1	0	-0,1318	-0,0791	-0,1046	-0,1503	0,0025
Z2	0,1318	0	0,0528	0,0273	-0,0185	0,1343
Z3	0,0791	-0,0528	0	-0,0255	-0,0713	0,0815
Z4	0,1046	-0,0273	0,0255	0	-0,0458	0,1070
Z5	0,1503	0,0185	0,0713	0,0458	0	0,1528
Z6	-0,0025	-0,1343	-0,0815	-0,1070	-0,1528	0

EPS	Kriterler					
	1	2	3	4	5	6
d (ai, aj)	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
Z1	0	-2,71	0,18	-1,1	-7,94	0,65
Z2	2,71	0	2,89	1,61	-5,23	3,36
Z3	-0,18	-2,89	0	-1,28	-8,12	0,47
Z4	1,1	-1,61	1,28	0	-6,84	1,75
Z5	7,94	5,23	8,12	6,84	0	8,59

P/E	Kriterler					
	1	2	3	4	5	6
d (ai, aj)	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
Z1	0	76,15	-143,29	66,03	23,58	-29,69
Z2	-76,15	0	-219,44	-10,12	-52,57	-105,84
Z3	143,29	219,44	0	209,33	166,87	113,60
Z4	-66,03	10,12	-209,33	0	-42,46	-95,72
Z5	-23,58	52,57	-166,87	42,46	0	-53,26

Z6	-0,65	-3,36	-0,47	-1,75	-8,59	0	Z6	29,69	105,84	-113,60	95,72	53,26	0
----	-------	-------	-------	-------	-------	---	----	-------	--------	---------	-------	-------	---

Kriterler						
CR	1	2	3	4	5	6
d (ai,aj)	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
Z1	0	1,0637	0,7632	0,5161	1,5180	1,7425
Z2	-1,0637	0	-0,3006	-0,5477	0,4542	0,6787
Z3	-0,7632	0,3006	0	-0,2471	0,7548	0,9793
Z4	-0,5161	0,5477	0,2471	0	1,0019	1,2264
Z5	-1,5180	-0,4542	-0,7548	-1,0019	0	0,2245
Z6	-1,7425	-0,6787	-0,9793	-1,2264	-0,2245	0

Kriterler						
LR	1	2	3	4	5	6
d (ai,aj)	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
Z1	0	0,9229	0,9853	0,5548	1,0839	2,0191
Z2	-0,9229	0	0,0624	-0,3681	0,1610	1,0962
Z3	-0,9853	-0,0624	0	-0,4305	0,0986	1,0338
Z4	-0,5548	0,3681	0,4305	0	0,5291	1,4643
Z5	-1,0839	-0,1610	-0,0986	-0,5291	0	0,9352
Z6	-2,0191	-1,0962	-1,0338	-1,4643	-0,9352	0

Kriterler						
TDR	1	2	3	4	5	6
d (ai,aj)	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
Z1	0	-0,0934	-0,1476	-0,1177	0,0597	0,1240
Z2	0,0934	0	-0,0542	-0,0243	0,1531	0,2174
Z3	0,1476	0,0542	0	0,0298	0,2072	0,2715
Z4	0,1177	0,0243	-0,0298	0	0,1774	0,2417
Z5	-0,0597	-0,1531	-0,2072	-0,1774	0	0,0643
Z6	-0,1240	-0,2174	-0,2715	-0,2417	-0,0643	0

Kriterler						
STDR	1	2	3	4	5	6
d (ai,aj)	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
Z1	0	-0,0898	-0,0457	-0,0892	-0,2322	0,0034
Z2	0,0898	0	0,0441	0,0006	-0,1425	0,0931
Z3	0,0457	-0,0441	0	-0,0434	-0,1865	0,0491
Z4	0,0892	-0,0006	0,0434	0	-0,1431	0,0925
Z5	0,2322	0,1425	0,1865	0,1431	0	0,2356
Z6	-0,0034	-0,0931	-0,0491	-0,0925	-0,2356	0

Kriterler						
LTDR	1	2	3	4	5	6
d (ai,aj)	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
Z1	0	0,0463	-0,0871	0,0078	0,2575	0,0482
Z2	-0,0463	0	-0,1335	-0,0385	0,2111	0,0019
Z3	0,0871	0,1335	0	0,0949	0,3446	0,1353
Z4	-0,0078	0,0385	-0,0949	0	0,2496	0,0404
Z5	-0,2575	-0,2111	-0,3446	-0,2496	0	-0,2092
Z6	-0,0482	-0,0019	-0,1353	-0,0404	0,2092	0

Kriterler						
ATR	1	2	3	4	5	6
d (ai,aj)	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
Z1	0	-0,3413	-0,2764	-1,5770	-0,4300	-0,1339
Z2	0,3413	0	0,0649	-1,2357	-0,0887	0,2074
Z3	0,2764	-0,0649	0	-1,3006	-0,1536	0,1424
Z4	1,5770	1,2357	1,3006	0	1,1470	1,4431
Z5	0,4300	0,0887	0,1536	-1,1470	0	0,2961
Z6	0,1339	-0,2074	-0,1424	-1,4431	-0,2961	0

Kriterler						
RTR	1	2	3	4	5	6
d (ai,aj)	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
Z1	0	-36,75	-114,11	-200,14	-186,15	-203,91
Z2	36,75	0	-77,36	-163,39	-149,40	-167,16
Z3	114,11	77,36	0	-86,03	-72,04	-89,80
Z4	200,14	163,39	86,03	0	13,99	-3,77
Z5	186,15	149,40	72,04	-13,99	0	-17,76
Z6	203,91	167,16	89,80	3,77	17,76	0

Kriterler						
STS	1	2	3	4	5	6
d (ai,aj)	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
Z1	0	-2,2923	-0,9805	-2,4258	-3,2061	-1,0933
Z2	2,2923	0	1,3118	-0,1335	-0,9138	1,1990
Z3	0,9805	-1,3118	0	-1,4453	-2,2256	-0,1128
Z4	2,4258	0,1335	1,4453	0	-0,7803	1,3326
Z5	3,2061	0,9138	2,2256	0,7803	0	2,1129
Z6	1,0933	-1,1990	0,1128	-1,3326	-2,1129	0

Kriterler						
PM	1	2	3	4	5	6
d (ai,aj)	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
Z1	0	-0,0645	-0,0111	-0,0173	-0,1026	0,0577
Z2	0,0645	0	0,0534	0,0472	-0,0381	0,1222
Z3	0,0111	-0,0534	0	-0,0062	-0,0915	0,0688

Z4	0,0173	-0,0472	0,0062	0	-0,0853	0,0750
Z5	0,1026	0,0381	0,0915	0,0853	0	0,1603
Z6	-0,0577	-0,1222	-0,0688	-0,0750	-0,1603	0

Her kritere göre $P_k(a_i, a_j)$ değerlerinin elde edilmesi.

		Kriterler					
ROA		1	2	3	4	5	6
Pk(ai,aj)		Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
Z1		0	0	0	0	0	0
Z2		0,0140	0	0	0	0	0,0138
Z3		0	0	0	0	0	0
Z4		0	0	0	0	0	0
Z5		0,0593	0	0,0184	0	0	0,0591
Z6		0	0	0	0	0	0

		Kriterler					
ROE		1	2	3	4	5	6
Pk(ai,aj)		Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
Z1		0	0	0	0	0	0
Z2		0,1091	0	0,0037	0	0	0,1124
Z3		0,0388	0	0	0	0	0,0420
Z4		0,0728	0	0	0	0	0,0761
Z5		0,1338	0	0,0283	0	0	0,1371
Z6		0	0	0	0	0	0

		Kriterler					
EPS		1	2	3	4	5	6
Pk(ai,aj)		Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
Z1		0	0	0,1733	0	0	0,8
Z2		1	0	1	1	0	1
Z3		0	0	0	0	0	0,56
Z4		1	0	1	0	0	1
Z5		1	1	1	1	0	1
Z6		0	0	0	0	0	0

		Kriterler					
P/E		1	2	3	4	5	6
Pk(ai,aj)		Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
Z1		0	1	0	1	1	0
Z2		0	0	0	0	0	0
Z3		1	1	0	1	1	1
Z4		0	1	0	0	0	0
Z5		0	1	0	1	0	0
Z6		1	1	0	1	1	0

		Kriterler					
CR		1	2	3	4	5	6
Pk(ai,aj)		Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
Z1		0	1	0,9509	0,6214	1	1
Z2		0	0	0	0	0,5390	0,8383
Z3		0	0,3341	0	0	0,9397	1
Z4		0	0,6636	0,2628	0	1	1
Z5		0	0	0	0	0	0,2326
Z6		0	0	0	0	0	0

		Kriterler					
LR		1	2	3	4	5	6
Pk(ai,aj)		Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
Z1		0	1	1	0,6731	1	1
Z2		0	0	0,0166	0	0,1480	1
Z3		0	0	0	0	0,0648	1
Z4		0	0,4241	0,5073	0	0,6388	1
Z5		0	0	0	0	0	1
Z6		0	0	0	0	0	0

		Kriterler					
TDR		1	2	3	4	5	6
Pk(ai,aj)		Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
Z1		0	0	0	0	0	0
Z2		0	0	0	0	0	0
Z3		0	0	0	0	0	0
Z4		0	0	0	0	0	0
Z5		0	0	0	0	0	0
Z6		0	0	0	0	0	0

		Kriterler					
STDR		1	2	3	4	5	6
Pk(ai,aj)		Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
Z1		0	0	0	0	0	0
Z2		0	0	0	0	0	0
Z3		0	0	0	0	0	0
Z4		0	0	0	0	0	0
Z5		0	0	0	0	0	0
Z6		0	0	0	0	0	0

		Kriterler					
LTDR		1	2	3	4	5	6

		Kriterler					
ATR		1	2	3	4	5	6

Pk(ai,aj)	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Pk(ai,aj)	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
Z1	0	0	0	0	0	0	Z1	0	0	0	0	0	0
Z2	0	0	0	0	0	0	Z2	0,3884	0	0,0199	0	0	0,2099
Z3	0	0	0	0	0	0	Z3	0,3018	0	0	0	0	0,1233
Z4	0	0	0	0	0	0	Z4	1	1	1	0	1	1
Z5	0	0	0	0	0	0	Z5	0,5067	0,0516	0,1382	0	0	0,3281
Z6	0	0	0	0	0	0	Z6	0,1119	0	0	0	0	0

Kriterler							Kriterler						
RTR	1	2	3	4	5	6	STS	1	2	3	4	5	6
Pk(ai,aj)	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Pk(ai,aj)	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
Z1	0	0	0	0	0	0	Z1	0	0	0	0	0	0
Z2	1	0	0	0	0	0	Z2	1	0	1	0	0	1
Z3	1	1	0	0	0	0	Z3	1	0	0	0	0	0
Z4	1	1	1	0	1	0	Z4	1	0,1114	1	0	0	1
Z5	1	1	1	0	0	0	Z5	1	1	1	0,9737	0	1
Z6	1	1	1	1	1	0	Z6	1	0	0,0837	0	0	0

Kriterler						
PM	1	2	3	4	5	6
Pk(ai,aj)	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
Z1	0	0	0	0	0	0,0103
Z2	0,0193	0	0,0046	0	0	0,0963
Z3	0	0	0	0	0	0,0250
Z4	0	0	0	0	0	0,0333
Z5	0,0702	0	0,0554	0,0471	0	0,1471
Z6	0	0	0	0	0	0

Adım 4: Kısmi sıralamanın hesaplanması. Her bir kriteri diğer tüm ölçütlere göre karşılaştırmak için iki puan hesaplanır:

$$\Phi + (a) = \sum_{b \in A} \Pi(a, b)$$

$$\Phi - (a) = \sum_{b \in A} \Pi(b, a)$$

Pozitif tercih akışı $\Phi + (a)$ pozitif geçişi belirirken, negatif tercih akışı $\Phi - (a)$ sırasıyla her alternatif için negatif geçişi belirtir. PROMETHEE I kısmi bir sıralamadır.

Kriterler							$\phi+$	SIRA
1	2	3	4	5	6			
Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6			
Z1	0	-2,1661	-7,2767	-12,9183	-11,8828	-13,0372	-9,4562	6
Z2	2,5897	0	-4,8573	-10,6007	-9,6640	-10,5359	-6,6136	5
Z3	7,6040	5,1507	0	-5,5767	-4,5133	-5,5210	-0,5713	4
Z4	13,2841	10,8886	5,8957	0	1,1055	0,1687	6,2685	2
Z5	12,3167	9,9817	4,8660	-0,7176	0	-0,8573	5,1179	3
Z6	13,4279	10,9518	5,8333	0,2511	1,2351	0	6,3398	1
$\phi-$	9,8445	6,9614	0,8922	-5,9125	-4,7439	-5,9566		
SIRA	6	5	4	2	3	1		

PROMETHEE I				
	SIRA	ϕ -	SIRA	ϕ +
Z1	6	9,8445	6	-9,4562
Z2	5	6,9614	5	-6,6136
Z3	4	0,8922	4	-0,5713
Z4	2	-5,9125	2	6,2685
Z5	3	-4,7439	3	5,1179
Z6	1	-5,9566	1	6,3398

Adım 5: Tam geçişin hesaplanması (PROMETHEE II)

$$\Phi(a) = \Phi + (a) - (\Phi - (a))$$

$\Phi(a)$ her bir alternatif için tam geçişi belirtir. Promethee II tam sıralaması, eylemlerin $\Phi(a)$ (net akış)'a göre sıralanmasıyla elde edilir. Net akış ne kadar yükse, alternatif o kadar iyidir (Brans ve Vincke, 1985)

PROMETHEE II		
2021	SIRA	ϕ net
Z1	6	-19,3007
Z2	5	-13,5750
Z3	4	-1,4635
Z4	2	12,1810
Z5	3	9,8618
Z6	1	12,2964

6. SONUÇ

Her iki uygulama için; 2021 yılı oranları kullanılarak yapılan işlemler diğer yıllar için de yapılmıştır ve aşağdaki tablodaki sonuçlar bulunmuştur.

TOPSİS YÖNTEMİ SONUÇLARININ SIRALAMASI						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
MEDTRONİC	4	6	5	4	4	6
ABBOTT L.	6	5	6	6	6	3
STRAYKER C.	5	4	4	3	2	5
BAXTER İ.	1	2	2	2	3	1
ALIGN TEC.	2	1	1	1	1	2
ALCON INC	3	3	3	5	5	4

TOPSİS YÖNTEMİ SONULARI						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
MEDTRONİC	0,3320	0,2997	0,3717	0,4956	0,4535	0,3824
ABBOTT L.	0,2985	0,3578	0,3286	0,3996	0,2534	0,4402
STRAYKER C.	0,3123	0,4240	0,4063	0,5264	0,4836	0,3991
BAXTER İ.	0,6786	0,5945	0,6076	0,6621	0,4786	0,6855
ALIGN TEC.	0,5811	0,6998	0,6687	0,6690	0,5593	0,5837
ALCON INC	0,4276	0,4982	0,4607	0,4603	0,3646	0,4326

TOPSİS yöntemi sonuçlarına göre Covid-19 öncesi dönemde ilk sırada yer alan Align Teknoloji şirketi Covid-19 sonrası ikinci sırada yer almış; ikinci sırada yer alan Baxter International şirketi Covid-19 sonrasında ilk sırada yer almıştır.

Covid-19 öncesi sıralamasında son sıralarda dalgalı seyir gösteren Medtronic, Covid-19 sonrası 6. sırada yer almıştır.

		PROMETHEE II					
		2016	2017	2018	2019	2020	2021
		SIRA	SIRA	SIRA	SIRA	SIRA	SIRA
MEDTRONIC	Z1	5	6	4	5	2	6
ABBOTT L.	Z2	6	5	5	6	6	5
STRAYKER	Z3	4	4	6	4	1	4
BAXTER İ.	Z4	2	2	2	2	4	2
ALIGN TEC.	Z5	3	3	3	3	5	3
ALCON INC	Z6	1	1	1	1	3	1

PROMETHEE yönteminin sonuçlarına göre Covid-19 öncesi ve Covid-19 sonrası dönemde Alcon ilk sırada yer alırken Align Teknoloji ikinci sırada ve Baxter International üçüncü sırada yer almaktadır.

Covid-19 öncesi Abbott Laboratoires son sıralarda yer alırken Covid-19 sonrası beşinci sıraya yükselmiş ve Covid-19 sonrası son sırada Medtronic yer almaktadır.

Kaynakça

Abdel-Basset, M., Ding, W., Mohamed, R. ve Metawa, N. (2020). An integrated plithogenic MCDM approach for financial performance evaluation of manufacturing industries. *Risk Management*, 22(3), 192–218. <https://doi.org/10.1057/s41283-020-00061-4>

Acar, M. (2003). Tarımsal İşletmelerde Finansal Performans Analizi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20, 21–37.

Administration for Community Living. (2021). *2020 Profile of Older Americans* (Issue May).

Aduba, J. J. (2022). Framework for firm-level performance evaluations using multivariate linear correlation with MCDM methods: application to Japanese firms. In *Asia-Pacific Journal of Regional Science* (Vol. 6, Issue 1). Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/s41685-021-00213-8>

Altuğ, F. (2010). Finansal Analiz Sürecinde Sistematiik Yaklaşım Ve Öneriler. *Doktora Tezi*.

Brans, J. P. ve Vincke, P. (1985). Note—A Preference Ranking Organisation Method. *Management Science*, 31(6), 647–656. <https://doi.org/10.1287/mnsc.31.6.647>

Cevizci, D. K. ve Kayacan, O. (2019). Konfeksiyon İşletmelerinde En Uygun Fason Seçimi Problemine MACBETH ve TOPSIS Yöntemlerinin Uygulanması. *Deu Muhendislik Fakültesi Fen ve Muhendislik*, 21(62), 331–344. <https://doi.org/10.21205/deufmd.2019216202>

Ceyhan, İ. F. ve Demirci, F. (2017). MULTIMOORA Yöntemiyle Finansal Performans Ölçümü: Leasing Şirketlerinde Bir Uygulama. *Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(15), 277–296. <http://dergipark.org.tr/tr/pub/bartiniibf/issue/30498/329992>

Dereköy, F. (2020). Borç Ödeme Gücünün Ölçülmesinde Geleneksel Oranlar ile Nakit Akış Oranlarının Karşılaştırılması/ Comparison Of Traditional Ratios And Cash Flow Ratios In Measurement Of Debt Payment: A Case Of Manufacturing Sector. *Uluslararası Ekonomi, İşletme ve Politika Dergisi*, 4(1), 151–168. <https://doi.org/10.29216/ueip.670565>

Elliott, K. L., Fritsch, B., Yamoah, E. N. ve Zine, A. (2022). Age-Related Hearing Loss: Sensory and Neural Etiology and Their Interdependence. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 14(February), 1–16. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2022.814528>

- Erkılıç, C. E. (2021). Hastane Hizmetleri Sektörünün Critic Temelli Topsis Yöntemi İle Finansal Performansının Değerlendirilmesi. *Pamukkale University Journal of Social Sciences Institute*, 46(Denizli), 63–84. <https://doi.org/10.30794/pausbed.865686>
- Ertikin, K. (2019). TOPSİS ve PROMETHEE Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Finansal Performansın Karşılaştırılması: BİST İnşaat Sektörü Üzerine Bir Uygulama. *Yüksek Lisans Tezi*.
- Gürkan, N. ve Gürkan, S. (2021). Yenilikçilik Kavramının İşletmelerin Finansal Performansı Üzerindeki Etkisi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 213–226. https://jik.srbiau.ac.ir/article_17916.html?lang=en
- Haring, B., Wissel, S. ve Manson, J. A. E. (2022). Somatic Mutations and Clonal Hematopoiesis as Drivers of Age-Related Cardiovascular Risk. *Current Cardiology Reports*, 24(8), 1049–1058. <https://doi.org/10.1007/s11886-022-01724-2>
- Hayden, A. N., Leptich, E. J. ve Arey, R. N. (2022). Invited review: Unearthing the Mechanisms of Age-Related Neurodegenerative Disease Using Caenorhabditis Elegans. *Comparative Biochemistry and Physiology -Part A : Molecular and Integrative Physiology*, 267(December 2021), 111166. <https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2022.111166>
- İç, Y. T., Çelik, B., Kavak, S. ve Baki, B. (2022). An integrated AHP-modified VIKOR model for financial performance modeling in retail and wholesale trade companies. *Decision Analytics Journal*, 3(May), 100077. <https://doi.org/10.1016/j.dajour.2022.100077>
- İşıldak, M. S. (2018). *Bist'te Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri İşletmelerinin TOPSİS Yöntemi İle Finansal Performans Analizi*. 8(16), 116–130.
- Kandemir, B. (2016). BİST'Te Yer Alan İmalat İşletmelerine Yönelik Etkinlik Ölçümü ve Performans Değerlendirmesi: Veri Zarflama Analizi ve Topsis Uygulaması. *Yüksek Lisans Tezi*.
- Karahüseyin, S. E. (2020). Turizm Sektöründe Finansal Oran Analizi: Örnek Firma Uygulamaları. *Yüksek Lisans Tezi*.
- Makan, A. ve Fadili, A. (2020). Sustainability Assessment of Large-Scale Composting Technologies Using PROMETHEE Method. *Journal of Cleaner Production*, 261, 121244. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121244>
- Mandic, K., Delibasic, B., Knezevic, S. ve Benkovic, S. (2014). Analysis of the financial parameters of Serbian banks through the application of the fuzzy AHP and TOPSIS methods. *Economic Modelling*, 43, 30–37. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2014.07.036>
- Meder Çakır, H. ve Küçükkaplan, İ. (2012). *İşletme Sermayesi Unsurlarının Firma Değeri ve Karlılığı Üzerindeki Etkisinin İMKB 'de İşlem Gören Üretim Firmalarında 2000 – 2009 Dönemi İçin Analizi*. 69–87.
- Mercan, Y. ve Çetin, O. (2020). COPRAS ve VIKOR Yöntemleri ile BİST Elektrik Endeksindeki Firmaların Finansal Performans Analizi. *Uluslararası Afro-Avrasya Araştırmaları Dergisi*, 5(9), 123–139. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ijar/issue/52793/692350>
- Molla, M. U., Giri, B. C. ve Biswas, P. (2021). Extended PROMETHEE Method With Pythagorean Fuzzy Sets For Medical Diagnosis Problems. *Soft Computing*, 25(6), 4503–4512. <https://doi.org/10.1007/s00500-020-05458-7>
- Öncü, M. A., Bayat, M., Kethüda, Ö. ve Zengin, E. (2015). Yenilik Ve Müşteri Performansının Finansal Performans Üzerindeki Etkisi: Orta Ölçekli Sanayi İşletmelerinde Bir Araştırma. *Marmara Üniversitesi İ.İ.B. Dergisi*, 37(1), 149–164.
- Or, K. H. (2022). İnsan Odaklı Aydınlatmanın Bireysel Boyutları. *ELECO 2022 Elektrik-Elektronik ve Biyomedikal Mühendisliği Konferansı*.
- Özçelik, H. ve Küçükçakal, Z. (2019). BİST'de İşlem Gören Finansal Kiralama ve Faktoring Şirketlerinin Finansal Performanslarının TOPSIS Yöntemi İle Analizi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 510675(81), 249–270. <https://doi.org/10.25095/mufad.510675>
- Poulose, N. ve Raju, R. (2014). Aging and Injury: Alterations in Cellular Energetics and Organ Function. *Aging and Disease*, 5(2), 101–108. <https://doi.org/10.14336/AD.2014.0500101>
- Rajeh, A. M. A. (2023). Trend of Admissions Due to Chronic Lower Respiratory Diseases: An Ecological Study. *Healthcare (Switzerland)*, 11(1). <https://doi.org/10.3390/healthcare11010065>
- Reis, Ş. G. ve Aydın, N. (2014). Pay Likiditesi ve Finansal Performans Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Borsa İstanbul Uygulaması. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(3), 607–617.

<https://dergipark.org.tr/en/pub/jss/issue/24226/256816?publisher=gantep?publisher=gantep>

Sakarya, Ő. ve İlkdoğan, S. (2022). BİST Bilişim Sektöründe Faaliyet Gösteren İşletmelerin Finansal Performanslarının Nakit Akış Oranları Kapsamında CRITIC Temelli TOPSIS Yöntemi ile Değerlendirilmesi. *Pamukkale University Journal of Business Research*, 9(2), 421–445. <https://doi.org/10.47097/piar.1173015>

Sarı, T. (2020). Banka Performans Ölçümünde Topsis ve PrometheYöntemlerinin Karşılaştırılması. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 99–118. <https://doi.org/10.16951/atauniibid.480238>

Sennaroglu, B. ve Varlik Celebi, G. (2018). A military airport location selection by AHP integrated PROMETHEE and VIKOR methods. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 59(January), 160–173. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2017.12.022>

Söylemez, Y. (2020). Finansal Performans Değerlendirmesinde Topsis ve Gri İlişkisel Analiz Yöntemlerinin Karşılaştırılması. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 18(3), 61–79.

Taşdemir, B. (2017). Sürdürülebilirlik Raporları Kapsamında Kurumsal Sosyal Sorumluluğun Finansal Performans Üzerine Etkisi: BİST Sürdürülebilirlik Endeksinde Bir Araştırma. *Yüksek Lisans Tezi*.

Tayyar, N., Akcanlı, F., Genç, E. ve Erem, I. (2014). BİST'e Kayıtlı Bilişim ve Teknoloji Alanında Faaliyet Gösteren İşletmelerin Finansal Performanslarının Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ve Gri İlişkisel Analiz (GİA) Yöntemiyle Değerlendirilmesi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 61, 19–40. <https://doi.org/10.25095/mufad.396447>

Tekin, İ. (2017). Finansal Analiz Teknikleri ve Finansal Analiz üzerine Bir Uygulama. *Yüksek Lisans Tezi*.

Truong, C. (2009). Value Investing using Price Earnings Ratio in New Zealand. *University of Auckland Business Review*, 11(1), 26.

Uzun, S. ve Kazan, H. (2016). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden AHP TOPSIS ve PROMETHEE Karşılaştırılması: Gemi İnşada Ana Makine Seçimi Uygulaması. *Journal of Transportation and Logistics*, 1(1), 99–113. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.22532/jtl.237889> Çok

Yalçın, N. ve Bayrakdaroğlu, A. (2012). Strategic Financial Performance Evaluation of the Turkish Companies Traded on ISE. *Ege Akademik Bakis (Ege Academic Review)*, 12(4), 529–529. <https://doi.org/10.21121/eab.2012419514>

Yalçın, N., Bayrakdaroglu, A. ve Kahraman, C. (2012). Application of fuzzy multi-criteria decision making methods for financial performance evaluation of Turkish manufacturing industries. *Expert Systems with Applications*, 39(1), 350–364. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2011.07.024>

Yalçın Seçme, N., Bayrakdaroğlu, A. ve Kahraman, C. (2009). Fuzzy performance evaluation in Turkish Banking Sector using Analytic Hierarchy Process and TOPSIS. *Expert Systems with Applications*, 36(9), 11699–11709. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2009.03.013>

Ziemba, P. ve Gago, I. (2022). Uncertainty of Preferences in the Assessment of Supply Chain Management Systems Using the PROMETHEE Method. *Symmetry*, 14(5). <https://doi.org/10.3390/sym14051043>

İnternet Kaynakları

Global Data. Aging Population and Medical Devices- Thematic Research. (24 Aralık 2021) Erişim Adresi: <https://www.globaldata.com/store/report/aging-population-and-medical-devices-theme-analysis/>. Erişim Tarihi 24.05.2023.

GlobeNewswire by Notified. (1 Mart 2023). Medical Devices Market Size (\$656 Bn by 2032 at 3.0% CAGR) Globally Analysis by Market.us. Erişim Adresi: <https://www.globenewswire.com/en/news-release/2023/03/01/2617891/0/en/Medical-Devices-Market-Size-656-Bn-by-2032-at-3-0-CAGR-Globally-Analysis-by-Market-us.html>. Erişim Tarihi: 22.05.2023.

GlobeNewswire by Notified, Medical Devices Market Size (\$656 Bn by 2032 at 3.0% CAGR) Globally Analysis by Market.us. Erişim Tarihi: 22.05.2023, Erişim Adresi: <https://www.globenewswire.com/en/news-release/2023/03/01/2617891/0/en/Medical-Devices-Market-Size-656-Bn-by-2032-at-3-0-CAGR-Globally-Analysis-by-Market-us.html>

Mordor Intelligence - Global Medical Devices Market Size & Share Analysis Growth Trends & Forecastc (2023 -2028). Erişim Adresi: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/global-medical-device-technologies-market-industry#:~:text=Factors%20such%20as%20the%20rising,population%20are%20boosting%20market%20growt>

[h](#). Erişim Tarihi: 24.05.2023).

Precedence Research. (Mayıs 2023).Medical Devices Market Size, Growth Report, Trends, 2022-2030. Erişim Adresi: <https://www.precedenceresearch.com/medical-devices-market>. Erişim Tarihi: 15.05.2023.

World Health Organization, (1 October 2022). Ageing and Health. Erişim Adresi: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>. Erişim Tarihi: 22.02.2023.