

**Kaynak gösterme / How to cite this article:**

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

**Makale Geçmişi / Article History**

Alındı (Received): 29/10/2021

Düzeltilme alındı (Received in revised form): 24/03/2022

Kabul edildi (Accepted): 01/06/2022

## Nakit Akış Tablosuna Dayalı Finansal Oranlar ve Promethee Yöntemi ile Finansal Performans Analizi: BİST Bilişim Sektöründe Bir Uygulama

Şakir Sakarya<sup>1</sup>

Çiğdem Erayman<sup>2</sup>

**Öz:** Bir işletmenin finansal performansı, başta yatırımcılar ve kredi verenler olmak üzere işletme ile ilgili tüm paydaşlar için önem arz etmektedir. Bu noktada özellikle nakit sağlama gücünü ölçen analizler işletmelerin finansal performanslarını değerlendirmek için sıklıkla kullanılmaktadır. Nakit akış tablosu tahakkuk esasına göre düzenlenmeyen tek tablo olması nedeniyle nakit giriş ve çıkışlarını en net gösteren tablodur. Nakit akış tablosunda bir dönem boyunca gerçekleşen nakit akımları işletme, yatırım ve finansman faaliyetleri olarak sınıflandırılmaktadır. Dolayısıyla bu tabloda nakdin hangi faaliyetlerden sağlandığı ve nerelerde kullanıldığı görülebilmektedir. Bu bağlamda işletmelerin likidite yapısı ve nakit varlıklarının verimli kullanılıp kullanılmadığı nakit akış tablosuna dayalı rasyolarla ölçülebilmektedir. Bu çalışmada payları Borsa İstanbul (BİST)'da işlem gören ve bilişim sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin finansal performansları nakit akış tablosuna dayalı oranları hesaplanarak analiz edilmiştir. Bu oranlar işletmelerin 2017 – 2020 yıllarına ait bilanço, gelir tablosu ve nakit akış tablolarından yararlanılarak elde edilmiş olup, çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan PROMETHEE yöntemiyle analiz edilmiştir. Performans ölçütü olarak kullanılan nakit akış tablosuna dayalı rasyoların değerlendirmedeki ağırlıkları ise geliştirilmiş Entropi yöntemiyle belirlenmiştir. Kısmi ve tam performans sıralamaları için Visual PROMETHEE paket programı kullanılmıştır. Analiz sonucunda işletmelerin performansları negatif ve pozitif üstünlük değerlerine göre sıralanmıştır. Çalışmanın sonunda, analiz dönemini kapsayın bütün yıllarda sıralamada ilk sırada olan tek bir işletmenin olmadığı, sektördeki finansal performansın işletmeler bazında istikrarlı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Nakit akış tablosu, finansal oran, bilişim sektörü, Promethee yöntemi, geliştirilmiş Entropi

### Financial Ratios Based On Cash Flow Statement and Financial Performance Analysis with Promethee Method: An Application in BİST It Sector

**Abstract:** The financial performance of a business is important to all stakeholders related to the business, especially investors and lenders. In particular, proportional analyses that measure cash generation power are often used to assess business performance. Because the cash flow statement is the only table that is not regulated on an accrual basis, it is the one that shows cash inflows and outflows the most clearly. In the cash flow statement, cash flows realized over a period are classified as operating, financing and investment activities. Therefore, it can be seen from which activities the cash created in the enterprise is provided and where it is used. In this context, the liquidity structure of enterprises and whether cash assets are used efficiently can be measured by cash flow ratios. In this study, the financial performance of companies whose shares are traded in Borsa İstanbul (BIST) and operating in the IT sector were analyzed by calculating cash flow rates. These rates were obtained by using the balance sheet, income statement and cash flow statements of the enterprises for the years 2017-2020 and were analyzed by PROMETHEE method, one of the multi-criteria decision making methods. The weight of the cash flow ratios used as performance criteria in the evaluation was determined by the improved Entropy method. For partial and complete performance rankings, the Visual

<sup>1</sup>Prof. Dr., Balıkesir Üniversitesi, İİBF İşletme Bölümü, [sakirsakarya@gmail.com](mailto:sakirsakarya@gmail.com), ORCID: 0000-0003-2510-7384

<sup>2</sup>Yüksek Lisans Öğrencisi, Balıkesir Üniversitesi SBE, İşletme ABD, Muhasebe ve Finansman Bilim Dalı, [cigdemerayman@gmail.com](mailto:cigdemerayman@gmail.com), ORCID: 0000-0002-2557-492X

PROMETHEE package program is used. As a result of the analysis, the performance of enterprises was ranked according to negative and positive superiority values.

**Keywords:** Cash flow ratios, IT sector, Promethee method, improved Entropy

## Summary

The importance of technology has increased in both technical, and economic and social fields, and it has now moved from labor-intensive production to information-intensive production. There has been a serious digital transformation due to the changing work and social life, especially with the Covid-19 epidemic that started in China in December 2019 and spread all over the world. The rapidly evolving digital transformation increases the share of products and services offered by information technologies in the economy. It hereby is important to analyze the financial performance of the companies in the IT sector, whose market volume is constantly growing, to reveal the success of the sector.

The aim of this study is to measure the financial performance of IT companies on a sectoral basis and to create a success ranking based on determined criteria. The financial performance of twenty companies which are listed on BIST and operating in the IT sector between the years of 2017 and 2020 has been analysed in this study. The ratios based on cash flow statement are used to benchmark the performance of companies. These cash ratios are divided into four groups; liquidity ratios, activity ratios, financial structure ratios and profitability ratios, and fifteen ratios were used.

Financial data has been obtained by compiling from the financial reports published in the BIST, the official websites of the enterprises and the published independent audit reports. The cash flow rates are calculated by using the data on balance sheet, income statement and cash flow statement. The Microsoft Excel is used to determine the ratios.

In this study, PROMETHEE method, a multi-criteria decision-making methods, is used to measure the business performance. The method, developed by Bans in 1982, is a method that gives clear results since it allows binary comparison of election alternatives (Bülbül and Köse, 2016: 194). The values obtained from the determined cash flow rates are converted into ranking points by using this method.

The performance criteria of the enterprises were weighted with the improved Entropy method. The concept of entropy is an expression that was first put forward by Rudolph Clausius in 1865 to explain the degree of disorder and uncertainty in the system (Koca and Eğılmez, 2020: 718). The importance degrees of the cash ratios were determined by the entropy method. In this study, the data of 2020 is demonstrated as an example in the process steps of PROMETHEE and Entropy method. The findings obtained from the data covering the years 2017 – 2020 are also explained on the basis of the relevant years.

As a result of this study; PAPIL is in the first place in the financial performance ranking in 2017, but it relegated to the nineteenth place in 2020. While PKART was in the last place with a bad performance in 2017, it was among the top four most successful companies in 2018. The similar situation is valid for KFEIN and KAREL. While it was poor in the performance ranking in the previous periods, both companies' performance started to rise in 2019. While KAREL's performance declined in 2020, KFEIN has the highest performance in 2020 by exhibiting the highest financial performance according to the results of the study. MTRKS, which has been in the first place in the performance ranking in 2018 and 2019, unlike other companies over the years, draws a stable success graph compared to its competitors. It is noteworthy that the company is also among the top three most successful companies in all years.

The performance rankings of the four years show that cash flow in the sector is high, but it can be concluded that cash has a fluctuating distribution on the basis of companies. As a result of the research, it has been determined that companies that perform well in one period may have negative performance in the next period. This situation also shows that information technology users, IT sector consumers, who are customers in terms of businesses, do not depend on a single company in the supply of their needs and are not conservative in trying alternatives in the sector. Therefore, it has been concluded that the cash volume generated in the IT sector, where there are many alternatives for users, is high, but the flow direction is variable, since it is a sector where competition is intense, not monopolization. For this reason, business performances fluctuate over the years. At the end of the study, it is understood that there is not a single enterprise that is in the first place in all years, including the analysis period, the financial performance in the sector is not stable on the basis of

enterprises, the sector has grown especially with the pandemic process, but the cash flow is constantly changing.

It has been seen that the studies evaluating the financial performance based on the cash flow statement in the IT sector are insufficient in the literature. The cash generation processes of sectors that has a high volume and continuously developing, such as the IT sector, should be especially examined and analyzed. More research should be done on information technologies, the level of use of which is increasing in the world and in our country, its development should be supported and the advantages offered by the sector due to its structure should be benefited more. In this context, it is thought that this study, which was carried out by applying the PROMETHEE method, will contribute to the literature.

**Keywords:** Cash flow ratios, IT sector, Promethee method, improved Entropy.

## 1. GİRİŞ

Günümüzde çok uluslu şirket sayısının artış göstermesi, farklı ortaklık yapılarının oluşması, insan ihtiyaçlarının zamanla değişime uğraması, bilgiye erişimin kolaylaşması ile birlikte üretim ve tüketim alışkanlıklarımızda da farklılaşma meydana gelmiştir. Emek yoğun üretimden bilgi yoğun üretime geçilmiş, gerek teknik gerekse ekonomik ve sosyal alanlarda teknolojinin önemi artmıştır.

Teknolojinin hızla ilerlemesi kullanım alanlarını da genişletmektedir. Böylelikle sektörde rekabet artmakta ve toplum için yüksek katma değer yaratılmaktadır. Bilişim sektörü yapısı gereği kapsamlı ve geniş bir sektör olduğundan, bugün için insanlar evlerinden çıkmadan sadece internet üzerinden ürün ve hizmet pazarlayarak tam veya yarı zamanlı çalışabilme imkânına sahiptirler. Ayrıca kurum ve kuruluşların, işletme ve fabrikaların tüm veri akışları tek bir merkezde toplanarak kolay denetlenebilir hale gelmektedir. Bu veri akışları sadece bilgisayarlarla değil web tabanına bağlanabilen tüm cihazlardan sağlanabildiği için bilişim sektörü artan bir ivmeyle gelişim göstermektedir (Csk Bilişim Teknolojileri A.Ş., 2019).

Rekabet gücünü elde etmek isteyen işletmelerin, ürün ve hizmetlerini ve iş akış süreçlerini tanımlayan iş modellerini zamanla yenilemeleri gerekmektedir. Gerekli inovasyon çalışmalarını yapan şirketler, faaliyetlerine devam edebilmekle beraber verimliliğin artmasıyla aynı zamanda ülke ekonomisine de büyük katkı sunmaktadırlar. Bu bağlamda bilişim teknolojilerine yapılacak yatırımlar sadece faaliyet alanındaki şirketlerin değil, ülkelerin de refah düzeylerinin artmasını sağlamaktadır. Ayrıca bilgi yoğun bir sektör olması nedeniyle bilişim sektörü nitelikli işgücü yaratarak istihdamı da olumlu etkilemektedir (Silo.Tips, 2019).

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)'nin bilişim sektörüyle ilgili paylaştığı verilere bakıldığında, sektörün 2021 yılının ilk çeyreğinde %18 büyüdüğü, aynı dönemde Türkiye ekonomisindeki büyümenin ise %7 olduğu görülmektedir. Bilgi ve iletişim teknolojileri donanım ürünlerinde 2020 yılının ilk çeyreğinde gerçekleşen büyüme %15 iken, 2021 yılının aynı döneminde büyüme %55 olarak gerçekleşmiştir. Oranlar karşılaştırıldığında bilişim sektörünün ülke ekonomisinin gelişimine en yüksek katkıyı yapan sektörlerden biri olduğu görülmektedir. Bir diğer önemli istatistik ise iletişim

teknolojilerindeki ilerlemeye işaret etmektedir. Buna göre 2020 yılının ilk çeyreğinde kişi başı internet kullanımını ortalama iki saatken, bu oran 2021 yılının aynı dönemi için kişi başı sekiz saate çıkmaktadır. Bilişim sektöründeki gelişime bakıldığında özellikle son iki yıldaki büyüme dikkat çekmektedir. Sektördeki gelişimi tetikleyen en önemli unsur Aralık 2019'da Çin'de başlayıp tüm dünyaya yayılan Covid-19 salgınıdır. Pandemiyle beraber değişen çalışma ve sosyal hayat nedeniyle ciddi bir dijital dönüşüm yaşanmıştır. Bu süreçte, hayatlarının her alanında teknolojiyi aktif kullanmaya başlayan insanlar bilişim sektörünün büyümesini sağlamış, ekonominin lokomotifi olmasına katkı sunmuşlardır (Dünya Gazetesi, 2021). Salgının başlangıcından bu yana gerek temel ihtiyaçların karşılanması gerek eğitim alanında olsun bilişim sektörünün sunduğu olanaklar ve çözüm yolları hayatı kolaylaştırmıştır. Bu durum sektörün önemini daha çok ortaya çıkarmıştır.

Bilişim teknolojileriyle; işletmelere yönelik maliyet düşürücü uygulamalar tasarlanmakta, stratejik konularda alınacak kararların etkin ve verimli olması ve böylelikle bilginin doğru ve güvenilir olarak elde edilmesi sağlanmaktadır. Sektördeki işletmelerin yüksek performans göstermeleri ülke ekonomisi açısından da oldukça önemlidir. Bütün bu sağladığı faydalardan ötürü bilişim sektörüne daha fazla yatırım yapılmalı, bilişim teknolojilerinin üretimi ve kullanımı desteklenmelidir.

Bilişim alanında faaliyet gösteren şirketlerinin finansal performansları sektörün ekonomik gücünün göstergesidir. Sektörün global alanda da rekabet edecek düzeyde gelişimi şirketlerin karlı ve verimli yönetilmelerine bağlıdır (Tayyar vd., 2014: 20). İşletmelerin zayıf yönlerinin belirlenerek iyileştirilmesi, üstün yönlerinin de geliştirilerek rekabet avantajına dönüştürülmesi için finansal analizler yapılmalı ve uygun ölçütlerle şirket performansları ölçülmelidir. Bu sayede güçlü ve zayıf yönlerinin farkına varan işletmeler kendilerini yenileyerek faaliyetlerinin devamlılığını sağlamalıdır. Bu bağlamda işletmelerin finansal performanslarını ölçen çeşitli yöntemler geliştirilmiştir.

Bir işletmenin finansal performansı, başta yatırımcılar ve kredi verenler olmak üzere işletme ile ilgili tüm paydaşlar için önem arz etmektedir. Finansal tablolardan elde edilen veriler; işletmenin likidite yapısı, borç ödeme kabiliyeti, faaliyetlerinin verimliliği, karlılık durumu gibi kritik önemdeki bilgilere erişimi sağlamaktadır (Yerdelen Kaygın, 2020: 530). Özellikle işletmeye yatırım yapacak olanlar ve kredi verecekler için bu bilgileri elde etmek oldukça önemlidir. Mali tablolardaki verilerden elde edilen oranlar yoluyla yapılan analizler işletmelerin gelecek performansları hakkında da bir öngörü sağlamaktadır.

Oran analizinde geleneksel oranlar kullanılabilceği gibi nakit akış tablosundan yararlanarak oluşturulan nakit akış tablosu oranları da kullanılabilir. Bilişim sektörü gibi yüksek hacimle iş yapan ve devamlı gelişim içinde olan sektörlerin nakit yaratma süreçleri özellikle incelenmeli ve analiz edilmelidir. İnovasyon ve Ar-Ge çalışmalarına ayrılan bütçeler, mali yapı oranları, yaratılan

nakdin nasıl ve hangi faaliyetlerden elde edildiği ve hangi kaynaklara aktarıldığını en net gösterecek olan oranlar nakit akış oranlarıdır. Çünkü nakit akış tabloları diğer mali tablolar gibi tahakkuk esasına göre değil nakit esasına göre düzenlenmekte ve işletmelerin gerçekleşmiş gelir ve giderleri üzerinden gerçekleşen rakamları göstermektedir.

Yüksek performans sergileyen işletmelerin likidite riski düşük, karlılığı ise yüksek olmaktadır. ABD Finansal Muhasebe Standartları Kurulu (FASB), nakit akış tablolarının düzenlenmesini zorunlu kılmıştır. Bu zorunluluk nakit akış tablolarının kullanımını yaygınlaştırmıştır. İşletmenin ana faaliyet unsurlarını merkeze alması nakit akış tablolarını daha önemli kılmaktadır (Giacomino ve Mielke (1993)'den akt. Yıldırım, Ilgaz Yıldırım ve Alkaya, 2016). Fakat işletmelerin tek başına finansal performanslarının ölçümü yeterli değildir. İlgili sektörün bir bütün olarak ele alınıp incelenmesi gerekmektedir. İşletmelerin sektördeki diğer işletmelerle karşılaştırılarak rakiplerinden üstün ve zayıf yönlerinin değerlendirilerek analiz edilmesi sağlıklı bir finansal analiz için gereklidir. Bu durumda oran analizinin yanı sıra diğer destekleyici analiz tekniklerinden de yararlanılabilmektedir.

Dünyada hızla gelişen dijital dönüşümle beraber bilişim teknolojilerinin sunduğu ürün ve hizmetlerin ekonomideki payı gittikçe yükselmektedir. Bu nedenle, pazar hacmi devamlı büyüyen bilişim sektöründeki işletmelerin finansal performanslarının analiz edilmesi sektörün de başarısını ortaya koyması açısından önem arz etmektedir.

Bu çalışmanın amacı bilişim şirketlerinin sektörel bazda finansal performanslarını ölçmek ve belirlenen ölçütler dâhilinde karşılaştırma yaparak bir başarı sıralaması oluşturmaktır. Bu amaçla, payları BİST'te işlem gören bilişim sektöründen yirmi işletme analiz kapsamına alınmıştır. Şirketlerin karşılaştırılmasında ölçüt olarak kullanılacak performans kriterleri nakit akış tablosuna dayalı oranlardır. Bu oranlar; likidite oranları, faaliyet oranları, mali yapı oranları ve karlılık oranları olmak üzere dört gruba ayrılmış olup, toplamda on beş adet oran kullanılmıştır. İşletmelerin performans sıralamaları çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerinden biri olan PROMETHEE yöntemiyle belirlenmiştir. Ölçüt olarak kullanılan kriterler geliştirilmiş Entropi yöntemi ile ağırlıklandırılmıştır.

Literatür incelendiğinde bilişim sektörünün performans sıralamalarına yönelik yapılan çalışmaların yetersiz olduğu görülmektedir. Ayrıca nakit akış tablosuna dayalı oranların literatürde belirlenen standart bir formunun olmaması çalışmaların çoğunda farklı nakit akış oranlarının kullanılmasına neden olmaktadır. Bu sınırlılıklar araştırmamızın kısıtını oluşturmaktadır. Yine literatür incelendiğinde ÇKKV yöntemlerinden PROMETHEE yöntemi kullanılarak yapılan çalışmalarda kriter ağırlıklarının çoğunlukla belirlenmeyip eşit olarak ağırlıklandırıldığı görülmektedir. Bu çalışmada performans kriterlerinin geliştirilmiş Entropi yöntemi ile belirlenmiş olması literatüre katkı sağlaması açısından önemlidir.

Çalışmanın bundan sonraki bölümünde bilişim sektöründe yer alan şirketlerin finansal performanslarının değerlendirildiği çalışmalar literatür taraması ile sunulacaktır. Üçüncü bölümde çalışmanın amaç, kapsam ve veri setinin yer aldığı yöntem bölümü ele alınmıştır. Çalışmanın dördüncü bölümünde elde edilen bulgular, beşinci bölümünde ise çalışmanın sonuçları açıklanmıştır.

## **2. LİTERATÜR**

Bu bölümde ilgili alanyazın taranmış ve bilişim sektöründeki şirketlerin finansal performanslarını analiz eden geçmiş çalışmalara değinilmiştir.

Thore ve diğerleri (1996), çalışmalarında ABD'deki bilişim sektörü işletmelerini 1981'den 1990 yılına kadar incelemişlerdir. Çalışmada sermaye yatırımları ve Ar-Ge harcamalarının etkinliği; firmaların satış gelirleri, karlılık ve piyasa değeri üzerinden, Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemi kullanılarak ölçülmüştür. Araştırma sonucunda, Apple ve Compaq dâhil birkaç istikrarlı şirketin yeterli etkinlikte oldukları belirlenmiştir.

Dumanoğlu ve Ergül (2010), çalışmalarında İMKB'de yer alan on bir teknoloji firmasının finansal performansını TOPSİS yöntemiyle incelemişlerdir. 2006 – 2009 yıllarını kapsayan araştırmada firmaların performansları karşılaştırılmıştır.

Tektüfekçi (2010) tarafından yapılan araştırmada payları İMKB'de işlem gören teknoloji firmalarının finansal performansları VZA yöntemi ile analiz edilmiştir. 2007 ve 2009 yıllarını kapsayan araştırma bulgularına göre işletmelerin etkinlik seviyelerinin çoğunlukla düşük olduğu tespit edilmiştir.

Chen ve diğerleri (2011) tarafından yapılan bir araştırmada ise, bilişim sektöründe yer alan işletmelerin sadece finansal performansları değil; teknik, yönetsel ve ölçek etkinlikleri de değerlendirilmiştir. Çalışma VZA yöntemiyle yapılmış olup, 2005 ve 2007 yıllarını kapsamaktadır. Araştırmada genel olarak firmaların etkin olmadıkları tespit edilmiştir.

Bulgurcu (2012) yaptığı çalışmada BİST'te işlem gören 13 teknoloji firmasını TOPSİS yöntemiyle analiz etmiştir. 2009 – 2011 yıllarını kapsayan çalışmada, firmaların mali tablolarından elde edilen 10 adet oran hesaplanarak finansal performansları sıralanmıştır.

Türkmen ve Çağıl (2012) yapmış oldukları çalışmada TOPSİS yöntemini kullanarak İMKB'deki 12 teknoloji şirketinin 2007 – 2010 yılları arasındaki finansal performansını, mali verilerinden sekiz adet finansal rasyo oluşturarak analiz etmişler ve işletme performanslarını sıralamışlardır.

Tayyar ve diğerleri (2014), BİST'te yer alan bilişim ve teknoloji şirketlerinin performanslarını 2005 ve 2011 yıllarını baz alarak ölçmüşlerdir. Araştırmada Gri İlişkisel Analiz (GİA) ve Analitik

Hiyerarşi Prosesi (AHP) yöntemleri kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, karlılık oranlarının ağırlığının yüksek olması işletmelerin finansal performanslarını etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Cebeci ve Özbilgin (2015) tarafından yapılan çalışmada 2009 ve 2013 yıllarını kapsayan BİST Bilişim Endeksinde yer alan işletmeler incelenmiştir. Araştırmada mali tabloların yanı sıra kurumsal yönetim ilkeleri de incelenip analizde kullanılmıştır. Analiz sonucu işletmelerin kurumsal yönetim düzeylerinin yeterli seviyede olmadığı belirlenmiştir. İşletmelerin mali analizinde ise, net çalışma sermayelerinin yetersiz olduğu ancak kısa vadeli borçları ödeme kabiliyetlerinin yüksek olduğu ortaya konmuştur.

Yücel ve Ahmetoğulları (2015) BİST kapsamındaki bilişim işletmelerinin Ar-Ge harcamalarını yazılım ve teknoloji unsurlarını baz alarak incelemiştir. Araştırma sonucunda Ar-Ge maliyetlerinin net kar ve hisse başına kazanç kalemlerine etkisi değerlendirilmiştir.

Akyüz ve Bilgiç (2016) tarafından yapılan araştırmada ise, bilişim sektöründe yer alan işletmelerin aktif karlılığı ve buna etki eden unsurlar ele alınmıştır. Bu bağlamda; aktif karlılık rasyosunun likidite ve kaldıraç oranları ile ilişkisi kurulan hipotezlerle test edilmiştir. Araştırma sonucunda, aktif karlılık rasyosu ile likidite oranları arasında pozitif yönlü ve anlamlı, kaldıraç oranları arasında ise negatif yönlü ve anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Biçen ve Sezgin (2017)'nin yaptığı araştırmada ise, bilişim sektöründe faaliyet gösteren firmaların işletme değerleri ve finansal oranları arasında ilişkisel bir bağ kurulup kurulamayacağı, panel veri yöntemiyle belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmada, firmaların mali tablolarından elde edilen verilerin firma değerini belirlemede etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Gök Kısa ve Perçin (2018) tarafından yapılan çalışmada, bilişim sektöründe yer almakla beraber, Forbes dergisinin yayımladığı “Global 2000” listesine girmiş olan büyük bilgisayar donanım şirketlerinin finansal performansları Entropi ağırlık metodu kullanılarak ve devamında ÇKKV yöntemlerinden olan VIKOR yöntemi uygulanarak belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma verilerine göre en iyi performansa sahip ilk üç firma sırasıyla; Apple, Hewlett-Packard ve Lenovo Group olmuştur.

### 3. YÖNTEM

Çalışmanın bu bölümünde araştırmanın hangi amaçla yapıldığı, kapsamı ve ilgili verilerin elde edilme süreçleri, kullanılan nakit akış tablosuna dayalı oranlar, verilerin analizinde uygulanan Entropi ağırlıklandırma metodu ve işletmelerin performans sıralamalarında kullanılan PROMETHEE yönteminin aşamaları açıklanmıştır.

### 3.1. Çalışmanın Amacı, Kapsamı ve Veri Seti

Bu çalışmanın amacı, pazar hacmi devamlı büyüyen bilişim sektöründeki işletmelerin finansal performanslarının analiz edilmesi ve belirlenen ölçütler dâhilinde karşılaştırma yapılarak bir başarı sıralaması oluşturmaktır. Çalışmanın kapsamı, bilişim sektöründe faaliyet gösteren ve payları BİST’te işlem gören 20 firmanın 2017 – 2020 yılları arasında yayınlanmış finansal verilerini içermektedir. Bu kapsamda incelemeye alınan işletmeler Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1. Analiz Kapsamında İncelenen İşletmeler

Borsa işlem kodu	İşletme unvanı
ALCTL	Alcatel Lucent Teletaş Telekomünikasyon A.Ş.
ARDYZ	Ard Grup Bilişim Teknolojileri A.Ş.
ARENA	Arena Bilgisayar Sanayi ve Ticaret A.Ş.
ARMDA	Armada Bilgisayar Sistemleri Sanayi ve Ticaret A.Ş.
DGATE	Datagate Bilgisayar Malzemeleri Ticaret A.Ş.
DESPC	Despec Bilgisayar Pazarlama ve Ticaret A.Ş.
ESCOM	Escort Teknoloji Yatırım A.Ş.
FONET	Fonet Bilgi Teknolojileri A.Ş.
İNDES	İndeks Bilgisayar Sistemleri Mühendislik Sanayi ve Ticaret A.Ş.
KFEIN	Kafein Yazılım Hizmetleri Ticaret A.Ş.
KAREL	Karel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş.
KRONT	Kron Telekomünikasyon Hizmetleri A.Ş.
LİNK	Link Bilgisayar Sistemleri Yazılım ve Donanımı Sanayi ve Ticaret A.Ş.
LOGO	Logo Yazılım Sanayi ve Ticaret A.Ş.
MTRKS	Matriks Bilgi Dağıtım Hizmetleri A.Ş.
NETAS	Netaş Telekomünikasyon Hizmetleri A.Ş.
PAPİL	Papilon Savunma Güvenlik Sistemleri Bilişim Mühendislik Hizmetleri İthalat İhracat Sanayi ve Ticaret A.Ş.
PENTA	Penta Teknoloji Ürünleri Dağıtım Ticaret A.Ş.
PKART	Plastikkart Akıllı Kart İletişim Sistemleri Sanayi ve Ticaret A.Ş.
SMART	Smartiks Yazılım A.Ş.

Çalışma kapsamındaki işletmelerin finansal verileri; BİST’te yayımlanan finansal raporlarından, işletmelerin kendi resmi internet sitelerinden ve yayımlanan bağımsız denetim raporlarından derlenerek elde edilmiştir. Analizde karşılaştırma ölçütü olarak kullanılan nakit akış oranları, firmaların bilanço, gelir tablosu ve nakit akış tablosu verilerinden yararlanılarak oluşturulmuş olup, oran hesaplamaları Microsoft Excel uygulamasından yararlanılarak yapılmıştır. Likidite oranları, faaliyet oranları, mali yapı oranları ve karlılık oranları olmak üzere dört gruba ayrılarak belirlenen on beş adet nakit akış tablosuna dayalı oranlar Tablo 2’de formülleriyle birlikte yer almaktadır.

Tablo 2. Analizde Kullanılan Nakit Akış Oranları

Oran Grubu	Kullanılan Kod	Kullanılan Oranlar	Formül
Likidite	L1	Faaliyet Nakit Akış Oranı	Faaliyetlerden Nakit Akışları / Kısa Vadeli Borçlar
	L2	Kritik İhtiyaçlar Oranı	Faaliyetlerden Nakit Akışları / (Faizler + Kısa Süreli Borçlar + Ödenen Temettü)
	L3	Nakit - Kısa Vadeli Borç Oranı	Faaliyetlerden Nakit Akışları – Ödenen Temettü) / Kısa Vadeli Borçlar



<b>Faaliyet</b>	F1	Nakit - Duran Varlık Oranı	Faaliyetlerden Nakit Akışları / Toplam Duran Varlıklar
	F2	Yeniden Yatırım Oranı	Faaliyetlerden Nakit Akışları / Yatırılan Sermaye
	F3	Nakit - Ortalama Ticari Alacaklar	Faaliyetlerden Nakit Akışları / Ortalama Ticari Alacaklar
	F4	İşletme Sermayesi - Nakit Akım Oranı	Faaliyetlerden Nakit Akışı / Net İşletme Sermayesi
<b>Mali Yapı</b>	M1	Nakit - Borç Oranı	Faaliyetlerden Nakit Akışları / Toplam Borçlar
	M2	Dış Finansman Endeksi Oranı	Faaliyetlerden Nakit Akışları / Finansman Faaliyetlerinden Nakit Akışı
	M3	Faaliyet Nakit Akışları -Devamlı Sermaye Oranı	Faaliyetlerden Nakit Akışı / Devamlı Sermaye
<b>Karlılık</b>	K1	Nakit - Satışlar Oranı	Faaliyetlerden Nakit Akışları / Net Satışlar
	K2	Nakit - Varlıklar Oranı	Faaliyetlerden Nakit Akışları / Toplam Varlıklar
	K3	Nakit - Özkaynaklar Oranı	Faaliyetlerden Nakit Akışları / Özkaynaklar
	K4	Nakit - Yaratılan Sermaye Oranı	Faaliyetlerden Nakit Akışları / (Sabit Varlıklar + Dönen Varlıklar - KVB - Nakit)
	K5	Kar Kalitesi	İşletme Faaliyetlerinden Nakit Akışı / Dönem Karı(Zararı)

Tablo 2’de görüldüğü gibi nakit akış tablosuna dayalı oranlar ihtiyaca göre dört grupta incelenebilmektedir. **Likidite oranları**; işletmenin kısa vadede ödenmesi gereken borçları karşılayabilme olanağını göstermektedir. Aynı zamanda faaliyetlerin devamlılığı için önemli olan işletme sermayesinin düzeyini ölçmek için likidite oranlarından yararlanılmaktadır. **Faaliyet oranları**; işletmenin faaliyetlerinde kullandığı varlıklardan nakit yaratma gücünü ölçmektedir. Faaliyet oranları varlıkların verimli ve etkin kullanılıp kullanılmadığının göstergesidir. **Mali yapı oranları** ise; işletmenin özkaynak ve borç yapısının analizinde kullanılmaktadır. Özkaynakların işletme için yeterliliği ve özkaynak-borç dengesinin ölçümünde bu oranlardan yararlanılmaktadır (Akdoğan ve Tenker, 2010: 644-652). Son grupta yer alan **karlılık oranları**; işletmenin bir bütün olarak faaliyetlerinin karlılığa olan etkisini göstermektedir. İşletmedeki varlık ve kaynakların verimli kullanılıp kullanılmadığının faaliyet karına etki derecesi karlılık oranlarıyla belirlenmektedir (Akyıl Aslan, 2019: 53).

### 3.2. Çalışmanın Yöntemi

Çalışmada işletme performanslarının ölçümü çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan PROMETHEE yöntemiyle yapılmıştır. 1982 yılında J.P. Bans tarafından geliştirilen yöntem, seçim alternatiflerinin ikili karşılaştırılmalarına imkân vermesi nedeniyle net sonuç veren bir yöntemdir (Bülbül ve Köse, 2016: 194). Analize tabi işletmelerin performans kriterleri geliştirilmiş Entropi yöntemiyle ağırlıklandırılmıştır. Böylelikle önem dereceleri belirlenen kriterler yani nakit akış tablosuna dayalı oranlar PROMETHEE yöntemiyle analiz edilmeye hazır hale getirilmiştir. Aşağıda

geliştirilmiş Entropi ve PROMETHEE yöntemlerinin uygulama adımları ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

### Geliştirilmiş Entropi Yöntemi

Entropi kavramı, sistemdeki düzensizliğin ve belirsizliğin derecesini açıklamak için Rudolph Clausius tarafından ilk kez 1865 yılında ortaya atılmış bir ifadedir. Günümüzde ise başta matematik ve fizik olmak üzere birçok alanda kullanılan bir kavram olmuştur. Entropi yöntemi kriterlerin ağırlıklandırılmalarında objektif bir yaklaşım olmasından ötürü tercih edilen bir yöntemdir (Koca ve Eğilmez, 2020: 718). Entropi değerleri doğal logaritma fonksiyonu kullanılarak belirlenmektedir. Dolayısıyla çalışılacak karar matrisinde sıfır ve negatif değerlerin yer almaması gerekmektedir. Bu nedenle, Zhang, Wang, Li ve Xu (2014) “Z-skoru standartlaştırma dönüşümü” formülünü yöntemle entegre ederek standart Entropi metodunu geliştirmişlerdir.

Geliştirilmiş Entropi yönteminin aşamaları şu şekildedir (Sakarya ve Aksu, 2020: 26):

1. Karar matrisi oluşturulur.

$a_i$ : alternatif  $i$ ;  $i=1,2,3,\dots,m$

$c_j$ : kriter  $j$ ;  $j=1,2,3,\dots,n$

$x_{ij}$ : alternatif  $i$ 'nin  $j$  kriteri açısından performans değeri

D: karar matrisi

Karar matrisi aşağıda görüldüğü gibi oluşturulabilir.

$$D = \begin{vmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_n \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{m1} & X_{m2} & \dots & X_{mn} \end{vmatrix} \quad (1)$$

2. İkinci adımda karar matrisi negatif değerlerinden arındırılması için Z-skoru pozitif dönüşümü yapılır.

$$x_{ij} = \frac{(x_{ij} - \bar{X}_j)}{S_j} \quad (2)$$

$x_{ij}$ :  $i$ . alternatifi  $j$ . kritere göre normalize değeri

$X_{ij}$ : karar matrisinde yer alan orijinal veri

$\bar{X}_j$ :  $j$ . kriterin ortalama değeri

$S_j$ :  $j$ . kriterin standart sapması

3. Verilerde koordinat dönüşümü yapılır ve karar matrisinde  $x_{ij}$  değerleri yerine pozitif dönüşümleri olan  $x'_{ij}$  değerleri kullanılır.

$$x'_{ij}=x_{ij}+A, A>|\min (x_{ij})| \quad (3)$$

4. Pozitif dönüşümü yapılmış karar matrisi normalize edilir.

$$P_{ij} = \frac{x'_{ij}}{\sum_{i=1}^m x'_{ij}} \quad (4)$$

5. Normalize karar matrisinde kriterlerin entropi değerleri hesaplanır.

$$e_j = -k \sum_{i=1}^m P_{ij} \ln(P_{ij}), \quad k = \frac{1}{\ln(m)}, \quad 0 \leq e_j \leq 1 \quad (5)$$

6. Kriterlerin farklılaşma dereceleri hesaplanır.

$$d_j = 1 - e_j \quad (6)$$

7. Kriterlerin ağırlıkları hesaplanır.

$$W_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j} \quad (7)$$

### PROMETHEE Yöntemi

Çalışmada kullanılan Promethee yöntemi 1982 yılında J.P. Brans tarafından geliştirilmiştir. Belirlenen nakit akış oranlarından elde edilen değerler, bu yöntemle sıralama puanlarına dönüşmektedir. Bu sayede alternatiflerin ikili karşılaştırmaları yapılarak üstünlük ve zayıflık değerlerine göre sıralanabilmektedirler.

Yöntemin diğer karar verme metotlarından farkı; her alternatife uygun tercih fonksiyonlarının tanımlanabilmesidir. Bu nedenle elde edilen sonuçlar daha güvenilir olmaktadır. PROMETHEE yöntemi 7 adımdan oluşmaktadır (Bağcı ve Rençber, 2014: 42). Yöntemin aşamaları Tablo 3'de gösterilmiştir.

Tablo 3. PROMETHEE Yönteminin Aşamaları

Aşama	Uygulama Adımları
1	Seçim alternatiflerinden oluşan karar matrisi hazırlanır.
2	Her kriter için uygun tercih fonksiyonu tanımlanır.
3	Ortak tercih fonksiyonları tanımlanır.
4	Ortak tercih fonksiyonları yardımıyla alternatif ikililer için tercih indeksi oluşturulur.
5	Seçim alternatiflerinin pozitif ve negatif üstünlükleri belirlenir.
6	Promethee I ile; kısmi sıralamalar belirlenir
7	Promethee II ile; tam sıralamalar belirlenir.

PROMETHEE yöntemi uygulanırken, araştırmada ele alınan bilişim sektörü şirketleri alternatifler sütununa tanımlanmıştır. Nakit akış tablosuna dayalı oranlar ise kriter ölçütü olarak belirlenmiştir.

Çalışma kapsamında aşamaların nasıl uygulandığı aşağıda özet olarak açıklanmıştır. Analiz sonucu elde edilen veriler ise çalışmanın bulgular bölümünde detaylandırılacaktır.

**Aşama 1:** Bilişim işletmeleri alternatifler olarak tanımlanmıştır. Kriter ölçütü olan nakit akış oranlarının Entropi yöntemiyle belirlenen ağırlık değerleri girilmiştir. Bu ağırlık değerleri kriterlerin önem derecelerini belirtmektedir. Bu verilerden oluşan bir karar matrisi oluşturulmuştur.

Tablo 4. PROMETHEE 1. Aşama

	<b>Kriter 1</b>	<b>Kriter 2</b>	.....	<b>Kriter n</b>
<b>Alternatif a</b>	C1(a)	C2(a)	.....	Cn(a)
<b>Alternatif b</b>	C1(b)	C2(b)	.....	Cn(b)
.....	.....	.....	.....	.....
<b>Alternatif m</b>	C1(m)	C2(m)	.....	Cn(m)
<b>Ağırlıklar</b>	W1	W2	.....	Wn

Tablo 4’de karar matrisinin nasıl olması gerektiği belirtilmiştir. Burada; n: kriter sayısını, m: alternatif sayısını, w: kriter ağırlıklarını simgelemektedir.

**Aşama 2:** İkinci aşamada kriter olarak belirlenen nakit akış oranlarının hangi parametrelere göre değerlendirilecekleri belirlenmiştir. Bunun için tercih fonksiyonları tanımlanmıştır. PROMETHEE yönteminde 6 adet tercih fonksiyonu bulunmaktadır. Bu fonksiyonların açıklamaları Tablo 5’de yer almaktadır.

Tablo 5. PROMETHEE 2. Aşama (Tercih Fonksiyonları)

<b>Tip</b>	<b>Fonksiyon</b>	<b>Parametre</b>	<b>Kullanım Amacı</b>
<b>Birinci Tip (Olağan)</b>	$P_{(x)} = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ 1, & x > 0 \end{cases}$	-	Kriterler için herhangi bir tercih söz konusu olmadığı durumda
<b>İkinci Tip (U Tipi)</b>	$P_{(x)} = \begin{cases} 0, & x \leq 1 \\ 1, & x > 1 \end{cases}$	1	Kriterlerin bir parametre değerinden yüksek olması tercih edildiği durumda
<b>Üçüncü Tip (V Tipi)</b>	$P_{(x)} = \begin{cases} \frac{x}{m}, & x \leq m \\ 1, & x > m \end{cases}$	m	Kriterlerin bir ortalamaya göre değerlendirilip bu değer altındaki değerler de ihmal edilmek istenmiyorsa
<b>Dördüncü Tip (Seviyeli)</b>	$P_{(x)} = \begin{cases} 0, & x \leq q \\ \frac{1}{2}, & q < x \leq q + p \\ 1, & x > q + p \end{cases}$	q, p	Kriterler için belirli bir değer aralığı belirlenecekse
<b>Beşinci Tip (Lineer)</b>	$P_{(x)} = \begin{cases} 0, & x \leq s \\ \frac{x-s}{r}, & s \leq x \leq s+r \\ 1, & x \geq s+r \end{cases}$	s, r	Kriterlerin içerisinde ortalama üstündeki değerleri tercih etme durumunda
<b>Altıncı Tip (Gaussian)</b>	$P_{(x)} = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ 1 - e^{-x^2/2\sigma^2}, & x \geq 0 \end{cases}$	$\sigma$	Kriterleri ortalamadan sapmaya göre tercih etmek istediği durumda

**Kaynak:** (Bağcı ve Rençber, 2014: 42).

Bu çalışmada kriterlerin özelliklerine göre birinci ve ikinci tip tercih fonksiyonları seçilmiştir.

**Aşama 3:** Bu aşamada karar alternatiflerinin ikili karşılaştırmaları yapılmakta ve ortak tercih fonksiyonları belirlenmektedir. İki farklı alternatif olan (a) ve (b) için aşağıda yer alan formül dikkate alınır.

$$P(a,b) = \begin{cases} 0, & f(a) \leq f(b) \\ p[f(a) - f(b)], & f(a) > f(b) \end{cases} \quad (\text{Denklem 8})$$

**Aşama 4:** Bu aşamaya kadar yapılan işlemlerden sonra alternatif çiftlerinin negatif ve pozitif üstünlükleri belirlenir. Bu üstünlüklere göre tercih indeksleri oluşturulur.

**Aşama 5:** Bu aşamada ise alternatiflerin çift olarak değil bütün olarak pozitif ve negatif üstünlükleri belirlenir. Pozitif değerler ( $\Phi^+$ ) alternatiflerin diğer alternatiflere göre üstün yanlarını simgelemektedir. Negatif değerler ( $\Phi^-$ ) ise alternatiflerin diğerleri karşısında zayıf yönlerini simgelemektedir.

**Aşama 6 (PROMETHEE I):** Bu aşamada negatif ve pozitif üstünlükleri baz alınarak alternatifler arasında kıyaslama yapılır. Birbirlerine göre tercih edilebilirlikleri ölçülür. Bu aşama kısmi sıralama olarak tanımlanmaktadır.

**Aşama 7 (PROMETHEE II):** Yöntemin son aşamasında net öncelik değerleri bulunur. Bunun için tüm üstünlük değerleri ( $\Phi$ ) hesaplanır. Elde edilen sonuca göre alternatiflerin tam sıralamaları yapılır.

$$\Phi(a) = \Phi^+(a) - \Phi^-(a) \quad (\text{Denklem 9})$$

Bu çalışma kapsamında verilerin analizi Visual PROMETHEE programıyla yapılmıştır. Veriler programa girilmiş ve ikinci aşamadan sonra sıralamalar program tarafından belirlenmiştir.

#### 4. BULGULAR

Bilişim sektöründe faaliyet gösteren yirmi işletmenin nakit akış tablosuna dayalı oranları 2017 – 2020 yılları için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Analize tabi işletmelerin sayıca fazla olması nedeniyle örnek olması açısından 2020 verileri paylaşılmıştır. Standart bir karar matrisi oluşturan verilerin Entropi yöntemi ile ağırlıklandırılmadan önceki değerleri Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6. 2020 Yılı Verilerine Ait Standart Karar Matrisi

ORANLAR (Kriterler)															
Firmalar	Likidite Oranları			Faaliyet Oranları				Mali Yapı Oranları			Karlılık Oranları				
	L1	L2	L3	F1	F2	F3	F4	M1	M2	M3	K1	K2	K3	K4	K5
ALCTL	0,04	0,04	0,04	0,19	0,61	0,04	0,05	0,03	-0,77	0,04	0,02	0,02	0,05	0,07	1,15
ARDYZ	3,55	3,38	3,55	0,54	2,27	0,87	0,69	2,62	1,52	0,30	0,43	0,28	0,31	0,36	0,83
ARENA	-0,07	-0,06	-0,08	-1,43	-2,21	-0,07	-0,13	-0,07	-0,49	-0,11	-0,01	-0,04	-0,12	-0,19	-1,09
ARMDA	-0,02	-0,02	-0,02	-1,01	-0,94	-0,02	-0,04	-0,02	-0,75	-0,04	-0,01	-0,01	-0,06	-0,08	-1,51
DGATE	0,04	0,04	0,04	1,03	0,41	0,04	0,07	0,04	0,20	0,06	0,01	0,02	0,07	0,07	0,48
DESPC	-0,45	-0,45	-0,45	-15,68	-3,46	-0,42	-0,84	-0,44	-0,89	-0,80	-0,12	-0,29	-0,81	-0,92	-3,93

ESCOM	0,59	0,40	0,59	0,02	0,04	1,95	0,25	0,58	-1,23	0,02	5,26	0,02	0,02	0,02	0,06
FONET	2,79	2,77	2,79	0,32	0,65	1,51	1,43	1,88	-257,20	0,26	0,40	0,24	0,28	0,29	0,94
İNDES	0,29	0,29	0,29	7,32	17,6	0,49	1,78	0,29	6,31	1,43	0,09	0,24	1,48	-1,56	6,87
KFEIN	1,21	1,15	1,20	0,44	5,07	1,95	5,61	1,02	8,93	0,41	0,58	0,31	0,44	0,46	3,29
KAREL	0	0	0	0,01	0,05	0,01	0,01	0	0,02	0	0	0	0,01	0,01	0,02
KRONT	0,26	0,25	0,26	0,25	0,71	0,22	0,49	0,24	1,23	0,16	0,19	0,09	0,17	0,22	0,96
LİNK	4,45	3,11	4,02	1,23	1,28	2,32	0,38	2,39	-18,06	0,29	0,72	0,27	0,31	0,98	1,16
LOGO	0,55	0,55	0,55	0,41	8,97	0,95	1,63	0,40	-5,70	0,32	0,41	0,20	0,42	0,52	1,96
MTRKS	1,61	1,40	1,47	1,04	1,73	4,91	4,42	1,28	-5,82	0,84	0,30	0,55	0,97	1,53	2,08
NETAS	0,20	0,19	0,19	0,56	5,20	0,31	3,35	0,18	-2,40	0,48	0,19	0,14	0,58	0,85	-4,74
PAPİL	-0,86	-0,52	-1,51	-0,34	-0,07	-1,49	-0,03	-0,56	-0,99	-0,03	-0,09	-0,03	-0,03	-0,13	-0,27
PENTA	0,30	0,27	0,30	3,43	7,04	0,23	0,23	0,14	-1,27	0,22	0,05	0,13	1,06	0,25	20,1
PKART	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	-0,15	0	0	0	0	0,01	0,04
SMART	1,61	1,47	1,61	0,31	0,56	1,48	1,47	1,11	-46,4	0,26	0,66	0,22	0,28	0,27	4,80

Yukarıda yer alan standart karar matrisinde bulunan sıfır ve negatif değerlerin pozitif dönüşümünün yapılması için Z-skor formülünden yararlanılmıştır. Bunun için nakit akış tablosuna dayalı oranların sektör ortalamaları alınmış ve standart sapmaları hesaplanmıştır. Kriterlerin ağırlık değerlerinin bulunabilmesi için Z-skor dönüşüm matrisi oluşturulmuş ve bulunan değerler Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7. 2020 Yılı Z-skor Dönüşüm Tablosu

Firma	L1	L2	L3	F1	F2	F3	F4	M1	M2	M3	K1	K2	K3	K4	K5
ALCTL	-0,57	-0,60	-0,53	0,06	-0,36	-0,54	-0,61	-0,60	0,27	-0,40	-0,38	-0,57	-0,45	-0,13	-0,10
ARDYZ	2,05	2,37	2,11	0,15	-0,01	0,07	-0,21	2,38	0,31	0,23	-0,02	0,92	0,09	0,33	-0,17
ARENA	-0,65	-0,69	-0,62	-0,34	-0,98	-0,63	-0,72	-0,71	0,28	-0,77	-0,41	-0,93	-0,82	-0,54	-0,56
ARMDA	-0,62	-0,65	-0,57	-0,23	-0,70	-0,59	-0,67	-0,66	0,27	-0,59	-0,40	-0,76	-0,70	-0,36	-0,64
DGATE	-0,57	-0,60	-0,53	0,27	-0,40	-0,55	-0,60	-0,60	0,29	-0,34	-0,39	-0,54	-0,43	-0,13	-0,24
DESPC	-0,94	-1,03	-0,90	-3,90	-1,25	-0,90	-1,16	-1,15	0,27	-2,42	-0,50	-2,33	-2,27	-1,71	-1,14
ESCOM	-0,16	-0,28	-0,11	0,02	-0,48	0,90	-0,48	0,02	0,27	-0,44	4,25	-0,57	-0,52	-0,21	-0,33
FONET	1,49	1,83	1,54	0,09	-0,35	0,56	0,24	1,53	-4,27	0,13	-0,04	0,69	0,01	0,22	-0,15
İNDES	-0,38	-0,37	-0,34	1,85	3,35	-0,21	0,46	-0,30	0,40	2,95	-0,31	0,71	2,53	-2,74	1,06
KFEIN	0,30	0,38	0,34	0,12	0,61	0,90	2,82	0,53	0,44	0,49	0,11	1,07	0,35	0,50	0,33
KAREL	-0,60	-0,63	-0,55	0,02	-0,48	-0,57	-0,63	-0,64	0,29	-0,48	-0,40	-0,67	-0,55	-0,22	-0,33
KRONT	-0,41	-0,41	-0,36	0,08	-0,34	-0,41	-0,34	-0,36	0,31	-0,10	-0,23	-0,11	-0,20	0,10	-0,14
LİNK	2,72	2,13	2,47	0,32	-0,21	1,18	-0,40	2,11	-0,03	0,20	0,23	0,89	0,08	1,32	-0,10
LOGO	-0,19	-0,14	-0,14	0,12	1,46	0,14	0,36	-0,18	0,19	0,28	-0,03	0,49	0,31	0,59	0,06
MTRKS	0,60	0,61	0,54	0,27	-0,11	3,16	2,09	0,83	0,18	1,52	-0,13	2,48	1,47	2,21	0,08
NETAS	-0,45	-0,46	-0,41	0,15	0,64	-0,34	1,42	-0,43	0,24	0,65	-0,23	0,12	0,64	1,11	-1,30
PAPİL	-1,25	-1,10	-1,70	-0,06	-0,51	-1,71	-0,66	-1,30	0,27	-0,56	-0,48	-0,84	-0,62	-0,46	-0,39
PENTA	-0,38	-0,39	-0,33	0,87	1,04	-0,40	-0,50	-0,47	0,26	0,03	-0,35	0,04	1,65	0,15	3,74
PKART	-0,59	-0,62	-0,55	0,02	-0,49	-0,56	-0,64	-0,63	0,28	-0,48	-0,40	-0,66	-0,55	-0,23	-0,33
SMART	0,60	0,67	0,65	0,09	-0,37	0,54	0,26	0,64	-0,53	0,12	0,18	0,58	0,01	0,19	0,64

Z-skor matrisinden sonra kriterlerin minimum değerleri belirlenerek, tabloyu pozitifte dönüştürecek sayının alt sınırı bulunmuştur. Bu sayı tabloyu oluşturan bütün kriter değerlerine eklenmiş ve tabloda

pozitif görünüm elde edilmiştir. Çalışmanın sonraki aşamasında Z-scor tablosundan yararlanılarak pozitif koordinat dönüşüm matrisi oluşturulmuş olup Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8. 2020 Yılı Koordinat Dönüşümü Yapılmış Entropi Matrisi

Firma	L1	L2	L3	F1	F2	F3	F4	M1	M2	M3	K1	K2	K3	K4	K5
ALCTL	3,73	3,70	3,77	4,36	3,94	3,75	3,69	3,69	4,57	3,90	3,92	3,73	3,85	4,17	4,20
ARDYZ	6,35	6,67	6,42	4,45	4,30	4,38	4,08	6,68	4,61	4,53	4,28	5,22	4,39	4,63	4,13
ARENA	3,65	3,61	3,68	3,96	3,32	3,66	3,58	3,58	4,58	3,52	3,89	3,37	3,48	3,76	3,74
ARMDA	3,68	3,65	3,72	4,06	3,60	3,70	3,63	3,64	4,57	3,70	3,89	3,54	3,60	3,94	3,66
DGATE	3,73	3,70	3,77	4,57	3,89	3,75	3,70	3,70	4,59	3,96	3,90	3,75	3,87	4,17	4,06
DESPC	3,36	3,27	3,40	0,39	3,04	3,40	3,14	3,15	4,57	1,88	3,79	1,97	2,03	2,59	3,16
ESCOM	4,14	4,02	4,18	4,32	3,81	5,21	3,81	4,32	4,57	3,85	8,55	3,73	3,78	4,09	3,97
FONET	5,79	6,13	5,85	4,40	3,95	4,87	4,54	5,83	0,03	4,44	4,25	5,00	4,31	4,52	4,15
INDES	3,92	3,92	3,95	6,15	7,65	4,09	4,76	3,99	4,70	7,25	3,98	5,01	6,83	1,56	5,36
KFEIN	4,60	4,69	4,65	4,43	4,91	5,21	7,13	4,83	4,75	4,79	4,41	5,37	4,65	4,80	4,63
KAREL	3,70	3,67	3,74	4,32	3,81	3,72	3,66	3,66	4,59	3,81	3,90	3,63	3,74	4,07	3,97
KRONT	3,89	3,89	3,93	4,38	3,96	3,88	3,96	3,94	4,61	4,20	4,07	4,19	4,09	4,40	4,16
LİNK	7,02	6,43	6,77	4,62	4,08	5,49	3,89	6,41	4,27	4,51	4,53	5,19	4,38	5,62	4,20
LOGO	4,11	4,15	4,16	4,42	5,77	4,44	4,67	4,12	4,49	4,58	4,26	4,79	4,61	4,89	4,36
MTRKS	4,90	4,91	4,85	4,58	4,18	7,46	6,39	5,13	4,48	5,82	4,16	6,78	5,77	6,52	4,38
NETAS	3,85	3,83	3,89	4,46	4,94	3,95	5,73	3,87	4,54	4,95	4,07	4,42	4,94	5,42	3,00
PAPİL	3,05	3,20	2,60	4,23	3,79	2,58	3,64	3,01	4,57	3,74	3,81	3,46	3,67	3,84	3,91
PENTA	3,92	3,91	3,97	5,17	5,34	3,89	3,80	3,82	4,56	4,33	3,94	4,34	5,95	4,45	8,04
PKART	3,71	3,68	3,75	4,32	3,81	3,73	3,66	3,67	4,58	3,81	3,90	3,63	3,74	4,07	3,97
SMART	4,90	4,97	4,96	4,39	3,93	4,85	4,56	4,94	3,76	4,42	4,48	4,88	4,31	4,49	4,94

Koordinat dönüşümü yapılmış Entropi matrisinden elde edilen değerler normalize edilmiş Entropi matrisinin ( $P_{ij}$ ) oluşturulmasında kullanılmıştır. Tablo 9’da normalize Entropi karar matrisi yer almaktadır.

Tablo 9. 2020 Yılı Normalize Entropi Matrisi

Firma	L1	L2	L3	F1	F2	F3	F4	M1	M2	M3	K1	K2	K3	K4	K5
ALCTL	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05
ARDYZ	0,07	0,08	0,07	0,05	0,05	0,05	0,05	0,08	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05
ARENA	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04
ARMDA	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,04
DGATE	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05
DESPC	0,04	0,04	0,04	0	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,02	0,04	0,02	0,02	0,03	0,04
ESCOM	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,06	0,04	0,05	0,05	0,04	0,10	0,04	0,04	0,05	0,05
FONET	0,07	0,07	0,07	0,05	0,05	0,06	0,05	0,07	0	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05
INDES	0,05	0,05	0,05	0,07	0,09	0,05	0,06	0,05	0,05	0,08	0,05	0,06	0,08	0,02	0,06
KFEIN	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,08	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06	0,05
KAREL	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05
KRONT	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
LİNK	0,08	0,07	0,08	0,05	0,05	0,06	0,05	0,07	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,07	0,05
LOGO	0,05	0,05	0,05	0,05	0,07	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,05

<b>MTRKS</b>	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,09	0,07	0,06	0,05	0,07	0,05	0,08	0,07	0,08	0,05
<b>NETAS</b>	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,05	0,07	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06	0,06	0,03
<b>PAPİL</b>	0,04	0,04	0,03	0,05	0,04	0,03	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05
<b>PENTA</b>	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,07	0,05	0,09
<b>PKART</b>	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05
<b>SMART</b>	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,04	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06

Çalışmanın bu aşamasında geliştirilmiş Entropi yöntemiyle hesaplanmış olan kriterlere ilişkin Entropi değerleri elde edilmiş olup Tablo 10’da gösterilmiştir.

Tablo 10. 2020 Yılı Kriterlere İlişkin Entropi Değerleri

<b>Firma</b>	<b>L1</b>	<b>L2</b>	<b>L3</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>	<b>F4</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>	<b>K1</b>	<b>K2</b>	<b>K3</b>	<b>K4</b>	<b>K5</b>
<b>ALCTL</b>	-0,14	-0,14	-0,14	-0,15	-0,14	-0,14	-0,14	-0,14	-0,16	-0,14	-0,14	-0,14	-0,14	-0,15	-0,15
<b>ARDYZ</b>	-0,19	-0,20	-0,19	-0,15	-0,15	-0,15	-0,14	-0,20	-0,16	-0,16	-0,15	-0,17	-0,15	-0,16	-0,15
<b>ARENA</b>	-0,13	-0,13	-0,13	-0,14	-0,13	-0,13	-0,13	-0,13	-0,16	-0,13	-0,14	-0,13	-0,13	-0,14	-0,14
<b>ARMDA</b>	-0,13	-0,13	-0,14	-0,14	-0,13	-0,14	-0,13	-0,13	-0,16	-0,14	-0,14	-0,13	-0,13	-0,14	-0,13
<b>DGATE</b>	-0,14	-0,14	-0,14	-0,16	-0,14	-0,14	-0,14	-0,14	-0,16	-0,14	-0,14	-0,14	-0,14	-0,15	-0,14
<b>DESPC</b>	-0,13	-0,12	-0,13	-0,02	-0,12	-0,13	-0,12	-0,12	-0,16	-0,08	-0,14	-0,09	-0,09	-0,11	-0,12
<b>ESCOM</b>	-0,15	-0,14	-0,15	-0,15	-0,14	-0,17	-0,14	-0,15	-0,16	-0,14	-0,23	-0,14	-0,14	-0,14	-0,14
<b>FONET</b>	-0,18	-0,19	-0,18	-0,15	-0,14	-0,16	-0,16	-0,18	-0,02	-0,15	-0,15	-0,17	-0,15	-0,15	-0,15
<b>İNDES</b>	-0,14	-0,14	-0,14	-0,19	-0,22	-0,14	-0,16	-0,14	-0,16	-0,21	-0,14	-0,17	-0,20	-0,07	-0,17
<b>KFEIN</b>	-0,16	-0,16	-0,16	-0,15	-0,16	-0,17	-0,21	-0,16	-0,16	-0,16	-0,15	-0,17	-0,16	-0,16	-0,16
<b>KAREL</b>	-0,14	-0,13	-0,14	-0,15	-0,14	-0,14	-0,13	-0,13	-0,16	-0,14	-0,14	-0,13	-0,14	-0,14	-0,14
<b>KRONT</b>	-0,14	-0,14	-0,14	-0,15	-0,14	-0,14	-0,14	-0,14	-0,16	-0,15	-0,14	-0,15	-0,14	-0,15	-0,15
<b>LİNK</b>	-0,20	-0,19	-0,20	-0,16	-0,14	-0,18	-0,14	-0,19	-0,15	-0,15	-0,16	-0,17	-0,15	-0,18	-0,15
<b>LOGO</b>	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15	-0,18	-0,15	-0,16	-0,15	-0,15	-0,16	-0,15	-0,16	-0,16	-0,16	-0,15
<b>MTRKS</b>	-0,16	-0,16	-0,16	-0,16	-0,15	-0,21	-0,19	-0,17	-0,15	-0,18	-0,15	-0,20	-0,18	-0,20	-0,15
<b>NETAS</b>	-0,14	-0,14	-0,14	-0,15	-0,16	-0,14	-0,18	-0,14	-0,16	-0,16	-0,14	-0,15	-0,16	-0,17	-0,12
<b>PAPİL</b>	-0,12	-0,12	-0,11	-0,15	-0,14	-0,11	-0,13	-0,12	-0,16	-0,14	-0,14	-0,13	-0,13	-0,14	-0,14
<b>PENTA</b>	-0,14	-0,14	-0,14	-0,17	-0,17	-0,14	-0,14	-0,14	-0,16	-0,15	-0,14	-0,15	-0,18	-0,15	-0,22
<b>PKART</b>	-0,14	-0,13	-0,14	-0,15	-0,14	-0,14	-0,13	-0,13	-0,16	-0,14	-0,14	-0,13	-0,14	-0,14	-0,14
<b>SMART</b>	-0,16	-0,16	-0,16	-0,15	-0,14	-0,16	-0,16	-0,16	-0,14	-0,15	-0,15	-0,16	-0,15	-0,15	-0,16

Geliştirilmiş Entropi yönteminin son aşamasında normalize edilmiş Entropi matrisinden yararlanılarak kriterlerin ağırlıkları bulunmuştur. Entropi yöntemiyle ağırlıklandırılmış kriter değerleri 2017 – 2020 yıllarını kapsayacak şekilde Tablo 11’de yer almaktadır.

Tablo 11. Kriter Ağırlıkları (2017-2020)

<b>Yıl</b>	<b>L1</b>	<b>L2</b>	<b>L3</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>	<b>F4</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>	<b>K1</b>	<b>K2</b>	<b>K3</b>	<b>K4</b>	<b>K5</b>
<b>2017</b>	0,059	0,062	0,060	0,054	0,059	0,062	0,122	0,057	0,060	0,070	0,066	0,068	0,068	0,070	0,055
<b>2018</b>	0,053	0,057	0,054	0,053	0,063	0,051	0,123	0,052	0,091	0,066	0,062	0,062	0,062	0,053	0,092
<b>2019</b>	0,061	0,062	0,061	0,091	0,072	0,050	0,048	0,063	0,051	0,081	0,063	0,073	0,066	0,081	0,077
<b>2020</b>	0,059	0,059	0,060	0,095	0,057	0,059	0,058	0,060	0,119	0,064	0,051	0,065	0,064	0,070	0,055



Kriterlerin ağırlıklandırılma sürecinin tamamlanmasıyla çalışmamızın ana konusu olan performans sıralamalarının belirlenmesi aşamasına geçilmiştir. Bu aşamada kriterlerimizi oluşturan nakit akış tablosuna dayalı finansal oranlara ait veriler, belirlenen ağırlık değerleriyle beraber Visual PROMETHEE programına aktarılmıştır. 2017 yılından 2020 yılına kadar dört yıl için ayrı ayrı hesaplanan ağırlık değerleri ve nakit akış tablosuna dayalı finansal oranlarla işletmelerin bu dönemlerini kapsayan performans sıralamaları belirlenmeye çalışılmıştır. Bu kapsamda 2020 yılına ait PROMETHEE veri girişleri aşağıdaki Şekil 1’de yer almaktadır.

Şekil 1’de görüldüğü üzere çalışmada birinci tip (Usual) ve ikinci tip (U-shape) tercih fonksiyonları seçilmiştir. L1 koduyla tanımlanmış olan likidite oranı (faaliyet nakit akış oranı) ve L3 koduyla tanımlanmış olan bir diğer likidite oranı (nakit-kısa vadeli borç oranı) için arzu edilen alt limit sınırları sırasıyla %40 ve %20 olduğu için bu iki kritere uygun olan tercih fonksiyonu olarak tip 2 seçilmiştir. Çalışmada kullanılan tüm nakit akış tablosuna dayalı finansal oranlar fayda sağlayıcı kategoride olmalarından dolayı maksimum fayda kriteri olarak değerlendirilmiştir.

Görselde yer alan ağırlıklara bakıldığında M2 koduyla tanımlanan ve mali yapı oranlarından olan dış finansman endeksi oranının belirlenen önem derecesinin diğer kriterlerden yüksek olduğu görülmektedir.

Şekil 1. 2020 Yılı İçin Visual PROMETHEE Veri Giriş Ekranı

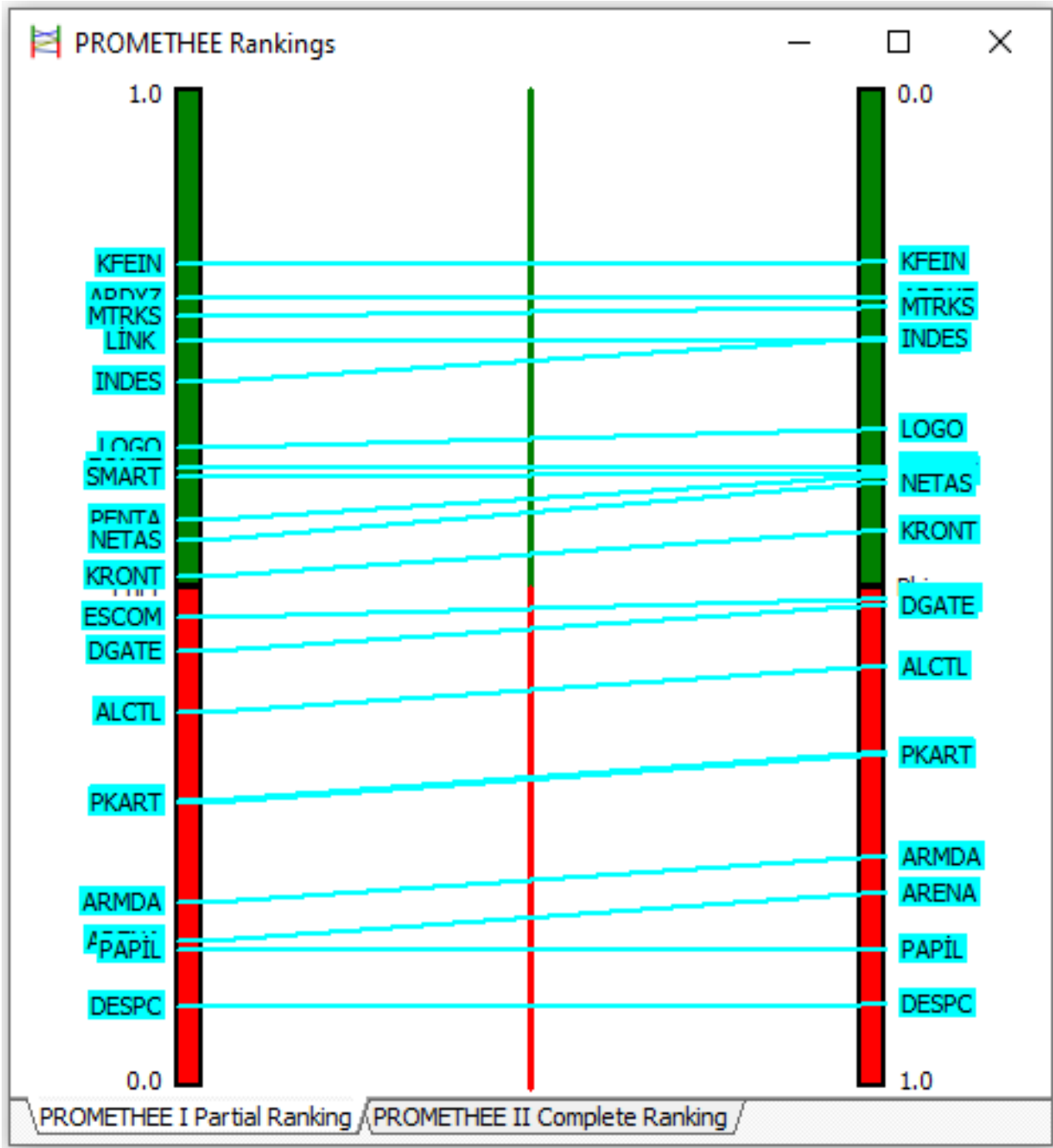
Visual PROMETHEE Academic - PROMETHEE PROGRAM (2020).vpg (saved)

File Edit Model Control PROMETHEE-GAIA GDSS GIS Custom Assistants Snapshots Options Help

Scenario1	L1	L2	L3	F1	F2	F3	F4	M1	M2	M3	K1	K2	K3	K4	K5
Unit	unit	unit	unit	unit	unit	unit	unit	unit	unit	unit	unit	unit	unit	unit	unit
Cluster/Group	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
<b>Preferences</b>															
Min/Max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max	max
Weight	0,06	0,06	0,06	0,10	0,06	0,06	0,06	0,06	0,12	0,06	0,05	0,07	0,06	0,07	0,06
Preference Fn.	U-shape	Usual	U-shape	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual
Thresholds	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute
-Q: Indifference	0,4000	n/a	0,2000	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
-P: Preference	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
-S: Gaussian	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
<b>Statistics</b>															
Minimum	-0,8628	-0,5238	-1,5100	-15,6758	-3,4636	-1,4898	-0,8430	-0,5624	-257,1957	-0,8000	-0,1210	-0,2874	-0,8125	-1,5575	-4,7388
Maximum	4,4479	3,3818	4,0186	7,3201	17,5897	4,9098	5,6123	2,6229	8,9282	1,4348	5,2584	0,5517	1,4770	1,5329	20,0947
Average	0,8053	0,7133	0,7430	-0,0676	2,2749	0,7646	1,0412	0,5570	-16,1963	0,2064	0,4546	0,1192	0,2702	0,1516	1,6589
Standard Dev.	1,3370	1,1237	1,3251	3,9941	4,5719	1,3113	1,6179	0,8680	56,3855	0,4160	1,1298	0,1741	0,4766	0,6235	4,9236
<b>Evaluations</b>															
ALCTL	0,0393	0,0389	0,0393	0,1906	0,6084	0,0438	0,0480	0,0300	-0,7687	0,0384	0,0206	0,0194	0,0549	0,0720	1,1504
ARDYZ	3,5487	3,3818	3,5487	0,5423	2,2699	0,8664	0,6861	2,6229	1,5244	0,3029	0,4329	0,2791	0,3123	0,3574	0,8253
ARENA	-0,0668	-0,0621	-0,0782	-1,4298	-2,2106	-0,0744	-0,1268	-0,0653	-0,4868	-0,1165	-0,0139	-0,0424	-0,1212	-0,1858	-1,0944
ARMDA	-0,0191	-0,0189	-0,0191	-1,0135	-0,9460	-0,0183	-0,0433	-0,0165	-0,7544	-0,0415	-0,0073	-0,0131	-0,0642	-0,0750	-1,5149
DGATE	0,0379	0,0377	0,0379	1,0306	0,4059	0,0392	0,0683	0,0376	0,1967	0,0641	0,0072	0,0238	0,0650	0,0719	0,4841
DESPC	-0,4485	-0,4455	-0,4485	-15,6758	-3,4636	-0,4179	-0,8430	-0,4447	-0,8858	-0,8000	-0,1210	-0,2874	-0,8125	-0,9168	-3,9324
ESCOM	0,5859	0,3966	0,5859	0,0221	0,0377	1,9522	0,2516	0,5779	-1,2272	0,0203	5,2584	0,0196	0,0203	0,0204	0,0567
FONET	2,7919	2,7704	2,7919	0,3220	0,6530	1,5088	1,4298	1,8846	-257,1957	0,2628	0,4023	0,2402	0,2753	0,2878	0,9416
INDES	0,2919	0,2871	0,2851	7,3201	17,5897	0,4891	1,7846	0,2902	6,3087	1,4348	0,0961	0,2425	1,4770	-1,5575	6,8717
KFEIN	1,2124	1,1495	1,2003	0,4420	5,0736	1,9536	5,6123	1,0185	8,9282	0,4097	0,5827	0,3062	0,4379	0,4629	3,2865
KAREL	0,0031	0,0029	0,0031	0,0103	0,0466	0,0062	0,0075	0,0027	0,0165	0,0043	0,0027	0,0018	0,0054	0,0107	0,0223
KRCNT	0,2576	0,2511	0,2576	0,2464	0,7129	0,2157	0,4853	0,2409	1,2304	0,1634	0,1907	0,1000	0,1709	0,2151	0,9605
LINK	4,4479	3,1120	4,0186	1,2301	1,2792	2,3198	0,3825	2,3905	-18,0622	0,2918	0,7190	0,2738	0,3092	0,9764	1,1628
LOGO	0,5521	0,5476	0,5521	0,4052	8,9742	0,9520	1,6323	0,4008	-5,6964	0,3246	0,4116	0,2044	0,4172	0,5223	1,9589
MTRKS	1,6107	1,4017	1,4704	1,0358	1,7316	4,9098	4,4219	1,2783	-5,8154	0,8392	0,2977	0,5517	0,9707	1,5329	2,0758
NETAS	0,1976	0,1873	0,1976	0,5577	5,1965	0,3081	3,3510	0,1847	-2,4035	0,4781	0,1945	0,1398	0,5754	0,8474	-4,7388
PAPİL	-0,8628	-0,5238	-1,5100	-0,3408	-0,0747	-1,4898	-0,0305	-0,5624	-0,9861	-0,0280	-0,0959	-0,0271	-0,0285	-0,1348	-0,2717
PENTA	0,3030	0,2721	0,3030	3,4254	7,0364	0,2283	0,2334	0,1443	-1,2709	0,2185	0,0531	0,1270	1,0590	0,2452	20,0947
PKART	0,0111	0,0111	0,0111	0,0178	0,0133	0,0175	0,0061	0,0104	-0,1510	0,0045	0,0012	0,0032	0,0047	0,0071	0,0413
SMART	1,6127	1,4693	1,6127	0,3095	0,9631	1,4811	1,4665	1,1140	-46,4262	0,2556	0,6595	0,2206	0,2751	0,2730	4,7978

Şekil 2’de, 2020 yılı için sektördeki işletmelerin performansları iyiden kötüye sıralanmış olarak görülmektedir.

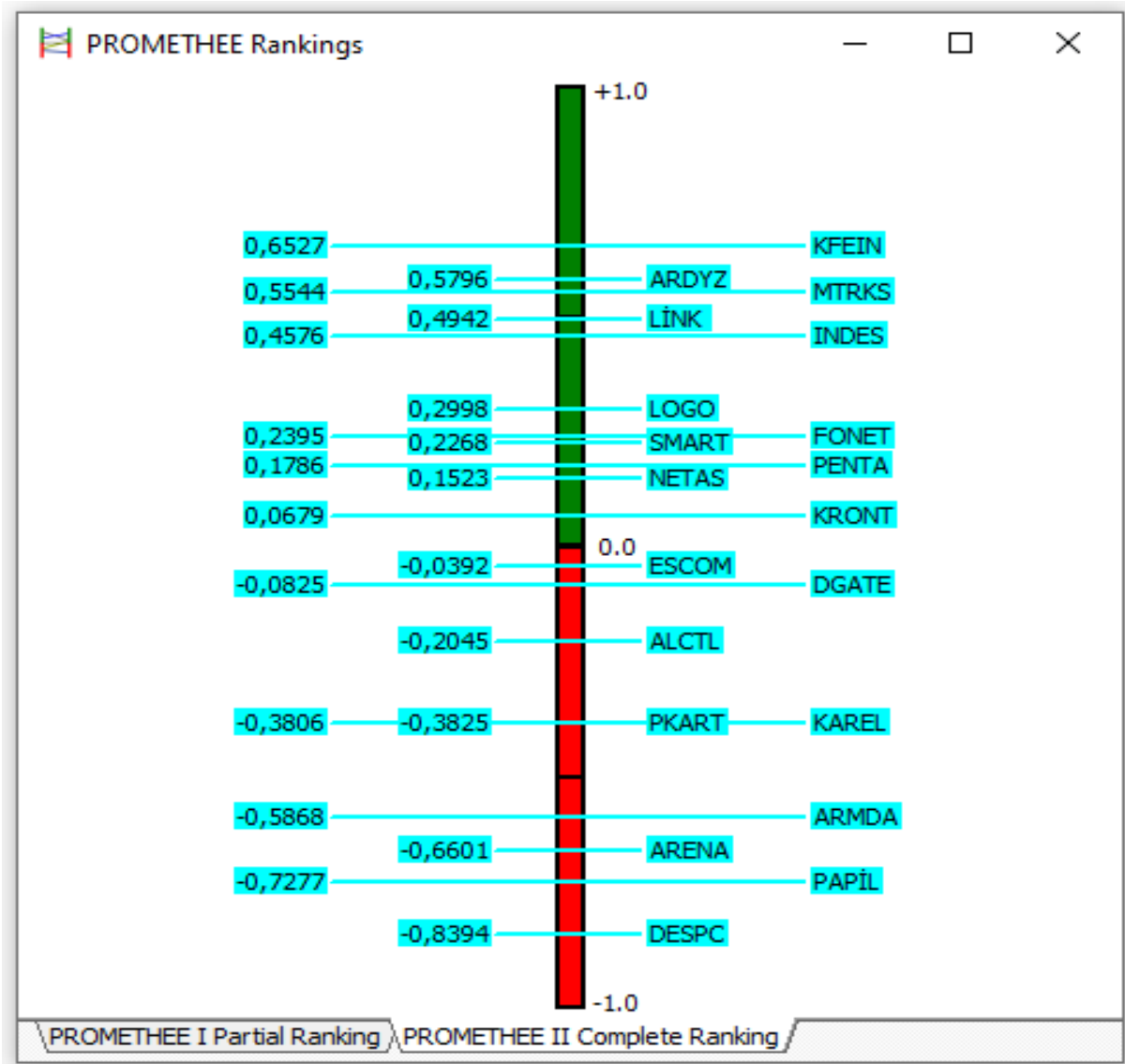
Şekil 2. 2020 Yılı PROMETHEE I Kısmı Sıralamalar



Yukarıdaki görselde işletmelerin 2020 yılı performansları kısmi olarak değerlendirilmiştir. Buna göre ilgili dönemde kriter ağırlıklarına oranla en baskın görünen firma, BİST işlem kodu KFEIN olan Kafein Yazılım Hizmetleri Ticaret A.Ş.'dir.

PROMETHEE - I'de kısmi üstünlükleri sıralanan alternatiflerden hangisinin seçileceği net sıralamaların oluşmasından sonra anlaşılabilir. Bunun için PROMETHEE - II sonuçlarına bakmak gerekmektedir. PROMETHEE - II sonuçlarına ait veriler Şekil 3'de gösterilmiştir.

Şekil 3. 2020 Yılı İçin PROMETHEE - II Net Sıralama Sonuçları



PROMETHEE - II sıralamalarında firmaların oluşan scor puanları görülmektedir. Buna göre 2020 yılı için en iyi performansı gösteren firma, 0,6527 scor puanıyla KFEIN'dir. En kötü performansı ise -0,8394 puanla DESPC firması göstermiştir.

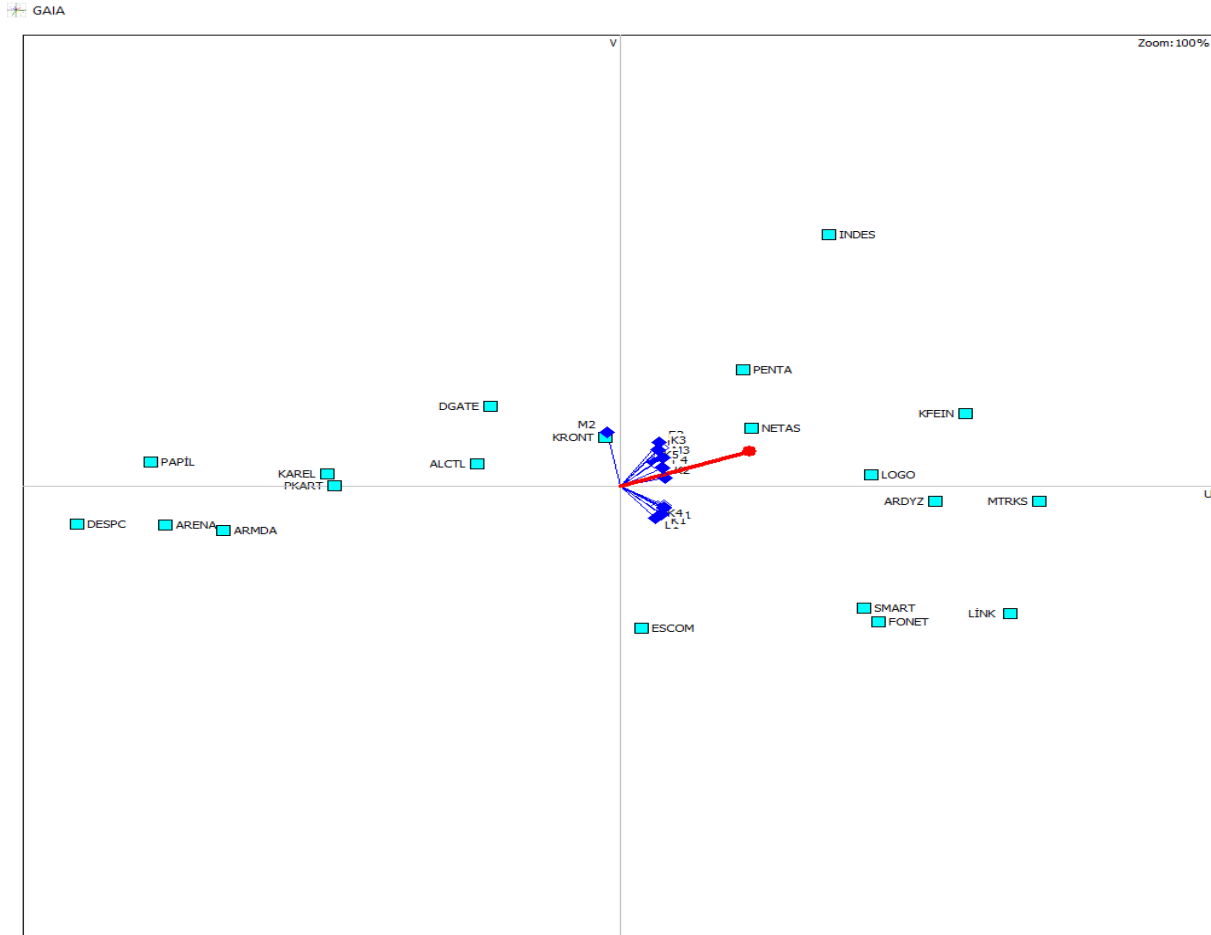
PROMETHEE yönteminin web tabanlı paket programla analiz edilebiliyor olması işletmelerin bir çok açıdan değerlendirilebilmelerini sağlamaktadır. Program aracılığıyla oluşturulan görsel grafikler, kriterlerin ve alternatiflerin birbirleriyle hangi yönde ilişkili olduklarını da açıklamaktadır.

Aşağıda yer alan Şekil 4'de GAIA düzleminin ekran görüntüsü bulunmaktadır. GAIA düzlemi aracılığıyla kriter ve alternatiflerin hareket yönü belirlenmekte, hangi kriter ve alternatifin birbiriyle çeliştiği tespit edilebilmektedir. Aynı yönde hareket eden kriter ve alternatifler birbirleriyle uyumlu, ters yönde hareket edenler ise birbirleriyle uyumsuzdurlar (Sakarya ve Aytakin , 2013: 106).

Şekil 4 incelendiğinde F4, K2, K3, K5 ve M4 kodlu oranların hareket yönlerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Buna göre; bu oranlarla aynı yönde ilerleyen ARDYZ, KFEIN, NETAS, MTRKS ve LOGO gibi firmaların ilgili oranlar bazında daha başarılı oldukları söylenebilir. Aynı

yönde hareket eden FONET, LİNK VE SMART firmaları ise K4, M1 ve L1 oranları ile yakın ilişkili durmaktadır. Bir başka ifadeyle; nakit akış tablosuna dayalı oranlarla tamamen ters yönde oldukları şekil 4’de açıkça görülen ARMDA, ARENA, KAREL, PKART, PAPİL ve DESPC gibi firmaların bu oranlar bazında performanslarının zayıf olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.

Şekil 4. 2020 Yılı İçin GAIA Düzlemi



Çalışmanın veri analizi örnek olması açısından 2020 yılı üzerinden açıklanmıştır. Çalışma kapsamındaki dört yıl için aynı süreçler tekrarlanmış ve sonuçlar oluşturulan grafik ve düzlemlerle analiz edilmiştir. Bu bağlamda payları BİST’te işlem gören yirmi bilişim işletmesinin 2017 – 2020 dönemine ait kısmi ve net performans sıralamaları aşağıda tablolar halinde yer almaktadır.

2017 verilerine göre yıl içinde en iyi finansal performansı PAPİL firması göstermiştir. Phi+ değerleri firmaların rakiplerine göre üstün olduğu alanlardan aldığı puanları simgelemektedir. Phi- değerleri ise rakiplere göre zayıf olan alanları simgelemektedir. Pozitif ve negatif değerlerin farkı alınarak bulunan Phi değerleri ise işletmelerin net üstünlük puanlarını göstermektedir. Sıralamada ilk üçde yer alan firmaların performansları nispeten birbirlerine daha yakın dururken, sıralama geriledikçe üstünlük puanlarının da oldukça farklılaştığı göze çarpmaktadır. Aynı şekilde son sıralardaki firmaların da negatif performans değerlerinin birbirine yakın seyrettiği belirlenmiştir.

Tablo 12. İşletmelerin 2017 Yılı Sıralama Sonuçları

2017									
Sıra	İşletme kodu	Phi ( $\Phi_{net}$ )	Phi+	Phi-	Sıra	İşletme kodu	Phi ( $\Phi_{net}$ )	Phi+	Phi-
1	PAPİL	0,7588	0,8794	0,1206	11	FONET	0,1040	0,5426	0,4386
2	MTRKS	0,6591	0,8264	0,1673	12	DGATE	0,0348	0,4922	0,4574
3	SMART	0,4258	0,7050	0,2793	13	NETAS	0,0330	0,4882	0,4551
4	LİNK	0,3831	0,6916	0,3084	14	ALCTL	-0,1727	0,3868	0,5596
5	LOGO	0,3749	0,6733	0,2984	15	ESCOM	-0,3083	0,3206	0,6289
6	ARDYZ	0,3517	0,6554	0,3037	16	ARMDA	-0,5410	0,2027	0,7437
7	KRONT	0,3295	0,6600	0,3305	17	KAREL	-0,6588	0,1518	0,8106
8	ARENA	0,2608	0,6004	0,3397	18	KFEIN	-0,6597	0,1623	0,8220
9	PENTA	0,2137	0,5801	0,3663	19	DESPC	-0,7967	0,0922	0,8889
10	İNDES	0,1160	0,5328	0,4167	20	PKART	-0,9081	0,0381	0,9462

2018 yılına bakıldığında, bir önceki yıl birinci sırada yer alan PAPİL firmasının bir sıra gerileyerek ikinci sırada olduğu görülmektedir. 2017 yılında ikinci sırada olan MTRKS firması ise ilk sıraya geçmiştir. Önceki dönem en kötü performansı sergileyerek son sırada yer almış olan PKART firmasının 2018’de büyük bir gelişim göstererek dördüncü sıraya yükselmiş olması dikkat çekmektedir. 2017 yılında sekizinci sırada yer alan ARENA firması ise gerileyerek on beşinci sıraya yerleşmiştir.

Tablo 13. İşletmelerin 2018 Yılı Sıralama Sonuçları

2018									
Sıra	İşletme kodu	Phi ( $\Phi_{net}$ )	Phi+	Phi-	Sıra	İşletme kodu	Phi ( $\Phi_{net}$ )	Phi+	Phi-
1	MTRKS	0,6631	0,8245	0,1614	11	İNDES	0,1126	0,5322	0,4196
2	PAPİL	0,5863	0,7932	0,2068	12	ARMDA	-0,1031	0,4243	0,5274
3	LİNK	0,4915	0,7458	0,2542	13	DGATE	-0,1492	0,4013	0,5505
4	PKART	0,4334	0,7039	0,2706	14	DESPC	-0,2924	0,3311	0,6235
5	ARDYZ	0,3919	0,6860	0,2941	15	ARENA	-0,2982	0,3268	0,6250
6	FONET	0,2763	0,6382	0,3618	16	ALCTL	-0,4661	0,2414	0,7075
7	SMART	0,2631	0,6188	0,3557	17	KFEIN	-0,4775	0,2357	0,7132
8	PENTA	0,2563	0,6140	0,3577	18	ESCOM	-0,6188	0,1664	0,7853
9	KRONT	0,2395	0,6070	0,3675	19	NETAS	-0,7210	0,1225	0,8435
10	LOGO	0,1737	0,5727	0,3990	20	KAREL	-0,7613	0,0966	0,8579

Tablo 14’de 2019 yılına ait sonuçlar yer almaktadır. Buna göre MTRKS firması 2019 yılında da istikrarını koruyarak finansal performansını üst seviyede tutmuştur. Önceki yıllarda son sıralarda yer alan KFEIN şirketinin 2019’da en başarılı ilk üç firma arasında yer alması sağladığı nakit akışlarını

verimli kullandığını göstermektedir. Araştırma kapsamındaki ilk iki dönem boyunca en başarılı firmalardan olan PAPİL işletmesinin, 2019 yılına gelindiğinde büyük düşüş yaşadığı görülmektedir. İşletmenin nakit yaratma konusunda sıkıntı yaşadığı düşünülmektedir. Bir önceki dönemde, hesaplanan nakit akış tablosuna dayalı oranlar bazında finansal performansı en kötü olan işletme KAREL firmasıyken, 2019'da performansındaki iyileşmeyle bu firma dokuzuncu sıraya yerleşmiştir. Bu durum KAREL firmasının sağladığı nakit akışlarını yıl içinde doğru yönetebildiği anlamına gelmektedir. Geçmiş dönemde sıralamalarda geride olan ALCTL firmasının da 2019 yılında toparlanma yaşadığı anlaşılmaktadır. Firma 2018 yılında on altıncı sıradayken 2019 yılında performans sıralamasında yedinci sıraya yükselmiştir.

Tablo 14. İşletmelerin 2019 Yılı Sıralama Sonuçları

<b>2019</b>									
Sıra	İşletme kodu	Phi ( $\Phi^{net}$ )	Phi+	Phi-	Sıra	İşletme kodu	Phi ( $\Phi^{net}$ )	Phi+	Phi-
1	MTRKS	0,6747	0,8325	0,1578	11	PAPİL	0,1062	0,5370	0,4308
2	SMART	0,5919	0,7911	0,1992	12	ARENA	0,0117	0,4800	0,4683
3	KFEIN	0,5541	0,7738	0,2197	13	PKART	-0,1360	0,4014	0,5373
4	LİNK	0,4799	0,7351	0,2552	14	KRONT	-0,1876	0,3836	0,5712
5	LOGO	0,4451	0,7112	0,2662	15	ARMD	-0,2254	0,3615	0,5869
6	PENTA	0,3097	0,6323	0,3225	16	NETAS	-0,2951	0,3266	0,6217
7	ALCTL	0,2953	0,6267	0,3314	17	ESCOM	-0,5593	0,1945	0,7538
8	FONET	0,2118	0,6010	0,3893	18	DESPC	-0,7431	0,1123	0,8554
9	KAREL	0,1250	0,5318	0,4068	19	INDES	-0,8493	0,0608	0,9101
10	ARDYZ	0,1072	0,5471	0,4400	20	DGATE	-0,9167	0,0368	0,9535

Çalışmada incelenen son yıl olan 2020'de ise, 2019 verilerinde performansıyla dikkat çektiğine değinilen KFEIN firmasının başarı sıralamasında ilk sıraya yükseldiği görülmektedir. Analiz kapsamında başarı ölçütü olarak kullanılan nakit akış tablosuna dayalı oranlar, işletme faaliyetlerinin varlık ve kaynaklarla olan ilişkisini ölçmektedir. Dolayısıyla KFEIN firmasının işlem hacminin arttığı, faaliyet nakit akışlarında iyileşme olduğu, işletmenin elde ettiği nakdi karlılığa dönüştürebildiği anlaşılmaktadır.

Tablo 15. İşletmelerin 2020 Yılı Sıralama Sonuçları

<b>2020</b>									
-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Sıra	İşletme kodu	Phi ( $\Phi^{net}$ )	Phi+	Phi-	Sıra	İşletme kodu	Phi ( $\Phi^{net}$ )	Phi+	Phi-
1	KFEIN	0,6529	0,8249	0,1720	11	KRONT	0,0683	0,5123	0,4440
2	ARDYZ	0,5797	0,7899	0,2101	12	ESCOM	-0,0394	0,4710	0,5103
3	MTRKS	0,5536	0,7721	0,2185	13	DGATE	-0,0821	0,4355	0,5176
4	LİNK	0,4933	0,7467	0,2533	14	ALCTL	-0,2043	0,3744	0,5787
5	İNDES	0,4579	0,7071	0,2492	15	KAREL	-0,3801	0,2865	0,6666
6	LOGO	0,2992	0,6403	0,3410	16	PKART	-0,3821	0,2855	0,6675
7	FONET	0,2387	0,6193	0,3807	17	ARMDA	-0,5863	0,1849	0,7713
8	SMART	0,2261	0,6099	0,3838	18	ARENA	-0,6595	0,1468	0,8063
9	PENTA	0,1782	0,5673	0,3891	19	PAPİL	-0,7273	0,1364	0,8636
10	NETAS	0,1519	0,5477	0,3959	20	DESPC	-0,8389	0,0790	0,9179

Diğer yanda 2017 yılında performans kriterlerine göre en başarılı firma olan PAPİL işletmesi son iki dönemde sıralamalarda gerilere düşmüştür. 2020 yılında firma negatif performans sergileyerek on dokuzuncu sırada yer almıştır. Aynı şekilde önceki dönemde başarı performansıyla dikkat çeken KAREL firmasının 2020 yılında aynı başarıyı gösteremeyerek on beşinci sıraya gerilediği görülmektedir.

## 5. SONUÇ

Bu çalışmada BİST'e kote olan yirmi adet bilişim sektörü işletmesinin, 2017 – 2020 yıllarını kapsayan finansal tabloları incelenmiş ve bu tablolardan elde edilen nakit akış tablosuna dayalı oranlarıyla işletmelerin finansal performansları ölçülmüştür. Performans ölçümünde ÇKKV yöntemlerinden biri olan PROMETHEE yöntemi uygulanmış olup işletmelerin finansal performanslarına göre başarı sıralamaları yapılmıştır. PROMETHEE yönteminin; alternatiflerin ikili karşılaştırmalarını sağlaması, negatif ve pozitif üstünlüklerini beraber sunması, basit ve anlaşılır bir yöntem olması, uygulayıcıların karar verme sürecini kolaylaştırmaktadır.

Çalışmada nakit akış tablosuna dayalı oranlar performans kriteri olarak kullanılmıştır. Bu bağlamda seçilen oranlar; faaliyet nakit akış oranı, kritik ihtiyaçlar oranı, nakit-kısa vadeli borç oranı, nakit-duran varlık oranı, yeniden yatırım oranı, nakit-ortalama ticari alacaklar oranı, işletme sermayesi-nakit akış oranı, nakit borç oranı, dış finansman endeksi oranı, faaliyet nakit akışları-devamlı sermaye oranı, nakit-satışlar oranı, nakit-varlıklar oranı, nakit-yaratılan sermaye oranı ve kar kalitesi oranıdır. Bu oranlar çalışmada likidite, faaliyet, mali yapı ve karlılık oranları olarak gruplandırılmıştır.

İşletmelerin mali tablolarından elde edilen verilerle oranlar hesaplanmıştır. Bulunan oran değerleri PROMETHEE yöntemiyle analiz edilmeden önce kriterleri ağırlıklandırma işlemleri yapılmıştır. Geliştirilmiş Entropi metodu uygulanarak nakit akış oranlarının ağırlık değerleri belirlenmiştir.



Sonraki aşamada ise işletmelerin finansal verileri Visual PROMETHEE uygulama programına tanımlanarak analiz sonuçlarına ulaşılmıştır.

2017 – 2020 yıllarını kapsayan analizde elde edilen sonuçlar ilgili yıllar bazında açıklanmıştır. Dört yılın performans sıralamalarına genel olarak bakıldığında; sektördeki nakit akışı yüksek olmakla beraber, nakdin firmalar bazında dalgalı bir dağılım gösterdiği sonucuna varılabilir. Araştırma sonucunda, bir dönem iyi performans gösteren şirketlerin sonraki bir dönemde negatif performans sergileyebildikleri tespit edilmiştir. Bu durum aynı zamanda bilişim teknolojileri kullanıcılarının, işletmeler açısından müşteri konumunda olan bilişim sektörü tüketicilerinin, ihtiyaçlarının tedarikinde tek bir firmaya bağlı kalmadıklarını ve sektördeki alternatifleri denemede muhafazakâr olmadıklarını göstermektedir. Dolayısıyla, tekelleşmenin değil rekabetin yoğun olduğu bir sektör olması nedeniyle kullanıcılar için fazlaca alternatifin olduğu bilişim sektöründe yaratılan nakit hacminin yüksek fakat akış yönünün değişken olduğu sonucuna varılmıştır. Bu nedenle yıllar bazında işletme performansları dalgalı seyir izlemektedir.

Nitekim 2017 verilerinde PAPİL firması finansal performans sıralamasında ilk sırada yer alırken, 2020 yılında on dokuzuncu sıraya gerileyerek büyük negatif fark yaratmıştır. 2017 yılında kötü bir performansla son sırada olan PKART ise 2018 yılında en başarılı ilk dört firma içinde yer almıştır. Aynı durum KFEIN ve KAREL firması için de geçerlidir. Önceki dönemlerde performans sıralamasında gerideyken 2019 yılında her iki firmada da yükselme başlamıştır. 2020 yılında KAREL'in performansı tekrar gerilerken KFEIN firması, çalışmanın analiz sonuçlarına göre en yüksek finansal performansı sergileyerek 2020 yılında ilk sıraya yerleşmiştir.

Yıllar itibariyle diğer firmalardan farklı olarak 2018 ve 2019 yıllarında iki kez performans sıralamasında ilk sırada olan MTRKS firması rakiplerine oranla istikrarlı bir başarı grafiği çizmektedir. Firmanın ayrıca tüm yıllarda en başarılı ilk üç firma içerisinde yer aldığı dikkat çekmektedir.

Çalışmanın sonunda, analiz dönemini kapsayın bütün yıllarda sıralamada ilk sırada olan tek bir işletmenin olmadığı, sektördeki finansal performansın işletmeler bazında istikrarlı olmadığı, sektörün özellikle pandemi süreciyle beraber büyüdüğü fakat nakit akışının devamlı değişkenlik gösterdiği anlaşılmaktadır.

Çalışma kapsamında yapılan literatür incelemelerinde bilişim sektörünü konu alan çalışmalar olmakla birlikte, nakit akış tablosuna dayalı finansal performansın değerlendirildiği çalışmaların yetersiz olduğu görülmüştür. Dünyada ve ülkemizde de kullanım düzeyi gittikçe artan bilgi teknolojileri üzerine daha fazla araştırma yapılmalı, gelişimi desteklenmeli ve sektörün yapısı gereği

sunduğu avantajlardan daha fazla yararlanılmalıdır. Bu bağlamda PROMETHEE yöntemi uygulanarak yapılan bu çalışmanın literatüre katkı sunacağı düşünülmektedir.

## KAYNAKÇA

- Akdoğan, N. & Tenker N. (2010). *Finansal tablolar ve mali analiz teknikleri (13. Baskı)*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Akyıl Aslan, S. (2019). *Uluslararası finansal raporlama standartlarına göre hazırlanmış nakit akış tablosu, nakit akış tablosu analiz teknikleri ve uygulaması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Akyüz, F. & Bilgiç, S. (2016). Active Profitability of IT Companies Quoted on The Istanbul Stock Exchange with Leverage Ratio, Current Ratio, Cash Ratio and Acid-Test Comparison with Statistical Analysis Methods. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9 (28/4) , 88-102 . 06.07.2021 tarihinde <https://dergipark.org.tr/en/pub/usaksosbil/issue/41413/500713> sayfasından erişilmiştir.
- Bağcı, H. & Rençber, Ö. F. (2014). Kamu bankaları ve halka açık özel bankaların Promethee yöntemi ile kârlılıklarının analizi. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(1), 39-47.
- Biçen, Ö. F. & Sezgin, H. (2017). Finansal oranların firma değeri üzerindeki etkileri: Borsa İstanbul bilişim sektörüne yönelik bir panel veri analizi. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 15 (3), 25-41.
- Bulgurcu, B. K. (2012), Application of TOPSIS technique for financial performance evaluation of technology firms in İstanbul stock exchange market. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 62, 1033-1040.
- Bülbül, S. E. & Köse, A. (2016). Türk sigorta sektörünün Promethee yöntemi ile finansal performans analizi. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 38 (1) , 187-210.
- Cebeci, G. & Özbilgin, İ. (2015). Borsa İstanbul bilişim endeksinde yer alan şirketlerin kurumsal yönetim ve finansal performans açısından değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2 (4).
- Chen, X. Wang, X. Wu, D.D. and Zhang, Z. (2011). Analysing Firm Performance in Chinese IT Industry: DEA Malmquist Productivity Measure. *International Journal of Information Technology and Management*, 10(1), 3-23.
- Csk Bilişim Teknolojileri A.Ş. (2019). Bilişim sektörü nedir? 09.07.2021 tarihinde <https://www.cskbilisim.com/case/bilisim-sektoru-nedir/> sayfasından erişilmiştir.
- Dumanoğlu, S. & Ergül, N. (2010). İMKB’de işlem gören teknoloji şirketlerinin mali performans ölçümü. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (48), 101-111.
- Dünya Gazetesi. (2021). Bilişim sektörü ilk çeyrekte %18 büyüdü haberi. 07.07.2021 tarihinde <https://www.dunya.com/ekonomi/bilisim-sektoru-ilk-ceyrekte-yuzde-18-buyudu-haberi-623771> sayfasından erişilmiştir.
- Gök Kısa, A. C. & Perçin, S. (2018) Bütünleşik Entropi ağırlık-Vıkor yöntemi ile bilişim teknolojisi sektöründe performans ölçümü. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, (14), 1-13
- Koca, G. & Eğilmez, Ö. (2020). Makine seçimi probleminin Entropi ağırlıklı TOPSIS yöntemi ile değerlendirilmesi: Bir doğal taş işletmesi örneği. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 7 (2) , 714-729.

- Sakarya, Ş. & Aksu, M. (2020). Ulaşım sektöründeki işletmelerin finansal performanslarının geliştirilmiş Entropi temelli TOPSIS yöntemi ile değerlendirilmesi. *Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 7 (1), 21-40.
- Sakarya, Ş. & AYTEKİN, S. (2013). İMKB’de işlem gören mevduat bankalarının performansları ile hisse senedi getirileri arasındaki ilişkinin ölçülmesi: PROMETHEE çok kriterli karar verme yöntemiyle bir uygulama. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 5(2), 99-109.
- Silo.Tips. (2019). Dünya bilişim sektörünün genel durumu. 09.07.2021 tarihinde <https://silo.tips/download/indekiler-dnya-blm-sektrnn-genel-durumu-2-bilim-teknolojilerinin-ekonomiye-katk> sayfasından erişilmiştir.
- Tayyar, N., Akcanlı, F., Genç, E. & Erem, I. (2014). BİST’e kayıtlı bilişim ve teknoloji alanında faaliyet gösteren işletmelerin finansal performanslarının analitik hiyerarşi prosesi (AHP) ve gri ilişkisel analiz (GİA) yöntemiyle değerlendirilmesi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (61), 19-40.
- Tektüfekçi, F. (2010). İMKB’ye kayıtlı halka açık teknoloji şirketlerinde finansal etkinliğin veri zarflama analizi ile değerlendirilmesi. *Organizasyonel ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 2(2), 69-77.
- Thore, S., Fred, P., Ruefli, Tw. & Yue, P. (1996). DEA and the management of the product cycle: The U.S. computer industry. *Computers & Operations Research*, 23(4), 341-356.
- Türkmen, S. Y. & Çağıl, G. (2012). İMKB’ye kote bilişim sektörü şirketlerinin finansal performanslarının TOPSIS yöntemi ile değerlendirilmesi. *Maliye ve Finans Yazıları*, 1(95), 59-78.
- Yerdelen Kaygın, C. (2020). BİST bilişim sektöründe işlem gören şirketlerin finansal performanslarının Multimoora yöntemleri ile ölçümü. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 22(3), 529-546.
- Yıldırım, F., Ilgaz Yıldırım, B., & Alkaya, S. (2016). Cash flow ratios in financial statements: an application for stone and land based industry sector. *International Journal of Innovative Research in Education*, 3(1), 10-18.
- Yücel, R. & Ahmetoğulları, K. (2015). Ar-Ge harcamalarının firmaların net kâr değişimi ve hisse başına kârlılığın inovatif etkisi: Bist teknoloji yazılım ve bilişim sektöründe bir uygulama. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15 (4), 87-104.
- Zhang, X., Wang, C., Li, E. & Xu, C. (2014). Assessment model of ecoenvironmental vulnerability based on improved entropy weight method. *The Scientific World Journal*, 2014. 1-7. 11.07.2021 tarihinde <http://dx.doi.org/10.1155/2014/797814> sayfasından erişilmiştir.