



Article Info/Makale Bilgisi

✓Received/Geliş:16.02.2022 ✓Accepted/Kabul:13.03.2022

DOI: 10.30794/pausbed.1074295

Research Article/Araştırma Makalesi

Soy Temür, A. ve Tulum, S. (2022). "BIST Teknoloji İşletmelerinin Nakit Akış Oranlarına Dayalı CRITIC Ağırlıklandırılmış COCOSO Yöntemi ile Finansal Performans Analizi", *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Sayı 51, Denizli, ss. 383-401.

BIST TEKNOLOJİ İŞLETMELERİNİN NAKİT AKIŞ ORANLARINA DAYALI CRITIC AĞIRLIKLANDIRMALI COCOSO YÖNTEMİ İLE FİNANSAL PERFORMANS ANALİZİ

Ayşe SOY TEMÜR*, Saadet TULUM**

Öz

Çalışmanın amacı, BIST Teknoloji endeksinde (XUTEK) kayıtlı işletmelerin 2018-2020 dönemine ilişkin finansal performanslarının nakit akış oranları üzerinden değerlendirilmesidir. Çalışmada, XUTEK'te kayıtlı olup, analiz dönemlerine ait mali tablolarına ulaşılabilen 19 işletmenin finansal performans değerlendirmesi gerçekleştirilmiştir. Performans değerlendirmesinde, işletmelerin Kamuyu Aydınlatma Platformu'nda (KAP) yayımladıkları finansal tablolarından hesaplanan nakit akış rasyolarına dayalı 16 finansal oran kullanılmıştır. Kriter ağırlıklarının hesaplanmasında Critic yöntemi, finansal performans sıralamalarının gerçekleştirilmesinde çok kriterli karar verme tekniklerinden (ÇKKV) son yıllarda geliştirilmiş olan CoCoSo yöntemi uygulanmıştır. Ayrıca, CoCoSo yöntemi bulgularının doğruluğunun karşılaştırılması amacıyla literatürde sıklıkla kullanılan, sonuçlarının doğruluğu ve güvenilirliği kanıtlanmış TOPSIS yöntemi ile de finansal performans sıralaması gerçekleştirilerek iki yöntemin sıralama sonuçları karşılaştırılmıştır. Elde edilen analiz sonuçları arasındaki tutarlılığın ölçülmesinde Spearman'ın Sıra İlişkisi Testi kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, teknoloji işletmelerinin 2018-2021 dönemine ilişkin finansal performans sıralamaları yıllara göre değişkenlik göstermiştir. Spearman'ın Sıra İlişkisi Testi sonuçlarında elde edilen Z değerine göre ise, yöntemler arasında tutarlılık olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: BIST Teknoloji, Finansal Performans Analizi, Nakit Akış Tablosu, Critic, CoCoSo.

FINANCIAL PERFORMANCE ANALYSIS OF BIST TECHNOLOGY ENTERPRISES WITH CRITIC WEIGHTED COCOSO METHOD BASED ON CASH FLOW RATIOS

Abstract

The aim of the study is to evaluate the financial performance of the companies registered in the BIST Technology index (XUTEK) for the years 2019 and 2020, based on the cash flow rates. In the study, financial performance evaluation of 19 enterprises, whose financial statements for the analysis period registered in XUTEK can be accessed, were carried out. In the performance evaluation, 16 financial ratios based on cash flow ratios calculated from the financial statements published on the Public Disclosure Platform (KAP) were used. The Critic method was used to calculate the criterion weights, and the CoCoSo method, which was developed in recent years from multi-criteria decision making techniques (MCDM), was used in the realization of financial performance rankings. In addition, in order to compare the accuracy of the findings of the CoCoSo method, the ranking results of the two methods were compared by performing the financial performance ranking with the TOPSIS method, which is frequently used in the literature and whose results have been proven to be accurate and reliable. Spearman's Rank Relationship Test was used to measure the consistency between the analysis results. According to the results of the analysis, the financial performance rankings of technology enterprises for the period 2018-2021 have varied over the years. According to the Z value obtained in Spearman's Rank Relationship Test results, it was seen that there was consistency between the methods.

Keywords: BIST Technology, Financial Performance Analysis, Cash Flow Statement, Critic, CoCoSo.

*Öğr. Gör. Dr., Düzce Üniversitesi, Kaynaşlı Meslek Yüksekokulu, DÜZCE.

e-posta: ayse soy@duzce.edu.tr (<https://orcid.org/0000-0003-4455-5035>)

** Dr. Öğr. Üyesi, Kırklareli Üniversitesi, Vize Meslek Yüksekokulu, KIRKLARELİ.

e-posta: soztas@klu.edu.tr(<https://orcid.org/0000-0002-4693-2538>)

Giriş

Yüksek katma değer sağlama potansiyeline sahip teknoloji sektörünün önemi, ülke ekonomileri açısından her geçen gün daha da artmaktadır. Covid-19'un pandemi ilan edilmesiyle birlikte uygulanan önlem ve politikaların da etkisiyle teknoloji kullanımı daha da yaygın hale gelerek, tüm sektörler için lokomotif görevi gören teknoloji sektörüne olan talebin artmasında etkili olmuştur. Türkiye Bilişim Sanayicileri Derneği (TÜBİSAD) tarafından açıklanan "Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektörü 2020 Yılı Pazar Verileri ve Trendleri" raporuna göre bilgi ve iletişim teknolojileri sektörü bir önceki yıla kıyasla yüzde 22 büyüme göstermiştir (TÜBİSAD, 2021). Türkiye'de teknoloji şirketlerine gerçekleştirilen yatırımlar son yıllarda hızla artmaktadır. Bu durum, gelişmekte olan teknoloji sektörünün diğer sektörlerle kıyasla daha fazla fona ihtiyaç duyduğunu göstermektedir. Fonlara ulaşabilmenin temel kriterlerinden biri de yüksek finansal performans göstergelerine sahip olmaktır. Bu sebeple, finansal performans analizi yatırımcılar, ekonomistler, kredi kuruluşları ve politika yapıcı kuruluşlar tarafından değerlendirilen önemli konulardan biridir (Gürkan ve Aldoury, 2021:226).

Finansal performans analizlerinde geleneksel oranlarla birlikte işletmelerin likidite durumlarının daha net bir şekilde görünmesine olanak sağlayan nakit akış rasyoları da kullanılmaktadır. Nakit akış tabloları, işletmelerin nakit ve benzeri varlıklarındaki önceki dönem ile cari dönem arasındaki değişimleri de içermesinden ötürü önem taşır. İşletmeler, nakit akış tabloları aracılığıyla diğer finansal tablolardan elde edemedikleri bilgilere ulaşabilirler. Nakit akış tablolarıyla gerçekleştirilen finansal performans analizleri geleneksel finansal oran hesaplamalarına kıyasla işletmelerin finansal durumunu daha gerçekçi bir şekilde yansıtmaktadır. BIST teknoloji sektöründe kayıtlı işletmelerinin finansal performans sıralamalarının değerlendirilmesinin amaçlandığı bu çalışmada; Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) teknikleri arasında yer alan ve 2019 yılında geliştirilmiş yeni bir yöntem olan Birleştirilmiş Uzlaşık Çözüm "Combined Compromise Solution" (CoCoSo) yöntemi kullanılmıştır. Performans analizi birden fazla ve birbiriyle çelişen kriter göz önüne alınarak gerçekleştirildiğinden, temelde birçok kriterli karar verme problemidir. CoCoSo yöntemi, alternatif değerlendirmede farklı teknikleri bir arada kullanan, farklı karar problemlerine uygulanabilen, kolay kullanımlı ve son yıllarda geliştirilmiş yeni bir yöntem olmasından dolayı tercih edilmiştir. Ayrıca, çalışmada literatürdeki benzer araştırmalarda sıklıkla kullanılan ve doğruluğu kanıtlanmış bir ÇKKV yöntemi olan TOPSIS yöntemi ile de analizler gerçekleştirilerek elde edilen analiz sonuçları ile CoCoSo analiz sonuçları karşılaştırılmıştır. Analiz sonuçları arasında tutarlılık olup olmadığının ölçülmesi için ise, Spearman'ın Sıra İlişkisi Testi'nden faydalanılmıştır. Analiz dönemi, sıralama sonuçları arasında kıyaslama gerçekleştirilebilmesi açısından 2018-2020 şeklinde belirlenmiştir. Finansal performans göstergeleri olarak kullanılan finansal oranlar, işletmelerin nakit akış oranları ağırlıklı olacak şekilde seçilmiştir.

Bu araştırma literatüre çeşitli yönlerden katkı sağlamaktadır. Öncelikle, araştırmada işletmelerin finansal performansları hakkında daha net bilgilerin elde edilebildiği nakit akış oranlarına dayalı rasyolar kullanılmıştır. Finansal performans analizlerinin yapıldığı diğer çalışmalarda daha çok geleneksel oranlar kullanılmaktadır. Bu çalışmada ise, nakit akış tablolarına dayalı finansal rasyolar 2019'da geliştirilen yeni bir yöntem olan CoCoSo yöntemi ile analiz edilmiştir. İkinci olarak, bu çalışmada literatürde en sık kullanılan ve sonuçlarının doğruluğu kanıtlanmış bir yöntem olan TOPSIS yöntemi ile CoCoSo yöntemi sonuçları Spearman'ın Sıra İlişkisi Testi ile karşılaştırılmıştır. Üçüncü olarak, araştırma verileri hem Covid-19 öncesi dönemleri hem de Covid-19'un hızla yayılarak BIST işletmeleri üzerinde hızlı etkiler meydana getirdiği 2020 dönemini içermektedir. Literatürde, XUTEK endeksindeki işletmelerin nakit akış oranlarına dayalı finansal performanslarının CoCoSo yöntemi ile analiz edildiği, TOPSIS yöntemi ile CoCoSo analiz sonuçları arasındaki tutarlılığın Spearman Sıra İlişkisi Testi ile ölçüldüğü bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu özelliklerinden dolayı gerçekleştirilen araştırma literatürden farklılık göstermektedir. Ayrıca, elde edilen analiz sonuçlarının teknoloji sektörüne yatırım yapmayı düşünen yatırımcılar açısından yol gösterici bilgiler sunacağı ve daha verimli yatırım kararlarının verilmesinde etkin rol oynayacağı düşünülmektedir.

Çalışmada ilk olarak, teknoloji sektörünün ve nakit akış tablosunun öneminden kısaca bahsedilmiştir. İkinci bölümde, nakit akış oranları kullanılarak gerçekleştirilen çalışmalar ile Critic ve CoCoSo yöntemlerinin kullanıldığı araştırmalara ilişkin literatür taraması yer almaktadır. Üçüncü bölümde, araştırmada uygulanan yöntemler açıklanmıştır. Dördüncü bölümde, gerçekleştirilen analiz sonucunda elde edilen bulgular sunulmuştur. Beşinci bölümde ise, çalışmanın sonuçları ortaya konmuş, mevcut literatürde yer alan benzer çalışmalarla karşılaştırmış ve gelecekte yapılabilecek çalışmalar için önerilerde bulunulmuştur.

1. LİTERATÜR TARAMASI

Literatürde, performans analizlerinde ÇKKV yöntemleri sıklıkla kullanılmaktadır (Margues vd., 2011:1058; Bakır vd., 2020:150). Finansal performans analizlerinde ÇKKV tekniklerinin kullanıldığı literatür incelendiğinde de birçok çalışmaya rastlanmıştır. Literatürde yer alan çalışmalarda, genellikle işletmelerin bilanço ve gelir tablosu

gibi mali tabloları kullanılarak oluşturulan rasyolar yardımıyla finansal performans sıralamalarının gerçekleştirildiği görülmektedir. Farklı sektörlerde gerçekleştirilen birçok araştırmayla birlikte BIST teknoloji endeksinde işlem gören firmaların finansal performans sıralamalarına ilişkin çalışmalara da rastlanmıştır. Bu çalışmaların yanı sıra, literatürde nakit akış tablolarından oluşturulan finansal oranların kullanıldığı araştırmalar da bulunmaktadır. Buna karşın, incelenen literatürde teknoloji işletmelerinin nakit akış oranlarına dayalı performans ölçümünde Critic temelli CoCoSo yönteminin kullanıldığı hiçbir çalışmaya rastlanmamıştır. BIST teknoloji işletmelerinin nakit akış rasyolarına dayalı performans ölçümünün ele alındığı bu araştırmada; kriter ağırlıklarının belirlenmesinde Critic yöntemi, performans sıralamalarının gerçekleştirilmesinde ise CoCoSo yöntemi kullanılmıştır.

Çalışmanın bu bölümünde, literatür araştırmasında yer alan çalışmalar iki grupta incelenmiştir. Birinci grupta nakit akış oranlarına dayalı yakın dönemdeki araştırmalar incelenmiştir. İkinci grupta ise, Critic ve CoCoSo yöntemlerinin kullanıldığı araştırmalar Tablo 1’de özetlenerek sunulmuştur.

Literatürde nakit akış oranları kullanılarak finansal performans analizlerinin gerçekleştirildiği araştırmalar incelendiğinde, Carslaw ve Mills (1991), Giacomino ve Mielke (1993) ile Mills ve Yamamura (1998) nakit akış oranlarının sistematik biçimde sınıflandırıldığı ilk kuramsal çalışmalar olarak göze çarpmaktadır. Ayrıca, literatürde hem geleneksel finansal oranların hem de nakit akış oranlarının kullanıldığı çok sayıda araştırma yer almaktadır. Zeller ve Stanko (1994) bir perakende işletmesinin ödeme gücünün ölçümünde, Ryu ve Jang (2004) ticari otel ve kumarhane otel şirketlerinin son beş yıldaki performanslarının incelenmesinde, Kirkham (2012) telekomünikasyon sektöründeki 25 işletmenin likiditesinin değerlendirilmesinde, Sakarya ve Akkuş (2015) BIST’de işlem gören çimento sektöründeki işletmelerin 2010-2013 dönemlerine ait finansal performanslarının belirlenmesinde, Orhan ve Başar (2015) BIST Ulusal 100 endeksindeki 55 işletmenin 2008-2013 yıllarına ilişkin performans sıralamasında, Akdeniz (2020) BIST Sürdürülebilirlik endeksinde (XUSRD) işlem gören firmaların 2016-2019 yılları arasındaki mali tablo kalemlerinin analizinde, Gürkan ve Büyükkatak (2021) BIST Kimya Petrol Plastik Endeksi’nde yer alan şirketlerin finansal performanslarının ölçümünde hem geleneksel hem de nakit akış oranlarını kullanmışlardır. Bu çalışmaların tümünde elde edilen sonuçlara göre, yalnızca geleneksel oranların kullanımının işletmelerin finansal performanslarını ölçmede yetersiz kaldığı, nakit akış oranlarının da analizlere dahil edilmesinin daha sağlıklı değerlendirmeler yapmaya olanak tanıyacağı kanaatine varılmıştır.

Literatürde nakit akış oranlarına dayalı çalışmaların sayısı özellikle TMS 7 Nakit Akış Tablosu Standardı’nın yürürlüğe girmesinden itibaren daha da artmıştır. Son yıllarda gerçekleştirilmiş BIST’te işlem gören işletmelerin finansal performanslarının nakit akış oranlarına dayalı olarak gerçekleştirildiği çalışmalardan bazılarına ilişkin açıklamalara aşağıda yer verilmiştir.

Yıldırım vd. (2016) hisse senetleri BIST’te taş ve toprağa dayalı sanayi sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin performanslarının değişik boyutlarda değerlendirilmesinin sağlanmasını ve önemini ortaya konulmasını amaçladıkları çalışmalarında 2012-2014 yılları arası finansal tabloları kullanılarak nakit akış oranlarına dayalı bir analiz gerçekleştirmişlerdir. Çalışma sonucunda; incelenen işletmelerin analiz dönemleri içindeki satışlarının nakit oluşturmada yetersiz kalmasına rağmen, genel anlamda cari borçlarının büyük çoğunluğunu karşılayabilecek seviyede nakit oluşturabildikleri, işletmelere ilişkin nakit akış oranı ortalamalarının yeterli düzeyde olduğu ve sektör performansının iyi olduğu belirtilmiştir.

Apan ve Öztel (2020) BIST Orman, Kağıt ve Basım Endeksi’nde işlem gören firmaların nakit akış odaklı finansal performanslarının analizinde Bütünleşik Entropi-EDAS yöntemini kullanmıştır. 15 adet işletmenin 2011-2018 yılları arası finansal tabloları kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada yıllar bazında performans sıralamaları gerçekleştirilmiştir.

Sakarya ve Girgin (2020) çalışmalarında, BIST Ana Metal Sanayi sektöründe kayıtlı firmaların finansal performanslarını ÇKKV yöntemlerinden birisi olan TOPSIS yöntemini kullanarak nakit akış tablosuna dayalı oranlarla değerlendirmişlerdir. Kriter ağırlıklarının hesaplanmasında ise, Critic yöntemi kullanılmıştır. İşletmelerin finansal performans sıralamalarının yıllar bazında değişkenlik gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Dereköy (2021) çalışmasında, işletmelerin nakit akışları ile likidite oranları arasında herhangi bir ilişki olup olmadığını, varsa da bu ilişkinin seviyesi ve yönünü belirlemeyi amaçladığı çalışmada; BIST KOBİ sanayi işletmelerinin oluşturduğu örneklem için panel regresyon analizleri, panel birim kök testleri, korelasyon analizi ve nedensellik analizlerini kullanmıştır. Elde edilen sonuca göre, işletmeye ilişkin daha doğru ve güvenilir sonuçlara ulaşılabilmesinde bilanço ve nakit akış tablosu verilerinin beraber değerlendirilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Açıkgöz (2021) BIST imalat sektöründe kayıtlı işletmelerin nakit akış profillerinin belirlenmesi ve nakit akış profillerine ilişkin finansal performansın karşılaştırılması amacıyla TOPSIS yöntemini kullanmıştır. Analiz

sonucunda, nakit akış profili büyüyen işletmenin en başarılı finansal performans gösteren işletme olduğu belirtilmiştir.

Çiftçi vd. (2021) BIST’te işlem gören enerji firmalarının 2012-2019 dönem aralığındaki finansal performanslarını nakit akış tabloları yardımıyla CoCoSo ve Ağırlık Toplam Metodu (WSM) yöntemi kullanarak analiz etmişlerdir. Kriter ağırlıklarının belirlenmesinde ise, Critic yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen analiz sonuçlarına göre işletmelerin finansal performans sıralamaları gerçekleştirilmiştir.

Literatür taramasının ikinci kısmında, Critic ve CoCoSo yöntemlerinin literatürde yer aldığı çalışmalardan öne çıkanlar Tablo 1’de özetlenerek sunulmuştur.

Tablo 1: Critic ve CoCoSo yönteminin kullanıldığı çalışmalar

| Yazarlar | Konu | Yöntem |
|---------------------------|---|--|
| (Diakoulaki vd., 1995) | Yunan ilaç endüstrisinde performans ölçümü | Critic |
| (Akçakanat vd., 2018) | TR-61 bölgesi bankalarının performans değerlendirilmesi | Critic ve MDL temelli EDAS |
| (Kiracı ve Bakır, 2018) | Havayolu işletmelerinde performans ölçümü | Critic temelli EDAS |
| (Erçeg vd., 2019) | Depolama sisteminde stok yönetimi | ABC analizi, FUCOM ve CoCoSo |
| (Peng vd., 2019) | Endüstri şirketlerinin performanslarının belirlenmesi | Critic tabanlı CoCoSo |
| (Wen vd., 2019) | Tedarik zinciri finansmanında lojistik hizmet sağlayıcısı seçimi | HFLTS ve CoCoSo |
| (Yazdani vd., 2019a) | Madrid’deki bir inşaat işletmesi için tedarikçi performanslarının belirlenmesi | CoCoSo-G |
| (Zolfani vd., 2019) | Çelik endüstrisinde en iyi tedarikçi seçiminin belirlenmesi | BWM tabanlı CoCoSo, Hibrid MADM |
| (Ozdoglu vd., 2020) | Türk üniversitelerinin performanslarının sıralanması | CoCoSo ve Marcos |
| (Biswas S. , 2020) | Hindistan’daki önde gelen sağlık kuruluşlarının tedarik zinciri performanslarının karşılaştırmalı analizi | PIPRECI ağırlıklı MABAC, CoCoSo ve MARCOS |
| (Biswas vd., 2020) | Binek araç seçimi | Critic tabanlı CoCoSo |
| (Kiracı ve Bakır, 2020) | Havayolu performansının değerlendirilmesi | Entegre Critic ve Codas |
| (Kharwar vd., 2020) | Polimer nanokompozitlerde delme performanslarının optimizasyonu | YSA ve CoCoSo |
| (Ulutaş vd., 2020) | Lojistik merkezi için yer seçimi | SWARA ve CoCoSo |
| (Adar vd., 2021) | Endüstriyel atık su yönetimi süreçlerinin önceliklendirilmesi | AHP ve CoCoSo |
| (Akbulut ve Hepşen, 2021) | Finansal performans ve pay senedi getirileri arasındaki ilişkinin analizi | Entropi tabanlı CoCoSo |
| (Altıntaş, 2021) | G7 ülkelerinin bilgi performanslarının analizi | CoCoSo |
| (Banihashemi vd., 2021) | İnşaat projeleri boyunca proje faaliyetlerinin çevresel etkilerinin değerlendirilmesi | CoCoSo |
| (Khan ve Haleem, 2021) | Döngüsel ekonomi uygulamalarının yükselen ekonomiler bağlamında incelenmesi | CoCoSo |
| (Lahane ve Kant, 2021) | Döngüsel tedarik zincirinin performans sıralaması | Pisagor Bulanık AHP-CoCoSo Hibrit model |
| (Lukić, 2021) | Sırbistan’daki sigorta şirketlerinin verimliliklerinin sigorta türlerine göre analizi | CoCoSo |
| (Pamucar vd., 2021) | Kentsel mobilite alternatiflerinde döngüsel ekonomi kavramlarının seçimi | DIBR-D’CoCoSo |
| (Peng ve Luo, 2021) | Çin’in borsa balonu uyarısı | Bulanık resimli CoCoSo |
| (Peng vd., 2021) | Akıllı sağlık yönetimi değerlendirilmesi | Critic ağırlıklı CoCoSo |
| (Popović, 2021) | Personel seçimi | CoCoSo |
| (Topal, 2021) | Elektrik üretim şirketlerinin finansal performans analizi | Entropi tabanlı CoCoSo |
| (Torkayesh vd., 2021) | G7’ye dahil olan yedi gelişmiş ülkedeki sosyal sürdürülebilirlik performansının değerlendirilmesi | Entegre veri odaklı ağırlıklandırma sistemi ile CoCoSo |
| (Ulutaş vd., 2021) | Dış duvarlarda kullanılan en verimli yalıtım malzemesi seçimi | PSI- Critic tabanlı CoCoSo |

Tablo 1’de görüldüğü üzere CoCoSo yöntemi 2019 yılında geliştirilmiş bir yöntem olmasına rağmen literatürde birçok farklı araştırmada kullanılmıştır.

2. YÖNTEM

İşletmelerin finansal performans analizlerinin gerçekleştirilmesinde ÇKKV teknikleri sıklıkla kullanılmaktadır. Literatürde, ÇKKV teknikleriyle finansal performans analizlerinde geleneksel oranların yoğun olarak kullanıldığı çok sayıda araştırma bulunmaktadır. Nakit akış rasyoları işletmelerin finansal durumlarının ve nakit etkinliklerinin

ölçülmesinde daha etkili araçlar olmasına rağmen, nakit akış tablolarına dayalı rasyoların kullanıldığı çalışma sayısı geleneksel finansal oranların kullanıldığı çalışmalara kıyasla daha azdır. Bu çalışmada, örnekleme dahil edilen teknoloji işletmelerinin finansal performans sıralama düzeylerinin ölçülmesinde nakit akış tablosuna dayalı finansal rasyolar kullanılmıştır. Uygulama aşamasında ise, ÇKKV teknikleri içinde yer alan ancak 2019 yılında geliştirilmiş olması sebebiyle finansal performans göstergelerinin hesaplanmasında çok az sayıda araştırmanın gerçekleştirildiği CoCoSo yöntemi ve kriterlerin önem düzeylerinin belirlenmesi amacıyla Critic yöntemi kullanılmıştır.

Çalışmanın bu bölümünde öncelikle Critic yöntemi anlatılacak, ardından CoCoSo yöntemi detaylandırılacaktır.

2.1. Critic (CRiteria Importance Through Intercriteria Correlation) Yöntemi

Critic yöntemi, ilk kez 1995 yılında Diakoulaki vd. tarafından gerçekleştirilen bir çalışma ile literatüre kazandırılmıştır. ÇKKV problemlerinde göreceli öneme sahip kriter ağırlıklarının belirlenmesinde kullanılan bu yöntem, değerlendirme kriterlerinde yer alan tüm bilgilerin çıkarılması için değerlendirme matrisinin analitik incelemesine dayanmaktadır. Aşağıda gösterilen 5 adımdan oluşan uygulama sürecine sahiptir (Diakoulaki vd., 1995:766).

Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması

$$x_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}; i=1,2, \dots, m; j=1,2, \dots, n. \quad (1)$$

Adım 2: Normalize Edilmiş Karar Matrisinin Oluşturulması

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - x_j^{\min}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}}; \text{ fayda yönlü kriterler için,} \quad (2)$$

$$r_{ij} = \frac{x_j^{\max} - x_{ij}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}}; \text{ maliyet yönlü kriterler için,} \quad (3)$$

$i = 1, 2, 3, \dots, m$ alternatifler

$j = 1, 2, 3, \dots, n$ kriterlerdir.

x_j^{\max} =j. kriterin alternatifleri arasındaki maksimum değeri,

x_j^{\min} =j. kriterin alternatifleri arasındaki minimum değeri ifade eder.

Adım 3: İlişki Katsayı Matrisinin Oluşturulması

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

Adım 4: Standart Sapmaların (σ_j) ve C_j Değerlerinin Hesaplanması

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2}{m-1}} \quad (5)$$

$$C_j = \sigma_j \cdot \sum_{k=1}^n (1 - \rho_{jk}) \quad j=1, 2, \dots, n \quad (6)$$

Adım 5: Kriter Ağırlıklarının (w_j) Hesaplanması

$$w_j = \frac{c_j}{\sum_{k=1}^n c_k} \quad (7)$$

2.2. CoCoSo (Combined Compromise Solution) Yöntemi

CoCoSo yöntemi, Yazdani vd. (2019) tarafından geliştirilmiştir. ÇKKV yöntemleri içinde yer alan CoCoSo yöntemi, entegre bir basit katkı maddesinin ağırlıklandırılmasına ve üssel olarak ağırlıklandırılmış ürün modeline dayanmaktadır.

CoCoSo karar problemini çözmek için alternatifler ve ilgili kriterler belirlendikten sonra uygulanan adımlar aşağıda gösterilmiştir (Yazdani vd., 2019b:2507-2508).

Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması

$$x_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}; i=1,2, \dots, m; j=1,2, \dots, n. \quad (8)$$

Adım 2: Kriter Değerlerinin Normalleştirilmesi

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - \min x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}}; \text{ fayda yönlü kriterler için,} \quad (9)$$

$$r_{ij} = \frac{\max x_{ij} - x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}}; \text{ maliyet yönlü kriterler için,} \quad (10)$$

Adım 3: Toplam Ağırlıklı Karşılaştırılabilirlik (S_i) ve Toplam Güç Ağırlıklı Karşılaştırılabilirlik (P_i) Matrislerinin Oluşturulması

$$S_i = \sum_{j=1}^n (w_j r_{ij}) \quad (11)$$

S_i değeri, gri ilişkisel üretim yaklaşımına dayalı olarak elde edilir:

$$P_i = \sum_{j=1}^n (r_{ij})^{w_j} \quad (12)$$

P_i değeri de WASPAS çarpımsal tutumuna göre elde edilmektedir.

Adım 4: Alternatiflerin Göreli Ağırlıklarının Hesaplanması

Bu aşamada, kriterlerin göreli ağırlıklarını oluşturmak için üç değerlendirme puanı stratejisi kullanılır. Bu adımda kullanılan denklemler sırasıyla Eşitlik 13-15'de gösterilmiştir.

$$k_{ia} = \frac{P_i + S_i}{\sum_{i=1}^m (P_i + S_i)} \quad (13)$$

$$k_{ib} = \frac{S_i}{\min S_i} + \frac{P_i}{\min P_i} \quad (14)$$

$$k_{ic} = \frac{\lambda(S_i) + (1-\lambda)(P_i)}{(\lambda \max S_i + (1-\lambda) \max P_i)}; \quad 0 \leq \lambda \leq 1 \quad (15)$$

Eşitlik (13), ağırlıklı toplam metodu (weighted sum method-WPM) ile ağırlıklı çarpım metodunun (weighted product method-WSM) toplam puanlarının aritmetik ortalamasını ifade ederken, Eşitlik (14) en iyi karar alternatifine kıyasla WSM ve WPM'nin toplam skorlarının toplamını ifade ettiği şekilde yorumlanır. Eşitlik (15), WSM ve WPM model puanlarının dengelenmiş skorlarını temsil etmektedir. Eşitlik (15)'de yer alan λ değeri karar vericiler tarafından (genellikle $\lambda=0.5$) belirlenir.

Adım 5: Karar Alternatiflerinin Performans Skorlarının Hesaplanması

$$k_i = (k_{ia} k_{ib} k_{ic})^{1/3} + \frac{1}{3} (k_{ia} k_{ib} k_{ic}) \quad (16)$$

En yüksek k_i değeri en iyi alternatifi gösterir.

2.3. TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solutions) Yöntemi

Yoon ve Hwang (1980) tarafından geliştirilen TOPSIS yöntemi, karar noktalarının ideal çözüme yakınlığı ilkesine dayanmaktadır. İşletmelerin karar süreçlerinde faydalı olabilecek etkili bir yöntem olması, kolay uygulanabilmesi ve sonuçların anlaşılır olmasından dolayı finansal performans analizlerinde en sık kullanılan ÇKKV yöntemlerinden biridir. Uygulama süreci altı adımdan oluşmaktadır (Hwang ve Yoon, 1981:15; Podvezko ve Podvezko, 2014:525).

Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması (X)

İlk olarak, alternatif ve kriterlerin yer aldığı Eşitlik 1 ve 8'de belirtildiği gibi bir karar matrisi oluşturulmaktadır.

Adım 2: Karar Matrisinin Normalleştirilmesi (R)

Karar matrisinde yer alan her bir değer (X_{ij}), yer aldığı sütunun kareleri toplamının kareköküne bölünerek normalize karar matrisi oluşturulur.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^n x_{ij}^2}} \quad j=1,2,\dots,n \quad i=1,2,\dots,m \quad (17)$$

Adım 3: Karar Matrisinin Ağırlıklandırılması (V)

R matrisindeki her bir elemanın değeri ilgili oldukları önem ağırlıkları (W_j) ile çarpılarak ağırlıklandırılmış normalize matris oluşturulur.

$$V_{ij} = r_{ij} \cdot w_j \quad (18)$$

Adım 4: Pozitif (A^+) ve Negatif İdeal (A^-) Çözümlerin Oluşturulması

$$A^+ = \{j \in J), (j \in J')\} \quad (i=1,2,\dots,m) \quad A^+ = \{v_1^+, v_2^+, \dots, v_n^+\} \quad (19)$$

$$A^- = \{j \in J), (j \in J')\} \quad (i=1,2,\dots,m) \quad A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\} \quad (20)$$

Ağırlıklandırılmış normalize edilmiş karar matrisinde yer alan her bir sütundaki en büyük değerler A^+ veri setini, en küçük değerler ise A^- veri setini oluşturmaktadır.

Adım 5: Pozitif ve negatif ideal çözüme uzaklık değerlerinin (S^+ Ve S^-) oluşturulması

Her bir karar noktasına ilişkin değerlendirme faktör değerinin öklitten uzaklıkları hesaplanır. Hesaplamaların gerçekleştirilmesinde aşağıdaki eşitliklerden faydalanılmıştır.

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad (21)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (22)$$

Adım 6: İdeal çözüme göreli yakınlığın hesaplanması (C)

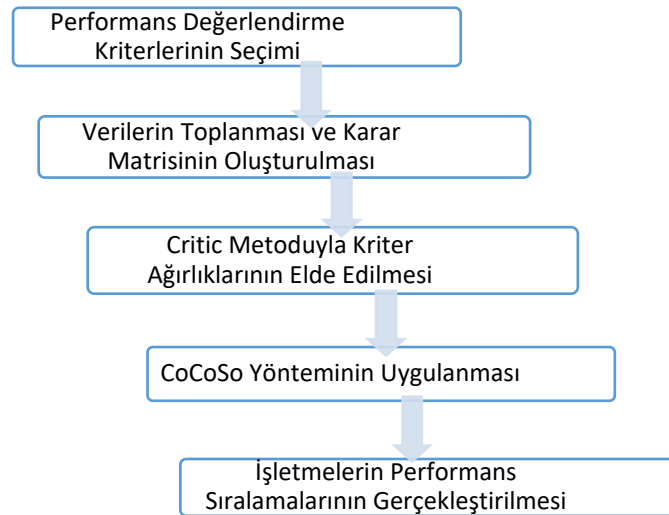
Eşitlik 23 kullanılarak ideal çözüme göreli yakınlık değeri hesaplanır.

$$C_i^+ = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+} \quad (23)$$

C_i^+ , $0 \leq C_i^+ \leq 1$ aralığında bir değer alır. Elde edilen değer 1'e yakın olması ilgili karar noktasının ideal çözüme mutlak yakınlığını, 0'a yakın olması ilgili karar noktasının negatif ideal çözüme mutlak yakınlığını gösterir.

3. ANALİZ VE BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde, BIST teknoloji endeksinde kayıtlı işletmelerin 2018-2020 dönemine ilişkin finansal performans analizleri gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın gerçekleştirilmesinde izlenen metodoloji Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1: Uygulamanın gerçekleştirilmesinde izlenen akış süreci

Çalışma örnekleminin oluşturulmasında, BIST Teknoloji endeksinde işlem görmekte olup, 2018-2020 dönemi yıllık mali tablo verilerine ulaşılabilen işletmeler tercih edilmiştir. Örnekleme oluşturan işletmeler Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2: Performans değerlendirmesine tabi tutulan teknoloji işletmeleri

| Sıra | İşletme Kodu | İşletme Unvanı |
|------|--------------|--|
| 1 | ALCTL | ALCATEL LUCENT TELETAŞ TELEKOMÜNİKASYON A.Ş. |
| 2 | ARDYZ | ARD GRUP BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ A.Ş. |
| 3 | ARENA | ARENA BİLGİSAYAR SANAYİ VE TİCARET A.Ş. |
| 4 | ARMDA | ARMADA BİLGİSAYAR SİSTEMLERİ SANAYİ VE TİCARET A.Ş. |
| 5 | ASELS | ASELSAN ELEKTRONİK SANAYİ VE TİCARET A.Ş. |
| 6 | DGATE | DATAGATE BİLGİSAYAR MALZEMELERİ TİCARET A.Ş. |
| 7 | DESPC | DESPEC BİLGİSAYAR PAZARLAMA VE TİCARET A.Ş. |
| 8 | ESCOM | ESCORT TEKNOLOJİ YATIRIM A.Ş. |
| 9 | FONET | FONET BİLGİ TEKNOLOJİLERİ A.Ş. |
| 10 | İNDES | İNDEKS BİLGİSAYAR SİSTEMLERİ MÜHENDİSLİK SANAYİ VE TİCARET A.Ş. |
| 11 | KFEIN | KAFEİN YAZILIM HİZMETLERİ TİCARET A.Ş. |
| 12 | KAREL | KAREL ELEKTRONİK SANAYİ VE TİCARET A.Ş. |
| 13 | KRONT | KRON TELEKOMÜNİKASYON HİZMETLERİ A.Ş. |
| 14 | LINK | LİNK BİLGİSAYAR SİSTEMLERİ YAZILIMI VE DONANIMI SANAYİ VE TİCARET A.Ş. |
| 15 | LOGO | LOGO YAZILIM SANAYİ VE TİCARET A.Ş. |
| 16 | NETAS | NETAŞ TELEKOMÜNİKASYON A.Ş. |
| 17 | PAPIL | PAPİLON SAVUNMA TEKNOLOJİ VE TİCARET A.Ş. |
| 18 | PKART | PLASTİKKART AKILLI KART İLETİŞİM SİSTEMLERİ SANAYİ VE TİCARET A.Ş. |
| 19 | SMART | SMARTİKS YAZILIM A.Ş. |

3.1. Çalışmada Kullanılan Veriler

Teknoloji endeksinde işlem gören işletmelerin 2018-2020 dönemine ilişkin finansal performanslarının ölçülmesinin amaçlandığı bu çalışmada, işletmelerin KAP'da yayımladıkları mali tablolarından faydalanılarak nakit akış oranlarına dayalı 16 finansal performans göstergesi kullanılmıştır. Bu göstergeler; Likidite/Borç Ödeme Oranları, Etkinlik/Faaliyet oranları, Karlılık Oranları ve Kapsama/Kaldıraç Oranları şeklinde gruplandırılabilir. Finansal oranların belirlenmesinde, literatürde yer alan benzer çalışmalardan yararlanılmıştır (Çil Koçyiğit, vd., 2021:1178-1179; Çiftci, vd., 2021:216; Gürkan ve Büyükkatak, 2021:63-64; Tutkavul, 2018:92-93).

Çalışmada kullanılan finansal rasyolar ve uygulamada kullanılan kodlar Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3: Çalışmada kullanılan finansal rasyolar ve kodları

| Finansal Oran | Hesaplama | Kriter Yönü | Kod |
|---|---|-------------|-----|
| Faaliyet Nakit Akış Oranı | EFNA/KVB | Mak | L1 |
| Nakit Oran | Mevcut Nakit/KVB | Mak | L2 |
| Nakit Borç Karşılama Oranı | EFNA/Toplam Borçlar | Mak | L3 |
| Nakit Faiz Karşılama Oranı | (EFNA+Faiz Gid.)/Faiz Gid. | Mak | L4 |
| Varlıkların Nakit Getiri Oranı | EFNA/Toplam Varlıklar | Mak | F1 |
| Duran Varlıkların Nakit Getiri Oranı | EFNA/Toplam Duran Varlıklar | Mak | F2 |
| Nakdin Yeniden Yatırım Oranı | DVÇSA/(Net Kar+AG) | Mak | F3 |
| Nakit Devir Hızı Oranı | Satışl. Maliyeti (AG Hariç)/Mevcut Nakit | Mak | F4 |
| Nakit Dengesi Oranı | Nakit Mevc.x365 gün/Satışl. Maliyeti (AG Hariç) | Mak | F5 |
| Kar Kalitesi Oranı | EFNA/Net Kar | Mak | K1 |
| Nakit Akış Marjı | EFNA/Toplam Satışlar | Mak | K2 |
| Nakit Akışlarının Uzun Vadeli Borçlara Oranı | EFNA/Uzun Vadeli Borçlar | Mak | M1 |
| Ortakların Nakit Getiri Oranı | EFNA/Özkaynaklar | Mak | M2 |
| Hisse Başı Nakit Akış Oranı | EFNA/Hisse Sayısı | Mak | M3 |
| Nakit Akışlarının Yatırım Faaliyetleri Nakit Akışlarına Oranı | EFNA/Yatırım Faaliyetlerinden Nakit Akışları | Mak | M4 |
| Nakit Akışlarının Finansman Faaliyetleri Nakit Akışlarına Oranı | EFNA/Finansman Faaliyetlerinden Nakit Akışları | Mak | M5 |

AG: Amortisman Giderleri, DVÇSA: Duran Varlıklar ve Çalışma Sermayesindeki Artış, EFNA: Esas Faaliyetlerden Kaynaklanan Nakit Akışları, KVB: Kısa Vadeli Borçlar

3.2. Analiz Sonuçları

Çalışmanın bu bölümünde, analizlerden elde edilen bulgular sunulmuştur. Critic ve CoCoSo yöntemleri uygulama aşamalarında oluşturulan tablolardan örnek oluşturması amacıyla 2020 dönemine ait tüm tablolar gösterilirken, 2018 ve 2019 dönemi için sadece sonuç tablolarına yer verilmiştir.

3.2.1. Critic Yöntemi Bulguları

Analizin ilk aşamasında, BIST teknoloji işletmelerinin KAP’da yayımladıkları mali tablolarından elde edilen bilgiler doğrultusunda hesaplanan nakit akış rasyolarıyla oluşturulan 19x16 formatındaki karar matrisi Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4: 2020 yılı karar matrisi

| İşletme | L1 | L2 | L3 | L4 | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | K1 | K2 | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|----------|-------|-------|--------|-------|-------|---------|---------|
| ALCTL | 0,04 | 0,48 | 0,03 | 4,57 | 0,02 | 0,19 | 11,60 | 3,40 | 107,40 | 1,15 | 0,02 | 0,13 | 0,05 | 0,01 | -379,45 | -0,77 |
| ARDYZ | 3,55 | 1,79 | 2,62 | 28,11 | 0,28 | 0,54 | 1,47 | 1,09 | 335,40 | 0,83 | 0,43 | 10,05 | 0,31 | 2,39 | -0,84 | 1,52 |
| ARENA | -0,07 | 0,21 | -0,07 | -0,10 | -0,04 | -1,43 | 6,33 | 21,39 | 17,06 | -1,09 | -0,01 | -3,01 | -0,12 | -2,21 | -24,89 | -0,49 |
| ARMDA | -0,02 | 0,21 | -0,02 | -0,21 | -0,01 | -1,01 | 29,67 | 8,08 | 45,19 | -1,40 | -0,01 | -0,12 | -0,06 | -0,01 | 8,81 | -0,75 |
| ASELS | 0,14 | 0,33 | 0,11 | 2,17 | 0,05 | 0,12 | 1,78 | 2,75 | 132,76 | 0,39 | 0,11 | 0,47 | 0,09 | 0,00 | -0,86 | 2,32 |
| DGATE | -0,04 | 0,06 | -0,04 | 0,17 | -0,02 | -1,03 | 2,17 | 78,29 | 4,66 | -0,32 | -0,01 | -4,38 | -0,07 | -0,41 | 0,23 | -0,20 |
| DESPC | -0,45 | 0,07 | -0,44 | -4,87 | -0,29 | -15,68 | 6,08 | 48,98 | 7,45 | -3,93 | -0,12 | -52,07 | -0,81 | -3,46 | 936,93 | -0,89 |
| ESCOM | 0,59 | 0,22 | 0,58 | 1,85 | 0,02 | 0,02 | 1,02 | -0,04 | -9922,85 | 0,06 | 5,26 | 42,09 | 0,02 | 0,04 | -1,03 | 0,00 |
| FONET | 2,79 | 0,92 | 1,88 | 47,68 | 0,24 | 0,32 | 0,84 | 2,96 | 123,48 | 0,94 | 0,40 | 5,80 | 0,28 | 0,65 | -1,29 | -257,20 |
| INDES | 0,29 | 0,39 | 0,29 | 5,62 | 0,24 | 7,32 | 9,05 | 7,47 | 48,85 | 5,92 | 0,10 | 50,31 | 1,48 | 17,59 | -9,61 | 6,31 |
| KFEIN | 1,21 | 0,34 | 1,02 | 29,48 | 0,31 | 0,44 | 3,26 | 3,75 | 97,43 | 3,00 | 0,58 | 6,37 | 0,44 | 5,07 | -0,91 | 8,93 |
| KAREL | 0,00 | 0,42 | 0,00 | 1,02 | 0,00 | 0,01 | 2,56 | 2,02 | 180,40 | 0,02 | 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,05 | -0,03 | 0,02 |
| KRONT | 0,26 | 0,38 | 0,24 | 2,65 | 0,10 | 0,25 | 1,39 | 0,15 | 2502,91 | 0,96 | 0,19 | 3,72 | 0,17 | 0,71 | -0,93 | 1,23 |
| LINK | 4,45 | 10,68 | 2,39 | 6,92 | 0,27 | 1,23 | 0,76 | 0,02 | 16497,02 | 1,16 | 0,72 | 5,17 | 0,31 | 1,28 | -4,33 | -17,61 |
| LOGO | 0,55 | 0,64 | 0,40 | 11,90 | 0,20 | 0,41 | 1,82 | 0,14 | 2634,69 | 1,97 | 0,41 | 1,46 | 0,42 | 0,09 | -2,63 | -5,70 |
| NETAS | 0,20 | 0,18 | 0,18 | 3,92 | 0,14 | 0,56 | 62,21 | 4,81 | 75,83 | -4,75 | 0,19 | 2,83 | 0,58 | 5,20 | -3,69 | -2,40 |
| PAPIL | -0,86 | 24,15 | -0,56 | 0,39 | -0,03 | -0,34 | 0,22 | 0,29 | 1259,90 | -0,27 | -0,10 | -1,62 | -0,03 | -0,07 | 0,79 | -0,99 |
| PKART | 0,01 | 0,88 | 0,01 | 1,30 | 0,00 | 0,02 | -0,85 | 10,02 | 36,44 | 0,04 | 0,00 | 0,15 | 0,00 | 0,00 | -0,24 | -0,15 |
| SMART | 1,61 | 0,40 | 1,11 | 17,52 | 0,22 | 0,31 | 0,49 | -0,69 | -531,56 | 4,80 | 0,66 | 3,60 | 0,28 | 0,56 | -1,01 | -46,43 |
| Maks | 4,45 | 24,15 | 2,62 | 47,68 | 0,31 | 7,32 | 62,21 | 78,29 | 16497,02 | 5,92 | 5,26 | 50,31 | 1,48 | 17,59 | 936,93 | 8,93 |
| Min | -0,86 | 0,06 | -0,56 | -4,87 | -0,29 | -15,68 | -0,85 | -0,69 | -9922,85 | -4,75 | -0,12 | -52,07 | -0,81 | -3,46 | -379,45 | -257,20 |

Tablo 4’te yer alan kriterlerin tamamı Tablo 3’te de belirtildiği üzere fayda yönlüdür. Bu durum dikkate alınarak karar matrisinde yer alan değerlere Eşitlik (2) uygulanarak normalize edilmiş karar matrisi tablosu oluşturulmuştur. Oluşturulan normalize karar matrisi Tablo 5’te gösterilmiştir.

Tablo 5: Critic yöntemi 2020 yılı normalize karar matrisi

| İşletme | L1 | L2 | L3 | L4 | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | K1 | K2 | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ALCTL | 0,17 | 0,02 | 0,19 | 0,18 | 0,52 | 0,69 | 0,20 | 0,05 | 0,38 | 0,55 | 0,03 | 0,51 | 0,38 | 0,16 | 0,00 | 0,96 |
| ARDYZ | 0,83 | 0,07 | 1,00 | 0,63 | 0,95 | 0,71 | 0,04 | 0,02 | 0,39 | 0,52 | 0,10 | 0,61 | 0,49 | 0,28 | 0,29 | 0,97 |
| ARENA | 0,15 | 0,01 | 0,16 | 0,09 | 0,41 | 0,62 | 0,11 | 0,28 | 0,38 | 0,34 | 0,02 | 0,48 | 0,30 | 0,06 | 0,27 | 0,96 |
| ARMDA | 0,16 | 0,01 | 0,17 | 0,09 | 0,46 | 0,64 | 0,48 | 0,11 | 0,38 | 0,31 | 0,02 | 0,51 | 0,33 | 0,16 | 0,29 | 0,96 |
| ASELS | 0,19 | 0,01 | 0,21 | 0,13 | 0,57 | 0,69 | 0,04 | 0,04 | 0,38 | 0,48 | 0,04 | 0,51 | 0,40 | 0,16 | 0,29 | 0,98 |
| DGATE | 0,16 | 0,00 | 0,16 | 0,10 | 0,44 | 0,64 | 0,05 | 1,00 | 0,38 | 0,42 | 0,02 | 0,47 | 0,33 | 0,15 | 0,29 | 0,97 |
| DESPC | 0,08 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,11 | 0,63 | 0,38 | 0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,96 |
| ESCOM | 0,27 | 0,01 | 0,36 | 0,13 | 0,52 | 0,68 | 0,03 | 0,01 | 0,00 | 0,45 | 1,00 | 0,92 | 0,36 | 0,17 | 0,29 | 0,97 |
| FONET | 0,69 | 0,04 | 0,77 | 1,00 | 0,89 | 0,70 | 0,03 | 0,05 | 0,38 | 0,53 | 0,10 | 0,57 | 0,48 | 0,20 | 0,29 | 0,00 |
| INDES | 0,22 | 0,01 | 0,27 | 0,20 | 0,89 | 1,00 | 0,16 | 0,10 | 0,38 | 1,00 | 0,04 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,28 | 0,99 |
| KFEIN | 0,39 | 0,01 | 0,50 | 0,65 | 1,00 | 0,70 | 0,07 | 0,06 | 0,38 | 0,73 | 0,13 | 0,57 | 0,55 | 0,41 | 0,29 | 1,00 |
| KAREL | 0,16 | 0,01 | 0,18 | 0,11 | 0,49 | 0,68 | 0,05 | 0,03 | 0,38 | 0,45 | 0,02 | 0,51 | 0,36 | 0,17 | 0,29 | 0,97 |
| KRONT | 0,21 | 0,01 | 0,25 | 0,14 | 0,65 | 0,69 | 0,04 | 0,01 | 0,47 | 0,54 | 0,06 | 0,54 | 0,43 | 0,20 | 0,29 | 0,97 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| LINK | 1,00 | 0,44 | 0,93 | 0,22 | 0,95 | 0,74 | 0,03 | 0,01 | 1,00 | 0,55 | 0,16 | 0,56 | 0,49 | 0,23 | 0,28 | 0,90 |
| LOGO | 0,27 | 0,02 | 0,30 | 0,32 | 0,83 | 0,70 | 0,04 | 0,01 | 0,48 | 0,63 | 0,10 | 0,52 | 0,54 | 0,17 | 0,29 | 0,95 |
| NETAS | 0,20 | 0,00 | 0,23 | 0,17 | 0,72 | 0,71 | 1,00 | 0,07 | 0,38 | 0,00 | 0,06 | 0,54 | 0,61 | 0,41 | 0,29 | 0,96 |
| PAPIL | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,10 | 0,44 | 0,67 | 0,02 | 0,01 | 0,42 | 0,42 | 0,00 | 0,49 | 0,34 | 0,16 | 0,29 | 0,96 |
| PKART | 0,16 | 0,03 | 0,18 | 0,12 | 0,49 | 0,68 | 0,00 | 0,14 | 0,38 | 0,45 | 0,02 | 0,51 | 0,36 | 0,16 | 0,29 | 0,97 |
| SMART | 0,47 | 0,01 | 0,53 | 0,43 | 0,86 | 0,70 | 0,02 | 0,00 | 0,36 | 0,90 | 0,15 | 0,54 | 0,48 | 0,19 | 0,29 | 0,79 |
| Std.Sapma | 0,26 | 0,24 | 0,28 | 0,25 | 0,26 | 0,18 | 0,24 | 0,25 | 0,17 | 0,23 | 0,22 | 0,19 | 0,19 | 0,21 | 0,18 | 0,22 |

Normalize karar matrisinin oluşturulmasının ardından Eşitlik (4) yardımıyla kriterler arası korelasyon katsayıları hesaplanarak Tablo 6’da yer alan simetrik matris oluşturulmuştur.

Tablo 6: 2020 yılı kriterlerarası korelasyon katsayısı matrisi

| Kriter | L1 | L2 | L3 | L4 | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | K1 | K2 | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| L-1 | 1,00 | 0,04 | 0,98 | 0,66 | 0,71 | 0,24 | -0,20 | -0,30 | 0,51 | 0,31 | 0,15 | 0,20 | 0,27 | 0,10 | -0,14 | -0,41 |
| L-2 | 0,04 | 1,00 | -0,02 | -0,11 | -0,02 | 0,06 | -0,17 | -0,19 | 0,37 | -0,03 | -0,09 | -0,04 | -0,06 | -0,08 | -0,05 | 0,04 |
| L-3 | 0,98 | -0,02 | 1,00 | 0,73 | 0,76 | 0,29 | -0,20 | -0,34 | 0,38 | 0,35 | 0,20 | 0,28 | 0,32 | 0,14 | -0,19 | -0,42 |
| L-4 | 0,66 | -0,11 | 0,73 | 1,00 | 0,71 | 0,25 | -0,18 | -0,31 | 0,03 | 0,39 | 0,03 | 0,19 | 0,33 | 0,17 | -0,19 | -0,72 |
| F-1 | 0,71 | -0,02 | 0,76 | 0,71 | 1,00 | 0,71 | -0,04 | -0,54 | 0,31 | 0,64 | 0,08 | 0,58 | 0,78 | 0,54 | -0,50 | -0,28 |
| F-2 | 0,24 | 0,06 | 0,29 | 0,25 | 0,71 | 1,00 | 0,03 | -0,50 | 0,08 | 0,63 | 0,10 | 0,85 | 0,84 | 0,64 | -0,84 | -0,04 |
| F-3 | -0,20 | -0,17 | -0,20 | -0,18 | -0,04 | 0,03 | 1,00 | -0,03 | -0,07 | -0,52 | -0,14 | -0,03 | 0,18 | 0,22 | -0,04 | 0,12 |
| F-4 | -0,30 | -0,19 | -0,34 | -0,31 | -0,54 | -0,50 | -0,03 | 1,00 | -0,08 | -0,34 | -0,21 | -0,45 | -0,42 | -0,22 | 0,45 | 0,12 |
| F-5 | 0,51 | 0,37 | 0,38 | 0,03 | 0,31 | 0,08 | -0,07 | -0,08 | 1,00 | 0,08 | -0,46 | -0,23 | 0,12 | 0,01 | -0,02 | -0,02 |
| K-1 | 0,31 | -0,03 | 0,35 | 0,39 | 0,64 | 0,63 | -0,52 | -0,34 | 0,08 | 1,00 | 0,07 | 0,59 | 0,64 | 0,53 | -0,41 | -0,10 |
| K-2 | 0,15 | -0,09 | 0,20 | 0,03 | 0,08 | 0,10 | -0,14 | -0,21 | -0,46 | 0,07 | 1,00 | 0,52 | 0,00 | -0,04 | -0,07 | 0,00 |
| M-1 | 0,20 | -0,04 | 0,28 | 0,19 | 0,58 | 0,85 | -0,03 | -0,45 | -0,23 | 0,59 | 0,52 | 1,00 | 0,77 | 0,68 | -0,61 | -0,01 |
| M-2 | 0,27 | -0,06 | 0,32 | 0,33 | 0,78 | 0,84 | 0,18 | -0,42 | 0,12 | 0,64 | 0,00 | 0,77 | 1,00 | 0,91 | -0,48 | -0,05 |
| M-3 | 0,10 | -0,08 | 0,14 | 0,17 | 0,54 | 0,64 | 0,22 | -0,22 | 0,01 | 0,53 | -0,04 | 0,68 | 0,91 | 1,00 | -0,22 | 0,08 |
| M-4 | -0,14 | -0,05 | -0,19 | -0,19 | -0,50 | -0,84 | -0,04 | 0,45 | -0,02 | -0,41 | -0,07 | -0,61 | -0,48 | -0,22 | 1,00 | 0,03 |
| M-5 | -0,41 | 0,04 | -0,42 | -0,72 | -0,28 | -0,04 | 0,12 | 0,12 | -0,02 | -0,10 | 0,00 | -0,01 | -0,05 | 0,08 | 0,03 | 1,00 |

Kriterlerin c_j değerlerinin elde edilebilmesi için öncelikle Eşitlik (5) kullanılarak normalize karar matrisinde yer alan değerlerin standart sapma değerleri hesaplanmıştır. Bu değerler, Tablo 5’te sunulmuştur.

Critic yönteminin son aşamasında ise, Eşitlik (6) ve (7) kullanılarak sırasıyla c_j ve kriterlerin ağırlık değerleri (w_j) elde edilmiştir. Her bir kritere ilişkin c_j değeri ile kriterlerin w_j Tablo 7’deki gibidir.

Tablo 7: 2020 yılı c_j, w_j değerleri

| Kriter | L1 | L2 | L3 | L4 | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | K1 | K2 | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| c_j | 3,14 | 3,71 | 3,32 | 3,30 | 2,71 | 2,08 | 3,81 | 4,68 | 2,42 | 2,86 | 3,29 | 2,26 | 2,05 | 2,41 | 3,29 | 3,72 |
| w_j | 0,06 | 0,08 | 0,07 | 0,07 | 0,06 | 0,04 | 0,08 | 0,10 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,07 | 0,08 |

Critic yöntemi kullanılarak 2019 yılı için de aynı adımlar uygulanmıştır. 2019 yılına ilişkin oluşturulan karar matrisi ve hesaplanan ağırlık değerleri sırasıyla Tablo 8 ve Tablo 9’da gösterilmiştir.

Tablo 8: 2019 yılı karar matrisi

| İşletme | L1 | L2 | L3 | L4 | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | K1 | K2 | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 |
|---------|-------|------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|----------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|---------|
| ALCTL | 0,45 | 0,69 | 0,30 | 13,67 | 0,19 | 1,56 | -8,38 | 2,72 | 134,37 | -5,30 | 0,21 | 0,90 | 0,51 | 0,04 | -67,02 | -8,11 |
| ARDYZ | 1,25 | 0,16 | 1,01 | 8,92 | 0,16 | 0,32 | 0,63 | 10,75 | 33,96 | 0,53 | 0,25 | 5,16 | 0,19 | 0,77 | -1,14 | -206,67 |
| ARENA | 0,10 | 0,19 | 0,10 | 3,07 | 0,06 | 1,92 | 7,21 | 21,21 | 17,21 | 2,39 | 0,02 | 3,71 | 0,16 | 2,26 | 20,14 | 878,41 |
| ARMDA | 0,05 | 0,28 | 0,04 | 2,81 | 0,03 | 1,33 | 13,31 | 9,59 | 38,06 | 2,71 | 0,02 | 0,31 | 0,13 | 0,01 | -13,44 | -1,91 |
| ASELS | 0,13 | 0,45 | 0,08 | 2,13 | 0,04 | 0,08 | 1,71 | 2,68 | 136,43 | 0,29 | 0,08 | 0,23 | 0,07 | 0,00 | -0,58 | 0,86 |
| DGATE | -0,38 | 0,11 | -0,38 | -13,20 | -0,20 | -6,48 | 2,07 | 40,45 | 9,02 | -2,35 | -0,08 | -30,91 | -0,42 | -2,82 | 284,46 | -2,53 |
| DESPC | -0,13 | 0,03 | -0,13 | -15,08 | -0,06 | -3,08 | 2,42 | 101,84 | 3,58 | -0,77 | -0,03 | -7,90 | -0,12 | -0,42 | 107,34 | -0,90 |
| ESCOM | 0,06 | 0,27 | 0,06 | 1,15 | 0,00 | 0,00 | 0,98 | -0,04 | -9267,20 | -0,01 | 0,14 | 0,72 | 0,00 | 0,00 | -4,64 | 0,00 |
| FONET | 1,39 | 0,32 | 1,03 | 24,78 | 0,16 | 0,19 | 0,32 | 8,38 | 43,58 | 0,87 | 0,26 | 3,88 | 0,19 | 0,32 | -0,78 | 33,99 |
| INDES | -0,13 | 0,15 | -0,13 | -1,49 | -0,10 | -2,50 | 6,31 | 17,94 | 20,35 | -2,11 | -0,05 | -12,25 | -0,43 | -4,32 | 26,83 | -2,85 |
| KFEIN | 1,96 | 1,48 | 1,30 | 11,85 | 0,23 | 0,43 | 1,49 | 2,59 | 141,08 | 1,61 | 0,29 | 3,83 | 0,27 | 1,82 | -1,05 | 2,16 |
| KAREL | 0,19 | 0,50 | 0,15 | 2,57 | 0,10 | 0,58 | 2,37 | 1,88 | 193,80 | 0,98 | 0,14 | 0,76 | 0,29 | 1,90 | -1,31 | 0,63 |
| KRONT | 0,35 | 0,27 | 0,31 | 4,61 | 0,10 | 0,23 | 1,33 | 1,18 | 308,85 | 0,70 | 0,14 | 2,56 | 0,15 | 0,55 | -1,06 | -6,11 |
| LINK | 2,36 | 6,99 | 1,40 | 6,52 | 0,20 | 0,86 | 0,92 | 0,02 | 19174,89 | 1,08 | 0,51 | 3,47 | 0,23 | 1,46 | -2,65 | -120,69 |
| LOGO | 0,56 | 0,63 | 0,35 | 11,39 | 0,17 | 0,34 | 1,56 | 0,16 | 2219,37 | 1,56 | 0,32 | 0,97 | 0,34 | 0,05 | -2,06 | 88,62 |
| NETAS | 0,09 | 0,16 | 0,07 | 1,56 | 0,05 | 0,21 | -3,55 | 5,66 | 64,46 | -0,71 | 0,08 | 0,39 | 0,20 | 1,63 | -5,02 | -1,17 |
| PAPIL | 0,74 | 8,78 | 0,65 | 3,03 | 0,07 | 1,61 | 3,39 | 0,10 | 3810,92 | 0,76 | 0,37 | 5,49 | 0,08 | 0,21 | -5,79 | 0,41 |
| PKART | 0,24 | 0,67 | 0,23 | 26,83 | 0,10 | 0,56 | 2,30 | 6,66 | 54,78 | 1,20 | 0,05 | 3,85 | 0,10 | 0,00 | -5,78 | -9,44 |
| SMART | 2,34 | 0,61 | 1,51 | 9,28 | 0,24 | 0,34 | 1,70 | -0,37 | -988,83 | 2,26 | 0,65 | 4,24 | 0,29 | 0,55 | -0,57 | 1,08 |
| Maks | 2,36 | 8,78 | 1,51 | 26,83 | 0,24 | 1,92 | 13,31 | 101,84 | 19174,89 | 2,71 | 0,65 | 5,49 | 0,51 | 2,26 | 284,46 | 878,41 |
| Min | -0,38 | 0,03 | -0,38 | -15,08 | -0,20 | -6,48 | -8,38 | -0,37 | -9267,20 | -5,30 | -0,08 | -30,91 | -0,43 | -4,32 | -67,02 | -206,67 |

Tablo 9: 2019 Yılı c_j , w_j Değerleri

| Kriter | L1 | L2 | L3 | L4 | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | K1 | K2 | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| C_j | 3,06 | 3,38 | 2,90 | 2,89 | 2,50 | 2,45 | 3,07 | 4,48 | 2,17 | 2,63 | 2,66 | 2,34 | 2,63 | 2,45 | 4,13 | 2,92 |
| w_j | 0,07 | 0,07 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,07 | 0,10 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,06 | 0,05 | 0,09 | 0,06 |

2018 yılına ilişkin karar matrisi tablosu ve Critic yöntemi ile hesaplanan ağırlık değerleri sırasıyla Tablo 10 ve Tablo 11'de sunulmuştur.

Tablo 10: 2018 yılı karar matrisi

| İşletme | L1 | L2 | L3 | L4 | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | K1 | K2 | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 |
|---------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|----------|---------|-------|--------|-------|-------|---------|--------|
| ALCTL | 0,19 | 0,53 | 0,11 | 7,98 | 0,06 | 0,37 | 4,24 | 3,93 | 92,96 | 0,99 | 0,07 | 0,24 | 0,12 | 0,01 | 31,61 | -38,94 |
| ARDYZ | 1,00 | 0,01 | 0,81 | 9,53 | 0,25 | 0,46 | 1,16 | 129,15 | 2,83 | 0,75 | 0,33 | 4,24 | 0,36 | 0,93 | -0,82 | 5,36 |
| ARENA | 0,12 | 0,09 | 0,12 | 3,68 | 0,07 | 2,32 | 19,18 | 41,86 | 8,72 | 393,11 | 0,03 | 17,57 | 0,18 | 2,09 | -59,78 | -0,81 |
| ARMDA | 0,28 | 0,38 | 0,19 | 9,56 | 0,14 | 10,84 | 78,25 | 9,67 | 37,73 | -184,45 | 0,07 | 0,63 | 0,55 | 5,21 | -58,33 | -2,71 |
| ASELS | -0,16 | 0,66 | -0,08 | -0,39 | -0,04 | -0,10 | 3,15 | 2,15 | 170,07 | -0,33 | -0,08 | -0,16 | -0,07 | -0,70 | 1,06 | -0,23 |
| DGATE | 0,23 | 0,59 | 0,22 | 4,41 | 0,13 | 1,58 | -9,91 | 9,67 | 37,74 | 1,60 | 0,04 | 7,50 | 0,28 | 0,95 | -220,08 | 3,62 |
| DESPC | 0,28 | 0,04 | 0,28 | 2,13 | 0,10 | 5,37 | 0,66 | 206,00 | 1,77 | 0,56 | 0,03 | 29,36 | 0,15 | 0,50 | -68,14 | -0,85 |
| ESCOM | 0,05 | 0,24 | 0,04 | 1,12 | 0,00 | 0,00 | 1,06 | -0,24 | -1523,57 | -0,01 | 0,07 | 1,53 | 0,00 | 0,00 | -10,78 | 0,00 |
| FONET | 1,52 | 0,39 | 1,18 | 53,80 | 0,33 | 0,42 | 1,41 | 2,66 | 137,23 | 1,96 | 0,67 | 5,31 | 0,46 | 0,60 | -1,23 | -13,88 |
| INDES | 0,16 | 0,41 | 0,16 | 2,67 | 0,11 | 1,96 | -3,16 | 8,35 | 43,69 | 1,33 | 0,04 | 17,97 | 0,41 | 3,05 | -3,74 | 4,85 |
| KFEIN | 0,19 | 0,40 | 0,16 | 3,07 | 0,04 | 0,08 | 2,58 | 6,90 | 52,91 | 0,26 | 0,04 | 0,87 | 0,16 | 0,22 | -0,09 | 0,09 |
| KAREL | -0,01 | 0,20 | -0,01 | 0,76 | 0,00 | -0,02 | 2,46 | 5,14 | 71,08 | -0,04 | 0,00 | -0,05 | -0,01 | -0,05 | 0,07 | -0,02 |
| KRONT | 0,79 | 0,60 | 0,77 | 4,82 | 0,19 | 0,44 | 0,84 | 0,22 | 1648,61 | 2,31 | 0,31 | 24,33 | 0,25 | 0,73 | -1,43 | 3,27 |
| LINK | 4,79 | 11,54 | 2,03 | 4,39 | 0,24 | 0,94 | 0,89 | 0,02 | 20223,80 | 1,03 | 0,65 | 3,52 | 0,27 | 0,01 | -2,75 | 9,24 |
| LOGO | 0,75 | 0,59 | 0,40 | 9,79 | 0,18 | 0,29 | 1,80 | 0,39 | 925,72 | 1,47 | 0,31 | 0,88 | 0,34 | 0,04 | -1,98 | -4,17 |
| NETAS | -0,08 | 0,19 | -0,08 | -0,01 | -0,04 | -0,28 | 24,49 | 4,59 | 79,57 | 4,18 | -0,08 | -2,66 | -0,10 | -1,28 | 8,44 | -0,51 |
| PAPIL | 13,72 | 20,49 | 12,48 | 113,48 | 0,59 | 33,37 | 0,69 | 0,43 | 847,80 | 1,46 | 0,63 | 138,75 | 0,62 | 1,21 | -196,44 | -7,45 |
| PKART | 0,86 | 0,72 | 0,84 | 71,49 | 0,31 | 1,71 | -0,01 | 7,51 | 48,60 | 4,70 | 0,14 | 33,91 | 0,49 | 0,01 | -11,52 | -2,47 |
| SMART | 0,66 | 0,13 | 0,53 | 4,99 | 0,20 | 0,29 | 1,14 | 0,05 | 6712,39 | 1,41 | 0,36 | 2,80 | 0,31 | 0,40 | 0,65 | 1,75 |
| Min | -0,16 | 0,01 | -0,08 | -0,39 | -0,04 | -0,28 | -9,91 | -0,24 | -1523,57 | -184,45 | -0,08 | -2,66 | -0,10 | -1,28 | -220,08 | -38,94 |
| Maks | 13,72 | 20,49 | 12,48 | 113,48 | 0,59 | 33,37 | 78,25 | 206,00 | 20223,80 | 393,11 | 0,67 | 138,75 | 0,62 | 5,21 | 31,61 | 9,24 |

Tablo 11: 2018 yılı c_j, w_j Değerleri

| Kriter | L1 | L2 | L3 | L4 | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | K1 | K2 | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| c_j | 2,09 | 2,39 | 2,08 | 2,69 | 2,20 | 2,21 | 3,29 | 4,05 | 3,00 | 2,81 | 3,32 | 2,18 | 2,94 | 2,96 | 5,22 | 3,20 |
| w_j | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,07 | 0,09 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,11 | 0,07 |

Tablo 7, Tablo 9 ve Tablo 11’de yer alan kriterlerin ağırlık değerleri karşılaştırıldığında bazı kriterlerde birbirine yakın hesaplama sonuçlarının elde edildiği görülmektedir. Örneğin; 2019 ve 2020 yılı için en yüksek önem derecesine sahip F4 kriteri 2018’de 0,087, 2019’da 0,096, 2020 yılında 0,095 olarak hesaplanmıştır.

3.2.2. CoCoSo Yöntemi Bulguları

Critic yöntemi kullanılarak kriterlerin ağırlık değerlerinin hesaplanmasının ardından teknoloji işletmelerinin finansal performans sıralamalarının belirlenebilmesi için Eşitlik (8)-(16) kullanılarak CoCoSo yöntemi uygulanmıştır. Bu aşamada elde edilen tablolar sunulurken Critic yönteminde de verildiği gibi örnek teşkil etmesi açısından 2020 yılı için uygulama adımlarının tümüne ilişkin tablolar oluşturulmuştur. 2019 yılı için sadece sonuç tablosu gösterilmiştir.

CoCoSo yönteminin ilk aşamasında, diğer ÇKKV tekniklerinde olduğu gibi alternatif ve kriterlerin yer aldığı karar matrisi tablosu düzenlenmektedir. Bu aşamada Eşitlik (8) kullanılarak oluşturulan karar matrisi Tablo 3’teki gibidir. Yöntemin ikinci aşamasında ise, kriterlerin fayda ve maliyet yönlü olması durumlarına göre Eşitlik (9) ve (10) kullanılarak karar matrisinde yer alan değerlere normalizasyon işlemi uygulanır. Çalışmada kullanılan kriterlerin tümü fayda yönlü olduğundan Eşitlik (9) yardımıyla hesaplanan normalize karar matrisi tablosu aşağıda (Tablo 12) yer almaktadır.

Tablo 12: CoCoSo yöntemi 2020 yılı normalize karar matrisi

| İşletme | L1 | L2 | L3 | L4 | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | K1 | K2 | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ALCTL | 0,17 | 0,02 | 0,19 | 0,18 | 0,52 | 0,69 | 0,20 | 0,05 | 0,38 | 0,55 | 0,03 | 0,51 | 0,38 | 0,16 | 0,00 | 0,96 |
| ARDYZ | 0,83 | 0,07 | 1,00 | 0,63 | 0,95 | 0,71 | 0,04 | 0,02 | 0,39 | 0,52 | 0,10 | 0,61 | 0,49 | 0,28 | 0,29 | 0,97 |
| ARENA | 0,15 | 0,01 | 0,16 | 0,09 | 0,41 | 0,62 | 0,11 | 0,28 | 0,38 | 0,34 | 0,02 | 0,48 | 0,30 | 0,06 | 0,27 | 0,96 |
| ARMDA | 0,16 | 0,01 | 0,17 | 0,09 | 0,46 | 0,64 | 0,48 | 0,11 | 0,38 | 0,31 | 0,02 | 0,51 | 0,33 | 0,16 | 0,29 | 0,96 |
| ASELS | 0,19 | 0,01 | 0,21 | 0,13 | 0,57 | 0,69 | 0,04 | 0,04 | 0,38 | 0,48 | 0,04 | 0,51 | 0,40 | 0,16 | 0,29 | 0,98 |
| DGATE | 0,16 | 0,00 | 0,16 | 0,10 | 0,44 | 0,64 | 0,05 | 1,00 | 0,38 | 0,42 | 0,02 | 0,47 | 0,33 | 0,15 | 0,29 | 0,97 |
| DESPC | 0,08 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,11 | 0,63 | 0,38 | 0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,96 |
| ESCOM | 0,27 | 0,01 | 0,36 | 0,13 | 0,52 | 0,68 | 0,03 | 0,01 | 0,00 | 0,45 | 1,00 | 0,92 | 0,36 | 0,17 | 0,29 | 0,97 |
| FONET | 0,69 | 0,04 | 0,77 | 1,00 | 0,89 | 0,70 | 0,03 | 0,05 | 0,38 | 0,53 | 0,10 | 0,57 | 0,48 | 0,20 | 0,29 | 0,00 |
| INDES | 0,22 | 0,01 | 0,27 | 0,20 | 0,89 | 1,00 | 0,16 | 0,10 | 0,38 | 1,00 | 0,04 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,28 | 0,99 |
| KFEIN | 0,39 | 0,01 | 0,50 | 0,65 | 1,00 | 0,70 | 0,07 | 0,06 | 0,38 | 0,73 | 0,13 | 0,57 | 0,55 | 0,41 | 0,29 | 1,00 |
| KAREL | 0,16 | 0,01 | 0,18 | 0,11 | 0,49 | 0,68 | 0,05 | 0,03 | 0,38 | 0,45 | 0,02 | 0,51 | 0,36 | 0,17 | 0,29 | 0,97 |
| KRONT | 0,21 | 0,01 | 0,25 | 0,14 | 0,65 | 0,69 | 0,04 | 0,01 | 0,47 | 0,54 | 0,06 | 0,54 | 0,43 | 0,20 | 0,29 | 0,97 |
| LINK | 1,00 | 0,44 | 0,93 | 0,22 | 0,95 | 0,74 | 0,03 | 0,01 | 1,00 | 0,55 | 0,16 | 0,56 | 0,49 | 0,23 | 0,28 | 0,90 |
| LOGO | 0,27 | 0,02 | 0,30 | 0,32 | 0,83 | 0,70 | 0,04 | 0,01 | 0,48 | 0,63 | 0,10 | 0,52 | 0,54 | 0,17 | 0,29 | 0,95 |
| NETAS | 0,20 | 0,00 | 0,23 | 0,17 | 0,72 | 0,71 | 1,00 | 0,07 | 0,38 | 0,00 | 0,06 | 0,54 | 0,61 | 0,41 | 0,29 | 0,96 |
| PAPIL | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,10 | 0,44 | 0,67 | 0,02 | 0,01 | 0,42 | 0,42 | 0,00 | 0,49 | 0,34 | 0,16 | 0,29 | 0,96 |
| PKART | 0,16 | 0,03 | 0,18 | 0,12 | 0,49 | 0,68 | 0,00 | 0,14 | 0,38 | 0,45 | 0,02 | 0,51 | 0,36 | 0,16 | 0,29 | 0,97 |
| SMART | 0,47 | 0,01 | 0,53 | 0,43 | 0,86 | 0,70 | 0,02 | 0,00 | 0,36 | 0,90 | 0,15 | 0,54 | 0,48 | 0,19 | 0,29 | 0,79 |
| w_j | 0,06 | 0,08 | 0,07 | 0,07 | 0,06 | 0,04 | 0,08 | 0,10 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,05 | 0,04 | 0,05 | 0,07 | 0,08 |

CoCoSo yönteminin 3. adımında gri ilişkisel yaklaşımı çerçevesinde Eşitlik (11) kullanılarak ağırlıklı karşılaştırılabilirlik serisi toplamı (S_i) ve WASPAS çarpımsal özelliğine dayanılarak Eşitlik (12) yardımıyla güç ağırlıklı karşılaştırılabilirlik serisi toplamı (P_i) hesaplanmıştır.

Dördüncü aşamada, Eşitlik (13)-(14)-(15) kullanılarak analize dahil edilen işletmelerin göreceli performans değerleri hesaplanmıştır. k_{ic} değerlerinin hesaplanmasında λ katsayısı literatürde genel kabul gören değer olan 0,5 olarak kabul edilmiştir. Bu katsayı, k_{ic} değerleri içinde S_i ve P_i değerlerinin hangi oranda temsil edildiğinin göstergesidir. λ katsayısının büyümesi S_i değerinin, küçülmesi P_i değerinin k_{ic} içindeki payını artırmaktadır.

Beşinci aşamada ise, Eşitlik (16) yardımıyla nesnel performans değerleri elde edilmiştir. En yüksek k_i değeri performansı en iyi olan alternatifi göstermektedir. Analizlerin 3-5 aşama aralığında elde edilen sonuçlar ve performans sıralamaları Tablo 13’de özetlenmiştir.

Tablo 13: İşletmelerin 2020 yılı finansal performans sıralamaları

| İşletme | S_i | P_i | k_{ia} | k_{ib} | k_{ic} | k_i | Sıralama |
|---------|-------|--------|----------|----------|----------|-------|----------|
| ALCTL | 0,288 | 11,434 | 0,052 | 2,968 | 1,733 | 2,227 | 17 |
| ARDYZ | 0,468 | 12,497 | 0,057 | 3,883 | 1,917 | 2,704 | 3 |
| ARENA | 0,280 | 12,082 | 0,054 | 3,034 | 1,828 | 2,309 | 14 |
| ARMDA | 0,305 | 12,161 | 0,055 | 3,152 | 1,843 | 2,366 | 11 |
| ASELS | 0,295 | 12,107 | 0,055 | 3,102 | 1,834 | 2,340 | 13 |
| DGATE | 0,357 | 11,630 | 0,053 | 3,287 | 1,772 | 2,379 | 9 |
| DESPC | 0,239 | 6,484 | 0,030 | 2,000 | 0,994 | 1,397 | 19 |
| ESCOM | 0,363 | 11,372 | 0,052 | 3,272 | 1,735 | 2,350 | 12 |
| FONET | 0,382 | 11,643 | 0,053 | 3,394 | 1,778 | 2,425 | 7 |
| INDES | 0,471 | 12,476 | 0,057 | 3,892 | 1,914 | 2,706 | 2 |
| KFEIN | 0,433 | 12,461 | 0,057 | 3,731 | 1,906 | 2,637 | 4 |
| KAREL | 0,280 | 12,054 | 0,054 | 3,030 | 1,824 | 2,305 | 15 |
| KRONT | 0,314 | 12,096 | 0,055 | 3,180 | 1,835 | 2,373 | 10 |
| LINK | 0,498 | 12,530 | 0,057 | 4,015 | 1,926 | 2,762 | 1 |
| LOGO | 0,353 | 12,237 | 0,055 | 3,363 | 1,862 | 2,462 | 5 |
| NETAS | 0,379 | 11,563 | 0,053 | 3,368 | 1,766 | 2,407 | 8 |
| PAPIL | 0,320 | 10,600 | 0,048 | 2,974 | 1,615 | 2,159 | 18 |
| PKART | 0,288 | 11,523 | 0,052 | 2,979 | 1,746 | 2,239 | 16 |
| SMART | 0,387 | 11,751 | 0,053 | 3,429 | 1,795 | 2,449 | 6 |

Tablo 13’de gösterilen, BIST teknoloji endeksinde kayıtlı işletmelerin 2020 yılı nakit akış oranlarına dayalı olarak analiz sonuçları incelendiğinde; en yüksek finansal performansa sahip işletme LINK, en düşük performansa sahip işletme DESPC olarak bulunmuştur.

CoCoSo yönteminin 2020 yılına ilişkin tüm adımlarını içeren hesaplamaların örnek olarak verildiği çalışmada, 2019 yılı için de aynı adımlar uygulandığında elde edilen sonuçlar Tablo 14’te gösterilmiştir.

Tablo 14: İşletmelerin 2019 yılı finansal performans sıralamaları

| İşletme | S_i | P_i | k_{ia} | k_{ib} | k_{ic} | k_i | Sıralama |
|---------|-------|--------|----------|----------|----------|-------|----------|
| ALCTL | 0,375 | 10,274 | 0,046 | 3,072 | 1,520 | 2,143 | 17 |
| ARDYZ | 0,471 | 11,883 | 0,053 | 3,721 | 1,763 | 2,548 | 9 |
| ARENA | 0,505 | 12,657 | 0,056 | 3,975 | 1,878 | 2,719 | 6 |
| ARMDA | 0,420 | 12,488 | 0,055 | 3,573 | 1,842 | 2,537 | 10 |
| ASELS | 0,363 | 12,419 | 0,055 | 3,303 | 1,824 | 2,418 | 13 |
| DGATE | 0,222 | 7,436 | 0,033 | 2,000 | 1,093 | 1,457 | 19 |
| DESPC | 0,368 | 11,034 | 0,049 | 3,142 | 1,627 | 2,235 | 15 |
| ESCOM | 0,331 | 11,438 | 0,050 | 3,029 | 1,680 | 2,221 | 16 |
| FONET | 0,508 | 12,699 | 0,056 | 3,995 | 1,885 | 2,731 | 5 |
| INDES | 0,236 | 10,606 | 0,046 | 2,487 | 1,547 | 1,923 | 18 |
| KFEIN | 0,551 | 12,758 | 0,057 | 4,199 | 1,899 | 2,820 | 2 |
| KAREL | 0,418 | 12,492 | 0,055 | 3,563 | 1,842 | 2,533 | 11 |
| KRONT | 0,404 | 12,443 | 0,055 | 3,492 | 1,833 | 2,499 | 12 |
| LINK | 0,628 | 12,755 | 0,057 | 4,545 | 1,910 | 2,963 | 1 |
| LOGO | 0,466 | 12,541 | 0,056 | 3,784 | 1,856 | 2,630 | 7 |
| NETAS | 0,360 | 12,375 | 0,054 | 3,287 | 1,817 | 2,408 | 14 |
| PAPIL | 0,522 | 12,661 | 0,056 | 4,053 | 1,881 | 2,751 | 4 |
| PKART | 0,433 | 12,570 | 0,056 | 3,642 | 1,856 | 2,573 | 8 |
| SMART | 0,578 | 12,177 | 0,055 | 4,239 | 1,820 | 2,787 | 3 |

CoCoSo yöntemine göre 2019 yılı için nakit akış oranları kullanılarak hesaplanan finansal performans sıralama sonuçları incelendiğinde; LINK ilk sırada yer alırken DGATE son sırada yer alan işletme olarak bulunmuştur.

2018 yılına ilişkin analiz sonuçları Tablo 15’te gösterilmiştir.

Tablo 15: İşletmelerin 2018 yılı finansal performans sıralamaları

| İşletme | S _i | P _i | k _{ia} | k _{ib} | k _{ic} | kuvvet3 | k _i | Sıralama |
|---------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------|----------------|----------|
| ALCTL | 0,213 | 10,999 | 0,051 | 2,623 | 1,625 | 0,600 | 2,033 | 15 |
| ARDYZ | 0,386 | 11,579 | 0,054 | 3,658 | 1,734 | 0,700 | 2,515 | 5 |
| ARENA | 0,323 | 12,069 | 0,056 | 3,373 | 1,796 | 0,697 | 2,439 | 8 |
| ARMDA | 0,377 | 11,415 | 0,053 | 3,586 | 1,709 | 0,688 | 2,471 | 6 |
| ASELS | 0,200 | 8,573 | 0,040 | 2,235 | 1,272 | 0,483 | 1,665 | 18 |
| DGATE | 0,181 | 10,499 | 0,048 | 2,382 | 1,548 | 0,562 | 1,888 | 17 |
| DESPC | 0,325 | 12,054 | 0,056 | 3,380 | 1,794 | 0,697 | 2,441 | 7 |
| ESCOM | 0,220 | 10,293 | 0,047 | 2,570 | 1,524 | 0,571 | 1,951 | 16 |
| FONET | 0,376 | 12,185 | 0,057 | 3,682 | 1,821 | 0,724 | 2,578 | 3 |
| INDES | 0,317 | 11,987 | 0,056 | 3,329 | 1,783 | 0,691 | 2,414 | 11 |
| KFEIN | 0,253 | 11,773 | 0,054 | 2,944 | 1,743 | 0,653 | 2,234 | 13 |
| KAREL | 0,223 | 11,497 | 0,053 | 2,747 | 1,699 | 0,627 | 2,127 | 14 |
| KRONT | 0,321 | 12,008 | 0,056 | 3,351 | 1,787 | 0,693 | 2,424 | 10 |
| LINK | 0,452 | 12,284 | 0,058 | 4,112 | 1,846 | 0,759 | 2,764 | 2 |
| LOGO | 0,301 | 11,916 | 0,055 | 3,230 | 1,771 | 0,681 | 2,366 | 12 |
| NETAS | 0,212 | 7,599 | 0,035 | 2,170 | 1,132 | 0,442 | 1,555 | 19 |
| PAPIL | 0,584 | 12,630 | 0,060 | 4,890 | 1,915 | 0,824 | 3,112 | 1 |
| PKART | 0,353 | 12,258 | 0,057 | 3,561 | 1,828 | 0,718 | 2,534 | 4 |
| SMART | 0,332 | 11,908 | 0,055 | 3,399 | 1,774 | 0,693 | 2,436 | 9 |

2018 yılına ilişkin finansal performans analizi sonuçlarına göre; PAPIL ilk, NETAS son sırada yer almaktadır.

3.3. CoCoSo Yöntemi Sonuçlarının TOPSIS Yöntemi Sonuçları ile Karşılaştırılması

Araştırmada, CoCoSo yönteminden elde edilen analiz sonuçları ile TOPSIS yönteminin aynı işletmelere uygulanmasıyla ulaşılan sıralama sonuçları karşılaştırılmıştır. Bunun nedeni, CoCoSo yönteminin son yıllarda geliştirilen bir yöntem olması; TOPSIS yönteminin ise benzer çalışmalarda araştırmacılar tarafından sıklıkla tercih edilmesi, sonuçlarının doğruluğunun ve güvenilirliğinin kanıtlanmış olmasıdır. Karşılaştırmada elde edilen sonuçlar arasında tutarlılık olup olmadığının belirlenmesi amacıyla Spearman’ın Sıra İlişkisi Testi’nden yararlanılmıştır. CoCoSo ve TOPSIS yöntemlerinden elde edilen analiz sonuçları tek bir tabloda toplanarak Tablo 16’da sunulmuştur.

Tablo 16: İşletmelerin performans sıralama sonuçları karşılaştırma tablosu

| Dönem | 2018 | | 2019 | | 2020 | |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | TOPSIS | CoCoSo | TOPSIS | CoCoSo | TOPSIS | CoCoSo |
| İşletme | | | | | | |
| ALCTL | 18 | 15 | 16 | 17 | 18 | 17 |
| ARDYZ | 2 | 5 | 11 | 9 | 3 | 3 |
| ARENA | 3 | 8 | 1 | 6 | 17 | 14 |
| ARMDA | 5 | 6 | 7 | 10 | 13 | 11 |
| ASELS | 16 | 18 | 14 | 13 | 14 | 13 |
| DGATE | 19 | 17 | 18 | 19 | 6 | 9 |
| DESPC | 9 | 7 | 9 | 15 | 12 | 19 |
| ESCOM | 17 | 16 | 17 | 16 | 7 | 12 |
| FONET | 11 | 3 | 6 | 5 | 19 | 7 |
| INDES | 6 | 11 | 19 | 18 | 1 | 2 |
| KFEIN | 14 | 13 | 4 | 2 | 4 | 4 |
| KAREL | 15 | 14 | 12 | 11 | 16 | 15 |
| KRONT | 8 | 10 | 13 | 12 | 11 | 10 |
| LINK | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|----|----|----|----|----|----|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| LOGO | 12 | 12 | 8 | 7 | 9 | 5 | | | | | | | | | | | | |
| NETAS | 13 | 19 | 15 | 14 | 5 | 8 | | | | | | | | | | | | |
| PAPIL | 4 | 1 | 5 | 4 | 10 | 18 | | | | | | | | | | | | |
| PKART | 10 | 4 | 10 | 8 | 15 | 16 | | | | | | | | | | | | |
| SMART | 7 | 9 | 3 | 3 | 8 | 6 | | | | | | | | | | | | |
| Renk En iyi 1.....19 En kötü | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |

Tablo 16'ya göre iki yöntemden elde edilen XUTEK işletmelerinin 2018-2020 dönemine ilişkin finansal performans sıralamalarının genellikle birbirine yakın değerlerde hesaplandığı görülmektedir. Yöntem sonuçları arasındaki tutarlılığın ölçülmesi amacıyla Eşitlik 24-26 kullanılarak gerçekleştirilen Spearman'ın Sıra İlişkisi Testi sonuçları Tablo 17'de yer almaktadır.

$$d^k = x^k - y^k, k = 1, \dots, K \quad (24)$$

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{j=1}^K (d_j)^2}{K(K^2-1)} \quad (25)$$

$$Z = r_s \cdot \sqrt{(K-1)} \quad (26)$$

d_j : Sıralama tutarlılığı analiz edilen iki farklı yöntemden elde edilen j firmasının sıralama farkını, K : Veri sayısını, r_s : Spearman'ın sıra ilişkisi katsayısını, Z : Test istatistiğini göstermektedir.

Spearman'ın Sıra İlişkisi Testi'ne göre iki sıralama arasındaki tutarlılıktan bahsedilmek için elde edilen Z değerinin %95 güven düzeyinde ($\alpha=0,05$) 1,645'in üzerinde olması beklenmektedir (Parkan ve Wu, 1999:505; İç vd., 2015:75; İç ve Yurdakul, 2020:997).

Tablo 17: Spearman'ın Sıra İlişkisi Testi Bulguları

| | 2018 | 2019 | 2020 |
|-------|--------|--------|--------|
| r_s | 0,7912 | 0,9175 | 0,7018 |
| Z | 3,3569 | 3,8928 | 2,9773 |

Tablo 17'ye göre, analiz dönemlerinin tümünde elde edilen Z değerinin %95 güven düzeyinde kritik değer olarak kabul edilen 1,645'in üzerinde olduğu görülmektedir. r_s değerleri de bu durumu desteklemektedir. Bu sonuçlara göre, CoCoSo ve TOPSIS yöntem sonuçlarının birbirleri ile tutarlı olduğu söylenebilir. Tutarlılığın en yüksek hesaplandığı dönem ise, 0,9175 ile 2019'dur.

4. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, nakdin hangi kaynaklardan oluşturulduğu ve ne şekilde kullanıldığının ayrıntılı bir biçimde görülmesine imkan sağlayan nakit akış tablosundan elde edilen 16 finansal oran kullanılarak BIST Teknoloji endeksinde işlem gören 27 işletmeden 2018-2020 dönemlerine ilişkin yıllık mali tablolarına ulaşılabilen 19 işletmenin finansal performansları incelenmiştir. Literatürde, işletmelerin finansal performans sıralamalarının gerçekleştirilmesinde çeşitli ÇKKV tekniklerinin kullanıldığı çok sayıda araştırma gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmalar içerisinde, BIST teknoloji işletmelerine yönelik çalışmalar da yer almaktadır. Bu çalışmada, mevcut literatürden farklı olarak işletmelerin nakit akış oranlarına dayalı kriter ağırlıklarının hesaplanmasında Critic yöntemi, finansal performans analizi sıralamalarının elde edilmesinde CoCoSo yöntemi kullanılmıştır. Ayrıca, bu araştırma ilk defa 2019'un sonunda Çin'de ortaya çıkarak 2020 yılının başlarından itibaren tüm dünyayı etkisi altına alarak birçok sektörde olumsuz etkilere yol açan Covid-19'un teknoloji işletmeleri üzerindeki etkilerini de içermektedir. Ülkelerin uyguladıkları uzaktan eğitim, uzaktan çalışma vb. politikalar teknoloji işletmelerini pozitif yönde etkilemiştir. Bu açıdan Covid-19'un etkilerinin de görülebilmesi için teknoloji işletmelerinin 2019 ve 2020 yıllarına ilişkin finansal performans analizleri gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada gerçekleştirilen CoCoSo yöntemi analizi sonucunda, işletmelerin 2018-2020 dönemlerine ilişkin finansal performans sıralamalarının değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir. 2018 yılında sıralama sonuçları, PAPIL > LINK > FONET > PKART > ARDYZ > ARMDA > DESPC > ARENA > SMART > KRONT > INDES > LOGO > KFEIN > KAREL > ALCTL > ESCOM > DGATE > ASELS > NETAS şeklinde hesaplanmıştır. 2019 yılına ilişkin sıralama, LINK > KFEIN > SMART > PAPIL > FONET > ARENA > LOGO > PKART > ARDYZ > ARMDA > KAREL > KRONT > ASELS > NETAS > DESPC > ESCOM > ALCTL > INDES > DGATE şeklindedir. 2020 yılına ilişkin performans sıralaması ise, LINK > INDES > ARDYZ > KFEIN > LOGO > SMART > FONET > NETAS > DGATE > KRONT > ARMDA > ESCOM > ASELS > ARENA > KAREL > PKART > ALCTL > PAPIL > DESPC olarak hesaplanmıştır. 2018-2020 dönemindeki yıllara ilişkin sıralama sonuçları

karşılaştırıldığında, 2019 ve 2020 yıllarında finansal performansı en yüksek hesaplanan işletme LINK iken, 2018’de PAPIL olup, LINK ikinci sıradadır. 2019 döneminde son sıralarda yer alan INDES 2020’de performansı en yüksek ikinci işletme olarak bulunmuştur. ALCTL, ARMDA, ASELS, FONET, KFEIN, KRONT, LINK, LOGO işletmelerinin ise, 2019 ve 2020 yıllarına ilişkin performans sıralamasında aynı ya da 1-2 sıra yüksek/düşük olacak şekilde yer aldığı sonucuna varılmıştır. CoCoSo yöntemi bulgularının değerlendirilmesi amacıyla verilere ilişkin analiz TOPSIS yöntemiyle de gerçekleştirilmiştir. Elde edilen analiz sonuçlarının tutarlılığının belirlenmesi için uygulanan Spearman Sıra İlişkis Testi’nde r_s değerlerine göre iki yöntemin minimum %70,18 (2020) oranında birbirleriyle tutarlı sonuçlar verdiği sonucuna ulaşılmıştır. 2018’de bu değer %79,12 iken 2019’da %91,75 olarak bulunmuştur. Z değerlerinin 1,645’in üzerinde hesaplanması da CoCoSo ve TOPSIS yöntemi analiz sonuçlarının birbirleriyle tutarlı olduğu sonucunu desteklemektedir.

Literatür araştırmasında, Öndeş ve Özkan (2021) tarafından Critic-EDAS yaklaşımı kullanılarak BIST bilişim sektöründe Covid-19’un etkilerinin incelendiği bir çalışma bulunmuştur. Çeyrek dönemlik verilerin kullanıldığı bu çalışmada elde edilen sonuçlara bakıldığında; 1. çeyrekte ARDYZ, PAPIL ve LINK, 2. çeyrekte PAPIL, INDES, DESPC ve 3. çeyrekte INDES, PAPIL ve LINK performans sıralamasına göre ilk üçü oluşturan işletme olarak belirlenmiştir. Buna göre, kullanılan yöntemlerin, finansal oranların ve dönemlerin farklılık göstermesine rağmen hem Öndeş ve Özkan’ın çalışmasında hem de gerçekleştirilen çalışmada ARDYZ, INDES ve LINK işletmelerinin yıllık ve dönemlik bazda birbirine yakın performans sıralamalarına sahip olduğu görülmektedir. Bu anlamda, EDAS ve CoCoSo yöntemlerinden elde edilen sonuçlar arasında tutarlılık olduğundan bahsetmek mümkündür.

İzleyen çalışmalarda, farklı ÇKKV tekniklerinin kullanıldığı bir araştırma gerçekleştirerek mevcut literatürdeki bulgular kıyaslanabilir. Çalışmada kullanılan CoCoSo yöntemi farklı sektör ya da karar problemlerine uygulanabilir. Kriter ağırlıklarının belirlenmesinde farklı yaklaşımlar benimsenebilir.

KAYNAKÇA

- Açıkgöz, T. (2021). İmalat sektörü işletmelerinin nakit akış profillerinin incelenmesi ve finansal performanslarının TOPSIS yöntemi ile karşılaştırılması. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*(90), 127-148.
- Adar, E., Delice, E. K., ve Adar, T. (2021). Prioritizing of industrial wastewater management processes using an integrated AHP–CoCoSo model: Comparative and sensitivity analyses. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 1-22.
- Akbulut, O. Y., ve Hepşen, A. (2021). Finansal performans ve pay getirileri arasındaki ilişkinin Entropi ve CoCoSo ÇKKV teknikleriyle analiz edilmesi. *Ekonomi, Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 6(3), 681-709.
- Akçakanat, Ö., Aksoy, E., ve Teker, T. (2018). Critic ve MDL temelli Edas yöntemi ile TR-61 bölgesi bankalarının performans değerlendirmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(32), 1-24.
- Akdeniz, E. G. (2020). *Geleneksel finansal oranlar ve nakit akış oranları ile finansal performansın ölçülmesi: Borsa İstanbul sürdürülebilirlik endeksi firmalarında Entropi temelli Aras yöntemi ile bir uygulama*. Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Altıntaş, F. F. (2021). G7 ülkelerinin bilgi performanslarının analizi: CoCoSo yöntemi ile bir uygulama. *Journal of Life Economics*, 8(3), 337-347.
- Apan, M., ve Öztel, A. (2020). Bütünleşik Entropi-Edas yöntemi ile nakit akım odaklı finansal performans analizi: BIST Orman, Kağıt, Basım Endeksi’nde işlem gören firmaların 2011-2018 dönem verisinden kanıtlar. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 22(1), 170-184.
- Bakır, M., Akan, Ş. ve Kiracı, K. (2020). Multiple-Criteria approach of the operational performance evaluation in the airline industry: Evidence from the emerging markets, *Romanian Journal of Economic Forecasting*, 23(2), 149-172.
- Banihashemi, S. A., Khalilzadeh, M., Zavadskas, E. K., ve Antucheviciene, J. (2021). Investigating the environmental impacts of construction projects in time-cost trade-off project scheduling problems with CoCoSo multi-criteria decision-making method. *Sustainability*, 13(19), 1-17.
- Biswas, S. (2020). Measuring performance of healthcare supply chains in India: A comparative analysis of multi-criteria decision making methods. *Decision Making: Applications in Management and Engineering*, 3(2), 162-189.
- Biswas, T., Chatterjee, P., ve Choudhuri, B. (2020). Selection of commercially available alternative passenger vehicle in automotive environment. *Operational Research in Engineering Sciences: Theory and Applications*, 3(1), 16-27.
- Carslaw, C., ve Mills, J. (1991). Developing ratios for effective cash flow statement analysis. *Journal of Accountancy*, 172(5), 63-70.

- Çiftçi, H. N., Yıldırım, S. K., ve Yıldırım, B. F. (2021). Nakit akış oranlarına dayalı finansal performansların kombine uzlaşık çözüm yöntemi ile analizi: BİST'te işlem gören enerji firmaları üzerine bir uygulama. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*(92), 207-224.
- Çil Koçyiğit, S., Senemoğlu, P., ve Dursun Temiz, T. N. (2021). Nakit akışlarının sağlandığı faaliyetler modeli ve oran analizi ile nakit akış profili analizi: Özel bir sağlık grubu uygulaması. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, 14(3), 1163-1191.
- Dereköy, F. (2021). Nakit akış tablosu ile likidite oranları ilişkisi: Borsa İstanbul KOBİ sanayi işletmeleri üzerine bir araştırma. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 12(4), 3505–3517.
- Diakoulaki, D., Mavrotas, G., ve Papayannakis, L. (1995). Determining objective weights in multiple criteria problems: The Critic method. *Computers Ops. Research*, 22(7), 763-770.
- Erçeg, Ş., Starcevic, V., Pamucar, D., Mitrović, G., Stevic, Ž., ve Žikić, S. (2019). A New model for stock management in order to rationalize costs: ABC-FUCOM-Interval rough CoCoSo model. *Symmetry*, 11(12), 1527.
- Giacomino, D., ve D.E., M. (1993). Cash flows: Another approach to ratio analysis. *Journal of Accountancy*, 175(1), 55-58.
- Gürkan, S., ve Aldoury, N. (2021). TOPSIS çok kriterli karar verme yöntemi ile karşılaştırmalı finansal performans analizi: Teknoloji şirketleri üzerine bir araştırma. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6(2), 225-239.
- Gürkan, S., ve Büyükkatak, E. (2021). Nakit akış oranları bazlı finansal performans analizi: BİST Kimya Petrol Plastik endeks şirketleri üzerine bir uygulama. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 13(1), 51-71.
- Hwang, C. L., & Yoon, K. (1981). *Multiple attribute decision making: Methods and applications: A state of the art survey*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- İç, Y. T., ve Yurdakul, M. (2020). Analysis of the effect of the number of criteria and alternatives on the ranking results in applications of the multi criteria decision making approaches in machining center selection problems. *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 35(2), 991-1001.
- İç, Y. T., Tekin, M., Pamukoğlu, F. Z., ve Yıldırım, S. E. (2015). Kurumsal firmalar için bir finansal performans karşılaştırma modelinin geliştirilmesi. *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 30(1), 71-85.
- Khan, S., ve Haleem, A. (2021). Investigation of circular economy practices in the context of emerging economies: A CoCoSo approach. *International Journal of Sustainable Engineering*, 14(3), 357-367.
- Kharwar, P. K., Verma, R. K., ve Singh, A. (2020). Neural network modeling and Combined Compromise Solution (CoCoSo) method for optimization of drilling performances in polymer nanocomposites. *Journal of Thermoplastic Composite Materials*, 1-28.
- Kıracı, K., ve Bakır, M. (2018). Critic temelli Edas yöntemi ile havayolu işletmelerinde performans ölçümü uygulaması. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 35, 157-174.
- Kıracı, K., ve Bakır, M. (2020). Evaluation of airlines performance using an integrated Critic and CodaS methodology: The case of Star alliance member airlines. *Studies in Business and Economics*, 15(1), 83-99.
- Kirkham, R. (2012). Liquidity analysis using cash flow ratios and traditional ratios: The telecommunications sector in Australia. *Journal of New Business Ideas ve Trends*, 10(1), 1-13.
- Lahane, S., ve Kant, R. (2021). A hybrid pythagorean Fuzzy AHP– CoCoSo framework to rank the performance outcomes of circular supply Chain due to adoption of its enablers. *Waste Management*(130), 48-60.
- Lukić, R. M. (2021). Analysis of the efficiency of insurance companies by lines of insurance in Serbia using the CoCoSo method. *Journal of Insurance Theory and Practice* (s. 9-24).
- Marques, G., Gourc, D. ve Laures, M. (2011). Multi-criteria performance analysis for decision making in project management. *International Journal of Project Management*, 29(8), 1057-1069.
- Mills, J., ve Yamamura, J. (1998). The power of cash flow ratios. *Journal of Accountancy*, 186(4), 53-61.
- Orhan, A., ve Başar, B. (2015). İşletmelerde nakit akım profilleri ve analizi: BİST 100 işletmeleri üzerine bir uygulama. *Muhasebe Ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, 8(2), 107-122.
- Ozdoglu, A., Ulutas, A., ve Keles, M. K. (2020). The ranking Turkish universities with CoCoSo and Marcos. *Proceedings of the third economics, Business and Organization Research (EBOR) Conference* (s. 374-392). Rome, Italy: Journal of EBOR.
- Öndeş, T., ve Özkan, T. (2021). Bütünleşik Critic-Edas yaklaşımıyla Covid-19 pandemisinin bilişim sektörü üzerindeki finansal performans etkisi. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 12(2), 506-522.
- Pamucar, D., Deveci, M., Gokasar, I., Işık, M., ve Zizovic, M. (2021). Circular economy concepts in urban mobility alternatives using integrated DIBR method and Fuzzy Dombi CoCoSo model. *Journal of Cleaner Production*(323), 1-19.

- Parkan, C., ve Wu, M.-L. (1999), Decision making and performance measurement models with applications to robot selection. *Computers & Industrial Engineering* (36), 503-523.
- Peng, X., ve Luo, Z. (2021). Decision-making model for China's stock market bubble warning: The CoCoSo with picture Fuzzy information. *Artificial Intelligence Review*(54), 5675-5697.
- Peng, X., Krishankumar, R., ve Ravichandran, K. S. (2021). A novel interval-valued Fuzzy soft decision-making method based on CoCoSo and Critic for intelligent healthcare management evaluation. *Soft Computing*(25), 4213-4241.
- Peng, X., Zhang, X., ve Luo, Z. (2020). Pythagorean Fuzzy MCDM method based on CoCoSo and Critic with score function for 5G industry evaluation. *Artificial Intelligence Review*(53), 3813–3847.
- Podvezko, A., & Podvezko, V. (2014). Absolute and relative evaluation of socio-economic objects based on multiple criteria decision making methods. *Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics*(25), 522–529.
- Popović, M. (2021). AN MCDM Approach for personel selection using the CoCoSo method. *Journal of Process Management and New Technologies*, 9(3-4), 78-88.
- Ryu, K., ve Jang, S. (2004). Performance measurement through cash flow ratios and traditional ratios: A comparison of commercial and casino hotel companies. *The Journal of Hospitality Financial Management*, 12(1), 15-25.
- Sakarya, Ş., ve Akkuş, H. (2015). Finansal performansın ölçülmesinde geleneksel oranlar ile nakit akım oranlarının karşılaştırmalı analizi: BİST çimento işletmeleri üzerine TOPSIS yöntemi ile bir uygulama. *AKÜ İİBF Dergisi*, 17(1), 109-123.
- Sakarya, Ş., ve Girgin, F. (2020). TMS 7 nakit akış tablosu kapsamında finansal performansın ölçülmesi: BİST'te bir uygulama. *Uluslararası İşletme, Ekonomi ve Yönetim Perspektifleri Dergisi*, 4(2), 61-82.
- Topal, A. (2021). Çok kriterli karar verme analizi ile elektrik üretim şirketlerinin finansal performans analizi: Entropi tabanlı CoCoSo yöntemi. *Business & Management Studies: An International Journal (BMIJ)*, 9(2), 532-546.
- Torkayesh, A. E., Ecer, F., Pamucar, D., ve Karamaşa, Ç. (2021). Comparative assessment of social sustainability performance: Integrated data-driven weighting system and CoCoSo model. *Sustainable Cities and Society*(71), 1-14.
- Tutkavul, K. (2018). Nakit akış oranları temelinde nakit akış tablosunun finansal analizi: Otomotiv sektöründe bir uygulama. *Eurasian Conference on Language & Social Sciences*, (s. 87-118). Antalya, Türkiye.
- TÜBİSAD. (2021). *TÜBİSAD 2020 Bilgi ve iletişim teknolojileri sektörü pazar verileri ve trendleri raporu*. TÜBİSAD.
- Ulutaş, A., Balo, F., Sua, L., Karabasevic, D., Stanujkic, D., ve Popovic, G. (2021). Selection of insulation materials with PSI-Critic based CoCoSo method. *Revista de la Construcción*, 20(2), 382-392.
- Ulutaş, A., Karakuş, C. B., ve Topal, A. (2020). Location selection for logistics center with Fuzzy SWARA and CoCoSo methods. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 38(4), 4693-4709.
- Wen, Z., Liao, H., Kazimieras, Z. E., ve Al-Barakati, A. (2019). Selection third-party logistics service providers in supply chain finance by a hesitant fuzzy linguistic combined compromise solution method. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 32(1), 4033-4058.
- Yazdani, M., Wen, Z., Liao, H., Banaitis, A., ve Turskis, Z. (2019a). A Grey Combined Compromise Solution (CoCoSo-G) method for supplier selection in construction management. *Journal of Civil Engineering and Management*, 25(8), 858-874.
- Yazdani, M., Zarate, P., Zavadskas, E. K., ve Turskis, Z. (2019b). A Combined Compromise Solution (CoCoSo) method for multi-criteria decision-making problems. *Management Decision*, 57(9), 2501-2519.
- Yıldırım, F., I., Y. B., ve S., A. (2016). Finansal tablolar analizinde nakit akış rasyoları: Taş ve toprağa dayalı sanayi sektöründe bir uygulama. *International Journal of Innovative Research in Education*, 3(1), 10-18.
- Zeller, T., ve Stanko, B. (1994). Operating cash flow ratios measure a retail firm's "Ability to Pay". *Journal of Applied Business Research*, 10(4), 51-59.
- Zolfani, S., Chatterjee, P., ve Yazdani, M. (2019). A structured framework for sustainable supplier selection using a combined BWM-CoCoSo model. *International Scientific Conference Contemporary Issues in Business, Management and Economics Engineering'2019* (s. 797-804). Vilnius: Vilnius Tech.

Beyan ve Açıklamalar (Disclosure Statements)

1. Bu çalışmanın yazarları, araştırma ve yayın etiği ilkelerine uyduklarını kabul etmektedirler (The authors of this article confirm that their work complies with the principles of research and publication ethics).
2. Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir (No potential conflict of interest was reported by the authors).
3. Bu çalışma, intihal tarama programı kullanılarak intihal taramasından geçirilmiştir (This article was screened for potential plagiarism using a plagiarism screening program).