

BİST TEKNOLOJİ VE BİLİŞİM SEKTÖRÜNDE İŞLEM GÖREN ŞİRKETLERİN FİNANSAL PERFORMANSLARININ ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE ÖLÇÜLMESİ VE YÖNTEMLERİN KARŐILAŐTIRILMASI¹

COMPARISON OF THE COMPANIES OPERATED FOR TECHNOLOGY AND INFORMATION SECTOR IN BIST BY MULTI- CRITERIA DECISION MAKING METHOD AND FINANCIAL PERFORMANCE MEASUREMENTS

Fahrettin PALA²

Araştırma Makalesi / GeliŐ Tarihi: 19.12.2022
Kabul Tarihi: 01.03.2023

Öz

Çalışmanın amacı, 2010-2021 yılları arasında BİST (Borsa İstanbul) Teknoloji ve Bilişim Sektöründe işlem gören Şirketlerin finansal performanslarını Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleriyle incelemek ve sonuçlarını karşılaştırmaktır. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın kriterleri; likidite oranı altında yer alan cari oran, asit-test oran ve nakit oranıdır. Finansal yapı oranı altında yer alan; kaldıraç oranı, öz kaynakların aktif toplamına oranı, öz kaynakların yabancı kaynaklar toplamına oranı ve kısa vadeli yabancı kaynakların toplam pasiflere oranıdır. Devir hızı oranı altında yer alan; stok devir hızı, alacak devir hızı ve aktif devir hızı oranı ve karlılık oranı altında yer alan; aktif karlılığı, öz kaynak karlılığı, faaliyet karı, brüt kar marjı ve net kar marjı oranlarıdır. İlk olarak kriterlerin ağrılıkları ÇKKV yöntemlerinden biri olan CRITIC (Criteria Importance Through Intercriteria Correlation) yöntemi ile belirlenmiŐtir. Araştırma kapsamında yer alan kriterler; Kriter ağrılıkları belirlendikten sonra, Şirketlerin finansal performansları mali tablolarından elde edilen verilere göre, GİA (Gri İlişkisel Analiz) ve WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assessment) yöntemleri ile incelenerek performans sıralamaları yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda iki farklı ÇKKV yöntemi sonuçları karşılaŐtırılmıŐtır. WASPAS sonuçlarına göre yapılan performans sıralamasının daha istikrarlı olduğu sonucuna varılmıştır. WASPAS yöntemine göre yıllar itibariyle en iyi performans gösteren Şirketin KRONT ve LINK Şirketleri olduğu tespit edilmiştir. GİA yöntemine göre de KRONT Şirketi dönemler itibariyle farklılık göstermiş olsa da düzenli bir Şekilde ilk 6 sıralama arasında yer aldığı tespit edilmiştir. WASPAS yöntemine göre en iyi ikinci performansı gösteren Şirket ise LINK Şirkettir. LINK Şirketi performans sıralamasında 2011 yılı hariç diğer tüm yıllarda ikinci sırada yer aldığı tespit edilmiştir. ALCTL Şirketinin her iki yöntemde de en düşük finansal performansı gösterdiği sonucuna varılmıştır. Diğer Şirketlerin performans sıralamalarının ise her iki yöntemde de yıllar itibariyle değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Borsa İstanbul, Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV), Gri İlişkisel Analiz (GİA), WASPAS, Finansal Performans.

JEL Sınıflaması: G17, G30, G39.

Abstract

The aim of the study is to examine the financial performances of companies traded in BIST (İstanbul Stock Exchange) Technology and Information Sector between 2010-2021 with Multi-Criteria Decision Making (MCDM) methods and compare their results. For this purpose, the criteria of the research are; The current ratio, acid-test ratio and cash ratio, which are included under the liquidity ratio. Under the financial structure ratio; leverage ratio, the ratio of equity to total assets, ratio of equity to total liabilities and the ratio of short-term liabilities to total liabilities. Under the turnover rate ratio; under inventory turnover, receivables turnover and asset turnover ratio and profitability ratio; return on assets, return on equity, operating profit, gross profit margin and net profit margin ratios. First of all, the weights of the criteria are determined by the CRITIC (Criteria Importance Through Intercriteria Correlation) method, which is one of the MCDM methods. After the criteria weights are determined, the financial performances of the companies are examined according to the data obtained from the financial statements, using the GIA (Grey Incidence Analysis) and WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assessment) methods, and performance rankings are made. At the end of the study, the results of two different MCDM methods are compared. According to the WASPAS method, it has been determined that the best performing companies over the years are KRONT and LINK companies. According to the GIA method, although the KRONT company differed by periods, it was determined that it was among the first 6 rankings on a regular basis. The second best performing company according to the WASPAS method is LINK. It has been determined that LINK company ranks second in all years except 2011 in performance ranking. It was concluded that ALCTL company showed the lowest financial performance in both methods. It has been determined that the performance rankings of other companies vary over the years in both methods.

Keywords: İstanbul Stock Exchange, Multi-Criteria Decision Making (MCDM), Gray Relational Analysis (GIA), WASPAS, Financial Performance.

JEL Classification: G17, G30, G39.

¹ **Bibliyografik Bilgi (APA):** FESA Dergisi, 2023; 8(1) , 121-155 / DOI: 10.29106/fesa.1220327

² Dr. Öğr. Üyesi. Gümüşhane Üniversitesi, Kelkit Aydın Doğan Meslek Yüksek Okulu, Muhasebe ve Vergi Bölümü, pala_tr1980@hotmail.com, Gümüşhane – Türkiye, ORCID:0000-0001-9565-8638

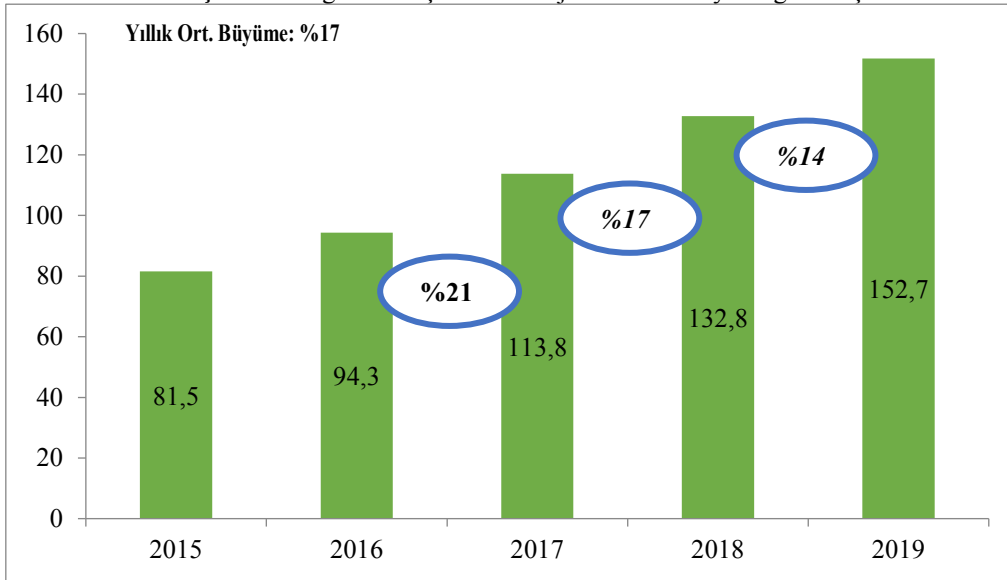
1. Giriş

Geçmişten günümüze hızlı bir şekilde değişim ve gelişim süreci yaşanmaktadır. Bu değişim ve gelişmelerin temel nedeni; bilim, iletişim, bilgisayar ve ulaşım teknolojileri gibi alanlarda meydana gelen değişim ve gelişmelerdir (Tayyar vd. 2014: 20). Özellikle teknoloji ve bilişim alanında yaşanan bu hızlı değişim ve gelişmeler 21.yy'ın bilgi ve iletişim çağı olarak adlandırılmasına neden olmuştur. Bu değişim ve gelişmeler teknoloji ve bilişim sektörüne olan ilgiyi artırarak, araştırmacı ve akademisyenlerin de ilgisini çekmeye başlamıştır.

Teknoloji sektörü, bilişim teknolojileri ile iç içe olan her türlü mekanik hesap ve bilgi işlevleriyle ilgili olan bir alandır. Teknoloji sektörü her türlü bilgisayar yazılımı, donanımı, ağları, iletişim teknolojileri ve bu alanda donanımlı iş gücü, internet, intranet gibi birçok farklı alanlara sahip bir sektördür (Dumanoglu ve Ergül 2010: 101).

Sektörün Pazar büyüklüğü her geçen gün daha da büyümekte ve sektöre yeni şirketler girmektedir. TÜBİSAD'ın 2020 yılı raporuna göre, sektörün Pazar büyüklüğü 2015 yılında 81,5 milyar TL işlem hacmine sahipken, 2016 yılında 94,3 milyar TL, 2017 yılında 113,8 milyar TL, 2018 yılında 132,8 milyar TL ve 2019 yılında ise 152,7 milyar TL işlem hacmine ulaşmıştır. Sektörün Pazar büyüklüğü 2016 yılında bir önceki yıla göre yaklaşık %16 büyürken, 2017 yılında bir önceki yıla göre yaklaşık %21 oranında büyümüştür. Sektör 2018 yılında bir önceki yıla göre %17 oranında büyürken, 2019 yılında bir önceki yıla göre yaklaşık %14 oranında büyümüştür. Sektör 2015-2019 dönemi arasında yıllık ortalama %17 büyümüştür. Konunun daha da iyi anlaşılması açısından Sektörün Pazar büyüklüğünde yaşanan bu değişim ve gelişmeler Şekil 1'de verilmiştir.

Şekil 1. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Pazar Büyüklüğü Gelişimi



Kaynak: Veriler TÜBİSAD'tan alınarak yazar tarafından oluşturuldu.

Ekonomiler açısından büyük öneme sahip teknoloji ve bilişim sektörünün durumu, sektörde faaliyet gösteren şirketlerin performansları ile yakından ilişkilidir. Çünkü küreselleşmenin etkisiyle birlikte ortaya çıkan yoğun rekabet olgusu her geçen gün şirketler üzerinde kendisini daha da fazla hissettirmeye başlamıştır. Şirketler bu yoğun rekabet ortamında başarıyı yakalayabilmeleri ve rakipleri karşısında teknik üstünlük sağlayarak faaliyetlerini daha da karlı devam ettirebilmeleri performanslarını doğru bir şekilde tespit edip değerlendirmeleri ile ilgilidir (Tayyar vd., 2014: 20).

Şirketler performanslarını değerlendirerek karar alıcıların doğru kararlar almalarına ve bu kararlar sonucunda da şirketin başarı oranını yükselterek kuruluş amaçlarını gerçekleştirmelerine yardımcı olurlar. Yine şirketlerin performans değerlendirmeleri, eksikliklerini görmeleri ve bunları gidermeleri, performansı etkileyen unsurları tespit edip bunların kontrol altına alınarak kaynaklarını buna göre düzenlemeleri, geleceğe yönelik hedeflerini daha gerçekçi temeller üzerine inşa ederek hedeflerine zamanında ve daha verimli yollardan ulaşmaları açısından önemlidir (Bayyurt 2007: 578).

Her geçen gün Pazar büyüklüğü daha da artan ve hayatın her alanını kuşatan teknoloji ve bilişim sektörünün diğer endüstri kollarının verimliliğini artırıcı ve kolaylaştırıcı bir yönü bulunmaktadır (Tayyar vd., 2014: 21). Bununla birlikte yukarıda grafikte verilen değerlere göre sektörün önemli ölçüde bir büyüme trendi yakalayarak ekonomi üzerinde önemli bir role sahip olduğu ve böylece ülke ekonomisine de büyük oranda katma değer sağladığı

söylenebilir. Yaşanan tüm bu değişim ve gelişmeler teknoloji ve bilişim sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin performanslarının değerlendirilmesini önemli hale getirmiş ve çalışmanın da konusunu oluşturmuştur.

Literatürde farklı sektörlerin finansal performanslarını değerlendirmek ve sıralamak amacıyla yapılan birçok çalışma mevcuttur. Ancak teknoloji ve bilişim sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin finansal performanslarını inceleyen çalışmaların sayısı halen daha sınırlıdır. Özellikle literatürde uzun süredir kullanılan GİA yöntemi ile literatürde yeni olan WASPAS yönteminin entegre edilmesi literatürde yeni bir yaklaşımdır. Söz konusu entegre modelin Türkiye’de çok az çalışmada kullanıldığı, hatta bilişim ve teknoloji sektöründe bu entegrenin kullanıldığına dair yok denecek kadar az sayıda çalışmaya rastlanılmıştır. Bu durum, çalışmanın özgünlüğünü göstermektedir. Yine literatürdeki çalışmaların birçoğunda dönem olarak ya bir ya da birkaç dönem aralığının alındığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada 2010-2021 yılları arasını kapsayan son 12 yıllık güncel veriler ile literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Tüm bu durumlar bu çalışmayı önceki çalışmalardan farklı kılmaktadır.

Çalışmanın amacı, 2010-2021 yılları arasında BİST teknoloji ve bilişim sektöründe işlem gören şirketlerin finansal performanslarını ÇKKV yöntemlerinden GİA ve WASPAS yöntemleriyle incelemek ve sonuçlarını karşılaştırmaktır. Finansal performans göstergesi olarak; likidite oranları (Cari Oran, Asit-Test Oran ve Nakit Oran), finansal yapı oranları (Kaldıraç Oranı, Özkaynakların Aktif Toplamına Oranı, Özkaynakların Yabancı Kaynaklara Oranı ve KVKYK’ların Pasif Toplamına Oranı), devir hızları (Stok Devir Hızı, Alacak Devir Hızı ve Aktif Devir Hızı) ile karlılık oranlarından (Aktif Karlılığı, Özkaynak Karlılığı, Faaliyet Karlılığı, Bütüt Satış Karı Oranı ve Net Kar Oranı) yararlanılmıştır.

2. Literatür Taraması

İlk olarak 2000’li yılların başlarında rastlanan ÇKKV teknikleri ile finansal performans değerlendirme çalışmaları son zamanlarda araştırmacı ve akademisyenler tarafından daha fazla ilgi görmeye başlamıştır. Bu çalışmada da BİST teknoloji ve bilişim sektöründe işlem gören şirketlerin finansal performansları ÇKKV tekniklerinden CRITIC, GİA ve WASPAS teknikleri ile belirlenmeye çalışılmış olduğundan dolayı, anılan teknikler ile literatürde farklı sektörler üzerine yapılmış ulusal ve uluslararası çalışmalardan güncel olanların bazıları özet şeklinde sunulmuştur.

Literatürde kriterlerin ağırlıklarını CRITIC tekniğine göre hesaplayan çalışmalardan; Yurttadur ve Taşcı (2022) çalışmalarında, Türkiye’de faaliyet gösteren altı katılım bankasının finansal performans ölçümlerini Critic ve Mairca yöntemlerini içeren bütünleşik bir ÇKKV yöntemi ile analiz etmişlerdir. Soy Temür ve Tulum (2022) çalışmasında, BIST teknoloji endeksinde (XUTEK) kayıtlı işletmelerin 2018-2020 dönemine ilişkin finansal performanslarını CRITIC ağırlıklandırılmalı COCOSO yöntemi ile incelemişlerdir. Asker (2022) çalışmasında, kovid-19 salgınının imalat alt sektörlerinde faaliyet gösteren ve hisseleri Borsa İstanbul (BIST)’da işlem gören işletmelerin finansal performansı üzerindeki etkisini çok kriterli karar verme yöntemlerinden CRITIC temelli COCOSO yöntemiyle incelemiştir. Şenol ve Kaya (2022) çalışmasında, BİST’de konaklama sektöründe faaliyet gösteren 9 turizm işletmesinin finansal performansları çok kriterli karar verme yöntemlerinden CRITIC tabanlı MABAC yöntemi ile analiz etmişlerdir. Erkılıç (2021) çalışmasında, hastane hizmetleri sektörünün finansal performansını CRITIC temelli TOPSIS yöntemi ile incelemiştir. Aydın (2021) çalışmasında, kamu sermayeli katılım, mevduat ve kalkınma ve yatırım bankalarının performansını CRITIC ve MAIRCA yöntemleri ile incelemiştir. Akgül (2021) çalışmasında, BIST’te işlem gören 9 mevduat bankasının 2016-2020 yılları arasındaki verilerinden yararlanarak performanslarını CRITIC ve COCOSO yöntemiyle incelemişlerdir. Orhan vd. (2020) çalışmasında, İstanbul otobüs işletmeleri ticaret anonim şirketinin finansal performansını CRITIC ve TOPSIS yöntemleri ile incelemişlerdir. Apan ve Öztel (2020) çalışmasında, Borsa İstanbul’da işlem gören 7 GSYO firmasının 2012-2016 dönemi verilerinden yararlanarak finansal performanslarını PROMETHEE ve CRITIC yöntemleri ile incelemişlerdir. Aldalou ve Perçin (2020) çalışmasında, BİST yiyecek ve içecek endeksinde işlem gören şirketlerin finansal performanslarını değerlendirmek için kriterlerin ağırlıklarını CRITIC yöntemi ile incelemişlerdir.

Literatürde GİA tekniğine göre yapılan çalışmalardan, Yıldırım vd., (2021), BİST ana metal endeksi (XMANA) kapsamında yer alan dört demir çelik şirketinin 2011-2019 yılları arasındaki verilerinden yararlanarak şirketlerin finansal performanslarını GİA yöntemiyle incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, 2011 ve 2013 yıllarında en başarılı şirket Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş., 2012 yılında Kardemir Karabük Demir Çelik Sanayi ve Ticaret A.Ş. ve 2014-2019 yıllarında ise İskenderun Demir ve Çelik A.Ş. olduğunu tespit etmişlerdir. Ersoy (2020), BİST ulaştırma endeksinde işlem göre sekiz şirketin 2016-2018 yılları arasındaki verilerinden yararlanarak şirketlerin finansal performanslarını GİA yöntemiyle incelemiştir. Çalışma sonucunda, GİA değerlerinin çok yüksek sapmalar göstermediğini, 2016-2017 yıllarında performans sıralamasının genel olarak benzer olduğunu, ancak 2018 yılında sıralamanın farklılık gösterdiğini tespit etmiştir. Baş (2019), BİST’e işlem gören on altı çimento şirketinin 2017-2018 yıllarındaki verilerinden yararlanarak şirketlerin finansal yapıları ile anılan yıllarda ki kapanış ve hacimlerinde meydana gelen değişimlerin finansal performans üzerindeki etkisini GİA yöntemiyle incelemiştir. Konya Çimento Sanayi T.A.Ş., 2017 ve 2018 yıllarında aynı finansal performansı göstererek, hem

finansal oranlar açısından hem de işlem kapanış ve hacimleri açısından aynı sırasını koruduğunu, bu sonuçla 2018 döviz kuru dalgalanmalarından etkilenmeyen tek imento şirketi olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca Batı Söke imento Sanayi T.A.ř. hem 2017 hem de 2018 yılında performans sıralaması olarak son sıralarda yer aldığını sonucuna varmıştır. Suvvari vd., (2019), 24 Hintli hayat sigortası şirketlerinin 2013-2016 yılları arasındaki verilerinden yararlanarak şirketlerin finansal performanslarını GİA yöntemiyle incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, en iyi performans göstergesi ile ilk Shriram sigorta şirketi yer alırken, onu sırasıyla IDBI sigorta, Sahara sigorta ve Hayat sigortası şirketlerinin takip ettiği sonucuna varmışlardır. Genel olarak negatif değerlere sahip olan finansal gösterge oranlarının Hint hayat sigortası şirketlerinin finansal performansını belirlemede çok önemli bir rol oynadığını da tespit etmişlerdir. şkrinjari' ve şego (2019), 2017 yılında Hırvat sermaye piyasasında faaliyet gösteren 55 hisse senedinin performansını GİA yöntemiyle incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, portföy seçiminde GİA yaklaşımının kullanılmasının yatırımcılara yatırım kararları verirken faydalı rehberlik sağladığını, risk ve getiri açısından daha iyi portföy sonuçlarına ulaşılabilir olduğu sonucuna varmışlardır.

şengül ve Ece (2018), BİST 100 şirketlerinin 2005-2017 yılları arasındaki verilerinden yararlanarak şirketlerin finansal performanslarını GİA yöntemiyle incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, en yüksek gri ilişkisel dereceye sahip şirketin BİM Birleşik Mağazalar A.ř. olduğunu tespit etmişlerdir. Yine BİM dışında ilk beş arasında yer alan şirketleri takiben Akbank ikinci, Garanti Bankası nc, Trkccl dördüncü ve Koza Altın İşletmeleri ise beşinci sırada yer aldığı sonucuna varmışlardır. Güleç ve zkan (2018), BİST'te işlem gören 16 imento şirketinin 2005-2016 yılları arasındaki verilerinden yararlanarak şirketlerin finansal performanslarını GİA yöntemiyle incelemişlerdir. Bununla birlikte şirketlerin hisse senedi getirilerini de hesaplayarak GİA değerleri ile karşılaştırmışlardır. Çalışma sonucunda, şirketlerin dönemler itibariyle genel olarak karlı, etkin ve yüksek hisse senedi getirisine sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Ayrıca Gri ilişkisel analiz değeri ile hisse senedi getirileri arasında zayıf yönlü ilişki olduğun sonucuna da varmışlar. Wu (2017) halka açık dört şirket üzerinde kredi riski analizi için gri ilişkisel analize dayalı çok kriterli bir grup karar verme modeli önermiştir. Çalışma sonucunda, kredi riski yönetimini desteklemek ve iş stratejisi ayarlamalarına rehberlik etmek için kullanılabilir kredi riski analizi için önerilen modelin uygulanabilir ve etkili olduğu sonucuna varmıştır. Pradhan vd., (2016), İtalyan Menkul Kıymetler Borsasında işlem gören ilk üç İtalyan ftbol kulübünün (Juventus F.C., A.S. Roma ve S.S. Lazio) finansal performansını GİA yöntemiyle incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, halka açık Serie A takımları arasında finansal açıdan en istikrarlı kulübün S.S. Lazio olduğunu tespit etmişlerdir. Meydan vd., (2016), BİST'te işlem gören gıda şirketlerinin 2012 yılı verilerinden yararlanarak şirketlerin finansal performanslarını GİA yöntemiyle incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, elde edilen bulgular klasik finansal oran analizlerinden elde edilen sonuçlar ile karşılaştırılmış ve sonuçların tutarlı olduğu tespit edilmiştir. Zhang (2012) risk sermayesi yatırım projelerini değerlendirmek için GİA yöntemini kullanmıştır. Çalışmada, risk sermayesi yatırım projeleri seçimi risk faktörlerinin; yönetim kabiliyeti, operasyon kabiliyeti, pazar kabiliyeti, çıkış elde etme ve yatırım maliyet üzerindeki etki faktörleri olarak beş birinci seviye gösterge ve 18 alt göstergeden yararlanmıştır. Wu vd., (2010) Tayvan'daki dört varlık yönetimi (WM) bankasının iyi performansını GİA tekniği ile incelemişlerdir. Finansal perspektif, müşteri perspektifi, dahili iş süreci perspektifi ve öğrenme ve büyüme perspektifinden oluşan dört ana kriterin kullanıldığı çalışmada, en yüksek performansı finansal perspektif ve müşteri perspektifinin gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır. Ho ve Wu (2006) alışmalarında, Avusturalya'da faaliyet gösteren 3 bankanın 2000 yılına ait verilerinden yararlanarak bankaların finansal performanslarını GİA tekniği ile incelemişlerdir. alışmalarında performans değerlendirme kriteri olarak 23 adet finansal oranı kullanmışlardır. Çalışma sonucunda, yüksek likidite oranına sahip olan bankaların daha yüksek finansal performansa sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Finans alanında WASPAS yönteminin kullanım alanları oldukça sınırlıdır. Literatürde WASPAS tekniğine göre yapılan firma performans çalışmalarında, Erdoğan ve Kırba (2021) Fortune 500 listesinde yer alan lojistik şirketlerinin 2015-2019 yılları arasındaki verilerinden yararlanarak finansal performanslarını WASPAS tekniği ile incelemişlerdir. Finansal lm kriteri olarak; net satışlar, faiz ve vergi öncesi kazançlar (FVÖK), toplam varlıklar, toplam öz sermaye ve ihracat miktarının olduğu çalışma sonucunda, 2015-2019 yılları arasındaki tüm yıllar için lojistik şirketlerinin performansını etkileyen en iyi performans kriterinin ihracat olduğu, öte yandan 2015, 2016 ve 2019 yıllarında en iyi alternatifin Netlog iken, 2017 yılında ise Borusan'ın en iyi alternatif olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Yıldırım ve ifti (2020), BİST tekstil, giyim ve deri sktrnde işlem gören şirketlerin 20015-2019 yılları arasındaki verilerinden yararlanarak şirketlerin finansal performanslarını WASPAS tekniği ile incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, tekstil firmaları arasında en iyi finansal performansa sahip şirketin Yataş olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ural vd., (2018) Türkiye'de faaliyet gösteren 3 kamu sermayeli bankanın 2012-2016 yılları arasındaki verilerden yararlanarak finansal performansları WASPAS tekniği ile incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, 2012 ve 2013 yılları için en iyi performansı Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O.'nun gösterdiği, 2014, 2015 ve 2016 yılları için ise en iyi finansal performansı Türkiye Cumhuriyeti Ziraat Bankası A.ř.'nin gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır. Akçakanat vd. (2017) Türkiye'de faaliyet gösteren aktif byklklrine göre küçük, orta ve büyük ölçekli bankaların 2016 yılı 9 aylık verilerinden yararlanarak performanslarını WASPAS tekniği ile incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, büyük, orta ve küçük ölçekli olarak gruplandırılan  ölçek içinde en önemli kriterin şube sayısı olduğu sonucuna varmışlardır. Ayrıca analiz sonucuna göre büyük ölçekli bankalar

grubunda en iyi performansı Ziraat Bankası'nın, orta ölçekli bankalar grubunda en iyi performansı Finans Bank'ın, küçük ölçekli bankalar grubunda ise en iyi performansı Anadolu Bank'ın gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır. WASPAS yöntemi özellikle imalat sanayi ile ilgili alınan kararlarda, dış kaynak kullanımında, tedarik zinciri seçiminde, üretim süreçlerinde yaşanan problem çözümleri gibi alanlarda diğer çoklu karar verme teknikleri ile karşılaştırmalı olarak kullanılmaktadır (Ural vd., 2018, 130-131). WASPAS yöntemini yer seçimi probleminde kullanan çalışmalar; Zolfani vd. (2013), Zavadskas vd. (2015), Turskis vd. (2015) çalışmalarıdır. Makine/üretim süreçlerine ilişkin seçim problemlerinde kullanan çalışmalar; Madic vd. (2014), Chakraborty vd. (2015), Turskis vd. (2015), Chakraborty ve Zavadskas (2014), Mathew vd. (2017) çalışmalarıdır. Hizmet işletmelerinde dış kaynak stratejisinin gelişiminde kullanan çalışmalar; Lashgari vd. (2014) ve Zavadskas vd. (2013) çalışmalarıdır. Yeşil tedarik zincirinde tedarikçi seçiminde kullanan çalışmalar; Ghorabae vd. (2016) çalışmasıdır.

Literatürde GİA ve WASPAS yöntemini birlikte kullanan güncel çalışmalardan birisi, Tosun Gavcar ve Organ (2020) çalışmasıdır. Bu çalışmada online satış yapan seyahat acentelerinin değerlendirilmesi, önemli kriterlerinin belirlenmesi ve bu kriterler doğrultusunda en iyi seyahat acentesi seçimi için ÇKKV tekniklerinden Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP), GİA ve WASPAS yöntemlerini kullanmışlardır. Ödeme seçenekleri, tema sayısı, şikâyet sayısı, anlaşmalı banka sayısı, faaliyet süresi, şube sayısı, güncel kampanya imkanları ve destinasyon sayısı gibi kriterlerden yararlanılmıştır. Çalışma sonucunda, en fazla öneme sahip kriterin tema sayısı olduğunu tespit etmişlerdir. Bu çalışmaya benzer şekilde BİST'te kayıtlı bilişim sektöründe faaliyet gösteren firmalarının finansal performanslarını inceleyen Yerdelen Kaygın (2020) çalışmasında, BİST'te bilişim sektöründe işlem gören 15 şirketin 2015-2018 yılları arasındaki verilerinden yararlanarak şirketlerin finansal performanslarını MULTIMORA yöntemiyle incelemiştir. Çalışma sonucunda, en iyi finansal performansa sahip şirketin LINK, en düşük finansal performansa sahip şirketin ise KAREL olduğu sonucuna ulaşmıştır. Özcan (2020) çalışmasında, BİST'te kayıtlı teknoloji firmalarının 2017:03 ve 2019:06 dönemleri arasındaki çeyrek verilerinden yararlanarak finansal performanslarını veri zarflama yöntemiyle incelemiştir. Çalışma sonucunda, ESCOM, KRONT, LINK ve LOGO firmalarının tüm dönemler için etkin olduğu sonucuna ulaşmıştır. Gülençer (2020) çalışmasında, BİST'te işlem gören teknoloji firmalarının 2010-2015 yılları arasındaki verilerinden yararlanarak finansal performanslarını TOPSIS yöntemiyle incelemiştir. Çalışma sonucunda, LOGO, LINK, INDES, DGATE firmalarının finansal performanslarının en iyi olduğu, ESCOM ve KRONT firmalarının ise 2016 yılından itibaren performanslarında düşüşler yaşandığı sonucuna ulaşmıştır. Orçun ve Eren (2017) çalışmalarında, BİST'te işlem gören teknoloji şirketlerinin 2010-2015 yılları arasındaki finansal performanslarını TOPSIS yöntemiyle incelemiştir. Çalışma sonucunda, finansal performansı en yüksek şirketlerin ASELS, LINK, ARMDA, INDES ve DGATE şirketleri olduğu sonucuna ulaşmıştır.

3. Metodoloji

3.1. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı, BIST teknoloji ve bilişim sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin 2010-2021 yılları arasındaki finansal verilerinden yararlanarak, finansal performans analizlerini GİA ve WASPAS yöntemleri ile hesaplamak ve sonuçları karşılaştırmaktır.

3.2. Araştırmanın Örnekleme

Küresel ekonomilerde bilişim ve teknoloji sektörünün işlem hacmi her geçen gün daha da büyümektedir. Hatta içerisinde bulunduğumuz 21. yy bilgi, iletişim ve teknoloji çağı olarak adlandırılmaktadır. Özellikle gelişmiş ve hızlı gelişmekte olan ülke ekonomileri incelendiğinde bilişim ve teknoloji sektörüne yönelik Ar-Ge projelerine ağırlık verdikleri görülmektedir. Türkiye'de de son yıllarda Ar-Ge projelerinin sayısı ve desteklerinin arttığı görülmektedir.

Türkiye açısından son yirmi yıl incelendiğinde özellikle 1990'lı yılların başından itibaren bilgisayar kullanımının daha çok finans sektöründe ve büyük şirketlerde olduğu görülürken, 2000'li yıllarda eğitim, sağlık, ulaştırma gibi birçok alanda kullanılmaya başlanmıştır. İnternetin tabana yayılmaya başlamasıyla birlikte bilişim ve teknoloji sektörünün Pazar büyüklüğü 2019 yılı da 152,7 milyar TL işlem hacmine ulaşmıştır. Ayrıca 2019 yılında Çin'in Wuhan kentinde başlayıp 4 ay gibi kısa bir sürede bütün dünyayı etkisi altına alan Covid-19 pandemisi krizinde bilişim ve teknoloji sektörünün ne denli önemli olduğu (İnternette alışverişlerin yapılması, uzaktan esnek çalışma modelleri vb.) bir kez daha anlaşılmıştır. Yaşanan tüm bu gelişmeler araştırmacıların bilişim ve teknoloji sektörüne olan ilgisini artırmış olsa da, literatür incelendiğinde yeterli sayıda çalışmanın olmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenlerden dolayı BIST'te işlem gören bilişim ve teknoloji şirketleri araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır.

Çalışma, 2010-2021 yılları arasında BIST teknoloji ve bilişim sektöründe faaliyet gösteren ve verisine ulaşılabilen 14 şirketi kapsamaktadır. 2021 yılı itibarıyla BIST'e kayıtlı toplam 22 teknoloji ve bilişim şirketi mevcut olup, bunlardan 7 tanesinin anılan dönemler arasındaki verisine ulaşamadığı için çalışma kapsamına alınmamıştır. Araştırma kapsamına alınan şirketler ve analizde kullanılan kısaltma kodları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Araştırma Kapsamında Yer Alan Teknoloji ve Bilişim Şirketleri

Borsa Kodu	Şirket Adı
ALCTL	ALCATEL LUCENT TELETAS TELEKOMUNIKASYON A.Ő.
ARENA	ARENA BILGISAYAR SANAYI VE TICARET A.Ő.
ARMDA	ARMADA BILGISAYAR SISTEMLERI SANAYI VE TICARET A.Ő.
ASELS	ASELSAN ELEKTRONIK SANAYI VE TICARET A.Ő.
DGATE	DATAGATE BILGISAYAR MALZEMELERI TICARET A.Ő.
DESPC	DESPEC BILGISAYAR PAZARLAMA VE TICARET A.Ő.
ESCOM	ESCORT TEKNOLOJI YATIRIM A.Ő.
INDES	İNDEKS BILGISAYAR SISTEMLERI MÜHENDİSLİK SANAYI VE TICARET A.Ő.
KAREL	KAREL ELEKTRONIK SANAYI VE TICARET A.Ő.
KRONT	KRON TELEKOMUNIKASYON HİZMETLERİ A.Ő.
LINK	LİNK BILGISAYAR SISTEMLERİ YAZILIMI VE DONANIMI SANAYI VE TICARET A.Ő.
LOGO	LOGO YAZILIM SANAYI VE TICARET A.Ő.
NETAS	NETAS TELEKOMUNIKASYON A.Ő.
PKART	PLASTİKKART AKILLI KART İLETİŞİM SISTEMLERİ SANAYI VE TICARET A.Ő.

3.3. Araştırma Kapsamında Yer Alan Finansal Oranlar

İşletmelerin finansal performanslarını değerlendirmek amacıyla yapılan birçok çalışmada, finansal gostergeler olarak finansal oranlar kullanılmıştır (Güleç ve zkan, 2018: 83). Çalışmada da incelenen sektör ve literatür dikkate alınarak, literatürde var olan ÇKKV çalışmalarındaki benzer geleneksel finansal oranlar kullanılmıştır (Karaoğlan ve Şahin, 2018). Çalışmada geleneksel finansal oranların kullanılmasının nedeni literatürde ve uygulamada yoğun olarak kullanılabilen genel kabul görmüş oranlar olmasıdır. Aynı Şekilde bu oranlar, denetimden geçmiş temel mali tablo kalemleri arasında yer aldığından güvenilirlik düzeyleri yüksek olmakta ve dolayısıyla analiz sonuçlarının güvenilir olmasına neden olduğundan dolayı tercih edilmiştir. Araştırma kapsamında yer alan Şirketlerin verileri Kamuyu Aydınlatma Platformu (KAP) bünyesinde (<https://www.kap.org.tr>) yayımlamış oldukları finansal raporlarından elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan oranlar, hesaplama yöntemleri, kodları ve hedef değerleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Araştırmada Kullanılan Finansal Oranlar, Kısaltmalar ve Hedef Değerler

Finansal Oran	Hesaplama Yöntemi	Kodu	Hedef Değer
Likidite Oranları	Cari Oran= Dönen Varlıklar / Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar	L1	Maksimum
	Asit-Test Oran= Dönen Varlıklar - Stoklar /KVYK	L2	Maksimum
	Nakit Oran= Hazır Değerler + Menkul Kıymetle/ Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar	L3	Maksimum

Finansal Yapı Oranları	$Kaldıraç\ Oranı = \frac{Kısa\ Vadeli\ Yabancı\ Kaynaklar + Uzun\ Vadeli\ Yabancı\ Kaynak}{Aktif\ Toplamı}$	F1	Minimum
	$Öz\ Kaynak/Aktif\ Toplamı\ Oranı = \frac{Öz\ kaynak}{(Varlık)\ Aktif\ Toplamı}$	F2	Maksimum
	$Öz\ Kaynak/Yabancı\ Kaynak\ Top.\ Oranı = \frac{Öz\ Kaynaklar}{Kısa\ Vadeli\ Yabancı\ Kaynaklar + Uzun\ Vadeli\ Yabancı\ Kaynaklar}$	F3	Maksimum
	$KVYK/Pasif\ Top.\ Oranı = \frac{Kısa\ Vadeli\ Yabancı\ Kaynaklar}{Pasif\ Toplamı}$	F4	Minimum
Devir Hızları	$Stok\ Devir\ Hızı = \frac{Satışların\ Maliyeti\ (Cari\ Yıl)}{(Önceki\ Yıl\ Stok. + Cari\ Yıl\ Stok.) / 2}$	D1	Maksimum
	$Alacak\ Devir\ Hızı = \frac{Net\ Satışlar}{Kısa\ Vadeli\ Ticari\ Alacaklar + Uzun\ Vadeli\ Ticari\ Alacaklar}$	D2	Maksimum
	$Aktif\ Devir\ Hızı = \frac{Net\ Satışlar}{Aktif\ Toplamı}$	D3	Maksimum
Karlılık Oranları	$ROA = \frac{Net\ Kâr}{Aktif\ Toplamı}$	K1	Maksimum
	$ROE = \frac{Net\ Kâr}{Öz\ Kaynaklar}$	K2	Maksimum
	$Faaliyet\ Kâr\ ı = \frac{Faaliyet\ Kârı}{Net\ Satış\ Tutarı}$	K3	Maksimum
	$Brüt\ Kâr\ Marjı = \frac{Brüt\ Satış\ Kârı}{Net\ Satış\ Tutarı}$	K4	Maksimum
	$Net\ Kâr\ Marjı = \frac{Net\ Kâr}{Net\ Satış\ Tutarı}$	K5	Maksimum

3.4. Araştırmanın Yöntemi

Araştırma kapsamındaki şirketlerin finansal performans değerleri ÇKKV tekniklerinden GİA ve WASPAS yöntemleri ile incelenmiştir. Finansal performans değerlendirmesinde çok sayıda finansal oranın dikkate alınması, karar verme sürecini zorlaştırmaktadır (Yıldırım vd., 2021: 123). şirketlerin performans değerlendirmesinde çok fazla birbiriyle uyuşmayan kriterin olduğu durumlarda problemi çözmek için ÇKKV yöntemlerinden yararlanılmaktadır (Bülbül ve Köse, 2017: 72).

Son yıllarda çok fazla dikkat çeken ÇKKV yöntemlerinden GİA yöntemi; enerji, ulaşım, tıp, finans, eğitim, sağlık, ekonomi gibi farklı alanlarda yaygın olarak kullanılan bu yöntemin diğer yöntemlerden farkı, alternatiflerin değerlendirilmesinde maliyet ve karlılık oranlarını dikkate alarak referans (ideal) değerler ile karşılaştırma yapmasıdır. Çalışmada da hem karlılık hem de maliyet kriterleri birlikte yer aldığı için bu yöntemin kullanılması sonuçların güvenilirliği açısından önem arz ettiği için bu yöntem tercih edilmiştir. Yine, bilişim ve teknoloji gibi üretim endeksli sektörlerde finansal performans analizinde GİA yönteminin kullanılması, performans sıralaması açısından diğer yöntemlere göre daha başarılı olduğundan bu yöntem tercih edilmiştir (Yıldırım vd., 2021: 124).

Yeni nesil karar verme yöntemlerinden WASPAS yöntemi, matematiksel açıdan basitliği ve sağladığı avantajlardan dolayı farklı alanlarda da uygulanabilir sonuçlar verebilecek bir yaklaşım olmasından dolayı tercih edilmiştir (Çanakçıoğlu, 2020: 180). Ayrıca WASPAS yönteminin GİA yöntemi ile entegre edilmesi yeni bir yaklaşım olduğundan dolayı bu yöntem tercih edilmiştir.

GİA ve WASPAS yöntemlerinin uygulanabilmesi için öncelikli olarak her bir kriterin ağırlılığının hesaplanması gerekmektedir. Kriterlerin ağırlılığları, Diakoulaki vd. (1995) tarafından ÇKKV problemlerinde kriter ağırlılığlarının objektif bir şekilde belirlenmesi amacıyla geliştirilmiş olan CRITIC'a yöntemi kullanılmıştır. Analiz yöntemi olarak ÇKKV yöntemlerinin tercih edilme nedeni, ÇKKV yöntemleri çok sayıda faktörü göz önüne aldığı için finansal performans değerlendirmeleri açısından uygun bir araç olarak görülmüştür (Karaoğlan ve Şahin, 2018).

3.4.1. CRITIC Analiz Yöntemi

Bu yöntem Diakoulaki vd. (1995) tarafından ÇKKV problemlerinde kriter ağırlıklarının objektif bir şekilde belirlenmesi amacıyla geliştirilmiş bir yöntemdir. Bu yöntemin en önemli özelliği, uzman görüşlerinden yola çıkarak elde edilen öznel sonuçların değil, kriterlerin standart sapması ve kriterler arası korelasyonların birlikte ele alındığı objektif bir ağırlıklandırmayı sağlamasıdır (Ayçin 2020, 76). CRITIC yöntemi, beş aşamadan oluşmakta olup bu aşamalar sırasıyla aşağıda gösterildiği gibidir.

1.Adım: Karar Matrisinin Oluşturulması

Yöntemin ilk aşamasında değerlerinden oluşan karar matrisi Eşitlik (1)'de gösterildiği gibi oluşturulur

$$x = \begin{pmatrix} A_1 (x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n}) \\ A_2 (x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n}) \\ \vdots \\ A_m (x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn}) \end{pmatrix} \quad (1)$$

2.Adım: Karar Matrisinin Normalizasyonu

Yöntemin bu aşamasında farklı birimlere sahip kriterlere ait değerler normalizasyon işlemiyle (0-1) aralığında değer alacak şekilde standart hale getirilir. Normalizasyon işlemi fayda ve maliyet yönlü kriterler için farklı şekillerde uygulanmaktadır. Fayda (maksimum) yönlü kriterler için Eşitlik (2), maliyet (minimum) yönlü kriterler için Eşitlik (3)'den yararlanılarak gerçekleştirilir.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - x_j^{\min}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}} \dots \dots j = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

$$r_{ij} = \frac{x_j^{\max} - x_{ij}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}} \dots \dots j = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

3.Adım: İlişki Katsayı Matrisinin Oluşturulması

Yöntemin bu aşamasında kriterler arasındaki ilişkinin derecesini belirlemek amacıyla doğrusal ilişki katsayılarından (p_{jk}) oluşan ilişki katsayı matrisi oluşturulur ve ilişki katsayıları Eşitlik (4)'de gösterildiği şekilde hesaplanır.

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

4.Adım: Cj Değerlerinin Hesaplanması

CRITIC yöntemi ÇKKV problemlerindeki bilgiyi, kriterlerde bulunan zıtlık yoğunluğu ve çelişkilerden elde etmeyi amaçladığından dolayı, her iki özelliği birleştiren ve j. kriterde bulunan toplam bilgiyi ifade eden Cj değeri hesaplanmalıdır. Cj değeri Eşitlik (5) ve Eşitlik (6)'dan yararlanılarak hesaplanmaktadır (Ayçin 2020, 77).

$$c_j = \sigma_j \cdot \sum_{k=1}^n (1 - p_{jk}) \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (5)$$

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2}{m - 1}} \quad (6)$$

5.Adım: Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması

Yöntemin bu son aşamasında daha önce dördüncü adımda hesaplanmış olan değerini, tüm kriterlerin değerleri toplamına oranlayarak kriterlerin ağırlık değerleri (w_j) elde edilir. Kriterlerin ağırlık değerleri Eşitlik (7) yardımıyla hesaplanır.

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

3.4.2. Gri İlişkisel Analiz Yöntemi

Gri sistem teorisinin temelinde geliştirilmiş olan GİA, çok kriterli karar verme problemlerinin çözümünde kullanılabilen önemli bir derecelendirme ve karar verme tekniğidir. Bu teknik çok kriterli karar verme problemlerinin çözümünde diğer yöntemlerle birlikte kullanılabilirliği gibi tek başına da kullanılabilir. GİA'nın amacı, gri bir sistemde yer alan faktörler ile referans kabul edilen faktörler arasındaki ilişkinin derecesini belirlemektir. Bu faktörler arasındaki etki derecesi ise gri ilişkisel derece olarak tanımlanmaktadır. GİA tekniği, bir takım aşamaların gerçekleşmesi sonucu meydana gelmekte olup, bu aşamalar sırasıyla aşağıda gösterildiği gibidir (Ayçin 2020, 144).

1.Adım: Karar Veri Matrisinin Oluşturulması:

Bu aşamada veri analizi için gerekli olan matrisin oluşturulabilmesi için ilk önce kriterler ve karar alternatiflerinden meydana gelen X matrisi oluşturulmalıdır (Yıldırım vd., 2021: 132). X matrisinin oluşturulabilmesi için de karşılaştırma yapılacak (m) adet faktör serisi oluşturulmalıdır. Bu faktör serisi de, Eşitlik (8)'de gösterildiği şekilde belirlenir.

$$x_i = (x_i(j), \dots, x_i(n)) \quad i = 1, 2, \dots, m; \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (8)$$

Burada (x_i)'ler karar alternatiflerini, $x_i(j)$ 'ler ise i. karar alternatifinin j. kriter için aldığı değeri göstermektedir. (m) adet serinin oluşturulmasıyla elde edilen karar matrisi (X) Eşitlik (9)'da gösterilmiştir.

$$X = \begin{bmatrix} x_1(1) & x_1(2) & \dots & x_1(n) \\ x_2(1) & x_2(2) & \dots & x_2(n) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_m(1) & x_m(2) & \dots & x_m(n) \end{bmatrix} \quad (9)$$

2.Adım: Referans Serisi ve Karşılaştırma Matrisinin Oluşturulması:

Bu aşamada öncelikli olarak karar problemine dâhil olan faktörlerin kıyaslanması amacıyla Eşitlik (10)'da gösterildiği şekilde referans serisi oluşturulur.

$$x_0 = (x_0(j)) \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (10)$$

Bu eşitlikte yer alan $x_0(j)$ değeri, j. kriterin bir sonraki aşamada elde edilecek olan normalize değerler arasındaki en iyi değeri göstermekte olup, referans serisinin eklenerek oluşturulduğu karar matrisi de Eşitlik (11)'de gösterilmiştir.

$$X = \begin{bmatrix} x_0(1) & x_0(2) & \dots & x_0(n) \\ x_1(1) & x_1(2) & \dots & x_1(n) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_m(1) & x_m(2) & \dots & x_m(n) \end{bmatrix} \quad (11)$$

3.Adım: Normalizasyon İşlemi ve Normalize Matrisinin Oluşturulması:

Karar matrisinde yer alan birbirinden farklı birimlere sahip kriterlerin karşılaştırılabilir hale getirilebilmesi için normalizasyon işlemi uygulanır. Normalizasyon işlemi de fayda, maliyet ve optimal (en uygun) olmak üzere üç değişik şekilde gerçekleştirilebilir.

- Amaçlanan kriter değerinin maksimum (fayda) olması isteniyorsa, Eşitlik (12) kullanılarak gerçekleştirilir.

$$x_i^* = \frac{x_i(j) - \min_j x_i(j)}{\max_j x_i(j) - \min_j x_i(j)} \quad (12)$$

ii. Amaçlanan kriter değerinin minimum (maliyet) olması isteniyorsa, Eşitlik (13) kullanılarak gerçekleştirilir.

$$x_i^* = \frac{\max_j x_i(j) - x_i(j)}{\max_j x_i(j) - \min_j x_i(j)} \quad (13)$$

iii. Amaçlanan kriter değerinin optimum (en uygun) olması isteniyorsa, Eşitlik (14) kullanılarak gerçekleştirilir.

$$x_i^* = \frac{x_i(j) - x_{0b}(j)}{\max_j x_i(j) - x_{0b}(j)} \quad (14)$$

Eşitlik (14)'de yer alan $x_{0b}(j)$ değeri, belirlenen en uygun değer olup, j. kriterin hedef değerini göstermektedir. Bu değer $\max_j x_i(j) \geq x_{0b}(j) \geq \min_j x_i(j)$ aralığında değer alabilir. Normalize edilmiş karar matrisi Eşitlik (15)'de gösterilmiştir.

$$X^* = \begin{bmatrix} x_1^*(1) & x_1^*(2) & \cdots & x_1^*(n) \\ x_2^*(1) & x_2^*(2) & \cdots & x_2^*(n) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_m^*(1) & x_m^*(2) & \cdots & x_m^*(n) \end{bmatrix} \quad (15)$$

4.Adım: Mutlak Değer Matrisinin Oluşturulması:

Bu aşamada referans serisinin normalize değerleri ile normalize karar matrisinde yer alan değerler arasındaki mutlak farkın değeri olup, Eşitlik (16)'da gösterildiği şekilde hesaplanır.

$$\Delta_{0i} = x_0^*(j) - x_i^*(j) \quad (16)$$

Eşitlik (16)'de verilen Δ_{0i} değeri j ögesi için x_0 ve x_i arasındaki mutlak farkı ifade etmektedir. Eşitlik (16)'dan yararlanarak hesaplanan mutlak değer matrisi ise Eşitlik (17)'de gösterilmiştir.

$$\Delta_{0i} = \begin{bmatrix} \Delta_{01}(1) & \Delta_{01}(2) & \cdots & \Delta_{01}(n) \\ \Delta_{02}(1) & \Delta_{02}(2) & \cdots & \Delta_{02}(n) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \Delta_{0m}(1) & \Delta_{0m}(2) & \cdots & \Delta_{0m}(n) \end{bmatrix} \quad (17)$$

5.Adım: Gri İlişkiyel Katsayı Matrisinin Oluşturulması:

Gri ilişkiyel katsayısı matrisi elamanları Eşitlik (18)'den yararlanılarak hesaplanmaktadır.

$$y_{0i}(j) = \frac{\Delta_{\min} + \zeta \cdot \Delta_{\max}}{\Delta_{0i(j)} + \zeta \cdot \Delta_{\max}} \quad (18)$$

Yukarıdaki formülde yer alan $\Delta_{\max} = \max_i \max_j \Delta_{0i}(j)$ ve $\Delta_{\min} = \min_i \min_j \Delta_{0i}(j)$ şeklinde hesaplanmaktadır. “ ζ ” parametresi ayırıcı katsayısı olarak da adlandırılmakta olup Δ_{0i} ile Δ_{\max} arasındaki farkı düzenlemek için kullanılmaktadır. “ ζ ” parametresi [0-1] aralığında değerler almaktadır. Ayırıcı katsayısı için literatürde kullanılan genel kabul görmüş değerin 0,5 olması yönündedir (Kurtay vd., 2021: 277).

6.Adım: Gri İlişkisel Derecelerin Belirlenmesi:

Gri ilişkisel derece, gri ilişki katsayıları ile ilgili kriterin ağırlığının çarpılıp, her bir alternatif için toplandığında elde edilen değerdir (Senger ve Karadağ Albayrak, 2016: 244). GİD kriterlerin önem düzeylerine göre iki şekilde hesaplanmaktadır. Bunlar, kriterler eşit önem seviyesinde değerlendiriliyor ise Eşitlik (19) yardımıyla, farklı önem seviyesinde değerlendiriliyor ise Eşitlik (20) yardımıyla hesaplanmaktadır.

$$\Gamma_{0i} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n y_{0i}(j) \quad (19)$$

Burada yer alan (Γ_{0i}) değeri GİD'yi göstermektedir.

$$\Gamma_{0i} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n [w_j(j) \cdot y_{0i}(j)] \quad (20)$$

Eşitlikte yer alan $w_j(j)$ değeri, j. kriterin kriter ağırlığını göstermektedir. Kriterlere ilişkin ağırlık değerleri (w_j) toplamları $\sum_{j=1}^n w_j = 1$ olacak şekilde belirlenmelidir. Bir kriterin ağırlığı ne kadar büyükse o kriter, karar verici için o kadar büyük öneme sahip demektir.

3.4.3. WASPAS Analiz Yöntemi

WASPAS yöntemi, Zavadskas vd. tarafından literatüre kazandırılan ÇKKV yöntemlerinden biridir. Bu yöntem, karar alternatiflerine ait kriterlerin performans değerleri ve kriter ağırlıklarını kullanarak alternatiflere ilişkin bir sıralama elde edilmesini sağlayan yöntemdir (Ayçin, 2020: 307). WASPAS yöntemi altı aşamadan oluşmaktadır.

1.Adım: Karar Matrisinin Oluşturulması

Yöntemin bu aşamasında x_{ij} değerlerinden oluşan ve X ile simgelenen karar matrisi Eşitlik (21)'de gösterildiği gibi oluşturulur.

$$X = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{pmatrix} \quad (21)$$

$x = [x_{ij}]_{m \times n}$, x_{ij} , j. kriterine göre, i. alternatifin performans değerini ifade etmektedir. Burada ki “m” alternatiflerin sayısını, “n” ise kriterlerin sayısını göstermektedir.

2.Adım: Karar Matrisinin Normalize Edilmesi

Karar probleminde yer alan ve farklı birimlere sahip kriterlere ait değerler normalizasyon işlemiyle (0-1) aralığında değer alacak şekilde standart hale getirilir. Normalizasyon işlemi fayda ve maliyet yönlü kriterler için farklı şekillerde uygulanır. Fayda (maksimum) yönlü kriterler için Eşitlik (22), maliyet (minimum) yönlü kriterler için Eşitlik (23)'den yararlanılarak hesaplanır.

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\max(x_{ij})} \quad i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \quad (22)$$

$$x_{ij}^* = \frac{\min(x_{ij})}{x_{ij}} \quad i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \quad (23)$$

3.Adım: Ağırlıklı Toplam Yöntemine (WSM) Dayalı i. Alternatifin Toplam Nispi Öneminin Hesaplanması

Bu aşamada i. alternatifin toplam göreceli önemi, kriter değerlerinin ağırlıklı toplamı olarak belirlenir ve Eşitlik (24)'de verilen formül yardımıyla hesaplanır.

$$Q_i^1 = \sum_{j=1}^n X_{ij}^* \cdot w_j \quad (24)$$

w_j : j. kriterin göreceli önem ağırlığıdır.

4.Adım: Ağırlıklı Çarpım Yöntemine (WPM) Dayalı i. Alternatifin Toplam Nispi Öneminin Hesaplanması

Bu aşamada WPM yöntemine göre i. alternatifin toplam göreceli önemi hesaplanır. Bu yöntemde bir alternatifin toplam göreceli önemi, alternatifin kriter bazında almış olduğu normalize değerin kriter ağırlığı kadar kuvvetinin alınması ve bulunan değerin her bir alternatif için sırasıyla çarpılması sonucu belirlenir. Bu işlem Eşitlik (25) yardımıyla yapılır.

$$Q_i^{(2)} = \prod_{j=1}^n (X_{ij}^*)^{w_j} \quad (25)$$

5.Adım: Karar Alternatiflerinin Göreceli Önem Değerlerinin Hesaplanması

Yöntemin bu son aşamasında, alternatiflerin doğru bir şekilde sıralamasının yapılabilmesi ve alternatiflerin toplam göreceli önemini hesaplayabilmek için Eşitlik (26)'dan yararlanılır.

$$Q_i = \lambda \cdot Q_i^{(1)} + (1 - \lambda) \cdot Q_i^{(2)} = \lambda \cdot \sum_{j=1}^n X_{ij}^* \cdot w_j + (1 - \lambda) \cdot \prod_{j=1}^n (X_{ij}^*)^{w_j} \quad (26)$$

Q_i = i. karar alternatiflerinin göreceli önem düzeyini gösterir. Bu değer büyükten küçüğe doğru sıralanarak en büyük Q_i değerine sahip olan alternatif en iyi alternatifi, en küçük Q_i değeri ise en kötü alternatifi gösterir.

4. Analiz ve Bulgular

4.1. CRITIC Analiz Sonuçları

Örnek teşkil etmesi açısından şirketlerin 2010 yılına ait CRITIC yönteminin uygulama adımları Ek.1'de ayrıntılı olarak verilmiştir. Diğer dönemler içinde aynı adımlar takip edilmiştir. Buna göre, CRITIC tekniğinin uygulanmasında ilk olarak kriterlerin yer aldığı karar matrisi eşitlik (1) de verilen formül yardımıyla oluşturulmuştur. Karar matrisi oluşturulduktan sonra normalizasyon işlemi; fayda yönlü kriterler için eşitlik (2), maliyet yönlü kriterler içinde eşitlik (3) de verilen formüller yardımıyla hesaplanmıştır. Normalize karar matrisi oluşturulduktan sonra yöntemin 3. adımı olan ilişki katsayısı matrisi eşitlik (4) de verilen formül yardımıyla kriterler arasındaki doğrusal ilişki katsayılarından oluşan ilişki katsayıları hesaplanarak ilişki katsayısı matrisi oluşturulmuştur. İlişki katsayısı matrisi oluşturulduktan sonra CRITIC yönteminin 4. adımı olan C_j değerleri eşitlik (5) ve (6)' da verilen formüller yardımıyla, 5. adımı olan kriter ağırlıklarının hesaplanması ise eşitlik (7) yardımıyla hesaplanmış ve sonuçları Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. BİST Teknoloji ve Bilişim Şirketleri 2010-2021 Dönemi Kriter Ağırlıkları

Kriterler	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
	wj	wj	wj	wj	wj	wj	wj	wj	wj	wj	wj	wj
L1	0,048	0,048	0,053	0,060	0,056	0,051	0,050	0,059	0,056	0,064	0,055	0,063
L2	0,051	0,046	0,054	0,061	0,060	0,052	0,053	0,067	0,062	0,069	0,065	0,069
L3	0,054	0,053	0,055	0,068	0,066	0,057	0,059	0,073	0,059	0,064	0,063	0,063
F1	0,052	0,054	0,051	0,055	0,061	0,057	0,056	0,064	0,055	0,052	0,047	0,059
F2	0,076	0,056	0,060	0,054	0,062	0,056	0,050	0,054	0,058	0,054	0,046	0,048
F3	0,082	0,046	0,054	0,063	0,070	0,057	0,060	0,062	0,068	0,065	0,054	0,060
F4	0,070	0,063	0,052	0,053	0,057	0,058	0,050	0,051	0,045	0,045	0,047	0,055

D1	0,101	0,115	0,073	0,081	0,080	0,084	0,093	0,086	0,076	0,072	0,090	0,072
D2	0,092	0,130	0,076	0,091	0,097	0,084	0,089	0,092	0,070	0,064	0,085	0,078
D3	0,086	0,153	0,087	0,156	0,111	0,126	0,105	0,130	0,101	0,100	0,163	0,128
K1	0,058	0,041	0,093	0,068	0,042	0,049	0,049	0,063	0,059	0,071	0,058	0,063
K2	0,062	0,051	0,103	0,070	0,060	0,092	0,070	0,088	0,084	0,081	0,093	0,103
K3	0,073	0,069	0,090	0,071	0,088	0,086	0,136	0,060	0,100	0,100	0,066	0,072
K4	0,072	0,056	0,061	0,062	0,069	0,069	0,065	0,055	0,072	0,068	0,066	0,068
K5	0,070	0,067	0,092	0,047	0,078	0,074	0,066	0,055	0,090	0,094	0,058	0,062

Tablo 3 incelendiğinde 2010 yılı için kriterler arasında ağırlığı en büyük olan kriter 0,101 puan ile “Stok Devir Hızı” D1 kriteri iken, en küçük kriter 0,048 puan ile “Asit-Test Oran” L2 kriteridir. 2011 yılı için kriterler arasında ağırlığı en büyük olan kriter 0,153 puan ile “Aktif Devir Hızı” D3 olurken, en küçük kriterler 0,046 puan ile “Asit-Test Oran” L2 ve “Özkaynak/Yabancı Kaynaklar” F3 kriteri olmuştur. 2012 yılı için kriterler arasında ağırlığı en büyük olan kriter 0,103 puan ile “ROE” K2 olurken, en küçük kriter 0,051 puan ile “Kaldıraç Oranı” F1 kriteri olmuştur. 2013-2021 yılları arasında kriter ağırlığı en büyük olan kriter “Aktif Devir Hızı” D3 kriteridir. 2013 yılında en küçük kriter ağırlığına sahip kriter 0,047 puanla “Net Kar/Net Satışlar” K5 kriteri olurken, 2014, 2015 ve 2016 yılları için sırasıyla 0,042, 0,049 ve 0,049 puan ile “ROA” K1 kriteri olmuştur. 2017, 2018 ve 2019 yılları için sırasıyla 0,051, 0,045 ve 0,045 puan ile “KVYK/Pasif Toplamı” F4 kriteri olmuştur. 2020 ve 2021 yıllarında ise en küçük kriter ağırlığına sahip kriter sırasıyla 0,046 ve 0,048 puanla “Özkaynak/Aktif Toplamı” F2 kriteri olmuştur. Sonuç olarak, araştırma kapsamına dahil olan dönemlerde genel olarak kriterler içerisinde ağırlığı en yüksek olan kriterin “Aktif Devir Hızı” D3 kriteri olduğu görülmektedir. Başka bir ifadeyle araştırma kapsamındaki şirketlerin mevcut varlıklarını etkin bir şekilde kullanarak net satışlarını artırdığı söylenebilir. Özellikle günümüz dünyasının bilgi ve iletişim çağı olduğu göz önünde bulundurulduğunda yaşanan teknolojik gelişme ve değişimler neticesinde teknolojiye olan talebin artması sonucu haliyle teknoloji ve bilişim şirketlerinin de satışlarının artması beklenen bir durumdur. Bu sonuçlarda bu hipotezi desteklemektedir.

4.2. GİA ve WASPAS Analiz Sonuçları

Örnek teşkil etmesi açısından şirketlerin 2010 yılına ait GİA yönteminin uygulama adımları Ek.2’de WASPA yönteminin uygulama adımları ise Ek.3’de ayrıntılı olarak verilmiştir. Diğer dönemler içinde aynı adımlar takip edilmiştir. Bu doğrultuda GİA ve WASPAS yöntemine ait hesaplamalar araştırmanın yöntem kısmında verilen eşitlikler yardımıyla hesaplanarak sonuçları Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. Şirketlerin 2010-2020 Dönemi Kriter Puan Değerleri ve Performans Sıralamaları

Şirket Kodları	2010				2011				2012				2013			
	GİA		WASPAS		GİA		WASPAS		GİA		WASPAS		GİA		WASPAS	
	Γ_{i0}	s	Qi	s	Γ_{i0}	s	Qi	s	Γ_{i0}	s	Qi	s	Γ_{i0}	s	Qi	s
ALCTL	0,428	13	0,175	14	0,443	13	0,149	11	0,472	14	0,186	14	0,486	14	0,219	13
ARENA	0,483	6	0,277	7	0,479	6	0,214	2	0,654	6	0,250	7	0,844	1	0,290	6
ARMDA	0,433	12	0,247	11	0,444	12	0,180	9	0,645	8	0,265	6	0,674	10	0,306	5
ASELS	0,475	8	0,295	5	0,477	7	0,135	14	0,641	9	0,315	4	0,686	9	0,249	10
DGATE	0,507	3	0,256	10	0,500	4	0,196	5	0,684	2	0,195	12	0,779	3	0,264	7
DESPC	0,470	9	0,355	1	0,469	9	0,202	4	0,651	7	0,324	3	0,723	6	0,361	3
ESCOM	0,770	1	0,263	9	0,776	1	0,298	1	0,609	12	0,187	13	0,622	13	0,251	9
INDES	0,461	10	0,227	13	0,454	10	0,189	6	0,624	10	0,224	8	0,742	5	0,241	11
KAREL	0,447	11	0,274	8	0,452	11	0,140	13	0,673	4	0,217	9	0,722	7	0,236	12
KRONT	0,489	4	0,245	12	0,502	3	0,188	7	0,676	3	0,795	1	0,755	4	0,650	1

LINK	0,729	2	0,319	2	0,728	2	0,211	3	0,873	1	0,417	2	0,713	8	0,404	2
LOGO	0,484	5	0,286	6	0,491	5	0,174	10	0,603	13	0,203	11	0,633	12	0,263	8
NETAS	0,411	14	0,297	4	0,433	14	0,144	12	0,615	11	0,214	10	0,665	11	0,180	14
PKART	0,482	7	0,297	3	0,476	8	0,181	8	0,668	5	0,273	5	0,794	2	0,344	4

(Tablo 4. Devam)

Şirket Kodları	2014				2015				2016				2017			
	GİA		WASPAS		GİA		WASPAS		GİA		WASPAS		GİA		WASPAS	
	Γ_{i0}	S	Qi	S	Γ_{i0}	S	Qi	S	Γ_{i0}	S	Qi	S	Γ_{i0}	S	Qi	S
ALCTL	0,496	14	0,168	14	0,491	14	0,180	12	0,479	14	0,177	12	0,504	14	0,190	12
ARENA	0,802	1	0,220	8	0,701	7	0,208	10	0,703	7	0,207	10	0,773	6	0,163	14
ARMDA	0,723	8	0,232	7	0,712	5	0,209	9	0,740	5	0,182	11	0,823	1	0,201	10
ASELS	0,729	7	0,237	5	0,709	6	0,183	11	0,740	4	0,220	9	0,797	4	0,241	6
DGATE	0,754	5	0,235	6	0,745	4	0,258	4	0,728	6	0,268	3	0,738	7	0,297	3
DESPC	0,720	9	0,297	4	0,637	9	0,274	3	0,635	12	0,246	5	0,687	12	0,259	5
ESCOM	0,676	11	0,318	3	0,636	10	0,246	5	0,670	10	0,265	4	0,725	8	0,185	13
INDES	0,771	3	0,212	10	0,870	1	0,238	7	0,851	1	0,222	8	0,814	2	0,289	4
KAREL	0,743	6	0,173	13	0,687	8	0,158	14	0,692	8	0,163	13	0,713	9	0,233	8
KRONT	0,774	2	0,654	1	0,777	2	0,690	1	0,780	3	0,748	1	0,791	5	0,595	1
LINK	0,685	10	0,404	2	0,622	11	0,367	2	0,649	11	0,391	2	0,707	10	0,378	2
LOGO	0,654	13	0,218	9	0,620	13	0,214	8	0,631	13	0,231	6	0,583	13	0,235	7
NETAS	0,665	12	0,186	12	0,621	12	0,169	13	0,671	9	0,154	14	0,689	11	0,194	11
PKART	0,759	4	0,187	11	0,761	3	0,241	6	0,784	2	0,226	7	0,805	3	0,220	9

(Tablo 4. Devam)

Şirket Kodları	2018				2019				2020				2021			
	GİA		WASPAS		GİA		WASPAS		GİA		WASPAS		GİA		WASPAS	
	Γ_{i0}	S	Qi	S	Γ_{i0}	S	Qi	S	Γ_{i0}	S	Qi	S	Γ_{i0}	S	Qi	S
ALCTL	0,465	14	0,153	12	0,462	14	0,156	13	0,471	14	0,152	12	0,471	14	0,136	10
ARENA	0,677	7	0,132	13	0,696	3	0,194	12	0,827	3	0,186	9	0,827	3	0,113	13
ARMDA	0,690	4	0,128	14	0,656	8	0,136	14	0,756	10	0,131	14	0,756	10	0,076	14
ASELS	0,706	3	0,277	4	0,678	4	0,312	3	0,814	4	0,162	11	0,814	4	0,130	11
DGATE	0,677	6	0,211	9	0,671	5	0,229	10	0,812	5	0,255	4	0,812	5	0,189	5
DESPC	0,628	12	0,314	3	0,620	11	0,281	5	0,748	11	0,282	3	0,748	11	0,266	3
ESCOM	0,628	10	0,227	7	0,648	9	0,263	6	0,764	9	0,185	10	0,764	9	0,178	7
INDES	0,859	1	0,234	6	0,839	1	0,223	11	0,726	12	0,187	8	0,726	12	0,164	9
KAREL	0,665	8	0,263	5	0,669	7	0,291	4	0,767	8	0,136	13	0,767	8	0,114	12
KRONT	0,680	5	0,694	1	0,670	6	0,763	1	0,828	2	0,638	1	0,828	2	0,604	1
LINK	0,662	9	0,414	2	0,631	10	0,446	2	0,795	6	0,388	2	0,795	6	0,339	2
LOGO	0,517	13	0,208	11	0,502	13	0,231	8	0,626	13	0,190	7	0,626	13	0,201	4
NETAS	0,628	11	0,220	8	0,610	12	0,229	9	0,767	7	0,212	5	0,766	7	0,175	8
PKART	0,775	2	0,210	10	0,768	2	0,255	7	0,910	1	0,201	6	0,910	1	0,186	6

Tablo'4 ve devamında BIST'e kayıtlı teknoloji ve bilişim şirketlerinin 2010-2021 dönemlerine ait 12 yıllık finansal oranları dikkate alınarak hesaplanan GİD skorları ve WASPAS genel kriter değerlerine göre belirlenen yıllık performans sıralamaları görölmektedir.

Tablo 4 incelendiğinde, tüm dönemler için özellikle WASPAS yöntemine göre sırasını muhafaza eden iki şirketin LINK ve KRONT şirketleri olduğu görölmektedir. WASPAS yöntemine göre LINK şirketi 2011 yılı hariç (3. sırada), diğer yıllarda 2. sırada yer almıştır. KRONT şirketi de 2010 ve 2011 yılları hariç diğer tüm yıllar 1. sırada yer aldığı görölmektedir. KRONT şirketinin GİA yöntemine göre de sıralamasında istikrarı sağladığı görölmektedir. GİA yöntemine göre KRONT şirketinin performans sıralaması 2010 yılında 4., 2011 ve 2012 yıllarında 3., 2013 yılında 4., 2014 ve 2015 yıllarında 2., 2016 yılında 3., 2017 ve 2018 yıllarında 5., 2019 yılında 6. ve 2020 ve 2021 yıllarında 2. sırada yer aldığı görölmektedir. LINK şirketinin GİA yöntemine göre performans sıralaması ise 2010-2013 yılları arasında ilk 3 sıra arasında yeri alırken, 2014-2019 yılları arasında performans sıralamalarında değişkenlik gösterdiği, 2020-2021 yıllarında ise 6. Sırada yer aldığı görölmektedir. Diğer şirketlerin performans sıralamaları ise her iki yöntemde de yıllar itibariyle değişkenlik gösterdiği görölmektedir. Genel olarak her iki yöntemde de en düşük performans sıralaması ile son sıralarda yer alan şirketin ALCTL şirketi olduğu görölmektedir. Özet olarak Tablo 19 incelendiğinde, yıllar itibariyle her iki yöntemde de (GİA-WASPAS) en iyi performans sıralamasını gösteren şirketlerin, LINK ve KRONT şirketleri olduğu görölmektedir. Bu sonuç, Özcan (2020) çalışmasında, BIST'te kayıtlı teknoloji firmalarının 2017:03 ve 2019:06 dönemleri arasındaki çeyrek verilerinden yararlanarak finansal performanslarını veri zarflama yöntemiyle incelemiş olduğu çalışma sonuçları ile Yerdelen Kaygın (2020) çalışmasında, BIST'te bilişim sektöründe işlem gören 15 şirketin 2015-2018 yılları arasındaki verilerinden yararlanarak şirketlerin finansal performanslarını MULTIMORA yöntemiyle incelemiş olduğu çalışma sonuçlarını destekler niteliktedir. Özcan (2020) çalışmasının sonucunda KRONT ve LINK şirketlerinin tüm dönemler için etkin olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yerdelen Kaygın (2020) çalışmasının sonucunda en iyi finansal performansa sahip şirketin LINK olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışma sonucunda da en iyi performans sıralamasını gösteren şirketlerin sırasıyla LINK ve KRONT olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sonuç olarak 2010-2021 yılları arasındaki 12 döneme ait analiz sonuçları incelendiğinde; yeni nesil karar verme yöntemlerinden WASPAS yöntemi sonuçlarına göre yapılan performans sıralamasının, daha eski bir yöntem olan GİA yöntemine göre yapılan performans sıralamasından daha istikrarlı olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonucu aşağıda verilen duyarlılık analiz sonuçları desteklemektedir.

4.3. Duyarlılık Analizi

Duyarlılık analizinin amacı, araştırma kapsamında yer alan kriterlerin ağırlık değerlerinin değişmesi durumunda alternatiflerin sıralamasında meydana gelebilecek değişimleri incelemektir. Bu amaç doğrultusunda CRITIC yöntemiyle hesaplanan kriter ağırlıklarının mevcut durumunun (MD) yanı sıra, tüm kriterlerinin ağırlıklı ortalamalarının alınmış olduğu eşit ağırlık kriteri (S1) senaryosu ve en yüksek kriter ağırlığına sahip kriter ile en düşük kriter ağırlığına sahip kriterlerin yerleri değiştirilerek oluşturulan (S2) senaryosu için değerlendirmeye dahil edilen kriterlerin ağırlıkları (Yavuz ve Baki, 2019) Ek:4'de verilmiştir. 12 döneme ait duyarlılık analiz sonuçlarının hepsini tek tek burada vermek sayfa sayının gereğinden fazla olmasından, örnek teşkil etmesi açısından sadece 2021 yılına ait duyarlılık analiz kriter ağırlıkları Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5: 2021 Yılı Duyarlılık Analizi İçin Kriter Ağırlıkları

Yıl		L1	L2	L3	F1	F2	F3	F4	D1	D2	D3	K1	K2	K3	K4	K5
2021	MD	0,063	0,069	0,063	0,059	0,048	0,060	0,055	0,072	0,078	0,128	0,063	0,103	0,072	0,068	0,062
	S1	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071
	S2	0,063	0,069	0,063	0,059	0,128	0,060	0,055	0,072	0,078	0,048	0,063	0,103	0,072	0,068	0,062

İki farklı senaryoya göre GİA ve WASPAS yöntemleri ile yapılan değerlendirme sonucunda alternatiflerin sıralamasında meydana gelen değişim Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 5: 2021 Yılı İki Farklı Senaryoya Göre Yapılmış Duyarlılık Analiz Sonuçları

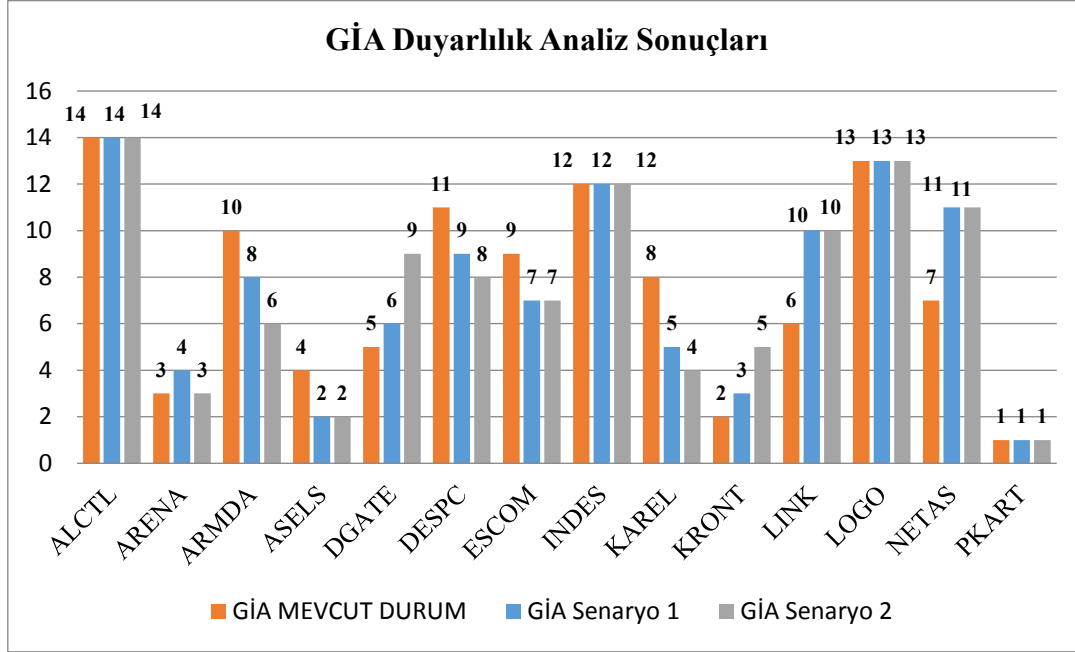
KRİTER	GİA MEVCUT DURUM		GİA DUYARLILIK ANALİZ SONUÇLARI				WASPAS MEVCUT DURUM		WASPAS DUYARLILIK ANALİZ SONUÇLARI			
			Senaryo 1'e Göre		Senaryo 2'ye Göre				Senaryo 1'e Göre		Senaryo 2'ye Göre	
	Γ_{i0}	Sır.	Γ_{i0}	Sır.	Γ_{i0}	Sır.	Qi	Sır.	Qi	Sır.	Qi	Sır.
ALCTL	0,471	14	0,49700	14	0,48233	14	0,136	10	0,132	10	0,147	10
ARENA	0,827	3	0,83956	4	0,83240	3	0,113	13	0,109	13	0,101	13
ARMDA	0,756	10	0,80162	8	0,79743	6	0,076	14	0,068	14	0,065	14
ASELS	0,814	4	0,84908	2	0,85829	2	0,130	11	0,130	11	0,147	9
DGATE	0,812	5	0,81195	6	0,78639	9	0,189	5	0,169	8	0,165	8
DESPC	0,748	11	0,79636	9	0,79052	8	0,266	3	0,249	3	0,255	3
ESCOM	0,764	9	0,80294	7	0,79591	7	0,178	7	0,198	5	0,219	4
INDES	0,726	12	0,69156	12	0,65329	12	0,164	9	0,148	9	0,147	11
KAREL	0,767	8	0,81747	5	0,82886	4	0,114	12	0,115	12	0,115	12
KRONT	0,828	2	0,83964	3	0,82606	5	0,604	1	0,606	1	0,619	1
LINK	0,795	6	0,79338	10	0,76986	10	0,339	2	0,360	2	0,370	2
LOGO	0,626	13	0,62383	13	0,59303	13	0,201	4	0,211	4	0,214	5
NETAS	0,766	7	0,77257	11	0,75068	11	0,175	8	0,178	6	0,168	7
PKART	0,910	1	0,91513	1	0,92796	1	0,186	6	0,173	7	0,180	6

Tablo 5'de 2021 yılı için S1 ve S2 senaryoları doğrultusunda GİA ve WASPAS yöntemleri ile yapılan duyarlılık analizi sonucunda şirketlerin performans sıralamalarında meydana gelen değişimler görülmektedir. GİA yöntemi S1 senaryosu sonucuna göre ALCTL, INDES, LOGO ve PKART şirketlerinin performans sıralamalarında her hangi bir değişikliğin olmadığı, diğer şirketlerin performans sıralamalarında ise değişiklikler olduğu görülmektedir. S1 senaryosuna göre performans sıralaması en fazla değişen şirketlerin; NETAŞ, LINK ve KAREL olduğu dikkat çekmektedir. Yine mevcut durumda en yüksek ağırlığa sahip olan Aktif Devir Hızı (D3) kriteri ile en düşük ağırlığa sahip olan Özkaynakların Aktif Toplamına Oranı (F2) kriterlerinin ağırlık değerleri değiştirilerek hesaplanan GİA senaryo 2 sonucu da mevcut duruma göre sıralaması değişmeyen şirketlerin; ALCTL, ARENA, INDES, LOGO ve PKART şirketleri olduğu, diğer şirketlerin performans sıralamalarında ise değişiklikler olduğu görülmektedir. S2 senaryosuna göre performans sıralaması en fazla değişen şirketlerin; NETAŞ, LINK, KAREL, DGATE ve ARMDA şirketleri olduğu dikkat çekmektedir.

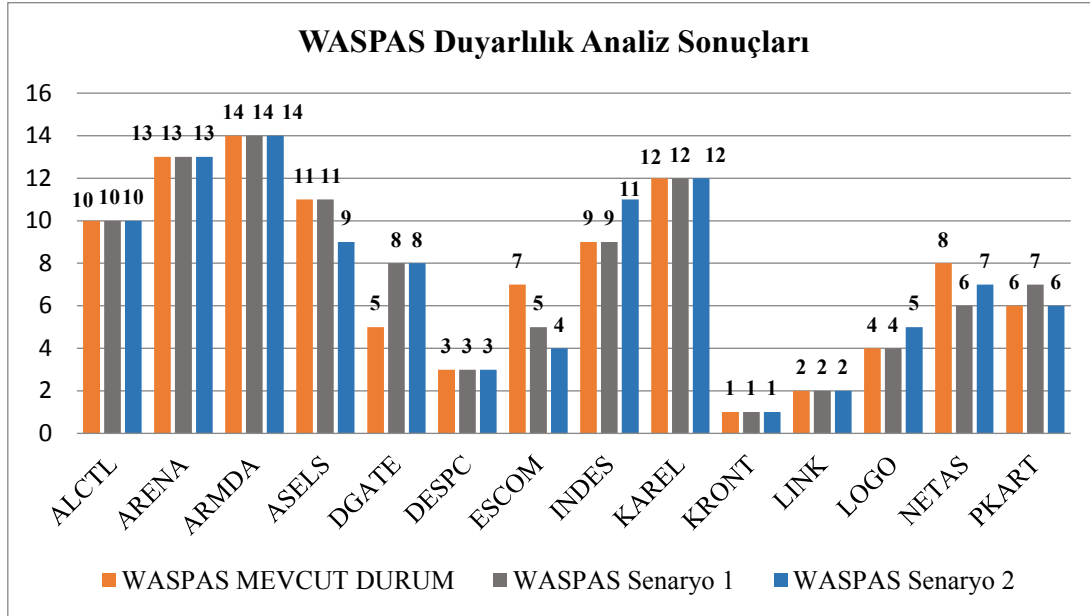
WASPAS yöntemi S1 senaryosu sonucuna göre DGATE, ESCOM, NETAS ve PKART şirketlerinin performans sıralamalarında değişiklikler olduğu, diğer şirketlerin performans sıralamalarında ise her hangi bir değişiklik olmadığı görülmektedir. S1 senaryosuna göre performans sıralaması en fazla değişen şirketin DGATE şirketi olduğu dikkat çekmektedir. Yine mevcut durumda en yüksek ağırlığa sahip olan Aktif Devir Hızı (D3) kriteri ile en düşük ağırlığa sahip olan Özkaynakların Aktif Toplamına Oranı (F2) kriterlerinin ağırlık değerleri değiştirilerek hesaplanan WASPAS senaryo 2 sonucu da mevcut duruma göre sıralaması değişmeyen şirketlerin; ALCTL, ARENA, ARMDA, DGATE, DESPC, KAREL, KRONT ve PKART şirketleri olduğu, diğer şirketlerin performans sıralamalarında ise değişiklikler olduğu görülmektedir. S2 senaryosuna göre performans sıralaması en fazla değişen şirketlerin; DGATE ve ESCOM şirketleri olduğu dikkat çekmektedir.

GİA ve WASPAS yöntemlerine göre yapılan duyarlılık analiz sonuçlarının daha net bir şekilde anlaşılabilmesi için iki farklı senaryoya göre yapılan değerlendirme sonucunda şirketlerin performans sıralamalarında meydana gelen değişimler Şekil 2 ve Şekil 3’de gösterilmiştir.

Şekil 2. GİA Yöntemi İçin Duyarlılık Analiz Sonuçları



Şekil 3. WASPAS Yöntemi İçin Duyarlılık Analiz Sonuçları



5. SONUÇ

Teknoloji ve bilişim sektörü ülke ekonomisi ve istihdamı açısından itici güç olmanın yanı sıra uluslararası piyasalarda da önemli rekabet gücü unsuru olmaktadır. Çünkü teknoloji ve bilişim sektörü diğer endüstri kollarının verimliliğini artırıcı ve kolaylaştırıcı bir yönü olduğu bilinmektedir (Tayyar vd., 2014: 21). Teknolojide yaşanan değişim ve gelişmeler diğer endüstrilerde değişim ve gelişime neden olarak onların daha etkin ve verimli sonuçlar elde etmelerini sağlamakta olup, doğal olarak bu gelişmede istihdam ve ekonomik büyümeye katkı sağlamaktadır.

Küreselleşmenin etkisiyle ortaya çıkan yoğun rekabet gücü her geçen gün şirketler üzerinde kendisini daha da çok hissettirmeye başlamıştır. Özellikle rekabet gücünün teknolojiye dayandığı 21.yy ekonomilerinde, şirketlerin finansal analizleri hem kendi ekonomik durumlarını değerlendirmeleri açısından, hem de yatırımcılar açısından karar verme aşamalarında büyük rol oynamaktadır (Yıldırım vd., 2021). Benzer şekilde şirketler bu yoğun rekabet ortamında başarıyı yakalayabilmeleri ve rakipleri karşısında teknik üstünlük sağlayarak faaliyetlerini karlı bir şekilde devam ettirebilmeleri performanslarını doğru bir şekilde tespit edip değerlendirmelerine bağlıdır. Yaşanan bu gelişmeler şirketlerin finansal performanslarını değerlendirmelerini zorunlu hale getirmiştir. Bu bağlamda 2021 yılı itibariyle BİST teknoloji ve bilişim sektöründe kayıtlı şirketlerin 2010-2021 dönemlerine ait 12 yıllık finansal oranları dikkate alınarak finansal performansları ÇKKV yöntemlerinden WASPAS ve GİA yöntemiyle değerlendirilmiş ve performans sıralamaları yapılmıştır.

Araştırmanın analiz sonuçları incelendiğinde, WASPAS sonuçlarına göre yapılan performans sıralamasının daha istikrarlı olduğu sonucuna varılmıştır. WASPAS yöntemine göre yıllar itibariyle en iyi performans gösteren şirketin KRONT ve LINK şirketleri olduğu tespit edilmiştir. GİA yöntemine göre de KRONT şirketi dönemler itibariyle farklılık göstermiş olsa da düzenli bir şekilde ilk 6 sıralama arasında yer aldığı tespit edilmiştir. KRONT şirketinin finansal performans sıralamasının ilk sıralarda yer almasında; karlılık oranları ile özkaynakların toplam borçlara oranının yüksek olmasının etkili olduğu düşünülmektedir. WASPAS yöntemine göre en iyi ikinci performansı gösteren şirket ise LINK şirkettir. LINK şirketi performans sıralamasında 2011 yılı hariç diğer tüm yıllarda ikinci sırada yer aldığı tespit edilmiştir. LINK şirketinin finansal performans sıralamasının ilk sıralarda yer almasında; likidite ve karlılık oranlarının yüksek, borçlanma oranının ise düşük olmasının etkili düşünülmektedir. ALCTL şirketinin her iki yöntemde de en kötü finansal performansı göstermesinde borçlanma oranının yüksek, karlılık oranının ise düşük olmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Diğer şirketlerin performans sıralamalarının ise her iki yöntemde de yıllar itibariyle değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir.

Çalışma sonuçları, geleneksel finansal oranlardan; likidite, karlılık, borçlanma oranları ile toplam özkaynakların toplam borçlara oranının şirket sahip ve/veya sahipleri, şirket yöneticileri, kredi kuruluşları ve yatırımcılar gibi çıkar grupları tarafından finansal performans göstergesi olarak kullanabileceklerini desteklemiştir. Bu sonuçların şirket yöneticilerine alacakları kararlar noktasında yol gösterici olacağı düşünülmektedir. Çünkü günümüz iş dünyasında rekabetin giderek artmasıyla birlikte şirketlerin sürdürülebilir büyüme ve performans ölçümleri büyük önem kazanmıştır. Şirketler performanslarını değerlendirerek, yıllar içerisinde performanslarında meydana gelen artış ve azalışları diğer rakip şirketlerle mukayese edebilme imkanını elde edebileceklerdir. Bu nedenlerden dolayı performans düzeyi düşük olan şirketlerin performanslarını artıracak kararlar almaları onların hem ulusal düzeyde hem de uluslararası düzeyde rekabet güçlerinin artmasını sağlayacaktır. Yine çalışma sonucuna göre şirket yöneticileri finansal oranların kriter ağırlıklarını da inceleyerek performans sıralamasında en etkili olan kriter ve/veya kriterlerin hangileri olduklarını da tespit ederek ona göre karar almaları rekabet edebilme güçlerini artıracaktır.

Çalışma sonuçları, Yerdelen Kaygın (2020) BİST'te bilişim sektöründe işlem gören 15 şirketin finansal performanslarını MULTIMORA yöntemiyle incelemiş olduğu çalışma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Çünkü her iki çalışma sonucunda da LINK şirketi en iyi finansal performans gösteren şirketlerden biri olduğu tespit edilmiştir. Ancak çalışma sonuçları en düşük finansal performans gösteren şirket konusunda Yerdelen Kaygın (2020) çalışması sonucundan farklılık göstermektedir. Çünkü bu çalışma sonucunda en düşük finansal performans gösteren şirket ALCTL iken Yerdelen Kaygın (2020) çalışması sonucuna göre ise KAREL şirketi olmuştur. Aynı şekilde Özcan (2020) BİST'te kayıtlı teknoloji firmalarının finansal performanslarını veri zarflama yöntemiyle incelemiş olduğu çalışma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Çünkü Özcan (2020) çalışma sonuçları da bu çalışma sonuçlarında olduğu gibi LINK ve KRONT şirketlerinin tüm dönemler için etkin olduğunu ortaya koymuştur. Yine Gülençer (2020) BİST'te işlem gören teknoloji firmalarının finansal performanslarını TOPSIS yöntemiyle incelemiş olduğu çalışma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Gülençer (2020) çalışma sonuçları da bu çalışma sonuçlarında olduğu gibi LINK şirketinin en iyi performans gösteren şirketlerden biri olduğunu ortaya koymuştur. Ancak en düşük performans gösteren şirket konusunda Gülençer (2020) çalışma sonuçlarından farklılık göstermiştir. Bu çalışmanın her iki yönteminde de en düşük performans gösteren şirket ALCTL iken Gülençer (2020) çalışmasında ESCOM ve KRONT şirketlerinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma sonuçları Orçun ve Eren (2017) BİST'te işlem gören teknoloji şirketlerinin finansal performanslarını TOPSIS yöntemiyle incelemiş olduğu çalışma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Çünkü her iki çalışma sonuçlarına göre de LINK şirketi en iyi performans gösteren şirketler arasında yer almaktadır. Çalışma sonuçları ile literatürde var olan BİST teknoloji ve bilişim sektörüne yönelik çalışma sonuçlarının farklılık göstermesinde incelenen dönemlerin, inceleme yöntemlerinin ve kullanılan kriterlerin farklı olmasının etkili olduğu düşünülmektedir.

Benzer şekilde rekabet gücünün teknoloji ve bilişime dayalı olduğu dünya ekonomisinde, politika yapıcıların teknoloji ve bilişim sektörüne katkı sağlayacak destekleri ön plana çıkarmaları önerilmektedir. Çünkü günümüz teknoloji ve iletişim çağı hem tek başına büyük bir rekabet gücünü oluşturmakta, hem de diğer endüstri kollarının

verimliliğini artırıcı ve kolaylaştırıcı bir yönü olduğundan istihdam ve ekonomik gelişmeye katkı sağlamaktadır. Bundan dolayı özellikle Ar-Ge projelerinin öncelikli olarak politika yapıcıları tarafından desteklenmesinin yararlı olacağı düşünölmektedir.

Son olarak gelecekte yapılacak çalışmalara yol göstermesi açısından, çalışmada kullanılan kriterler diğer ÇKKV teknikleri ile ayrı ayrı yapılabileceği gibi birlikte yapılarak karşılaştırılabilir. Bu kriterlere ek olarak farklı kriterlerde eklenerek, incelenen zaman dilimleri değiştirilerek, gelişim düzeyi farklı ülke grupları ve sektörel farklılıklara göre şirketlerinin performansları karşılaştırmalı olarak değerlendirilebilir. Yine bilişim ve teknoloji şirketlerinin kendine özgü finansal kriterleri dikkate alınarak başka çalışmalarda yapılabilir.

Kaynakça

AKÇAKANAT, Ö., EREN, H., AKSOY, E. ve ÖMÜRBEK, V. (2017). Bankacılık Sektöründe ENTROPİ ve WASPAS Yöntemleri İle Performans Değerlendirmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Faköltesi Dergisi*, 22(2), 285-300.

AKGİL, Y. (2021). Borsa İstanbul’da İşlem Gören Ticari Bankaların Finansal Performansının Bütünleşik CRITIC CoCoSo Modeliyle Analizi. *Ekonomi ve Finansal Araştırmalar Dergisi*, 3(2), 71-90.

ALDALOU, E. ve PERÇİN, S. (2020). Financial Performance Evaluation of Food and Drink Index Using Fuzzy MCDM Approach. *Uluslararası Ekonomi ve Yenilik Dergisi*, 6 (1), 1-19.

APAN, M. ve ÖZTEL, A. (2020). Girişim Sermayesi Yatırım Ortaklıklarının CRITIC-PROMETHEE Bütünleşik Karar Verme Yöntemi ile Finansal Performans Değerlendirmesi: Borsa İstanbul’da Bir Uygulama. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 63, 54-73.

ASKER, V. (2022). Critic Temelli Cocoso Yöntemi ile Kovid-19 Salgını Öncesi ve Kovid-19 Salgını Döneminde Finansal Performans Analizi: İmalat Sektöründe Bir Uygulama. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, (662), 9-37.

AYÇİN, E. (2020). *ok Kriterli Karar Verme: Bilgisayar Uygulamalı özümler, Genişletilmiş ve Güncellenmiş 2. Basım*, Ankara: Nobel.

AYDIN, Y. (2021). Bütünleşik CRITIC ve MAIRCA Yöntemleri ile Kamu Sermayeli Bankaların Performans Analizi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(4), 829-841.

BAş, M. (2019). Gri İlişkisel Analiz İle Finansal Performans: BIST Uygulaması. *Uluslararası Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Dergisi*, 6(42), 2780-2789.

BAYYURT, N. (2007). *İşletmelerde Performans Değerlendirmenin Önemini ve Performans Göstergeleri Arasındaki İlişkiler*. Sosyal Siyaset Konferansları, 577-592.

BÜLBÜL, S. ve KÖSE, A. (2011). Türk Gıda şirketlerinin Finansal Performansının ok Amaçlı Karar Verme Yöntemleriyle Değerlendirilmesi. *Atatürk Ü. İİBF Dergisi*, 10. *Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu Özel Sayısı*, 71-97.

CARNEIRO-DA-CUNHA, J. A., HOURNEAUX, F. ve CORRİA, H. L. (2016). Evolution and Chronology of the Organisational Performance Measurement Field. *International Journal Business Performance Management*, 17(2), 223–240.

CHAKRABORTY, S., BHATTACHARYYA, O., ZAVADSKAS, E.K. ve ANTUVHEVICIENE, J. (2015). Application of WASPAS Method as an Optimization Tool in Non-traditional Machining Processes. *Information Technology and Control*, 44(1), 77-88.

CHAKRABORTY, S. ve Zavadskas, E.K. (2014). Applications of WASPAS Method in Manufacturing Decision Making. *Informatica*, 25(1), 1-20.

ANAKIOĞLU, M. (2020). BİST’te İşlem Gören Ana Metal Firmalarının Finansal Performansının Entegre Bir ok Kriterli Karar Verme Modeli Kullanılarak Değerlendirilmesi. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 18(2), 176-197.

DIAKOULAKI, D., MAVROTAS, G. ve PAPAYANNAKIS, L. (1995). Determining Objective Weights in Multiple Criteria Problems: The CRITIC Method. *Computers & Operations Research*, 22, 763-770.

DUMANOĞLU, S. ve ERĐİL, N. (2010). İMKB’de İşlem Gören Teknoloji şirketlerinin Mali Performans Ölçümü. *Muhasebe ve Finansman Dergisi (MUFAD)*, 48, 101-111.

- ERDOĞAN, H.H. ve KIRBAÇ, G. (2021). Financial Performance Measurement of Logistics Companies Based on Entropy and Waspas Methods. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 13(2), 1093-1106.
- ERKILIÇ, C.E. (2021). Hastane Hizmetleri Sektörünün CRITIC Temelli TOPSIS Yöntemi İle Finansal Performansının Değerlendirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 46, 63-84.
- ERSOY, N. (2020). Finansal Performansın Gri İlişkisel Analiz Yöntemi İle Değerlendirilmesi: Borsa İstanbul Ulaştırma Endeksi'ndeki şirketler Üzerine Bir Araştırma. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 86, 223-246.
- GHORABAE, M.K., ZAVADSKAS, E.K., AMIRI, M. ve ESMAEILI, A. (2016). Multi-Criteria Evaluation of Green Suppliers Using An Extended WASPAS Method With Interval Type-2 Fuzzy Sets. *Journal of Cleaner Production*, 137, 213-229.
- GÜLEÇ, Ö.F. ve ÖZKAN, A. (2018). Gri İlişkisel Analiz Yöntemi ile Finansal Performansın Değerlendirilmesi: BİST Çimento şirketleri Üzerine Bir Araştırma. *Muhasebe ve Denetim Bakış*, 54, 77-96.
- GÜLENÇER, S. (2020). Borsa İstanbul Teknoloji Endeksi şirketlerinin TOPSIS Yöntemi ile Değerlendirilmesi. *Kırklareli Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 1(2), 1-16.
- HO, C., ve WU, Y. (2006). Benchmarking Performance Indicators for Banks. *Benchmarking: An International Journal*, 13(1/2), 147-159.
- KARAOĞLAN, S. ve şAHİN, S. (2018). BİST XKMYA İşletmelerinin Finansal Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Ölçümü ve Yöntemlerin Karşılaştırılması. *Ege Akademik Bakış*, 18(1), 63-80.
- KLUYVER, C. A. de ve PEARCE, J. A. (2015). *Strategic Management: An Executive Perspective*. New York: Business Expert Press.
- KURTAY, K.G., DAĞISTANLI, H.A. ve EROL, S. (2021). Plastik Boru ve Kaynak Makinesi Seçim Problemi için Analitik Hiyerarşı Prosesi ile Gri İlişkisel Analiz Yöntemlerinin Entegrasyonu. *Savunma Bilimleri Dergisi*, 20(2), 267-291.
- LASHGARI, S., ANTUCHEYICIENE, J., DELAVARI, A. ve KHEIRKHAH, O. (2014). Using QSPM and WASPAS Methods for Determining Outsourcing Strategies. *Journal of Business Economics and Management*, 15(4), 729-743.
- MADIC, M., GECEVSKA, V., RADOYANOVIC, M. ve PETKOVIC, D. (2014). Multi-Criteria Economic Analysis of Machining Processes Using the Waspas Method. *Journal of Production Engineering*, 17 (2), 79-82.
- MATHEW, M., SAHU, S. ve UPADHYAY, A. K. (2017). Effect of Normalization Techniques in Robot Selection Using Weighted Aggregated Sum Product Assessment. *International Journal of Innovative Research and Advanced Studies (IJIRAS)*, 4(2), 59-63.
- MEYDAN, C., YILDIRIM, B.F. ve SENGER, Ö. (2016). BİST'te İşlem Gören Gıda İşletmelerinin Finansal Performanslarının Gri İlişkisel Analiz Yöntemi Kullanılarak Değerlendirilmesi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 69, 147-171.
- ORÇUN, Ç. ve EREN, B.S. (2017). TOPSIS Yöntemi ile Finansal Performans Değerlendirmesi: XUTEK Üzerinde Bir Uygulama. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, Temmuz, 139-154.
- ORHAN, M., ALTIN, H. ve AYTEKİN, M. (2020). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Finansal Performans Değerlendirme: Ulaştırma Alanında Bir Uygulama. *Turkish Studies - Economy*, 15(1), 395-410.
- ÖZCAN, M. (2020). BİST Teknoloji Firmalarının Finansal Performanslarının Veri Zarflama Analiziyle Ölçülmesi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(102), 55-65.
- PRADHAN, S., BÖYÜKASLAN, A. ve ECER, F. (2016). A Applying Grey Relational Analysis to Italian Football Clubs: A Measurement of the Financial Performance of Serial A Teams. *International Review of Economics and Management (IREM)*, 4(4), 1-19.
- SENGER, Ö. ve KARADAĞ ALBAYRAK, Ö. (2016). Gri İlişki Analizi Yöntemi İle Personel Değerlendirme Üzerine Bir Çalışma. *International Journal of Economic and Administrative Studies, UIİİD- İJEAS*, 17, 235-258.
- şENOL, H. ve KAYA, İ. (2022). Evaluation of the Financial Performances of Tourism Businesses Operating in the Accommodation Sector, Traded on BİST, by CRITIC-Based MABAC Method. *Journal of Strategic Research in Social Science*, 8 (2), 123-140.
- şKRINJARIC, T. ve şEGO, B. (2019). Using Grey Incidence Analysis Approach in Portfolio Selection. *International Journal of Financial Studies*, 7(1), 1-16.

- SOY TEMÜR, A. ve TULUM, S. (2022). BIST Teknoloji İşletmelerinin Nakit Akış Oranlarına Dayalı CRITIC Ağırlıklandırılmali COCOSO Yöntemi ile Finansal Performans Analizi. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 51, 383-401.
- SUVVARIA, A., DURAI, S.R.S. ve GOYARI, P. (2019). Financial Performance Assessment Using Grey Relational Analysis (GRA) An Application to Life Insurance Companies in India. *Grey Systems: Theory and Application*, 9(4), 502-516.
- ŞENGÜL, Ü. ve ECE, N. (2018). Gri İlişkisel Analiz Yöntemi İle Finansal Performans Değerlendirilmesi: BİST 100 Üzerine Bir Araştırma. *Journal of Awareness*, 3 (Özel Sayı), 865-880.
- TAYYAR, N., AKCANLI, F., GENÇ, E. ve EREM, I. (2014). BİST'e Kayıtlı Bilişim ve Teknoloji Alanında Faaliyet Gösteren İşletmelerin Finansal Performanslarının Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ve Gri İlişkisel Analiz (GIA) Yöntemiyle Değerlendirilmesi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 61, 19-40.
- TOSUN GAVCAR, C. ve ORGAN, A. (2020). AHP- Gri İlişkisel Analiz ve AHP-WASPAS Yöntemleri İle Online Satış Yapan Seyahat Acentalarının Değerlendirilmesi. *Business & Management Studies: An International Journal (BMIJ)*, 8(1), 731-753.
- TÜBİSAD (Türkiye Bilişim Sanayicileri Derneği), *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Sektörü 2019 Pazar Verileri*, 06.06.2022 tarihinde <https://www.tubisad.org.tr/tr/images/pdf/tubisad-bit-2019.pdf>, adresinden alındı.
- TURSKIS, Z., ZAVADSKAS, E.K., ANTUCHEVICIENE, J. ve KASAREVA, N. (2015). A Hybrid Model Based on Fuzzy AHP and Fuzzy WASPAS for Construction Site Selection. *International Journal of Computers Communications & Control*, 10(6), 873-888.
- URAL, M., DEMİRELİ, E. ve GÜLER ÖZÇALIK, S. (2018). Kamu Bankalarında Performans Analizi: ENTROPİ ve WASPAS Yöntemleri ile Bir Uygulama. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 31, 129-141.
- WU, W. (2017). Grey Relational Analysis Method for Group Decision Making in Credit Risk Analysis. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(12), 7913-7920.
- WU, C.R., LIN, C.T. ve TSAI, P.H. (2010). Evaluating Business Performance of Wealth Management Banks. *European Journal of Operational Research*, 207, 971-979.
- YERDELEN KAYGIN, C. (2020). BİST Bilişim Sektöründe İşlem Gören Şirketlerin Finansal Performanslarının Multimooraa Yöntemleri İle Ölçümü. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 22(3), 529-546.
- YILDIRIM, M., BAL, K. ve DOĞAN, M. (2021). Gri İlişkisel Analiz Yöntemi ile Finansal Performans Analizi: BİST'te İşlem Gören Demir Çelik Şirketleri Üzerine Bir Uygulama. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 23(1), 122-143.
- YILDIRIM, B.F. ve ÇİFTÇİ, H.N. (2020). BIST'te İşlem Gören Tekstil Firmalarının Finansal Performanslarının Dinamik Sezgisel Bulanık WASPAS Yöntemi ile Değerlendirilmesi. *Izmir İktisat Dergisi*, 35(4), 777-791.
- YURTTADUR, M. ve TAŞCI, M.Z. (2022). Finansal Performans Ölçümünde CRITIC ve MAIRCA Yöntemlerinin Kullanılması: Katılım Bankaları Örneği. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(135), 110-124.
- ZAVADSKAS, E.K., BAUSVS, R. ve LAZAUSKAS, M. (2015). Sustainable Assessment of Alternative Sites for the Construction of Awaste Incineration Plant by Applying WASPAS Method with Single-Valued Neutrosophic Set. *Sustainability*, 7, 15923-15936.
- ZAVADSKAS, E.K., ANTUCHEVICIENE, J., ŠAPARAUSKAS, J. ve ZENONAS TURSKIS, Z. (2013). Multicriteria Assessment of Facades' Alternatives: Peculiarities of Ranking Methodology. *Procedia Engineering*, 57, 107-112.
- ZHANG, X. (2012). Venture Capital Investment Base on Grey Relational Theory. *Physics Procedia*, 33, 1825-1832.
- ZOLFANI, S. H., AGHDAIE, M. H., DERAKHTI, A., ZAVADSKAS, E. K. ve VARZANDEH, M. H. M. (2013). Decision Making on Business Issues with Foresight Perspective; An Application of New Hybrid MCDM Model in Shopping Mall Locating. *Expert systems with applications*, 40(17), 7111-7121.

Ek.1:

CRITIC tekniğinin uygulanmasında ilk olarak kriterlerin yer aldığı karar matrisi oluşturulmuş ve Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. 2010 Yılı Karar Matrisi

	PKAR	NET	LOGO	LINK	KRO	KAR	IND	ESC	DES	DGA	ASE	AR	ARE	ALC	Krite	Kri
	8,897	2,443	2,540	2,150	1,370	1,992	1,240	1,350	3,140	1,390	3,040	1,295	1,500	1,320	Mak.	L1
	5,711	2,248	2,504	2,130	1,230	1,634	0,930	1,080	2,090	1,020	1,540	0,985	0,800	1,134	Mak.	L2
	2,646	0,889	1,029	1,130	0,451	1,032	0,065	0,028	0,361	0,067	1,248	0,133	0,044	0,119	Mak.	L3
	0,155	0,272	0,159	0,140	0,686	0,563	0,776	0,741	0,313	0,717	0,610	0,760	0,648	0,741	Min.	F1
	0,845	0,728	0,841	0,860	0,310	0,437	0,220	0,260	0,687	0,283	0,390	0,237	0,350	0,259	Mak.	F2
	5,438	2,683	5,306	6,161	0,458	0,778	0,288	0,350	2,194	0,394	0,638	0,310	0,543	0,350	Mak.	F3
	0,070	0,250	0,128	0,040	0,600	0,416	0,760	0,740	0,308	0,716	0,210	0,760	0,632	0,711	Min	F4
	6,130	11,54	5,995	1,090	0,000	2,418	9,730	9,780	10,58	15,00	1,819	10,03	9,884	11,81	Mak.	D1
	7,035	2,484	3,103	4,400	2,317	2,280	5,217	206,8	6,316	9,230	9,666	4,903	9,730	2,06	Mak.	D2
	1,297	0,669	0,557	0,510	1,079	0,527	2,282	0,692	2,632	3,741	0,533	2,327	3,625	1,262	Mak.	D3
	0,008	0,061	-0,011	-0,070	0,256	0,075	0,025	0,008	0,158	0,021	0,099	0,045	0,074	0,002	Mak.	K1
	0,009	0,084	-0,134	-0,080	0,816	0,171	0,109	0,031	0,230	0,074	0,257	0,188	0,209	0,008	Mak.	K2
	-0,062	0,075	-0,027	-0,177	0,226	0,140	0,038	0,050	0,077	0,015	0,150	0,027	0,036	0,002	Mak.	K3
	0,081	0,117	0,957	0,810	0,510	0,277	0,061	0,082	0,113	0,033	0,254	0,070	0,072	0,084	Mak.	K4
	0,006	0,091	-0,020	-0,129	0,237	0,142	0,011	0,012	0,060	0,006	0,190	0,019	0,020	0,002	Mak.	K5

CRITIC yönteminin 2. Adımı olan normalizasyon işlemi oluşturulmuş ve sonuçları Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. 2010 Yılı Normalize Karar Matrisi

	PK	NE	LO	LI	KR	KA	IN	ESC	DE	DG	ASE	AR	AR	ALC	Kri	Kri
	1,000	0,274	0,285	0,241	0,153	0,223	0,000	0,014	0,248	0,020	0,235	0,007	0,034	0,010	Mak.	L1
	1,000	0,394	0,438	0,373	0,215	0,278	0,000	0,031	0,243	0,019	0,128	0,012	0,000	0,068	Mak.	L2
	1,000	0,334	0,387	0,426	0,168	0,382	0,000	0,000	0,127	0,015	0,466	0,040	0,006	0,035	Mak.	L3
	0,815	0,000	0,458	0,535	0,000	0,195	0,000	0,055	0,728	0,092	0,260	0,025	0,201	0,056	Min.	F1
	1,000	0,858	0,996	1,000	0,311	0,470	0,000	0,062	0,729	0,098	0,265	0,027	0,203	0,062	Mak.	F2
	1,000	0,493	0,976	1,000	0,073	0,125	0,000	0,011	0,325	0,018	0,060	0,004	0,043	0,011	Mak.	F3
	0,909	0,673	0,833	0,840	0,000	0,329	0,000	0,028	0,628	0,061	0,764	0,000	0,178	0,068	Min.	F4
	1,000	1,000	0,514	0,040	0,000	0,209	0,843	0,847	0,917	1,000	0,121	0,669	0,659	0,788	Mak.	D1
	0,000	0,750	0,648	0,434	0,777	0,788	0,382	0,000	0,980	0,966	0,964	0,987	0,964	1,000	Mak.	D2
	1,000	0,513	0,426	0,261	0,795	0,277	1,000	0,103	1,000	1,000	0,007	0,562	0,964	0,233	Mak.	D3
	0,000	0,103	0,000	0,000	0,639	0,444	0,290	0,239	0,699	0,279	0,521	0,352	0,440	0,221	Mak.	K1
	0,000	0,184	0,000	0,109	1,000	0,322	0,256	0,174	0,383	0,219	0,411	0,339	0,361	0,150	Mak.	K2
	0,000	0,158	0,041	0,000	0,572	0,512	0,532	0,563	0,630	0,476	0,811	0,506	0,528	0,443	Mak.	K3
	0,339	0,491	1,000	0,839	0,511	0,247	0,000	0,024	0,058	0,000	0,239	0,045	0,044	0,053	Mak.	K4
	0,000	0,098	0,000	0,000	0,682	0,558	0,382	0,385	0,517	0,369	0,871	0,405	0,408	0,358	Mak.	K5

Normalize karar matrisi oluşturulduktan sonra yöntemin 3. adımı olan ilişki katsayısı matrisi oluşturulmuş ve sonuçları Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. 2010 Yılı İlişki

	L2	L1	Kri
	0,966	1,000	L1
	1,000	0,966	L2
	0,925	0,943	L3
	0,714	0,745	F1
	0,834	0,727	F2
	0,836	0,724	F3
	0,753	0,729	F4
	0,054	0,090	D1
	-0,493	-0,472	D2
	0,123	0,178	D3
	-0,488	-0,362	K1
	-0,352	-0,303	K2
	-0,724	-0,564	K3
	0,544	0,371	K4
	-0,567	-0,415	K5

	K5	K4	K3	K2	K1	D3	D2	D1	F4	F3	F2	F1	L3
	-0,415	0,371	-0,564	-0,303	-0,362	0,178	-0,472	0,090	0,729	0,724	0,727	0,745	0,943
	-0,567	0,544	-0,724	-0,352	-0,488	0,123	-0,493	0,054	0,753	0,836	0,834	0,714	0,925
	-0,363	0,512	-0,567	-0,313	-0,416	-0,073	-0,420	-0,150	0,805	0,744	0,740	0,670	1,000
	-0,369	0,340	-0,435	-0,368	-0,183	0,195	-0,268	0,030	0,772	0,735	0,738	1,000	0,670
	-0,622	0,774	-0,761	-0,358	-0,451	0,014	-0,275	-0,092	0,890	0,932	1,000	0,738	0,740
	-0,779	0,796	-0,887	-0,520	-0,672	0,003	-0,437	-0,057	0,837	1,000	0,932	0,735	0,744
	-0,427	0,647	-0,565	-0,433	-0,392	-0,159	-0,198	-0,127	1,000	0,837	0,890	0,772	0,805
	-0,363	-0,483	-0,121	-0,488	-0,246	0,465	-0,160	1,000	-0,127	-0,057	-0,092	0,030	-0,150
	0,479	-0,187	0,452	0,388	0,542	0,033	1,000	-0,160	-0,198	-0,437	-0,275	-0,268	-0,420
	-0,127	-0,261	-0,051	0,158	0,177	1,000	0,033	0,465	-0,159	0,003	0,014	0,195	-0,073
	0,890	-0,485	0,864	0,806	1,000	0,177	0,542	-0,246	-0,392	-0,672	-0,451	-0,183	-0,416
	0,735	-0,145	0,608	1,000	0,806	0,158	0,388	-0,488	-0,433	-0,520	-0,358	-0,368	-0,313
	0,946	-0,699	1,000	0,608	0,864	-0,051	0,452	-0,121	-0,565	-0,887	-0,761	-0,435	-0,567
	-0,508	1,000	-0,699	-0,145	-0,485	-0,261	-0,187	-0,483	0,647	0,796	0,774	0,340	0,512
	1,000	-0,508	0,946	0,735	0,890	-0,127	0,479	-0,363	-0,427	-0,779	-0,622	-0,369	-0,363

İlişki katsayısı matrisi oluşturulduktan sonra CRITIC yönteminin 4. adımı olan C_j değerleri ile 5. adımı olan kriter ağırlıklarının hesaplaması yapılmış ve sonuçları Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. 2010 Yılı	
L1	Kriterle
0,000	L1
0,034	L2
0,057	L3
0,255	F1
0,273	F2
0,276	F3
0,271	F4
0,910	D1
1,472	D2
0,822	D3
1,362	K1
1,303	K2
1,564	K3
0,629	K4
1,415	K5

wj	Cj	Qj	K5	K4	K3	K2	K1	D3	D2	D1	F4	F3	F2	F1	L3	L2
0,048	2,750	0,258	1,415	0,629	1,564	1,303	1,362	0,822	1,472	0,910	0,271	0,276	0,273	0,255	0,057	0,034
0,051	2,956	0,272	1,567	0,456	1,724	1,352	1,488	0,877	1,493	0,946	0,247	0,164	0,166	0,286	0,075	0,000
0,054	3,092	0,282	1,363	0,488	1,567	1,313	1,416	1,073	1,420	1,150	0,195	0,256	0,260	0,330	0,000	0,075
0,052	2,986	0,279	1,369	0,660	1,435	1,368	1,183	0,805	1,268	0,970	0,228	0,265	0,262	0,000	0,330	0,286
0,076	4,349	0,399	1,622	0,226	1,761	1,358	1,451	0,986	1,275	1,092	0,110	0,068	0,000	0,262	0,260	0,166
0,082	4,727	0,402	1,779	0,204	1,887	1,520	1,672	0,997	1,437	1,057	0,163	0,000	0,068	0,265	0,256	0,164
0,070	4,033	0,371	1,427	0,353	1,565	1,433	1,392	1,159	1,198	1,127	0,000	0,163	0,110	0,228	0,195	0,247
0,101	5,830	0,373	1,363	1,483	1,121	1,488	1,246	0,535	1,160	0,000	1,127	1,057	1,092	0,970	1,150	0,946
0,092	5,316	0,354	0,521	1,187	0,548	0,612	0,458	0,967	0,000	1,160	1,198	1,437	1,275	1,268	1,420	1,493
0,086	4,956	0,372	1,127	1,261	1,051	0,842	0,823	0,000	0,967	0,535	1,159	0,997	0,986	0,805	1,073	0,877
0,058	3,311	0,230	0,110	1,485	0,136	0,194	0,000	0,823	0,458	1,246	1,392	1,672	1,451	1,183	1,416	1,488
0,062	3,586	0,246	0,265	1,145	0,392	0,000	0,194	0,842	0,612	1,488	1,433	1,520	1,358	1,368	1,313	1,352
0,073	4,217	0,256	0,054	1,699	0,000	0,392	0,136	1,051	0,548	1,121	1,565	1,887	1,761	1,435	1,567	1,724
0,072	4,148	0,324	1,508	0,000	1,699	1,145	1,485	1,261	1,187	1,483	0,353	0,204	0,226	0,660	0,488	0,456
0,070	4,056	0,262	0,000	1,508	0,054	0,265	0,110	1,127	0,521	1,363	1,427	1,779	1,622	1,369	1,363	1,567

Ek.2:

GİA tekniğinin uygulanmasında ilk olarak kriterlerin yer aldığı karar matrisi oluşturulmuş ve daha sonra bu matrisle karar probleminde yer alan faktörleri kıyaslamak amacıyla referans serileri de eklenerek Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. 2010 Yılı Karar Matrisi

	KRONT	KAREL	İNDE	ESCOM	DESPC	DGATE	ASELS	ARMDA	ARENA	ALCTL	Referans Serisi	Kriter Yönü	Kriterler
	1,370	1,992	1,240	1,350	3,140	1,390	3,040	1,295	1,500	1,320	8,897	Mak.	L1
	1,230	1,634	0,930	1,080	2,090	1,020	1,540	0,985	0,800	1,134	5,711	Mak.	L2
	0,451	1,032	0,065	0,028	0,361	0,067	1,248	0,133	0,044	0,119	2,646	Mak.	L3
	0,686	0,563	0,776	0,741	0,313	0,717	0,610	0,760	0,648	0,741	0,140	Min.	F1
	0,310	0,437	0,220	0,260	0,687	0,283	0,390	0,237	0,350	0,259	0,860	Mak.	F2
	0,458	0,778	0,288	0,350	2,194	0,394	0,638	0,310	0,543	0,350	6,161	Mak.	F3
	0,600	0,416	0,760	0,740	0,308	0,716	0,210	0,759	0,632	0,711	0,040	Min	F4
	0,000	2,418	9,730	9,780	10,588	15,000	1,819	10,033	9,884	11,816	15,000	Mak.	D1
	2,317	2,280	5,217	206,897	6,316	9,230	9,666	4,903	9,730	2,06	2,060	Mak.	D2
	1,079	0,527	2,282	0,692	2,632	3,741	0,533	2,327	3,625	1,262	3,741	Mak.	D3
	0,256	0,074	0,024	0,008	0,158	0,021	0,099	0,044	0,073	0,002	0,256	Mak.	K1
	0,815	0,171	0,109	0,031	0,230	0,074	0,256	0,188	0,209	0,008	0,816	Mak.	K2
	0,226	0,140	0,037	0,050	0,077	0,015	0,150	0,026	0,035	0,001	0,226	Mak.	K3
	0,510	0,277	0,060	0,082	0,113	0,033	0,253	0,075	0,073	0,082	0,957	Mak.	K4
	0,237	0,142	0,010	0,011	0,060	0,006	0,190	0,019	0,020	0,001	0,237	Mak.	K5

PKART	NETAS	LOGO	LINK
8,897	2,443	2,540	2,150
5,711	2,248	2,504	2,130
2,646	0,889	1,029	1,130
0,155	0,272	0,159	0,140
0,845	0,728	0,841	0,860
5,438	2,683	5,306	6,161
0,070	0,250	0,128	0,040
6,130	11,542	5,995	1,090
7,035	2,484	3,103	4,400
1,297	0,669	0,557	0,510
0,008	0,060	-0,011	-0,070
0,009	0,083	-0,134	-0,08
-0,062	0,075	-0,027	-0,177
0,081	0,117	0,957	0,810
0,006	0,091	-0,020	-0,129

Karar matrisi oluşturulduktan sonra GİA yönteminin 2. Adımı olan normalizasyon işlemi ve normalize matrisi oluşturulmuş ve sonuçları Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. 2010 Yılı Normalize Karar Matrisi

DESPC	DGATE	ASELS	ARMIDA	ARENA	ALCTL	Referans Serisi	Kriter Yöniü	Kriterler
0,248	0,020	0,235	0,007	0,034	0,010	1,000	Mak.	L1
0,263	0,045	0,151	0,038	0,000	0,068	1,000	Mak.	L2
0,127	0,015	0,466	0,040	0,006	0,035	1,000	Mak.	L3
0,728	0,092	0,260	0,025	0,201	0,056	1,000	Min.	F1
0,729	0,098	0,265	0,027	0,203	0,062	1,000	Mak.	F2
0,325	0,018	0,060	0,004	0,043	0,011	1,000	Mak.	F3
0,374	0,061	0,764	0,001	0,178	0,068	1,000	Min	F4
0,706	1,000	0,121	0,669	0,659	0,788	1,000	Mak.	D1
0,979	0,965	0,963	0,986	0,963	1,000	1,000	Mak.	D2
0,657	1,000	0,007	0,562	0,964	0,233	1,000	Mak.	D3
0,699	0,279	0,521	0,352	0,440	0,221	1,000	Mak.	K1
0,383	0,219	0,411	0,339	0,361	0,150	1,000	Mak.	K2
0,630	0,476	0,811	0,506	0,528	0,443	1,000	Mak.	K3
0,087	0,000	0,239	0,045	0,044	0,053	1,000	Mak.	K4
0,517	0,369	0,871	0,405	0,408	0,358	1,000	Mak.	K5

PKART	NETAS	LOGO	LINK	KRONT	KAREL	INDES	ESCOM
1,000	0,157	0,170	0,119	0,017	0,098	0,000	0,014
1,000	0,295	0,347	0,271	0,088	0,170	0,026	0,057
1,000	0,329	0,382	0,421	0,162	0,384	0,014	0,000
0,975	0,793	0,970	1,000	0,141	0,335	0,000	0,055
0,975	0,794	0,970	1,000	0,141	0,339	0,000	0,062
0,877	0,408	0,854	1,000	0,029	0,083	0,000	0,011
0,959	0,709	0,878	0,522	0,222	0,478	0,000	0,028
0,409	0,769	0,400	0,073	0,000	0,161	0,649	0,652
0,976	0,998	0,995	0,989	0,999	0,999	0,985	0,000
0,243	0,049	0,014	0,000	0,176	0,005	0,549	0,056
0,239	0,401	0,180	0,000	1,000	0,444	0,290	0,239
0,151	0,229	0,000	0,057	1,000	0,322	0,256	0,174
0,284	0,626	0,372	0,000	1,000	0,786	0,532	0,563
0,052	0,091	1,000	0,841	0,516	0,264	0,030	0,053
0,370	0,601	0,298	0,000	1,000	0,740	0,382	0,385

Normalize karar matrisi oluşturulduktan sonra GİA yönteminin 3. Adımı olan mutlak değer matrisi oluşturulmuş ve sonuçları Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. 2010 Yılı Mutlak Değer Matrisi		Kriterler	
ASELS	ARMDA	ARENA	ALCTL
0,765	0,993	0,966	0,990
0,849	0,962	1,000	0,932
0,534	0,960	0,993	0,965
0,740	0,975	0,799	0,944
0,735	0,973	0,797	0,938
0,940	0,996	0,957	0,989
0,236	0,999	0,822	0,932
0,879	0,331	0,341	0,212
0,037	0,014	0,037	0,000
0,993	0,438	0,036	0,767
0,479	0,648	0,560	0,779
0,589	0,661	0,639	0,850
0,189	0,494	0,472	0,557
0,761	0,955	0,956	0,947
0,129	0,595	0,592	0,642

	PKART	NETAS	LOGO	LINK	KRONT	KAREL	INDES	ESCOM	DESPC	DGATE
	0,000	0,843	0,830	0,881	0,983	0,902	1,000	0,986	0,752	0,980
	0,000	0,705	0,653	0,729	0,913	0,830	0,974	0,943	0,737	0,955
	0,000	0,671	0,618	0,579	0,838	0,616	0,986	1,000	0,873	0,985
	0,025	0,207	0,030	0,000	0,859	0,665	1,000	0,945	0,272	0,908
	0,025	0,206	0,030	0,000	0,859	0,661	1,000	0,938	0,271	0,902
	0,123	0,592	0,146	0,000	0,971	0,917	1,000	0,989	0,675	0,982
	0,041	0,291	0,122	0,478	0,778	0,522	1,000	0,972	0,626	0,939
	0,591	0,231	0,600	0,927	1,000	0,839	0,351	0,348	0,294	0,000
	0,024	0,002	0,005	0,011	0,001	0,001	0,015	1,000	0,021	0,035
	0,757	0,951	0,986	1,000	0,824	0,995	0,451	0,944	0,343	0,000
	0,761	0,599	0,820	1,000	0,000	0,556	0,710	0,761	0,301	0,721
	0,849	0,771	1,000	0,943	0,000	0,678	0,744	0,826	0,617	0,781
	0,716	0,374	0,628	1,000	0,000	0,214	0,468	0,437	0,370	0,524
	0,948	0,909	0,000	0,159	0,484	0,736	0,970	0,947	0,913	1,000
	0,630	0,399	0,702	1,000	0,000	0,260	0,618	0,615	0,483	0,631

GİA yönteminin 4. Adımı olan gri ilişkisel katsayı matrisi oluşturulmuş ve sonuçları Tablo 12’de verilmiştir.

ALCTL	Kriterler	ζ	Δ_{min}	Δ_{max}	
0,336	L1	0,5	0,0	1,0	
0,349	L2				
0,341	L3				
0,346	F1				
0,348	F2				
0,336	F3				
0,349	F4				
0,702	D1				
1,000	D2				
0,394	D3				
0,391	K1				
0,370	K2				
0,473	K3				
0,346	K4				
0,438	K5				

PKART	NETAS	LOGO	LINK	KRONT	KAREL	INDES	ESCOM	DESPC	DGATE	ASELS	ARMIDA	ARENA
1,000	0,372	0,376	0,362	0,337	0,357	0,333	0,337	0,399	0,338	0,395	0,335	0,341
1,000	0,415	0,434	0,407	0,354	0,376	0,339	0,346	0,404	0,344	0,370	0,342	0,333
1,000	0,427	0,447	0,463	0,374	0,448	0,336	0,333	0,364	0,337	0,484	0,343	0,335
0,953	0,707	0,944	1,000	0,368	0,429	0,333	0,346	0,647	0,355	0,403	0,339	0,385
0,953	0,708	0,944	1,000	0,368	0,431	0,333	0,348	0,649	0,357	0,405	0,339	0,385
0,802	0,458	0,774	1,000	0,340	0,353	0,333	0,336	0,425	0,337	0,347	0,334	0,343
0,923	0,632	0,804	0,511	0,391	0,489	0,333	0,340	0,444	0,347	0,679	0,334	0,378
0,458	0,684	0,454	0,350	0,333	0,373	0,587	0,590	0,629	1,000	0,363	0,601	0,594
0,953	0,996	0,990	0,977	0,997	0,998	0,970	0,333	0,960	0,934	0,931	0,973	0,930
0,398	0,345	0,337	0,333	0,378	0,334	0,525	0,346	0,593	1,000	0,335	0,533	0,933
0,397	0,455	0,379	0,333	1,000	0,474	0,413	0,397	0,624	0,409	0,510	0,435	0,472
0,371	0,393	0,333	0,346	1,000	0,424	0,402	0,377	0,448	0,390	0,459	0,431	0,439
0,411	0,572	0,443	0,333	1,000	0,700	0,517	0,534	0,574	0,488	0,725	0,503	0,514
0,345	0,355	1,000	0,758	0,508	0,405	0,340	0,346	0,354	0,333	0,396	0,344	0,343
0,442	0,556	0,416	0,333	1,000	0,658	0,447	0,448	0,508	0,442	0,794	0,457	0,458

Ek.3:

WASPAS tekniğinin uygulanmasında ilk olarak kriterlerin yer aldığı karar matrisi oluşturulur. Ek.1’de oluşturulduğu için burada tekrardan verilmemiştir. Karar matrisi oluşturulduktan sonra WASPAS yönteminin 2. adımı olan karar matrisinin normalizasyonu oluşturulmuş ve sonuçları Tablo 13’de verilmiştir.

Tablo 13. 2010 Yılı Normalize Matrisi

LINK	KRONT	KAREL	INDES	ESCOM	DESPC	DGATE	ASELS	ARMDA	ARENA	ALCTL	Kriter Yönü	Kriterler
0,242	0,154	0,224	0,139	0,152	0,353	0,156	0,342	0,146	0,169	0,148	Mak.	L1
0,373	0,215	0,286	0,163	0,189	0,366	0,179	0,270	0,173	0,140	0,199	Mak.	L2
0,427	0,170	0,390	0,024	0,010	0,136	0,025	0,472	0,050	0,017	0,045	Mak.	L3
0,180	0,884	0,726	1,000	0,955	0,403	0,924	0,787	0,979	0,835	0,954	Min.	F1
1,000	0,360	0,508	0,256	0,302	0,799	0,329	0,453	0,276	0,407	0,302	Mak.	F2
1,000	0,074	0,126	0,047	0,057	0,356	0,064	0,104	0,050	0,088	0,057	Mak.	F3
0,053	0,789	0,547	1,000	0,974	0,405	0,942	0,276	0,999	0,832	0,936	Min	F4
0,073	0,000	0,161	0,649	0,652	0,706	1,000	0,121	0,669	0,659	0,788	Mak.	D1
0,021	0,011	0,011	0,025	1,000	0,031	0,045	0,047	0,024	0,047	0,010	Mak.	D2
0,136	0,288	0,141	0,610	0,185	0,703	1,000	0,143	0,622	0,969	0,337	Mak.	D3
-0,273	1,000	0,293	0,096	0,031	0,617	0,082	0,390	0,174	0,287	0,008	Mak.	K1
-0,098	1,000	0,210	0,134	0,038	0,282	0,091	0,314	0,231	0,256	0,010	Mak.	K2
-0,782	1,000	0,619	0,166	0,221	0,340	0,066	0,663	0,119	0,158	0,007	Mak.	K3
0,846	0,533	0,290	0,064	0,086	0,118	0,034	0,265	0,078	0,076	0,086	Mak.	K4
-0,546	1,000	0,598	0,045	0,049	0,253	0,025	0,800	0,081	0,085	0,007	Mak.	K5

	PKART	NETAS	LOGO
	1,000	0,275	0,285
	1,000	0,394	0,438
	1,000	0,336	0,389
	0,200	0,350	0,204
	0,982	0,847	0,978
	0,883	0,435	0,861
	0,092	0,329	0,168
	0,409	0,769	0,400
	0,034	0,012	0,015
	0,347	0,179	0,149
	0,031	0,237	-0,044
	0,012	0,102	-0,165
	-0,276	0,333	-0,120
	0,085	0,122	1,000
	0,026	0,383	-0,085

Normalize matris işlemleri yapıldıktan sonra, yöntemin 3. adımı olan ağırlıklı toplam yöntemine (WSM) dayalı (i.) alternatifin toplam nispi önemi hesaplanmış ve sonuçları Tablo 14’de verilmiştir.

İNDES	ESCOM	DESPC	DGATE	ASELS	ARMDA	ARENA	ALCTL	Kriterler	Kriter Ağırlıkları
0,007	0,007	0,017	0,007	0,016	0,007	0,008	0,007	L1	0,048
0,008	0,010	0,019	0,009	0,014	0,009	0,007	0,010	L2	0,051
0,001	0,001	0,007	0,001	0,025	0,003	0,001	0,002	L3	0,054
0,052	0,050	0,021	0,048	0,041	0,051	0,043	0,050	F1	0,052
0,019	0,023	0,061	0,025	0,034	0,021	0,031	0,023	F2	0,076
0,004	0,005	0,029	0,005	0,008	0,004	0,007	0,005	F3	0,082
0,070	0,068	0,028	0,066	0,019	0,070	0,058	0,065	F4	0,07
0,066	0,066	0,071	0,101	0,012	0,068	0,067	0,080	D1	0,101
0,002	0,092	0,003	0,004	0,004	0,002	0,004	0,001	D2	0,092
0,052	0,016	0,060	0,086	0,012	0,054	0,083	0,029	D3	0,086
0,006	0,002	0,036	0,005	0,023	0,010	0,017	0,000	K1	0,058
0,008	0,002	0,017	0,006	0,019	0,014	0,016	0,001	K2	0,062
0,012	0,016	0,025	0,005	0,048	0,009	0,012	0,000	K3	0,073
0,005	0,006	0,009	0,002	0,019	0,006	0,006	0,006	K4	0,072
0,003	0,003	0,018	0,002	0,056	0,006	0,006	0,001	K5	0,07
0,316	0,367	0,421	0,373	0,353	0,332	0,366	0,280		Qⁱ

PKART	NETAS	LOGO	LINK	KRONT	KAREL
0,048	0,013	0,014	0,012	0,007	0,011
0,051	0,020	0,022	0,019	0,011	0,015
0,054	0,018	0,021	0,023	0,009	0,021
0,010	0,018	0,011	0,009	0,046	0,038
0,075	0,064	0,074	0,076	0,027	0,039
0,072	0,036	0,071	0,082	0,006	0,010
0,006	0,023	0,012	0,004	0,055	0,038
0,041	0,078	0,040	0,007	0,000	0,016
0,003	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001
0,030	0,015	0,013	0,012	0,025	0,012
0,002	0,014	-0,003	-0,016	0,058	0,017
0,001	0,006	-0,010	-0,006	0,062	0,013
-0,020	0,024	-0,009	-0,057	0,073	0,045
0,006	0,009	0,072	0,061	0,038	0,021
0,002	0,027	-0,006	-0,038	0,070	0,042
0,381	0,367	0,323	0,189	0,489	0,339

Tablo 14’de ağırlıklı toplam yöntemine (WSM) dayalı (i.) alternatifin toplam nispi önemi Eşitlik (24) yardımıyla hesaplandıktan sonra, yöntemin 4. adımı olan ağırlıklı çarpım yöntemine (WPM) dayalı (i.) alternatifin toplam nispi önemi hesaplanarak sonuçları Tablo 15’de verilmiştir.

Tablo 17. 2010 Yılı Ağırlıklı Çarpım Yöntemine (WPM) Dayalı Nispi Önem Değerleri					
DGATE	ASELS	ARMDA	ARENA	ALCTL	Kriterler
0,915	0,950	0,912	0,918	0,912	L1
0,916	0,935	0,914	0,905	0,921	L2
0,820	0,960	0,851	0,802	0,846	L3
0,996	0,988	0,999	0,991	0,998	F1
0,919	0,942	0,907	0,934	0,913	F2
0,798	0,830	0,783	0,819	0,790	F3
0,996	0,914	1,000	0,987	0,995	F4
1,000	0,808	0,960	0,959	0,976	D1
0,751	0,754	0,709	0,755	0,654	D2
1,000	0,846	0,960	0,997	0,911	D3
0,865	0,947	0,904	0,930	0,755	K1
0,862	0,931	0,913	0,919	0,751	K2
0,820	0,970	0,856	0,874	0,693	K3
0,785	0,909	0,832	0,831	0,838	K4
0,773	0,985	0,839	0,842	0,708	K5
0,139	0,237	0,162	0,188	0,069	Q_i

	PKART	NETAS	LOGO	LINK	KRONT	KAREL	İNDES	ESCOM	DESPC
	1,000	0,940	0,942	0,934	0,914	0,931	0,910	0,913	0,951
	1,000	0,954	0,959	0,951	0,925	0,938	0,912	0,919	0,950
	1,000	0,943	0,950	0,955	0,909	0,950	0,818	0,782	0,898
	0,920	0,947	0,921	0,915	0,994	0,983	1,000	0,998	0,954
	0,999	0,987	0,998	1,000	0,925	0,950	0,902	0,913	0,983
	0,990	0,934	0,988	1,000	0,808	0,844	0,778	0,790	0,919
	0,846	0,925	0,883	0,814	0,984	0,959	1,000	0,998	0,939
	0,914	0,974	0,912	0,767	0,000	0,832	0,957	0,958	0,965
	0,733	0,666	0,680	0,702	0,661	0,661	0,713	1,000	0,725
	0,913	0,862	0,849	0,843	0,899	0,845	0,958	0,865	0,970
	0,818	0,920	0,834	0,927	1,000	0,931	0,873	0,818	0,972
	0,759	0,868	0,894	0,866	1,000	0,908	0,883	0,817	0,925
	0,910	0,923	0,857	0,982	1,000	0,966	0,877	0,896	0,924
	0,837	0,860	1,000	0,988	0,956	0,915	0,820	0,838	0,857
	0,775	0,935	0,842	0,959	1,000	0,965	0,805	0,810	0,908
	0,172	0,226	0,194	0,214	0,000	0,210	0,139	0,159	0,289

Ek:4: Duyarlılık Analizi İçin Kriter Ağırlıkları

Yıl		L1	L2	L3	F1	F2	F3	F4	D1	D2	D3	K1	K2	K3	K4	K5
2010	MD	0,048	0,051	0,054	0,052	0,076	0,082	0,070	0,101	0,092	0,086	0,058	0,062	0,073	0,072	0,070
	S1	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055
	S2	0,101	0,051	0,054	0,052	0,076	0,082	0,070	0,048	0,092	0,086	0,058	0,062	0,073	0,072	0,070
2011	MD	0,48	0,046	0,053	0,054	0,056	0,046	0,063	0,115	0,130	0,153	0,041	0,051	0,069	0,056	0,067
	S1	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069
	S2	0,48	0,046	0,053	0,054	0,056	0,046	0,063	0,115	0,130	0,041	0,153	0,051	0,069	0,056	0,067
2012	MD	0,053	0,054	0,055	0,051	0,060	0,054	0,052	0,073	0,076	0,087	0,093	0,103	0,090	0,061	0,092
	S1	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070

	S2	0,053	0,054	0,055	0,103	0,060	0,054	0,052	0,073	0,076	0,087	0,093	0,051	0,090	0,061	0,092
2013	MD	0,060	0,061	0,068	0,055	0,054	0,063	0,053	0,081	0,091	0,156	0,068	0,070	0,071	0,062	0,047
	S1	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071
	S2	0,060	0,061	0,068	0,055	0,054	0,063	0,053	0,081	0,091	0,047	0,068	0,070	0,071	0,062	0,156
2014	MD	0,056	0,060	0,066	0,061	0,062	0,070	0,057	0,080	0,097	0,111	0,042	0,060	0,088	0,069	0,078
	S1	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070
	S2	0,056	0,060	0,066	0,061	0,062	0,070	0,057	0,080	0,097	0,042	0,111	0,060	0,088	0,069	0,078
2015	MD	0,051	0,052	0,057	0,057	0,056	0,057	0,058	0,084	0,084	0,126	0,049	0,092	0,086	0,069	0,074
	S1	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070
	S2	0,051	0,052	0,057	0,057	0,056	0,057	0,058	0,084	0,084	0,049	0,126	0,092	0,086	0,069	0,074
2016	MD	0,050	0,053	0,059	0,056	0,050	0,060	0,050	0,093	0,089	0,105	0,049	0,070	0,136	0,065	0,066
	S1	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070
	S2	0,050	0,053	0,059	0,056	0,050	0,060	0,050	0,093	0,089	0,105	0,136	0,070	0,049	0,065	0,066
2017	MD	0,059	0,067	0,073	0,064	0,054	0,062	0,051	0,086	0,092	0,130	0,063	0,088	0,060	0,055	0,055
	S1	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070
	S2	0,059	0,067	0,073	0,064	0,054	0,062	0,130	0,086	0,092	0,051	0,063	0,088	0,060	0,055	0,055
2018	MD	0,056	0,062	0,059	0,055	0,058	0,068	0,045	0,076	0,070	0,101	0,059	0,084	0,100	0,072	0,090
	S1	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070
	S2	0,056	0,062	0,059	0,055	0,058	0,068	0,101	0,076	0,070	0,045	0,059	0,084	0,100	0,072	0,090
2019	MD	0,064	0,069	0,064	0,052	0,054	0,065	0,045	0,072	0,064	0,100	0,071	0,081	0,101	0,068	0,094
	S1	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071
	S2	0,064	0,069	0,064	0,052	0,054	0,065	0,101	0,072	0,064	0,100	0,071	0,081	0,045	0,068	0,094
2020	MD	0,055	0,065	0,063	0,047	0,046	0,054	0,047	0,090	0,085	0,163	0,058	0,093	0,066	0,066	0,58
	S1	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070
	S2	0,055	0,065	0,063	0,047	0,163	0,054	0,047	0,090	0,085	0,046	0,058	0,093	0,066	0,066	0,58
2021	MD	0,063	0,069	0,063	0,059	0,048	0,060	0,055	0,072	0,078	0,128	0,063	0,103	0,072	0,068	0,062
	S1	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071
	S2	0,063	0,069	0,063	0,059	0,128	0,060	0,055	0,072	0,078	0,048	0,063	0,103	0,072	0,068	0,062