

# Bist Ana Metal (Xmana) Sanayi Sektör Şirketlerinde Finansal Performans ve Pay Senedi Getirileri Arasındaki İlişkinin ÇKKV Teknikleriyle Belirlenmesi

Emre Arslan<sup>1</sup>

## Özet

Bu çalışmanın amacı, bütünlüklük SWARA, ARAS, WASPAS ve MAIRCA yöntemleri ile BİST Ana Metal Sanayi sektörü firmalarının seçilen göstergeler açısından performansını analiz etmektir. Çalışmada Ana Metal Sanayi sektörü firmalarının 2022 yılına ait verileri çok kriterli karar verme yöntemleriyle incelenmiştir. SWARA yöntemi sonuçlarına göre söz konusu firmalar için en önemli performans kriteri PD/DD olarak tespit edilmiştir. Buna ilaveten ARAS, WASPAS ve MAIRCA yöntemlerine göre alternatifler sıralanmış ve BORDA SAYIM yöntemine göre verilen son karara göre CELHA, CEMAS ve CEMTS firmaları finansal açıdan en başarılı üç firma olmasına karşın pay senedi getirili sıralamasında ise CELHA, CEMTS ve BRSAN firmalarının en başarılı üç firma olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, çalışmada BORDA SAYIM yöntemi performans sıralaması ile getiri sıralaması arasında herhangi anlamlı ilişkinin olup olmadığı Spearman korelasyon analizi ile incelenmiştir. İki sıralama arasında oldukça düşük ve zayıf bir ilişkinin varlığı görülmektedir. Fakat korelasyon analizi doğrultusunda elde edilen bu değer herhangi bir önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. Yani, bu iki sıralama arasındaki ilişki tesadüfi olabilir.

## GİRİŞ

Ana metal sanayi, ülkelerin sanayileşmesinde önemli bir rol oynadığı gibi reel ekonominin de önemli göstergelerinden biri olarak kabul edilmektedir. Ana metal sanayi sektöründeki daralmaların ülkelerin istihdamını olumsuz

1 Öğr. Gör. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Gemerek MYO, Finans-Bankaçılık ve Sigortacılık Bölümü, carslan@cumhuriyet.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-1035-0050

etkilediği gözlemlenmektedir. Türkiye'nin kalkınmasında önemli bir yer tutan sektörlerin başında ana metal sanayi sektörü gelmektedir. Bu sektör, başta inşaat, kimya, enerji, otomotiv ve altyapı yatırımları olmak üzere pek çok alana önemli girdiler sağlamaktadır. Sanayinin en büyük sektörlerinden biri olan bu sektörün sürdürülebilirliği ve rekabet gücünün artırılması, finansal performansına bağlıdır. Bu bağlamda, ana metal sanayi işletmelerinin Türkiye ekonomisi açısından stratejik bir konumda bulunması, sektör performansının sürekli olarak değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır.

Performans değerlendirmesi genellikle şirketlerin önceden belirlenmiş amaç ve hedeflerine (gelir artışı, kârlılık, hissedar değeri yaratma, rekabet edebilirlik, müşteri memnuniyeti ve ürün kalitesi) yönelik ilerlemelerinin zaman içinde ölçüldüğü bir yöntemi ifade eder. Bu bağlamda, Türk sermaye piyasasının en önemli imalat alt sektörlerinden biri olan ana metal sanayi şirketlerinin finansal performansının doğru ölçülmesi, sadece şirket yöneticileri için değil, aynı zamanda sermaye piyasası yatırımcıları için de büyük önem taşımaktadır. Finansal performans, kârlılık, büyüme ve etkin yönetim gibi birçok kritere göre ölçülebilir. Aynı sektörde bulunan firmaların rakipleri arasındaki konumunun belirlenmesi, sermaye piyasalarında yatırım yapmak isteyen yatırımcıların kararlarını etkilemektedir. Performans değerlendirmesinin yüksek önemine rağmen, bu alanda geleneksel ve modern yöntemler de dahil olmak üzere çok fazla yöntem geliştirilmemiştir. Değerlendirmede önemli olan konu, sıralama için matematiksel yaklaşımların geliştirilmesi ve doğru kriterlerin seçilmesidir.

Literatürde izlenen metodoloji, doğru kriterlerin seçilmesinin ardından bu kriterlerin önem ağırlıklarının belirlenmesi ve önem ağırlıkları belirlenmiş kriterler üzerinden firmaların sıralanması şeklindedir. Önem ağırlıklarının belirlenmesi ve sıralama için Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri kullanılmaktadır. ÇKKV, karar biliminin alt dallarından birini oluşturmakta ve problemlere farklı bakış açılarıyla yaklaşan birçok yöntemi kapsamaktadır.

Bu çalışmada, Türk sanayisinin lokomotif sektörlerinden ana metal sanayi firmalarının finansal performansı incelenmiştir. Çalışmada Borsa İstanbul'da işlem gören 19 ana metal sanayi firması yer almış ve 2022 yılı finansal performansları ve pay senedi performansları karşılaştırılarak aralarındaki ilişki değerlendirilmiştir. FİNNET 2000 PLUS platformunda açıklanan 2022 dönemi bilançolarından elde edilen oran ve kriterler kullanılmıştır. Çalışmada likidite, faaliyet, mali yapı, kârlılık ve piyasa performans oranları ana başlıkları altında 10 farklı kriter kullanılmıştır. Bu kriterler; piyasa değeri/defter değeri, fiyat/kazanç, aktif kârlılığı, özsermaye kârlılığı, alacak devir hızı, stok devir hızı, cari oran, nakit oran, toplam borç/toplam aktif ve

toplam borç/toplam özsermaye oranlarıdır. Literatürde bu sektöre yönelik çalışmaların az sayıda olması, çalışmanın literatüre katkısını vurgulamaktadır. Bu bağlamda, çalışmanın ilerleyen bölümlerinde öncelikle ana imalat sanayi sektöründe performans değerlendirmesinin yapıldığı akademik yazın ele alınacak, ardından araştırma metodolojisi kapsamında kullanılan veri seti ve yöntem açıklanacaktır. Çalışmanın bulgular kısmında ise yapılan analizler sonucunda elde edilen bilgiler sunulacaktır.

## 1. LİTERATÜR TARAMASI

Literatür incelendiğinde çalışmada ele alınan konu üzerine yapılan çalışmalar farklı yöntemlerle değerlendirilmiştir. Ayrıca kullanılan yöntemlerin bir arada kullanılarak elde edilen bir çalışma literatürde bulunmamaktadır. Genel olarak literatür taramasından çıkan sonuç; firma veya sektörlerin finansal performansını ÇKKV yöntemler ile ampirik olarak araştırma konusu yapan birçok ulusal ve uluslararası çalışma bulunduğu görülmüştür. Bu çalışmaların bir kısmı Tablo 1’de özetlenerek kronolojik bir şekilde sunulmuştur.

**Tablo 1: Literatür İncelemesi**

Yazar/Yazarlar	Konu	ÇKKV Yöntemi	Örneklem/Uygulama Alanı
Arslan, Ö. (2024)	BİST'de İşlem Gören Dokuma Giyim İşletmelerinin COPRAS Yöntemi ile Finansal Performanslarının Değerlendirilmesi.	COPRAS	BİST Dokuma Giyim Sektöründe faaliyet gösteren 12 firma
Karaş, Z. (2024)	Türk Bankacılık Sektöründe Çoklu Kriterli Karar Verme Yaklaşımları ile Finansal Performans Değerlendirmesi	CRITIC ve COPRAS	Türk Bankacılık Sektöründe faaliyet gösteren 23 mevduat banka
Katı, M. (2024)	Kamu Sermayeli Mevduat Bankalarının Finansal Performans Analizi: SV-TOPSIS Uygulaması	SV ve TOPSIS	Kamu Sermayeli 3 Mevduat Bankası
Süslü, C. (2023)	CRITIC Tabanlı MULTIMOORA ve TOPSIS Yöntemleri ile Finansal Performans Analizi: BİST Spor Endeksi Şirketleri Üzerine Bir Çalışma	CRITIC, MULTIMOORA ve TOPSIS	BİST Spor Endeksinde işlem gören 4 büyük futbol kulübü
Pala, O. (2023)	SD ve WISP Yaklaşımları ile Gıda Sektöründe Finansal Performans Analizi	SD ve WISP	BİST Gıda İçecek ve Tütün Endeksi kapsamında 25 şirket
Mansur, R.A., Saban, M. (2023)	Ulaştırma ve Depolama Sektörünün ENTROPİ-TOPSIS Yöntemleriyle Finansal Performans Analizi	ENTROPİ ve TOPSIS	Türkiye'de ulaştırma ve depolama alanında faaliyet gösteren firmalar
Ersoy, N. (2023)	BİST Kimya, Petrol Kauçuk ve Plastik Mamulleri Sektöründe SECA Yöntemi ile Finansal Performans Ölçümü	SECA ve COPELAND	BİST Kimya, Petrol Kauçuk ve Plastik Ürünler sektöründeki 39 firma
Kavas, Y.B., Medetoğlu, B. (2023)	Finansal Performans Analizi: TOPSIS ve MOORA Yöntemleriyle BİST Elektrik Gaz ve Buhar Sektörü Üzerine Bir Uygulama	TOPSIS VE MOORA	BİST Elektrik Gaz ve Buhar Sektöründe faaliyet gösteren 8 işletme
Kılıçarslan, A. (2023)	Yenilenebilir Enerji Sektörü Şirketlerinin Finansal Performans Analizi: Borsa İstanbul'da Bir Uygulama	TOPSIS, ARAS ve COPELAND	BİST Elektrik endeksi kapsamında yer alan 21 enerji şirketi içerisinde yenilenebilir enerji odaklı 11 enerji şirketi
Bektaş, S. (2023)	BİST Finansal Kiralama ve Faktoring (XFINK) Endeksinde Bulunan Şirketlerin Finansal Performanslarının ÇKKV Yöntemleri ile Değerlendirilmesi	GRI-ENTROPİ, TOPSIS	BİST Finansal Kiralama ve Faktoring (XFINK) Endeksinde Bulunan 7 Şirket
Yavuz, S., Sönmez, A.R. (2023)	CRITIC-MABAC ve ENTROPİ-MABAC Yöntemleri ile Finansal Performans Değerlendirmesi: BİST Kurumsal Yönetim Endeksi Üzerine Bir Araştırma	CRITIC, MABAC ve ENTOPİ	BİST Kurumsal Yönetim Endeksi'nde yer alan 34 şirket
Çolak, Z. (2023)	BİST Ana Metal (XMANA) Endeksinde İşlem Gören İşletmelerin Finansal Performans Sıralamalarının TOPSIS Yöntemi ile Belirlenmesi	TOPSIS	BİST Metal Ana endeksinde yer alan 22 işletme
Şimşek, O. (2022)	Hibrid Bir ÇKKV Modeli ile Türk Bankacılık Sektöründe Finansal Performans Değerlendirmesi	AHP, SV ve WEDBA	Türk bankacılık sektöründe faaliyet gösteren aktif büyüklüğü açısından en büyük 10 mevduat bankası
Kurt, G., Kablan, A. (2022)	Covid-19'un, BİST Ulaştırma Endeksinde Faaliyet Gösteren Havaolu İşletmelerinin Finansal Performansı Üzerindeki Etkilerinin, Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Analizi	TOPSIS, MABAC	BİST Ulaştırma Endeksinde (XULAS) yer alan 9 havaolu şirketi
Soy Temür A. (2022)	Borsa İstanbul Turizm Endeksi (XTRZM) Firmalarının Entropi Temelli ARAS, COPRAS ve TOPSIS Yöntemleri ile Finansal Performans Analizi	ENTROPİ, ARAS, COPRAS ve TOPSIS	Borsa İstanbul Turizm Endeksi'nde (XTRZM) işlem gören 8 firma
Pala, O. (2022)	BİST Sigorta Endeksinde CRITIC ve MULTIMOOSRAL Tekniklerine Dayalı Finansal Analiz	CRITIC, MULTIMOOSRAL	BİST Sigorta Endeksinde işlem gören 6 firma
Yurtadur, M., Taştçı, M.Z. (2022)	Katılım Bankalarının PIV Yöntemiyle Finansal Performans Analizi	PIV	Türkiye'de faaliyet gösteren 6 katılım bankası
Babacan, A., Tuncay, M. (2022)	Türk Enerji Sektöründe Çalışma Sermayesi ve Finansal Performans Arasındaki Etkileşim: SWARA, AHP ve TOPSIS Yöntemleriyle Karşılaştırmalı Bir Araştırma	AHP, SWARA ve TOPSIS	BİST enerji sektöründe faaliyet gösteren 8 şirket
Arslan, E. (2022)	BİST Kayseri Endeksinde (XSKAY) Yer Alan İşletmelerin Finansal Performanslarının ENTROPİ ve GRI İLİŞKİ ANALİZİ (GIA) Yöntemleriyle Değerlendirilmesi	ENTROPİ ve GIA	BİST Kayseri endeksinde (XSKAY) yer alan 9 işletme
Say, S. (2022)	ARAS ve COPRAS Yöntemleri ile BİST Teknoloji Endeksindeki Şirketlerin Finansal Performans Analizi	ARAS ve COPRAS	BİST Teknoloji Endeksindeki 18 Şirket
Baydaş, M., Eren, T. (2021)	Finansal Performans Ölçümünde ÇKKV Yöntem Seçimi Problemine Objektif Bir Yaklaşım: Borsa İstanbul'da Bir Uygulama	TOPSIS, LINMAP, WSA ve SAW	BİST İmalat-Metal Eşya alt sektörüne kayıtlı faaliyet gösteren, 25 firma
Topal, A. (2021)	Çok kriterli karar verme analizi ile elektrik üretim şirketlerinin finansal performans analizi: ENTROPİ tabanlı COCOSO yöntemi	ENTROPİ ve COCOSO	Forbes 500 listesine girebilmiş 10 elektrik üretim şirketi

## 2. VERİ VE METODOLOJİ

Bu bölümde çalışma kapsamındaki şirketlere ilişkin kullanılacak finansal göstergeler ve çalışmada kullanılacak yöntemler hakkında bilgiler ve uygulama adımları anlatılacaktır.

### Çalışmada Kullanılan Veriler

Çalışmada kullanılan örneklem, 2022 yıl sonu verilerini kapsayan dönemde BİST ana metal sanayi sektörüne kayıtlı 25 şirket bulunmakla birlikte sağlıklı olarak verilerine ulaşılabilen 19 firma analize tabi tutulmuştur. Çalışma bir yıllık bir zaman dönemini kapsamaktadır. Çalışma kapsamına alınan firmalara ilişkin 10 adet finansal performans kriter ve pay senetlerine ilişkin veriler FİNNET 2000 Plus veri tabanından temin edilmiş olup, analizin gerçekleştirilmesi için ÇKKV yazılımı (<http://www.ckkv Yazilimi.com>) ve Microsoft Excel 365 paket programlarından faydalanılmıştır. Bu bağlamda çalışmada kullanılan finansal performans göstergesi niteliğinde likiditeye dayalı 2, karlılığa dayalı 2, mali yapıya dayalı 2, faaliyetlere dayalı 2 ve piyasa performansına dayalı 2 oran olmak üzere toplamda 10 adet finansal kriter kullanılmıştır. Çalışmada kullanılacak olan firmalara özgü değerlendirme kriterleri ve bu kriterlere ilişkin hesaplama yöntemleri, kodlar vb. bilgiler Tablo 2 yardımıyla sunulmuştur.

*Tablo 2: Çalışmada Kullanılan Değerlendirme Kriterleri*

Sıra	Değerlendirme Kriterleri	Hesaplama Yöntemi	Amaç	Kod
K1	Piyasa Değeri/Defter Değeri	Toplam Piyasa Değeri/Toplam Öz Kaynak	Maksimum*	PD/DD
K2	Fiyat/Kazanç Oranı	Pay Senedi Fiyatı/Pay Senedi Başına Kazanç	Maksimum	F/K
K3	Aktif Karlılığı	Net Kar/Net Varlıklar	Maksimum	ROA
K4	Özkaynak Karlılığı	Net Kar/Öz Sermaye	Maksimum	ROE
K5	Alacak Devir Hızı	Net Satışlar/Ticari Alacaklar	Maksimum	ADH
K6	Stok Devir Hızı	Satılan Malın Maliyeti/Stoklar	Maksimum	SDH
K7	Toplam Borç/Toplam Aktif	Toplam Borç/Toplam Aktif	Minimum**	TBTA
K8	Toplam Borç/Toplam Özsermaye	Toplam Borç/Özsermaye	Minimum	TBTÖ
K9	Cari Oran	Dönen Varlıklar/KVB	Maksimum	CO
K10	Nakit Oranı	(Kasa+ Menkul Kıymetler) /KVB	Maksimum	NO

*Not: \* Fayda \*\* Maliyet*

### Çalışma Kapsamına Alınan Firmalar

Bu bölümde çalışma kapsamına alınan 19 ana metal sanayi sektörü firmasının isimleri ve firmaların borsada işlem gördükleri kodlar alfabetik sıraya göre sıralanarak Tablo 3'te gösterilmiştir.

**Tablo 3: Çalışma Kapsamında Değerlendirmeye Alınan Firmalar**

Sıra	Firmanın Adı	Kod	Alternatif Kod
1	Ayes Çelik Hasır ve Çit Sanayi A.Ş.	AYES	A1
2	BMS Çelik Hasır Sanayi ve Ticaret A.Ş.	BMSCH	A2
3	Borusan Birleşik Boru Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş.	BRSAN	A3
4	Burçelik Bursa Çelik Döküm Sanayii A.Ş.	BURCE	A4
5	Burçelik Vana Sanayi ve Ticaret A.Ş.	BURVA	A5
6	Çelik Halat ve Tel Sanayii A.Ş.	CELHA	A6
7	Çemaş Döküm Sanayi A.Ş.	CEMAS	A7
8	Çemtaş Çelik Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.	CEMTS	A8
9	Çuhadaroğlu Metal Sanayi ve Pazarlama A.Ş.	CUSAN	A9
10	Döktaş Dökümcülük Ticaret ve Sanayi A.Ş.	DOKTA	A10
11	Erbosan Erciyes Boru Sanayi ve Ticaret A.Ş.	ERBOS	A11
12	Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş.	EREGL	A12
13	İskenderun Demir ve Çelik A.Ş.	ISDMR	A13
14	Kardemir Karabük Demir Çelik Sanayi ve Ticaret A.Ş.	KRDMA	A14
15	Kardemir Karabük Demir Çelik Sanayi ve Ticaret A.Ş.	KRDMB	A15
16	Kardemir Karabük Demir Çelik Sanayi ve Ticaret A.Ş.	KRDMC	A16
17	Sarkuysan Elektrolitik Bakır Sanayi ve Ticaret A.Ş.	SARKY	A17
18	Tuççelik Alüminyum ve Metal Mamülleri Sanayi ve Ticaret A.Ş.	TUCLK	A18
19	Yükselen Çelik A.Ş.	YKSLN	A19

### Çalışmada Kullanılan ÇKKV Yöntemleri

Literatür incelendiğinde gerek değerlendirme kriterlerine ilişkin ağırlık değerlerinin hesaplanmasında gerekse de finansal performans ölçümünde kullanılan ve literatüre konu olan birçok ÇKKV yöntemi bulunmaktadır. Bu çalışmada kriter ağırlıklandırılmasında sadece SWARA, finansal performans değerlemesinde ise ARAS, WASPAS ve MAIRCA yöntemleri kullanılacaktır. Bu aşamada önce değerlendirme kriterlerinin ağırlıklandırılmasında kullanılacak olan SWARA ve finansal performans ölçümünde kullanılacak olan ARAS, WASPAS ve MAIRCA ÇKKV yöntemleri hakkında teorik olarak bilgi verilerek bu yöntemlere ait formüller sunulacaktır. Ayrıca nihai sıralamada kullanılan BORDA sayım yöntemi de anlatılacaktır.

#### SWARA Yöntemi

SWARA yöntemi Kersulicene, Zavadskas ve Turskis tarafından 2010 yılında literatüre kazandırılmıştır. Basit, daha az ikili karşılaştırma yapan, kriterleri değerlendirirken uzmanların bilgi ve tecrübelerinden faydalanan bir yöntemdir (Demir & Kartal, 2020, s. 19). Yöntemde kriterlerle ilgili uzman görüşlerin tahmin yeteneği ağırlıkların belirlenmesi sürecinde ana unsurdur (Ayçin, 2020, s. 258; Baş, 2021, s. 47). Birçok çalışmada kullanılan bu teknik, karar vericilere çevresel ve ekonomik durumları da dikkate alarak kendi önceliklerini seçme konusunda fırsatlar sunmaktadır (Çakır, 2023, s. 111). Karar vericilerin birden fazla olması durumunda yapılan değerlendirmelerin (sıralamaların) ortalaması alınarak genel bir sıralama elde edilir (Şahin, 2022, s. 91). SWARA ile yapılan çalışmalarda ortak kriter ağırlıklarının belirlenmesinde aritmetik ortalama ve geometrik ortalama yönteminin kullanıldığı uygulamalar ile karşılaşılmaktadır. Geometrik ortalama alınması

durumunda bu değerlerin toplamı 1 olacak şekilde ölçeklendirilmelidir (Çetin, 2020, s. 277). SWARA yöntemini kullanarak kriterlerin göreceli ağırlıklarının belirlenme süreci aşağıdaki aşamaları içermektedir (Ayçin, 2020, ss. 260-261; Baş, 2021, ss. 47-48; Çakır, 2023, ss. 113-114; Çetin, 2020, ss. 275-277; Demir vd., 2021, ss. 89-90; Demir & Kartal, 2020, ss. 19-21; Ecer, 2020, s. 95; Şahin, 2022, s. 91).

### Aşama 1: Önem Derecelerinin Sıralanması ve Puanlanması

Kriterler karar vericilerin yargıları doğrultusunda en iyiden en kötüye doğru sıralanır. Daha sonra en önemli kritere 1.00 puan diğer kriterlere de (0,00-1,00) aralığında 5'in katı olacak şekilde puan verilir.

### Aşama 2: Görelî Ortalama Puanının Hesaplanması

Tüm kriterler için görelî ortalama önem puanının ( $\bar{p}_1$ ) hesaplanması 1 numaralı denklemde verilmiştir.

$$\bar{p}_1 = \frac{\sum_{k=1}^l p_k}{l} \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

$l$  = Karar verici sayısı

### Aşama 3: Ortalama Değerlerin Karşılaştırmalı Önem Değerinin Hesaplanması

Kriterler görelî ortalama önem puanlarına göre büyükten küçüğe doğru sıralanır. Sonra kriterlerin ortalama önem değerlerinin karşılaştırılmalı önem değerleri ( $s_j$ ) hesaplanır. Bu değerler ortalama önem puanlarının ardışık farkları alınarak elde edilir.

### Aşama 4: Katsayı Değerlerinin Hesaplanması

Tüm kriterler için katsayı değerinin ( $c_j$ ) hesaplanması 2 numaralı denklemde verilmiştir. En büyük ( $s_j$ ) değerine ait ( $c_j$ ) katsayısı 1 olur ve diğerleri için;

$$c_j = (s_j) + 1, \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

şeklinde hesaplama yapılır.

### Aşama 5: Düzeltilmiş Ağırlıkların Hesaplanması

Kriterlerin tamamı için düzeltilmiş ağırlıklar ( $s'_j$ ) hesaplanır. İlk sırada yer alan kriterin düzeltilmiş ağırlığı 1 olur. Diğer kriterler için bu hesaplama işlemi (3) numaralı denklemde verilmiştir. İlk sırada yer alan kriterin düzeltilmiş ağırlığı 1 olur ve diğerleri için;

$$(s'_j) = \frac{s'_j - 1}{c_j} \quad j= 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

### Aşama 6: Nihai Ağırlıkların Hesaplanması

Kriterlerin tamamı için nihai ağırlıkların ( $w_j$ ) hesaplanması 4 numaralı denklemde verilmiştir.

$$w_j = \frac{s'_j}{\sum_{j=1}^n s'_j} \quad j= 1, 2, \dots, n \quad (4)$$

### ARAS Yöntemi

ARAS yöntemi, E.K. Zavadskas, Z. Turskis tarafından 2010 yılında literatüre kazandırılmıştır. Alternatifleri sıralamak için kullanılır (Demir & Kartal, 2020, s. 59). Aras yöntemi her bir alternatifin ideal alternatife göre oransal benzerliğini vermektedir (Keskin & Atan, Murat, 2020, s. 179). Aras yöntemi, kompleks karar verme problemlerini basitleştirmeye ve alternatifler ve ideal çözüm arasındaki farkı yansıtabilen ve farklı ölçüm birimlerinin etkisini ortadan kaldırabilen göreceli gösterge aracılığıyla optimal alternatifi belirlemeye çalışmaktadır (Şahin, 2022, s. 96). Yöntemin uygulama aşamaları aşağıdaki adımlardan oluşmaktadır (Ayçin, 2020, ss. 52-55; Demir vd., 2021, ss. 114-116; Demir & Kartal, 2020, ss. 59-61; Ecer, 2020, ss. 246-248; Keskin & Atan, Murat, 2020, ss. 180-183; Şahin, 2022, ss. 97-99);

### Aşama 1: Karar Matrisinin Oluşturulması

Alternatiflerin satırda olduğu ve kriterlerin sütunda yer aldığı karar matrisi (X) (5) numaralı denklemde verilmiştir.

$$\begin{bmatrix} x_{01} & x_{02} & \cdots & x_{0j} & \cdots & x_{0n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{i1} & x_{i2} & \cdots & x_{ij} & \cdots & x_{in} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mi} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

$$X = \quad j=0,1, \dots, n \text{ ve } i=0,1, \dots, m \quad (5)$$

burada m alternatif sayısını, n kriter sayısını ifade eder.

$x_{ij}$  = i. alternatifinin kriter için aldığı değer



$x_{0j} = j$ . kriterin optimal değeri

Şeklinde ifade edilir. Karar matrisindeki ilk satır her bir kriterle ait optimal değerdir. Böyle bir satır diğer çok kriterli karar verme yöntemlerinde bulunmamaktadır. Bu optimal değerleri karar vericiler verebilir ya da fayda ve maliyet durumuna göre hesaplama şekilleri de vardır.

$x_{0j}$ : max  $x_{ij}$  fayda durumunda

$x_{0j} = \min x_{ij}$  maliyet durumunda

fayda (maksimizasyon/daha yüksek/daha iyi) veya maliyet (minimizasyon/daha düşük/daha kötü) özellikleri durumuna göre optimal değerler hesaplanır.

### Aşama 2: Karar matrisinin normalize edilmesi

Farklı birimlerde ifade edilen kriterlerin boyutsuzlaştırılması ve karşılaştırılabilir hale getirilmesi için normalize işlemi yapılır. Fayda ve maliyet yönlü olma durumuna göre sırasıyla (6) ve (7) numaralı denklemlerde yer verilmiştir.

$$\text{Kriter fayda yönlü ise; } x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad (6)$$

$$\text{Kriter maliyet yönlü ise; } x_{ij}^* = \frac{\frac{1}{x_{ij}}}{\sum_{i=1}^m \frac{1}{x_{ij}}} \quad (7)$$

çiftlikleri kullanılır ve normalize karar matrisi ( $X^*$ ) (8) numaralı denklemden elde edilir.

$$X^* = \begin{bmatrix} x_{01}^* & x_{02}^* & \cdots & x_{0j}^* & \cdots & x_{0n}^* \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{i1}^* & x_{i2}^* & \cdots & x_{ij}^* & \cdots & x_{in}^* \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{m1}^* & x_{m2}^* & \cdots & x_{mj}^* & \cdots & x_{mn}^* \end{bmatrix} \quad j=0,1, \dots, n \text{ ve } i=0,1, \dots, m \quad (8)$$

### Aşama 3: Normalize edilen matrisin ağırlıklandırması

Kriter ağırlıkları ( $w_j$ ); uzman görüşleri SWARA, ENTROPY ve DEMATEL gibi ağırlıklandırma yöntemleri kullanılarak bulunur. Normalize

karar matrisinin elemanları  $(x_{ij}^*)$  kriter ağırlıkları ile çarpılarak ağırlıklı normalize karar matrisi  $(\hat{x}_{ij})$  (9) numaralı denklemdeki gibi elde edilir.

$$\hat{x}_{ij} = x_{ij}^* * w_{ij} \quad i=0,1,2, \dots, m \quad j=0,1,2, \dots, n \quad (9)$$

#### Aşama 4: Optimum fonksiyon değerlerinin bulunması

$$S_i = \sum_{j=1}^n \hat{x}_{ij} \quad (10)$$

$S_i$  : i karar seçeneğinin optimumluk değeri

Daha sonra fayda fonksiyon değerleri ( $K_i$ ) hesaplanır.  $0 \leq K_i \leq 1$ ,  $K_i$  değerleri büyükten küçüğe doğru sıralanarak alternatiflerin değerlendirme aşaması tamamlanır.  $K_i$  değerleri için alternatiflere ait (10) numaralı denklem ile elde edilen  $S_i$  değerleri  $S_0$  optimum fayda değerine bölünerek bulunur.

#### WASPAS Yöntemi

Çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan WASPAS 2012 yılında Zavadskas, Turskis, Antucheviciene ve Zakarevicius tarafından geliştirilmiş bir yöntemdir. WASPAS yöntemi Ağırlıklı Çarpım Yöntemi (WPM) ile Ağırlıklı Toplam Modelinin (WSM) bir birleşimi olup çok kriterli karar verme problemlerinde verilen çeşitli alternatifleri sıralamak ve değerlendirmek için kullanılır (Öksüzkaya, 2020, s. 313). Yöntemin güçlü yönü, uygulama sürecinin kısa ve kolay olması, hesaplamaların yapılması için spesifik bilgisayar programlama gerektirmemesidir (Demir & Kartal, 2020, s. 67). WASPAS yönteminin diğer yöntemlere kıyasla daha doğru sonuçlar verme kabiliyetine sahip olması, son yıllarda etkin bir ÇKKV yöntemi olarak literatürde kabul edilmesini sağlamıştır (Ayçin, 2020, s. 308). Yöntemin adımları aşağıda sıralanmıştır (Ayçin, 2020, ss. 309-310; Ecer, 2020, ss. 255-256; Öksüzkaya, 2020, ss. 315-317; Şahin, 2022, ss. 201-202):

#### Aşama 1: Karar matrisinin oluşturulması

Alternatifler ve kriterler belirlenerek karar matrisi (x), (11) numaralı denklemdeki gibi oluşturulur.

$$x = [x_{ij}]_{m \times n} = \begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad i=1,2, \dots, m \quad j=1,2, \dots, n \quad (11)$$

$x_{ij}$  i. alternatifin j. kriterdeki performansı

#### Aşama 2: Kriterlerin ağırlıklandırılması

Kriterlerin önem derecelerini belirleyen ağırlık katsayıları SWARA yöntemi ile belirlenmiştir.

### Aşama 3: Karar matrisinin normalizasyonu

Fayda ve maliyet özelliğindeki kriterler için ayrı ayrı normalizasyon için (12) ve (13) numaralı formüller kullanılır.

$$\text{Fayda kriteri için: } x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\text{maks}x_{ij}} \quad (12)$$

$$\text{Maliyet kriteri için: } x_{ij}^* = \frac{\text{min}x_{ij}}{x_{ij}} \quad (13)$$

### Aşama 4: Toplam göreceli önemin hesaplanması

WSM'ye göre toplam göreceli önem (14) numaralı formülde, WPM'ye göre toplam göreceli önem (15) numaralı formülde verilmiştir.

$$\text{WSM'ye göre i. alternatifin toplam göreceli önemi: } (Q_i^{(1)}) = \sum_{j=1}^n x_{ij}^* w_j \quad (14)$$

$$\text{WPM'ye göre i. alternatifin toplam göreceli önemi: } ((Q)^{(2)})_i = \prod_{j=1}^n x_{ij}^{*w_j} \quad (15)$$

### Aşama 5: Birleşik optimal değer (Q<sub>i</sub>) hesaplanması ve sıralanması

Birleşik optimal değer hesaplanması (16) numaralı denklemde verilmiştir.

$$Q_i = \lambda Q_i^{(1)} + (1 - \lambda) Q_i^{(2)} \quad (16)$$

$\lambda$  : birleşik optimallik katsayısı, genelde 0,5 ve  $0 \leq \lambda \leq 1$  olur.

$\lambda = 0$  ise WASPAS yöntemi WPM'ye

$\lambda = 1$  ise WASPAS yöntemi, WSM'ye dönüşür.

Sıralama olarak da en büyük Q<sub>i</sub> değerlerine sahip alternatif en iyi alternatif olarak seçilir.

### MAIRCA Yöntemi

MAIRCA tekniği, D.Pamucar, L.Vasin, V.Lukovac tarafından 2014 yılında literatüre kazandırılmıştır. Alternatifleri sıralamak için kullanılır. Teorik ve gerçek tercih edilme düzeyleri arasındaki farkın belirlenmesi esasına dayanır (Demir & Kartal, 2020, s. 97). MAIRCA yöntemi, teorik ve gerçek sonuçlar arasındaki farkın tanımına dayanmaktadır. Teorik ve gerçek

derecelendirme matris elemanları arasındaki fark, boşluk değerler olarak ifade edilmektedir. Bu yöntemde, optimal alternatif bu boşluk değerlerine dayalı olarak belirlenmektedir. Toplam boşluk değeri en az olan alternatif en iyi alternatif olarak önerilmektedir (Şahin, 2022, s. 150). Yöntemin adımları aşağıda sıralanmıştır (Ayçin, 2020, ss. 190-192; Demir vd., 2021, ss. 179-180; Demir & Kartal, 2020, ss. 97-99; Ecer, 2020, ss. 266-269; Şahin, 2022, ss. 151-152):

### Aşama 1: Karar matrisinin oluşturulması.

Alternatifler ve kriterler belirlenerek karar matrisi (x), (1) numaralı denklemdeki gibi elde edilir.

$$X = [x_{ij}]_{m \times n} = \begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad i=1, \dots, m \quad j=1, \dots, n \quad (17)$$

### Aşama 2: Karar matrisinin normalize edilmesi

Fayda türü kriterler için (18) numaralı denklem, maliyet türü kriterler için (19) numaralı denklemler kullanılır.

$$\text{Fayda türü kriter için (daha büyük ölçüt arzu edilir); } n_{ij} = \frac{x_{ij} - x_i^-}{x_i^+ - x_i^-} \quad (18)$$

$$\text{Maliyet türü kriter için (daha küçük ölçüt arzu edilir); } n_{ij} = \frac{x_i^- - x_{ij}}{x_i^- - x_i^+} \quad (19)$$

$x_i^+$ : sütunlarda yer alan maksimum değer

$x_i^-$ : sütunlarda yer alan minimum değer

Kriterlerin sahip oldukları özelliklere göre normalize karar matrisi (N), (20) numaralı denklemdeki gibi elde edilir.

$$N = \begin{bmatrix} n_{11} & \cdots & n_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ n_{m1} & \cdots & n_{mn} \end{bmatrix} \quad (20)$$

### Aşama 3: Alternatiflerin seçilme olasılıklarının belirlenmesi

m tane alternatif için her birinin seçilme olasılığı  $1/m$  ve tüm alternatiflerin seçilme olasılıkları ( $P_i$ ) birbirine eşittir. Bu olasılık değerinin hesaplanması için (21) numaralı denklem kullanılır.

$$P_i = P_{i+1} = P_m = 1/m \quad (21)$$

#### Aşama 4: Teorik değerlendirme matrisinin (T) oluşturulması

Teorik değerlendirme matrisinin elemanları (22) numaralı denklemde verilmiştir.

$$t_{ij} = P_i * w_{ij} \quad (22)$$

Aşama 5: Reel değerlendirme matrisinin elemanları (23) numaralı denklemde verilmiştir.

$$r_{ij} = t_{ij} * n_{ij} \quad (23)$$

$$R = \begin{bmatrix} t_{11}n_{11} & \cdots & t_{1n}n_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ t_{m1}n_{m1} & \cdots & t_{mn}n_{mn} \end{bmatrix} \quad (24)$$

#### Aşama 6: Toplam fark matrisinin (G) oluşturulması

Toplam fark matrisi (25) numaralı denklem ile hesaplanır.

$$G = T - R \quad (25)$$

$$G = \begin{bmatrix} t_{11} - r_{11} & \cdots & t_{1n} - r_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ t_{m1} - r_{m1} & \cdots & t_{mn} - r_{mn} \end{bmatrix}$$

Aşama 7: Alternatifler için kriter fonksiyon değerlerinin (Q) hesaplanması

Her bir alternatif için kriter fonksiyonlarının değerleri (26) numaralı denklemde verilmiştir.

$$Q_i = \sum_{j=1}^n g_{ij} \quad (26)$$

$Q_i$  değerleri büyükten küçüğe doğru sıralanır.

#### BORDA Sayım Yöntemi

Literatürde, birden fazla ÇKKV (Çok Kriterli Karar Verme) tekniğinin bir arada kullanıldığı birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların amacı, farklı sıralama yöntemleriyle birbirine yakın sonuçlar elde etmektir. Birden fazla yöntem kullanarak en iyi alternatifin tespit edilmesi, bir çeşit etkinlik ölçütü olarak görülmektedir. Borda Sayım Yöntemi, böylece birden fazla sınıflayıcı tarafından oluşturulmuş sıralamaları birleştirerek tek bir sıralama sunmaktadır (Wu, 2011: 12974). Bu yöntem, sınıflama performansı

açısından her bir sınıfı eşit önem derecesinde kabul eder ve uygulanabilirlik açısından da oldukça basittir (Ho, Hull ve Srihari, 1992: 85).

Sosyal seçim teorisindeki oylama yöntemlerinden biri olan BORDA Sayım Yöntemi, 1784 yılında Jean-Charles de Borda tarafından bulunmuştur. Modern seçim sistemlerinin gelişiminde önemli bir rol oynamıştır. Bu yöntem, karar vericilerin kişisel tercihlerini toplayarak alternatifleri sıralar (Lamboray, 2007: 5). Borda Sayım Yöntemi, birden fazla sıralama yöntemini tek bir sıralamaya indirgeyen bir veri birleştirme tekniğidir (Nuray ve Can, 2006: 598). Bu yöntemde karar vericiler en az tercih ettiği alternatife 0 puan, en çok tercih ettiği alternatife ise  $(n - 1)$  puan verirler (burada  $n$  alternatif sayısını temsil eder). Daha sonra alternatifler, elde edilen Borda skorlarına göre sıralanır.  $B_k^i$ ,  $k$ . sınıfının Borda skoru,  $k$ . sınıflayıcının (seçmen) belirlediği  $i$ . sınıfın sırasını göstermek üzere, eşitlik (27) ile hesaplanmaktadır. Burada kullanılan sınıflayıcı ifadesi karar vericilerin yanında herhangi bir nesne ya da yöntemi de (bu çalışmada olduğu gibi) kapsamaktadır (Çakır ve Perçin, 2013b: 452).

$$b_i = \sum_{k=1}^n (M - r_{ik}) \quad (27)$$

$r_{ik}$  :  $k$ . Kriter altındaki  $i$ . alternatif sırası

$M$ : Toplam alternatif sayısı

### **Hisse Senedi Getirisi**

ÇKKV yöntemlerinin doğrudan sonuç bağlamında karşılaştırılması özellikle referans bir kıyaslama ölçütü eksikliğinden dolayı zordur. Çünkü yöntemlerin ürettikleri sıralama ve en iyi alternatif belli olduğu halde yarattığı değer tam olarak belli değildir. Bu durumda farklı ÇKKV sıralamalarının ortak ilişki noktası olan bağımsız bir sıralamanın varlığı çözümü kolaylaştıracaktır. Bu bağımsız sıralama birey, uzman, grup tarafından elde edilmiş değildir. Bu bağımsız sıralama hisse senedi getirisinde olduğu gibi birçok faktörden etkilenen tekil bir sıralamadır. Literatürde yer alan çalışmalarda ÇKKV ile ölçülen finansal performansın hisse getirisi arasındaki ilişki genelde yatırım bazlı bir yaklaşımla iki değişken arasında belli bir ölçüde ilişki beklenmesi sebebiyle ele alınmıştır. Bu çalışmada hisse getirisi ÇKKV yöntemleri ile ölçülen finansal performansı kıyaslamada “objektif” bir kıyaslama ölçütü olarak ele alınmıştır.

Hisse Senedi Getirisi şöyle hesaplanabilir:

$$\text{Hisse Senedi Getirisi} = \frac{\text{Hissenin Cari Fiyatı} - \text{Önceki Dönem Baz Fiyat}}{\text{Baz Fiyat}} \quad (28)$$

### 3. UYGULAMA

#### SWARA Yöntemi ile Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi

##### 1.Adım: Önem derecelerinin sıralanması ve puanlanması

Banka ve aracı kurum şirketlerinde portföy yöneticiliği yapan uzman 5 karar vericiye, hisse senedi finansal performanslarını belirleyen akademik çalışmalar göz önüne alınarak belirlenmiş kriterleri 1-10 aralığında sıralama yapmaları istenmiştir. Sonra kendileri için en önemli olan kriterin önem puanı 1,00 olmak üzere diğer kriterlere (0,00-1,00) aralığında 5'in katı olacak şekilde puan vermeleri de istenmiştir. Karar vericilerden alınan cevaplarla kriterlerin önem derecelerine göre sıralanması Tablo 4'te verilmiştir.

*Tablo 4: Karar Vericilere Göre Kriterlerin Önem Derecelerinin Sıralanması*

Kriterler	KV1	KV2	KV3	KV4	KV5
K1	1	2	4	7	3
K2	5	3	5	5	2
K3	6	5	7	6	5
K4	3	6	3	1	4
K5	4	8	2	2	1
K6	8	4	1	3	7
K7	2	10	6	9	10
K8	9	7	10	10	6
K9	10	9	9	4	9
K10	7	1	8	8	8

Sonra karar vericiler en önemli gördükleri kritere 1,00 puanı verip diğer kriterlere puanlama yaparken en önemli kriteri dikkate almışlardır. Karar vericilerin kriterlere puanlama yapmaları sonucunda elde edilen değerler Tablo 5'de verilmiştir.

*Tablo 5: Karar Vericilere Göre Kriterlerin Derecelerinin Puanlandırılması*

Kriterler	KV1	KV2	KV3	KV4	KV5
K1	1.000	0.850	0.950	0.500	0.500
K2	0.800	0.750	0.800	0.600	0.600
K3	0.500	0.400	0.650	0.400	0.750
K4	0.650	0.600	0.700	1.000	0.450
K5	0.700	0.550	0.400	0.650	1.000
K6	0.600	0.650	1.000	0.700	0.800
K7	0.400	0.700	0.450	0.750	0.700
K8	0.300	0.450	0.550	0.450	0.950
K9	0.200	0.600	0.600	0.850	0.850
K10	0.350	1.000	0.700	0.250	0.550

## 2. Adım: Göreli ortalama önem puanının hesaplanması

(1) numaralı denklem kullanılarak  $KV_1$  için göreli ortalama önem puanının hesaplanması gösterilmiş ve diğer kriterler için de benzer işlemler yapılarak Tablo 6'da verilmiştir.

$$\bar{(p_1)} = \frac{1,00 + 0,85 + 0,95 + 0,50 + 0,50}{5} = 0,76$$

*Tablo 6: Kriterlerin Göreli Ortalama Önem Puanları*

Kriterler	Ortalama Önem Puanı
K1	0.76
K2	0.71
K3	0.54
K4	0.68
K5	0.66
K6	0.75
K7	0.60
K8	0.54
K9	0.62
K10	0.57

## 3. Adım: Ortalama değerlerin karşılaştırılmalı önem değerinin hesaplanması

Kriterler ortalama önem puanlarına göre büyükten küçüğe doğru sıralanır. Sonra kriterlerin ortalama önem değerlerinin karşılaştırılmalı önem değerleri ( $s_j$ ) hesaplanarak Tablo 7'de verilmiştir. Bu değerler ortalama önem puanlarının ardışık farkları alınarak elde edilmiştir.

*Tablo 7: Kriterlerin Ortalama Önem Puanlarının Karşılaştırılması*

Kriterler	Ortalama Önem Puanı	Ortalama Değerin Karşılaştırılmalı Önem Değeri ( $s_j$ )
K1	0.760	
K6	0.750	0.010
K2	0.710	0.040
K4	0.680	0.030
K5	0.660	0.020



K9	0.620	0.040
K7	0.600	0.020
K10	0.570	0.030
K3	0.540	0.030
K8	0.540	0.000

#### 4. Adım: Katsayı değerlerinin hesaplanması

(2) numaralı denklem kullanılarak tüm kriterler için katsayı değeri ( $c_j$ ) hesaplanarak Tablo 8'de verilmiştir. En büyük ( $s_j$ ) değerine ait ( $c_j$ ) katsayısı 1 olur.

*Tablo 8: Kriterlerin Katsayı Değerleri*

Kriterler	Katsayı Değerleri ( $c_j$ )
K1	1
K6	1.01
K2	1.04
K4	1.03
K5	1.02
K9	1.04
K7	1.02
K10	1.03
K3	1.03
K8	1

#### 5. Adım: Düzeltilmiş ağırlıkların hesaplanması:

Kriterlerin tamamı için düzeltilmiş ağırlıklar ( $s'_j$ ) hesaplanır. İlk sırada yer alan kriterin düzeltilmiş hali 1 olur ve diğerleri için (3) numaralı denklem kullanılarak hesaplama yapılır. İkinci sıradaki kriterine ait düzeltilmiş ağırlık değerinin hesaplanması gösterilerek diğer kriterler için de aynı hesaplamalar yapılarak Tablo 9'da verilmiştir.

$$s'_2 = \frac{s'_1}{c_2} = \frac{1,00}{1,01} = 0,990$$

**Tablo 9: Kriterlerin Düzeltilmiş Ağırlık Değerleri**

Kriterler	Düzeltilmiş Ağırlık Değerleri
K1	1.000
K6	0.990
K2	0.952
K4	0.924
K5	0.906
K9	0.871
K7	0.854
K10	0.829
K3	0.805
K8	0.805
<b>Toplam</b>	<b>8,936</b>

### 6. Adım: Nihai ağırlıkların hesaplanması

(4) numaralı denklem kullanılarak kriterlerin tamamı için nihai ağırlıklar ( $w_j$ ) hesaplanmıştır. İlk sıradaki kriter için nihai ağırlık değerinin hesaplaması yapılarak kriter ağırlığı bulunmuştur. Diğer kriterler için de aynı hesaplamalar yapılarak Tablo 10'da verilmiştir.

$$(w_1) = \frac{1}{8,936} = 0,112$$

**Tablo 10: Kriterlerin Nihai Ağırlık Değerleri**

Kriterler	Nihai Ağırlık Değerleri ( $w_j$ )
K1	0.112
K2	0.107
K3	0,09
K4	0,103
K5	0,101
K6	0,111
K7	0,096
K8	0,09
K9	0,097
K10	0,093
<b>Toplam</b>	<b>1,000</b>

## Alternatiflerin ARAS Yöntemi ile Belirlenmesi

### 1. Adım: Karar matrisinin oluşturulması

(5) numaralı denklem kullanılarak belirlenen kriterler ve sahip oldukları özellikler dikkate alınarak ilk satırda optimum değerlerin yer aldığı karar matrisi oluşturulmuştur.

*Tablo 11: Karar Matrisi*

Alternatifler	Kriterler									
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
Optimum (S <sub>0</sub> )	5.340	93.390	30.790	81.000	164.640	54.560	10.490	11.900	40.440	20.530
A1	1.180	19.470	24.580	81.000	7.560	4.410	67.990	212.390	40.440	19.830
A2	1.630	69.550	16.970	24.670	9.840	1.870	34.680	53.080	33.840	12.540
A3	1.080	12.160	6.120	14.590	8.830	1.000	57.030	132.740	5.760	3.180
A4	1.370	37.000	17.650	30.410	4.290	0.730	36.600	60.200	15.260	5.710
A5	1.530	5.910	15.750	44.120	27.580	7.030	62.380	165.810	9.830	2.290
A6	0.880	7.990	1.420	23.100	164.640	54.560	96.110	2471.160	6.230	4.550
A7	5.340	22.860	30.790	34.630	4.190	1.200	10.490	11.900	3.650	5.450
A8	4.870	93.390	19.090	22.870	12.170	1.760	16.110	19.200	11.290	5.460
A9	1.360	8.980	16.410	49.730	7.530	2.830	65.030	198.810	6.030	2.550
A10	0.860	5.560	1.840	6.680	91.970	4.400	69.270	225.420	8.730	4.990
A11	2.650	59.750	6.110	9.480	29.530	1.870	34.240	52.060	10.910	5.270
A12	2.250	44.240	11.950	18.190	8.020	1.250	32.150	48.620	8.330	2.240
A13	2.320	48.300	10.310	14.790	14.360	1.860	30.650	44.190	15.210	2.490
A14	1.380	14.060	2.530	4.760	18.700	0.570	44.240	79.330	12.810	5.790
A15	1.380	14.060	2.530	4.760	17.230	0.520	44.240	79.330	12.810	5.790
A16	1.380	14.060	2.530	4.760	18.510	0.560	44.240	79.330	12.810	5.790
A17	1.370	9.070	8.590	27.090	13.700	2.350	65.850	192.990	12.930	20.530
A18	1.190	9.350	11.880	28.760	5.330	0.930	57.670	136.270	3.870	8.680
A19	1.440	12.340	5.720	15.330	31.670	4.000	67.830	210.820	5.870	7.980
Özellikleri	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Maliyet	Maliyet	Fayda	Fayda

### 2. Adım: Karar matrisinin normalize edilmesi

(6), (7) ve (8) numaralı denklemler yardımıyla optimum değerlerin belirlenmesinde kriterlerin sahip oldukları özellikler dikkate alınarak normalize karar matrisi oluşturulmuştur.

K<sub>7</sub> kriteri maliyet özelliğine sahip olduğu için;

$$x_{17}^* = \frac{\frac{1}{10,490}}{\frac{1}{10,490} + \frac{1}{67,990} + \frac{1}{34,680} + \dots + \frac{1}{67,830}} = 0,157$$

K<sub>1</sub> kriteri fayda özelliğine sahip olduğu için;

$$x_{11}^* = \frac{5,340}{5,340 + 1,180 + 1,630 + \dots + 1,440} = 0,131$$

Tüm kriterlerin sahip oldukları özellikler dikkate alınarak aynı işlemler diğer kriterler içinde gerçekleştirilir ve normalize matris elde edilerek Tablo 12'de verilmiştir.

*Tablo 12: Normalize Karar Matrisi*

Alternatifler	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
S <sub>0</sub>	0.131	0.155	0.126	0.150	0.249	0.368	0.157	0.209	0.146	0.135
A1	0.029	0.032	0.101	0.150	0.011	0.030	0.024	0.012	0.146	0.131
A2	0.040	0.116	0.070	0.046	0.015	0.013	0.048	0.047	0.122	0.083
A3	0.026	0.020	0.025	0.027	0.013	0.007	0.029	0.019	0.021	0.021
A4	0.034	0.062	0.072	0.056	0.006	0.005	0.045	0.041	0.055	0.038
A5	0.038	0.010	0.065	0.082	0.042	0.047	0.026	0.015	0.035	0.015
A6	0.022	0.013	0.006	0.043	0.249	0.368	0.017	0.001	0.022	0.030
A7	0.131	0.038	0.126	0.064	0.006	0.008	0.157	0.209	0.013	0.036
A8	0.119	0.155	0.078	0.042	0.018	0.012	0.103	0.130	0.041	0.036
A9	0.033	0.015	0.067	0.092	0.011	0.019	0.025	0.013	0.022	0.017
A10	0.021	0.009	0.008	0.012	0.139	0.030	0.024	0.011	0.032	0.033
A11	0.065	0.099	0.025	0.018	0.045	0.013	0.048	0.048	0.039	0.035
A12	0.055	0.074	0.049	0.034	0.012	0.008	0.051	0.051	0.030	0.015
A13	0.057	0.080	0.042	0.027	0.022	0.013	0.054	0.056	0.055	0.016
A14	0.034	0.023	0.010	0.009	0.028	0.004	0.037	0.031	0.046	0.038
A15	0.034	0.023	0.010	0.009	0.026	0.004	0.037	0.031	0.046	0.038
A16	0.034	0.023	0.010	0.009	0.028	0.004	0.037	0.031	0.046	0.038
A17	0.034	0.015	0.035	0.050	0.021	0.016	0.025	0.013	0.047	0.135
A18	0.029	0.016	0.049	0.053	0.008	0.006	0.029	0.018	0.014	0.057
A19	0.035	0.021	0.023	0.028	0.048	0.027	0.024	0.012	0.021	0.053

### 3. Adım: Normalize edilen matrisin ağırlıklandırılması

SWARA yöntemi kullanılarak kriterlerin ağırlıklandırılması sonucunda elde edilen veriler (0,112; 0,107; 0,09; 0,103; 0,101; 0,111; 0,096; 0,09; 0,097; 0,093) kriter ağırlıkları ile (9) numaralı denklem yardımıyla ağırlıklı normalize matrisi elde edilir.

$K_1$  kriteri için;

$$X_{11} = 0,131 * 0,112 = 0,015$$

Aynı işlemler diğer kriterler için de gerçekleştirilmiş ve ağırlıklandırılmış normalize matris elde edilerek Tablo 13'te verilmiştir.

*Tablo 13: Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi*

Alternatifler	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
S <sub>0</sub>	0.015	0.017	0.011	0.015	0.025	0.041	0.015	0.019	0.014	0.013
A1	0.003	0.003	0.009	0.015	0.001	0.003	0.002	0.001	0.014	0.012
A2	0.004	0.012	0.006	0.005	0.002	0.001	0.005	0.004	0.012	0.008
A3	0.003	0.002	0.002	0.003	0.001	0.001	0.003	0.002	0.002	0.002
A4	0.004	0.007	0.006	0.006	0.001	0.001	0.004	0.004	0.005	0.004
A5	0.004	0.001	0.006	0.008	0.004	0.005	0.002	0.001	0.003	0.001
A6	0.002	0.001	0.001	0.004	0.025	0.041	0.002	0.000	0.002	0.003
A7	0.015	0.004	0.011	0.007	0.001	0.001	0.015	0.019	0.001	0.003
A8	0.013	0.017	0.007	0.004	0.002	0.001	0.010	0.012	0.004	0.003
A9	0.004	0.002	0.006	0.009	0.001	0.002	0.002	0.001	0.002	0.002
A10	0.002	0.001	0.001	0.001	0.014	0.003	0.002	0.001	0.003	0.003
A11	0.007	0.011	0.002	0.002	0.005	0.001	0.005	0.004	0.004	0.003
A12	0.006	0.008	0.004	0.004	0.001	0.001	0.005	0.005	0.003	0.001
A13	0.006	0.009	0.004	0.003	0.002	0.001	0.005	0.005	0.005	0.001
A14	0.004	0.002	0.001	0.001	0.003	0.000	0.004	0.003	0.004	0.004
A15	0.004	0.002	0.001	0.001	0.003	0.000	0.004	0.003	0.004	0.004
A16	0.004	0.002	0.001	0.001	0.003	0.000	0.004	0.003	0.004	0.004
A17	0.004	0.002	0.003	0.005	0.002	0.002	0.002	0.001	0.005	0.013
A18	0.003	0.002	0.004	0.005	0.001	0.001	0.003	0.002	0.001	0.005
A19	0.004	0.002	0.002	0.003	0.005	0.003	0.002	0.001	0.002	0.005

### 4. Adım: Optimum fonksiyon değerlerinin bulunması

(10) numaralı denklem yardımıyla optimum değerlerin satırı ve ağırlıklandırılmış normalize karar matrisinin elemanları toplanır ve her alternatife optimal değeri hesaplanmış olur.

$$S_0 = 0,015+0,017+0,011+0,015+0,025+0,041+0,015+0,019+0,014+0,013 = 0,185$$

Alternatiflerin tamamı için benzer işlemler yapılarak elde edilen toplamların oluşturduğu optimum fonksiyon değerleri Tablo 14'te verilmiştir.

*Tablo 14: Optimum Fonksiyon Değerleri*

	$S_i$
$S_0$	0.185
A1	0.063
A2	0.059
A3	0.021
A4	0.042
A5	0.035
A6	0.081
A7	0.077
A8	0.073
A9	0.031
A10	0.031
A11	0.044
A12	0.038
A13	0.041
A14	0.026
A15	0.026
A16	0.026
A17	0.039
A18	0.027
A19	0.029

Daha sonra fayda fonksiyon değerleri ( $K_i$ ) hesaplanarak büyükten küçüğe doğru sıralaması yapılır.

$$K_i = \frac{S_i}{S_0} = \frac{0,063}{0,185} = 0,341$$

Alternatiflerin tamamı için benzer işlemler yapılarak fayda fonksiyon değerleri Tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 15: Fayda Fonksiyon Değerleri ve Sıralaması

Alternatifler	Ki	Sıralama
A1	0.341	4
A2	0.319	5
A3	0.114	19
A4	0.227	7
A5	0.189	11
A6	0.438	1
A7	0.416	2
A8	0.395	3
A9	0.168	12
A10	0.168	12
A11	0.238	6
A12	0.205	10
A13	0.222	8
A14	0.141	16
A15	0.141	16
A16	0.141	16
A17	0.211	9
A18	0.146	15
A19	0.157	14

ARAS yöntemine göre sıralamada  $A_6$  alternatifi ilk sırada en çok tercih edilen alternatif olurken  $A_3$  alternatifi son sırada yer almıştır.

### Alternatiflerin WASPAS Yöntemi ile Belirlenmesi

$A_1, A_2, \dots, A_{19}$  hisse senedi alternatifleri,  $K_1, K_2, \dots, K_{10}$  hisse senedi finansal performanslarını gösteren kriterler olacak şekilde en iyi hisse senedi bulunacaktır.

#### 1. Adım: Karar matrisinin oluşturulması

(11) numaralı denklem yardımıyla  $A_1, A_2, \dots, A_{19}$  hisse senedi alternatifleri,  $K_1, K_2, \dots, K_{10}$  hisse senedi finansal performanslarını gösteren kriterler olmak üzere karar matrisi oluşturulmuş ve Tablo 16'da sunulmuştur.

Tablo 16: Karar Matrisi

Kriterler											
Alternatifler	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	
A1	1.180	19.470	24.580	81.000	7.560	4.410	67.990	212.390	40.440	19.830	
A2	1.630	69.550	16.970	24.670	9.840	1.870	34.680	53.080	33.840	12.540	
A3	1.080	12.160	6.120	14.590	8.830	1.000	57.030	132.740	5.760	3.180	
A4	1.370	37.000	17.650	30.410	4.290	0.730	36.600	60.200	15.260	5.710	
A5	1.530	5.910	15.750	44.120	27.580	7.030	62.380	165.810	9.830	2.290	
A6	0.880	7.990	1.420	23.100	164.640	54.560	96.110	2471.160	6.230	4.550	
A7	5.340	22.860	30.790	34.630	4.190	1.200	10.490	11.900	3.650	5.450	
A8	4.870	93.390	19.090	22.870	12.170	1.760	16.110	19.200	11.290	5.460	
A9	1.360	8.980	16.410	49.730	7.530	2.830	65.030	198.810	6.030	2.550	
A10	0.860	5.560	1.840	6.680	91.970	4.400	69.270	225.420	8.730	4.990	
A11	2.650	59.750	6.110	9.480	29.530	1.870	34.240	52.060	10.910	5.270	
A12	2.250	44.240	11.950	18.190	8.020	1.250	32.150	48.620	8.330	2.240	
A13	2.320	48.300	10.310	14.790	14.360	1.860	30.650	44.190	15.210	2.490	
A14	1.380	14.060	2.530	4.760	18.700	0.570	44.240	79.330	12.810	5.790	
A15	1.380	14.060	2.530	4.760	17.230	0.520	44.240	79.330	12.810	5.790	
A16	1.380	14.060	2.530	4.760	18.510	0.560	44.240	79.330	12.810	5.790	
A17	1.370	9.070	8.590	27.090	13.700	2.350	65.850	192.990	12.930	20.530	
A18	1.190	9.350	11.880	28.760	5.330	0.930	57.670	136.270	3.870	8.680	
A19	1.440	12.340	5.720	15.330	31.670	4.000	67.830	210.820	5.870	7.980	
Özellikleri	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Maliyet	Maliyet	Fayda	Fayda

## 2. Adım: Kriterlerin ağırlıklandırılması

Kriterlerin önem derecelerini belirleyen ağırlık katsayıları SWARA yöntemi ile belirlenmiştir. Ağırlıkları  $w_i = (0.112; 0.107; 0.09; 0.103; 0.101; 0.111; 0.096; 0.09; 0.097; 0.093)$  ağırlıkları kullanılmıştır.

## 3. Adım: Karar matrisinin normalizasyonu

(12) ve (13) numaralı denklemler yardımıyla karar matrisi normalize edilmiştir.

$K_1$  kriteri fayda içerikli olduğu için;

$$x_{11}^* = \frac{1.180}{5.340} = 0,221 \quad x_{21}^* = \frac{1.630}{5.340} = 0,305 \quad x_{31}^* = \frac{1.080}{5.340} = 0,202$$



Diğer fayda içerikli kriterler için benzer işlemler yapılmıştır.

$K_7$  kriteri maliyet içerikli olduğu için;

$$x_{17}^* = \frac{10,490}{67,990} = 0,154 \quad x_{27}^* = \frac{10,490}{34,680} = 0,302 \quad x_{37}^* = \frac{10,490}{57,030} = 0,184$$

Tüm elemanlar için benzer işlemler yapılarak karar matrisinin normalizesi tamamlanarak normalize karar matrisi elde edilerek Tablo 17'de gösterilmiştir.

*Tablo 17: Normalize Karar Matrisi*

Alternatifler	Kriterler									
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
A1	0.221	0.208	0.798	1.000	0.046	0.081	0.154	0.056	1.000	0.966
A2	0.305	0.745	0.551	0.305	0.060	0.034	0.302	0.224	0.837	0.611
A3	0.202	0.130	0.199	0.180	0.054	0.018	0.184	0.090	0.142	0.155
A4	0.257	0.396	0.573	0.375	0.026	0.013	0.287	0.198	0.377	0.278
A5	0.287	0.063	0.512	0.545	0.168	0.129	0.168	0.072	0.243	0.112
A6	0.165	0.086	0.046	0.285	1.000	1.000	0.109	0.005	0.154	0.222
A7	1.000	0.245	1.000	0.428	0.025	0.022	1.000	1.000	0.090	0.265
A8	0.912	1.000	0.620	0.282	0.074	0.032	0.651	0.620	0.279	0.266
A9	0.255	0.096	0.533	0.614	0.046	0.052	0.161	0.060	0.149	0.124
A10	0.161	0.060	0.060	0.082	0.559	0.081	0.151	0.053	0.216	0.243
A11	0.496	0.640	0.198	0.117	0.179	0.034	0.306	0.229	0.270	0.257
A12	0.421	0.474	0.388	0.225	0.049	0.023	0.326	0.245	0.206	0.109
A13	0.434	0.517	0.335	0.183	0.087	0.034	0.342	0.269	0.376	0.121
A14	0.258	0.151	0.082	0.059	0.114	0.010	0.237	0.150	0.317	0.282
A15	0.258	0.151	0.082	0.059	0.105	0.010	0.237	0.150	0.317	0.282
A16	0.258	0.151	0.082	0.059	0.112	0.010	0.237	0.150	0.317	0.282
A17	0.257	0.097	0.279	0.334	0.083	0.043	0.159	0.062	0.320	1.000
A18	0.223	0.100	0.386	0.355	0.032	0.017	0.182	0.087	0.096	0.423
A19	0.270	0.132	0.186	0.189	0.192	0.073	0.155	0.056	0.145	0.389
Özellikleri	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Maliyet	Maliyet	Fayda	Fayda

#### 4.Adım: Toplam göreceli önemin hesaplanması

(14) numaralı denklem yardımıyla WSM'ye göre her bir normalize karar matrisindeki i. alternatif değeri SWARA'dan alınan ilgili kriter ağırlığı ile çarpılarak göreceli önem değerleri hesaplanmıştır.

$$Q_{11}^{(1)} = 0,221 * 0,112 = 0,025 \quad Q_{12}^{(1)} = 0,208 * 0,107 = 0,022 \quad Q_{13}^{(1)} = 0,798 * 0,09 = 0,072$$

Benzer şekilde tüm alternatifler için işlemler yapıp toplanarak  $Q_i^{(1)}$  değeri bulunup Tablo 18'de verilmiştir.

**Tablo 18: WSM Yöntemine Dayalı Göreceli Önem Değerleri**

Kriterler											
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	$Q_i^{(1)}$
A1	0.025	0.022	0.072	0.103	0.005	0.009	0.015	0.005	0.097	0.090	0,4430
A2	0.034	0.080	0.050	0.031	0.006	0.004	0.029	0.020	0.081	0.057	0,3920
A3	0.023	0.014	0.018	0.019	0.005	0.002	0.018	0.008	0.014	0.014	0,1350
A4	0.029	0.042	0.052	0.039	0.003	0.001	0.028	0.018	0.037	0.026	0,2750
A5	0.032	0.007	0.046	0.056	0.017	0.014	0.016	0.006	0.024	0.010	0,2280
A6	0.018	0.009	0.004	0.029	0.101	0.111	0.010	0.000	0.015	0.021	0,3180
A7	0.112	0.026	0.090	0.044	0.003	0.002	0.096	0.090	0.009	0.025	0,4970
A8	0.102	0.107	0.056	0.029	0.007	0.004	0.062	0.056	0.027	0.025	0,4750
A9	0.029	0.010	0.048	0.063	0.005	0.006	0.015	0.005	0.014	0.012	0,2070
A10	0.018	0.006	0.005	0.008	0.056	0.009	0.014	0.005	0.021	0.023	0,1650
A11	0.056	0.068	0.018	0.012	0.018	0.004	0.029	0.021	0.026	0.024	0,2760
A12	0.047	0.051	0.035	0.023	0.005	0.003	0.031	0.022	0.020	0.010	0,2470
A13	0.049	0.055	0.030	0.019	0.009	0.004	0.033	0.024	0.036	0.011	0,2700
A14	0.029	0.016	0.007	0.006	0.012	0.001	0.023	0.014	0.031	0.026	0,1650
A15	0.029	0.016	0.007	0.006	0.011	0.001	0.023	0.014	0.031	0.026	0,1640
A16	0.029	0.016	0.007	0.006	0.011	0.001	0.023	0.014	0.031	0.026	0,1640
A17	0.029	0.010	0.025	0.034	0.008	0.005	0.015	0.006	0.031	0.093	0,2560
A18	0.025	0.011	0.035	0.037	0.003	0.002	0.017	0.008	0.009	0.039	0,1860
A19	0.030	0.014	0.017	0.019	0.019	0.008	0.015	0.005	0.014	0.036	0,1770

(15) numaralı denklem yardımıyla WPM'ye göre her bir normalize karar matrisindeki i. alternatifin değeri SWARA'dan alınan ilgili kriter ağırlığının kuvveti alınarak göreceli önem değerleri hesaplanmıştır.

$$Q_{11}^{(2)} = 0,221^{0,112} = 0,844 \quad Q_{12}^{(2)} = 0,208^{0,107} = 0,845 \quad Q_{13}^{(2)} = 0,798^{0,09} = 0,980$$

Benzer şekilde tüm alternatifler için işlemler yapıp çarpılarak  $Q_i^{(2)}$  değeri bulunup Tablo 19'da verilmiştir.

Tablo 19: WPM Yöntemine Dayalı Göreceli Önem Değerleri

Kriterler											
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	$Q_i^{(2)}$
A1	0.844	0.845	0.980	1.000	0.733	0.757	0.836	0.772	1.000	0.997	0,2495
A2	0.875	0.969	0.948	0.885	0.753	0.687	0.891	0.874	0.983	0.955	0,2690
A3	0.836	0.804	0.865	0.838	0.745	0.640	0.850	0.805	0.828	0.841	0,1107
A4	0.859	0.906	0.951	0.904	0.692	0.618	0.887	0.864	0.910	0.888	0,1772
A5	0.870	0.744	0.942	0.939	0.835	0.797	0.843	0.789	0.872	0.816	0,1803
A6	0.817	0.769	0.758	0.879	1.000	1.000	0.808	0.621	0.834	0.869	0,1522
A7	1.000	0.860	1.000	0.916	0.689	0.655	1.000	1.000	0.792	0.884	0,2489
A8	0.990	1.000	0.958	0.878	0.769	0.682	0.960	0.958	0.884	0.884	0,3139
A9	0.858	0.778	0.945	0.951	0.733	0.720	0.839	0.776	0.831	0.824	0,1411
A10	0.815	0.740	0.776	0.773	0.943	0.757	0.834	0.768	0.862	0.877	0,1250
A11	0.924	0.953	0.864	0.802	0.841	0.687	0.893	0.876	0.881	0.881	0,2140
A12	0.908	0.923	0.918	0.858	0.737	0.658	0.898	0.881	0.858	0.814	0,1769
A13	0.911	0.932	0.906	0.840	0.781	0.687	0.902	0.889	0.909	0.822	0,2077
A14	0.859	0.817	0.798	0.747	0.803	0.600	0.871	0.843	0.895	0.889	0,1178
A15	0.859	0.817	0.798	0.747	0.796	0.600	0.871	0.843	0.895	0.889	0,1167
A16	0.859	0.817	0.798	0.747	0.802	0.600	0.871	0.843	0.895	0.889	0,1176
A17	0.859	0.779	0.891	0.893	0.778	0.705	0.838	0.779	0.895	1.000	0,1706
A18	0.845	0.782	0.918	0.899	0.706	0.636	0.849	0.803	0.797	0.923	0,1228
A19	0.864	0.805	0.860	0.842	0.846	0.748	0.836	0.772	0.829	0.916	0,1562

### 5. Adım: Birleşik optimal değer (Q<sub>i</sub>) hesaplanması ve sıralanması

(16) numaralı denklem yardımıyla birleşik optimal değerleri hesaplanmıştır.

$$Q_1 = 0,5*(0,4430 + 0,2495) = 0,347 \quad Q_2 = 0,5*(0,3920 + 0,2690) = 0,331$$

Benzer şekilde tüm alternatifler için işlemler yapıp hesaplanan Q<sub>i</sub> değeri bulunup bu değerlerin sıralanması Tablo 20'de verilmiştir.

Tablo 20:  $Q_i$  Değerleri ve Sıralanması

Alternatifler	$Q_i$	Sıralama
A1	0.347	3
A2	0.331	4
A3	0.123	19
A4	0.226	8
A5	0.204	11
A6	0.235	7
A7	0.373	2
A8	0.395	1
A9	0.174	12
A10	0.145	15
A11	0.245	5
A12	0.212	10
A13	0.239	6
A14	0.142	16
A15	0.141	17
A16	0.141	17
A17	0.214	9
A18	0.155	14
A19	0.167	13

WASPAS yöntemine göre sıralama da  $A_8$  alternatifi ilk sırada en çok tercih edilen hisse senedi olurken,  $A_3$  alternatifi son sırada yer almıştır.

#### Alternatiflerin MAIRCA Yöntemi ile Belirlenmesi

A1, A2, ..., A19 hisse senedi alternatifleri, K1, K2, ..., K10 hisse senedi finansal performanslarını gösteren kriterler olacak şekilde en iyi hisse senedi bulunacaktır.

#### 1. Adım: Karar matrisinin oluşturulması

(17) numaralı denklem yardımıyla karar matrisi oluşturularak Tablo 21'de verilmiştir.

Tablo 21: Karar Matrisi

Kriterler										
Alternatifler	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
A1	1.180	19.470	24.580	81.000	7.560	4.410	67.990	212.390	40.440	19.830
A2	1.630	69.550	16.970	24.670	9.840	1.870	34.680	53.080	33.840	12.540
A3	1.080	12.160	6.120	14.590	8.830	1.000	57.030	132.740	5.760	3.180
A4	1.370	37.000	17.650	30.410	4.290	0.730	36.600	60.200	15.260	5.710
A5	1.530	5.910	15.750	44.120	27.580	7.030	62.380	165.810	9.830	2.290
A6	0.880	7.990	1.420	23.100	164.640	54.560	96.110	2471.160	6.230	4.550
A7	5.340	22.860	30.790	34.630	4.190	1.200	10.490	11.900	3.650	5.450
A8	4.870	93.390	19.090	22.870	12.170	1.760	16.110	19.200	11.290	5.460
A9	1.360	8.980	16.410	49.730	7.530	2.830	65.030	198.810	6.030	2.550
A10	0.860	5.560	1.840	6.680	91.970	4.400	69.270	225.420	8.730	4.990
A11	2.650	59.750	6.110	9.480	29.530	1.870	34.240	52.060	10.910	5.270
A12	2.250	44.240	11.950	18.190	8.020	1.250	32.150	48.620	8.330	2.240
A13	2.320	48.300	10.310	14.790	14.360	1.860	30.650	44.190	15.210	2.490
A14	1.380	14.060	2.530	4.760	18.700	0.570	44.240	79.330	12.810	5.790
A15	1.380	14.060	2.530	4.760	17.230	0.520	44.240	79.330	12.810	5.790
A16	1.380	14.060	2.530	4.760	18.510	0.560	44.240	79.330	12.810	5.790
A17	1.370	9.070	8.590	27.090	13.700	2.350	65.850	192.990	12.930	20.530
A18	1.190	9.350	11.880	28.760	5.330	0.930	87.670	136.270	3.870	8.680
A19	1.440	12.340	5.720	15.330	31.670	4.000	67.830	210.820	5.870	7.980
Özellikler	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Maliyet	Maliyet	Fayda	Fayda

## 2. Adım: Karar matrisinin normalize edilmesi

(19) numaralı denklem yardımıyla maliyet özellikli (minimizasyon)  $K_7$  ve  $K_8$  kriterleri için daha küçük ölçüt değeri istendiği için maliyet türü kriter değerlerinin hesaplanması örneklendirilirse;

$$K_7 \text{ kriteri için, } x_i^+ = 96.110 \text{ ve } x_i^- = 10.490$$

$$n_{15} = \frac{67.990 - 96.110}{10.490 - 96.110} = 0,328 \quad n_{25} = \frac{34.680 - 96.110}{10.490 - 96.110} = 0,717$$

$$n_{15} = \frac{57.030 - 96.110}{10.490 - 96.110} = 0,456$$

(18) numaralı denklem yardımıyla fayda özellikli (maksimizasyon)  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$ ,  $K_4$ ,  $K_5$ ,  $K_6$ ,  $K_9$ ,  $K_{10}$  kriterleri için daha büyük ölçüt değeri istendiği için fayda türü kriter değerlerinin hesaplanması örneklendirilirse;

$$K_1 \text{ kriteri için, } x_i^+ = 5.34 \text{ ve } x_i^- = 0.88$$

$$n_{11} = \frac{1.180 - 0.880}{5.340 - 0.880} = 0.071 \quad n_{21} = \frac{1.630 - 0.880}{5.340 - 0.880} = 0.172 \quad n_{11} =$$

$$\sum \frac{1.080 - 0.880}{5.340 - 0.880} = 0,049$$

Tüm kriterler için aynı işlemler yapılarak normalize karar matrisi (20) numaralı denklem yardımıyla elde edilerek Tablo 22'de sunulmuştur.

*Tablo 22: Normalize Karar Matrisi*

Kriterler										
Alternatifler	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
A1	0.071	0.158	0.789	1.000	0.021	0.072	0.328	0.918	1.000	0.962
A2	0.172	0.729	0.529	0.261	0.035	0.025	0.717	0.983	0.821	0.563
A3	0.049	0.075	0.160	0.129	0.029	0.009	0.456	0.951	0.057	0.051
A4	0.114	0.358	0.553	0.336	0.001	0.004	0.695	0.980	0.316	0.190
A5	0.150	0.004	0.488	0.516	0.146	0.120	0.394	0.937	0.168	0.003
A6	0.004	0.028	0.000	0.241	1.000	1.000	0.000	0.000	0.070	0.126
A7	1.000	0.197	1.000	0.392	0.000	0.013	1.000	1.000	0.000	0.176
A8	0.895	1.000	0.602	0.238	0.050	0.023	0.934	0.997	0.208	0.176
A9	0.112	0.039	0.510	0.590	0.021	0.043	0.363	0.924	0.065	0.017
A10	0.000	0.000	0.014	0.025	0.547	0.072	0.313	0.913	0.138	0.150
A11	0.400	0.617	0.160	0.062	0.158	0.025	0.723	0.984	0.197	0.166
A12	0.310	0.440	0.359	0.176	0.024	0.014	0.747	0.985	0.127	0.000
A13	0.326	0.487	0.303	0.132	0.063	0.025	0.765	0.987	0.314	0.014
A14	0.116	0.097	0.038	0.000	0.090	0.001	0.606	0.973	0.249	0.194
A15	0.116	0.097	0.038	0.000	0.081	0.000	0.606	0.973	0.249	0.194
A16	0.116	0.097	0.038	0.000	0.089	0.001	0.606	0.973	0.249	0.194
A17	0.114	0.040	0.244	0.293	0.059	0.034	0.353	0.926	0.252	1.000
A18	0.074	0.043	0.356	0.315	0.007	0.008	0.099	0.949	0.006	0.352
A19	0.129	0.077	0.146	0.139	0.171	0.064	0.330	0.919	0.060	0.314

### 3. Adım: Alternatiflerin seçilme olasılıklarının belirlenmesi

Hisse senedi satın almayı etkileyen kriterler 19 farklı hisse senedi çeşidi ile değerlendirildiği için  $m=19$ 'dur. Her markanın seçilme olasılığı (21) numaralı denklem yardımıyla  $P_i = 1/19 = 0,0526$  olur.

### 4. Adım: Teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

Kriterlerin ağırlıkları için SWARA yönteminden elde edilen ağırlıklar kullanılmıştır.

$w_i = (0.112; 0.107; 0.09; 0.103; 0.101; 0.111; 0.096; 0.09; 0.097; 0.093)$

(22) numaralı denklem yardımıyla teorik değerlendirme matrisinin elemanları bulunmuştur. Tablo 23'de verilmiştir.

$$t_{11} = t_{21} = t_{31} = \dots = t_{191} = 0,0526 * 0,112 = 0.0058947368$$

$$t_{12} = t_{22} = t_{32} = \dots = t_{192} = 0,0526 * 0.107 = 0.0056315789$$





**5. Adım: Reel değeriendirme matrisinin oluşturulması**

(23) ve (24) numaralı denklem yardımıyla reel değeriendirme matrisinin elemanları bulunmuştur.

$r_{11} = t_{11} \cdot n_{11} = 0.0058947368 * 0.071 = 0,0004185263$  şeklinde hesaplamaya örnek verilebilir. Sonuçlar Tablo 24'te verilmiştir.

Tablo 24: Reel Değerlendirme Matrisi

0.0004185263	0.0008897895	0.0037373684	0.0054210526	0.0001116316	0.0004206316	0.0016572632	0.0043484211	0.0051052632	0.0047087368
0.0010138947	0.0041054211	0.0025057895	0.0014148947	0.0001860526	0.0001460526	0.0036227368	0.0046563158	0.0041914211	0.0027557368
0.0002888421	0.0004223684	0.0007578947	0.0006993158	0.0001541579	0.0000525789	0.0023040000	0.0045047368	0.0002910000	0.0002496316
0.0006720000	0.0020161053	0.0026194737	0.0018214737	0.0000053158	0.0000233684	0.0035115789	0.0046421053	0.0016132632	0.0009300000
0.0008842105	0.000225263	0.0023115789	0.0027972632	0.000761053	0.0007010526	0.0019907368	0.0044384211	0.0008576842	0.0000146842
0.0000235789	0.0001576842	0.0000000000	0.0013064737	0.0053157895	0.0058421053	0.0000000000	0.0000000000	0.0003573684	0.0006167368
0.0058947368	0.0011094211	0.0047368421	0.0021250526	0.0000000000	0.0000759474	0.0050526316	0.0047368421	0.0000000000	0.0008614737
0.0052757895	0.0056315789	0.0028515789	0.0012902105	0.0002657895	0.0001343684	0.0047191579	0.0047226316	0.0010618947	0.0008614737
0.0006602105	0.0002196316	0.0024157895	0.0031984211	0.0001116316	0.0002512105	0.0018341053	0.0043768421	0.0003318421	0.0000832105
0.0000000000	0.0000000000	0.0000663158	0.0001355263	0.0029077368	0.0004206316	0.0015814737	0.0043247368	0.0007045263	0.0007342105
0.0023578947	0.0034746842	0.0007578947	0.0003361053	0.0008398947	0.0001460526	0.0036530526	0.0046610526	0.0010057368	0.00008125263
0.0018273684	0.0024778947	0.0017005263	0.0009541053	0.0001275789	0.0000817895	0.0037743158	0.0046657895	0.0006483684	0.0000000000
0.0019216842	0.0027425789	0.0014352632	0.0007155789	0.0003348947	0.0001460526	0.0038652632	0.0046752632	0.0016030526	0.0000685263
0.0006837895	0.0005462632	0.0001800000	0.0000000000	0.0004784211	0.0000058421	0.0030618947	0.0046089474	0.0012712105	0.0009495789
0.0006837895	0.0005462632	0.0001800000	0.0000000000	0.0004305789	0.0000000000	0.0030618947	0.0046089474	0.0012712105	0.0009495789
0.0006837895	0.0005462632	0.0001800000	0.0000000000	0.0004731053	0.0000058421	0.0030618947	0.0046089474	0.0012712105	0.0009495789
0.0006720000	0.0002252632	0.0011557895	0.0015883684	0.0003136316	0.0001986316	0.0017835789	0.0043863158	0.0012865263	0.0048947368
0.0004362105	0.0002421579	0.0016863158	0.0017076316	0.0000372105	0.0000467368	0.0005002105	0.0044952632	0.0000306316	0.0017229474
0.0007604211	0.0004336316	0.0006915789	0.0007353263	0.0009090000	0.0003738947	0.0016673684	0.0043531579	0.0003063158	0.0015369474

**6. Adım: Toplam fark matrisinin oluşturulması**

(25) numaralı denklem yardımıyla toplam fark matrisinin elemanları bulunmuştur.

$g_{11} = t_{11} - r_{11} = 0.0058947368 - 0.0004185263 = 0,0054762105$  şeklinde hesaplamaya örnek verilebilir. Sonuçlar Tablo 25'te sunulmuştur.

Tablo 25: *Toplam Fark Matrisi*

Toplam Fark Matrisi													
0.0054762105	0.0047417894	0.0009994737	0.0000000000	0.0052041579	0.0054214737	0.0033953684	0.0003884210	0.0000000000	0.0001860000				
0.0048808421	0.0015261578	0.0022310526	0.0040061579	0.0051297369	0.0056960527	0.0014298948	0.0000805263	0.00009138421	0.00021390000				
0.0056058947	0.0052092105	0.0039789474	0.0047217368	0.0051616316	0.0057895264	0.0027486316	0.0002321053	0.0048142632	0.0046451052				
0.0052227368	0.0036154736	0.0021173684	0.0035995789	0.0053104737	0.0058187369	0.0015410527	0.0000947368	0.0034920000	0.0039647368				
0.0050105263	0.0056090526	0.0024252632	0.0026237894	0.0045396842	0.0051410527	0.0030618948	0.0002984210	0.0042475790	0.0048800526				
0.0058711579	0.0054738947	0.0047368421	0.0041145789	0.0000000000	0.0000000000	0.0050526316	0.0047368421	0.0047478948	0.0042780000				
0.0000000000	0.0045221578	0.0000000000	0.0032960000	0.0053157895	0.0057661579	0.0000000000	0.0000000000	0.0051052632	0.0040332631				
0.0006189473	0.0000000000	0.0018852632	0.0041308421	0.0050500000	0.0057077369	0.0003334737	0.0000142105	0.0040433685	0.0040332631				
0.0052345263	0.0054119473	0.0023210526	0.0022226315	0.0052041579	0.0055908948	0.0032185263	0.0003600000	0.0047734211	0.0048115263				
0.0058947368	0.0056315789	0.0046705263	0.0052855263	0.0024080527	0.0054214737	0.0034711579	0.0004121053	0.0044007369	0.0041605263				
0.0035368421	0.0021568947	0.0039789474	0.0050849473	0.0044758948	0.0056960527	0.0013995790	0.0000757895	0.0040995264	0.0040822105				
0.0040673684	0.0031536842	0.0030363158	0.0044669473	0.0051882106	0.0057603158	0.0012783158	0.0000710526	0.0044568948	0.0048947368				
0.0039730526	0.0028890000	0.0033015789	0.0047054737	0.0049808948	0.0056960527	0.0011873684	0.0000615789	0.0035022106	0.0048262105				
0.0052109473	0.0050853157	0.0045568421	0.0054210526	0.0048373684	0.0058362632	0.0019907369	0.0001278947	0.0038340527	0.0039451579				
0.0052109473	0.0050853157	0.0045568421	0.0054210526	0.0048852106	0.0058421053	0.0019907369	0.0001278947	0.0038340527	0.0039451579				
0.0052109473	0.0050853157	0.0045568421	0.0054210526	0.0048426842	0.0058362632	0.0019907369	0.0001278947	0.0038340527	0.0039451579				
0.0052227368	0.0054063157	0.0035810526	0.0038326842	0.0050021579	0.0056434737	0.0023690527	0.0003505263	0.0038187369	0.0000000000				
0.0054585263	0.0053894210	0.0030505263	0.0037134210	0.0052785790	0.0057953685	0.0045524211	0.0002415789	0.0050746316	0.0031717894				
0.0051343157	0.0051979473	0.0040452632	0.0046675263	0.0044067895	0.0054682106	0.0033852632	0.0003836842	0.0047989474	0.0033577894				

### 7.Adım: Alternatifler için kriter fonksiyon değerlerinin hesaplanması

(26) numaralı denklem yardımıyla her alternatif için kriterin fonksiyon değerleri hesaplanmıştır.

$Q_1 = 0.0054762105 + 0.0047417894 + 0.0009994737 + 0.0000000000 + 0.0052041579 + 0.0054214737 + 0.0033953684 + 0.0003884210 + 0.0000000000 + 0.0001860000 = 0,0258128946$  şeklinde hesaplamaya örnek gösterilebilir.

Tüm değerler hesaplanarak sıralamaları ile Tablo 26'da verilmiştir.

*Tablo 26: Karar Alternatiflerinin Sıralanması*

Karar Alternatiflerin Sıralaması		
Alternatifler	Qi	Sıralama
A1	0.0258128946	19
A2	0.0280332632	17
A3	0.0429070527	1
A4	0.0347768946	14
A5	0.0378373158	10
A6	0.0390118421	9
A7	0.0280386315	16
A8	0.0258171053	18
A9	0.0391486841	8
A10	0.0417564211	2
A11	0.0345866844	15
A12	0.0363738421	11
A13	0.0351234211	13
A14	0.0408456315	7
A15	0.0408993158	4
A16	0.0408509473	5
A17	0.0361267368	12
A18	0.0417262631	3
A19	0.0408457368	6

MAIRCA yöntemine göre sıralamada A3 alternatifi ilk sırada en çok tercih edilen alternatif olurken A1 alternatifi en son sırada yer almıştır.

### Borda Sayım Yöntemi ile Nihai Sıralamanın Elde Edilmesi

3 farklı yöntemden elde edilen sonuçlar tek bir sıralamaya indirgemek için (27) numaralı eşitlik kullanılarak sıralama sonuçları Tablo 27 de verilmiştir. Tabloda ağırlıklandırma işlemi için kullanılan ARAS, WASPAS ve MAIRCA yöntemleri ile elde edilmiş ayrı ayrı sıralamalara yer verilmiş ve Bordo sayım için gerekli puanlama gösterilmiştir. Tablonun diğer kısmında nihai sıralama verilmiştir.

*Tablo 27: Borda Sayım Yöntemine Göre Bütünleşik Sıralama*

Alternatifler	ARAS		WASPAS		MAIRCA		BORDA SAYIM	
	Sıra	Puan	Sıra	Puan	Sıra	Puan	Puan	Sıra
A1	4	15	3	16	19	0	31	6
A2	5	14	4	15	17	2	31	6
A3	19	0	19	0	1	18	18	18
A4	7	12	8	11	14	5	28	10
A5	11	8	11	8	10	9	25	14
A6	1	18	7	12	9	10	40	1
A7	2	17	2	17	16	3	37	2
A8	3	16	1	18	18	1	35	3
A9	12	7	12	7	8	11	25	14
A10	12	7	15	4	2	17	28	10
A11	6	13	5	14	15	4	31	6
A12	10	9	10	9	11	8	26	13
A13	8	11	6	13	13	7	31	6
A14	16	3	16	3	7	12	18	18
A15	16	3	17	2	4	15	20	16
A16	16	3	17	2	5	14	19	17
A17	9	10	9	10	12	7	27	12
A18	15	4	14	15	3	16	35	3
A19	14	5	13	16	6	13	34	5

Şirketlerin bir yıllık performansı değerlendirildiğinde A6, A7, A8 ve A18 şirketlerinin yüksek performans değerleri ile ilk üç sırayı, A15, A16, A3 ve A9 şirketlerinin ise düşük performans değerleri ile son üç sırayı oluşturdukları görülmektedir. A6 şirketi en iyi performansı göstermektedir. Üç yöntemde de alternatif sıraları değişkenlik göstermektedir. Borda Sayım yöntemi

bu farklılık karşısında sıralama sınıflarını tek bir sınıf altında toplayarak bütünleşik bir sonuç sunmaktadır.

#### 4. ÇKKV ile ÖLÇÜLEN FINANSAL PERFORMANS ve HİSSE GETİRİSİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

Hisse senedi getirisi (28) numaralı eşitlik kullanılarak hesaplanarak buna bağlı olarak getiri sıralama sonuçları Tablo 28 de verilmiştir.

*Tablo 28: Pay Senedi Getirileri*

Hissce	Önceki Kapanış	Kapanış	Pay Senedi Getirileri	Getiri Sıralaması
A1	26,04	58,55	1,25	10
A2	8,37	16,80	1,01	14
A3	27,00	84,05	2,11	3
A4	30,28	52,05	0,72	16
A5	23,32	41,32	0,77	15
A6	8,07	36,20	3,49	1
A7	1,17	2,60	1,22	11
A8	3,64	12,58	2,46	2
A9	8,66	21,46	1,48	6
A10	23,21	59,30	1,55	5
A11	109,22	184,55	0,69	17
A12	24,41	40,76	0,67	18
A13	20,56	32,83	0,60	19
A14	7,00	20,03	1,86	4
A15	7,01	16,55	1,36	9
A16	8,55	17,81	1,08	13
A17	11,61	25,10	1,16	12
A18	2,44	6,04	1,48	7
A19	5,44	13,11	1,41	8

ÇKKV tekniklerinin bir arada kullanıldığı çalışmalarda, farklı sıralama yöntemleriyle benzer sonuçlar elde edilmesi amaçlanır. Birden fazla yöntemle en iyi alternatifi belirlemek, etkinlik ölçütü olarak kabul edilir. Borda Sayım Yöntemi ise, çeşitli sınıflayıcılar tarafından yapılan sıralamaları birleştirip tek bir sıralama sunar. Bu aşamada (27) numaralı eşitlik kullanılarak birleştirilmiş performans sıralaması Tablo 29'da sunulmuştur.

Tablo 29: Birleştirilmiş Performans Sıralaması ve Pay Getirisi Sıralaması

Hisse	BORDA SAYIM Birleştirilmiş Performans Sıralaması	Pay Senedi Getiri Sıralaması
A1	6	10
A2	6	14
A3	18	3
A4	10	16
A5	14	15
A6	1	1
A7	2	11
A8	3	2
A9	14	6
A10	10	5
A11	6	17
A12	13	18
A13	6	19
A14	18	4
A15	16	9
A16	17	13
A17	12	12
A18	3	7
A19	5	8

Tablo de yer alan BORDA birleştirilmiş performans sıralaması ile yıllık getiri sıralaması için verilerin normal dağılım göstermemesi nedeniyle Spearman'ın rho korelasyon katsayısı 0.074 olarak hesaplanmıştır. İki sıralama arasında oldukça düşük ve zayıf bir ilişkinin varlığı görülmektedir. Fakat korelasyon analizi doğrultusunda elde edilen bu değer herhangi bir önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır ( $p=0,763$ ;  $n=19$ ). Yani, bu iki sıralama arasındaki ilişki tesadüfi olabilir. Bu sonuçtan hareketle yatırımcılar firmaların pay senetlerine yatırım yaparken firmaların finansal performansına göre değil piyasadaki haberler doğrultusunda yatırım yapmaktadırlar.

## SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Yöneticiler, kreditorler ve ortaklar, yönetsel ve yatırım kararlarında şirket performansını gösteren verilere sıklıkla başvurumaktadırlar. Operasyonel ve finansal performansı yüksek olan şirketlere yapılacak yatırımların verimliliği



genellikle daha yüksek olmaktadır. Büyüme potansiyeli, sürdürülebilirlik ve kârlılık gibi faktörler, finansal performansın önemli belirleyicileri olarak öne çıkmaktadır. Bu çalışmanın temel amacı, Türk sanayisinin önde gelen sektörlerinden biri olan BİST'e kayıtlı Ana Metal Sanayi Sektöründe faaliyet gösteren firmaların 2022 yılı finansal performansı ile pay senetlerinden elde ettikleri yıllık getiriler arasındaki ilişkinin tespit edilmesidir.

Çalışmanın ilk bölümünde, belirlenen 10 farklı finansal performans kriterinin önem dereceleri, objektif çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan SWARA Yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır. Analiz sonuçlarına göre en önemli finansal performans kriterinin, Piyasa Değeri / Defter Değeri Oranı (%11,2) olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonucun, uzun vadeli yatırımcıların piyasada ucuz hisse senedi bulma eğilimiyle tutarlı olduğu değerlendirilmiştir. Çalışmanın ikinci aşamasında ise, SWARA yöntemi ile elde edilen kriterlerin önem katsayıları belirlenmiş, ardından ARAS, WASPAS ve MAIRCA yöntemleri kullanılarak firmalar sıralanmış ve bu sıralamaların tek bir sıralamaya indirgenmesi için BORDA Sayım yöntemi uygulanmıştır. Bu yöntemin sonucuna göre, Ana Metal Sanayi Sektöründe yer alan firmalar arasında incelenen dönemde en başarılı firmanın CELHA, en başarısız firmaların ise BRSAN ve KRDMA olduğu tespit edilmiştir. Aynı dönemde, pay senedi getirileri açısından en iyi performansı CELHA firması gösterirken, en kötü performansı ISDMR firması sergilemiştir. Çalışmanın son bölümünde ise finansal performans sıralamaları ile getiri sıralamaları arasında herhangi bir anlamlı ilişkinin olup olmadığı korelasyon testi ile değerlendirilmiştir. İlk olarak, Shapiro-Wilk testi kullanılarak bu iki serinin normal dağılıma uygun olduğu belirlenmiştir. Normal dağılımın sonucu olarak, bu iki seri arasındaki ilişkinin tespitinde Pearson korelasyon analizi kullanılmıştır. Korelasyon analizi sonucunda Pearson korelasyon katsayısının pozitif ve düşük düzeyde bir ilişkinin varlığını gösterdiği, ancak istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Bu durum, arada görülen ilişkinin tesadüfi olduğunu ve yatırımcıların genel olarak piyasadaki gelen bilgiler doğrultusunda yatırım kararı aldıklarını göstermektedir.

Bu çalışmanın birinci sınırlılığı, analiz sırasında değerlendirme yapmak için sadece 10 performans kriterinin kullanılmış olmasıdır. İkinci sınırlılık ise, çalışmanın sadece 2022 yılını kapsamasıdır. Ayrıca, kriterlerin ağırlıklandırılmasında yalnızca objektif bir değerlendirme yöntemi olan SWARA'nın kullanılması da bir diğer kısıtlılıktır.

Gelecekte yapılacak çalışmalarda, farklı finansal göstergeler, farklı örneklem grupları ve farklı dönemler seçilerek çeşitli çok kriterli karar verme yöntemlerinin kullanılması, literatüre önemli katkılar sağlayacaktır.

## Kaynakça

- Akbulut, O. Y. (2020). Finansal Performans ile Pay Senedi Getirisi Arasındaki İlişkinin Bütünleşik Critic Ve Mabac Çkkv Teknikleriyle Ölçülmesi: Borsa İstanbul Çimento Sektörü Firmaları Üzerine Ampirik Bir Uygulama. Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (40), 471-488. <https://doi.org/10.30794/Pausbed.683330>
- Akbulut, O. Y., & Hepşen, A. (2021). Finansal Performans ve Pay Senedi Getirileri Arasındaki İlişkinin Entropi ve Cocoso ÇKKV Teknikleriyle Analiz Edilmesi. Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi, 6(3), 681-709. <https://doi.org/10.30784/Epfad.945770>
- Akbulut, R., & Rençber, Ö. F. (2015). Bist'te İmalat Sektöründeki İşletmelerin Finansal Performansları Üzerine Bir Araştırma. Muhasebe ve Finansman Dergisi (65), 117-136. <https://doi.org/10.25095/Mufad.396520>
- Akgül, Y. (2019). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Türk Bankacılık Sisteminin 2010-2018 Yılları Arasındaki Performansının Analizi. Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 4(4), 567-582. <https://doi.org/10.29106/Fesa.655722>
- Apan, M., & Öztel, A. (2020). Bütünleşik Entropi-Edas Yöntemi ile Nakit Akım Odaklı Finansal Performans Analizi: Bist Orman, Kâğıt, Basım Endeksi'nde İşlem Gören Firmaların 2011-2018 Dönem Verisinden Kanıtlar. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 22(1), 170-184. <https://doi.org/10.24011/Barofd.694820>
- Arslan, E. (2022). Bist Kayseri Endeksinde (XSKAY) Yer Alan İşletmelerin Finansal Performanslarının Entropi ve Gri İlişki Analizi (GIA) Yöntemleriyle Değerlendirilmesi. Turizm Ekonomi ve İşletme Araştırmaları Dergisi, 4(2), 117-132.
- Arslan, Ö., (2024). Evaluation Of Financial Performance Of Textile Apparel Businesses Traded On Bist Using The Copras Method. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, Vol.16, No.1, 381-391.
- Arsu, T. (2021). Finansal Performansın Entropi Tabanlı Aras Yöntemi ile Değerlendirilmesi: Bist Elektrik, Gaz Ve Buhar Sektöründeki İşletmeler Üzerine Bir Uygulama. Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 39(1), 15-32. <https://doi.org/10.17065/Huniibf.740393>
- Atukalp, M. E. (2019). Borsa İstanbul'da İşlem Gören Çimento Firmalarının Finansal Performansının Analizi. Muhasebe ve Finansman Dergisi (81), 213-230. <https://doi.org/10.25095/Mufad.510663>
- Ayçin, E. (2020). *Çok Kriterli Karar Verme: Bilgisayar Uygulamalı Çözümler* (2. bs). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Aydın, Y. (2020). Finansal Performans İle Pay Senedi Getirisi Arasındaki İlişkinin Entropi Ve Maut Çkkv Teknikleriyle Değerlendirilmesi: Bist Kim-

- ya, Petrol, Kauçuk Ve Plastik Ürünler Sektörü Firmalarından Kanıtlar. Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 5(Tbmm 100. Yıl Özel Sayısı), 164-185. <https://doi.org/10.33905/Bseusbed.773541>
- Babacan, A., & Tuncay, M. (2022). Türk Enerji Sektöründe Çalışma Sermayesi Ve Finansal Performans Arasındaki Etkileşim: Swara, Ahp Ve Topsis Yöntemleriyle Karşılaştırmalı Bir Araştırma. Journal Of Mehmet Akif Ersoy University Economics And Administrative Sciences Faculty, 9(3), 1976-2005. <https://doi.org/10.30798/Makuiibf.1097378>
- Baş, F. (2021). *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinde Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi* (1. bs). Nobel Bilimsel Yayınlar.
- Baydaş, M., & Eren, T. (2021). Finansal Performans Ölçümünde ÇKKV Yöntem Seçimi Problemine Objektif Bir Yaklaşım: Borsa İstanbul'da Bir Uygulama. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 16(3), 664-687. <https://doi.org/10.17153/Oguiibf.947593>
- Bektaş, S. (2021). Entropi ve Mairca Yöntemiyle Türk Katılım Bankalarının Finansal Performans Sıralaması. International Journal Of Social Inquiry, 14(1), 113-144. <https://doi.org/10.37093/İjsi.950553>
- Bektaş, S. (2023). Bist Finansal Kiralama Ve Faktoring (Xfink) Endeksinde Bulunan Şirketlerin Finansal Performanslarının Çkkv Yöntemleri İle Değerlendirilmesi. Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 25(Özel Sayı), 1-22. <https://doi.org/10.26468/Trakyasobed.1219829>
- Çakır, E. (2023). SWARA Tekniği ve Bir Üretim İşletmesi Uygulaması. İçinde S. Karaoğlu & T. Arar (Ed.), *Yönetim, Pazarlama ve Finans Uygulamalarıyla Çok Kriterli Karar Verme* (1. bs, ss. 111-124). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Çalış, N., & Sakarya, Ş. (2020). Finansal Performans Ve Hisse Senedi Getirisi İlişkisi: Bist Bankacılık Endeksi Üzerine Bir İnceleme. Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi, 9(2), 1046-1058. <https://doi.org/10.33206/Mjss.545481>
- Çetin, E. (2020). SWARA Yöntemi. İçinde M. Atan & Ş. Altan (Ed.), *Örnek Uygulamalarla Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri* (1. bs, ss. 273-285). Gazi Kitabevi.
- Çolak, Z. (2023). Bist Ana Metal (XMANA) Endeksinde İşlem Gören Firmaların Finansal Performans Sıralamalarının Topsis Yöntemi ile Belirlenmesi. Başkent Üniversitesi Ticari Bilimler Fakültesi Dergisi, 7(1), 1-20.
- Demir, G. (2021). Özel Sermayeli Mevduat Bankalarında Performans Analizi: Swara-Rafsı Bütünleşik Model Uygulaması. Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 35(4), 1359-1382. <https://doi.org/10.16951/Atauniiib.897065>
- Demir, G., & Kartal, M. (2020). *Güncel Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri* (1. bs). Akademisyen Kitabevi.

- Demir, G., Özyalçın, A. T., & Bircan, H. (2021). *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve ÇKVV Yazılımı ile Problem Çözümü* (1. bs). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Ecer, F. (2020). *Çok Kriterli Karar Verme* (1. bs). Seçkin Yayınevi.
- Ege, İ., Topaloğlu, E. E., & Özyamanoğlu, M. (2014). Finansal Performans İle Kurumsal Yönetim Notları Arasındaki İlişki: Bist Üzerine Bir Uygulama. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi (Akad)*, 5(9), 100-117. <https://doi.org/10.20990/Aacd.84316>
- Ersoy, N. (2023). Bist Kimya, Petrol Kauçuk ve Plastik Mamulleri Sektöründe Seca Yöntemi İle Finansal Performans Ölçümü. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 13(2), 1975-1998. <https://doi.org/10.48146/odusobiad.1164930>
- Gümüş, U. T., Özic, H. C., & Sezer, D. (2019). Bist' Te İnşaat Ve Bayındırlık Sektöründe İşlem Gören İşletmelerin Swara Ve Aras Yöntemleriyle Finansal Performanslarının Değerlendirilmesi. *Opus International Journal Of Society Researches*, 10(17), 835-858. <https://doi.org/10.26466/Opus.514220>
- Işıldak, M. S. (2020). Ahp Ve Vikor Yöntemleri Kullanılarak Bist'te İşlem Gören Dokuma, Giyim Eşyası Ve Deri İşletmelerinin Finansal Performans Analizi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(5), 1435-1446. <https://doi.org/10.18506/Anemon.668761>
- Karaoglan, S., Şahin, S. (2018). "Bist Xkmya Isletmelerinin Finansal Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yontemleri Ile Olcumu ve Yontemlerin Karsilastirilmesi," *Ege Academic Review, Ege University Faculty Of Economics And Administrative Sciences*, Vol. 18(1), Pages 63-80.
- Karaş, Z. (2024). Türk Bankacılık Sektöründe Çoklu Kriterli Karar Verme Yaklaşımları ile Finansal Performans Değerlendirmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(90), 798-820. <https://doi.org/10.17755/Esosder.1429337>
- Katı, M. (2024). Kamu Sermayeli Mevduat Bankalarının Finansal Performans Analizi: Sv-Topsis Uygulaması. *Financial Analysis/Mali Cozum Dergisi*, 34(181).
- Kavas, Y. B., Medetoğlu, B., & Öztürk, M. (2023). Finansal Performans Analizi: Topsis ve Moora Yöntemleriyle Bist Elektrik Gaz Ve Buhar Sektörü Üzerine Bir Uygulama. *Ekev Akademi Dergisi* (94), 330-344. <https://doi.org/10.17753/SoSekev.1233855>
- Keskin, İ., & Atan, Murat. (2020). Aras Yöntemi. *İçinde Örnek Uygulamalarla Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri* (1. bs, ss. 179-188). Gazi Kitabevi.
- Kılıçarslan, A. (2023). Yenilenebilir Enerji Sektörü Şirketlerinin Finansal Performans Analizi: Borsa İstanbul'da Bir Uygulama. *Kastamonu Üniversitesi*

- tesisi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 25(1), 232-253. <https://doi.org/10.21180/İibfdkastamonu.1191441>
- Köse, A., & Akıllı, K. (2021). Aracı Kurumların Finansal Performanslarının Vikor Yöntemi İle Değerlendirilmesi. Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 22(2), 168-192. <https://doi.org/10.37880/Cumuiibf.952969>
- Kurt, G., & Kablan, A. (2022). Covid-19'un, Bıst Ulaştırma Endeksinde Faaliyet Gösteren Havayolu İşletmelerinin Finansal Performansı Üzerindeki Etkilerinin, Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Analizi. *İşletme Akademisi Dergisi*, 3(1), 16-33. <https://doi.org/10.26677/Tr1010.2022.961>
- Mansyur, R.A., & Saban, M. (2023). Ulaştırma Ve Depolama Sektörünün Entropi-Topsis Yöntemleriyle Finansal Performans Analizi. *Yönetim Ekonomi Edebiyat İslami ve Politik Bilimler Dergisi*.
- Meydan, C., Yıldırım, B. F., & Senger, Ö. (2016). Bıst'te İşlem Gören Gıda İşletmelerinin Finansal Performanslarının Gri İlişkisel Analiz Yöntemi Kullanılarak Değerlendirilmesi. Muhasebe Ve Finansman Dergisi (69), 147-171. <https://doi.org/10.25095/Mufad.396668>
- Oğuz Şimşek. (2022). *Hibrid Bir Çckv Modeli İle Türk Bankacılık Sektöründe Finansal Performans Değerlendirmesi*. Turkish Studies-Economics, Finance, Politics Doi:10.7827/Turkishstudies.62308
- Öksüzkaya, M. (2020). WASPAS Yöntemi. İçinde M. Atan & Ş. Altan (Ed.), *Örnek Uygulamalarla Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri* (1. bs, ss. 313-325). Gazi Kitabevi.
- Özaydın, G., & Kayahan Karakul, A. (2021). Entropi Tabanlı Maut, Saw ve Edas Yöntemleri İle Finansal Performans Değerlendirmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 26(1), 13-29.
- Özbek, A., & Ghouchi, M. (2021). Finansal Oranları Kullanarak Havayolu Şirketlerinin Performans Değerlendirmesi. International Journal Of Engineering Research And Development, 13(2), 583-599. <https://doi.org/10.29137/Umagd.871702>
- Pala, O. (2022). Bıst Sigorta Endeksinde Critic Ve Multimoosral Tekniklerine Dayalı Finansal Analiz. İzmir İktisat Dergisi, 37(1), 218-235. <https://doi.org/10.24988/İjc.939532>
- Pala, O. (2023). Sd Ve Wısp Yaklaşımları İle Gıda Sektöründe Finansal Performans Analizi. Doğu Üniversitesi Dergisi, 24(1), 59-79. <https://doi.org/10.31671/Doujournal.1118061>
- Say, S. (2022). Aras Ve Copras Yöntemleri İle Bıst Teknoloji Endeksindeki Şirketlerin Finansal Performans Analizi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi, 25(Özel Sayı), 511-523. <https://doi.org/10.29249/Selcuksbmyd.1142373>

- Soy Temür, A. (2022). Borsa İstanbul Turizm Endeksi (XTRZM) Firmalarının Entropi Temelli Aras, Copras Ve Topsis Yöntemleri İle Finansal Performans Analizi. *Verimlilik Dergisi*(2), 183-212. [https://Doi.Org/10.51551/Verimlilik.907897](https://doi.org/10.51551/Verimlilik.907897)
- Süslü, C., & Hızlılar, S. S. (2023). Critic Tabanlı Multimoora Ve Topsis Yöntemleri İle Finansal Performans Analizi: Bist Spor Endeksi Şirketleri Üzerine Bir Çalışma. *İşletme*, 4(1), 109-129. [https://Doi.Org/10.57116/İşletme.1253335](https://doi.org/10.57116/İşletme.1253335)
- Şahin, İ.E., Karacan, K.B. (2019). Bist'te İşlem Gören İnşaat İşletmelerinin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Finansal Performans Ölçümü, *İjmsit*, 3(2), 162-172.
- Şahin, M. (2022). *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri* (2. bs). Nobel Bilimsel Yayınlar.
- Şengül, Ü., & Ece, N. (2019). Gri İlişkisel Analiz Yöntemi ile Finansal Performans Değerlendirilmesi: Bist 100 Üzerine Bir Araştırma. *Journal Of Awareness*, 3(5), 865-880. [https://Doi.Org/10.26809/Joa.2018548698](https://doi.org/10.26809/Joa.2018548698)
- Şenol, Z., & Ulutaş, A. (2018). Muhasebe Temelli Performans Ölçümleri ile Piyasa Temelli Performans Ölçümlerinin Critic Ve Aras Yöntemleriyle Değerlendirilmesi. *Finans Politik Ve Ekonomik Yorumlar* (641), 983-1002.
- Şit, A., Ekşi, İ. H., & Hacıevliyagil, N. (2017). Bist'te Ana Metal Sanayi Endeksinde Faaliyet Gösteren İşletmelerin Finansal Performans Ölçümü: 2011-2015 Dönemi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 8(17), 83-91. [https://Doi.Org/10.21076/Vizyoner.284906](https://doi.org/10.21076/Vizyoner.284906)
- Tayyar, N., & Gökakın, E. (2018). Bist Gelişen İşletmeler Piyasasına Dahil Şirketlerin Finansal Performanslarının Çkkv Yöntemleri ile Analizi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(65), 62-78. [https://Doi.Org/10.17755/Esosder.296145](https://doi.org/10.17755/Esosder.296145)
- Tezcan, N. (2019). İşletmelerde Finansal Performans ve İhracat Düzeyi Arasındaki İlişki: Türkiye Otomotiv Sanayi Örneği. *Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(2), 87-101.
- Topal, A. (2021). Çok Kriterli Karar Verme Analizi ile Elektrik Üretim Şirketlerinin Finansal Performans Analizi: Entropi Tabanlı Cocoso Yöntemi. *Business & Management Studies: An International Journal*, 9(2), 532-546.
- Uygurtürk, H., & Korkmaz, T. (2012). Finansal Performansın Topsis Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi ile Belirlenmesi: Ana Metal Sanayi İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi*, 7(2), 95-115.
- Yavuz, S., & Sönmez, A. R. (2023). Critic-Mabac ve Entropi-Mabac Yöntemleri İle Finansal Performans Değerlendirmesi: Bist Kurumsal Yönetim

Endeksi Üzerine Bir Araştırma. *Ekev Akademi Dergisi* (94), 278-300.  
<https://doi.org/10.17753/sosekev.1215740>

Yurttadur, M., & Taşcı, M. Z. (2022). Katılım Bankalarının Pıv Yöntemiyle Finansal Performans Analizi. *Finans Ekonomi Ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(4), 816-827. <https://doi.org/10.29106/fesa.1193793>