

**BİST’TE İŞLEM GÖREN ANA METAL FİRMALARININ FİNANSAL PERFORMANSININ
ENTEĞRE BİR ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME MODELİ KULLANILARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ****Dr. Öğr. Üyesi Mustafa ÇANAKÇIOĐLU** **ÖZET**

Son yıllarda Borsa İstanbul’da yer alan sektörler veya endekslerdeki işletmelerle ilgili olarak yapılan performans analizleri hem ilgili firmalara ve sektörlerle hem de bu işletmelerle ilgilenen yatırımcılara ve diğer paydaşlara değerli bilgiler ve yorumlar sunmaktadır. Bu çalışmanın amacı Borsa İstanbul’da (BİST) hisseleri işlem gören Ana Metal Endeksinde yer alan 17 işletmenin 2013-2018 tarihleri arasındaki finansal performanslarının analiz edilmesi ve sonuçların karşılaştırılmasıdır. Çalışma kapsamında işletmelerin Bilanço ve Gelir tablolardan elde edilen 13 muhasebe kökenli oran kriteri kullanılmıştır. Elde edilen veriler Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden Entropi ve WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assessment) yöntemlerinin birlikte kullanıldığı hibrid bir yöntem ile değerlendirilmiştir. Belirlenen seçim kriterlerinin ağırlıkları Entropi tekniği kullanılarak hesaplanmıştır. Ardından WASPAS yöntemi kullanılarak karar seçeneklerinin görelî önem değerleri hesaplanarak işletmelerin, her yılın performans değerlerine göre sıralaması yapılmıştır. Son olarak, işletmelerin her yıl için elde edilen sonuçları dikkate alınarak Borda sayım yöntemi yardımıyla yeniden sıralandırılmıştır. Çalışmada seçilen dönemler, kullanılan muhasebe oranları ve hibrid modele göre Ana Metal Sanayindeki 17 işletmenin performans analizi sonucunda, 6 yılın ortalaması olarak İskenderun Demir ve Çelik A.Ő’nin. en iyi işletme olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ana Metal Sanayi Sektörü, Finansal performans, Entropi, Waspas, Borda.

JEL Kodları: C61, L25, L61, M40

**EVALUATION OF FINANCIAL PERFORMANCE OF THE BASE METAL COMPANIES
OPERAND IN THE ISTANBUL STOCK EXCHANGE USING AN INTEGRATED MULTI-
CRITERIA DECISION-MAKING MODEL****ABSTRACT**

In recent years, performance analysis about sectors or companies placed in various indexes presents valuable information and interpretation to both related companies and investors, who think to

* Kadir HAS Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Muhasebe Ve Finans Yönetimi Bölümü. İstanbul/Türkiye, e-mail: mustafa.canakcioglu@khas.edu.tr

Makale Geçmiři/Article History

Başvuru Tarihi / Date of Application : 10 Mayıs / May 2020

Düzeltilme Tarihi / Revision Date : 10 Haziran / June 2020

Kabul Tarihi / Acceptance Date : 12 Haziran / June 2020

make an investment to these companies in addition to other stakeholders. The main aim of this paper is to make an analysis of the financial performance of seventeen firms operand in the Istanbul stock exchange and placed in the main metal index between the years of 2013 and 2018 and to compare the obtained results. Within the scope of this study, thirteen accounting rates obtained from firms balance sheets and income statements were used. obtained data were analyzed with the hybrid Multi-Criteria Decision-Making (MCDM) model consists of the Entropy and WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assessment) methods. The weight values of the determined selection criteria were calculated by using the Entropy technique and firms were ranked considering the own performance score for each year. In this paper, In conclusion the companies were re-ranked with the help of the Borda Count method considering the obtained results for each year. In accordance with selected periods, used accounting rates, and applied hybrid model, as a result of the financial performance analysis of seventeen companies İskenderun Demir ve Çelik A.Ş. Co. is the firm that has the highest financial performance.

Key Words: : Base Metal Companies, Financial Performans, Entropy, Waspas, Borda.

JEL Codes: C61, L25, L61, M40.

1. GİRİŞ

İşletmenin yönetsel etkinliğini, operasyonel verimliliğini, yükümlülüklerini, kârlılığını ve gelecekteki kazanç potansiyelini analiz etmek için yapılan performans analizi, hem geçmiş değerlendirmede hem de gelecekteki performansın öngörülmesinde ve planlanmasında önemli bir araçtır. Farklı taraflar finansal tablolarla ve bu tablolardan elde edilecek finansal analiz sonuçlarıyla farklı amaçlar için ilgilenirler. Ortaklar, hisse başına kârlılık ile ilgilenirken, yöneticiler faaliyetlerin ortaya çıkardığı tüm sonuçlarla, kredi veren kuruluşlar işletmenin borcunu zamanında ödeyebilme yeterliliği ile, çalışanlar, ücret ve sosyal haklarla, yatırımcılar işletmenin sürdürülebilir kârlılığı ile, devlet muhasebe düzenine uyumluluğu ve işletmenin ödeyeceği vergi tutarı ile, müşteriler mal ve hizmetin devamlılığı ve kalite güvencesi ile, akademisyenler de ilgilendikleri alanlardaki güvenilir bilgiler ile ilgilenirler. Bu çıkar gruplarının yanısıra sivil toplum örgütler veya diğer bir deyişlede halk, işletmelerin sosyal sorumluluk anlayışı çerçevesinde işletmelerin çevreye karşı duyarlılığı ile de ilgilenirler. Bu çerçevede hem doğru yöntem ve kriterlerle hem de rakiplerle ve sektör ortalamalarıyla karşılaştırmalı olarak yapılacak bir performans analizi, işletmelerin gelecekteki politikalarını planlamada ve karar vermede yönetime yardımcı olabilir.

Çalışma belirlenen amaçlar doğrultusunda altı bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde çalışmanın ve araştırmanın genel çerçevesi özetlenmiş, ikinci bölümde ilgili literatür taranarak önceki çalışmalar gözden geçirilmiştir. Üçüncü bölümde araştırmanın kapsamı ve veri seti anlatılmıştır. Dördüncü bölümde kullanılan yöntemler ve model tanıtılmış, beşinci bölümde ise önerilen model kullanılarak ana metal işletmelerinin sadece 2018 verilerine göre finansal performansı analiz edilmiştir. Altıncı ve son bölümde ise elde edilen sonuçlar tartışılarak genel bir değerlendirme yapılmıştır.

2. LİTERATÜR

Literatür incelemesinde, önce ana metal sektöründeki işletmelerle ilgili yapılan çalışmalara yer verildikten sonra çalışmanın yöntemi olan Entropi ile WASPAS yöntemlerinin birlikte kullanıldıkları çalışmalara son olarakta sadece WASPAS yöntemi ile ilgili yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

Ertuğrul ve Işık (2008) çalışmalarında İMKB 100 endeksinde işlem gören ana metal sanayindeki 13 işletmenin 2003-2007 dönemleri arasındaki mali tablolarına dayalı etkinlik ve verimliliklerini Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemlerinden çıktı yönlü CCR modeli ile araştırmışlardır. Çalışma sonuçlarına göre 2003 yılında en etkin işletmeler BURCE, BURVA, ERBOS ve IZMDC; 2004 yılında sadece IZMDC; 2005 yılında BURCE, BURVA, CELHA, ERBOS ve FENIS; 2006 ve 2007 yıllarında ise ERBOS ve IZMDC'dir.

Uygurtürk ve Korkmaz (2012) çalışmalarında TOPSIS (The Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution) yöntemi ile İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda (İMKB) işlem gören 13 ana metal sanayi işletmesinin 2006-2010 dönemindeki performanslarını sıralamışlardır. Analiz sonucunda, performans sıralamalarına göre oluşturdukları iki portföyde; yüksek performans gösteren işletmelerden oluşan portföy getirisinin yüksek, düşük performanslı işletmelerden oluşan portföy getirisinin ise düşük olduğu gözlemlenmiştir.

Bakırcı, Shiraz ve Sattary (2014) çalışmalarında Borsa İstanbul'da işlem gören, Demir Çelik Metal Ana Sanayi sektöründeki 14 işletmenin 2009-2011 yıllarına ait finansal performanslarını finansal tablo verilerini kullanarak tespit etmişlerdir. VZA'ya göre nisbi etkinlik düzeyleri tespit edilen işletmeleri kendi aralarında sıralamak için VZA Süper Etkinlik ve TOPSIS yöntemlerinden faydalanılmıştır. Araştırma sonucunda dört işletmenin (Burçelik Vana, Erbosan, Ereğli, İzmir Demir Çelik) her üç dönemde de etkin olduğu fakat her üç dönemde etkin çıkan firmalar arasında Ereğli Çelik işletmesi en yüksek TOPSIS skoruna sahip olarak birinci sırada yer almıştır.

Şit, Ekşi ve Hacıevliyagil (2017) çalışmalarında BIST Ana Metal Endeksi'nde (XMANA) yer alan 16 şirketin finansal performanslarını 2011- 2015 dönemi açısından analiz etmişlerdir. Analizde kriter ağırlıkları için Entropi yöntemini kullanmışlar sonra da TOPSIS yönetimi ile karşılaştırma yapmışlardır. Çalışma sonucunda sektörde faaliyet gösteren şirketlerin finansal performanslarının yıllar itibarı ile değişkenlik gösterdiği, ancak CUSAN, EREGL, ERBOS, KRDM ve MAKTK şirketlerin diğerlerine göre daha yüksek bir performansa sahip olduklarını belirlemişlerdir.

Eş ve Çobanoğlu (2017) çalışmalarında Borsa İstanbul'da işlem gören demir çelik şirketlerinin 2013-2015 arası dönemler için TOPSIS yöntemi ile performans sıralamasını yapmışlardır. Kullanılan 16 kriterin ve bu kriterlerin fayda maliyet niteliği ayrıntılı olarak tartışıldığı çalışmada, eşit ağırlıklar, Entropi ağırlıkları ve doğrusal olmayan programlama ağırlıkları olmak üzere üç farklı ağırlık yöntemi kullanılmış ve bu ağırlıkların birbirine göre başarısı incelenmiştir. Piyasa değerindeki yıllık değişimin

kıyaslama ölçütü olarak esas alındığı araştırmada demir çelik sektöründeki şirketler için TOPSIS ile oldukça başarılı sıralamalar elde etmenin mümkün olabileceği sonucuna varmışlardır.

Eyüboğlu ve Bayraktar (2019) çalışmalarında Analitik Hiyerarşi Proses (AHP) ve TOPSIS yöntemlerini kullanarak ana metal sanayinde yer alan alt sektörlerin finansal performansları 2014-2016 dönemi için değerlendirmişlerdir. Çalışmalarında likidite, finansal yapı, aktivite ve kârlılık oranlarını dikkate alarak önce AHP yöntemi ile kriterlerin ağırlıkları belirlenmiş, ardından TOPSIS yöntemi ile sektörlerin finansal performans puanları hesaplanmış ve sıralanmıştır. Analiz sonucunda her yıl için en başarılı sektörün çeliğin ilk işlenmesinde elde edilen diğer ürünlerin imalatı sektörü olduğu belirlenmiştir. Ana demir ve çelik ürünleri ile ferro alaşımların imalatı sektörü ise en başarısız sektör olarak tespit edilmiştir.

Yıldırım, Karakaya ve Altan (2019) çalışmalarında Borsa İstanbul Ana Metal Sanayi Endeksine yer alan bir üretim işletmesinin 2008 ile 2017 yılları arasındaki performans analizinde maliyet ve kârlılık oranlarının başarısını TOPSIS yöntemini kullanarak test etmişlerdir. Araştırmanın sonucunda şirketin en başarılı yılı 2008 en az başarılı yılı da 2015 olduğunu belirlemişlerdir.

Avinash (2019) çalışmasında 20014-2018 yılları arasında Hindistan'daki 24 çelik üreticisi işletmesinin finansal performansını analizinde ARAS, SAW ve TOPSIS yöntemlerini kullanmıştır. Seçilen 17 Kriterin ağırlıklandırılması SVD (Singular Value Decomposition) yöntemini kullandığı araştırmasının sonucunda her üç yöntemde de Tata Metalik işletmesi performans sıralamasında ilk sırada yer almıştır.

Entropi ve WASPAS yöntemlerinin birlikte kullanıldığı literatür taramasında erişilebilen çalışmalar şunlardır: Ayyıldız ve Murat (2017) Türkiye'nin 81 ilinin eğitim performanslarını belirlenmesi, Akçakanat, Eren, Aksoy ve Ömürbek (2017) Borsa İstanbul da yer alan bankaların performanslarının değerlendirilmesi, Karaca ve Ulutaş (2018) Türkiye'de enerji ihtiyacının karşılanmasında uygun yenilenebilir enerji kaynağının belirlenmesi, Cömert ve Karaatlı (2018) Akdeniz ülkelerinin turizm performansının değerlendirilmesi, Ural, Demireli ve Çalık (2018) Türkiye'deki kamu sermayeli bankaların 2012-2016 yıllarına ait performanslarının analizi, Gezen (2019) Katılım bankalarının performans analizi, Bakır, Akan ve Durmaz (2019) Avrupa'daki düşük maliyetli havayollarının hizmet kalitesi performanslarının değerlendirmesi ve Orçun (2019) BIST Elektrik endeksinde yer alan işletmelerin finansal performanslarının değerlendirilmesinde bu iki yöntemi hibrid bir model olarak kullanmışlardır.

Sadece WASPAS yöntemi ile yapılan çalışmalar ise şu şekilde özetlenebilir: Madic, Gecevaska, Radovanovic ve Petkovic (2014) en uygun imalat sürecinin seçminde, Lashgari, Antucheviciene, Delavari ve Kheirkhah (2014) en iyi dış kaynak kullanımındaki stratejilerin geliştirilmesinde, Chakraborty ve Zavadskas (2014) ve Chakraborty, Zavadskas ve Antucheviciene (2015) üretim süreçlerinde yaşanan problemlerin çözümünde, Turskis, Zavadskas, Antucheviciene ve Koserava (2015)

en iyi alışveriş merkezinin seçiminde, Ghorabae, Zavadskas, Amiri ve Esmaeili (2016) Yeşil tedarik zinciri yönteminin, tedarik zincirine olan fayda ve etkilerinin araştırılmasında, Urosevic, Karabasevic, Stanujkic ve Maksimovic (2017) turizm sektöründe personel seçiminde, Rençber ve Avcı (2018) BİST'te işlem gören bankaları sermaye yeterliliklerine göre karşılaştırılmasında kullanmışlardır.

3. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI VE VERİ SETİ

Borsa İstanbul'da hisseleri işlem gören ana metal işletmeleriyle ilgili yapılan toplam yedi çalışmanın altı tanesi performans sıralamasıyla ilgili olup, sıralama yöntemi olarak TOPSIS yönteminin kullanıldığı gözlemlenmiştir. WASPAS yönteminin son dönemlerde ortaya çıkan yeni bir yöntem olması, matematiksel açıdan basitliği ve sağladığı avantajlar dikkate alındığında farklı alanlarda da uygulanabilir sonuçlar verebilecek bir yaklaşımdır. Öte yandan WASPAS yönteminin Entropi yöntemi ile ilk olarak entegre edilmesi yeni bir yaklaşım olmamakla birlikte literatür incelendiğinde söz konusu entegre modelin Türkiye'de çok az çalışmada kullanıldığı tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışmalarda başta bankacılık sektöründe olmak üzere eğitim, enerji, turizm ve hizmet kalitesi alanlarında bu entegre modelin kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmayla her iki yöntem, hem ana metal sanayinde hem de BIST imalat sektöründeki işletmelerin finansal performanslarının sıralanmasında ilk defa uygulanmıştır. Çalışmanın kapsamı dahilinde Ana Metal Endeksinde yer alan 17 işletmenin ismi Kamuyu Aydınlatma Platformu (KAP) resmi internet sitesinde alınmıştır. Veri yetersizliğinden dolayı sektörde yer alan Yükselen Çeliş A.Ş. çalışma kapsamı dışında bırakılmıştır. Çalışmada yer alan işletmeler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. BIST Metal Ana Sanayi Sektöründe Faaliyet Gösteren İşletmeler

1	BRSAN	BORUSAN MANNESMANN BORU SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
2	BURCE	BURÇELİK BURSA ÇELİK DÖKÜM SANAYİİ A.Ş.
3	BURVA	BURÇELİK VANA SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
4	CELHA	ÇELİK HALAT VE TEL SANAYİİ A.Ş.
5	CEMAS	ÇEMAŞ DÖKÜM SANAYİ A.Ş.
6	CEMTS	ÇEMTAŞ ÇELİK MAKİNA SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
7	CUSAN	ÇUHADAROĞLU METAL SANAYİ VE PAZARLAMA A.Ş.
8	DMSAS	DEMİSAŞ DÖKÜM EMAYE MAMÜLLERİ SANAYİ A.Ş.
9	DOKTA	DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK TİCARET VE SANAYİ A.Ş.
10	ERBOS	ERBOSAN ERCİYAS BORU SANAYİİ VE TİCARET A.Ş.
11	EREGL	EREĞLİ DEMİR VE ÇELİK FABRİKALARI T.A.Ş
12	ISDMR	İSKENDERUN DEMİR VE ÇELİK A.Ş.
13	IZMDC	İZMİR DEMİR ÇELİK SANAYİ A.Ş.
14	KRDMA	KARDEMİR KARABÜK DEMİR ÇELİK SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
15	OZBAL	ÖZBAL ÇELİK BORU SANAYİ TİCARET VE TAAHHÜT A.Ş.
16	SARKY	SARUYSAN ELEKTROLİTİK BAKIR SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
17	TUCLK	TUĞÇELİK ALÜMİNYUM VE METAL MAMÜLLERİ SANAYİ VE TİCARET A.Ş

Çalışmada yapılan modelleme için kullanılan veriler, Kamuyu Aydınlatma Platformu (KAP) resmi internet sitesinde yer alan 17 işletmenin 2013-2018 dönemine ait likitide, mali yapı, faaliyet ve kârlılık durumu hakkında bilgi verebilecek nitelikteki oranlar arasından seçilmiştir. Tablo 2’de çalışmada kullanılan oranların neler olduğu ve ilgili formülleri gösterilmiş, daha sonra da bu oranlarla ilgili açıklamalar yapılmıştır.

Tablo 2. Çalışmada Kullanılan Muhasebe Temelli Finansal Oranlar

G1	Nakit Dönüşüm Süresi	(Ortalama Stok Devir Süresi + Ortalama Alacak Devir Süresi) - Ortalama Ticari Borçların Ödeme Süresi	MIN
G2	Toplam Borçların Özkaynaklara Oranı	Toplam Yabancı Kaynak / Özkaynaklar	MIN
G3	Toplam Borç / Toplam Pasif	Toplam Borç / Toplam Pasif (Aktif)	MIN
G4	Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar / Toplam Pasif	Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar / Toplam Pasif	MIN
G5	Faaliyet Giderleri / Net Satışlar	(AR-Ge + Pazarlama Satış ve Dağıtım + Genel Yönetim Giderleri) / Net Satışlar	MIN
Ç1	Cari Oran	Dönen Varlıklar / Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar	MAK
Ç2	Asit - Test Oranı	(Dönen Varlıklar - Stoklar) / Kısa Vadeli Borçlar	MAK
Ç3	Maddi Duran Varlıkların Devir Hızı	Net Satışlar / Ortalama Maddi Duran Varlıklar (Net)	MAK
Ç4	Aktif Devir Hızı	Net Satışlar / Ortalama Toplam Aktif	MAK
Ç4	Vergi Öncesi Özsermaye Kârlılığı	Vergi Öncesi Kâr / Ortalama Toplam Özsermaye	MAK
Ç5	Vergi Öncesi Aktif Kârlılığı	Vergi Öncesi Kâr / Ortalama Toplam Aktif	MAK
Ç6	Faaliyet Kâr Marjı	(Faaliyet kârı veya Zararı / Net Satışlar)*100	MAK
Ç7	FVAÖK Marjı	(Faiz, Amortisman ve Vergi Öncesi Kâr / Net Satışlar)*100	MAK

Nakit Dönüşüm Süresi: Nakit dönüşüm süresi, bir işletmenin esas faaliyetlerinden nakit sağlayabilme gücünün en önemli göstergesidir. Üretim işletmelerinde bu süre, ilk madde ve malzeme alımı nedeniyle tedarikçilere yapılan ödemeler ile üretilen mamullerin satışları karşılığında müşterilerden yapılan tahsilat arasında geçen zamandır. Nakit dönüşüm süresi bu yönüyle çalışma sermayesi yönetiminin etkinliğinin de ölçüsüdür (Goa ve Wang, 2017: 1136; Singhania ve Mehta, 2017: 86). İşletmenin üretim süresinin artması (üretimde etkinliğin azalması), satış süresinin artması (ürünlere olan talebin azalması) ve ticari alacakların tahsilat süresinin uzaması gibi nedenler nakit dönüşüm süresinin uzamasına sebep olmaktadır. Nakit dönüşüm süresinin kısalması temelde çalışma sermayesi yönetimine ilişkin kararların etkinliğine bağlıdır. Bu tür kararlar işletmenin esas faaliyetlerine ilişkin kararlardır ve bu yönüyle işletmenin kârlılığı ve likiditesi açısından anahtar bir role sahiptir (Topak, 2018: 81).

Toplam Yabancı Kaynaklar / Özkaynaklar: Bir işletmenin temel finansman politikası hakkında bilgi veren oran, işletme yöneticilerine, hissedarlara ve kredi veren kurumlara işletmenin finansal risk seviyesinin değerlendirilmesi açısından önemli bir göstergedir. Oranın 1’in üzerinde olması işletmenin borç ağırlıklı bir finansman politikası izlediğini göstermektedir. Finansman politikasında borçların ağırlığı arttıkça işletmenin borçlarını vadesi geldiğinde geri ödeyememe olasılığını bir başka ifade ile finansal riskini arttıracaktır. Finansal riskin artması işletmenin toplam riskini arttıracaktır ki bu durumda işletmeye

hem borç vererek finansman sağlayanların hem de özsermaye sahiplerinin üstlendikleri risk karşılığında bekledikleri getiri oranı artacaktır. Borçların ağırlığı arttıkça işletmenin borçlanma maliyeti artacaktır. Borçların ağırlığının artması aynı zamanda özsermaye maliyetini de artacaktır (Damodaran, 2001: 579). Bu nedenle toplam yabancı kaynakların özkaynaklara oranının düşük olması, işletmenin riski ve fon maliyeti açısından önemlidir.

Toplam Yabancı Kaynaklar / Toplam Varlıklar: İşletmenin toplam varlıklarının ne oranda borçlanma yolu ile finanse edildiğini gösteren oran aynı zamanda toplam finansman kaynaklarının temininde ne derece borçlanmaya gidildiğini de vermektedir. Oran bu yönüyle sermaye yapısı kararlarını temsilen akademik çalışmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Dereli ve Topak: 1190; 2018; Muzir, 2011: 89). Oranın düşük seviyede olması, işletmenin finansal risk seviyesini azaltırken özellikle toplam borçların içindeki finansal borçların küçük seviyede kalması da finansman giderlerinin düşük seviyede gerçekleşmesini sağlayacaktır. Bu sebeple oranın düşük seviyede olması işletmenin finansal performansını genellikle olumlu etkileyecektir.

Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar / Toplam Kaynaklar: İşletmelerin toplam finansman kaynakları içinde kısa vadeli borçların riski uzun vadeli kaynaklara göre göreceli olarak daha yüksektir. Toplam kaynaklar içinde kısa vadeli borçların oranı arttıkça, bu borçların ödenmesi ya da yenilenmesi daha riskli hale gelecektir. Bu nedenle işletme yönetimi açısından söz konusu oranın düşük seviyede olması tercih edilecektir.

Faaliyet Giderleri / Net Satışlar: Faaliyet giderleri, işletmenin satışlarının maliyeti dışında kalan ve esas faaliyetine ilişkin giderlerinden oluşmaktadır. İşletme belirli bir faaliyet giderlerine katlanarak, faaliyet seviyesini ya da büyüklüğünü ne derece artırabilirse, esas faaliyetlerinden performansı da o düzeyde artacaktır. Esas faaliyetlerin büyüklüğü, işletmenin gelir tablosunda net satışlar olarak ifade edildiğine göre faaliyet giderlerinin net satışlara oranının düşük olması işletmenin finansal performansını artıracaktır.

Cari Oran: İşletmenin dönen varlıkları ile kısa vadeli yabancı kaynaklarını karşılayabilme gücünü ölçen cari oranın yetersiz seviyede kalması şirketin gerek kısa vadeli borçlarını karşılaması gerekse de günlük faaliyetlerini yürütmesini son derece riskli bir hale getirecektir. Bu nedenle oranın işletmenin faaliyet döngüsünün hızı da dikkate alınarak genellikle sektördeki rakiplerine göre yüksek olması tercih edilmektedir. Sermaye piyasalarının gelişmiş olduğu ve işletmelerin kolaylıkla uzun vadeli borçlanma kaynaklarına erişim sağlayabildiği ülkelerde, cari oranın 2 olması yeterli olmakla beraber, gelişmekte olan ülkelerde likidite azlığından dolayı bu ülkelerdeki üretim işletmelerinde cari oranın 1,5 olması yeterli kabul edilir (Gerşil ve Palamutçuoğlu, 2016: 59).

Asit-Test Oranı: İşletmenin stokları dışındaki dönen varlıkları ile kısa vadeli borçlarını karşılama gücünü ölçen oran, cari oranla birlikte likidite oranları arasında yer almaktadır. Cari oran göreceli olarak yüksek olsa da bunun nedeni işletmenin stoklarını satamaması, bir başka ifade ile stoklarının dönen

varlıklar içindeki ağırlığının faaliyet döngüsü açısından aşırı fazla olması olabilir. Bu nedenle asit test oranının cari oranla birlikte yorumlanması gerekmektedir.

Maddi Duran Varlıkların Devir Hızı: Bir üretim işletmesinde üretim kapasitesinin sınırlarını belirleyen temelde fiziki yatırımların büyüklüğüdür. Bu yatırımların işletme faaliyetlerinde ne derece etkin ya da verimli kullanıldığı şirket performansı açısından hayati önem taşımaktadır. Maddi duran varlıkların devir hızı oranının yükselmesi şirkette, işletme faaliyetlerinin artması nedeniyle maddi duran varlıklarda daha çok üretim yapıldığını göstermektedir. Bu nedenle maddi duran varlık devir hızı yükseldikçe işletmenin kapasite kullanım oranının artmakta ve performansı olumlu etkilemektedir.

Aktif Devir Hızı: İşletmenin toplam varlıklarının dönem içinde ne derece etkin ya da verimli kullanıldığının ölçüsü konumunda olan oranın yüksek olması şirket performansı açısından önemlidir. İşletmenin belirli bir toplam varlık büyüklüğü ile ne kadar faaliyette bulunduğunu göstermektedir (Atukalp, 2019: 223).

Vergi Öncesi Özsermaye Kârlılığı (ROE): Bir işletmenin finansal performansının ölçülmesinde ROA ile birlikte en sık kullanılan iki ölçüden birisidir (Menteş, 2018: 66). Çalışmada bu iki ölçü, vergi öncesi özsermaye kârlılığı ve vergi öncesi aktif kârlılığı olarak kullanılmıştır. Özsermaye kârlılığı, işletmenin hissedarları tarafından yatırılan özkaynakların belirli bir dönem içinde şirket tarafından ne derece verimli kullanıldığını ölçmektedir. İşletmenin performansı değerlendirilirken bu oranın yüksek olması işletme sahipleri ve diğer tüm finansal tablo kullanıcıları açısından önemlidir.

Vergi Öncesi Aktif Kârlılığı (ROA): İşletmenin dönem içindeki her türlü faaliyetlerinden elde etmiş olduğu kârın, bu faaliyetler yürütülürken kullanılmış olan toplam varlık büyüklüğüne göre ne derece yeterli olduğunu ölçmek üzere kullanılan orandır. Oranın yüksek olması işletmenin o döneme ilişkin finansal performansı açısından başarılı olduğunu göstermektedir (Aqıl, Ahmed, Vveinhardt ve Streimikiene, 2019: 63).

Faaliyet Kâr Marjı: İşletmenin esas faaliyetlerine ilişkin kâr marjını yansıtan oran, satış gelirlerinin yüzde kaçının faaliyet kârı olarak şirkete kaldığını göstermektedir. Belirli bir faaliyet büyüklüğünde, faaliyet kâr marjı ne kadar fazla ise işletmenin esas faaliyetlerinin o derece başarılı olduğunu söyleyebiliriz.

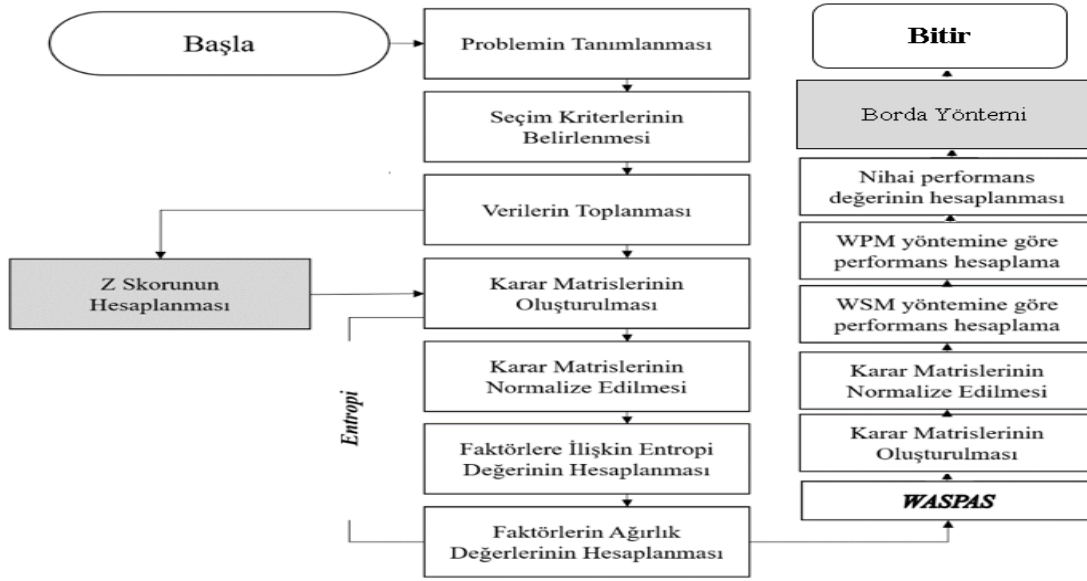
FVAÖK Marjı: Amortisman giderleri işletme faaliyetlerine ilişkin önemli bir gider kalemi olmakla birlikte nakit çıkışı gidermemektedir. Bu nedenle sabit yatırımları (ve bu yatırımların sonucu olarak ortaya çıkan amortisman giderleri) görece yüksek olan işletmelerde muhasebe kârı ile bu kârın oluştuğu dönemde faaliyetlerden sağlanan fon arasında önemli rakamsal farklılıklar ortaya çıkmaktadır. Çalışmanın metal ana sektör üzerine yapılması ve bu sektörün özelliğinden dolayı işletmelerin sabit yatırımlarının görece yüksek olması nedeniyle çalışmada faaliyet kâr marjının yanında FVAÖK marjı da kullanılmıştır. Oranın yüksek olması, işletmenin esas faaliyetlerinden fon sağlayabilme gücünün de yüksek olduğunu yansıtmaktadır (Ecer ve Günay, 2014: 39-41).

4. MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada Entropi tabanlı WASPAS yöntemi, BIST Ana Metal Endeksinde yer alan işletmelerin performanslarını incelemek üzere hibrid çok kriterli karar verme modeli olarak oluşturulmuş ve karar verme problemine uygulanmıştır. Belirlenen seçim kriterlerinin ağırlık değerlerinin hesaplanması için Entropi yönetimi kullanılmış, ardından karar alternatiflerinin göreceli önem değerleri WASPAS yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Dolayısıyla Entropi tabanlı modelin sağlayacağı sonuçlar analiz edilmiştir. Önerilen çok kriterli karar verme modeli Şekil 1'de gösterilmektedir.

ÇKKV yöntemlerinde kriterlerin önem düzeyini gösteren ağırlıklandırma işlemi genellikle objektif ve sübjektif ağırlıklandırma olarak iki şekilde yapılmaktadır. Sübjektif ağırlıklandırmada karar vericinin değerlendirmelerini de kapsarken, objektif ağırlıklandırmada alternatiflerin sahip olduğu nicel özellikler dikkate alınır (Bakır ve Atalık, 2018: 621). Objektif ağırlıklandırma yöntemlerinden biri olan Entropi yönteminin kavramı ilk defa 1865 yılında Rudolf Clausius tarafından öne sürülmüş olup termodinamikte düzensizlik ve dağınıklığın bir ölçütü olarak kullanılmıştır. Termodinamiğin ikinci yasası olan Entropi kavramın, kesikli olasılık dağılımı ile açıklanan belirsizliğin ölçüsü olarak farklı bir şekilde enformasyon teorisi açısından tanımlanması ise, 1948 yılında Claude E. Shannon tarafından gerçekleştirilmiştir (Zhang vd., 2011: 444). Mevcut verinin sağladığı faydalı bilginin miktarını ölçmede kullanılan Entropi yönteminin uygulamada seçilmesinin nedeni, karar vericilerin öznel yargılarına ve kişisel değerlendirmelerine gereksinim duyulmaksızın elde edilen reel veriler ile seçim kriterlerinin ağırlık değerlerini objektif olarak hesaplanmasına olanak sağlayan bir yöntem olmasındandır. Daha önceki çalışmalar gözden geçirildiğinde, elde edilen sonuçların tutarlılığı açısından da son derece başarılı sonuçlar verebilmektedir. Ana metal sanayi ile ilgili elde edilen verilerin sayısal bir ölçüğe sahip olması ve performans analizinde bu değerlerin kullanılarak ağırlıkların doğru ve tutarlı bir biçimde hesaplanması için bir araç olarak entropi yöntemi tercih edilmiştir.

Şekil 1 Önerilen Model ve Uygulama Adımları



Zavadskas, Turskis, Antucheviciene ve Zakarevicius tarafından 2012 yılında geliştirilen WASPAS yöntemi ise, diğer yöntemlere kıyasla son derece basit uygulama adımlarına sahiptir. Aynı zamanda Ağırlıklı Toplam Model (WSM -Weighted Sum Model) ve Ağırlıklı Çarpım Modeli (WPM-Weighted Product Model) gibi iki ayrı yöntemi birleştirmiş ve bu perspektifte onların avantajlarını da kapsayacak bir biçimde daha doğru sonuçlar verebilme kabiliyetine sahip bir yöntem olarak kullanılmaya başlanmıştır (Zavadskas vd., 2012: 3-6). Ayrıca yöntem, kendi işleyişi içerisinde duyarlılık analizi yaparak alternatif sıralamalarındaki tutarlılığı kontrol edebilmektedir (Chakraborty ve Zavadskas, 2014).

4.1. Entropi Yöntemi

Entropi yöntemi bir karar verme probleminde sürece etki eden seçim kriterlerinin ağırlıklarının belirlenmesinde kullanılan bir yaklaşımdır. Entropi yönetiminin uygulama adımlarına geçilmeden önce elde edilen verilerin bir kısmının negatif değerlere sahip ve bu nedenle söz konusu değerlerin logaritmik değerlerinin hesaplanamaz olması nedeniyle faktörlerin pozitif değerlere dönüştürülmesi amacıyla negatif değer dönüşümü işlemi yapılmış ve seçim kriterlerinin yeni değerleri belirlenmiştir. Bunun için eşitlik 1’de gösterilen formül kullanılarak Z skoru hesaplanmaktadır.

$$x_{ij}^a = \frac{(x_{ij} - \bar{x}_i)}{s_i} \quad (1)$$

Yukarıdaki formülde yer alan x_{aij} her bir endeks değerinin standardize edilmiş değerini gösterirken, x_{ij} başlangıç matrisinde yer alan unsurların performansını, \bar{x}_i her bir sütunun ortalama değerini, s_i ise standart sapma değerini ifade etmektedir. Elde edilen yeni değerler ile yeni matris oluşturulmakta, matrisin en küçük eleman değerine 0,1 değeri eklenerek elde edilen A değeri matrisin tüm elemanlarına eklenir ve

uygulamada kullanılacak yeni karar matrisi oluşturulur. x'_{ij} uygulamada kullanılacak karar matrisinin her bir elemanı için performans değerini göstermektedir.

$$x'_{ij} = (x_{ij} + A) \quad (2)$$

Karar probleminin hiyerarşik bir yapı oluşturmadan kriterlerin önem düzeylerinin ortaya çıkarılmasında AHP, Delphi teknikleri gibi karar vericilerin sübjektif yargılarına gerek kalmadan sadece verileri dikkate alarak kriter ağırlıklarını hesapladığı için objektif bir değerlendirme yöntemi (Çakır ve Perçin, 2013: 79) olan Entropi'nin, beş uygulama adımı vardır (Hwang ve Yoon, 1981).

Adım 1: Başlangıç karar matrisinin oluşturulması: bu adımda negatif dönüşüm yapılarak elde edilen yeni eleman değerleri kullanılarak karar matrisi oluşturulmaktadır.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & \dots & x_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ x_{i1} & x_{i2} & \dots & \dots & x_{in} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdot & x_{mk} & \cdot & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (3)$$

Adım 2: Karar matrisinin normalize edilmesi: karar matrisinin bütün elemanları kendi sütun toplamına bölünerek normalize edilmektedir. Bunun için eşitlik 4 kullanılmaktadır. Ardından eşitlik 5'de gösterildiği gibi normalize matris oluşturulmaktadır.

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

$$X^* = \begin{bmatrix} x_{11}^* & x_{12}^* & \dots & \dots & x_{1n}^* \\ x_{21}^* & x_{22}^* & \dots & \dots & x_{2n}^* \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ x_{i1}^* & x_{i2}^* & \dots & \dots & x_{in}^* \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ x_{m1}^* & x_{m2}^* & \cdot & x_{mk}^* & \cdot & x_{mn}^* \end{bmatrix} \quad (5)$$

Adım 3: Entropi skorunun hesaplanması: eşitlik 6 kullanılarak normalize matrisin her bir elemanı kendi logaritmik değeri ile çarpılarak entropi değerleri (e_{ij}^*) hesaplanmıştır.

$$e_{ij}^* = x_{ij}^* \cdot (\ln x_{ij}^*) \quad (6)$$

Adım 4: Faktörlerin entropi değerleri ve belirsizlik değerlerinin hesaplanması: eşitlik 7 ve 8 kullanılarak faktörlere ilişkin entropi (E_{ij}^*) ve belirsizlik değerleri (d_{ij}^*) hesaplanmaktadır.

$$E_{ij}^* = \left(\frac{-1}{\ln(m)} \right) \cdot \sum_{i=1}^m [x_{ij}^* \cdot \ln x_{ij}^*]; \forall j \quad (7)$$

$$d_{ij}^* = 1 - E_{ij}^*; \forall j \quad (8)$$

Adım 5: Seçim kriterlerinin ağırlık değerlerinin belirlenmesi: her bir faktör için belirlenen belirsizlik değeri toplam belirsizlik değerine bölünerek kriterlerin ağırlık değerleri (w_{ij}^*) hesaplanmaktadır.

$$w_{ij}^* = \frac{d_{ij}^*}{\sum_{i=1}^m d_{ij}^*}; \forall j \quad (9)$$

4.2. WASPAS Yöntemi

Entropi yöntemine göre belirlenen faktör ağırlıkları kullanılarak, alternatiflerin görece önem derecelerinin belirlenmesi ve buna göre sıralanmaları için WASPAS yöntemi kullanılmıştır. Yöntem altı uygulama adımına sahiptir (Chakraborty ve Zavadskas, 2014: 2-3; Chakraborty vd., 2015: 2-4).

Adım 1: Karar matrisini oluşturulur: önceki yöntemlerde kullanılan karar matrisi aynen alınmaktadır.

Adım 2: Karar matrisinin normalize edilmesi: eşitlik 10 ve 11 kullanılarak karar matrisinin elemanları normalize edilmekte ve normalize matris oluşturulmaktadır. Eşitlik 10 minimum yönlü indeks değerleri için kullanılırken, eşitlik 11 maksimum yönlü performans değerleri için kullanılmaktadır. Elde edilen değerler (x_{ij}^*) normalize matrisin yeni performans değerlerini göstermektedir.

$$x_{ij}^- = \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} \quad (10)$$

$$x_{ij}^+ = \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} \quad (11)$$

Adım 3: WSM yöntemine göre performansın hesaplanması: eşitlik 12 kullanılarak performans değerleri hesaplanmaktadır. Eşitlik 12 de kullanılan $p_i^{(1)}$ WSM yöntemine göre alternatiflerin performans değerini gösterirken, w_i ise, ağırlıklandırma yöntemleri kullanılarak elde edilen faktör ağırlık değerlerini göstermektedir.

$$p_i^{(1)} = \sum_{j=1}^n x_{ij} \cdot w_j \quad (12)$$

Adım 4: WPM yöntemine göre performansın hesaplanması: eşitlik 13 kullanılarak performans değerleri hesaplanmaktadır. Eşitlik 13 de gösterilen $p_i^{(2)}$ WPM yöntemine göre alternatiflerin performanslarını tanımlamaktadır.

$$p_i^{(2)} = \prod_{j=1}^n (x_{ij})^{w_j} \quad (13)$$

Adım 5: Nihai performans değerinin hesaplanması ve karar alternatiflerinin sıralandırılması: eşitlik 14 kullanılarak performans değerleri hesaplanmakta, ardından karar alternatifleri sıralandırılmaktadır.

$$p_i = \alpha p_i^{(1)} + (1-\alpha) p_i^{(2)} \quad (14)$$

En yüksek değere sahip karar alternatifinden başlanarak karar noktaları sıralandırılmaktadır. En yüksek değere (p_i) sahip olan alternatif en uygun alternatif olarak belirlenmektedir. Eşitlikte kullanılan α WPS yöntemine göre olasılık değerini, $1-\alpha$ ise WPM yöntemine göre olasılık değerini ifade etmektedir. α 0 ila 1 arasında değerler almaktadır.

4.3. Borda Sayım Yöntemi

Uygulanan yöntemlerin sayısı ya da değerlendirmeye alınan dönem sayısına bağlı olarak çok sayıda sonuç elde edilebilir. Bu durumda karar alma zorlaşabilmekte, karar vericiler karar verme süreçlerinde elde edilen sonuçların tek ve anlamlı olmamasına ihtiyaç duyabilmektedir. Bu kapsamda elde edilen çok sayıda değerlendirmenin tek bir sonuca dönüştürülmesi gerekmektedir. Borda sayım yöntemi çok sayıda değerlendirme ve analiz sonucunun tek bir değere dönüştürülebilmesi ile ilgili olarak son derece başarılı sonuçlar verebilen bir yaklaşımdır.

$$b_i = \sum_k (N - r_{ik}) \quad (15)$$

Yukarıdaki formülde de görülebildiği gibi, her bir değerlendirme için elde edilen sıralama sonuçları (r_{ik}) ile alternatif sayısı (N) arasındaki fark bir opsiyon için borda skorunu (b_i) vermektedir. Değerlendirme sayısınca işlem yapıldıktan sonra her bir alternatif için elde edilen borda skorları toplanır ve alternatifler en yüksekten en düşüğe göre sıralandırılır.

5. SAYISAL ANALİZ

Bu çalışmada BIST Ana Metal Sanayi İndeksinde yer alan işletmelerin performansı dikkate alınarak, şirketler sıralandırılmıştır. 2013-2018 dönemlerini kapsayan çalışmada yapılan sayısal analiz örneği sadece 2018 yılına aittir. Önerilen modelin ilk aşamasında Tablo 3'de görüldüğü gibi, faktör değerleri içerisinde negatif değerler de bulunduğu için Tablo 4'de görüldüğü gibi Z-Skorları hesaplanmış ve buna göre yeni ve pozitif değerlerden oluşan bir matris oluşturulmuştur.

Tablo 3. Seçim Kriterleri ve Karar Alternatifleri Ham Veriler

	BIST Kodu	Nakit Dönüşüm Süresi	Borç / Özkaynak	Toplam Borç / Pasif Toplam	KVYK / Pasif Toplam	Faal. Giderleri / Net Satışlar	Cari Oran	Asit - Test Oranı	Maddi Duran Varlık Devir Hızı	Varlık Devir Hızı	Vergi Öncesi Özsemaye Karlılığı	Vergi Öncesi Aktif Karlılığı	Faaliyet Kâr Marjı	FAVÖK Marjı
		Min	Min	Min	Min	Min	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak
		G1	G2	G3	G4	G5	Ç1	Ç2	Ç3	Ç4	Ç5	Ç6	Ç7	Ç8
P1	BRSAN	53	0.77	0.59	0.43	0.05	1.1	0.74	1.73	0.89	15,50%	6,50%	10.0%	0.13%
P2	BURCE	115	0.94	0.60	0.38	0.13	0.92	0.47	1.20	0.75	-5,00%	-2,00%	8.2%	0.10%
P3	BURVA	201	1.52	0.63	0.45	0.14	1.73	1.00	6.81	1.17	4,70%	1,70%	12.4%	0.15%
P4	CELHA	43	1.23	0.73	0.69	0.09	0.99	0.58	6.26	1.75	47,60%	13,00%	10.1%	0.13%
P5	CEMAS	278	0.85	0.61	0.39	0.13	1.48	1.3	1.34	0.45	-30,80%	-10,10%	1.0%	0.06%
P6	CEMTS	149	0.12	0.20	0.16	0.07	4.45	2.4	6.31	1.56	49,30%	36,00%	25.0%	0.22%
P7	CUSAN	153	0.09	0.56	0.52	0.14	1.41	1.05	4.34	0.92	-3,00%	-1,50%	0.8%	0.05%
P8	DMSAS	89	0.93	0.61	0.39	0.06	1.6	1.18	3.58	1.36	44,50%	14,90%	15.2%	0.19%
P9	DOKTA	62	7.88	0.91	0.49	0.08	0.54	0.29	1.70	0.98	124,50%	9,10%	16.7%	0.17%
P10	ERBOS	95	0.15	0.39	0.37	0.05	2.28	1.59	8.15	1.36	34,80%	21,50%	9.1%	0.18%
P11	EREGL	156	0.22	0.30	0.19	0.02	2.85	1.73	1.74	0.77	36,70%	24,60%	28.5%	0.32%
P12	ISDMR	199	0.11	0.25	0.15	0.01	3.36	2.06	1.83	0.91	44,80%	33,10%	31.7%	0.35%
P13	IZMDC	7	6.12	0.91	0.67	0.01	0.58	0.21	2.70	1.45	-99,30%	-14,60%	0.0%	7.8%
P14	KRDMA	36	0.49	0.50	0.26	0.02	1.38	0.6	1.22	0.74	32,60%	14,10%	29.2%	30.4%
P15	OZBAL	16	74.58	0.99	0.98	0.12	0.39	0.35	3.36	1.37	-318,00%	-18,50%	1.4%	4.2%
P16	SARKY	66	1.88	0.69	0.57	0.02	1.30	0.84	20.36	3.42	24,10%	7,30%	4.4%	3.5%
P17	TUCLK	42	0.77	0.59	0.39	0.09	1.09	0.94	1.41	0.77	-6,00%	-2,60%	14.3%	17.3%

Tablo 4 Z Skorları ve Matrisi

	G1	G2	G3	G4	G5	Ç1	Ç2	Ç3	Ç4	Ç5	Ç6	Ç7	Ç8
P1	-0.691	-0.291	0.008	-0.063	-0.455	-0.494	-0.457	-0.576	-0.498	0.172	-0.086	-0.279	-0.329
P2	0.154	-0.281	0.015	-0.304	1.328	-0.667	-0.899	-0.692	-0.714	-0.053	-0.649	-0.457	-0.614
P3	1.330	-0.247	0.184	0.072	1.526	0.111	-0.032	0.539	-0.066	0.054	-0.404	-0.042	-0.033
P4	-0.822	-0.264	0.655	1.250	0.314	-0.600	-0.719	0.418	0.828	0.525	0.345	-0.269	-0.318
P5	2.382	-0.286	0.061	-0.249	1.127	-0.129	0.459	-0.662	-1.176	-0.337	-1.186	-1.168	-1.058
P6	0.623	-0.328	-1.810	-1.366	-0.119	2.724	2.259	0.429	0.535	0.544	1.870	1.203	0.686
P7	0.671	-0.330	-0.156	0.383	1.469	-0.197	0.050	-0.003	-0.452	-0.031	-0.616	-1.188	-1.164
P8	-0.194	-0.281	0.097	-0.229	-0.271	-0.014	0.263	-0.170	0.227	0.491	0.471	0.235	0.295
P9	-0.569	0.120	1.447	0.270	0.199	-1.032	-1.194	-0.583	-0.359	1.371	0.087	0.383	0.147
P10	-0.115	-0.326	-0.941	-0.358	-0.475	0.639	0.934	0.833	0.227	0.385	0.909	-0.368	0.284
P11	0.716	-0.322	-1.351	-1.225	-1.054	1.187	1.163	-0.574	-0.683	0.405	1.114	1.548	1.733
P12	1.297	-0.329	-1.579	-1.417	-1.270	1.677	1.703	-0.554	-0.467	0.494	1.678	1.865	1.997
P13	-1.322	0.018	1.454	1.121	-1.285	-0.994	-1.325	-0.363	0.365	-1.090	-1.485	-1.267	-0.836
P14	-0.915	-0.307	-0.409	-0.897	-1.239	-0.225	-0.686	-0.688	-0.729	0.360	0.418	1.618	1.553
P15	-1.191	3.971	1.851	2.642	1.108	-1.177	-1.095	-0.218	0.242	-3.494	-1.743	-1.128	-1.217
P16	-0.514	-0.226	0.464	0.628	-1.250	-0.302	-0.294	3.512	3.402	0.267	-0.033	-0.832	-1.291
P17	-0.840	-0.291	0.012	-0.259	0.348	-0.504	-0.130	-0.646	-0.683	-0.064	-0.689	0.146	0.168

A skoru 3,494 olarak hesaplanmış, matris elemanlarına eklenecek A değeri ise 0,1 eklenerek 3,594 olarak elde edilmiştir. Ardından analizde kullanılacak karar matrisi X Tablo 5’de gösterildiği gibi oluşturulmuştur.

Tablo 5. Karar Matrisi X

		G1	G2	G3	G4	G5	Ç1	Ç2	Ç3	Ç4	Ç5	Ç6	Ç7	Ç8
P1	BRSAN	2.903	3.304	3.602	3.532	3.139	3.100	3.137	3.018	3.096	3.766	3.508	3.315	3.265
P2	BURCE	3.748	3.313	3.609	3.290	4.922	2.927	2.695	2.902	2.881	3.541	2.945	3.137	2.980
P3	BURVA	4.924	3.347	3.778	3.666	5.121	3.705	3.562	4.133	3.528	3.648	3.190	3.552	3.561
P4	CELHA	2.772	3.330	4.249	4.844	3.908	2.994	2.875	4.012	4.422	4.119	3.939	3.325	3.276
P5	CEMAS	5.976	3.308	3.655	3.345	4.721	3.465	4.053	2.932	2.418	3.257	2.408	2.426	2.536
P6	CEMTS	4.217	3.266	1.784	2.228	3.475	6.318	5.853	4.023	4.129	4.138	5.464	4.797	4.280
P7	CUSAN	4.265	3.264	3.438	3.977	5.063	3.397	3.644	3.591	3.143	3.563	2.978	2.407	2.430
P8	DMSAS	3.400	3.313	3.691	3.365	3.323	3.580	3.857	3.424	3.821	4.085	4.065	3.829	3.889
P9	DOKTA	3.025	3.714	5.041	3.864	3.793	2.562	2.400	3.011	3.235	4.965	3.681	3.977	3.741
P10	ERBOS	3.480	3.268	2.653	3.237	3.119	4.233	4.528	4.427	3.821	3.979	4.503	3.226	3.878
P11	EREGL	4.310	3.272	2.243	2.369	2.540	4.781	4.757	3.020	2.911	4.000	4.708	5.143	5.327
P12	ISDMR	4.891	3.265	2.015	2.178	2.324	5.271	5.297	3.040	3.127	4.089	5.272	5.459	5.591
P13	IZMDC	2.273	3.612	5.048	4.715	2.309	2.600	2.270	3.231	3.960	2.504	2.109	2.328	2.758
P14	KRDMA	2.679	3.287	3.185	2.697	2.355	3.369	2.908	2.906	2.865	3.954	4.012	5.212	5.147
P15	OZBAL	2.404	7.565	5.445	6.236	4.702	2.418	2.499	3.376	3.836	0.100	1.851	2.466	2.377
P16	SARKY	3.080	3.368	4.058	4.222	2.344	3.292	3.301	7.106	6.996	3.861	3.561	2.762	2.303
P17	TUCLK	2.754	3.304	3.606	3.335	3.942	3.090	3.464	2.948	2.911	3.530	2.905	3.740	3.762

5.1. Entropi Yöntemi

Entropi yönteminin uygulama adımları kullanılarak seçim kriterleri için entropi değerleri hesaplanmıştır. Bunun için Tablo 5 de gösterilen karar matrisi eşitlik 4 kullanılarak normaliz edilmiştir. Tablo 6'da görüldüğü gibi normalize matris oluşturulmuştur.

Tablo 6. Normalize Matris X*

		G1	G2	G3	G4	G5	Ç1	Ç2	Ç3	Ç4	Ç5	Ç6	Ç7	Ç8
P1	BRSAN	0.048	0.054	0.059	0.058	0.051	0.051	0.051	0.049	0.051	0.062	0.057	0.054	0.053
P2	BURCE	0.061	0.054	0.059	0.054	0.081	0.048	0.044	0.047	0.047	0.058	0.048	0.051	0.049
P3	BURVA	0.081	0.055	0.062	0.060	0.084	0.061	0.058	0.068	0.058	0.060	0.052	0.058	0.058
P4	CELHA	0.045	0.055	0.070	0.079	0.064	0.049	0.047	0.066	0.072	0.067	0.064	0.054	0.054
P5	CEMAS	0.098	0.054	0.060	0.055	0.077	0.057	0.066	0.048	0.040	0.053	0.039	0.040	0.042
P6	CEMTS	0.069	0.053	0.029	0.036	0.057	0.103	0.096	0.066	0.068	0.068	0.089	0.079	0.070
P7	CUSAN	0.070	0.053	0.056	0.065	0.083	0.056	0.060	0.059	0.051	0.058	0.049	0.039	0.040
P8	DMSAS	0.056	0.054	0.060	0.055	0.054	0.059	0.063	0.056	0.063	0.067	0.067	0.063	0.064
P9	DOKTA	0.050	0.061	0.083	0.063	0.062	0.042	0.039	0.049	0.053	0.081	0.060	0.065	0.061
P10	ERBOS	0.057	0.053	0.043	0.053	0.051	0.069	0.074	0.072	0.063	0.065	0.074	0.053	0.063
P11	EREGL	0.071	0.054	0.037	0.039	0.042	0.078	0.078	0.049	0.048	0.065	0.077	0.084	0.087
P12	ISDMR	0.080	0.053	0.033	0.036	0.038	0.086	0.087	0.050	0.051	0.067	0.086	0.089	0.092
P13	IZMDC	0.037	0.059	0.083	0.077	0.038	0.043	0.037	0.053	0.065	0.041	0.035	0.038	0.045
P14	KRDMA	0.044	0.054	0.052	0.044	0.039	0.055	0.048	0.048	0.047	0.065	0.066	0.085	0.084
P15	OZBAL	0.039	0.124	0.089	0.102	0.077	0.040	0.041	0.055	0.063	0.002	0.030	0.040	0.039
P16	SARKY	0.050	0.055	0.066	0.069	0.038	0.054	0.054	0.116	0.115	0.063	0.058	0.045	0.038
P17	TUCLK	0.045	0.054	0.059	0.055	0.065	0.051	0.057	0.048	0.048	0.058	0.048	0.061	0.062

Entropi yönteminin üçüncü ve dördüncü adımlarında normalize matris elemanlarının entropi değerleri hesaplanmış, Tablo 7'de görüldüğü gibi entropi matrisi oluşturulmuştur. Ardından nihai entropi değerleri ile belirsizlik değerleri hesaplanmıştır.

Tablo 7. Entropi Matrisi E* ve Belirsizlik Değerleri

	G1	G2	G3	G4	G5	Ç1	Ç2	Ç3	Ç4	Ç5	Ç6	Ç7	Ç8
P1	-0.145	-0.158	-0.167	-0.165	-0.153	-0.151	-0.152	-0.149	-0.151	-0.172	-0.164	-0.158	-0.157
P2	-0.171	-0.158	-0.167	-0.157	-0.203	-0.146	-0.138	-0.145	-0.144	-0.165	-0.146	-0.152	-0.147
P3	-0.203	-0.159	-0.172	-0.169	-0.208	-0.170	-0.166	-0.182	-0.165	-0.168	-0.154	-0.165	-0.166
P4	-0.140	-0.159	-0.185	-0.201	-0.176	-0.148	-0.144	-0.179	-0.190	-0.182	-0.177	-0.158	-0.157
P5	-0.227	-0.158	-0.168	-0.159	-0.198	-0.163	-0.180	-0.146	-0.128	-0.156	-0.127	-0.128	-0.132
P6	-0.185	-0.157	-0.103	-0.121	-0.163	-0.235	-0.225	-0.179	-0.182	-0.182	-0.216	-0.200	-0.186
P7	-0.186	-0.157	-0.162	-0.178	-0.206	-0.161	-0.168	-0.167	-0.153	-0.166	-0.147	-0.127	-0.128
P8	-0.161	-0.158	-0.170	-0.160	-0.158	-0.166	-0.174	-0.161	-0.173	-0.181	-0.180	-0.174	-0.175
P9	-0.149	-0.170	-0.206	-0.175	-0.173	-0.133	-0.127	-0.148	-0.156	-0.204	-0.169	-0.178	-0.171
P10	-0.163	-0.157	-0.136	-0.156	-0.152	-0.185	-0.193	-0.190	-0.173	-0.178	-0.192	-0.155	-0.175
P11	-0.187	-0.157	-0.121	-0.126	-0.132	-0.199	-0.199	-0.149	-0.145	-0.178	-0.198	-0.208	-0.213
P12	-0.202	-0.157	-0.113	-0.119	-0.124	-0.211	-0.212	-0.149	-0.152	-0.181	-0.211	-0.216	-0.219
P13	-0.122	-0.167	-0.206	-0.198	-0.124	-0.134	-0.122	-0.155	-0.177	-0.131	-0.116	-0.124	-0.140
P14	-0.137	-0.157	-0.154	-0.138	-0.126	-0.160	-0.145	-0.145	-0.143	-0.177	-0.179	-0.210	-0.208
P15	-0.127	-0.259	-0.215	-0.233	-0.197	-0.128	-0.131	-0.160	-0.174	-0.010	-0.106	-0.130	-0.126
P16	-0.151	-0.160	-0.180	-0.185	-0.125	-0.157	-0.158	-0.250	-0.248	-0.175	-0.166	-0.140	-0.124
P17	-0.140	-0.158	-0.167	-0.159	-0.177	-0.151	-0.163	-0.146	-0.145	-0.165	-0.145	-0.171	-0.172
ei	0.987	0.989	0.986	0.987	0.986	0.987	0.987	0.988	0.988	0.978	0.986	0.987	0.987
dj	0.013	0.011	0.014	0.013	0.014	0.013	0.013	0.012	0.012	0.022	0.014	0.013	0.013
wj	0.074	0.060	0.080	0.075	0.078	0.071	0.075	0.066	0.067	0.124	0.079	0.076	0.075

Son uygulama adımında seçim kriterlerinin ağırlık değerleri hesaplanmıştır. Seçim kriterlerinin birbirine yakın değerler aldıkları aralarında küçük farklar bulunmakla birlikte, 2018 yılı için en yüksek önem değerine 0.11 değeri ile Vergi Öncesi Özsermaye Kârlılığı kriterinin ulaştığı görülmektedir. 2013-2018 yıllarına ait seçilen kriterlerin önem değerleri toplu olarak Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. 2013-2018 Dönemi Kriterlerin Ağırlıkları

YILLAR	Nakit Dönüşüm Süresi (GÜN)	Borç / Özkaynaklar	Toplam Borç / Pasif Toplam	KVYK / Pasif Toplam	Faaliyet giderleri / Net Satışlar	Cari Oran	Asit - Test Oranı	Varlık Devir Hızı	Maddi Duran Varlık Devir Hızı	Vergi Öncesi Özsermaye Kârlılığı	Vergi Öncesi Aktif Kârlılık	Faaliyet Kâr Marjı	FAVÖK Marjı
2018	0,0745	0,0601	0,0804	0,0746	0,0781	0,0711	0,0746	0,0655	0,0673	0,1240	0,0788	0,0757	0,0754
2017	0,0792	0,0793	0,0803	0,0723	0,0835	0,0763	0,0799	0,0624	0,0634	0,0565	0,0916	0,0876	0,0877
2016	0,0655	0,1232	0,0710	0,0668	0,0690	0,0715	0,0706	0,0611	0,0620	0,1273	0,0705	0,0704	0,0710
2015	0,0734	0,0634	0,0769	0,0727	0,0723	0,0729	0,0743	0,0644	0,0673	0,1254	0,0795	0,0798	0,0777
2014	0,0715	0,0677	0,0816	0,0778	0,0695	0,0680	0,0706	0,0638	0,0679	0,1209	0,0816	0,0826	0,0765
2013	0,0675	0,0718	0,0877	0,0810	0,0748	0,0625	0,0635	0,0631	0,0683	0,1113	0,0898	0,0797	0,0792
Geometrik Ortalama	0,072	0,075	0,079	0,074	0,074	0,070	0,072	0,063	0,067	0,11	0,082	0,079	0,078
Sıralama	10	6	3	8	7	11	9	13	12	1	2	4	5

5.2. WASPAS Yöntemi

WASPAS yönteminin uygulama adımları kullanılarak karar matrisi normalize edilmiş ve ağırlıklandırılmış, ardından diğer adımlar takip edilerek karar alternatifleri Tablo 9’da gösterildiği gibi sıralandırılmıştır.

Tablo 9. WASPAS Yöntemine Göre WSM, WSP Skorları ve Sıralama

	G1	G2	G3	G4	G5	Ç1	Ç2	Ç3	Ç4	Ç5	Ç6	Ç7	Ç8	WSM	WSP	Skor	Sıra
P1	0.78	0.99	0.50	0.62	0.74	0.49	0.54	0.42	0.44	0.76	0.64	0.61	0.58	0.63	0.61	0.62	9
P2	0.61	0.99	0.49	0.66	0.47	0.46	0.46	0.41	0.41	0.71	0.54	0.57	0.53	0.57	0.55	0.56	13
P3	0.46	0.98	0.47	0.59	0.45	0.59	0.61	0.58	0.50	0.73	0.58	0.65	0.64	0.60	0.59	0.60	12
P4	0.82	0.98	0.42	0.45	0.59	0.47	0.49	0.56	0.63	0.83	0.72	0.61	0.59	0.63	0.61	0.62	8
P5	0.38	0.99	0.49	0.65	0.49	0.55	0.69	0.41	0.35	0.66	0.44	0.44	0.45	0.54	0.52	0.53	16
P6	0.54	1.00	1.00	0.98	0.66	1.00	1.00	0.57	0.59	0.83	1.00	0.88	0.77	0.83	0.81	0.82	1
P7	0.53	1.00	0.52	0.55	0.46	0.54	0.62	0.51	0.45	0.72	0.55	0.44	0.43	0.56	0.55	0.56	14
P8	0.67	0.99	0.48	0.65	0.69	0.57	0.66	0.48	0.55	0.82	0.74	0.70	0.70	0.67	0.66	0.67	7
P9	0.75	0.88	0.35	0.56	0.61	0.41	0.41	0.42	0.46	1.00	0.67	0.73	0.67	0.63	0.60	0.61	11
P10	0.65	1.00	0.67	0.67	0.74	0.67	0.77	0.62	0.55	0.80	0.82	0.59	0.69	0.71	0.71	0.71	5
P11	0.53	1.00	0.80	0.92	0.91	0.76	0.81	0.43	0.42	0.81	0.86	0.94	0.95	0.78	0.76	0.77	3
P12	0.46	1.00	0.89	1.00	0.99	0.83	0.90	0.43	0.45	0.82	0.96	1.00	1.00	0.83	0.80	0.82	2
P13	1.00	0.90	0.35	0.46	1.00	0.41	0.39	0.45	0.57	0.50	0.39	0.43	0.49	0.56	0.52	0.54	15
P14	0.85	0.99	0.56	0.81	0.98	0.53	0.50	0.41	0.41	0.80	0.73	0.95	0.92	0.73	0.70	0.72	4
P15	0.95	0.43	0.33	0.35	0.49	0.38	0.43	0.48	0.55	0.02	0.34	0.45	0.43	0.41	0.30	0.36	17
P16	0.74	0.97	0.44	0.52	0.99	0.52	0.56	1.00	1.00	0.78	0.65	0.51	0.41	0.69	0.66	0.68	6
P17	0.83	0.99	0.49	0.65	0.59	0.49	0.59	0.41	0.42	0.71	0.53	0.69	0.67	0.62	0.61	0.61	10

Sayısal analiz uygulamasında sadece 2018 yılının çözümü yapılmıştır. Çalışmanın dönemi olarak seçilen 2013-2018 yıllarına ait her bir karar noktasının sıralamaları ve Borda skorları ise, Tablo 10'da verilmiştir. Tablo 10'da görüldüğü gibi P12 kodlu ISDMR seçilen dönemler içinde en yüksek önem derecesine sahip işletme olarak belirlenmiştir. Söz konusu performans sıralamasında ISDMR kodlu işletme, 2017 ve 2015 yıllarında birinci, 2014, 2016 ve 2018 yıllarında ikinci olurken 2013 yılında da üçüncü sırada yer almıştır.

Tablo 10. 2013-2018 Yılları İçin Sıralama ve Nihai Sıralama Değerleri

Kod	BIST Kodu	Sıralama Değerleri						Borda Skoru						Puan	Sıralama
		2018	2017	2016	2015	2014	2013	2018	2017	2016	2015	2014	2013		
P1	BRSAN	9	8	7	8	11	10	8	9	10	9	6	7	49	8
P2	BURCE	13	15	14	15	15	15	4	2	3	2	2	2	15	16
P3	BURVA	12	7	12	14	16	16	5	10	5	3	1	1	25	13
P4	CELHA	8	11	10	11	8	13	9	6	7	6	9	4	41	10
P5	CEMAS	16	16	13	13	14	8	1	1	4	4	3	9	22	14
P6	CEMTS	1	4	5	4	1	1	16	13	12	13	16	16	86	3
P7	CUSAN	14	12	4	3	6	7	3	5	13	14	11	10	56	7
P8	DMSAS	7	13	15	9	9	9	10	4	2	8	8	8	40	11
P9	DOKTA	11	10	17	12	10	11	6	7	0	5	7	6	31	12
P10	ERBOS	5	3	1	5	4	4	12	14	16	12	13	13	80	4
P11	EREGL	3	2	3	2	3	2	14	15	14	15	14	15	87	2
P12	ISDMR	2	1	2	1	2	3	15	16	15	16	15	14	91	1
P13	IZMDC	15	14	11	16	13	14	2	3	6	1	4	3	19	15
P14	KRDMA	4	6	8	10	5	5	13	11	9	7	12	12	64	6
P15	OZBAL	17	17	16	17	17	17	0	0	1	0	0	0	1	17
P16	SARKY	6	5	6	6	7	6	11	12	11	11	10	11	66	5
P17	TUCLK	10	9	9	7	12	12	7	8	8	10	5	5	43	9

2018 yılına ek olarak P11 koduna sahip EREGL işletmesinin 2013-2018 yılları arasında ikincilik ile üçüncülük arasında değerler aldığı ve seçilen dönemlerde ikinci en yüksek performansa sahip işletme olduğu belirlenmiştir. P6 kodlu CEMTS işletmesi ise, çalışmanın yapıldığı dönemlerde, 3 kere birinci olmasına rağmen diğer yıllardaki performans sıralamasındaki düşüşler nedeniyle tüm yıllarda üçüncü sırada yer almıştır. P15 kodlu OZBAL, P2 kodlu BURCE ve P13 kodlu IZMDC işletmeleri ise, performans sıralamasında son üç sırada yer almışlardır. Endeksede yer alan işletmeler arasında 2013-2018 dönemi arasında performans sıralamasında, P5 kodlu CEMAS ve P7 kodlu CUSAN işletmelerinde düşüş görülürken, P3 kodlu BURVA ve P4 kodlu CELHA işletmelerinde ise, yıllar itibarıyla yükseliş gözlemlenmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde işletmelerin performanslarında yıllar itibarıyla küçük değişikliklerin olduğu ancak bu durumun nihai sıralamayı değiştirmediği söylenebilir.

6. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışmada Ana Metal Endeksi'nde faaliyet gösteren işletmelerin finansal performansını değerlendirmek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla BIST Metal Ana Endeksi (XMANA)'nde yer alan 17 işletmenin 2013-2018 dönemlerine ilişkin finansal tablolarından hesaplanan veriler kullanılmıştır. Çalışmada, işletmelerin finansal performanslarını karşılaştırılabilirlik için çok kriterli karar verme yöntemlerinden Entropi ve WASPAS yöntemlerinin birlikte yer aldığı hibrid bir yöntem kullanılmıştır. Bu kapsamda Entropi yöntemi ile öncelikle seçilen kriterlerin ağırlıkları belirlenmiş, WASPAS yöntemi ile de karar alternatiflerinin göreceli önem değerleri ve performansları ölçülerek performans açısından sıralaması yapılmıştır. Son olarak Borda metodu kullanılarak işletmeler tüm yıllara göre performans açısından yeniden sıralandırılmıştır.

Yapılan analizler sonucunda, çalışmada belirlenen seçim kriterleri içerisinde finansal performans açısından en yüksek ağırlık değerine %11 önem değeri ile ROE (Vergi Öncesi Özsermaye Kârlılığı)'nin sahip olduğuna ulaşılmıştır. ROE'den sonraki kriterler içinde ilk beş sıranın dördünde kârlılık oranlarının yer alması, sektördeki işletmelerin performans ölçümünde kârlılık oranlarının son derece önemli olduğunu göstermektedir. Toplam borçların pasif toplama oranının ilk beş kriter içinde üçüncü sırada yer alması, işletmelerin finansman tercihlerinin de performans açısından önemini belirtmektedir.

Elde edilen bulgulara göre 2013-2018 dönemleri arasında İskenderun Demir ve Çelik A.Ş.'nin tüm yıllarda performans sıralamasında birinci, Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş.'nin ikinci, Çemaş Döküm Sanayi A.Ş.'nin ise üçüncü olduğu tespit edilmiştir. Finansal performans açısından en üst sıralarda yer alan bu işletmelerin minimum değere sahip olması gereken kriterler açısından ortalamanın altında, maksimum değere sahip olması gereken kriterler açısından ise ortalamanın üstünde değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. Bir başka ifade ile söz konusu işletmelerin rakiplerine göre işletme faaliyetlerinin etkinliği açısından görece daha etkin, kârlılık oranları açısından daha yüksek, kısa vadeli borçlarını karşılama gücü açısından ise daha yeterli bir seviyede olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bu işletmelerde borçlanma oranının düşük olması nedeniyle finansal risk seviyesinin de görece düşük

olduğu tespit edilmiştir. Performans sıralamasında alt sıralarda yer alan işletmeler, gelecek dönemlerde stok ve alacak devir hızlarını yükselterek nakit dönüşüm süresini kısaltabileceklerdir. Bu durumda işletmeler, esas faaliyetlerinden nakit sağlayabilme gücünü ve kârlılığını artırarak finansal performans sıralamasında sektör içinde üst sıralara gelebilecektir. Stoklarını daha kısa sürede satabilen ve nakte dönüştüren işletmelerin maddi duran varlıklarının ve toplam varlıklarının devir hızı da artacaktır. İşletme faaliyetlerindeki etkinliğin artması ile birlikte işletmelerin likidite oranları artarken, faaliyetlerin finansmanında kullanılan toplam kaynaklar içinde borçlanma oranı düşecek, özsermaye oranı ise artacaktır. İşletmeler finansmanda dış kaynak kullanmak yerine faaliyetlerinden sağladığı iç kaynaklara yönelecektir. Bir başka ifade ile işletme yöneticileri tarafından verilecek olan çalışma sermayesi yatırım kararları, sermaye bütçelemesi kararları ve finansman kararları etkin bir şekilde uygulanarak işletme performansı artırılabilir.

Entropi ve WASPAS yöntemlerinden oluşan hibrid model ile Ana Metal Endeksi'nde yer alan işletmelerin finansal performans açısından ilk kez değerlendirildiği çalışmanın konuya ilişkin literatüre bir zenginlik katacağı düşünülmektedir. Konuya ilişkin sonraki çalışmalarda farklı farklı seçim kriterleri kullanılarak çalışma güncellenebileceği gibi farklı ÇKKV yöntemleri de entegre edilebilir. Bu perspektifte çalışmada önerilen yöntem ve elde edilen sonuçlar, finansal tablo kullanıcılarının ve araştırmacıların ilgisini çekebilecek niteliktedir.

KAYNAKÇA

- Akçakanat, Ö., Eren, H., Aksoy, E. ve Ömürbek, V. (2017) “Bankacılık Sektöründe Entropi ve WASPAS Yöntemleri ile Performans Değerlendirmesi”, Süleyman Demiral Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 22(2): 285-300.
- Aqıl, M., Ahmed, R. R., Vveinhardt, J. ve Streimikytene D. (2019) “Factors Influencing the Profitability of Heavy Vehicle Industry: A Case of Pakistan”, Montenegrin Journal of Economics, 15(1): 61-72.
- Atukalp, E. M. (2019) “Borsa İstanbul'da İşlem Gören Çimento Firmalarının Finansal Performansının Analizi”, Muhasebe ve Finansman Dergisi, 81: 213-230.
- Ayyıldız, E. ve Murat, M. (2017) “Türkiye’de Yer Alan Şehirlerin Eğitim Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri Kullanarak Belirlenmesi”, Kent Kültürü ve Yönetimi Hakemli Elektronik Dergi, 10(2): 255-267.
- Avinash, V. R. (2019) “Financial Performance Evaluation of Selected Steel Companies in India by using Multi Criteria Decision Technique of ARAS, SAW and TOPSIS with DVA based Weight Determination”, International Journal of Scientific Research and Reviews, 8(2): 4261-4277.
- Bakır, M., Akan, Ş. ve Durmaz, E. (2019) “Exploring Service Quality of Low-Cost Airlines in Europe: An Integrated MCDM Approach”, Economics and Business Review, 5(19): 109-130.

- Bakır, M. ve Atalık, Ö. (2018) “Entropi ve Aras Yöntemleriyle Havayolu İşletmelerinde Hizmet Kalitesinin Değerlendirilmesi”, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 10(1): 617- 638.
- Bakırcı, F., Shiraz, S. E. ve Sattary, A. (2014) “BİST’da Demir, Çelik Metal Ana Sanayi Sektöründe Faaliyet Gösteren İşletmelerin Finansal Performans Analizi: VZA Süper Etkinlik ve TOPSİS Uygulaması”, *Ege Akademik Bakış*, 14(1): 9-19.
- Chakraborty, S. ve Zavadskas, E.K. (2014) “Applications of WASPAS Method in Manufacturing Decision Making”, *Informatica*, 25 (1): 1-20.
- Chakraborty, S., Zavadskas, E. K. ve Antucheviciene, J. (2015) “Applications of WASPAS Method as a Multi-Criteria Decision-Making Tool”, *Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research*, 49(1): 1-17.
- Cömert, H. G. ve Karaatlı, M. (2018) “Akdeniz Ülkelerinin Turizm Performansının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Değerlendirilmesi”, 19. Uluslararası EYİ Sempozyumu 17-20 Ekim 2018, İstanbul: 488-512.
- Çakır, S. ve Perçin, S. (2013) “AB Ülkeleri’nde Bütünleşik Entropi Ağırlık - TOPSIS Yöntemiyle Ar-Ge Performansının Ölçülmesi”, *Uludağ Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 32(1): 77-95.
- [Damodaran](#), A. (2001) “Corporate Finance: Theory and Practice”, International Edition, New York, Willey.
- Dereli, H. ve Topak, M. S. (2018) “The Effect of Dividend Policy on Stock Price: Evidence from An Emerging Country”, *Journal of Business Research-Turk*, 10(4): 1186-1197.
- Ecer F. ve Günay F. (2014) “Borsa İstanbul’da İşlem Gören Turizm Şirketlerinin Finansal Performanslarının Gri İlişkisel Analiz Yöntemiyle Ölçülmesi”, *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi*, 25(1): 35-48.
- Eş, A. ve Çobanoğlu C. (2017) “TOPSIS Yöntemiyle Şirket Performans Sıralaması İçin Bir Çerçeve: Demir Çelik Sektöründe Bir Uygulama”, *Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 18(2): 249-268.
- Ertuğrul, İ. ve Tuş Işık, A., (2008) “İşletmelerin VZA ile Mali Tablolarına Dayalı Etkinlik Ölçümü: Metal Ana Sanayiinde Bir Uygulama”, *Afyon Kocatepe Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(1): 201-217.
- Eyüboğlu K. ve Bayraktar, Y. (2019) “Ana Metal Sanayi Alt Sektörlerinin Finansal Performanslarının AHP ve TOPSIS Yöntemleri ile Değerlendirilmesi”, *Muhasebe ve Finans İncelemeleri Dergisi*, 2(1): 1-10.

- Gao, J. ve Wang, J. (2017) “Is Working Capital Information Useful for Financial Analysts? Evidence from China”, *Emerging Markets Finance and Trade*, 53(5): 1135-1151.
- Gerşil, M. ve Palamutçuoğlu, T. (2016) “Hisseleri BİST’de İşlem Gören Teknoloji Şirketlerinin Finansal Performanslarının Değerlendirilmesinde Topsis Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi ve Ağırlıklandırma Yöntemlerinin Karşılaştırılması”, *İzmir SMMMÖ Dayanışma Dergisi*, 124: 57-71.
- Gezen, A. (2019) “Türkiye’de Faaliyet Gösteren Katılım Bankalarının Entropi ve WASPAS Yöntemleri ile Performans Analizi”, *Muhasebe ve Finans Dergisi*, 84: 213-232.
- 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.
- Hwang, C. L. ve Yoon, K. (1981) “Multiple attribute decision making, methods and applications: Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems”, 186, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.
- Karaca, Ç. ve Ulutaş, A. (2018) “Entropi ve WASPAS Yöntemleri Kullanılarak Türkiye İçin Uygun Yenilenebilir Enerji Kaynağının Seçimi”, *Ege Akademik Bakış*, 18(3): 483-494.
- Lashgari, S., Antucheviciene, 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., Radovanovic, M. ve Petkovic D. (2014) “Multi-Criteria Economic Analysis of Machining Processes Using the Waspas Method”, *Journal of Production Engineering*, 17 (2): 79-82.
- Menteş, S. A. (2018) “Finansman Kararlarını Etkileyen Faktörler: Türk İmalat Sanayi Üzerine Bir Çalışma”, *İSMMMÖ Mali Çözüm Dergisi*, 28: 59-77.
- Muzir, E. (2011) “Triangle Relationship Among Firm Size, Capital Structure Choice and Financial Performance”, *Journal of Management Research*, 11(2): 87-98.
- Orçun, Ç. (2019) “Enerji Sektöründe WASPAS Yöntemiyle Performans Analizi”, [Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi](#), 19(2): 439-453.
- Singhania, M.ve Mehta, P. (2017) “Working Capital Management and Firms’ Profitability: Evidence from Emerging Asian Countries”, *South Asian Journal of Business Studies*, 6(1): 80-97.
- Şit, A., Ekşi, İ. H. ve Hacıevliyagil, N. (2017) “BİST’te Ana Metal Sanayi Endeksinde Faaliyet Gösteren İşletmelerin Finansal Performans Ölçümü: 2011-2015 Dönemi”, *Süleyman Demirel Üniversitesi, Vizyoner Dergisi*, 8(17): 83-91.

- Rençber, Ö. F. ve Avcı, T. (2018) “BİST’te İşlem Gören Bankaların Sermaye Yeterliliklerine Göre Karşılaştırılması: WASPAS Yöntemi ile Uygulama”, Anemon Muş Alparslan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi, 6 (ICEESS'18): 169-175.
- Topak, M. S. (2018) “Çalışma Sermayesi Yönetiminin Karlılığa Etkisi: BİST Ticaret Endeksi Üzerine Bir Araştırma”, İSMMMO Mali Çözüm Dergisi, 148: 71-93.
- Turskis, Z., Zavadskas, E. K., Antucheviciene, J. ve Koserava, N. (2015) “A Hybrid Model Based on Fuzzy AHP and Fuzzy WASPAS for Construction Site Selection”, International Journal of Computers Communications and Control, Special Issue on Fuzzy Sets and Applications, 10(6): 873-888.
- Ural, M., Demireli, E., ve Çalık, S. G. (2018) “Kamu Bankalarında Performans Analizi: Entropi ve WASPAS Yöntemleri ile Bir Uygulama”, Pamukkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 31: 129-141.
- Urosevic, S., Karabasevic, D., Stanujkic, D. ve Maksimovic, M. (2017) “An Approach to Personnel Selection in the Tourism Industry Based on the SWARA and the WASPAS Methods”, Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research, 51(1): 75-88.
- Uygurtürk, H., ve 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.
- Yıldırım, M., Karakaya, Ö. ve Altan, İ. M. (2019) “TOPSIS Yönteminde Maliyet ve Karlılık Oranlarının Kullanılmasıyla Finansal Performansın Ölçümü: Ana Metal Sanayi Sektöründen Bir Şirket Örneği”, Gazi İktisat ve İşletme Dergisi, 5(3): 170-181.
- Zavadskas, E.K., Turskis, Z., Antucheviciene, J., Zakarevicius, A. (2012) “Optimization of Weighted Aggregated Sum Product Assessment”, Elektronika ir Elektrotechnika, 6(122): 3-6.
- Zhang, H., Gu, C., Gu, L. ve Zhang, Y. (2011) “The Evaluation Of Tourism Destination Competitiveness By TOPSIS & Information Entropy-A Case In The Yangtze River Delta Of China”, Tourism Management, 32(2): 443-451.