

BIST ANA METAL SANAYİ ENDEKSİNDE FAALİYET GÖSTEREN İŞLETMELERİN FİNANSAL PERFORMANSLARININ ENTROPİ TABANLI PROMETHEE YÖNTEMİYLE ÖLÇÜLMESİ: 2014-2018 DÖNEMİ

Kenan KORKMAZ^{1*}

¹Bartın Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yüksek Lisans Öğrencisi

Ahmet ÖZTEL²

²Bartın Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü

ÖZ

Firmaların ağır rekabet ortamında sürdürülebilir bir başarı göstermeleri finansal performanslarıyla doğrudan ilişkilidir. Bu bağlamda ülke ekonomisinde ve dünya ekonomisinde öncül sektörlerden olan ağır metal sanayi sektöründe yer alan firmaların finansal performansları oldukça önemlidir. Bu çalışmada Borsa İstanbul'da işlem gören 17 ağır metal sanayi firmasının 2014-2018 dönemine ait finansal performans ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Finansal performans göstergesi olarak bilanço ve gelir tablolarından elde edilmiş temel finansal oranlar kullanılmış, Ç.K.K.V. yöntemi olarak PROMETHEE yöntemi kullanılmıştır. Kriter ağırlıkları ise Entropi yöntemiyle belirlenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre firmaların finansal performans sıralamaları ilgili yıllarda değişkenlik göstermektedir. Entropi yöntemiyle elde edilen bulgular; Öz Kaynak Karlılığı, Net Çalışma Sermayesi ve Devir Hızı oranlarının en önemli kriterler olduğunu göstermektedir. PROMETHEE yöntemiyle yapılan performans sıralamalarında ortalama olarak EREGL ve ERBOS en başarılı firmalar olmuştur. CEMAS ise tüm dönem boyunca en düşük performanslı şirket olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Finansal Performans, Entropi Yöntemi, PROMETHEE Yöntemi, BIST

Jel Sınıflandırması: L83, C44

MEASUREMENT OF FINANCIAL PERFORMANCE OF ENTERPRISES OPERATING IN BIST MAIN METAL INDUSTRY INDEX BY ENTROPY-BASED PROMETHEE METHOD: 2014-2018 PERIOD

ABSTRACT

The sustainable success of companies in a highly competitive environment is directly related to their financial performance. In this context, the financial performance of companies in the heavy metal industry sector, which is one of the leading sectors in the national economy and the world economy, is very important. This research will comparatively analyze the financial performance rankings of seventeen heavy metal industry companies listed on Borsa Istanbul (BIST) by using the comparative multi-criteria decision-making (MCDM) method for the years 2014-2018. Basic financial ratios obtained from balance sheets and income statements were used as financial performance indicators, PROMETHEE method is used as the MCDM Criteria weights were determined by the Entropy method. According to the results of the research, the financial performance rankings of the companies vary in the relevant years. Equity Profitability and Net Working Capital Turnover ratios were determined as the most important criteria with the Entropy method. On average, EREGL and ERBOS have been the most successful companies in the performance rankings made with the PROMETHEE method. CEMAS has been identified as the lowest-performing company throughout the period.

Keywords: Financial Performance, Entropy Method, PROMETHEE Method, BIST

JEL Classification: L83, C44

GİRİŞ

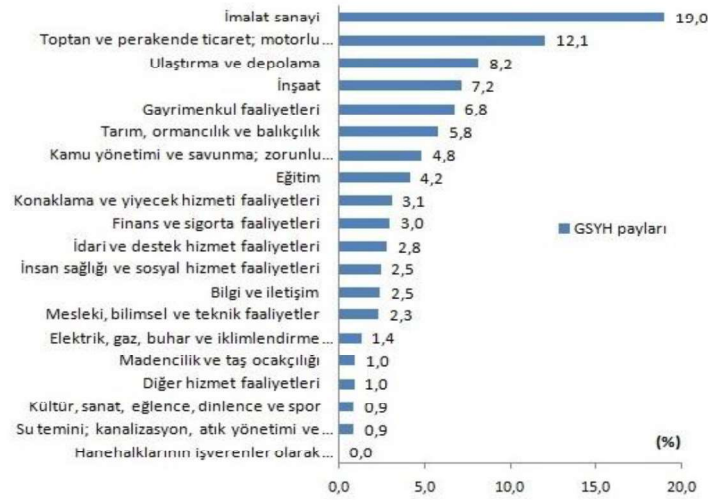
Ana metal sanayi ülke ekonomilerinde sanayinin gelişmesinde önemli rol oynamakla birlikte reel ekonominin de önemli göstergelerinden biri olarak kabul edilir. Dünya ekonomik tarihine bakıldığında ana metal sanayi sektöründeki daralmalar ülke istihdamlarını olumsuz yönde etkilemektedir. Ekonomik büyüme dönemlerinde inşaat ve otomotiv gibi sektörler reel ekonominin lokomotifi olarak kabul edilirler. Ana metal sanayi sektörü sanayi ve beyaz eşya üretimi gibi farklı sektörlerde hammadde ve malzeme tedarikini üstlendiği için ekonomik açıdan önemli bir konuma sahiptir. Dünya çelik üretimi 2018 yılında yıllık %5,7 artışla 1,691 milyar ton olarak gerçekleşmiştir. Çin Halk Cumhuriyeti, 2018 yılında 831,7 milyon ton çelik üretimi ile tarihi zirvesini korumuş ve dünya çelik üretiminde %49,2 paya

sahip olmuştur. Tablo 1’de dünya ham çelik üretiminde önde gelen ülkeler gösterilmiştir (Kaynak: Dünya Sanayi Kalkınma Bankası, 2018).

Tablo 1: Dünya Ham Çelik Üretiminde Önde Gelen Ülkeler

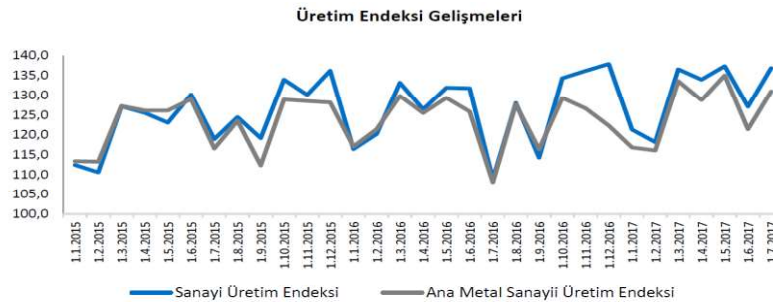
Sıralama	Ülke	2017 Üretimi (Mn Ton)	2016 Üretimi (Mn Ton)	Değişim (%)
1.	Çin	831,7	786,9	5,7
2.	Japonya	107,6	104,7	0,1
3.	Hindistan	101,4	95,5	6,2
4.	ABD	81,6	78,5	4,0
5.	Rusya	71,3	70,5	1,3
6.	Güney Kore	71,1	58,6	3,7
7.	Almanya	43,6	42,1	3,5
8.	Türkiye	37,5	33,2	13,1
9.	Brezilya	34,4	31,3	9,9
10.	İtalya	24,0	23,4	2,9
	Dünya	1691,2	1606,1	5,3

Ülke ekonomisinin en dinamik ve üretken bölümü imalat sanayidir. Türkiye’de ihracatın %90’ı imalat sanayi ürünlerinden yapılmaktadır. İmalat sanayinin sağladığı istihdam Türkiye için büyük önem taşımaktadır. İmalat sanayi ülkeyi sadece ekonomik anlamda değil, toplumun sahip olduğu sosyo-ekonomik durum ve yaşam düzeyi anlamında da doğrudan etkilemektedir. Maliye Bakanlığı’nın her yıl yayınlamış olduğu ekonomik raporlardan 2018 yılı verilerine göre sektörlerin GYSİH içindeki payları Şekil 1’de verilmiştir (Kaynak: Dünya Sanayi Kalkınma Bankası, 2018).



Şekil 1: 2018 Yılı Verilerine Göre Sektörlerin GYSİH İçindeki Payları

İmalat sanayinin alt sektörü olan ana metal sanayi sektörü ise imalat sanayisinin gelişmesine katkı sağlayan ve üretim alanlarına göre lokomotif görevi gören en etkili sektördür. TÜİK'in yapmış olduğu ISIC Rev3 sınıflandırmasına göre ana metal sanayi sektörü; demir-çelik ana metal sanayi, demir çelik dışındaki ana metal sanayi ve döküm ana metal sanayi olarak üç sınıfa ayrılmıştır. Demir çelik metal sanayide çelik üretimi yapılmakta, demir çelik dışındaki ana metal sanayide ise demir, alüminyum, kurşun, değerli metaller, bakır, kalay, çinko gibi çeşitli değerli metaller üretilmektedir. Türkiye ana metal sanayi üretim endeksi ile sanayi üretim endeksi birbirleriyle aynı doğrultuda bir performans sergilemektedir. 2017 yılında sanayi üretimi yıllık bazda %1,8 artış yaşarken, ana metal sanayi üretim endeksi %4,2 artış yaşamıştır. 2015-2017 yılları arasına ait ana metal sanayi ve sanayi üretim endeksi gelişmeleri Şekil 2'de verilmiştir (Kaynak: Dünya Sanayi Kalkınma Bankası, 2018).



Şekil 2: 2015-2017 Yılları Arasındaki Ana Metal Sanayi ve Sanayi Üretim Endeksi Gelişmeleri

Türkiye çelik üretiminde dünyada sekizinci sırada yer almaktadır. 2017 yılı ihracat rakamları ele alındığında ihracatın %94' lük bir oranı imalat sanayiden yapılmıştır. Demir çelik ve demir çelik dışı metallerin imalat sanayi sektörü ihracatı içindeki payı %13'tür. Bu rakamlar ana metal sanayinin ülke ekonomisi açısından önemli bir yere sahip olduğunu göstermektedir (TC Maliye Bakanlığı, 2018).

İmalat sanayi üretim sektörü için ana metal sanayi üretim endeks değerinin pozitif yönlü olması ne kadar önemli ise ana metal sanayi üretim sektörü içinde demir çelik üretim endeks değerinin pozitif yönlü olması o kadar önemlidir. Araştırmada BIST de faaliyet gösteren ağır metal sanayi firmalarının finansal performans sıralamaları, Ç.K.K.V yöntemlerinden PROMETHEE yöntemiyle tespit edilmiş ve firma düzeyinde karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir.

1. LİTERATÜR İNCELEMESİ

Literatür taraması iki alt başlıktan oluşmaktadır. Öncelikle araştırmayla benzer örnekleme sahip olan ve ağır metal sanayini konu edinen araştırmalara değinilmiştir. Araştırmada kullanılan Entropi ve PROMETHEE yöntemlerini kullanan çalışmalar ise ayrı bir başlıkta ele alınmıştır.

1.1. Ana Metal Sanayi Sektörü Üzerine Yapılan Çalışmalar

Şit vd. (2017), tarafından yapılan çalışmada BIST Ana Metal Sanayi Endeksinde (XMANA) faaliyet gösteren firmaların finansal performansları ÇKKV yöntemi olan TOPSIS yöntemi ile incelenmiştir. Firmaların finansal performans kriterlerinin yıllara göre değişkenlik gösterdiği gözlemlenmiştir. Ayrıca çalışmada 2011-2015 dönemine ait verilerin kullanılmasına rağmen en iyi finansal performansı gösteren firma belirlenmemiştir. Bu durumun sebebi olarak yurtiçi ve yurt dışındaki sosyo-ekonomik gelişmeler karşısında firmaların almış olduğu ekonomik tedbirler gösterilebilir. Firmaların ekonomik gelişmeler karşısındaki duyarlılığının çok yüksek seviyede olduğu gözlemlenmiştir. Gülhan vd., (2015), tarafından yapılan çalışmada Sosyal Güvenlik Kurumu verilerine göre, ana metal sanayi firmalarında meydana gelen iş kazaları ve bunun sonucu olarak iş kaybı günlerinin sayısı incelenmiştir. Araştırmada Ankara iline ait organize sanayi bölgesinde faaliyet gösteren bir ana metal sanayi firması incelenmiştir. Firmaya ait veriler çalışanlara yapılan anket ile elde edilmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda kazaların oluşumunu etkileyen

faktörlerin başında kişisel koruyucu ekipman kullanımı, kişisel nedenler, dikkatsizlik, kullanılan iş makinaları ve tezgahlara ait güvenlik önlemlerinin yeterli olmaması görülmüştür. Tespit edilen bu eksikliklerin giderilmesi için tavsiyelerde bulunulmuştur.

Bakırcı vd. (2014), tarafından yapılan çalışmada BIST’ de işlem gören ana metal sanayi sektöründeki on dört firmanın 2009-2011 yılları arasındaki mali tablolarına bakılarak finansal performansları incelenmiştir. Firmaların finansal performans ölçümleri çok kriterli karar verme yöntemi olan VZA “Veri Zarflama Analizi” yöntemi ile yapılmıştır. VZA’ ya göre kısmi etkinlik seviyeleri elde edilen firmaların sıralaması VZA Süper Etkinlik ve TOPSIS yöntemleri ile yapılmıştır. Bu farklı iki yöntem ile elde edilen bulgular birbirleriyle karşılaştırılıp finansal anlamda bir sıralama elde edilmiştir.

Uygurtürk ve Korkmaz (2012), tarafından yapılan çalışmada BIST’ de işlem gören ana metal sanayi sektöründeki on üç firmanın 2006-2010 yılları arasındaki mali tablolarına bakılarak finansal performansları TOPSIS yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Öncelikle firmaların finansal değerlerini belirlemek için finansal oranlar hesaplanmış ve elde edilen bu değerler firmaların genel performansını gösteren tek bir değere dönüştürülmüştür. Sonuç olarak ana metal sanayi sektöründe faaliyet gösteren firmaların belirlenen dönem içerisindeki finansal performanslarının değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir.

Ertuğrul ve Tuş Işık (2008), tarafından yapılan çalışmada BIST’ de işlem gören ana metal sanayi sektöründeki on dört firmanın 2003-2007 yılları arasındaki mali tablolarına bakılarak finansal performansları incelenmiştir. İki girdi- iki çıktı kullanılarak VZA yöntemlerinden biri olan çıktı yönlü CCR yöntemi kullanılmıştır. Ayrıca analiz için EMS paket programından yararlanılmıştır. 2007 yılında CCR modeline göre pasif firmaların, aktif konuma geçebilmeleri için kullandıkları girdi-çıkıtı verileri ve faaliyet gösterdikleri sektörlerde aktif olan firmalara göre iyileştirme oranları belirtilmiştir.

1.2. Entropi ve PROMETHEE Yöntemlerini Kullanan Çalışmalar

Literatür incelemesinde çok kriterli karar verme yöntemleri olan ENTROPİ ve PROMETHEE yöntemlerinin farklı sektörlerde çoklu karar verme aşamasında sıklıkla kullanıldığı görülmüştür. Bu iki yöntemin çalışmamız problem çözümünde de etkili olacağı beklenmektedir. Aşağıdaki Tablo 2 ve Tablo 3’te Entropi ve PROMETHEE yöntemlerinin kullanıldığı bazı çalışmalar özet halinde gösterilmiştir.

Tablo 2: Entropi Yöntemi ile Yapılmış Çalışmalar

Yazar(lar) ve Yıl	Uygulama
Ömürbek ve Balcı (2017)	Avrupa birliği Ülkeleri ve Türkiye'nin Havayolu Taşımacılığının Değerlendirilmesi
Ömürbek, Eren, vd. (2017)	Yaşam Kalitesi Açısından AB Ülkelerinin Değerlendirilmesi
Çatı vd. (2017)	Futbol Takımlarının Finansal ve Sportif Etkinliklerinin Analiz Edilmesi
Ömürbek, Delibaş, vd. (2017)	Devlet Kütüphanelerinin Değerlendirilmesi
Ural Vd. (2018)	Kamu Bankalarında Performans Analizi
Kenger ve Organ (2017)	Banka Personel Seçiminin Değerlendirilmesi
Öztel vd. (2018)	Enerji Sektöründe Kurumsal Sürdürülebilirlik Performansının Ölçümü
Yıldırım vd. (2018)	Kurumsal Yönetim İle Finansal Performans Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi
Ulutaş (2019)	Lojistik Firmalarının Performans Analizi
Korucuk vd. (2019)	Otel İşletmelerinde Hizmet Kalitesinin Ölçülmesi
Topak ve Çanakçıoğlu (2019)	Türk Bankacılık Sektörünün Performans Değerlendirilmesi
Kaplanoğlu (2019)	MKEK fabrikalarının Performans Ölçümü

Tablo 3: PROMETHEE Yöntemi ile Yapılmış Çalışmalar

Yazar(lar) ve Yıl	Uygulama
Şahin ve Akkaya (2013)	Portföy Oluşturma Üzerine Bir Çalışma
Bağcı ve Rençber (2014)	Kamu Bankaları ve Halka Açık Özel Bankaların Kârlılıklarının Analizi
Genç ve Masca (2015)	TOPSIS ve PROMETHEE Yöntemlerinden Elde Edilen Üstünlük Sıralamalarının Karşılaştırılması
Sungur ve Maden (2016)	TR61 Bölgesi (Antalya, Isparta, Burdur) İmalat Sanayi Sektörlerinin Sıralanması
Ömürbek ve Eren (2016)	Oran Analizi Sonuçlarının Değerlendirilmesi
Bağcı ve Esmir (2016)	Faktöring Şirketi Seçimi
Ergün Bülbül ve Köse (2016)	Türk Sigorta Sektörünün Finansal Performans Analizi
Uzun ve Kazan (2016)	Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden AHP TOPSIS ve PROMETHEE Karşılaştırılması
Alkan vd. (2017)	Lastik Üreticisi Bir Firma İçin Tedarikçi
Oral ve Kıpık (2019)	Ulaştırma Sektörünün Performans Ölçümü
Nalan (2019)	Türkiye'deki İşletmelerin Finansal Performans-Piyasa Değeri Analizi

2. VERİ VE YÖNTEM

2.1. Veri Seti ve Kapsamı

Bu çalışmada BIST 'te işlem gören 17 ana metal sanayi firmasının 2014-2018 yılları arasındaki 5 yıllık finansal oranları kullanılmıştır. Firmalara ait güncel finansal performans değerlerinin incelenmesi amacıyla bu dönem seçilmiştir. Firmalara ait finansal değerler firmaların mali tablolarından türetilmiştir. (Kaynak: www.kap.org.tr)

Tablo 4: BIST 'te İşlem Gören Ana Metal Sanayi Firmaları

BIST'TEKİ KODU	İŞLETMENİN TİCARİ ADI VE ÜNVANI
1. BRSAN	Borusan Mannesmann Boru Sanayi ve Tic.A.Ş.
2. BURCE	Burcelik Bursa Çelik Dokum Sanayi A.Ş.
3. BURVA	Burçelik Vana Sanayi ve Ticaret A.Ş.
4. CELHA	Çelik Halat ve Tel Sanayi A.Ş.
5. CEMAS	Cemaş Dokum Sanayi A.Ş.
6. CEMTS	Cemaş Dokum Sanayi A.Ş.
7. CUSAN	Çuhadaroğlu Metal Sanayi ve Pazarlama A.Ş.
8. DMSAS	Demisaş Dokum Emaye Mamulleri Sanayi A.Ş.
9. DOKTA	Döktaş Döküm Sanayi A.Ş.
10. ERBOS	Erbosan Erciyas Boru Sanayi ve Ticaret A.Ş.
11. EREGL	Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş.
12. ISDMR	İskenderun Demir Çelik Sanayi A.Ş.
13. IZMDC	İzmir Demir Çelik Sanayi A.Ş.
14. KRDMA	Kardemir Karabük Demir Çelik San. Ve Tic. A.Ş.
15. OZBAL	Özbal Çelik Boru Sanayi Ticaret ve Taahhüt A.Ş.
16. SARKY	Sarkuysan Elekt. Bakır San. Ve Ticaret A.Ş.
17. TUCLK	Tuççelik Alümin.Ve Metal Mamül. San. Ve Tic. A.Ş.

2.2. Çalışmada Kullanılan Oranlar

Bu çalışmada ana metal sanayi firmalarının performans değerlerinin ölçülmesi için belirlenen kriterlerin seçiminde literatür taramasındaki referans alınan çalışmalarda sıklıkla kullanılan oranlar alınmıştır. Çalışmada kullanılacak oranlar ve kullanılacak kısaltmaları Tablo 4'te kavramsal olarak belirtilmiştir. Elde edilen verilerin analizi paket program olan Visual PROMETHEE Academic Edition 1.4.0.0. kullanılarak yapılmıştır. Çalışmada; Cari Oran, Likit Oranı, Nakit Oranı, Finansal Kaldıraç Oranlarının literatürde kabul gördüğü ideal değerlere yakın olması için uzaklıklarının mutlak değerlerinin en az çıkması gerekmektedir. Diğer kriterler için literatürde kabul görülen ideal değer olmadığı için fayda yönlü kriterlerde

alternatiflerin aldığı en büyük değer, maliyet yönlü kriterlerde alternatiflerin aldığı en küçük

KISALTMALAR	KRİTERLER	İDEAL ORAN	MİN./MAX.
CO	Cari Oran = <i>Dönen Varlıklar / Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar</i>	1,75	MİNİMUM
LO	Likit Oran = <i>(Dönen Varlıklar-Stoklar) / Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar</i>	1,0	MİNİMUM
NO	Nakit Oran = <i>(Hazır Değerler + Menkul Değerler) / Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar</i>	0,20	MİNİMUM
FKO	Finansal Kaldıraç Oranı = <i>Toplam Yabancı Kaynaklar/Toplam Aktifler</i>	0,60	MİNİMUM
KVYK/PO	Kısa Vadeli Yabancı Kaynak/Pasif Oranı = <i>Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar / Toplam Pasifler</i>		MİNİMUM
UVYK/PO	Uzun Vadeli Yabancı Kaynak/Pasif Oranı = <i>Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar / Toplam Pasifler</i>		MAKSİMUM
ADH	Aktif Devir Hızı = <i>Net Satışlar / Toplam Aktifler</i>		MAKSİMUM
ÖKDH	Öz kaynak Devir Hızı = <i>Net Satışlar / Öz Kaynak</i>		MAKSİMUM
NÇSDH	Net Çalışma Sermayesi Devir Hızı = <i>Net Satışlar / Net Çalışma Sermayesi</i>		MAKSİMUM
AK	Aktif Karlılığı = <i>Net Kar / Toplam Aktifler</i>		MAKSİMUM
NKM	Net Kar Marjı = <i>Net Kar / Net Satışlar</i>		MAKSİMUM
ÖK	Öz Kaynak Karlılığı = <i>Net Kar / Öz Kaynaklar</i>		MAKSİMUM

değer referans olarak belirlenir.

Tablo 5: Finansal Performans Kriterleri, Kısaltmaları ve Min./Max. Değerler

2. 3. Entropi Ağırlıklandırma Yöntemi

Entropi yöntemini kullanarak kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesi aşağıdaki gibi ifade edilir. Alp vd. (2015); Hwang ve Yoon (1981); İslamoğlu vd. (2015); Öztel vd. (2012) m tane alternatif ve n tane kriteri olan birçok kriterli karar verme probleminin $m \times n$ boyutlu D karar matrisi Eşitlik 1’de ifade edilmiştir.

$$X_1 \quad X_2 \quad \dots \quad X_j \quad \dots \quad X_n$$

$$D = \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_i \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1j} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2j} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ij} & \dots & x_{in} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mj} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}_{m \times n} \quad (1)$$

Burada belirtilen x_{ij} : i . alternatifin j . kritere göre başarı değeridir. $i=1,2,3,\dots,m$ ve $j=1,2,3,\dots,n$. A_i satırındaki değerler i . alternatifin tüm kriterlere başarı değerlerini, X_j sütunundaki değerler ise j . kritere göre tüm alternatiflerin başarı değerlerini göstermektedir. Öncelikle kriterler farklı ölçeklere sahip olduklarında, değerlendirme yapılabilmesi için ölçekten arındırılması, yani normalleştirme işlemi yapılması gerekir. Bunun için aşağıdaki eşitlik kullanılır.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{p=1}^m x_{pj}}, \quad i = 1,2,3, \dots, m \text{ ve } j = 1,2,3, \dots, n \quad (2)$$

Bu eşitlik ile $R = [r_{ij}]_{m \times n}$ normalleştirilmiş karar matrisi elde edilir. Her bir kriter için belirsizlik ölçüsü yani Entropi değeri aşağıdaki eşitlik ile bulunur.

$$e_j = -k \sum_{i=1}^m r_{ij} \ln r_{ij}, \quad j = 1,2,3, \dots, n \quad (3)$$

Burada k değeri $k = \frac{1}{\ln m}$ ile tanımlı sabit katsayılarıdır ve $0 \leq e_j \leq 1$ garanti altına alınmıştır. e_j değeri, j . kriterin belirsizlik ölçüsü ya da diğer bir ifade ile Entropi değeridir. Artık Entropi değerini kullanarak farklılaşma derecesi (*degree of diversification*) d_j değerlerini her bir kriter için tanımlayabiliriz.

$$d_j = 1 - e_j, \quad j = 1,2,3, \dots, n \quad (4)$$

Her bir kriterin farklılaşma derecesini toplam farklılaştırma derecesine oranlayarak kriterlerin ağırlık değerleri hesaplanır:

$$W_j = \frac{d_j}{\sum_{p=1}^n d_p}, \quad j = 1,2,3, \dots, n \quad (5)$$

Burada W_j değeri j . kriterin ağırlığıdır ve $\sum_{j=1}^n W_j = 1$ olduğu aşikardır. Entropi yöntemi ile herhangi bir karar vericinin kişisel görüşlerine ihtiyaç duyulmadan objektif olarak kriter

ağırlıkları belirlendiği ve hesaplanması kolay olduğundan oldukça kullanışlı bir yöntemdir (Erol vd. 2011). Entropi ağırlıklandırma yöntemine göre 2018 yılına ait metal sanayi firmalarının belirtilen kriterlere göre; Entropi değerleri, farklılaşma dereceleri ve ağırlık değerleri aşağıda örnek olarak gösterilmiştir. Eşitlik (2) ile normalleştirme işlemi yapılır. Buradaki her bir değer sütun toplamına bölünerek elde edilir. Örneğin 1'inci satırın 1'inci sütun elemanı için hesaplama şu şekilde yapılır:

$$r_{i1} = \frac{x_{11}}{\sum_{p=1}^1 x_{p1}} = \frac{1,100}{0,920 + 1,730 + 0,990 + 1,480 + 4,450 + \dots + 1,090}$$

$$= 0,055 \quad (6)$$

Benzer şekilde tüm elemanlara normalleştirme dönüşümü yapıldığında aşağıdaki normalleştirilmiş matris elde edilir. Normalleştirilmiş matris elemanlarına eşitlik (3) uygulanarak Entropi değerleri bulunur. Alternatif sayısı 12 olduğundan eşitlikteki k değeri $\frac{1}{\ln 12}$ olacaktır. Bu çerçevede e_l Entropi değerini hesaplayalım:

$$e_1 = -\frac{1}{\ln 12} i = 117r_{i1} \ln r_{i1} = -\frac{1}{\ln 12} (0,055 \cdot \ln 0,055 + \dots + 0,055 \cdot \ln 0,055)$$

$$= 0,992 \quad (7)$$

Benzer şekilde tüm Entropi değerleri ; $e_1 = 0,990, e_2 = 0,991, e_3 = 0,990, e_4 = 0,990, e_5 = 0,990, e_6 = 0,990, e_7 = 0,991, e_8 = 0,992, e_9 = 0,982, e_{10} = 0,989, e_{11} = 0,989, e_{12} = 0,981$ şeklinde bulunur. Entropi değerleri denklem (4)'de 1 (bir)' den çıkartılarak farklılaşma dereceleri; $d_1 = 0,008, d_2 = 0,010, d_3 = 0,009, d_4 = 0,010, d_5 = 0,010, d_6 = 0,010, d_7 = 0,009, d_8 = 0,008, d_9 = 0,018, d_{10} = 0,011, d_{11} = 0,011, d_{12} = 0,019$ olarak hesaplanır. Son olarak farklılaşma dereceleri toplam farklılaşma derecelerine bölünerek eşitlik (5) ile Entropi ağırlıkları bulunur. Örneğin CO (Cari Oran) kriterinin Entropi ağırlık değeri şöyle hesaplanır:

$$w_1 = \frac{d_1}{\sum_{p=1}^4 d_p} = \frac{0,008}{0,008 + 0,010 + 0,009 + \dots + 0,019}$$

$$= 0,059 \quad (8)$$

Bu çerçevede tüm ağırlık değerleri; $w_1 = 0,059, w_2 = 0,075, w_3 = 0,067, w_4 = 0,077, w_5 = 0,076, w_6 = 0,077, w_7 = 0,069, w_8 = 0,062, w_9 = 0,133, w_{10} =$

0,081, $w_{11} = 0,083$, $w_{12} = 0,141$ şeklinde bulunur. Bu şekilde hesaplanan Entropi ağırlıklandırma ve Aritmetik ortalama sonuçları Tablo 6'da sunulmuştur.

2.4. Promethee Yöntemi

PROMETHEE (*Preference Ranking Organization METHod for Enrichment Evaluations*) yöntemi ilk olarak Brans (1982) tarafından geliştirilmiş olan bir ÇKKV yöntemidir. İlk versiyonu olan PROMETHEE I sadece kısmi sıralama yapabilir iken, PROMETHEE II versiyonu ise alternatifler arasında tam sıralama yapabilmektedir. Yöntem, genel olarak alternatiflerin kriterlere göre ikili karşılaştırmaları üzerine inşa edilmiştir. PROMETHEE yöntemi; Brans vd. 1986; de Almeida Filho vd. (2018); Figueira vd. (2005); ile Sennaroğlu ve Varlık-celebi (2018)'nin çalışmalarına göre şöyle özetlenebilir.

$$\max\{g_1(a), g_2(a), \dots, g_k(a) | a \in A\} \quad (9)$$

Eşitlik (9) 'deki çok kriterli problemi ele alalım. Burada, A kümesi mümkün alternatifler kümesini tanımlar. $\{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ ve $\{g_1(\cdot), g_2(\cdot), \dots, g_k(\cdot)\}$ Kümesi ise değerlendirme kriterleri kümesidir. Burada bazı kriterlerin minimize edilebileceği dikkate alınmamıştır. Herhangi iki alternatif $a, b \in A$ arasında karşılaştırma yapmak istendiğinde bu karşılaştırmanın tercih anlamında ifade edilmesi gerekir. Bu amaçla tercih fonksiyonu P aşağıdaki gibi ifade edilir;

$$P_j(a, b) = F_j[d_j(a, b)] \quad \forall a, b \in A \quad (10)$$

$$d_j(a, b) = g_j(a) - g_j(b) \quad (11)$$

$$0 \leq P_j(a, b) \leq 1 \quad (12)$$

Bir kriter maksimize edildiğinde, $P_j(a, b)$ fonksiyonu, $g_j(\cdot)$ kriteri için a alternatifinin, b alternatifine tercih değerlendirmesini verir. Eğer $d_j(a, b)$ sapma değeri negatif ise $P_j(a, b)=0$ olur. Başka bir ifadeyle;

$$P_j(a, b) > 0 \Rightarrow P_j(b, a) = 0 \quad (13)$$

Eğer herhangi bir kriterin minimize edilmesi gerekiyorsa, $P_j(a, b) = F_j[-d_j(a, b)]$ şeklinde ifade edilir. Kriterin mevcut durumuna göre altı tür tercih fonksiyonu önerilmiştir (Brans, 1982). PROMETHEE tercih fonksiyonları aşağıda gösterilmiştir (Figueiravd., 2005). Bu çalışmada normal dağılımla uyumlu Gaussian tipi tercih fonksiyonu kullanılmıştır. PROMETHEE süreci genel olarak ikili karşılaştırmalar üzerine dayanmaktadır. Toplam tercih indeksleri, $a, b \in A$ ve W_j, j . Kriterin ağırlık değeri olmak üzere;

$$\begin{cases} \pi(a, b) = \sum_{j=1}^k P_j(a, b)W_j, \\ \pi(b, a) = \sum_{j=1}^k P_j(b, a)W_j, \end{cases} \quad (14) \text{Sıralama akımı: Herhangi}$$

bir $a \in A$ alternatifinin, diğer $(n-1)$ tane alternatif ile ikili karşılaştırılması yapılabilir. Bunun için pozitif ve negatif üstünlük akımları eşitlik (15) ve (16) ile ifade edilir:

$$\phi^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \pi(a, x), \quad (15)$$

$$\phi^-(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \pi(x, a), \quad (16)$$

$\phi^+(a)$, ile gösterilen pozitif üstünlük akımı a alternatifinin diğer alternatiflere göre sağladığı toplam üstünlüğü, $\phi^-(a)$ ise diğer alternatifler tarafından a üzerinde elde edilen toplam üstünlüğü, yani negatif üstünlük akımını ifade eder. Pozitif ve negatif üstünlük akımlarını birleştirerek tek bir üstünlük akımı elde etmek için, Eşitlik (17) 'de $\phi(a)$, net üstünlük akımı tanımlanmıştır:

$$\phi(a) = \phi^+(a) - \phi^-(a) \quad (17)$$

Yüksek net üstünlük akımı değerine sahip olan alternatif daha iyi olacağından, azalan sırasına göre alternatiflerin tercih sıralaması yapılır.

3. UYGULAMA VE AMPİRİK ANALİZLER

Metal sanayi firmalarının finansal performanslarının değerlendirilmesi için baz alınan kriterlere (finansal oran) ağırlık oluşturulması, Entropi yöntemi ile elde edilmiştir. Daha sonraki aşamada ağırlık değerleri oluşturulmuş bu kriterler kullanılarak PROMETHEE yöntemi ile finansal performans analizleri elde edilmiştir. Analiz elde etme işlemlerinde

oluşan değerlere göre firmaların finansal performansları elde edilmiş ve kendi aralarında finansal açıdan karşılaştırmaları yapılmıştır. Çalışmada belirlenen kriterler esas alınarak her bir firmanın her yılı için ayrı ayrı düşünülerek karar matrisi oluşturulmuştur. Karar matrisinin satırlarında alternatifler (metal sanayi firmaları), sütunlarda ise çoklu karar vermede kullanılan değerler (finansal oranlar) yer almıştır. Çalışmanın 2018 yılı için finansal analiz aşamaları aşağıda örnek uygulama olarak yapılmıştır. Buna göre ağırlıklandırma için firmaların esas alınan kriterlerine ait 2018 yılı finansal değerlerinin karar matrisi Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 6: Ağırlıklandırma İçin Firmaların 2018 Yılı Belirtilen Kriterlere Ait Finansal Değerleri

FirmaAdı	CO	LO	NO	FKO	KVYK/PO	UVYK/PO	ADH	ÖKDH	NÇSDH	AK	NKM	ÖK
				Finansal	Kısa Vadeli	Uzun Vadeli	Aktif	Özkaynak	NetÇalışma			Özkaynak
				Kaldıraç	YabancıKaynak	YabancıKaynak	Devir	Özkaynak	Sermayesi	Aktif	Net	ak
				Oranı	/PasifOranı	/PasifOranı	Hızı	DevirHızı	DevirHızı	Karlılığı	KarMarjı	ı
BRSAN	1,100	0,710	0,268	0,594	0,426	0,168	0,716	1,762	16,729	0,042	0,058	0,102
BURCE	0,920	0,440	0,157	0,595	0,377	0,219	0,745	1,841	-25,536	0,003	0,003	0,006
BURVA	1,730	0,800	0,156	0,633	0,453	0,179	1,211	3,295	3,644	0,006	0,005	0,016
CELHA	0,990	0,530	0,021	0,734	0,694	0,040	1,510	5,678	-182,185	0,089	0,059	0,334
CEMAS	1,480	1,300	0,010	0,639	0,388	0,251	0,421	1,168	2,250	-0,096	-0,228	-0,266
CEMTS	4,450	2,340	0,190	0,201	0,160	0,040	1,430	1,789	2,588	0,274	0,191	0,342
CUSAN	1,390	0,860	0,377	0,532	0,517	0,015	0,843	1,800	4,134	-0,015	-0,018	-0,033
DMSAS	1,600	1,180	0,375	0,613	0,392	0,221	1,186	3,066	5,052	0,116	0,098	0,301
DOKTA	0,540	0,280	0,041	0,905	0,494	0,411	0,868	4,458	-3,829	0,074	0,086	0,785
ERBOS	2,280	1,580	0,617	0,388	0,366	0,023	1,226	2,006	-3,829	0,157	0,128	0,256
EREGL	2,850	1,680	1,098	0,300	0,189	0,111	0,647	0,923	2,617	0,140	0,216	0,200

ISDMR	3,360	2,020	0,020	0,250	0,150	0,101	0,757	1,010	1,939	0,196	0,259	0,261
IZMDC	0,580	0,200	0,051	0,907	0,668	0,239	1,374	14,734	-4,952	-0,107	-0,078	-1,143
KRDMA	1,380	0,600	0,130	0,504	0,256	0,248	0,678	1,366	6,908	0,099	0,146	0,199
OZBAL	0,390	0,340	0,003	0,993	0,978	0,015	1,285	186,063	-2,169	-0,164	-0,127	-23,720
SARKY	1,300	0,840	0,064	0,692	0,567	0,125	3,150	10,245	18,324	0,051	0,016	0,166
TUCLK	1,090	0,920	0,025	0,595	0,386	0,209	0,712	1,758	20,636	-0,029	-0,040	-0,071
P.K.OPT.	Min.	Min.	Min.	Min.	Min.	Max.	Max.	Max.	Max.	Max.	Max.	Max.
DÜZEY												

Firmaları 2018 yılı için 2018 yılı esas alınan kriterlere ve finansal değerlere ait karar matrisi oluşturulduktan sonra bu değerler normalize edilerek elde edilen karar matrisi Tablo 7 'de sunulmuştur.

CO	LO	NO	FKO	KVK/PO	UVYK/PO	ADH	ÖKDH	NÇSDH	AK	NKM	ÖK	
			Finansal	KısaVadeli	UzunVadeli	Aktif	NetÇalışma					
			Cari Likide	Nakit Kaldıraç	YabancıKaynak	YabancıKaynak	Devir	Özkaynak	Sermayesi	Aktif	Net	
FirmaAdı	Oran	Oran	Oranı	/PasifOranı	/PasifOranı	Hızı	DevirHızı	DevirHızı	DevirHızı	Karlılığı	KarMarjı	Karlılığı
BRSAN	0,055	0,050	0,043	0,058	0,061	0,050	0,055	0,067	0,058	0,060	0,062	
BURCE	0,059	0,061	0,043	0,054	0,068	0,050	0,055	0,053	0,053	0,054	0,062	
BURVA	0,043	0,046	0,046	0,060	0,062	0,061	0,055	0,063	0,053	0,054	0,062	
CELHA	0,057	0,057	0,056	0,077	0,043	0,069	0,056	0,003	0,064	0,060	0,063	
CEMAS	0,046	0,050	0,047	0,055	0,072	0,043	0,054	0,062	0,040	0,027	0,061	
CEMTS	0,101	0,095	0,046	0,039	0,043	0,067	0,055	0,062	0,088	0,076	0,063	
CUSAN	0,048	0,043	0,049	0,064	0,040	0,053	0,055	0,063	0,050	0,051	0,062	
DMSAS	0,043	0,045	0,044	0,056	0,068	0,061	0,055	0,063	0,068	0,065	0,063	
DOKTA	0,067	0,068	0,056	0,063	0,094	0,053	0,056	0,060	0,062	0,064	0,064	
ERBOS	0,052	0,062	0,075	0,054	0,041	0,062	0,055	0,060	0,073	0,069	0,063	

EREGL	0,065	0,066	0,110	0,073	0,041	0,053	0,048	0,054	0,062	0,071	0,079	0,063
ISDMR	0,076	0,081	0,058	0,077	0,038	0,052	0,051	0,054	0,062	0,078	0,084	0,063
IZMDC	0,066	0,072	0,056	0,073	0,075	0,070	0,065	0,059	0,060	0,038	0,044	0,059
KRDMA	0,048	0,054	0,050	0,052	0,046	0,072	0,049	0,055	0,064	0,065	0,071	0,063
OZBAL	0,071	0,066	0,059	0,082	0,097	0,040	0,063	0,116	0,061	0,031	0,038	0,001
SARKY	0,050	0,044	0,055	0,052	0,068	0,055	0,108	0,057	0,067	0,059	0,055	0,063
TUCLK	0,055	0,041	0,058	0,043	0,055	0,066	0,049	0,055	0,068	0,049	0,049	0,062

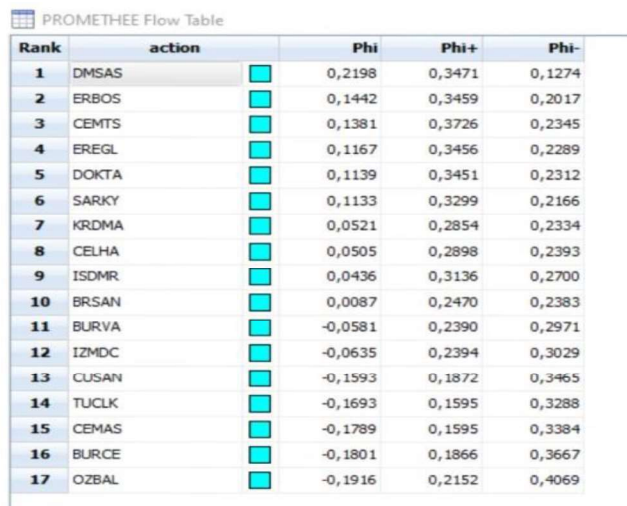
Tablo 7: Firmaların 2018 Yılı Belirtilen Kriterlere Ait Normalleştirilmiş Karar Matrisi

Entropi yöntemi kullanılarak her bir kriter için ayrı ayrı 2014-2018 yılları arası ağırlıkları ve aritmetik ortalamaları hesaplanmıştır. Elde edilen değerler Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8: 2014-2018 Entropi Ağırlıklandırma ve Aritmetik Ortalama Sonuçları

	CO	LO	NO	FKO	KVY	UVYK/ K/PO	ADH	ÖKDH	NÇSDH	AK	NKM	ÖK
W-2014	0,057	0,077	0,077	0,082	0,086	0,083	0,075	0,072	0,067	0,090	0,094	0,139
W-2015	0,064	0,081	0,068	0,078	0,074	0,076	0,069	0,062	0,139	0,081	0,084	0,124
W-2016	0,068	0,081	0,077	0,082	0,078	0,083	0,073	0,151	0,067	0,084	0,089	0,068
W-2017	0,084	0,079	0,065	0,075	0,074	0,071	0,068	0,118	0,112	0,087	0,096	0,072
W-2018	0,059	0,075	0,067	0,077	0,076	0,077	0,069	0,062	0,133	0,081	0,083	0,141
Arit.Ort.	0,066	0,079	0,071	0,079	0,078	0,078	0,071	0,093	0,104	0,085	0,089	0,109

Ağırlıkların ortalama değerlerine baktığımızda aralarında çok büyük bir sayısal değer farkı yoktur. Buna rağmen, elde edilen ağırlıklandırma değerlerine göre ağırlık değeri büyük olan alternatifin önem sırası da diğer alternatiflere göre daha büyüktür. Örneğin ağırlık değeri en büyük değere sahip ÖK 0,109 değere sahip ve aynı zamanda kriterler arasında da önem sırası en yüksektir. Aynı şekilde ağırlık değeri en az değere sahip CO 0,066 değere sahip ve kriterler arasında önem sırası en düşüktür. Çalışmada performans değerleri için uygulanan ampirik analizler, Visual PROMETHEE version 1.4.0.0 yazılımını kullanarak elde edilmiştir. Bu uygulama kapsamında 2018 yılı için verilerin ve esas alınan kriterlerin uygulandığı Visual PROMETHEE version 1.4.0.0' a ait ekran görüntüsü Şekil 3'de sunulmuştur.



Rank	action	Phi	Phi+	Phi-
1	DMSAS	0,2198	0,3471	0,1274
2	ERBOS	0,1442	0,3459	0,2017
3	CEMTS	0,1381	0,3726	0,2345
4	EREGL	0,1167	0,3456	0,2289
5	DOKTA	0,1139	0,3451	0,2312
6	SARKY	0,1133	0,3299	0,2166
7	KRDMA	0,0521	0,2854	0,2334
8	CELHA	0,0505	0,2898	0,2393
9	ISDMR	0,0436	0,3136	0,2700
10	BRSAN	0,0087	0,2470	0,2383
11	BURVA	-0,0581	0,2390	0,2971
12	IZMDC	-0,0635	0,2394	0,3029
13	CUSAN	-0,1593	0,1872	0,3465
14	TUCLK	-0,1693	0,1595	0,3288
15	CEMAS	-0,1789	0,1595	0,3384
16	BURCE	-0,1801	0,1866	0,3667
17	OZBAL	-0,1916	0,2152	0,4069

Şekil 3: 2018 Yılı Analizi için Visual PROMETHEE 1.4.0.0 Akış Tablosu ve Sıralaması Ekran Görüntüsü

kriterlerde CEMAS, DOKTA, TUCLK, BURCE ve IZMDC firmalarının başarı performansları düşük kalmıştır. KVKYK/PO, ÖKDİH ve ADH kriterleri benzer tercihleri ifade eden kriterlerdir. BURVA, SARKY, CELHA ve CUSAN firmaları bu kriterlerde iyi bir performans sergilemiş ancak NKM kriterinde kötü bir performans sergilemiştir. CO, LO, NO, NÇSDH, AK, NKM ve ÖK kriterleri UVYK ve FKO kriterleri ile zıt yönlü tercihleri ifade eder. Metal sanayi firmalarının 2014-2018 yılları arasındaki PROMETHEE ϕ Değerleri ve aritmetik ortalamaları karşılaştırmalı olarak Tablo 9'de verilmiştir.

Tablo 9: 2014-2018 Yılları Arası PROMETHEE ϕ Değerleri ve Aritmetik Ortalamaları

	2014	2015	2016	2017	2018	Ortalama
BRSAN	0,0087	-0,0846	0,0087	0,0597	0,0087	0,00024
BURCE	-0,1801	-0,1971	-0,1801	-0,1621	-0,1801	-0,1799
BURVA	-0,0581	-0,0362	-0,0581	0,1088	-0,0581	-0,02034
CELHA	0,0505	-0,0432	0,0505	0,0858	0,0505	0,03882
CEMAS	-0,1789	-0,1973	-0,1789	-0,2064	-0,1789	-0,18808
CEMTS	0,1381	-0,0082	0,1381	0,1042	0,1381	0,10206
CUSAN	-0,1593	0,1978	-0,1593	-0,1028	-0,1593	-0,07658
DMSAS	0,2198	0,0725	0,2198	0,0392	0,2198	0,15422
DOKTA	0,1139	0,0664	0,1139	0,1037	0,1139	0,10236
ERBOS	0,1442	0,13	0,1442	0,1346	0,1442	0,13944
EREGL	0,1167	0,1723	0,1167	0,1485	0,1167	0,13418
ISDMR	0,0436	-0,0299	0,0436	0,0283	0,0436	0,02584
IZMDC	-0,0635	-0,0394	-0,0635	-0,1598	-0,0635	-0,07794
KRDMA	0,0521	-0,1995	0,0521	0,0461	0,0521	0,00058
OZBAL	-0,1916	-0,0749	-0,1916	-0,171	-0,1916	-0,16414
SARKY	0,1133	0,1106	0,1133	0,0525	0,1133	0,1006

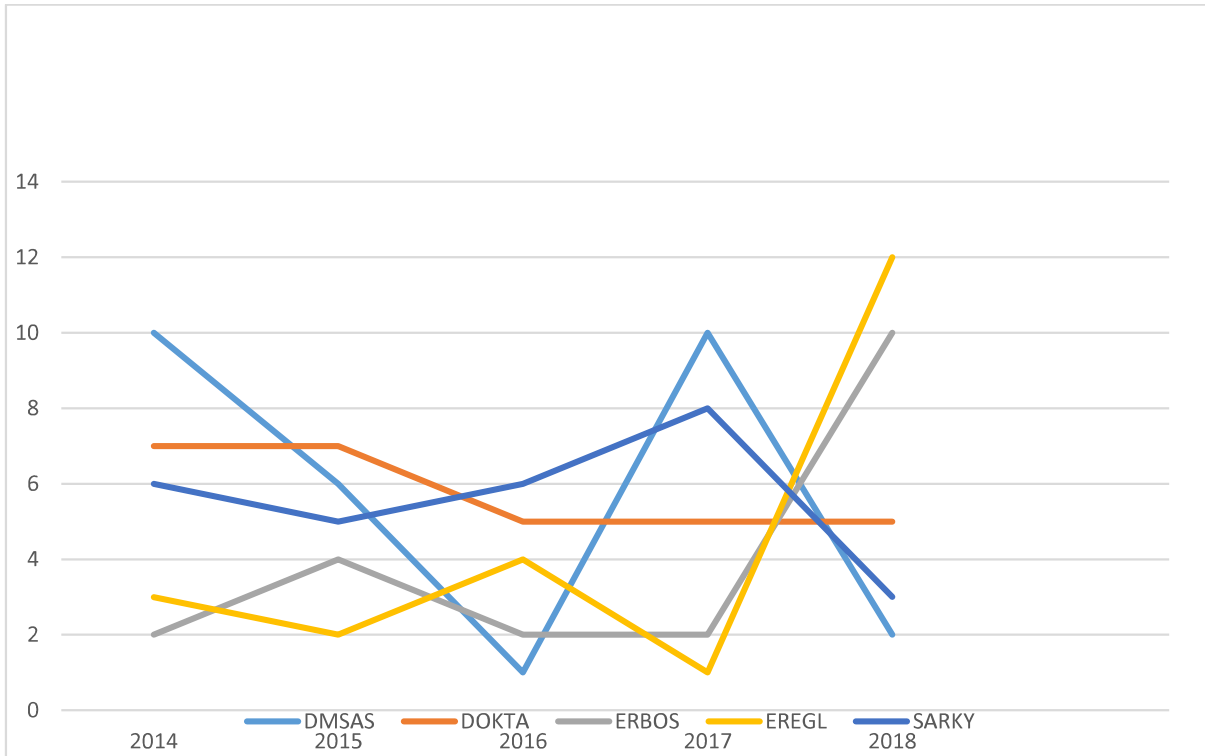
TUCLK	-0,1693	0,1604	-0,1693	-0,1093	-0,1693	-0,09136
-------	---------	--------	---------	---------	---------	----------

Tablo 9 ‘daki değerlere baktığımızda 10 firma pozitif akım değerine, 7 tanesi ise negatif akım değerine eşittir. Bist ‘de işlem gören ana metal sanayi firmalarının PH değerleri hangi firmaların finansal performans değerlerinin yüksek olduğunu göstermektedir. Buna göre ilk üç sırada ERBOS, EREGL, SARKY firmaları yer almaktadır. Son üç sıralamada ise BURCE, IZMDC, CEMAS firmaları yer almaktadır. Metal sanayi firmalarının 2014-2018 yılları arasındaki finansal performans sıralamaları ve aritmetik ortalamaları karşılaştırmalı olarak Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10: 2014-2018 Yılları Arası Firmaların Performans Sıralamaları

	2014	2015	2016	2017	2018	Ortalama
BRSAN	15	14	10	7	13	12
BURCE	12	15	16	15	8	13
BURVA	16	10	11	3	16	11
CELHA	1	12	8	6	9	7
CEMAS	17	16	15	17	14	16
CEMTS	11	8	3	4	11	7
CUSAN	4	1	13	12	1	6
DMSAS	10	6	1	10	2	6
DOKTA	7	7	5	5	5	6
ERBOS	2	4	2	2	10	4
EREGL	3	2	4	1	12	4
ISDMR	8	9	9	11	4	8
IZMDC	13	11	12	14	17	13

KRDMA	5	17	7	9	7	9
OZBAL	14	13	17	16	6	13
SARKY	6	5	6	8	3	6
TUCLK	9	3	14	13	15	11



Şekil 5: 2014-2015 İlk Beş Sıradaki Firmaların Performans Değerleri

SONUÇ

Çalışma kapsamında BIST' de faaliyet gösteren Ana Metal Sanayi sektörüne ait firmaların 2014-2018 yılları arasında finansal performans analizleri Entropi ve PROMETHEE yöntemleri ile yapılmıştır. YKSLN (Yükselen Çelik) firmasının 2014-2018 dönemine ait mali ve gelir tablosuna ulaşılamadığından, KRDMB ve KRDMD (Kardemir Demir Çelik) firmalarının da KRDMA firmasıyla aynı finansal değerlere sahip olduğundan bu firmalar çalışmada yer almamaktadır. Entropi yöntemiyle hesaplanan kriter ağırlıklarına göre; ÖK ve NÇSDH kriterleri en yüksek önem düzeyine sahip kriterler olmuştur. Diğer kriterlerin ağırlıkları göreceli birbirlerine yakın oldukları için yaklaşık aynı önem düzeylerinde kabul

edilmiş denilebilir. Tablo 8’de görüleceği üzere, kriter ağırlıkları yıllara göre fazla değişim göstermemiştir.

PROMETHEE yöntemine göre performans sıralamalarının ortalamalarına göre EREGL ve ERBOS en başarılı firmalar olmuşlardır. Bu firmaları CUSAN, DMSAS, DOKTA ve SARKY şirketleri takip etmiştir. CEMAS ise tüm yıllar ortalamasında en düşük finansal performansı göstermiştir. BURCE, IZDC ve OZBAL diğer düşük başarılı şirketler olarak tespit edilmiştir. Diğer şirketler ise genel olarak vasat finansal performanslara sahip olmuşlardır. EREGL ve ERBOS her ne kadar ortalama en başarılı şirketler olsalar da 2018 yılında çok düşük performanslar elde etmişlerdir. Bunun nedenleri olarak 2018 yılında yaşanan döviz krizi ile A.B.D.’nin Türkiye’ye uyguladığı çelik ihracat kotasının olumsuz etkileri görülebilir. İleriye dönük çalışmalarda başka ÇKKV yöntemleri ile demir-çelik sektöründe finansal performans analizi yapılabilir. İlave olarak bulanık sayılar ile yine bu sektörde farklı ÇKKV yöntemleri ile analiz yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Akay, A. (2019). *Anahtar Kelimeler: A3 Yönetimi , Yalın Düşünce, Kök Neden, Karşı Önlem*. 12(1), 1–16.
- Alkan, A., Kasımoğlu, H., Çelik, C., & Aladağ, Z. (2017). Ahp Ve PROMETHEE Yöntemleri İle Lastik Üreticisi Bir Firma İçin Tedarikçi Seçimi. *Saü Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 21(2), 261–269. <https://doi.org/10.16984/Saufenbilder.284227>
- Alp, İ., Öztel, A., & Köse, M. S. (2015). Entropi Tabanlı Maut Yöntemi İle Kurumsal Sürdürülebilirlik Performansı Ölçümü: Bir Vaka Çalışması. *Ekonomik Ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(2), 65–81.
- Aytaç, S., Özok, A. F., Yamankaradeniz, N., Akalp, G., Çankaya, O., Gökçe, A., Tüfekçi, U., Parçalı, A., & Snaet, C. (2015). Metal Endüstrisinde Çalışan Kadın İşçiler Arasında Algılanan Risk Faktörleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Ve Tasarım Dergisi*, 3(3), 141–148.
- Bağcı, H., & Esmer, Y. (2016). PROMETHEE Yöntemi İle Faktoring Şirketi Seçimi. *Bujss*, 9(2), 116–129.
- Bağcı, H., & Rençber, Ö. F. (2014). Kamu Bankaları Ve Halka Açık Özel Bankaların PROMETHEE Yöntemi İle Kârlılıklarının Analizi. *Aksaray Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(1), 39–47.
- Bakırcı, F., Eslamian Shiraz, S., & Sattary, A. (2014). Bıst Da Demir, Çelik Metal Ana Sanayii Sektöründe Faaliyet Gösteren İşletmelerin Finansal Performans Analizi: Vza Süper Etkinlik Ve TOPSIS Uygulaması. *Ege Akademik Bakış Dergisi*, 14(1), 9–19. <https://doi.org/10.21121/Eab.20141418063>
- Brans, J. P. (1982). The Engineering Of Decision: Elaboration Instruments Of Decision Support

Method PROMETHEE. Quebec, Canada: Laval University.

Çatı, K., Eş, A., & Özevin, O. (2017). Futbol Takimlerinin Finansal Ve Sport Etkinliklerinin Entropi Ve TOPSIS Yöntemiyle Analiz Edilmesi: Avrupa'nın 5 Büyük Ligi Ve Süper Lig Üzerine Bir Uygulama. *Uluslararası Yönetim İktisat Ve İşletme Dergisi*, 13(1), 199–222. <https://doi.org/10.17130/ijmeb.20173126270>

Dağdeviren, M., & Eraslan, E. (2008). PROMETHEE Sıralama Yöntemi İle Tedarikçi Seçimi. *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.*, 23(1), 69–75.

De Almeida Filho, A. T., Clemente, T. R. N., Morais, D. C., & De Almeida, A. T. (2018).

Preference Modeling Experiments With Surrogate Weighting Procedures For The

PROMETHEE Method. *European Journal Of Operational Research*, 264(2), 453-461.

Ergün Bülbül, S., & Köse, A. (2016). Türk Sigorta Sektörünün PROMETHEE Yöntemi İle Finansal Performans Analizi. *Marmara Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi*, 38(1), 187–210. <https://doi.org/10.14780/ibid.29194>

Erol, I., Sencer, S., And Sarı, R. (2011). “A New Fuzzy Multi-Criteria Framework For Measuring Sustainability Performance Of A Supply Chain”, *Ecological Economics*, 70(6), 1088-1100. (Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.01.001>).

Ertuğrul, İ., & Tuş Işık, A. (2008). İşletmelerin Vza İle Mali Tablolarına Dayalı Etkinlik Ölçümü: Metal Ana Sanayiinde Bir Uygulama. *Afyon Kocatepe Üniversitesi, D.Đ.B.F. Dergisi*, 1, 201–217.

Figueira, J., Greco, S., & Ehrgott, M. (2005). Multiple Criteria Decision Analysis: State Of The Art Surveys. José Figueira, Salvatore Greco, & Matthias Ehrgott. İçinde Springer Science & Business Media.

Genç, T., & Masca, M. (2015). TOPSIS Ve PROMETHEE Yöntemleri İle Elde Edilen Üstünlük Sıralamalarının Bir Uygulama Üzerinden Karşılaştırılması. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15(2), 539–567. <http://dergipark.gov.tr/akuiibfd/issue/1618/20275>

Gülhan, B., N.İlhan, M., & Civil, E. F. (2015). Ankara'da Bir Metal Sanayi Fabrikasında İş Kazaları Ve Etkileyen Faktörler. *Türkiye Halk Sağlığı Dergisi*, 10(2), 76–85. <https://doi.org/10.20518/tjph.173067>

Hwang, C.-L., And Yoon, K. (1981). “Lecture Notes In Economics And Mathematical Systems: Multiple Attribute Decision Making: Methods And Application”, Springer Verlag.

İslamoğlu, M., Apan, M., Ve Öztel, A. (2015). “An Evaluation Of The Financial Performance Of Reits İn Borsa İstanbul: A Case Study Using The Entropy-Based TOPSIS Method”, *International Journal Of Financial Research*, 6(2): 124-138.

Kaplanoğlu, E. (2019). Entropi Tabanlı Maut Yöntemiyle Performans Ölçümü: Mkek Fabrikalarının Sıralanması. *İşletme Ekonomi Ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 7–18. <https://doi.org/10.33416/baybem.424076>

Karaatlı, M., Balcı, H. F., & Ömürbek, N. (2016). Entropi Temelli Maut Ve Saw Yöntemleri İle Otomotiv Firmalarının Performans Değerlemesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi*, 31(1), 227–256. <https://doi.org/10.24988/Deuiibf.2016311446>

- Kenger, M. D., & Organ, A. (2017). Banka Personel Seçiminin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden Entropi Temelli Aras Yöntemi İle Değerlendirilmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(4), 152–170. <https://doi.org/10.30803/Adusobed.336215>
- Korucuk, S., Akyurt, H., & Turpçu, E. (2019). Otel İşletmelerinde Hizmet Kalitesinin Entropi Yöntemi İle Ölçülmesi : Giresun İlindeki Üç Yıldızlı Oteller Üzerine Bir Araştırma. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(1), 697–709.
- Nalan, E. (2019). Türkiye Deki İşletmelerin PROMETHEE Yöntemi İle Finansal Performans-Piyasa Değeri Analizi. *Journal Of Accounting Finance And Auditing Studies (Jafas)*, 5(2), 73–87. <https://doi.org/10.32602/Jafas.2019.21>
- Ömürbek, N., & Balcı, H. F. (2017). Entropi Temelli Copras Yöntemi İle Avrupa Birliği Ülkeleri Ve Türkiye Nin Taşımacılığın Değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 8(18), 13–25. <https://doi.org/10.21076/Vizyoner.297149>
- Ömürbek, N., Delibaş, D., & Altın, F. G. (2017). Entropi Temelli Maut Yöntemine Göre Devlet Üniversiteleri Kütüphanelerinin Değerlendirilmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Ve Teknik Araştırmalar Dergisi*, 13, 72–89.
- Ömürbek, N., & Eren, H. (2016). PROMETHEE, Moora Ve Copras Yöntemleri İle Oran Analizi Sonuçlarının Değerlendirilmesi: Bir Uygulama. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(16), 174. <https://doi.org/10.20875/Sb.69615>
- Ömürbek, N., Eren, H., & Dağ, O. (2017). Entropi-Aras Ve Entropi-Moosra Yöntemleri İle Yaşam Kalitesi Açısından Ab Ülkelerinin Değerlendirilmesi. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(2), 29–48.
- Oral, C., & Kıpkip, E. (2019). Ulaştırma Sektörünün Finansal Performans Ölçümü İçin TOPSIS Ve Promethe Yöntemlerinin Kullanılması: Bist Üzerine Bir Uygulama. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(30), 1005–1015. <https://doi.org/10.20875/Makusobed.594265>
- Özdağoğlu, A. (2013). Üretim İşletmelerinde Lazer Kesme Makinelerinin PROMETHEE Yöntemi İle Karşılaştırılması. *Uluslararası Yönetim İktisat Ve İşletme Dergisi*, 9(19), 305–318. <https://doi.org/10.11122/İjmeb.2013.9.19.288>
- Özgül, N. (2012). PROMETHEE Sıralama Yöntemi İle Özel Alışveriş Siteleri Üzerine Bir Araştırma. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 27, 196–201.
- Özoğul, B., Çimen, B., & Kahya, E. (2018). Bir Metalsanayi İşletmesinde Ergonomik Risk Analizi. *Mühendislik Bilimleri Ve Tasarım Dergisi*, 6(0), 159–175. <https://doi.org/10.21923/Jesd.359123>
- Öztel, A., Aydın, B., & Köse, M. S. (2018). Yıl 2018 Entropi Tabanlı Topsis Yöntemi İle Enerji Sektöründe Kurumsal Sürdürülebilirlik Performansının Ölçümü : Ak Enerji Örneği. *Güsbeed, Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 9(24), 1–24.
- Öztel, A., Köse, M. S., Ve Aytelgn, G. (2012). “Kurumsal Sürdürülebilirlik Performansının Ölçümü İçin Çok Kriterli Bir Çerçeve: Henkel Örneği”, *Tarih Kültür Ve Sanat Araştırmaları Dergisi*, 1(4): 32-44.
- Sennaroglu, B., & Varlık-Celebi, G. (2018). A Military Airport Location Selection By Ahp

İntegrated PROMETHEE And Vikor Methods. Transportation Research Part D:

Transport And Environment, 59, 160–173.

Şahin, A., & Akkaya, G. C. (2013). An Application On Creating A Portfolio. *Ekonomi Ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 67–81.

Sakarya, Ş., & Aytekin, S. (2013). İmkb'de İşlem Gören Mevduat Bankalarının Performansları İle Hisse Senedi Getirileri Arasındaki İlişkinin Ölçülmesi: PROMETHEE Çok Kriterli Karar Verme Yöntemiyle Bir Uygulama. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 5(2), 99–109.

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), 83–83. <https://doi.org/10.21076/Vizyoner.284906>

Soba, M. (2012). PROMETHEE Yöntemi Kullanarak En Uygun Panelvan Otomobi Seçimi Ve Bir Uygulama. *Journal Of Yaşar University*, 7(28), 4708–4721. <https://doi.org/10.19168/Jyu.39764>

Sungur, O., & Maden, I. S. (2016). Tr61 Bölgesi (Antalya , Isparta , Burdur) İmalat Sanayi Sektörlerinin PROMETHEE Yöntemi İle Sıralanması. *Ege Akademik Bakış Dergisi*, 16(4), 641–654.

Tc Maliye Bakanlığı, Ve H. (2018). *Yıllık Ekonomik Rapor 2018*.

Topak, M. S., & Çanakçıoğlu, M. (2019). Banka Performansinin Entropi Ve Copras Yöntemi İle Değerlendirilmesi: Türk Bankacılık Sektörü Üzerine Bir Araştırma. *Mali Çözüm İsmmno*, 29(154), 107–132.

Tunca, M. Z., Ömürbek, N., Cömert, H. G., & Aksoy, E. (2016). Opec Ülkelerinin Performanslarının Çok Kriterli Karar Vermeyöntemlerinden Entropi Ve Maut İle Değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 7(22998), 1–12. <https://doi.org/10.21076/Vizyoner.245987>

Uçkun, N., & Girginer, N. (2012). Girişimciliği Etkileyen Faktörler : Eskişehir Organize Sanayi Bölgesindeki Metal Sektörü Girişimcilerine Yönelik Bir Uygulama. *Girişimcilik Ve İnovasyon Yönetimi Dergisi*, 1(1), 97–113.

Ulutaş, A. (2019). Entropi Tabanlı Edas Yöntemi İle Lojistik Firmalarının Performans Analizi. *Uluslararası İktisadi Ve İdari İncelemeler Dergisi*, 23, 53–66. <https://doi.org/10.18092/Ulikidince.458754>

Ural, M., Demireli, E., & Güler Özocak, S. (2018). Kamu Bankalarında Performans Analizi: Entropi Ve Waspas Yöntemleri İle Bir Uygulama. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Ensti Tüsü Dergisi Pamukkale*, 31, 129–141. <https://doi.org/10.30794/Pausbed.414721>

Uygurtürk, H., & Korkmaz, T. (2012). Finansal Performansın Topsis Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi İle Belirlenmesi: Ana Metal Sanayi İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi*, 7(2), 95–115. <https://doi.org/10.17153/Eoguiibfd.24873>

Uzun, S., & Kazan, H. (2016). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden Ahp TOPSIS Ve PROMETHEE Karşılaştırılması: Gemi İnşada Ana Makine Seçimi Uygulaması. *Journal Of Transportation And Logistics*, 1(1), 99–113. <https://doi.org/10.22532/Jtl.237889>

Yavuz, V. A. (2016). Coğrafi Pazar Seçiminde PROMETHEE V E Entropi Yöntemlerine Dayalı Çok Kriterli Bir Analiz : Mobilya Sektöründe Bir Uygulama. *Niğde Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(2), 163–177.

Yıldırım, M., Altan, M., & Gemici, R. (2018). Kurumsal Yönetim İle Finansal Performans Arasındaki İlişkinin Entropi Ağırlıklandırılmış TOPSIS Yöntemi İle Değerlendirilmesi: Bist’de İşlem Gören Gıda Ve İçecek Şirketlerinde Bir Araştırma. *Muhasebe Ve Vergi Uygulamaları Dergisi Temmuz*, 11(2), 130–152.