

Borsa İstanbul (Bist) Sektörlerinin PROMETHEE Yöntemiyle Finansal Performanslarının Analizi

Muhammed Fatih Yürük¹

Özet

İşletmelerin işleyişi süresince karar verme sorumluluğuna sahip kişiler bazı dönemlerde karmaşık problemler ile karşı karşıya gelebilmektedirler. Bu problemler çok kritere sahip alternatifler arasından seçimler olmaktadır. Özellikle finansal tercihlerde çok kriterli karar verme teknikleri muhataplarına önemli bir avantaj sağlamaktadır. Bu teknikler, finansal kararları daha sistemli, objektif ve rasyonel bir şekilde ele almayı sağlar ayrıca farklı yatırım alternatiflerini analiz ederken risklerin ve getirilerin karşılaştırılmasını sağlar ve en uygun seçeneği belirlemeye yardımcı olur. Finansal tercihler genellikle çok boyutlu ve karmaşık olabilir. Çok kriterli karar verme teknikleri, bu farklı kriterleri ayrı ayrı değerlendirme ve karar verme sürecine entegre etme imkânı sunar. Finansal yatırım tercihlerinde bu derece önemli olan çok kriterli karar verme tekniklerinden biri bu çalışmada kullanılmıştır. Borsa İstanbul'da (BİST) işlem gören 13 sektörün finansal performansları çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan, etkili ve verimli sonuçlar üretebilen PROMETHEE yöntemi ile analiz edilmiştir. Çalışmada literatürde finansal performansı ölçmede en çok kullanılan 10 finansal oran kullanılmıştır. Çalışma sonucunda “Madencilik ve Taş Ocakçılığı” sektörü en iyi finansal performans gösteren sektör olmuştur. Daha sonra sırasıyla “Gayrimenkul Faaliyetleri”, “Otel ve Lokantalar” sektörleri finansal performansı iyi sektörler olmuştur. Çok kriterli karar verme teknikleri finansal tercih ve problemlerde kullanılabilecek etkili, hızlı, güvenilir, bilimsel bir yöntemdir.

1 Dr.Öğrt.Üyesi, Dicle Üniversitesi, Sivil Havacılık Yüksekokulu, Havacılık Yönetimi Bölümü, mfyuruk@hotmail.com, ORCID: 0000-0001-7429-2278

GİRİŞ

Hayatın akışı içinde karşımıza çıkan birden fazla alternatife sahip karmaşık problemlerde karar verme eylemi önemli bir yer tutmaktadır. İşletmelerde yönetici kademesinde olanların en önemli görevlerinden biride karar vermektir. Daha önceleri yöneticiler karar verme aşamasında sezgisel yöntemleri kullanırken günümüzde çağdaş bilimsel yöntemler kullanılmaktadır. Literatürde çok kriterli karar verme yöntemleri olarak bilinen teknikler birçok alanda sık kullanılmaktadır. Çok kriterli karar verme yöntemleri, çok sayıda kriterin ve alternatifin dikkate alınması gerektiğinde önemli bir görev üstlenmektedir. Çok kriterli karar verme yöntemleri, yöneticilerin çok seçenekler arasında seçim sürecini daha sistematik ve bilimsel hale getirir. Bilişim teknolojilerinin hızla geliştiği dünyada ticaretin sınırları kalkmış, yatırımcılar dünyanın öbür ucunda yatırım yapabilme avantajına kavuşmuştur. Yatırım tercihlerinin seçiminde çok kriterli karar verme yöntemlerinden faydalanmak daha isabetli karar vermeyi sağlayacaktır. İşletme yerinin seçimi, işletmeye personel seçimi, işletmeye alınacak makine ve teçhizat gibi eylemlerde sık kullanılan bilimsel ve matematiksel bir yöntemdir.

Çok kriterli karar verme problemlerinin karmaşıklığı, karar vericiler için zorluklar oluşturabilecektir. Karar verme sürecinde, kriterlerin ve alternatiflerin çokluğu, insan beyninin sınırlı kapasitesiyle karşılaştığında sorunlara neden olabilmektedir. Ancak, matematiksel yöntemler kullanarak bu tür problemlere yaklaşmak, karar vericilerin en iyi uzlaşıcı çözüme ulaşmalarına yardımcı olmaktadır. Çok kriterli karar verme yöntemleri, karar verme problemlerini kapsamlı bir şekilde analiz ederek, karar vericinin tercihleri doğrultusunda tüm yönlerini ele almaktadır. Bu yöntemler, çelişen kriterleri dengeleyerek ve birleştirerek alternatifleri sıralama, gruplandırma veya seçme gibi süreçlerle en iyi uzlaşıcı çözüme ulaşmayı hedeflemektedir (Genç, 2013).

Birden fazla çok kriterli karar verme metotları mevcuttur. Problemin türüne ve önemine göre seçilecek metot değişmektedir. Çok kriterli metotlar arasında; Ağırlıklandırılmış Ortalama Yöntemi (Weighted Average Method), Analitik Hiyerarşi Süreci (Analytic Hierarchy Process- AHP), TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution), ELECTRE (Elimination and Choice Expressing Reality), PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations) sayılabilir. Bu çalışmada finansal performans ölçümünde etkili sonuçlar veren PROMETHEE yöntemi (The Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation) kullanılmıştır. Bu yöntem, bir seçim probleminde

seçenekler çerçevesinde en uygun alternatifin seçilmesi için geliştirilmiştir. Bu yöntem karar verme pozisyonunda olanlara problemle ilgili tüm verileri kolay anlaşılabilir bir tabloda görme ve yorumlama imkanı verir (Bülbül ve Köse, 2016).

PROMETHEE yöntemi, karar verici ağırlıklarını ve tercih fonksiyonlarını belirlemek için kullanıcıya esneklik sağlar. Bu özellik sayesinde, karar verme problemlerinde farklı kriterlerin ve tercihlerin dikkate alınması kolaylaşır. Yöntemin sonucunda net akım ile elde edilen tam sıralamaya (PROMETHEE II) ilave olarak Mareschal ve Brans (1988) tarafından PROMETHEE yönteminin geometrik bir uzantısı olan GAIA literatüre kazandırılmıştır. PROMETHEE yöntemi, alternatiflerin sıralamasını veya sınıflandırmasını görsel olarak zenginleştiren GAIA düzlemi sayesinde karar verme sürecini daha anlaşılır hale getirir. Bu nedenle, PROMETHEE yöntemi diğer çok kriterli karar verme yöntemlerine göre daha etkili bir karar verme aracı olarak kabul edilir (Genç, 2013).

PROMETHEE Yöntemi

Bu yöntem, karar noktalarının sıralamasını PROMETHEE I (kısmi sıralama) ve PROMETHEE II (tam sıralama) ana aşamalarıyla belirler. Yöntem, karar noktalarının değerlendirme faktörlerine göre ikili kıyaslamalarına dayanır. Ancak PROMETHEE yöntemi, diğer çoklu karar verme yöntemlerinden farklı olarak, değerlendirme faktörlerinin birbirleri arasındaki ilişki düzeyini gösteren önem ağırlıklarının yanı sıra, her bir değerlendirme faktörünün kendi iç ilişkisini de dikkate alır. Özetle, PROMETHEE yöntemi, karar verme problemindeki alternatifleri değerlendirirken hem alternatifler arasındaki ilişkileri hem de kriterler arasındaki ilişkileri göz önünde bulundurur. Bu yöntem, kriterlerin ve alternatiflerin birbirleri ile olan ilişkilerini daha iyi anlamamızı sağlar ve karar verme sürecini daha etkili hale getirir (Bedir ve Eren, 2015). PROMETHEE yöntemi yedi adımdan oluşmaktadır:

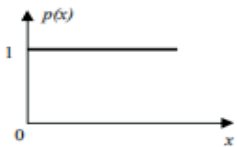
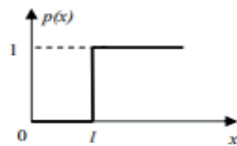
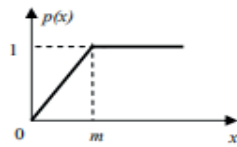
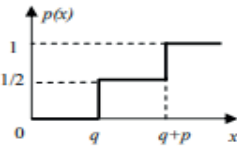
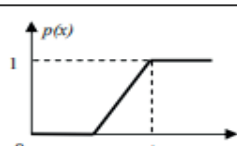
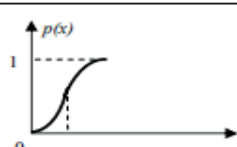
Adım 1: İlk adım olarak karar vericiden karar noktalarını ve değerlendirme faktörlerini tanımlaması istenir. Ardından değerlendirme faktörlerinin önem ağırlıkları belirlenerek veri kümesi oluşturulur. Bu işlemler sonucunda veri matrisi oluşturulur. Oluşturulan veri matrisi tablo 1'de sunulmuştur (Şenkayas ve Hekimoğlu, 2013):

Tablo 1. Veri Matrisi

		Değerlendirme Faktörü				
		f1	f2	f3	—	fk
Karar Noktaları	A	f1 (A)	f2(A)	f3(A)	—	fk(A)
	B	f1(B)	f2(B)	f3(B)	—	fk(B)
	C	f1 (C)	f2 (C)	f3(C)	—	fk(C)
	—	—	—	—	—	—
Ağırlıklar	W _i	W ₁	W ₂	W ₃	—	w _k

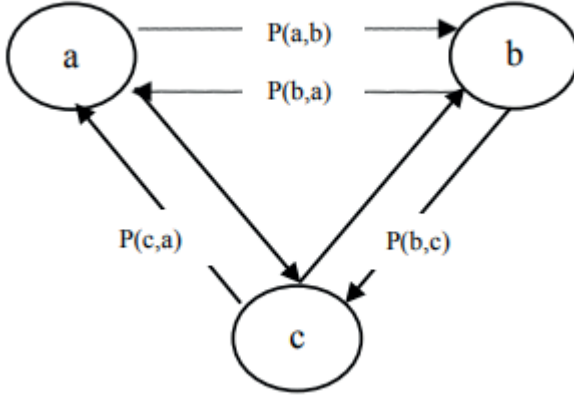
Adım 2. Kriterler için tercih fonksiyonları tanımlanır. Yöntemin uygulanmasında kullanılacak 6 farklı tercih fonksiyonu tablo 2’de gösterilmiştir (Dağdeviren ve Erarslan, 2008):

Tablo 2. Tercih Fonksiyonları ((Dağdeviren ve Erarslan, 2008)

Tip	Parametreler	Fonksiyon	Grafik, p(x)
Birinci Tip (olağan)	-	$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ 1, & x > 0 \end{cases}$	
İkinci Tip (U-tipi)	l	$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq l \\ 1, & x > l \end{cases}$	
Üçüncü Tip (V-tipi)	m	$p(x) = \begin{cases} x/m, & x \leq m \\ 1, & x \geq m \end{cases}$	
Dördüncü Tip (Seviyeli)	q, p	$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq q \\ 1/2, & q < x \leq q + p \\ 1, & x > q + p \end{cases}$	
Beşinci Tip (Lineer)	s, r	$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq s \\ (x-s)/r, & s \leq x \leq s+r \\ 1, & x \geq s+r \end{cases}$	
Altıncı Tip (Gaussian)	σ	$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ 1 - e^{-x^2/2\sigma^2}, & x \geq 0 \end{cases}$	

Adım 3. Ortak tercih fonksiyonlarının belirlenmesi bu aşamada yapılır. Alternatifler için belirlenen ortak tercih fonksiyonlarının şematik gösterimi şekil 1’de verilmiş olup a ve b alternatifleri için ortak tercih fonksiyonu eşitlik (1) ile belirlenir (Bedir ve Eren, 2015):

$$P(a, b) = \begin{cases} 0 & , f(a) \leq f(b) \\ p[f(a) - f(b)] & , f(a) > f(b) \end{cases} \quad (1)$$



Şekil 1. Ortak tercih fonksiyonlarının şematik gösterimi

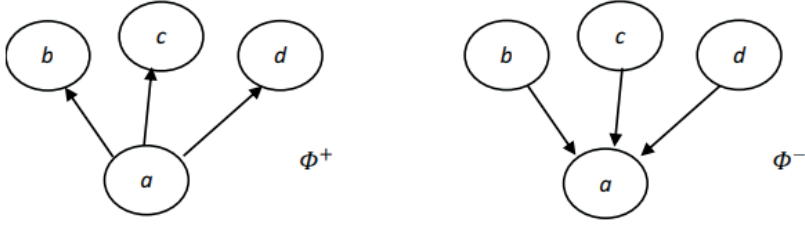
Adım 4: Ortak tercih fonksiyonları kullanılarak her alternatif çifti için tercih indeksleri belirlenir. W_i ($i = 1, 2, \dots, k$) ağırlıklarına sahip olan k kriter tarafından değerlendirilen a ve b alternatiflerinin tercih indeksi $\pi(a, b)$; aşağıda verilen eşitlik (2) yardımıyla hesaplanır (Bülbül ve Köse, 2016):

$$\frac{\sum_{i=1}^k w_i \times P_i(a, b)}{\sum_{i=1}^k w_i} \quad (2)$$

Adım 5: Alternatifler için pozitif (Φ^+) ve negatif (Φ^-) üstünlükler belirlenmesi: A alternatifi için pozitif ve negatif üstünlük şematik olarak Şekil 2’de gösterilmiş olup pozitif üstünlük eşitlik (3), negatif üstünlük ise eşitlik (4) ile hesaplanır (Bedir ve Eren, 2015).

$$\Phi^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum \pi(a, b) \quad (3)$$

$$\Phi^-(a) = \frac{1}{n-1} \sum \pi(b, a) \quad (4)$$



Şekil 2. a alternatifi için hesaplanan pozitif ve negatif üstünlük((Bedir ve Eren, 2015)

Adım 6: PROMETHEE I ile kısmi öncelikler belirlenir. Kısmi öncelikler alternatiflerin birbirlerine göre tercih edilme durumlarının, birbirinden farksız olan alternatiflerin ve birbirleriyle karşılaştırılmayacak olan alternatiflerin belirlenmesini sağlar. a ve b gibi iki alternatif için kısmi önceliklerin belirlenmesinde aşağıda verilen durumlar söz konusudur (Dağdeviren ve Erarslan, 2008):

- Aşağıdaki koşullardan herhangi biri sağlanıyorsa, a alternatifi b alternatifine tercih edilir.

i. $\Phi^+(a) > \Phi^+(b)$ ve $\Phi^-(a) < \Phi^-(b)$ (5)

ii. $\Phi^+(a) > \Phi^+(b)$ ve $\Phi^-(a) = \Phi^-(b)$ (6)

iii. $\Phi^+(a) = \Phi^+(b)$ ve $\Phi^-(a) < \Phi^-(b)$ (7)

- Aşağıda verilen koşul sağlanıyor ise a alternatifi ile b alternatifi farksızdır.

i. $\Phi^+(a) = \Phi^+(b)$ ve $\Phi^-(a) = \Phi^-(b)$ (8)

- Aşağıdaki koşullardan herhangi biri sağlanıyor ise, a alternatifi b alternatifi ile karşılaştırılmaz.

i. $\Phi^+(a) > \Phi^+(b)$ ve $\Phi^-(a) > \Phi^-(b)$ (9)

ii. $\Phi^+(a) < \Phi^+(b)$ ve $\Phi^-(a) < \Phi^-(b)$ (10)

Adım 7: PROMETHEE II ile karar noktalarının tam sıralaması belirlenir. Karar noktalarının tam sıralaması için, her karar noktası için formül (11) kullanılarak tam öncelik değerleri hesaplanır ve bu değerler büyükten küçüğe doğru sıralanır (Şenkayas ve Hekimoğlu, 2013):

$$\Phi(A) = \Phi^+(A) - \Phi^-(A) \quad (11)$$

Bu formüle göre A ve B gibi iki karar noktası için;

- $\Phi(A) > \Phi(B)$ ise A alternatifi daha üstündür.
- $\Phi(A) = \Phi(B)$ ise A ve B alternatifleri arasında bir fark yoktur.

LİTERATÜR

Bu başlık altında çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan PROMETHEE metodunun literatürde alan ayırımı yapmadan uygulamalarına değinilmiştir.

Brans ve Mareschal (2005) çalışmalarında çok kriterli karar verme yöntemlerinden PROMETHEE-GAIA metodolojisine genel bir bakış sunmuşlardır. Yazarlar çok kriterli problemler hakkında genel yorumlarla başlamakta ve çok kriterli bir problemin karar vericilerin tercihleri ve öncelikleri ile ilgili ek bilgiler olmadan ele alınamayacağını vurgulamaktadırlar. Literatürde diğer yazarların dediği gibi PROMETHEE ve GAIA tarafından talep edilen bilgi, karar vericiler için tanımlanması kolaydır. Her bir kriterle ilişkili bir tercih fonksiyonunun yanı sıra bunların göreceli önemini tanımlayan ağırlıklardan oluşur. PROMETHEE I, PROMETHEE II tam sıralaması ve GAIA görsel interaktif modülü daha sonra açıklanmış ve yorumlanmıştır. Sonraki iki bölüm PROMETHEE VI duyarlılık analizi prosedürüne ve kısıtlamalar altında alternatiflerin çoklu seçimi için PROMETHEE V prosedürüne ayrılmıştır. Daha sonra grup karar verme için PROMETHEE GDSS prosedürüne genel bir bakış verilmiştir. Son olarak PROMETHEE-GAIA metodolojisi DECISION LAB yazılım uygulaması sayısal bir örnek kullanılarak açıklanmaktadır.

Dağdeviren ve Erarslan (2008) PROMETHEE yöntemini bir işletmenin tedarikçi seçimi problemi için uygulamıştır. İşletmenin seçeceği tedarikçi için alternatif tedarikçilerin öncelik sıraları bu yöntem ile hesaplanmıştır. Yazarlar alternatif tedarikçiler için kısmi ve tam öncelikleri belirlemişlerdir. Bu şekilde karar verme sürecini ayrıntılı bir şekilde analiz etmişlerdir. Soba (2012) verimli ve kolay kullanılabilir özelliklerinden dolayı çok kriterli karar verme tekniklerinden olan PROMETHEE metodunu kullanmıştır. Bu metodu aynı sınıftan altı farklı otomobil seçimi için fiyat, yakıt, maksimum hız, güvenlik, beygir gücü ve performans kriterlerini kullanarak uygulamıştır. Yazar çalışma sonucunda elde edilen sonuçların tutarlı ve uygun olduğunu belirtmiştir.

Bedir ve Eren (2015) PROMETHEE yöntemini perakende sektöründe faaliyet gösteren İşletmelerin insan kaynakları bölümünün satış danışmanı personel seçiminde uygulamışlardır. Şenkayas ve Hekimoğlu (2013) çalışmalarında Dağdeviren ve Erarslan (2008) gibi çok kriterli karar verme yöntemlerinden PROMETHEE yöntemini tedarikçi seçiminde uygulamıştır. Tedarikçi alternatiflerini farklı tercih fonksiyonları ile değerlendiren PROMETHEE yöntemi, alternatiflere ait hem kısmî öncelikleri hem de tam öncelikleri elde ettiğinden ayrıca diğer yöntemlere göre daha ayrıntılı analize imkân verdiğinden kullanmışlardır. Çalışmada, duş tekneleri yapan

bir firmaya ait beş adet alternatif tedarikçi, beş değerlendirme ölçütüne göre PROMETHEE yöntemi ile değerlendirilmiştir.

Genç (2013) diğer çalışmalardan farklı olarak PROMETHEE yönteminin geometrik gösterimi olan GAIA düzleminin karar vericiye görsel olarak sunduğu avantajları vurgulamaya çalışmıştır. GAIA düzlemi, PROMETHEE yönteminin sonuçlarını daha anlaşılır hale getirerek karar vericilere daha net bir görsel destek sunar. Bu, karar verme sürecini hızlandırır ve daha doğru kararlar alınmasına yardımcı olur. Ayrıca, GAIA düzlemi ile PROMETHEE yöntemi kullanıldığında, diğer Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerine göre daha az teknik bilgi gerektirir ve daha kolay uygulanabilir. Bu nedenle yazar, GAIA düzlemi, PROMETHEE yöntemi ile birlikte kullanıldığında, karar verme sürecini daha etkili hale getirdiğinden ve daha iyi sonuçlar elde etmeye yardımcı olduğundan çalışmasında kullandığını vurgulamıştır.

Kecek ve Yüksel (2016) çok kriterli karar verme tekniklerini çalışmalarında kullanmışlardır. Literatürde sıkça kullanılan Analitik hiyerarşi süreci (AHP) ve PROMETHEE tekniklerini kullanmışlardır. Yazarlar kriter ağırlıklarını AHP ile hesaplanmışlardır daha sonrasında alternatiflerin sıralanmasında ise PROMETHEE tekniğinden yararlanmışlardır.

Bülbül ve Köse (2016) karar verme konumunda olan yöneticilere karşılaşılan problemlerle ilgili verileri bir tabloda görme imkânı sunan PROMETHEE yöntemini kullanmışlardır. Özellikle finansal performans ölçümlerinde sık kullanılan bir metottur. Çalışmalarında, Türk Sigorta Sektöründe hayat dışı branşlarda faaliyet gösteren şirketlerin 2010-2013 dönemine ait bilanço verileri doğrultusunda performanslarını incelemişlerdir.

Sarrazin vd. (2018) çalışmalarında aralık kümelemenin özel durumuna odaklanmışlardır. Bu yaklaşımın, alternatifleri bireysel ya da aralıklı kümelere atamaya olanak sağladığına değinmişlerdir. Bu amaçla, PROMETHEE I outranking yöntemine ve FlowSort sıralama prosedürüne dayalı bir model geliştirmişlerdir. Önerilen modelin performansı, kümelemenin yakınsaması, kararlılığı ve kalitesi açısından gerçek dünya veri kümeleri üzerinde değerlendirilmiştir. Yazarlar, önerilen modelin performansını P2CLUST modeli ile karşılaştırmışlardır.

Urli vd. (2019) verilecek kararların genellikle birkaç yıllık hatta on yıllık bir planlama ufkuна sahip olduğunu ve sonuç olarak belirsizlik altında kısa, orta ve uzun vadede değerlendirilmeleri gerektiğini belirtmiştir. Bu makale, bu karmaşıklığın üstesinden gelmeyi amaçlamakta ve PROMETHEE'nin belirsizlik altında PROMETHEE-MP olarak adlandırılan çok dönemli bir genellemesini önermektedir; bu genelleme, ikili bir toplama (çok kriterli

bir toplama ve zamansal bir toplama) ve ardından bir kullanım aşamasına dayanmaktadır. Çok kriterli birleştirme adımı, Monte Carlo simülasyonu ile oluşturulan aralıklarla rastgele belirsizlik durumunda PROMETHEE IIP'ün bir genellemesini kullanır. Yazarlar zamansal birleştirme için, kayıtsızlık, katı tercih, zayıf tercih ve kıyaslanamazlık ilişkilerini yakalayan ön siparişler arasındaki mesafenin bir ölçüsünü kullanmışlardır.

Shubhra (2020) çalışmasında piyasada mevcut altı farklı dizüstü bilgisayar modeli arasından en iyi modelin seçiminde (PROMETHEE) I ve II'nin uygulanmasını vurgulamaktadır. İşlemci, sabit disk kapasitesi, işletim sistemi, RAM, ekran boyutu, marka ve renk olmak üzere yedi önemli kriter seçilerek seçim işlemi gerçekleştirilmiştir. Yedi kriterin ağırlıklarını hesaplamak için Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) benimsenmiş ve en iyi alternatifi seçmek için PROMETHEE uygulanmıştır. PROMETHEE I, bir modelin diğerine göre kısmi sıralamasını ve tercihlerini sağlarken, PROMETHEE II alternatiflerin tam sıralamasını sağlamaktadır.

Zapletal (2022) çalışmasında, orijinal PROMETHEE yöntemini, orijinal yöntemin temel faydalarını kaybetmeden ve ikili karşılaştırmalara dayalı algoritmanın orijinal mantığını koruyarak performans değerlerini dahil etmeyi mümkün kılacak şekilde değiştirmiştir. Önerilen genişletme için, seçimi söz konusu en kötü performans gösteren alternatifin performansına bağlı olan iki özel tercih fonksiyonu türü önerilmiştir. Buna ek olarak, yeni algoritma, karar vericinin tercih fonksiyonunun girdi parametrelerini tam olarak ayarlayamaması durumunda faydalı olan bulanık ortamda da sağlanmaktadır. Hem deterministik hem de bulanık uzantılar sayısal örnekler kullanılarak gösterilmiştir. Sonuçlar, nihai sıralamanın performans seviyesinden güçlü bir şekilde etkilenebileceğini göstermektedir.

Analiz ve Araştırma Bulguları

Çalışmada tablo 3'de görüldüğü üzere Borsa İstanbul'da (BİST) işlem gören 13 sektörün finansal performansları çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan, etkili ve verimli sonuçlar üretebilen PROMETHEE yöntemi ile analiz edilmiştir.

Tablo 3. Çalışma Kapsamına Alınan BİST Sektörleri

Sıra	Kod	Sektör Adı
1	Sektör 1	Bilgi ve İletişim
2	Sektör 2	Eğitim Sağlık, Spor ve Diğer Sosyal Hizmetler
3	Sektör 3	Elektrik, Gaz ve Su
4	Sektör 4	Gayrimenkul Faaliyetleri
5	Sektör 5	İmalat
6	Sektör 6	İnşaat ve Bayındırlık
7	Sektör 7	Madencilik ve Taş Ocakçılığı
8	Sektör 8	Mali Kuruluşlar
9	Sektör 9	Oteller ve Lokantalar
10	Sektör 10	Tarım, Orman ve Balıkçılık
11	Sektör 11	Teknoloji
12	Sektör 12	Toptan ve Perakende Ticaret
13	Sektör 13	Ulaştırma ve Depolama

Bu çalışmada literatürde finansal performansı ölçmede en çok kullanılan oranlar kullanılmıştır. 10 finansal oranın kullanıldığı oranlar tablo 4'de gösterilmiştir.

Tablo 4. Çalışmada Kullanılan Finansal Oranlar

Sıra	Kod	Oranlar
1	ORAN 1	Cari Oran
2	ORAN 2	Likidite Oranı
3	ORAN 3	Nakit Oranı
4	ORAN 4	Toplam Yükümlülükler / Varlıklar (%) (Kaldıraç Oranı)
5	ORAN 5	Öz Kaynaklar/Varlıklar (%)
6	ORAN 6	Öz Kaynaklar / Toplam Yükümlülükler (%)
7	ORAN 7	Aktif Devir Hızı
8	ORAN 8	Dönem Kân (Zararı) / Varlıklar (Aktif Kârlılığı) (%)
9	ORAN 9	Dönem Kân (Zararı) / Öz Kaynaklar (Öz Kaynak Kârlılığı) (%)
10	ORAN 10	Net Kâr Marjı (%)

Çalışma Visual PROMETHEE Academic programı ile analiz edilmiştir. İlk adımda programa kriterler (sektörlerin finansal oranları) girilmiştir. Tablo 5'de görüldüğü üzere kriter yönleri maksimum (max) ve minimum (min) olarak belirlendikten sonra sisteme tanıtılmıştır. Oran 1, oran 2, oran

3, oran 5, oran 6, oran 7, oran 8, oran 9, oran 10 max olarak belirlenirken oran 4 min olarak belirlenmiştir. Kriterlerin ağırlıkları eşit olarak sisteme girilmiştir. Sistemde 6 tercih fonksiyonu (Usual, Linear, U-shape, V-Shape, Level, Gaussian) mevcuttur. Çok kriterli karar verme problemin türüne göre seçilecek tercih fonksiyonları değişmektedir. Usual ve Level'in daha çok nitel verilere daha uygun tercih fonksiyonu olduğu bilinmektedir. Bu çalışmada tercih fonksiyonu olarak linear fonksiyonu seçilmiştir. Ayrıca kriterlerin minimum, maksimum, standart sapma değerleri tablo 5'te belirtilmiştir.

Tablo 5. PROMETHEE Girdileri ve İstatistiksel Veriler

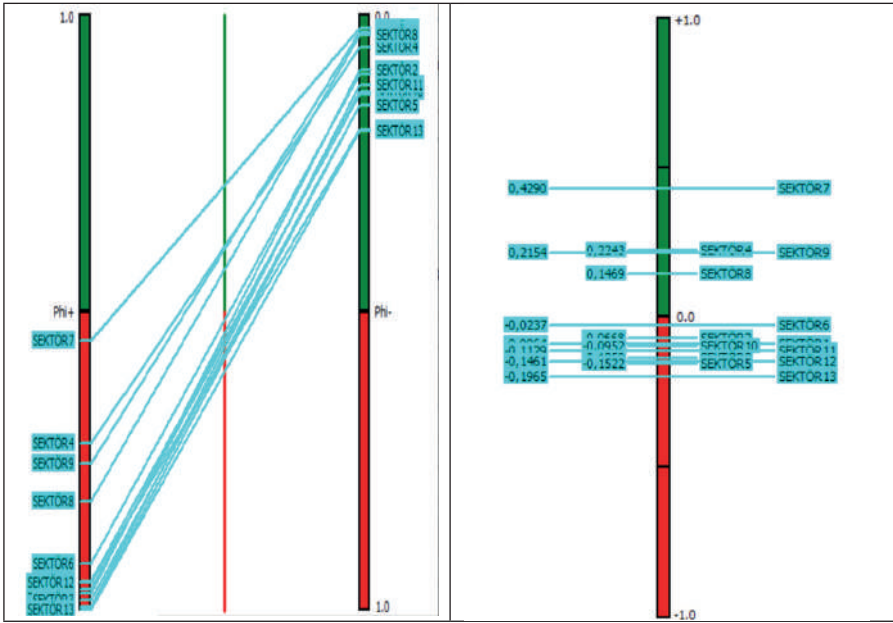
Preferences	Oran 1	Oran 2	Oran 3	Oran 4	Oran 5	Oran 6	Oran 7	Oran 8	Oran 9	Oran 10
Min/Max	max	max	max	min	max	max	max	max	max	max
Weight	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
Preference Fn.	Linear	Linear	Linear	Linear	Linear	Linear	Linear	Linear	Linear	Linear
Thresholds	absolute	absolute	absolute	percentage	percentage	percentage	absolute	percentage	percentage	percentage
Q: Indifference	1.00	1.00	1.00	1	1	1	1.00	1	1	1
P: Preference	2.00	2.00	2.00	2	2	2	2.00	2	2	2
S: Gaussian	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Statistics										
Minimum	1.10	0.78	0.28	11.52	37.95	100.31	0.16	12.02	21.82	10.54
Maximum	9.94	9.03	8.59	62.05	88.48	768.03	1.98	37.59	63.00	614.18
Average	2.64	2.14	1.38	40.53	59.47	322.27	0.79	22.29	41.01	133.49
Standard Dev.	2.25	2.10	2.15	15.25	15.25	248.59	0.47	7.64	11.82	186.58

Değerlerin sisteme girilmesinden sonra programın ürettiği çıktı tablo 6'da görülmektedir. Phi+ pozitif üstünlük değerlerini ifade ederken Phi- negatif üstünlük değerlerini ifade eder. PROMETHEE I yönteminde, pozitif üstünlük ve negatif üstünlük dikkate alınarak kısmi sıralama yapılır. Pozitif ve negatif üstünlük değerlerinin farkı alınarak net Phi değeri bulunur. Tablo 6'da Phi+, Phi- ve net Phi değerleri hesaplanarak kısmi sıralama yapılmıştır. Sıralamada sektör 7 ilk sırayı alırken sektör 13 son sırada bulunmaktadır. Sektör 7 kodlaması Madencilik ve Taş Ocakçılığı sektörünü temsil ederken sektör 13 ise Ulaştırma ve Depolamayı temsil etmektedir.

Tablo 6. Akış Tablosu

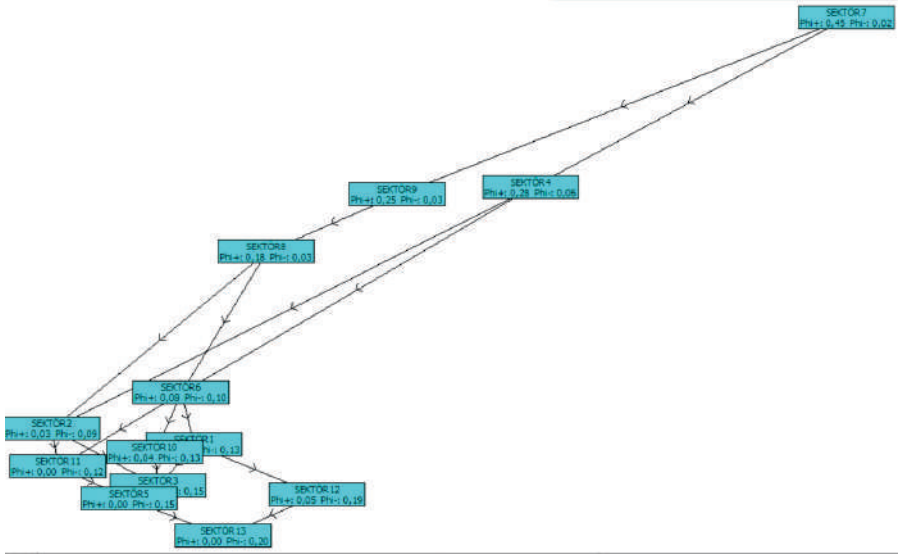
Sıra	Sektör	Phi	Phi+	Phi-
1	SEKTÖR 7	0,4290	0,4527	0,0237
2	SEKTÖR 4	0,2243	0,2794	0,0552
3	SEKTÖR 9	0,2154	0,2451	0,0297
4	SEKTÖR 8	0,1469	0,1814	0,0344
5	SEKTÖR 6	-0,0237	0,0768	0,1005
6	SEKTÖR 2	-0,0668	0,0263	0,0931
7	SEKTÖR 1	-0,0864	0,0485	0,1349
8	SEKTÖR 10	-0,0952	0,0351	0,1303
9	SEKTÖR 11	-0,1129	0,0046	0,1175
10	SEKTÖR 3	-0,1358	0,0157	0,1514
11	SEKTÖR 12	-0,1461	0,0463	0,1925
12	SEKTÖR 5	-0,1522	0,0009	0,1531
13	SEKTÖR 13	-0,1965	0,0000	0,1965

Şekil 3'de PROMETHEE I (a) ve PROMETHEE II (b) sıralaması grafiksel olarak gösterilmiştir. PROMETHEE I' de kısmi sıralamaya ilişkin değerler görülmektedir. PROMETHEE II 'de ise nihai sıralamaya ilişkin değerler görülmektedir. Net öncelik değerleri bulunan PROMETHEE I'de pozitif ve negatif üstünlük değerlerine göre grafiksel bir gösterimi mevcuttur.



Şekil 3. PROMETHEE I (a), PROMETHEE II (b) Sıralaması

Şekil 4’de ağ diyagramı görülmektedir. Diyagramda görüldüğü üzere sektör 7 alternatifinin pozitif üstünlük ve negatif üstünlük bakımından diğer alternatiflerden daha üstündür. Net öncelik değerleri diğer alternatiflerden daha iyi durumdadır. Dolayısıyla en iyi alternatif sektör, sektör 7 olmuştur. Diyagramda sektör 9 ve sektör 4 ayrılmıştır. Bunun nedeni, sektör 4 alternatifinin pozitif üstünlük değeri 0,28 iken sektör 9 alternatifinin pozitif üstünlük değeri 0,25 değerini almıştır. Burada sektör 4 pozitif üstünlük bakımından sektör 9’dan daha iyi konumdadır fakat negatif üstünlük değerleri dikkate alındığında sektör 9’un daha iyi durumda olduğu görülmektedir. Net üstünlük değeri bakımından incelenirse sektör 4’ün daha üstün olduğu tablo 6’da görülmektedir. Diyagramda da sektör 4’ün belirli ölçüde üste olduğu açıktır. Fakat değerler birbirine çok yakın olduğundan alternatifler değerlendirilmeye tabi tutulduğunda karar vericilerin dikkatli olması gerekmektedir.



Şekil 4. PROMETHEE Ağ Diyagramı

Diyagramda aşağıya doğru yer alan alternatif sektörler incelendiğinde yukarıda mevcut durumun bazı sektörler içinde söz konusu olduğu anlaşılmaktadır. Onun için alternatif sektörler değerlendirilirken bu hususlar dikkate alınarak değerlendirilmelidir. Genel mevcut durumda sektör 7 hem pozitif üstünlük hem de negatif üstünlük bakımından diğer alternatif sektörlerden daha iyi konumdadır. Net üstünlük değeri e diğer alternatif sektörlerden daha üstündür.



Şekil 5. Sektör Alternatif Seçiminin GAIA Grafik Gösterimi

Çalışmanın önceki kısımlarında sektörler kriterlere göre değerlendirilmiş ve PROMETHEE tam sıralama sonuçları elde edilmiştir. Bu aşamada ise elde edilen GAIA düzlemi elde edilmiştir. Elde edilen GAIA düzlemi şekil 5'te verilmiştir. Bu grafik gösterimi PROMETHEE sonuçlarının 2 boyutlu düzlem üzerindeki görünümüdür. GAIA düzlemi karar vericilere alternatiflerin basit sıralamasından daha farklı bir gösterim sunar (Genç, 2013). Karar vericilerin kararlarında daha etkili olmasını sağlar.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

İşletmelerde karar vermek yöneticilerin en büyük görev ve sorumluluklarından biridir. Karar verme sürecinde mevcut problemin çok fazla alternatif ve kritere sahip olması durumunda karar vermek daha zor ve karmaşık hale gelmektedir. Geleneksel karar verme yöntemleri ile problemin çözülmesi doğru çözüme ulaştırılamayabilir. Bilişim teknolojilerinin hızla arttığı ve beraberinde sınırların kalktığı iş dünyasında yatırım yapmak artık küresel boyutlara ulaşmıştır. Küresel ticarete istenilen kar ve faydanın elde edilebilmesi için doğru yatırım kararlarının alınması önemlidir. Bu evrede

bilimsel yöntem ve teknikler ile kararların alınması işletmeleri ve yöneticileri rekabette bir adım öne çıkarabilmektedir. Çok kriterli karar verme yöntemleri yatırımcılara birçok fayda sağlayabilir. Çok kriterli karar verme yöntemlerini kullanan yatırımcı kararlarını bilinçli bir şekilde değerlendirme imkânı elde eder. Yatırımcılar, çok sayıda farklı kriterlerin etkilerini daha sağlıklı analiz ederler böylece daha iyi sonuçlara ulaşabilirler. Yatırımcılar farklı kriterleri önem sırasına göre ağırlıklandırabilirler. Bu durum hangi kriterlerin verilecek karar üzerinde etkili olduğunu tespit etmede yardımcı olur. Çok kriterli karar verme yöntemlerini kullanan yatırımcı alternatifleri objektif bir şekilde karşılaştırma ve analiz etme faydasını elde eder. Yatırımcılar açısından en önemli konu yatırımın riskidir. Bu yöntemle yatırımcılar, birbirinden farklı yatırım alternatiflerinin risklerini ve getirilerini karşılaştırabilir çıkan sonuç ile en uygun alternatif seçilebilir. Bununla beraber çok kriterli karar verme yöntemlerinin kullanımı ile riskler daha iyi yönetilebilir, risk tespitinin sonucu ile yatırım stratejileri geliştirilebilir. Geliştirilen stratejiler, işletmenin uzun dönemli yatırım kararlarında güçlü, büyüme trendi olan ve yatırım sürdürülebilirliği açısından makul kararların verilmesini sağlar.

Bu çalışmada da çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan PROMETHEE yöntemi kullanılarak Borsa İstanbul'da mevcut 13 sektörün finansal performansı analiz edilmiştir. Çalışmada literatürde finansal performansı ölçmede en çok kullanılan 10 finansal oran kullanılmıştır. Çalışma sonucunda "Madencilik ve Taş Ocakçılığı" sektörü en iyi finansal performans gösteren sektör olmuştur. Daha sonra sırasıyla "Gayrimenkul Faaliyetleri", "Oteller ve Lokantalar" sektörleri finansal performansı iyi sektörler olmuştur. Çalışma sonucuna göre yatırımcıların finansal performansı iyi olan sektörlerle yatırım yapması ile yüksek getiri elde etme imkanına kavuşabileceklerdir. Aynı zamanda çalışma sonucunu dikkate alacak işletmelerdeki karar verme konumunda olan yöneticiler daha isabetli, riski düşük yatırım alternatiflerini bilimsel açıdan değerlendirmiş olacaklardır. Çok kriterli karar verme teknikleri, yöneticilerin en önemli görev ve sorumluluklarından olan karar verme aşama süresinin kısılmasını sağlayacaktır. Yönetici karar vermek için harcayacağı zamanı işletmesinin farklı işleri için kullanma fırsatı elde edecektir. Karar verme yöntemleri işletmelerdeki birçok karmaşık problemlerin daha rahat çözülmesine bilimsel bir yaklaşım sunmaktadır. Çok farklı alternatifin, çok fazla kriter ile bilimsel teknikler olmadan seçilmesi ileride telafisi olmayan maliyetlere, yönetim sıkıntılarına, kar oranlarında düşüşe, işletmelerin paydaşlarının işletmeye olan güven duygusunun zedelenmesine neden olabilecektir. İşletmeler çok seçeneğe sahip karmaşık problemlerinde, bir tek çok kriterli karar verme tekniklerini kullanmaktansa daha fazla tekniği bir arada kullanarak sonuçları karşılaştırma, analiz etme, değerlendirme, karar verme imkânı elde edeceklerdir.

KAYNAKÇA

- Bedir, N. ve Eren, T. (2015). AHP-PROMETHEE yöntemleri entegrasyonu ile personel seçim problemi: perakende sektöründe bir uygulama. *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 4(4), 46-58.
- Brans, J.-P. ve Mareschal, B. (2005). *Promethee Methods* (pp. 163-186): Springer.
- Bülbul, S. E. ve Köse, A. (2016). Türk sigorta sektörünün PROMETHEE yöntemi ile finansal performans analizi. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 38(1), 187-210.
- Dağdeviren, M. ve Erarslan, E. (2008). PROMETHEE sıralama yöntemi ile tedarikçi seçimi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 23(1).
- Genç, T. (2013). PROMETHEE yöntemi ve GAIA düzlemi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15(1), 133-154.
- Kecek, G. ve Yüksel, R. (2016). Analitik Hiyerarşi Süreci (Ahp) Ve Promethee Teknikleriyle Akıllı Telefon Seçimi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*(49), 46-62.
- Mareschal, B. ve Brans, J.-P. (1988). Geometrical representations for MCDA. *European journal of operational research*, 34(1), 69-77.
- Sarrazin, R., De Smet, Y. ve Rosenfeld, J. (2018). An extension of PROMETHEE to interval clustering. *Omega*, 80(C), 12-21.
- Şenkayas, H. ve Hekimoğlu, H. (2013). Çok kriterli tedarikçi seçimi problemine PROMETHEE yöntemi uygulaması. *Verimlilik Dergisi*(2), 63-80.
- Shubhra, G. S. (2020). Outranking Methods: Promethee I and Promethee II. *Foundations of Management*, 12(1), 93-110.
- Soba, M. (2012). Promethee yöntemi kullanarak en uygun panelvan otomobil seçimi ve bir uygulama. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 7(28), 4708-4721.
- Urli, B., Frini, A. ve Amor, S. B. (2019). PROMETHEE-MP: a generalisation of PROMETHEE for multi-period evaluations under uncertainty. *International Journal of Multicriteria Decision Making*, 8(1), 13-37.
- Zapletal, F. (2022). Revised PROMETHEE algorithm with reference values. *Central European Journal of Operations Research*, 30(2), 521-545.