



T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İŞLETME ANABİLİM DALI

MUHASEBE VE DENETİM BİLİM DALI

**TOPSİS VE PROMETHEE ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ
İLE FİNANSAL PERFORMANSIN KARŞILAŞTIRILMASI: BİST İNŞAAT
SEKTÖRÜ ÜZERİNE BİR UYGULAMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kıvanç ERTİKİN

BURSA - 2019



T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İŞLETME ANABİLİM DALI

MUHASEBE VE DENETİM BİLİM DALI

**TOPSİS VE PROMETHEE ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ
İLE FİNANSAL PERFORMANSIN KARŞILAŞTIRILMASI: BİST İNŞAAT
SEKTÖRÜ ÜZERİNE BİR UYGULAMA**

YÜKSEK LİSANS

Kıvanç ERTİKİN

Danışman:

Şükrü DOKUR

BURSA – 2019


T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
TEZ ONAY SAYFASI

İşletme Anabilim Dalı, Muhasebe ve Denetim Bilim Dalı'nda 701618006 numaralı Kıvanç ERTİKİN'in hazırladığı "TOPSİS ve PROMETHEE Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Finansal Performansın Karşılaştırılması: BİST İnşaat Sektörü Üzerine Bir Uygulama" konulu yüksek lisans tezi ile ilgili tez savunma sınavı, 18./06./2019 günü 15.....18.. Saatleri arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin/çalışmasının ...yeterli..... olduğuna ...uygunluğu ile karar verilmiştir.

Üye 
(Tez Danışmanı ve Sınav Komisyonu Başkanı)

Dr. Öğretim Üyesi Şükrü DOKUR

Bursa Uludağ Üniversitesi

Üye 
Prof. Dr. Nuran BAYRAM

Bursa Uludağ Üniversitesi

Üye 
Doç. Dr. Celalettin YANIK

Bandırma Onyedli Eylül Üniversitesi

Tarih - İmza
18.06.2019



SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS/DOKTORA İNTİHAL YAZILIM RAPORU

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İŞLETME ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA

Tarih: 12/06/2019

Tez Başlığı / Konusu: TOPSIS ve PROMETHEE Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Finansal Performansın Karşılaştırılması: BIST İnşaat Sektörü Üzerine Bir Uygulama

Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 101... sayfalık kısmına ilişkin, 11./06/2019 tarihinde şahsım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından (Turnitin)* aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan özgünlük raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 18'tür.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1- Kaynakça hariç
- 2- Alıntılar hariç/dahil
- 3- 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Bursa Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Çalışması Özgünlük Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Tarih ve İmza

12.06.2019
Kıvanç Ertikin

Adı Soyadı: KIVANÇ ERTİKİN

Öğrenci No: 701618006

Anabilim Dalı: İŞLETME

Programı: Muhasebe ve Denetim

Statüsü: Y.Lisans Doktora

Danışman
(Adı, Soyad, Tarih)

11.06.2019
Sakir DOKUR

* Turnitin programına Bursa Uludağ Üniversitesi Kütüphane web sayfasından ulaşılabilir.

Yemin Metni

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum "TOPSİS ve PROMETHEE Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Finansal Performansın Karşılaştırılması: BİST İnşaat Sektörü Üzerine Bir Uygulama" başlıklı çalışmanın bilimsel araştırma, yazma ve etik kurallarına uygun olarak tarafımdan yazıldığına ve tezde yapılan bütün alıntıların kaynaklarının usulüne uygun olarak gösterildiğine, tezimde intihal ürünü cümle veya paragraf bulunmadığına şerefim üzerine yemin ederim.

Tarih ve İmza


18.06.2019

Adı Soyadı : Kıvanç ERTİKİN
Öğrenci No : 701618006
Enstitü : Sosyal Bilimler Enstitüsü
Anabilim Dalı : İşletme / Muhasebe ve Denetim
Programı : Tezli
Statüsü : Yüksek Lisans

ÖZET

Yazar Adı ve Soyadı : Kıvanç ERTİKİN
Üniversite : Bursa Uludağ Üniversitesi
Enstitü : Sosyal Bilimler Enstitüsü
Anabilim Dalı : İşletme
Bilim Dalı : Muhasebe ve Denetim
Tezin Niteliği : Yüksek Lisans Tezi
Sayfa Sayısı : xiv+87
Mezuniyet Tarihi : / / 20.....
Tez Danışmanı : Dr. Öğretim Üyesi Şükrü DOKUR

TOPSİS VE PROMETHEE ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE FİNANSAL PERFORMANSIN KARŞILAŞTIRILMASI: BİST İNŞAAT SEKTÖRÜ ÜZERİNE BİR UYGULAMA

Finansal bilgi sistemi tarafından üretilen veriler sonucu hazırlanan finansal tabloların, kullanıcılar açısından daha anlamlı ve yorumlanabilir bir hale getirilebilmesi için kullanılan finansal analiz tekniklerinden birisi, oran ya da rasyo analizidir. Finansal tablolardan bu şekilde birçok oran hesaplamak mümkündür. Ancak hesaplanan çok sayıda kriter olması ve yine bu kriterlere göre seçimi yapılacak çok sayıda alternatiflerin varlığı karar vermeyi zorlaştırmaktadır. Çok kriterli karar verme yöntemleri farklı değerlendirme seçeneklerini ortak bir paydaya indirgeyerek, kullanıcılarına objektif karar verebilme imkânı tanımaktadır.

Bu çalışmanın amacı; çok kriterli karar verme yöntemlerinden, TOPSİS ve PROMETHEE yöntemlerinin, seçimi yapılacak alternatiflerin finansal performanslarına göre sıralanmasındaki kullanımını göstermek ve yöntemlerden elde edilen sonuçların karşılaştırılmasıdır.

Çalışma kapsamına, hisse senetleri Borsa İstanbul (BİST) inşaat endeksinde işlem gören yedi işletme dâhil edilmiştir. 2013 - 2017 yıllarını kapsayan beş yıllık döneme ilişkin likidite, finansal yapı, faaliyet ve karlılık oranları, Kamuyu Aydınlatma Platformu'nun (KAP) resmi internet sitesinde yayınlanan yıllık finansal tablolardan

hesaplanmıştır. Hesaplanan finansal oranlar, TOPSIS yöntemi için Microsoft Excel ve PROMETHEE Yöntemi için Visual Promethee Academic Programı yardımıyla genel şirket performansını gösteren tek bir puana çevrilmiş ve işletmelerin performans düzeyleri bu puanlara göre sıralanmıştır. Yöntemlerden elde edilen sıralama sonuçlarının korelasyonları incelenerek istatistikî olarak test edilmiştir. Her iki yönteme göre de elde edilen sıralama sonuçlarının yüksek oranda birbirlerine benzedikleri görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: Finansal Performans, TOPSIS, PROMETHEE, ok Kriterli Karar Verme Yöntemleri, İnşaat Sektörü.

ABSTRACT

Name and Surname: Kivanç ERTİKİN

University: Bursa Uludağ University

Institution: Social Science Institution

Field: Business Administration

Branch: Accounting and Auditing

Degree Awarded: Master

Page Number: xiv+87

Degree Date: / / 20.....

Supervisor (s): Şükrü DOKUR

COMPARISON OF FINANCIAL PERFORMANCE VIA TOPSIS AND PROMETHEE MULTI-CRITERIA DECISION MAKING METHODS: AN APPLICATION ON CONSTRUCTION SECTOR IN ISTANBUL STOCK EXCHANGE

Ratio analysis is one of the financial analysis methods employed for making the financial tables, prepared based on the data produced by the financial information system, more meaningful and interpretable for the users. It is possible to derive many ratios from financial tables using this method. However, the fact that there are too many criteria calculated and too many alternatives to be selected based on these criteria makes decision making difficult. Multi-criteria decision making methods bring different evaluation options to a common ground enabling users to make objective decisions. The purpose of this study is to show how to use TOPSIS and PROMETHEE multi-criteria decision making methods for ranking the alternatives to be chosen according to their financial performance and to compare the results of the two methods.

Seven businesses that are traded in Istanbul Stock Market (BIST) construction index were included under the scope of this study. The liquidity, financial structure, activity and profitability ratios for the five-year period covering 2013-2017 are calculated from the annual financial statements published on the Public Disclosure Platform (KAP) official website. The calculated financial ratios were converted to a single score showing the overall company performance with the help of Microsoft Excel

for TOPSIS method and Visual Promethee Academic Program for PROMETHEE method and the performance levels of enterprises were ranked according to these scores. Correlation between the ranking results obtained by using these methods were examined and statistically tested. It was observed that the ranking results obtained by both methods were highly similar to each other.

Keywords: Financial Performance, TOPSIS Method, PROMETHEE Method, Multi Criteria Decision Making Methods, Construction Sector.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI.....	i
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLO LİSTESİ.....	xi
ŞEKİL LİSTESİ.....	xiii
KISALTMALAR.....	xiv
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM (FİNANSAL ANALİZ)

1. FİNANSAL ANALİZ.....	3
1.1. ORAN ANALİZİ	4
1.1.1. Likidite Oranları	5
1.1.1.1. <i>Cari Oran</i>	5
1.1.1.2. <i>Sınırlı likidite Oranı (Asit Test Oranı)</i>	6
1.1.1.3. <i>Stok Devir Hızı</i>	7
1.1.2. Faaliyet Oranları (Devir Hızları)	6
1.1.2.1. <i>Aktif (Varlık) Devir Hızı</i>	6
1.1.2.2. <i>Net Kâr Marjı</i>	8
1.1.2.3. <i>Öz sermaye Kârlılık Oranı</i>	8
1.1.3. Kârlılık Oranları	7
1.1.3.1. <i>Finansal (Mali) Yapı Oranları</i>	8
1.1.3.1.1. <i>Finansal Kaldıraç Oranı</i>	8
1.1.3.1.2. <i>Borçlanma Oranı</i>	9

İKİNCİ BÖLÜM (ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ)

2. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ.....	10
2.1. KARAR ANALİZİ YÖNTEMLERİ	10
2.2. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİNİN SINIFLANDIRILMASI	11
2.2.1. AHP (Analitik Hiyerarşi Süreci).....	12
2.2.1.1. <i>Analitik Hiyerarşi Sürecinin Aşamaları</i>	12
2.2.1.2. <i>AHP' nin Üstünlükleri</i>	12

2.2.2. ELECTRE Yöntemi	13
2.2.2.1. ELECTRE Yönteminin Aşamaları	13
2.2.1.2. ELECTRE Yönteminin Özellikleri.....	14
2.2.3. VIKOR Yöntemi	14
2.2.3.1. VIKOR Yönteminin Aşamaları.....	15
2.2.3.2. VIKOR Yönteminin Özellikleri.....	15
2.2.4. ANP (Analytical Network Process)	16
2.2.4.1. ANP' nin Üstünlükleri.....	16
2.2.5. TOPSIS Yöntemi.....	17
2.2.5.1. TOPSIS Yönteminin Kullanım Alanları	18
2.2.5.2. TOPSIS Yönteminin Özellikleri.....	18
2.2.5.3. TOPSIS Yöntemi Aşamaları	19
2.2.5.4. TOPSİS Yönteminin Güçlü ve Zayıf Yönleri.....	22
2.2.5.5. TOPSIS Yöntemi Üzerine Yapılan Çalışmalar	22
2.2.6. PROMETHEE Yöntemi	26
2.2.6.1. PROMETHEE Yöntemi Aşamaları.....	27
2.2.6.2. PROMETHEE Yöntemi Üzerine Yapılan Araştırmalar.....	31

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

(TOPSİS VE PROMETHEE ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE FİNANSAL PERFORMANSIN KARŞILAŞTIRILMASI: BİST İNŞAAT SEKTÖRÜ ÜZERİNE BİR UYGULAMA)

TOPSİS VE PROMETHEE ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE FİNANSAL PERFORMANSIN KARŞILAŞTIRILMASI: BİST İNŞAAT SEKTÖRÜ ÜZERİNE BİR UYGULAMA	33
3.1. ARAŞTIRMANIN AMACI.....	33
3.3. ARAŞTIRMADA KULLANILAN FİNANSAL ORANLAR.....	34
3.4. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ	37
3.4.1. TOPSIS Yöntemi.....	37
3.4.1.1. Karar Matrisinin (A) Oluşturulması	38
3.4.1.2. Normalize edilmiş Karar Matrisinin Oluşturulması	39
3.4.1.3. Ağırlıklı Standart Karar Matrisin Oluşturulması	42
3.4.1.4. Pozitif İdeal (A*) ve Negatif İdeal (A-) Çözümün Belirlenmesi.....	44
3.4.1.5. Alternatifler Arasındaki Ayırım Ölçülerinin Hesaplanması	46
3.4.1.6. İdeal Çözüme yakınlık değerinin (C*) Hesaplanması	49
3.4.1.7. TOPSIS Uygulamasının Sonuçları.....	55

3.4.2. PROMETHEE Uygulaması	56
4.4.2.1. Sonuçların GAIA Düzleminde Gösterimi	69
3.4.3. Yöntemlerden Elde Edilen Sonuçların Karşılaştırılması	76
SONUÇ VE DEĞERLENDİRME	81
KAYNAKÇA	84

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1: Promethee Yöntemi Tercih Fonksiyonları.....	28
Tablo 3.1: Uygulamada Finansal Performans Sıralaması Yapılacak Şirketler	33
Tablo 3.2: Finansal Performansın Belirlenmesinde Kullanılan Kriterler	34
Tablo 3.3: ANELE Kodlu Firmanın Mali Tablo Kalemleri	34
Tablo 3.4: EDIP Kodlu Firmanın Mali Tablo Kalemleri	35
Tablo 3.5: ENKAI Kodlu Firmanın Mali Tablo Kalemleri	35
Tablo 3.6: KUYAS Kodlu Firmanın Mali Tablo Kalemleri.....	35
Tablo 3.7: ORGE Kodlu Firmanın Mali Tablo Kalemleri	36
Tablo 3.8: SANEL Kodlu Firmanın Mali Tablo Kalemleri	36
Tablo 3.9: YAYLA Kodlu Firmanın Mali Tablo Kalemleri	36
Tablo 3.10: 2013 Yılı Karar Matrisi.....	38
Tablo 3.11: 2014 Yılı Karar Matrisi.....	38
Tablo 3.12: 2015 Yılı Karar Matrisi.....	38
Tablo 3.13: 2016 Yılı Karar Matrisi.....	39
Tablo 3.14: 2017 Yılı Karar Matrisi.....	39
Tablo 3.15: 2013 Yılına Ait Karar Matrisinin Normalleştirilmesi	39
Tablo 3.16: 2014 Yılına Ait Karar Matrisinin Normalleştirilmesi	40
Tablo 3.17: 2015 Yılına Ait Karar Matrisinin Normalleştirilmesi	40
Tablo 3.18: 2016 Yılına Ait Karar Matrisinin Normalleştirilmesi	40
Tablo 3.19: 2017 Yılına Ait Karar Matrisinin Normalleştirilmesi	41
Tablo 3.20: 2013 Yılı Normalize Edilmiş Karar Matrisi	41
Tablo 3.21: 2014 Yılı Normalize Edilmiş Karar Matrisi	41
Tablo 3.22: 2015 Yılı Normalize Edilmiş Karar Matrisi	42
Tablo 3.23: 2016 Yılı Normalize Edilmiş Karar Matrisi	42
Tablo 3.24: 2017 Yılı Normalize Edilmiş Karar Matrisi	42
Tablo 3.25: 2013 Yılına Ait Ağırlıklı Karar Matrisi	43
Tablo 3.26: 2014 Yılına Ait Ağırlıklı Karar Matrisi	43
Tablo 3.27: 2015 Yılına Ait Ağırlıklı Karar Matrisi	43
Tablo 3.28: 2016 Yılına Ait Ağırlıklı Karar Matrisi	43
Tablo 3.29: 2017 Yılına Ait Ağırlıklı Karar Matrisi	44
Tablo 3.30: 2013 Yılına Ait İdeal (A*) ve Negatif İdeal (A ⁻) Çözüm Değerleri.....	44
Tablo 3.31: 2014 Yılına Ait İdeal (A*) ve Negatif İdeal (A ⁻) Çözüm Değerleri.....	45
Tablo 3.32: 2015 Yılına Ait İdeal (A*) ve Negatif İdeal (A ⁻) Çözüm Değerleri.....	45

Tablo 3.33: 2016 Yılına Ait İdeal (A^*) ve Negatif İdeal (A^-) Çözüm Değerleri.....	45
Tablo 3.34: 2017 Yılına Ait İdeal (A^*) ve Negatif İdeal (A^-) Çözüm Değerleri.....	46
Tablo 3.35: 2013 Yılına Ait İdeal (S^*) İdeal Uzaklıklar	46
Tablo 3.36: 2014 Yılına Ait İdeal (S^*) İdeal Uzaklıklar	47
Tablo 3.37: 2015 Yılına Ait İdeal (S^*) İdeal Uzaklıklar	47
Tablo 3.38: 2016 Yılına Ait İdeal (S^*) İdeal Uzaklıklar	47
Tablo 3.39: 2017 Yılına Ait İdeal (S^*) İdeal Uzaklıklar	47
Tablo 3.40: 2013 Yılına Ait İdeal (S^-) Negatif İdeal Uzaklıklar	48
Tablo 3.41: 2014 Yılına Ait İdeal (S^-) Negatif İdeal Uzaklıklar	48
Tablo 3.42: 2015 Yılına Ait İdeal (S^-) Negatif İdeal Uzaklıklar	49
Tablo 3.43: 2016 Yılına Ait İdeal (S^-) Negatif İdeal Uzaklıklar	49
Tablo 3.44: 2017 Yılına Ait İdeal (S^-) Negatif İdeal Uzaklıklar	49
Tablo 3.45: 2013 Yılı için Şirketlerin İdeal Çözüme Yakınlık Değerleri (C^*).....	50
Tablo 3.46: 2014 Yılı için Şirketlerin İdeal Çözüme Yakınlık Değerleri (C^*).....	51
Tablo 3.47: 2015 Yılı için Şirketlerin İdeal Çözüme Yakınlık Değerleri (C^*).....	52
Tablo 3.48: 2016 Yılı için Şirketlerin İdeal Çözüme Yakınlık Değerleri (C^*).....	53
Tablo 3.49: 2017 Yılı için Şirketlerin İdeal Çözüme Yakınlık Değerleri (C^*).....	54
Tablo 3.50: İşletmelerin Yıllara Göre C^* Değerleri ve Sıralamaları	55
Tablo 3.51: Firmaların Tüm Yılların C^* değerleri Toplamına Göre Sıralaması.....	56
Tablo 3.52: Firmaların Tüm Yılların Phi Skorları Toplamına Göre Sıralaması	69
Tablo 3.53: Korelasyon Tablosu	76
Tablo 3.54: Firmaların TOPSİS ve PROMETHEE Yöntemlerine göre Sıralaması	80

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 3.1: 2013 Yılı Firmaların C* Sıralamaları	50
Şekil 3.2: 2014 Yılı Firmaların C* Sıralamaları	51
Şekil 3.3: 2015 Yılı Firmaların C* Sıralamaları	52
Şekil 3.4: 2016 Yılı Firmaların C* Sıralamaları	53
Şekil 3.5: 2017 Yılı Firmaların C* Sıralamaları	54
Şekil 3.6: Firmaların Tüm Yıllara Göre C* Sıralamaları	55
Şekil 3.7: Visual Promethee Academic 2013 Yılı Verilerine İlişkin Ekran Görüntüsü ...	57
Şekil 3.8: Visual Promethee 2014 Yılı Verilerine İlişkin Ekran Görüntüsü.....	59
Şekil 3.9: Visual Promethee 2015 Yılı Verilerine İlişkin Ekran Görüntüsü.....	60
Şekil 3.10: Visual Promethee 2016 Yılı Verilerine İlişkin Ekran Görüntüsü.....	61
Şekil 3.11: Visual Promethee 2017 Yılı Verilerine İlişkin Ekran Görüntüsü.....	62
Şekil 3.12: 2013 Yılı Firmaların Akım Değerleri ve Sıralamaları	63
Şekil 3.13: 2013 Yılı PROMETHEE II İle Tam Sıralama.....	64
Şekil 3.14: 2014 Yılı Firmaların Pozitif ve Negatif Akım Değerleri ve Sıralamaları.....	65
Şekil 3.15: 2014 Yılı PROMETHEE II İle Tam Sıralama.....	65
Şekil 3.16: 2015 Yılı Firmaların Pozitif ve Negatif Akım Değerleri ve Sıralamaları.....	66
Şekil 3.17: 2015 Yılı PROMETHEE II İle Tam Sıralama.....	66
Şekil 3.18: 2016 Yılı Firmaların Pozitif ve Negatif Akım Değerleri ve Sıralamaları.....	67
Şekil 3.19: 2016 Yılı PROMETHEE II İle Tam Sıralama.....	67
Şekil 3.20: 2017 Yılı Firmaların Pozitif ve Negatif Akım Değerleri ve Sıralamaları.....	68
Şekil 3.21: 2017 Yılı PROMETHEE II İle Tam Sıralama.....	68
Şekil 3.22: 2013 Yılı için GAIA Düzlemi	71
Şekil 3.23: 2014 Yılı için GAIA Düzlemi	72
Şekil 3.24: 2015 Yılı için GAIA Düzlemi	73
Şekil 3.25: 2016 Yılı için GAIA Düzlemi	74
Şekil 3.26: 2017 Yılı için GAIA Düzlemi	75
Şekil 3.27: 2013 Yılı TOPSIS ve PROMETHEE Sıralaması	77
Şekil 3.28: 2014 Yılı TOPSIS ve PROMETHEE Sıralaması	77
Şekil 3.29: 2015 Yılı TOPSIS ve PROMETHEE Sıralaması	78
Şekil 3.30: 2016 Yılı TOPSIS ve PROMETHEE Sıralaması	79
Şekil 3.31: 2017 Yılı TOPSIS ve PROMETHEE Sıralaması	79

KISALTMALAR

ADH	Aktif Devir Hızı
AHP	Analitik Hiyerarşi Süreci
ANELE	Anel Elektrik Proje Taahhüt ve Ticaret Anonim Şirketi
ANP	Analytical Network Process
BIST	Borsa İstanbul
BO	Borçlanma Oranı
CO	Cari Oran
ÇKKV	Çok Kriterli Karar Verme
EDIP	Edip Gayrimenkul Yatırım Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi
ELECTRE	Elimination and Choice Translating Reality
ENKAI	Enka İnşaat ve Sanayi Anonim Şirketi
GAIA	Geometrical Analysis for Interactive Aid
KAP	Kamuyu Aydınlatma Platformu
KO	Kaldıraç Oranı
KUYAS	Kuyumcukent Gayrimenkul Yatırımları Anonim Şirketi
KV	Karar Verici
LO	Asit Test Oranı
NKM	Net Kar Marjı
ORGE	Orge Enerji Elektrik Taahhüt Anonim Şirketi
OSK	Öz Sermaye Karlılığı
PROMETHEE	Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations
SANEL	San-el Mühendislik Elektrik Taahhüt Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi
SDH	Stok Devir Hızı
TOPSIS	Technique for Order Preference by Similarity to Idea Solution
VIKOR	VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje
YAYLA	Yayla Enerji Üretim Turizm ve İnşaat Ticaret Anonim Şirketi

GİRİŞ

Performans değerlendirme, işletmelerin amaçladıkları hedeflere ulaşmalarında büyük katkı sağlamaktadır. İşletmelerin performans değerlendirme konusunda önem verdiği konulardan en önemlisi finansal performanstır. Küreselleşme ve teknolojinin gelişimi sonucunda oluşan yoğun rekabet ortamı, işletmelerin faaliyetlerini sürdürebilmeleri ve büyüebilmeleri için finansal performans değerlendirmesi yapmalarını daha da önemli bir hale getirmektedir.

Finansal performans, işletmelerin hedeflerine ulaşıp ulaşamadıklarının tespiti ya da faaliyet gösterdikleri sektördeki diğer işletmeler ile kendilerini kıyaslayabilmeleri yanında işletme dışında bulunan; kredi kuruluşları ve yatırımcılar gibi karar vericilerin doğru kararlar alabilmeleri amacıyla da işletmelerin finansal durumu hakkında önemli bilgiler sağlamaktadır. Oran (Rasyo) analizi işletmelerin finansal başarılarının ölçülmesinde kullanılan finansal analizin temel yöntemlerinden biridir. İşletmelerin finansal tablolarında bulunan belirli kalemlerin birbirlerine oranlanması ile elde edilen rasyoların yorumlanması sayesinde; firmanın likidite durumu, finansal yapısı, karlılık ve faaliyetlerine ilişkin önemli bilgiler edinilebilir. Ancak karar vericiler açısından finansal analize tabi tutulacak olan çok sayıda işletme ile yine çok sayıda hesaplanan finansal rasyoların varlığı karar vermeyi zorlaştırmaktadır.

Karar verme, karar vericiler tarafından belirli bir amacı gerçekleştirmek için seçimi yapılacak olan alternatiflerin belirlenerek bunlardan en uygun olanının seçimi sürecidir.¹ Çok kriterli karar verme yöntemleri; bir karar sürecine yardımcı olmak amacıyla çok sayıda kritere sahip olan alternatifleri ortak bir paydada bir araya getirerek karşılaştırma imkânı sağlayan, seçimi yapılacak alternatifleri iyiden kötüye doğru sıralanmasını ve karar vericilerin objektif kararlar alabilmelerine yardımcı olmayı amaçlayan yöntemler topluluğudur. Çok kriterli karar verme yöntemleri; mali tablolardan hesaplanan ve seçimde kriter olarak kullanılacak olan çok sayıdaki rasyoyu tek bir skora indirgeyerek bu skora göre seçimi yapılacak işletmeleri finansal performanslarına göre iyiden kötüye sıralanmasında kullanılabilir.

Bu tez çalışmasının amacı; bir uygulama ile çok kriterli karar verme yöntemlerinden ikisi olan TOPSIS ve PROMETHEE yöntemlerinin, finansal başarı sıralamasında kullanımını göstermek ve iki yöntemle göre elde edilen sıralama

¹ Ramazan Aktaş vd. *Sayısal Karar Verme Yöntemleri*, İstanbul: Beta Yayınları, 2015, s.8.

sonuçlarını karşılaştırarak, yöntemlere göre bulunan sonuçlar arasında önemli bir farklılık olup olmadığını belirlemektir.

Bu çalışma uygulama ile birlikte üç bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın ilk bölümünde; alternatifler arasında karar vermede kriter olarak da kullanılacak finansal analiz yöntemlerinden biri olan oran analizinden bahsedilmiş, ikinci bölümde çok kriterli karar verme yöntemlerine değinilmiş, uygulamada kullanılacak olan TOPSIS ve PROMETHEE yöntemlerine ise daha ayrıntılı olarak yer verilmiştir.

Çalışmanın uygulama kısmı olan üçüncü bölümünde; veri seti olarak Borsa İstanbul (BİST) inşaat endeksinde hisse senetleri işlem gören dokuz adet şirketten yedi inşaat şirketi ve beş yıllık bir dönem seçilmiştir. Çalışmada inşaat sektörünün seçilme nedeni; gerek yoğun işgücü kullanımı ile istihdama, gerekse diğer sektörlerle olan girdi çıktı ilişkisi sonucu kendisine bağlı yüzlerce alt sektörü harekete geçirme özelliğine sahip lokomotif bir sektör olarak sağladığı katma değer ile ülke ekonomisi içinde sahip olduğu önemli paydır. İşletme seçimi yapılırken ilgili şirketlerin faaliyet süreleri ve finansal tablolarına erişim imkânı dikkate alınmıştır. Kamuyu Aydınlatma Platformu (KAP) resmi internet sitesinde yayımlanan, 2013-2017 dönemlerini kapsayan bağımsız denetimden geçmiş beş yıllık mali tabloları yardımıyla her bir işletmenin her bir yılı için; literatürde sıklıkla kullanılan, likidite, finansal yapı, faaliyet ve karlılık oranlarından seçilen sekiz adet rasyo hesaplanarak karar noktaları olarak kullanılmıştır. TOPSIS yöntemi için Microsoft Excel ve PROMETHEE yöntemi için Visual Promethee Academic programı yardımıyla ele alınan her yıl için, hesaplanan kriterler finansal performansı gösteren tek bir skora çevrilerek işletmelerin performans düzeyleri bu puanlara göre sıralanmış ve her iki yöntemin ortaya koyduğu sonuçların benzerlikleri istatistikî olarak analiz edilmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

FİNANSAL ANALİZ

1. FİNANSAL ANALİZ

Performans ölçümü; günümüzde küreselleşme ve teknolojiye hızlı gelişim sonucu artan rekabet koşullarında, işletmelerin rakipleri karşısında ayakta kalabilmeleri için büyük bir öneme sahiptir. Performansın ölçülmesi; işletme tarafından üretime dönüştürülen kaynakların etkin bir şekilde kullanılıp kullanılmadığı, işletmenin risk derecesinin belirlenmesi, gelecekte alınacak, yatırım ve stratejik kararların sağlıklı bir şekilde alınması gibi konularda bilgi verir. Finansal olarak performansın ölçülmesinde kullanılan finansal analiz işletmeye olduğu kadar, işletmeye kredi veren ya da yatırım yapacak olan taraflara da önemli bilgiler sağlamaktadır.

Finansal analiz; bir işletmenin mali durumu ile finansal performansını belirleyebilmek amacıyla, mali tablolarında yer alan hesapların aralarındaki ilişkilerin değerlendirilmesi, belirlenen standartlar veya faaliyet gösterilen sektöre ait ortalamalar ile karşılaştırılarak yorumlanmasıdır.²

Finansal analiz, işletmelerin karlılık durumları, yatırımcılar tarafından alınacak yatırım kararlarının verilmesi, işletmeye kredi verecekler tarafından borç ödeyebilme gücü ile kredi riskinin belirlenmesi ve işletmenin gelecek dönemlerdeki kazanç durumunun tahmin edilmesi gibi unsurlarla ilgilidir;³

Finansal analizin amaçları aşağıdaki gibidir,⁴

- Bir işletmenin belirli bir hesap dönemine ilişkin finansal tablolarının analizini yaparak ilgili işletmenin varlıkları ile kaynakları hakkında bilgi edinmek,
- İşletmenin geçmiş dönemlerine ait mali tablolarını analiz ederek işletme ile ilgili gelişim sürecini tanımak,
- Bir işletmenin finansal tablolarını, içinde bulunduğu sektördeki işletmelere ait finansal tablolarının ortalamaları ile karşılaştırarak işletmenin sektördeki konumunu saptamak,

² Adem Çabuk, İbrahim Lazol, *Mali Tablolar Analizi*, Bursa: Ekin Dağıtım, 2011, s. 137.

³ Famil Şamiloğlu, Ali İhsan Akgün, *Genel Muhasebe*, İstanbul: Lisans Yayıncılık, 2010, s. 217.

⁴ Ahmet Hayri Durmuş, Mehmet Emin Arat, *İşletmelerde Mali Tablolar Tahli İlkeler ve Uygulamalar*, 4. b. , İstanbul: Marmara Üniversitesi Nihat Sayar Eğitim Vakfı, 1997, s. 116.

- Banka ya da kredi veren diğer finansal şirketlerden talep edilen kredilerin geri ödenebilme ve risk durumu hakkında bilgi edinmek,
- İşletme tarafından büyüme, yeni yatırım yapma gibi konularda karar verebilmeye yardımcı olmak.

Finansal analizde; eğilim yüzdeleri analizi, dikey yüzde analizi, karşılaştırmalı analiz ve oran analizi olmak üzere 4 temel yöntem kullanılmaktadır. Araştırmamızda firmaların finansal performanslarını belirlemek amacıyla oran analizi yöntemi kullanılacağından bu yönetime değinilmiştir.

1.1. ORAN ANALİZİ

En fazla kullanılan finansal analiz tekniklerinden biri Oran analizidir. Bu yöntemde; mali tablolarda yer alan hesaplar formüleleştirilerek işletmenin likidite, finansal yapı, karlılık ve faaliyetleri hakkında bilgi edinilebilir.⁵

Bir işletmenin finansal olarak değerlendirilmesinde, finansal durumunu yansıtan bilanço ve gelir tablosunda bulunan kalemlerin tek başlarına analiz edilmesinden ziyade bu kalemlerin arasındaki ilişkileri gösteren oranlardan (rasyolardan) yararlanılması daha anlamlıdır. Oran (rasyo) analizi, finansal tablolarda yer alan kalemlerin arasındaki ilişkilerin matematiksel şekilde gösterimidir.⁶

Oran (Rasyo) analizi yöntemi ile bulunan sonuçların doğruluğu kadar bulunan bu sonuçların doğru bir şekilde yorumlanabilmesi de önemlidir. Oran analizi sonucunda bulunan oranların yorumlanmasında aşağıdaki hususlar dikkate alınır:⁷

- İşletmenin cari dönemindeki mali tablolarından hesaplanan oranların, yine işletmenin geçmiş dönem mali tablolarından hesaplanan aynı oranlar ile karşılaştırılması,
- Hesaplanan oranların işletmenin içinde bulunduğu sektör ortalamaları veya sektördeki diğer işletmelere ait oranlar ile karşılaştırılması,
- Hesaplanan oranların deneyimler sonucu olması gereken standart oranlar ile karşılaştırılması.

⁵ Nalân Akdoğan, Nejat Tenker, *Finansal Tablolar ve Mali Analiz Teknikleri*, 13. b. , Ankara: Gazi Kitabevi, 2010, s. 640.

⁶ Öztin Akgüç, *Finansal Yönetim*, 7. b. , İstanbul: Muhasebe Enstitüsü Eğitim ve Araştırma Vakfı Yayınları, 1998, s. 20.

⁷ Ömer İskenderoğlu, Erdiñ Karadeniz, Nazif Ayyıldız, "Enerji Sektörünün Finansal Analizi: Türkiye ve Avrupa Enerji Sektörü Karşılaştırması", *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, C. 3, S. 3, (2015), s. 89.

Yapılan finansal analizin başarısını etkileyen bazı faktörler bulunmaktadır. Öncelikle analizi yapılacak işletmeye ait finansal tablolarda bulunan bilgilerin tam olması ve gerçeği yansıtması gerekmektedir. Analizi yapılacak işletmenin faaliyet gösterdiği sektör ile işletmenin muhasebe yöntemleri ve politikaları hakkında bilgi sahibi olunmalıdır. Analizi yapılacak dönemdeki ekonomik koşullarda dikkate alınmalıdır. Analizi yapacak olanlarında yeterli bilgi ve tecrübeye sahip olmaları gerekmektedir.⁸ Bağımsız denetimden geçen, işletmelere ait finansal tablolar makul bir güvence sağlamaktadır.⁹

Oran analizi yapılırken 4 grup oran hesaplanır:

- Likidite Oranları
- Faaliyet Oranları
- Karlılık Oranları
- Finansal (Mali) Yapı Oranları

Araştırmada kullanılan oran analizleri aşağıdaki gibi açıklanmıştır.

1.1.1. Likidite Oranları

Bu oranlar işletmenin kısa vadeli borçlarını ödeyebilme gücünü gösterir. Likidite oranları işletmenin bilançosundaki dönen varlık kalemleri ile kısa vadeli borç kalemlerinin oranlanması yoluyla hesaplanır. Mevcut değerinden önemli bir düşüş olmaksızın nakde dönüştürülebilir varlıkların likiditesinin yüksek olduğundan bahsedilebilir (varlık likiditesi). Yine, vadesi gelen borçlarını kolay bir şekilde geri ödeyebilen işletmelerinde likiditesinin yüksek olduğundan bahsedilebilir (firma likiditesi). Paraya dönüşebilme hızları daha fazla olduğu için dönen varlık kalemlerinin likiditesi duran varlıklarinkine oranla daha yüksektir.¹⁰

Araştırmamızda Likidite oranlarından Cari Oran ve Sınırlı Likidite Oranı kullanılacaktır.

1.1.1.2. Cari Oran

Firmalarda likiditenin ölçümünde genel olarak cari oran kullanılmaktadır. Cari oran, dönen varlıkların kullanılması suretiyle kısa vadeli borçların ne ölçüde

⁸ Sabri Bektöre, Ferruh Çömlekçi ve Halim Sözbilir, *Mali Tablolarda Analizi*, Eskişehir: Birlik Yayıncılık, 1993, s. 6-7.

⁹ Adnan Dönmez ve Ayten Ersoy, "Bağımsız Denetim Firmaları Bakış Açısıyla Türkiye Bağımsız Dış Denetim Sisteminin Değerlendirilmesi", *Bilgi Türk Dünyası Sosyal Bilimler Dergisi*, (2006), S.36, s. 70.

¹⁰ Hüseyin Dağlı, *Finansal Yönetim Cilt-1*, Trabzon: Celepler Matbaacılık, 2001, s. 34.

karşılanabildiğini göstermeye yarayan bir finansal orandır. Cari oran (CO), dönen varlıkların kısa vadeli kaynaklara oranlanması suretiyle hesaplanır. Cari oranın 1.0 olarak hesaplanması, firmanın mevcut dönen varlıkları ile kısa vadeli borçlarını ancak ödeyebileceği anlamına gelir.¹¹

Cari oran dönen varlıkların kısa vadeli borçlara bölünmesi ile bulunan orandır,

$$\text{Cari Oran} = \frac{\text{Dönen Varlıklar}}{\text{Kısa Vadeli Borçlar}} \quad (1.1)$$

1.1.1.3. Sınırlı likidite Oranı (Asit Test Oranı)

Bu oranda stok kalemleri yer almamaktadır. Bu bağlamda inşaat sektörü açısından dönen varlıklar içinde stok düzeyinin yüksek olması, likidite gücünü zayıflatabilir etki yapabilir denilebilir.¹²

Dönen varlık kalemlerinden stoklar hesabının çıkartılarak, diğer dönen varlık kalemleri toplamının kısa vadeli borçlara bölünmesi ile bulunan orandır.

$$\text{Likidite Oranı} = \frac{\text{Dönen Varlıklar} - \text{Stoklar}}{\text{Kısa Vadeli Borçlar}} \quad (1.2)$$

1.1.2. Faaliyet Oranları (Devir Hızları)

Faaliyet Oranları; bu grupta yer alan oranlar, işletmenin sahip olduğu ve faaliyetlerini sürdürmesinde yararlandığı iktisadi kıymetlerini etkin bir şekilde kullanıp kullanmadığını tespit etmede kullanılır. Devir Hızları olarak da isimlendirilen bu oranlar, satışlar ile çeşitli aktif kalemler arasında uygun bir denge ve ilişki olduğunu varsayar.¹³

1.1.2.1. Aktif (Varlık) Devir Hızı

Firmanın toplam varlıklarının yani toplam aktiflerinin aktivitesinin ölçülmesinde aktif devir hızından yararlanılır. Satışların toplam aktiflere oranlanması suretiyle hesaplanan aktif devir hızı firmanın toplam yatırımlarının etkinlik düzeyinin genel bir görünümünü ortaya koyar. Aktif devir hızı, firmanın sahip olduğu yatırımların bir yıl içinde kaç sefer paraya dönüştürülebildiğini gösterir. Bir başka ifadeyle, aktif devir hızı

¹¹ Dağlı, a.g.e., s. 35.

¹² M. Emin Öcal, Emel Laptalı Oral, Ercan Erdiş, "İnşaat Şirketlerinin Finansal Verilerinin Değerlendirilmesinde Faktör Analizi", 29-30 Eylül 2005 Yapı İşletmesi Kongresi, Maya Matbaacılık, s. 301.

¹³ Çabuk, Lazol, a.g.e., s. 220.

satışlar için ne kadarlık bir yatırıma ihtiyaç olduğunu ortaya koyar. Bu oranın yüksek hesaplanması toplam yatırımların etkin yönetildiği anlamına gelir.¹⁴

Aktif devir hızı, toplam satışların toplam aktiflere (varlıklara) bölünmesiyle hesaplanır,

$$\text{Aktif Devir Hızı} = \text{Net Satışlar} / \text{Toplam Aktifler} \quad (1.3)$$

1.1.2.2. Stok Devir Hızı

Stok Devir Hızı (SDH) firmanın sahip olduğu stokların yıl içerisinde ne kadarlık bir zaman dilimi içinde üretim faaliyetlerinde kullanıldığı veya satış hasılatına dönüştürdüğü hakkında bilgi verir. Stok Devir Hızı, stokların belirli bir dönem olmakla beraber genellikle bir yıl olarak belirlenir ve bir yıl içerisinde kaç kez yenilendiğini gösterir.¹⁵

İşletmenin stok devir hızı satılan malların maliyetinin stoklara bölünmesi ile bulunur,

$$\text{Stok Devir Hızı} = \text{Satılan Malın Maliyeti} / \text{Stoklar} \quad (1.4)$$

İşletmenin stok devir hızının yüksek olması, stoklarını etkin bir şekilde yönettiği anlamına gelmektedir. Diğer şartlar aynı olmak üzere stok devir hızının artması, belirli bir iş hacmine ulaşılabilmesi için gerekli olan finansman ihtiyacını azaltarak stoklara daha az kaynak bağlanması avantajı ile rekabet üstünlüğüne sahip olunur. Yüksek stok devir hızına sahip olan firma, kar marjını düşürmek yoluyla sağladığı rekabet üstünlüğü sonucu artan satışları ile karını artırabilir.¹⁶

1.1.3. Kârlılık Oranları

Karlılık oranları, işletmelerin satışlarından ya da yatırımlarından ne kadarlık bir kazanç elde ettiklerini gösteren oranlardır. Bu açıdan karlılık oranları satış karlılığı ve yatırım karlılığı olmak üzere iki ana başlık altında ele alınabilir. İşletmenin gelir tablosunda bulunan çeşitli kar kalemlerinin net satışlara oranlanması yoluyla bulunan karlılık genel olarak satış karlılığı olarak tanımlanır.¹⁷

¹⁴ Dağlı, a.g.e. , s. 44.

¹⁵ Akdoğan, Tenker, a.g.e., s. 659-660.

¹⁶ Akgüç, a.g.e. , s. 51.

¹⁷ Dağlı, a.g.e. , s. 52.

1.1.3.1. Net Kâr Marjı

Net karın oluşmasını, net satışların ve yapılan giderlerin etkinliğinin ölçülmesini sağlayan orandır. Firmanın her bir TL'lik satışından elde edilen net karı gösterir.¹⁸

Bu oran işletmenin vergi sonrası elde ettiği net karının yaptığı net satışlara bölünmesi ile elde edilir,

$$\text{Net Kar marjı} = \text{Net Kar} / \text{Net Satışlar} \quad (1.5)$$

1.1.3.2. Öz sermaye Kârlılık Oranı

Firmanın gerçekleştirdiği yatırımlardan ya da ortakların firmaya yatırdıkları sermaye üzerinden ne kadar kar elde edildiğini gösteren kârlılığa yatırım karlılığı adı verilir.¹⁹

Öz sermaye Kârlılığı Net kârın Öz sermayeye oranlanması ile hesaplanır,

$$\text{Öz Sermaye Kârlılığı} = \text{Net Kâr} / \text{Öz Sermaye} \quad (1.6)$$

Hissedarların firmaya yaptıkları yatırımın kârlılığını ifade eder. Örneğin oranın %10 hesaplanması hissedarların firmaya koydukları her 100 TL tutarındaki yatırıma karşılık 10 TL net kâr sağladıkları anlamına gelir.

1.1.4. Finansal (Mali) Yapı Oranları

Firmanın uzun vadeli borçlarını ödeyebilme gücünü gösteren finansal (mali) yapı oranları kaldıraç oranları olarak da bilinmektedir. İşletmelerin finansmanında yabancı kaynaklardan ne derece yararlandıklarını gösterir.²⁰

1.1.4.1. Finansal Kaldıraç Oranı

Öz kaynaklar ile yabancı kaynaklar arasındaki ilişkiyi gösteren bu oranlar, firmanın finansmanında ya da işletme varlıklarının temininde yararlanılan kaynaklar olan öz kaynaklardan veya yabancı kaynaklardan hangisinden ne derecede yararlandığını gösterir.²¹

Bir diğer adı Kaldıraç oranı olan bu oran, işletmenin sahip olduğu varlıkların yüzde kaçlık bir kısmının yabancı kaynaklarla (borçlarla) finanse edildiğini belirler,

¹⁸ Ali Ceyhan, Turhan Korkmaz, *Finansal Teknikler*, 7. b, Bursa: Ekin Kitapevi Yayınları, 2010, s. 72.

¹⁹ Dağlı, a.g.e. , s. 54.

²⁰ Muharrem Özdemir, (1997). *Finansal Yönetim*, 1. b, Ankara: Gazi Kitabevi, 1997, s. 40.

²¹ Metin Turko, *Finansal Yönetim*, 2. b., İstanbul: Alfa Yayınevi, 2002, s.105.

işletmenin kısa ve uzun vadeli borçları toplamının toplam aktiflere (varlıklara) bölünmesi ile bulunur,

$$\text{Kaldıraç oran} = \text{Toplam Borçlar} / \text{Toplam Varlıklar.} \quad (1.7)$$

1.1.4.2. Borçlanma Oranı

Bir diğer adı Borçlanma katsayısı olan bu rasyo, işletmenin yabancı kaynak toplamının öz kaynaklarına oranlanması yolu ile hesaplanmaktadır. Yabancı kaynak / Öz Kaynak Oranı, İşletme sahiplerince koyulan sermaye ile işletmenin borçlanma yoluyla elde ettiği yabancı kaynaklar arasındaki ilişkiyi göstermektedir.²²

$$\text{Borçlanma Oranı} = \text{Yabancı kaynaklar} / \text{Öz Kaynaklar} \quad (1.8)$$

İşletmelerin finansal durumunu gösteren mali tablolarındaki hesapların tek başlarına yorumlanması yerine bu hesaplar arasındaki ilişkilerin oran analizi yardımıyla yorumlanması finansal performansın daha sağlıklı olarak ölçülmesine imkân tanımaktadır. Hesaplanan bu oranlar genel teamüllere göre belirlenen standart değerler ile karşılaştırılabileceği gibi işletmenin içinde bulunduğu sektöre ait ortalamalar veya rakiplere ait oranlar ile de karşılaştırılabilir.

Finansal performansa göre sıralaması yapılarak en iyi alternatifin tercih edileceği çok sayıda işletmenin ve karşılaştırmada kriter olarak kullanılacak yine çok sayıda oranın varlığı, yatırım ve benzeri kararları alacak tarafların karar verme sürecini güçleştirmektedir. Çok kriterli karar verme yöntemlerinin amacı; karar vericiye, çok sayıdaki kritere göre seçimi yapılacak olan alternatifleri iyiden kötüye doğru sıralayarak alternatifler arasından en iyi olanını önermektir.

²² Akgüç, a.g.e. , s. 35.

İKİNCİ BÖLÜM

ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ

2. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ

Karar verme süreci, hayatın vazgeçilemez bir parçasıdır ve en basitten en karmaşığına kadar karşılaşılan her problemde bu süreç yaşanmaktadır. Karar verme bir problem çözme sürecidir. Karar verme süreci özellikle belirsiz bilgilerin bulunduğu veya tam olmayan, dilsel ve sözel belirsizliklerin dâhil olduğu faktörlerin çok sık kullanıldığı alanlarda zorlu bir süreç olmaktadır. Söz konusu faktörleri karar verme sürecinin bulanık bir ortamda gerçekleşmesi gerektiğinin bir göstergesidir.²³

Geleceğın belirsiz olması karar vermeyi zorlaştırmaktadır. Karar verilirken tüm seçenekler, tüm boyutlarıyla değerlendirilir. Karar verme, rekabetin arttığı, iletişim ve bilgi teknolojisi araçlarının çok geliştiğı ve çeşitlendiğı günümüzde giderek karmaşık bir süreç haline gelmiştir. Karar vericiler için en uygun olan seçeneğın belirlenmesi birbirini etkileyen birden fazla faktörün dikkate alınarak amacı en etkin şekilde gerçekleştirmektir. Hedeflenen sonuçlara ulaşma kararın etkinliğini gösterir.²⁴

2.1. KARAR ANALİZİ YÖNTEMLERİ

Karar analizi yöntemleri; Tek Amaçlı Karar Verme, Karar Destek Sistemleri ve Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) olmak üzere 3 temel grupta incelenmektedir.²⁵

Tek amaçlı Karar Verme Yöntemleri: Bu sınıfa giren yöntemler, sadece tek bir amacın olduğu hallerde belirsiz sonuçlarla elde edilebilir seçenekleri değerlendiren yaklaşımlardır. Karar Ağacı ve Etki Şemaları bu yöntemin en temel araçlarıdır. Bu teknikler, problemi daha bütün ve basit olarak yansıtmaktadır.

Karar Destek Sistemleri: Karar verme sürecinde kullanılan yöntemler, modeller, veri kaynakları ve diğer gerekli destek araçlarını bütünleştirerek etkileşimli, esnek ve eşgüdüm ortamında karar vericiye; zor, karmaşık ve yapılandırılmamış problemlerin çözümünde yardımcı olan yazılım sistemidir.

²³ Zehra Başkaya, Burcu Avcı Öztürk, "Tedarikçi Değerlendirme Probleminde Bulanık TOPSIS Algoritması İle Grup Karar Verme ve Karar Vericilerin Bireysel Kararları Arasındaki İlişkiler" *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C. 31, S. 1, (2012), s. 155.

²⁴ Özbek, a.g.e., s. 13.

²⁵ Özbek, a.g.e., s. 24.

Çok Kriterli Karar Verme: ÇKKV, çoklukla birbirleriyle çelişen somut ve soyut ölçütlere veya niteliklere göre potansiyel karar seçeneklerini sıralayarak en iyisini seçmek için ilgili yöntemlerin ve işlemlerin çalıştırılmasıdır. ÇKKV yöntemlerinin temel amacı, karar vericilere en iyi olanı önermektir.

Çok sayıda ve birbirleri ile uyumsuz olan kriterlere sahip bir problemin çözümü için gerekli karar verme süreci çok kriterli karar analizi olarak adlandırılır. Çok kriterli karar verme, günlük hayattaki kişisel olarak verilen kararlardan, işletme yönetimlerinin verdikleri yatırım ve bunun gibi stratejik kararlara kadar çok çeşitlilik gösteren problemlerin çözümünde doğru kararlar vermeyi sağlamaktadır.²⁶

2.2. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİNİN SINIFLANDIRILMASI

Çok kriterli karar verme yöntemlerinin genel olarak sınıflandırılması aşağıdaki gibidir:²⁷

- Dominant Yöntemi,
- Maximin Yöntemi,
- Maximax Yöntemi,
- AHP,
- ELECTRE,
- VIKOR,
- ANP,
- TOPSIS Yöntemi,
- PROMETHEE Yöntemi.

ÇKKV yöntemlerinden önemli görülenlerden bazıları aşağıda açıklanmıştır. Uygulamada TOPSIS ve PROMETHEE yöntemlerinin kullanılması sebebiyle bu yöntemler ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

²⁶ Mustafa Yücel, Alptekin Ulutaş, "Çok Kriterli Karar Yöntemlerinden ELECTRE Yöntemiyle Malatya' da Bir Kargo Firması İçin Yer Seçimi", *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, C. 9, S. 17, (2009), s. 330.

²⁷ Özbek, a.g.e., s. 25.

2.2.1. AHP (Analitik Hiyerarşi Süreci)

Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), 1977 yılında Saaty tarafından karmaşık problemlerin çözümü için geliştirilen ve birçok alanda yaygın olarak kullanılmaya başlanan Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden biridir. Analitik Hiyerarşi Süreci karar almada nicel ve nitel ölçütleri değerlendirebilen, çok sayıda karar vericinin bilgi, deneyim ve sezgileri ile grup olarak sürece katılımına imkân sağlayan doğrusal ağırlıklı bir yöntemdir.²⁸

AHP, küçük parçalara böldüğü problemi ikili olarak karşılaştırarak karar vericilere karmaşık yapıdaki problemleri esas hedeften alt kriterlere doğru ilerleyen bir hiyerarşik yapı olarak gösterebilmektedir.²⁹

2.2.1.1. Analitik Hiyerarşi Sürecinin Aşamaları

Analitik Hiyerarşi Sürecinin aşamaları ise aşağıdaki gibi sıralanabilir;³⁰

- Karar Probleminin Tanımlanması
- Kriterlerin ve alternatiflerin Belirlenmesi
- Hiyerarşik Ağaç Diyagramının Oluşturulması
- Kriter Önem Düzeylerinin Belirlenmesi
- Alternatiflerin Kriterlere Göre Puanlanması
- Her Bir Alternatifin Çok Kriterli Puanının hesaplanması
- Genel Puanlamaya göre Sıralama Yapılıp En İyi Alternatifin Seçilmesi.

2.2.1.2. AHP' nin Üstünlükleri

AHP, uygulamadaki kolaylıklardan dolayı üstünlükleri sayılabilecek noktaları şu şekilde sıralanabilir:³¹

- AHP, çok sayıda ölçüt ile uygulanabilir,
- İleri seviye teknikler gerektirmediği için diğer yöntemlere göre uygulaması daha kolaydır,
- AHP, nitel ve nicel faktörleri değerlendirebilir,
- Karar vericinin tercihlerini doğru tespit etmesine fırsat verir,

²⁸ ÖZBEK a.g.e., s. 71.

²⁹ Kezban Kapar, "Bir Üretim İşletmesinde Analitik Hiyerarşi Süreci İle Tedarikçi Seçimi", *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C. 28, S. 1, (2013), s.204-205.

³⁰ Aydın Ulucan, *Yönelem Araştırması İşletmecilik Uygulamalı Bilgisayar Destekli Uygulama*, 2. b . 2004, Ankara: Siyasal Kitabevi, s 332-332.

³¹ Özbek, a.g.e., s. 73-74.

- Karar vericilerin; bilgi, deneyim ve tecrübelerini sürece dâhil eder,
- Ağır matematiksel hesaplamalar içermez,
- Farklı koşullara uygulanabilir,
- Yöntemin en önemli üstünlüğü, ikili karşılaştırmaların tutarlılık derecelerinin ölçülebilmesidir,
- Sistemik bir yapıya sahip olmasından dolayı çok karmaşık problemleri bile basitleştirebilen bir işleyişe sahiptir,
- Grup kararlarının alınmasında uygun bir yöntemdir,
- AHP birçok karar verme problemine uygulanabilir,
- Duyarlılık analizi sayesinde sonucun esnekliğini analiz etmek mümkündür,
- AHP yöntemini uygulayan yazılımlar sayesinde işlemler, doğru, hızlı ve kolay yapılabilir.

2.2.2. ELECTRE Yöntemi

ELECTRE (Elimination and Choice Translating Reality) yöntemi, Roy, Beneyoun ve arkadaşları tarafından 1966 yılında geliştirilen çok kriterli karar verme yöntemidir. Yöntemin temeli, her bir değerlendirme kriteri için alternatifler arasındaki ikili karşılaştırmalara dayanır.³²

ELECTRE yöntemi, bütün alternatiflerin olası çiftlerini kriterlere göre karşılaştırıp, alternatiflerin kriterlere göre puanlamasının yapıldığı bir yöntemdir.³³

2.2.2.1. ELECTRE Yönteminin Aşamaları

Birden fazla versiyona (I, II, III, IV, V, IS, A) sahip olan ELECTRE yöntemi yedi adımda çözüme gitmektedir. ELECTRE yönteminin adımları aşağıdaki şekildedir: ³⁴

- Karar Matrisinin Oluşturulması,
- Standart Karar Matrisinin Oluşturulması,
- Ağırlıklıklandırılmış Normalize Edilmiş Karar Matrisinin Oluşturulması,
- Uyum ve Uyumsuzluk Setlerinin Belirlenmesi,
- Uyum ve Uyumsuzluk Matrislerinin Oluşturulması,

³² Pelin Çelik, Talha Ustasüleyman, "ELECTRA I ve PROMETHEE Yöntemleri ile GSM Operatörlerinin Hizmet Kalitesinin Değerlendirilmesi", *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, C. 6, S. 12, (2014), s. 143.

³³ Ünal Halit Özden, *Türkiye'deki Mevduat Bankalarının Performansları: Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Analiz*, Ankara: Detay Yayıncılık, (2009), s. 65.

³⁴ Kaan Yaraloğlu, *Karar Verme Yöntemleri*, Ankara: Detay Yayıncılık, 2010, s.13-18.

- Uyum ve Uyumsuzluk Eşik Değerlerinin Belirlenmesi,
- Karar Noktalarının Birbirlerine Göre Üstünlüklerinin Belirlenmesi.

2.2.1.2. ELECTRE Yönteminin Özellikleri

Çok kriterli yöntemlerde olduğu gibi ELECTRE yönteminde de önemli bazı özellikler vardır. Bu özellikler aşağıdaki gibi sıralanabilir.³⁵

- Nitel ve nicel veriler kullanılabilir.
- Üstün olmayan alternatiflerin alt kümesi de belirlenebilir.
- Alternatiflerin kesin olarak sıralamasını yapamayabilir.
- Verilerin kalitesi ile güvenirliliği yükseldikçe yanlış alternatifin seçilme riski azalmaktadır.
- Diğer çok kriterli karar verme yöntemlerine göre daha az ayrıntıda veriye ihtiyaç duyar.
- Alternatiflerin ve kriterlerin sayısı arttıkça hesaplamalar daha fazla zaman almaktadır.
- Yöntem kimi zaman çok sayıda tercih edilmiş olan alternatifleri tanımlayamayabilir.
- Yöntem sadece en baskın alternatiflerin bulunmasında kullanılmaktadır.

2.2.3. VIKOR Yöntemi

VIKOR (VİseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje), yöntemi Opricovic ve Tzeng tarafından geliştirilmiş Çok Kriterli Karar Verme Yöntemidir. Yöntem, karmaşık yapıdaki problemlerin çözümü için birden fazla olan kriterlerin bir arada değerlendirilmesine imkân vererek ideal çözüme en yakın alternatiflerin sıralamasının yapılmasını sağlar. VIKOR yönteminin, kolay uygulanabilmesi ve gerçeğe yakın sonuçlar vermesi, karar problemlerinde tercih edilen bir yöntem olmasını sağlamaktadır.³⁶

³⁵ Özden, a.g.e., s.75.

³⁶ Seher A. Tezergil, "VIKOR Yöntemi ile Türk Bankacılık Sektörünün Performans Analizi" *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, C. 38, S. 1, (2016), s. 361.

VIKOR Yöntemi tüm alternatiflerin, her bir kritere göre değerlendirildiğinin varsayımı ile üstünde mutabık olunan bir sıralama oluşturulmasını ve tercih edilen ağırlıklara göre ortak bir çözümü sunar.³⁷

2.2.3.1. VIKOR Yönteminin Aşamaları

VIKOR yönteminin algoritması 12 aşamadan meydana gelmektedir.³⁸

- Karar Probleminin ortaya konması
- Kriterlerin Belirlenmesi
- Seçimi Yapılacak Alternatiflerin Belirlenmesi
- Karar Matrisinin Oluşturulması
- Her Bir Kriter için En iyi (f_j^*) ve En Kötü (f_j^-) Değerlerinin Belirlenmesi
- Karar Matrisinin Normalleştirilmesi
- Kriterlerin Ağırlıklarının Belirlenmesi
- Normalleştirilmiş Karar Matrisinin Ağırlıklandırılması
- S_i ve R_i Değerlerinin Hesaplanması
- Q_i Değerlerinin Hesaplanması
- Alternatiflerin Sıralanması
- Koşulların Sağlanıp Sağlanmadığının Denetlenmesi

2.2.3.2. VIKOR Yönteminin Özellikleri

VIKOR Yönteminin önemli özelliklerinden bazıları şunlardır;³⁹

- Karar vericilerin ayrılığa düştüğü noktalar VIKOR ile ortak bir paydaya dönüştürülerek çözülebilir olmalıdır.
- KV, ideal çözüme en yakın uzlaşık çözümü kabul etmeyi istemelidir.
- Her ölçüt fonksiyonu ile fayda arasında doğrusal ilişki vardır.
- Karar seçenekleri, belirlenen tüm ölçütlere göre değerlendirilir.
- Karar verici tercihleri, ölçütlere verilen katsayı ile ifade edilir.
- Karar vericinin interaktif katılımı gerçekleşmeden VIKOR yöntemi süreci başlar ancak karar verici en son çözümü onaylamaktan kaçınmaz ama isterse bu son çözüme kendi tercihlerini de katabilir.

³⁷ Ünal Hamit Özden, Özlem Deniz Başar, Seda Bağdatlı Kalkan, "İMKB' de İşlem Gören Çimento Sektöründeki Şirketlerin Finansal Performanslarının VIKOR Yöntemi ile Sıralaması", *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, S. 17, (2012), s.25

³⁸ Özden, Başar, Kalkan, a.g.e. , s.25

³⁹ Özbek, a.g.e., s. 221.

- Karar vericinin deneyimli olmadığı, özellikle sistem tasarımının başında ya da tercihini belirtmediği durumlar için etkili bir yöntemdir.
- Yöntem “çoğunluğun” en yüksek grup faydasını ile “karşıt olanların” bireysel olarak en düşük pişmanlığını sağladığından bulunan sonuç karar vericiler tarafından kabul edilebilir. Yeni bir karar seçeneği eklenmesi ya da çıkarılmasıyla karar seçeneklerinin sıralamasını değiştirebilir.

2.2.4. ANP (Analytical Network Process)

Bu yöntem, Saaty tarafından Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) yönteminden yararlanılarak geliştirilmiştir. Analitik Ağ Süreci yöntemi, Analitik Hiyerarşi Süreci yönteminin dikkate almadığı kriterler arasındaki etkileşimleri de sürece dâhil ederek problemin, yukarıdan aşağı doğru olan yapılanması yerine kriterler arasındaki ilişkilerinde tanımlandığı bir ağ şeklinde ifade etmektedir. Ağ yapısı sayesinde direkt olarak ilişkilendirilmemiş olan kriterler arasındaki doğrudan olmayan ilişkilerde yöntemde göz önüne alınmaktadır.⁴⁰

2.2.4.1. ANP' nin Üstünlükleri

Çok Kriterli Karar verme yöntemlerinden olan ANP üstünlükleri şunlardır;⁴¹

- Yöntem problemleri, kümeler arasındaki mevcut ilişkileri tanımlayarak bir ağ yapısında ifade etmektedir. Ağ yapısı sayesinde, kriterlerin ikili olarak karşılaştırılmaları yanında, doğrudan ilişkisi mevcut olmayan kümeler arasında olabilecek dolaylı etkileşimler ve geribildirimler de dikkate alınmaktadır.
- ANP, nicel bilgiler ile nitel bilgilerinde değerlendirilmesine olanak veren Analitik Hiyerarşi Süreci Yönteminin daha genel bir biçimidir.
- ANP analizde, uzman görüşlerine ve sezgilere de yer vermesinden dolayı diğer geleneksel yöntemlere göre çok daha etraflı bir yöntemdir.
- ANP, karar sürecinde konu ile alakalı olan tüm ölçütler ile etkileşimleri sürece dahil eder.
- Karar verme sürecine etki eden kriterler ile alt kriterler arasındaki geri besleme ve bağımlılık ilişkilerinin sistematik bir şekilde belirlenmesine imkân tanıyan bir yöntemdir.
- Öncelikleri belirleyip amaç ile ölçütler arasında köprü olarak görev yapması, öncelikleri oransal bir ölçükle belirlemesi, nicel ve nitel ölçütleri modele dahil

⁴⁰ Özbek a.g.e., s. 107.

⁴¹ Özbek a.g.e., s. 110.

etmesi çok sayıdaki karar vericinin sürece dahil olabilmesi ve karar vericilerin uzlaşmasına olanak vermesi ANP' nin sunduğu avantajlar olarak görülmektedir.

ANP' nin uygulamadaki bazı güçlüklerden dolayı eleştiriye uğrayan yönleri veya zayıf sayılabilecek noktaları şu şekilde sıralanabilir;⁴²

- Kontrol hiyerarşisinin ve karar ağının oluşturulması zor ve deneyim gerektiren bir süreçtir.
- Çok seviyeli ve çok faktörlü bir kontrol hiyerarşisi ve karar ağları yapısını oluşturmak yazılım desteği olmadan zaman almaktadır.
- Yeni bir seçenek eklendiğinde veya çıkarıldığında seçeneklerin sırası değişebilmektedir.
- Karşılaştırma işlemleri daha çok gruplar tarafından yapılmasından dolayı zaman almaktadır.
- Kontrol ve alt ölçütlerin doğru seçilememesi, hedefe tam olarak erişimi engelleyebilmektedir.
- Ölçütlerin, seçenekler gözetilmeden değerlendirilmesi sorun oluşturabilmektedir.
- Modelin ve ikili karşılaştırma matrislerinin oluşturulmasında deneyimli ve konusunda uzman kişilere ihtiyaç vardır.
- Sübjektifliğe dayanmasında ötürü tam doğru kararların alınamayacağı kabul edilir.

2.2.5. TOPSIS Yöntemi

1981 yılında Hwang ve Yoon tarafından literatüre kazandırılmış çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal) yöntemi, 1990' lı yıllarda Yoon, Hwang, Lai ve Lio tarafından yapılan çalışmalar ile geliştirilmiştir. Yöntem; seçimi yapılacak olan alternatiflerin karar vermede kullanılan kriterlere göre belirlenen en yüksek ve en düşük değerlerine göre sıralanması sürecidir. Yöntemin avantajı ağırlıklı olarak objektif bir yöntem olmasıdır.

⁴² Özbek a.g.e., s. 111.

İçerdiği tek sübjektif kısım, kriterlerin karar vericiler tarafından ağırlıklandırıldığı aşamadır.⁴³

TOPSIS yöntemi Pozitif ideal çözüme en yakın mesafe ile Negatif ideal çözüme en uzak mesafedeki alternatifin seçilmesine dayanmaktadır.⁴⁴ TOPSIS yönteminin dayandığı temel; alternatiflerin ideal çözüme olan yakınlıklarına göre sıralamalarının yapılmasıdır. Seçimi yapılacak olan alternatif, ideal çözüme en yakın (Pozitif İdeal Çözüm) ve ideal olmayan (Negatif İdeal Çözüm) çözüme en uzak mesafede olanıdır. Yöntem, maliyet cinsi ölçütlerde en düşük, fayda cinsi ölçütlerde ise en büyüğü en iyi ölçüt olarak dikkate almaktadır.⁴⁵

2.2.5.1. TOPSIS Yönteminin Kullanım Alanları

İdeale en yakın ve en uzak çözümleri karar verme sürecinde beraber ele alması, kullanım kolaylığı ve sağlam bir mantığa sahip olmasından dolayı yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir.⁴⁶ TOPSIS yöntemi, üretim, finans, muhasebe, pazarlama, planlama, portföy hazırlama, risk belirleme, yatırım kararları alma, tesis kuruluş yeri ve seçimi gibi birçok alanda kullanılmaktadır.

Birçok alanda karar verme problemlerinin çözümünü kolaylaştıran bir yöntem olan TOPSIS yöntemi, finansal olarak işletmelerin performans ölçümlerinde kullanılması 1970'li yıllardan sonra yaygınlaşmıştır.⁴⁷

2.2.5.2. TOPSIS Yönteminin Özellikleri

TOPSIS yönteminin özellikleri aşağıdaki gibidir.⁴⁸

- İçeriği yalın ve anlaşılabilir bir yöntemdir.
- Hesaplama yeteneği oldukça güçlüdür.
- Sayısal değerler kullanılabilirdiği için alternatiflerin kendi aralarında ve kriterlerin kendi aralarındaki farklılıklar hakkında karar vericiye bilgi verir.

⁴³ Tolga Genç, Mahmut Masca, "TOPSIS VE PROMETHEE Yöntemleri İle Elde Edilen Üstünlük Sıralamalarının Bir Uygulama Üzerinden Karşılaştırılması", *Afyon Kocatepe Üniversitesi, İİBF Dergisi*, C. XV, S. II, (2013), s. 543.

⁴⁴ Sezay Dumanoğlu, Nuray Ergül, "İMKB' de işlem gören Teknoloji Şirketlerinin Mali Performans Ölçümü", *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, S. 48, (2010), s. 105.

⁴⁵ Yılmaz Akyüz, Tunga Bozdoğan ve Emin Hantekin, " TOPSIS Yöntemiyle Finansal Performansın Değerlendirilmesi ve Bir Uygulama", *Afyon Kocatepe Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi*, C. XIII, S. I, (2011), s. 77.

⁴⁶ Ertuğrul Karsak, "Distance-Based Fuzzy MCMD Approach for Evaluating Flexible Manufacturing Systems Alternatives", *International Journal of Production Research*, C. 40, S. 13, (2002), s.3172.

⁴⁷ Dumanoğlu ve Ergül, a.g.e. , s. 102.

⁴⁸ Özden, a.g.e. , s. 81-82.

- Alternatiflerinin birbirleri ile olan ilişkisini matematiksel olarak gösterir.
- Alternatiflerin belirlenmiş kriterlere göre alabilecekleri en yüksek ve en düşük değerler ile ideal olan duruma göre karşılaştırılma yapılmasına imkân verir.
- Nitel bir dönüştürmeye gerek duyulmaksızın, direkt olarak verilere uygulanabilen bir metottur.
- Pozitif ideal ve negatif ideal çözümleri beraber olarak ele alabilen ve uygulaması basit bir yöntemdir.

2.2.5.3. TOPSIS Yöntemi Aşamaları

TOPSIS yöntemi uygulaması 6 aşamalı çözüm sürecinden oluşmaktadır. Çözüm süreci aşamaları aşağıdaki gibidir:⁴⁹

Birinci Adım: Karar Matrisinin Oluşturulması (A);

Karar matrisinin satırlarında sıralama yapılması gereken karar noktalarının faydaları yer alırken, karar matrisinin sütunlarında karar vermekte kullanılan değerlendirme kriterleri yer almaktadır. Karar matrisinin biçimi aşağıdaki gibidir.

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

İkinci Adım: Normalize Edilmiş Karar Matrisinin Oluşturulması (R);

Bu adımda Normalize, farklı ölçümlere sahip olan kriterlerin oran bir biçime dönüştürülmesini amaçlar. Karar matrisinin Normalize edilebilmesi için aşağıdaki formülden yararlanır.

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{kj}^2}} \quad i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n$$

⁴⁹ Vural Çağlıyan vd. , “ Determination Of Profitability Performances Of Industrial Sectors By Means Of TOPSIS Method: Application Of Turkey”, *European Scientific Journal*, C. 1, (2015), ss. 45-47.

$$R_{ij} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2n} \\ \vdots & & & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \cdots & r_{mn} \end{bmatrix}$$

Üçüncü Adım: Ağırlıklı Karar Matrisinin Oluşturulması (Wj);

Üçüncü adımda, normalize edilmiş karar matris elemanları, kriterlerin taşıdıkları öneme göre ağırlıklandırılmaktadır.

Kriterin taşıdığı önemliliğe göre ağırlılığın değeri (Wj) de belirlenmektedir.

$$\left(\sum_{i=1}^n w_i = 1 \right)$$

Ağırlıkların hesaplanmasından sonra, R matrisinin her sütunu, W değeri ile çarpılarak ağırlıklandırılmış ve Normalize edilmiş Karar Matrisi (Vij) elde edilir.

$$V_{ij} = w_j \cdot r_{ij}, \quad i=1, \dots, m; \quad j=1, \dots, n$$

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \cdots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \cdots & w_n r_{2n} \\ \vdots & & & \vdots \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \cdots & w_n r_{mn} \end{bmatrix}$$

Dördüncü Adım: İdeal (A*) ve Negatif ideal (A-) Çözümlerinin Oluşturulması;

İdeal çözüm (A*), normalize edilmiş karar matrisindeki en uygun performans değerlerini, negatif ideal çözüm (A-) ise uygun olmayan performans değerlerini içermektedir.

İdeal çözüm (A^*) aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır:

$$A^* = \left\{ \left(\max_i v_{ij} | j \in J \right), \left(\min_i v_{ij} | j \in J \right) \right\}$$
$$A^* = \{v_1^*, v_2^*, \dots, v_n^*\}$$

Negatif ideal çözüm (A^-) aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır:

$$A^- = \left\{ \left(\min_i v_{ij} | j \in J \right), \left(\max_i v_{ij} | j \in J \right) \right\}$$
$$A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\}$$

Beşinci Adım: Ayrım Kriterlerin hesaplanması;

Bu adımda ayrım kriterlerinin hesaplanmasında Öklid mesafe yaklaşımından yararlanılmaktadır. Her alternatifin ideal çözüme olan mesafesi aşağıdaki gibidir:

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2} \quad i = 1, \dots, m.$$

Her bir alternatif ile negatif ideal çözüm arasındaki uzaklık hesaplanırken aşağıdaki formül kullanılmaktadır.

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad i = 1, \dots, m.$$

Altıncı Adım: İdeal Çözüme göre yakınlığın hesaplanması;

Önceki adımda hesaplanan mesafe ayrımlarından yararlanılarak her bir karar noktası için ideal çözüme yakınlık değeri (C^*) hesaplanır. Karar noktalarının ideal çözüme yakınlığı aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır.

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- - S_i^*} \quad i = 1, \dots, m.$$

İdeal Çözüme yakınlık değeri (C^*) 0 ile 1 arasında bir değer alır

Yedinci Adım: Yakınlık Değerlerinin Sıralanması;

Bu adımda her bir alternatif için hesaplanan ideal çözüme yakınlık değerleri büyükten küçüğe doğru sıralanır. Üst sırada olan alternatif tercih edilmesi gereken alternatiftir.⁵⁰

$$0 \leq C_i^* \leq 1$$

Bu ifadeye göre; C_i^* 1'e yaklaştıkça bir alternatifte A^* 'ne yaklaşır.

2.2.5.4. TOPSIS Yönteminin Güçlü ve Zayıf Yönleri

Zanakis vd. (1998) ile Triantaphyllou ve Lin (1996) TOPSIS yöntemini diğer çok kriterli karar verme yöntemleri ile karşılaştırarak yöntemin olumlu özelliklerini belirlemişlerdir.⁵¹

- Alternatiflerin sayısının artması yöntemin performansına etkisi az olsa da, çok sayıdaki alternatif ve kriterlerin varlığı yöntem sonucundaki sıralamada az da olsa değişiklik yapabilir.
- Uygun olmayan bir alternatifin öne sürüldüğü durumlarda alternatiflerin sıralamasında gerçekleşen değişimi ifade eden ve pratik uygulamalarda önemli olan sıra dönüşüm özelliğini belirtmede en iyi yöntemlerden biridir.

2.2.5.5. TOPSIS Yöntemi Üzerine Yapılan Çalışmalar

Yurdakul ve İç (2003), "Türk Otomotiv Firmalarının Performans Ölçümü ve Analizine Yönelik TOPSIS Yöntemini Kullanan Bir Örnek Çalışma" adlı çalışmada, hisseleri BİST' de işlem gören büyük ölçekli beş otomotiv firmasının, 1998-2001 yılları arasındaki bilançoları kullanılarak çeşitli finansal oranlar hesaplamıştır. Her bir firma için hesaplanan oranlar TOPSIS yöntemi kullanılarak genel firma performansını gösteren tek bir puana çevirmiştir. Her bir yıl için hesaplanan performans puanlarının, işletmelerin ilgili yılına ait hisse senedi değerleri ile karşılaştırılması yapılmıştır. Yapılan karşılaştırmalar sonucu ilgili yöntemin belli bir ölçüde başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Alptekin (2009), "Türk Hisse Senedi Emeklilik Yatırım Fonlarının Çok Kriterli Performans Değerlendirmesi: TOPSIS Metodu " adlı çalışmasında oniki emeklilik yatırım fonunun Ocak 2007–Aralık 2008 dönemindeki performansını çok kriterli karar

⁵⁰ Akyüz, a.g.e. , s. 80.

⁵¹ Ali İhsan Özdemir, Neşe Yalçın Seçme, "İki Aşamalı Stratejik Tedarikçi Seçiminin Bulanık TOPSIS Yöntemi İle Analizi", Afyon Kocatepe Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi, C. 11, S. 2, (2009), s. 84.

verme yöntemi olan TOPSIS yöntemi ile değerlendirilmiş ve TOPSIS yönteminin tüm emeklilik yatırım fonlarının performanslarının belirlenmesi için uygun bir yöntem olduğunu ortaya koymuştur.

Demireli (2010), "TOPSIS Çok Kriterli Karar Verme Sistemi: Türkiye'deki Kamu Bankaları Üzerine Bir Uygulama" adlı çalışmada, ülkemizde faaliyette bulunan kamu bankalarının performanslarını analiz etmek amacıyla literatürde sıklıkla kullanılan kriterlerden faydalanmış, seçilen kriterler eşit olarak ağırlıklandırılarak TOPSIS yöntemiyle analiz etmiştir. Çalışma sonucunda sermayesi kamuya ait bankaların hem ülke içinde hem de küresel çaptaki finansal krizlerinden etkilendiği bulgusuna ulaşılmıştır.

Dumanoğlu (2010), "İMKB'de İşlem Gören Çimento Şirketlerinin Mali Performansının TOPSIS Yöntemi İle Değerlendirilmesi" adlı çalışmada, BİST' de işlem gören onbeş çimento firmasını, 2004–2009 dönemlerine ait mali tabloları aracılığıyla mali performanslarını TOPSIS yöntemi ile incelemiştir. Çalışmada hesaplanan mali oranlar ile TOPSIS yöntemi kullanılarak genel şirket performansını gösteren tek bir puan elde edilmiştir. Söz konusu performans puanları şirketlerin derecelendirilmesinde kullanılarak performans değerlemesi yapılmış ve bulgular karşılaştırmalı olarak ifade edilmiştir.

Dumanoğlu ve Ergül (2010) "İMKB'de İşlem Gören Teknoloji Şirketlerinin Mali Performans Ölçümü" adlı çalışmalarında BİST' de faaliyet gösteren onbir teknoloji şirketinin 2006 - 2009 yıllarına ait mali tablolarından yararlanarak, oran analizi yöntemi ile her bir teknoloji şirket için hesaplanan finansal oranlar, TOPSIS yöntemi yardımıyla genel performansı gösteren tek bir skora çevrilmiştir. Belirlenen puana göre yapılan sıralama ile şirketlerin derecelendirmesi sonucu teknoloji firmalarının mali performanslarına ilişkin bulguların temel analiz sonuçlarıyla paralel olması neticesinde TOPSIS yönteminin başarılı olduğu tespiti yapılmıştır.

Akyüz, Bozdoğan ve Hantekin (2011) "TOPSIS Yöntemiyle Finansal Performansın Değerlendirilmesi ve Bir Uygulama" adlı çalışmada, Borsa İstanbul Seramik Sektöründe faaliyet gösteren bir işletmenin 1999-2008 faaliyet dönemini kapsayan verilerinden hareketle, ondokuz oran kullanarak finansal performans değerlendirmesi yapılmış ve TOPSIS yöntemi ile firmanın finansal oranlarını tek bir orana indirgeyerek incelenmiştir. İşletmenin finansal performans olarak 2005 yılının en başarılı yıl olduğu tespit edilerek diğer yılları en başarılı yıla göre sıralamışlardır.

Özgüven (2011), “Türk Gıda Sektörünün Finansal Performans Analizinin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Yapılması” adlı çalışmada; Ekonomist dergisinin 2009 yılında yaptığı araştırmaya göre perakendecilik sektöründe ilk 10 içinde yer alan hipermarketlerinin performanslarını; eşit puanlı olacak şekilde çeşitli rasyolarını TOPSIS yöntemi yardımıyla analiz etmiştir. Çalışmanın sonucunda; çalışmaya konu olan firmaların performanslarını arttırabilmeleri için, mevcut mağaza sayısını arttırmaları, ürün çeşitlendirme stratejisi uygulamaları ve hakla ilişkiler faaliyetlerine verilen önemin artırılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Uygurtürk ve Korkmaz (2012), “Finansal Performansın TOPSIS Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi İle Belirlenmesi: Ana Metal Sanayi İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama” adlı çalışmalarında hisse senetleri İMKB ana metal sanayi endeksinde işlem gören işletmelerin 2006 - 2010 dönemlerine ilişkin mali tablolarından hesaplanan finansal oranlar TOPSIS yöntemi yardımıyla genel performansı gösteren tek bir puana çevrilmiştir. Hesaplanan puanlar ile analiz edilen işletmelerin sıralaması yapılmış bunun sonucunda, sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin performanslarının değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir.

Aytekin ve Sakarya (2013) “BİST’ de İşlem Gören Gıda İşletmelerinin TOPSIS Yöntemi ile Finansal Performanslarının Değerlendirilmesi “ adlı çalışmalarında BİST gıda, içki ve tütün sektöründeki yirmi işletmenin 2009-2012 yıllarına ait finansal tablolarından elde edilen on finansal oran kullanılarak, TOPSIS yöntemiyle finansal performansları değerlendirmiştir. Seçilen işletmeler arasından en iyi beş işletme ve 2008 yılında küresel ölçekte yaşanan finansal kriz sonrasına ait dönemlerde, uygulamaya konu olan işletmelerin finansal performans olarak istikrarlı olmadıkları belirlenmiştir.

Ergül (2014),” BİST - Turizm Sektöründeki Şirketlerin Finansal Performans Analizi” adlı çalışmada, Hisse senetleri BİST Turizm sektöründe işlem gören şirketlerin 2005-2012 dönemlerine ilişkin finansal performanslarını ELECTRE ve TOPSIS yöntemleri kullanarak karşılaştırmıştır. Çalışma sonucunda kullanılan yöntemlerinin karar vermeyi kolaylaştırdığı belirlenmiştir.

Topaloğlu (2014), “Finansal Krizlerin BIST Metal Eşya, Makine Endeksi’ nde Faaliyet Gösteren Firmaların Mali Performanslarına Etkisinin TOPSIS Yöntemi İle Ölçülmesi “ adlı çalışmada; BIST Metal Eşya, Makine Endeksi’nde faaliyet gösteren on sekiz işletmenin 2000- 2012 dönemlerine ilişkin finansal performansları belirlenmiş.

2001 ve 2008 finansal krizlerinin bu performansa etkisi TOPSIS yöntemi ile belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma sonucunda sektördeki işletmelerden finansal performans olarak en istikrarlı olan beş işletme belirlenmiştir.

Özçelik ve Kandemir (2015), "BIST' de İşlem Gören Turizm İşletmelerinin TOPSIS Yöntemi İle Finansal Performanslarının Değerlendirilmesi" adlı çalışmalarında Hisse senetleri BIST Turizm endeksinde işlem gören yedi firmanın 2010-2014 mali dönemlerine ilişkin finansal performansları, hesaplanan çeşitli finansal rasyolara göre değerlendirmiştir. Çalışmada, TOPSIS yöntemi kullanılarak turizm şirketlerinin performansları değerlendirilmiştir. Çalışmada ulaşılan bulguların yatırım yapanları desteklemekte olduğu öngörüsü yapılmıştır.

Bayramoğlu ve Başarır (2016), "Borsa İstanbul'da İşlem Gören Sigorta Şirketlerinin Karşılaştırmalı Finansal Performans Analizi" adlı çalışmalarında, Hisse senetleri BIST' de işlem gören altı adet sigorta şirketinin 2011–2014 mali dönemlerindeki finansal performanslarının tespiti için oran analizi yöntemi kullanılarak hesaplanan finansal oranlar TOPSIS yöntemi ile analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda, dört firmanın finansal olarak başarılı, iki firmanın başarısız olduğu görülmüştür.

Eş ve Çobanoğlu (2017), "TOPSIS Yöntemiyle Şirket Performans Sıralaması İçin Bir Çerçeve: Demir Çelik Sektöründe Bir Uygulama " adlı çalışmada; Hisse senetleri BIST Demir Çelik endeksinde işlem gören işletmelerin 2013 - 2015 mali dönemleri için üç farklı ağırlıklandırma ile TOPSIS yöntemi ile sıralamaları yapılmıştır. Karşılaştırmada kullanılmak üzere kriter olarak yıllık bazda işletmelerin piyasa değerinde gerçekleşen değişim kullanılmıştır. Kullanılan ağırlıklandırma tercihlerinden sonuca en yakın değerlerin elde edildiği yöntem olarak Eşit ağırlıklar yöntemi olduğu, sonuçlara en uzak değerleri veren yöntemin entropi ağırlıkları yöntemi olduğu belirlenmiştir.

Ersoy (2017), "Çok Kriterli Karar Verme Metotları Kullanılarak Perakende Sektöründe Performans Ölçümü" adlı çalışmasında; Fortune Türkiye ilk beş yüz sıralamasında yer alan sekiz perakende firmasını, hesaplanan çeşitli finansal oranlara göre TOPSIS, SAW ve MAUT yöntemleri ile finansal performanslarını karşılaştırmıştır. Çalışma sonucu seçilen her üç yönteme göre firmaların performans sıralamalarında farklılık olduğu görülmüştür.

Ünlü, Yalçın ve Yağlı (2017), “ Kurumsal Yönetim ve Firma Performansı: TOPSIS Yöntemi İle BIST 30 Firmaları Üzerine Bir Uygulama“ adlı çalışmada, Hisse senetleri BIST 30 endeksinde işlem gören yirmi iki işletmeden BIST Kurumsal Yönetim Endeksi kapsamına dahil olan ve olmayan firmalar olarak 2014 mali yılı baz alınarak ikili olarak performans karşılaştırması yapılmıştır. Hesaplanan finansal oranlar TOPSIS yöntemi ile analiz edilmesi sonucu Kurumsal Yönetim Endeksine dâhil olan ve olmayan firmalar arasında önemli bir farklılık olmadığı saptanmıştır.

Yetgin ve İçten (2018), “TOPSIS Yöntemi ile Borsa İstanbul’da İşlem Gören Gayrimenkul Yatırım Ortaklıklarının 2007 - 2016 Yılları Arası Finansal Performans Analizi “ adlı yaptıkları çalışmada; Hisse senetleri Borsa İstanbul’ da işlem gören otuz bir Gayrimenkul Yatırım Ortaklarının finansal tabloları yardımıyla finansal performans kriterleri TOPSIS yöntemi yardımıyla incelemiş ve performans değişimini analiz etmişlerdir. Çalışma sonucunda, 2007-2016 döneminde finansal performansın 2007 yılında en yüksek seviyede olduğu izleyen yıllar itibariyle azalarak 2012 yılında en düşük seviyeye geldiği ve bu yıldan sonra artış trendine girerek 2016 senesine kadar artışını sürdürdüğünü tespit etmişlerdir.

2.2.6. PROMETHEE Yöntemi

1982 yılında Brans tarafından bulunan ve 1985 yılında Brans ve Vincke tarafından geliştirilen PROMETHEE Yöntemi (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations), kullanım kolaylığı ve dengeli oluşundan dolayı yeni olmasına rağmen tercih edilen bir karar verme yöntemidir. PROMETHEE I ile sınırlı sayıdaki alternatifler için kısmi sıralama, PROMETHEE II ile de tam sıralama yapmak mümkün olmaktadır.⁵² PROMETHEE yöntemi, alternatifleri farklı tercih fonksiyonlarına göre değerlendirmesi ve alternatifler ile ilgili hem kısmi, hem de tam öncelikleri belirlemesi ile daha ayrıntılı analiz sonuçlarının alınmasını sağlamaktadır.⁵³

⁵² Genç, Masca, a.g.e. , s.546.

⁵³ Metin Dağdeviren, Ergün Eraslan, “PROMETHEE Sıralama Yöntemi ile Tedarikçi Seçimi”, *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, C. 23, S. 1, (2008), s. 70.

2.2.6.1. PROMETHEE Yöntemi Aşamaları

Birinci Adım

PROMETHEE yöntemi karar verme prosesine alternatiflerin kriter değerlerini ikili olarak karşılaştırması ile başlar. Alternatifler için tercih fonksiyonu, denklem 3.5' de gösterildiği gibidir.⁵⁴

$$p[f(a), f(b)] = p[f(a) - f(b)] \quad (2.5)$$

İki alternatifin belirli bir kritere göre bulunan değerleri arasındaki farkın küçük olması, karar vericinin küçük farklar ile alternatifler arasında karar verdiğini göstermektedir. Bu farkın dikkate alınamayacak kadar küçük olması durumunda iki alternatif arasında tercih yapılmaz. Fark ne kadar fazla ise karar o kadar kesindir.⁵⁵

İkinci Adım

Yöntemin ikinci aşamasında Tablo 3.22 de grafiksel şekilleri ile gösterilen altı adet tercih fonksiyonu kullanılmaktadır. Tercih fonksiyonları önceden belirlenmiş olan değerlendirme ölçütlerinin yapısını ve iç ilişkilerini göstermek için kullanılır.⁵⁶

⁵⁴ Genç, Masca, a.g.e. , s.547.

⁵⁵ Genç, Masca, a.g.e. , s.547.

⁵⁶ Hüseyin Şenkayas, Haluk Hekimoğlu, "Çok Kriterli Tedarikçi Seçimi Problemine PROMETHEE Yöntemi Uygulaması", Verimlilik Dergisi, C. 2013, S. 2, (2013), s. 69.

Tablo 2.1: Promethee Yöntemi Tercih Fonksiyonları

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	$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ 1 - e^{-x^2/2\sigma^2}, & x \geq 0 \end{cases}$	

Kaynak: Dağdeviren ve Eraslan, 2008: 71

Tercih fonksiyonları belirlenirken şu noktalar dikkate alınır;⁵⁷

- Karar vericinin ilgili ölçüt için herhangi bir tercihi söz konusu değilse, adı geçen ölçüt için seçilecek en uygun tercih fonksiyonu “birinci tip” (olağan) tercih fonksiyonudur.
- Karar verici, temel aldığı ölçüt için kendi belirlediği değerden daha fazla değere sahip olan karar seçeneklerine göre tercih kullanmak istiyorsa “ikinci tip” (u tipi) fonksiyonu tercih etmelidir.
- Karar verici, tercihini dikkate aldığı ölçüt için ortalamadan daha büyük bir değere sahip olan karar seçeneklerine göre kullanmak istiyor ancak bu değer altındaki değerleri de göz ardı etmek istemiyorsa, “üçüncü tip” (v tipi) tercih fonksiyonu kullanılmalıdır.
- Karar vericinin bir ölçüt için belirli bir değer aralığı belirleyerek tercihini tespit edecekse “dördüncü tip” (seviyeli) tercih fonksiyonu kullanılmalıdır.
- Karar verici, bir ölçüt için tercihini ortalamanın üstündeki bir değere sahip olan karar seçeneklerine göre kullanmak istiyorsa, “beşinci tip” (doğrusal) tercih fonksiyonu kullanılmalıdır.
- Karar vericinin tercihini, ölçütlerin ortalamadan sapma değerlerine göre kullanacaksa, “altıncı tip” (Gaussian) tercih fonksiyonu seçilmelidir.

Üçüncü Adım

Tercih fonksiyonları ile alternatiflerin birbirleri üzerindeki tercih fonksiyonları belirlenmektedir. Tercih fonksiyonları iki alternatifin (a,b) karşılıklı üstünlüklerinin belirlenmesini gösteren, denklem 2.6 ve 2.7 'de gösterilmiştir.⁵⁸

$$\pi(a, b) = \sum w_j \cdot P_j(a, b) \quad (2.6)$$

$$\pi(b, a) = \sum w_j \cdot P_j(b, a) \quad (2.7)$$

Dördüncü Adım

Her bir alternatif için hesaplanan tercih indeksleri toplamının (n-1) değerine oranlanması ile alternatiflerin pozitif (denklem 2.8) ve negatif akımları (denklem 2.9) bulunur.⁵⁹

⁵⁷ Özbek, a.g.e., s. 161-162.

⁵⁸ Jean Pierre Brans, Philippe Vincke , “A Preference Ranking Organization Method: The PROMETHEE Method for MCDM”, *Management Science*, C. 31, S. 6 ,(1985), s. 652.

Pozitif akım:

$$\Phi^+(a) = \sum \pi(a,b) \quad (2.8)$$

Negatif akım:

$$\Phi^-(a) = \sum \pi(b,a) \quad (2.9)$$

Beşinci Adım

Karar vericinin, karşılaştırılmaz alternatifleri içermeyen yani sadece üstünlük veya eşitlik değerlerinin olduğu bir tam sıralama tercihinde denklem 2.10 kullanılarak PROMETHEE II net akım değerleri hesaplanır.⁶⁰

$$\Phi(a) = \Phi^+(a) - \Phi^-(a) \quad (2.10)$$

Negatif ve pozitif akımların dengesini gösteren net akım değeri ile tam sıralama yapmak mümkün olmaktadır. Bu değer ile alternatifin performansı arasında doğru bir orantı bulunmaktadır.⁶¹

PROMETHEE tekniğinin bazı avantajları aşağıdaki gibi sıralanabilir,⁶²

- Kullanım kolaylığına sahip olan bir yöntemdir,
- Kara vericinin günlük yaşamda karşısına çıkabilecek olan planlama ile ilgili problemlerde etkin olarak kullanılabilir.
- Yöntemin sahip olduğu tercih fonksiyonu sayesinde, karar vericiler tarafından her bir kriter için farklı değerlendirme seçenekleri kullanılabilir.
- PROMETHEE I, karşılaştırmaları çok zor olan alternatifleri belirlenip kısmi olarak sıralanabilmesine imkân verir.
- PROMETHEE I ve PROMETHEE II teknikleri ile alternatiflerin kısmi ve tam sıralaması yapılabilirken PROMETHEE IV tekniği ile belirsiz sayıda alternatifler değerlendirilebilir. PROMETHEE V tekniği ise küme olarak gruplanmış belirli sayıda alternatifler için kullanılır.

⁵⁹ Brans, Vincke, a.g.e., s. 653.

⁶⁰ Genç, a.g.e., s. 142.

⁶¹ Genç, a.g.e., s. 142.

⁶² Gülnur Keçek, Rıdvan Yüksel, "Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ve PROMETHEE Teknikleriyle Akıllı Telefon Seçimi", *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, S. 49, (2016), s.53.

2.2.6.2. PROMETHEE Yöntemi Üzerine Yapılan Araştırmalar

Dağdeviren ve Eraslan, (2008), “Promethee Sıralama Yöntemi İle Tedarikçi Seçimi” çalışmalarında, tedarikçi seçimi ile ilgili bir karar probleminin çözümü için Promethee yönteminden yararlanılarak alternatif tedarikçiler için kısmi ve tam öncelikler saptanmıştır.

Şahin ve Akkaya, (2013), “PROMETHEE Sıralama Yöntemi İle Portföy Oluşturma Üzerine Bir Uygulama” adlı çalışmada; 2011 yılında borsada işlem hacmi büyüklüğü olarak ilk elli şirket içersinde yer alan şirketleri baz alarak; işlem hacmi ve miktarı, fiyat değişimleri gibi kriterlere göre Promethee yöntemi kullanılarak yatırım portföyü oluşturulmuştur.

Genç (2013), “Promethee Yöntemi ve GAIA Düzlemi” adlı çalışmasında akademik çalışmalarda son dönemlerde popüler olan PROMETHEE yöntemi ve görsel geometrik gösterimi olan GAIA düzlemi açıklanmıştır.

Bağcı ve Rençber ,(2014), “Kamu Bankaları ve Halka Açık Özel Bankaların Promethee Yöntemi İle Kârlılıklarının Analizi” adlı çalışmada üç kamu ve halka açık on özel bankanın 2006-2012 yılları arasındaki bilanço ve gelir tablolarından yararlanarak Promethee yöntemi ile kârlılık performansları karşılaştırması yapılmıştır. Çalışma neticesinde karlılığı en yüksek, kamu bankası Halk Bankası, özel banka ise Denizbank olarak saptanmıştır. Genele bakıldığında ise kamu bankalarının karlılıklarının özel bankalara göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

Bülbül ve Köse, (2016), “ Türk Sigorta Sektöründe PROMETHEE Yöntemi İle Finansal Performans Analizi” adlı çalışmada, Ülkemizde hayat dışı branşlarında faaliyet gösteren sigorta şirketlerin 2010-2013 mali yıllarına ait finansal tabloları yardımıyla yapılan performans sıralamaları PROMETHEE yöntemi kullanılarak analiz edilerek istikrarlı olan olmayan firmalar belirlenmiş finansal performansa olumsuz yönde etki eden nedenler tespit edilerek bu olumsuzlukları giderebilecek politikalar öneri olarak sunulmuştur.

Güney (2017), “Visual PROMETHEE İle Yatırımcılar Açısından Sektörlerin Değerlendirilmesi”, Çalışmada yatırımcılara yol göstermek amacıyla Borsa İstanbul’da bulunan sektörler çeşitli finansal oranlar ve PROMETHEE yöntemi ile analiz edilerek, geleceği parlak olan sektörler belirlenmiştir. Buna göre yatırım kararlarına göre

sektörleri sıralaması; Mali Sektör, Sanayi Sektörü, Hizmet Sektörü ve Teknoloji Sektörü olarak belirlenmiştir.

Literatürde TOPSIS ve PROMETHEE yöntemlerinin birlikte kullanıldığı çalışmalardan bazıları ise şunlardır;

Özden, (2009), “Türkiye’deki Mevduat Bankalarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi İle Analizi” adlı çalışmasında, ülkemizde faaliyet gösteren mevduat bankalarının 2003–2007 yıllarına ilişkin finansal performanslarının sıralamasında TOPSIS, PROMETHEE, ELECTRE ve VIKOR yöntemlerini kullanmıştır.

Asoğlu ve Eren, (2018), “AHP, TOPSIS, PROMETHEE Yöntemleri ile Bir İşletme İçin Kargo Şirketi Seçimi” adlı çalışmalarında bir şirketin kargo seçimini gerçekleştirirken uzmanlar tarafından tespit edilen kriterler AHP yöntemi kullanımı ile önem dereceleri belirlenmiştir. Önem dereceleri dikkate alınarak şirketin kargo seçiminde hangi kargo şirketleriyle görüştüğü belirlenerek; alternatifler kriterlere göre şirket çalışanlarına puanlandırılmış ve karar matrisi oluşturularak TOPSIS ve PROMETHEE yöntemlerinin kullanıldığı çözüm sonuçları karşılaştırılmıştır.

Genç ve Masca, (2013), “TOPSIS Ve PROMETHEE Yöntemleri İle Elde Edilen Üstünlük Sıralamalarının Bir Uygulama Üzerinden Karşılaştırılması” adlı çalışmalarında TOPSIS ve PROMETHEE yöntemleri kullanılarak Avrupa Birliğine üye olan ülkeler ile ülkemizin bazı ekonomik kriterlere göre hesaplanan performans skorları sıralanarak bulunan sonuçlar karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda, PROMETHEE ve TOPSIS yöntemleri sonucunda elde edilen sıralama sonuçlarının çok yüksek oranda birbirlerine benzedikleri sonucuna ulaşılmıştır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TOPSİS VE PROMETHEE ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE FİNANSAL PERFORMANSIN KARŞILAŞTIRILMASI: BİST İNŞAAT SEKTÖRÜ ÜZERİNE BİR UYGULAMA

3.1. ARAŞTIRMANIN AMACI

Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden, TOPSIS ve PROMETHEE, farklı değerlendirme seçeneklerini ortak bir paydaya getirerek, karar vericilere nesnel bir değerlendirme imkanı sunmaktadır. Bu çalışmada, Borsa İstanbul (BİST)' de hisse senetleri işlem gören inşaat sektöründe faaliyet gösteren yedi şirketin 2013 - 2017 yılları arasındaki beş yıllık faaliyet dönemine ilişkin finansal tablolarından hesaplanan likidite, faaliyet, karlılık ve finansal yapı oranları; her işletme için hesaplanmıştır. Hesaplanan finansal oranlar, TOPSIS yöntemi için Microsoft Excel ve PROMETHEE yöntemi için Visual Promethee Academic programı yardımıyla genel şirket performansını gösteren tek bir puana çevrilmiş ve işletmelerin performans düzeyleri bu puanlara göre sıralanmıştır. Uygulamanın amacı çok kriterli karar verme yöntemlerinden TOPSIS ve PROMETHEE yöntemlerinin finansal performansın belirlenmesindeki uygulamasını göstermek ve her iki yöntemden elde edilen sıralama sonuçlarını karşılaştırarak, yöntemlere göre bulunan sonuçlar arasında önemli bir farklılık olup olmadığını belirlemektir.

3.2. ARAŞTIRMA KAPSAMINA ALINAN ŞİRKETLER

Çalışma kapsamına Borsa İstanbul (BİST) inşaat endeksinde hisse senetleri işlem gören dokuz adet şirketten yedi inşaat şirketi dâhil edilmiştir. Seçim yapılacak olan şirketlerin faaliyet süreleri ve finansal tablolarına erişim imkanı dikkate alınmıştır. Tablo 3.1. 'de BİST' de işlem gören yedi inşaat işletmesinin isimleri ve Borsa İstanbul' da kullanılan kodları gösterilmiştir.

Tablo 3.1: Uygulamada Finansal Performans Sıralaması Yapılacak Şirketler

	KODU	İŞLETME KODU
1	ANELE	ANEL ELEKTRİK PROJE TAAHHÜT VE TİCARET A.Ş.
2	EDIP	EDİP GAYRİMENKUL YATIRIM SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
3	ENKAI	ENKA İNŞAAT VE SANAYİ A.Ş.
4	KUYAS	KUYUMCUKENT GAYRİMENKUL YATIRIMLARI A.Ş.
5	ORGE	ORGE ENERJİ ELEKTRİK TAAHHÜT A.Ş.
6	SANEL	SAN-EL MÜHENDİSLİK ELEKTRİK TAAHHÜT SAN. VE TİCARET A.Ş.
7	YAYLA	YAYLA ENERJİ ÜRETİM TURİZM VE İNŞAAT TİCARET A.Ş.

3.3. ARAŞTIRMADA KULLANILAN FİNANSAL ORANLAR

İşletmelere ait; likidite, faaliyet, karlılık ve finansal yapı oranları Kamuyu Aydınlatma Platformunda (KAP) yayımlanan ve bağımsız denetimden geçmiş finansal tablolar yardımı ile hesaplanmıştır. Uygulamada kriter olarak kullanılan oranlar, literatürde finansal performansın ölçülmesi ile ilgili; Uygurtürk ve Korkmaz (2012), Akyüz ve Bozdoğan (2011) ve Dumanoğlu ve Ergül (2010) tarafından yapılan çalışmalarda ele alınan oranlara göre seçilmiştir. Analizde kullanılacak olan finansal oranlar ve bu kriterlerin tablolarda yer alacak kısaltmaları Tablo 3.2 'de gösterilmiştir.

Tablo 3.2: Finansal Performansın Belirlenmesinde Kullanılan Kriterler

	Kullanılan Oranlar	Sembolü
LİKİDİTE	Cari Oran	CO
	Asit Test Oranı	LO
FAALİYET ORANLARI	Aktif Devir Hızı	ADH
	Stok Devir Hızı	SDH
KARLILIK ORANLARI	Net Kar Marjı	NKM
	Öz Sermaye Karlılığı	OSK
FİNANSAL YAPI ORANLARI	Kaldıraç Oranı	KO
	Borçlanma Oranı	BO

Firmaların 2013 – 2017 mali dönemlerine ait, finansal rasyolarının hesaplanabilmesi için gerekli olan bilanço ve gelir tablosu kalemleri Tablo 3.3 ile Tablo 3.9. de ki gibi gösterilmiştir.

Tablo 3.3: ANELE Kodlu Firmanın Mali Tablo Kalemleri

ANELE	2013	2014	2015	2016	2017
DÖNEN VARLIKLAR	533.015.318	670.597.346	695.734.847	880.872.521	800.896.409
STOKLAR	26.665.326	66.150.753	119.555.286	226.923.519	235.365.902
DURAN VARLIKLAR	286.237.449	219.839.337	281.860.030	129.353.408	134.068.573
AKTİF TOPLAMI	819.252.767	890.436.683	977.594.877	1.010.225.929	934.964.982
KISA V.BORÇLAR	353.256.122	485.604.733	502.722.020	650.356.184	503.505.566
UZUN V.BORÇLAR	193.611.613	106.814.401	122.181.090	37.614.054	40.155.032
BORÇ TOPLAMI	546.867.735	592.419.134	624.903.110	687.970.238	543.660.598
ÖZ KAYNAKLAR	272.385.032	298.017.549	352.691.767	322.255.691	391.304.384
PASİF TOPLAMI	819.252.767	890.436.683	977.594.877	1.010.225.929	934.964.982
S.M.M.	408.355.927	570.528.143	533.537.628	602.668.384	909.515.700
NET SATIŞ	459.740.937	639.433.961	559.529.563	662.155.887	1.015.757.257
NET KAR	1.372.523	10.030.701	14.415.378	59.839.001	70.036.425

Tablo 3.4: EDIP Kodlu Firmanın Mali Tablo Kalemleri

EDIP	2013	2014	2015	2016	2017
DÖNEN VARLIK.	23.690.044	18.290.258	30.767.600	9.461.603	19.825.890
STOKLAR	6.074.880	4.233.025	3.582.511	3.099.442	489.912
DURAN VARLIK.	453.394.940	487.739.185	538.889.634	575.682.115	604.614.347
AKTİF TOPLAMI	477.084.984	506.029.443	569.657.234	585.143.718	624.440.237
KISA V.BORÇLAR	65.248.758	64.861.934	74.260.578	266.401.576	32.651.248
UZUN V.BORÇLAR	227.308.505	219.240.008	254.036.577	77.241.404	362.276.384
BORÇ TOPLAMI	292.557.263	284.101.942	328.297.155	343.642.980	394.927.632
ÖZ KAYNAKLAR	184.527.721	221.927.501	241.360.079	241.500.738	229.512.605
PASİF TOPLAMI	477.084.984	506.029.443	569.657.234	585.143.718	624.440.237
S.M.M.	16.058.465	18.299.018	18.893.600	20.062.583	24.887.486
NET SATIŞ	41.061.496	47.220.201	47.916.516	51.510.244	73.339.271
NET KAR	-41.708.393	37.406.129	19.440.493	139.315	-11.976.967

Tablo 3.5: ENKAI Kodlu Firmanın Mali Tablo Kalemleri

ENKAI	2013	2014	2015	2016	2017
DÖNEN VARLIK.	6.778.002	7.586.470	7.819.062	8.686.127	7.869.248
STOKLAR	735.062	602.579	679.212	931.898	844.050
DURAN VARLIK.	11.302.575	10.530.557	12.955.117	18.012.705	22.423.978
AKTİF TOPLAMI	18.080.577	18.117.027	20.774.179	26.698.832	30.293.226
KISA V.BORÇLAR	2.919.233	3.159.422	2.773.370	2.997.435	3.581.643
UZUN V.BORÇLAR	3.078.926	2.865.104	2.947.143	3.541.652	3.009.670
BORÇ TOPLAMI	5.998.159	6.024.526	5.720.513	6.539.087	6.591.313
ÖZ KAYNAKLAR	12.082.418	12.092.501	15.053.666	20.159.745	23.701.913
PASİF TOPLAMI	18.080.577	18.117.027	20.774.179	26.698.832	30.293.226
S.M.M.	10.256.403	10.687.809	10.276.643	8.189.721	7.831.853
NET SATIŞ	12.288.032	12.727.939	12.384.383	10.581.750	10.567.421
NET KAR	1.248.467	1.441.024	1.439.816	1.776.611	2.567.736

Tablo 3.6: KUYAS Kodlu Firmanın Mali Tablo Kalemleri

KUYAS	2013	2014	2015	2016	2017
DÖNEN VARLIK.	108.255.279	89.778.917	75.797.991	86.639.814	103.077.824
STOKLAR	94.011.263	62.464.353	41.091.553	41.061.219	41.471.218
DURAN VARLIK.	95.930.997	98.568.511	108.504.330	144.796.159	137.739.921
AKTİF TOPLAMI	204.186.276	188.347.428	184.302.321	231.435.973	240.817.745
KISA V.BORÇLAR	65.655.929	57.046.142	39.413.297	51.168.784	110.590.819
UZUN V.BORÇLAR	55.439.297	49.582.000	54.300.335	89.429.854	54.759.885
BORÇ TOPLAMI	121.095.226	106.628.142	93.713.632	140.598.638	165.350.704
ÖZ KAYNAKLAR	83.091.050	81.719.286	90.588.689	90.837.335	75.467.041
PASİF TOPLAMI	204.186.276	188.347.428	184.302.321	231.435.973	240.817.745
S.M.M.	54.156.448	32.694.053	23.807.276	5.984.765	24.814.198
NET SATIŞ	75.810.035	44.630.081	36.016.319	22.276.825	34.139.185
NET KAR	10.824.455	-424.169	582.381	266.311	-14.427.879

Tablo 3.7: ORGE Kodlu Firmanın Mali Tablo Kalemleri

ORGE	2013	2014	2015	2016	2017
DÖNEN VARLIK.	23.457.390	32.250.256	55.507.023	72.783.914	102.423.182
STOKLAR	890.397	912.489	2.714.053	1.320.144	2.293.726
DURAN VARLIK.	14.280.253	6.745.514	5.803.530	24.700.909	27.235.353
AKTİF TOPLAMI	37.737.643	38.995.770	61.310.553	97.484.823	129.658.535
KISA V.BORÇLAR	9.238.812	12.574.274	18.714.389	24.508.021	31.450.736
UZUN V.BORÇLAR	7.920.543	2.301.109	4.623.533	10.400.469	9.659.832
BORÇ TOPLAMI	17.159.355	14.875.383	23.337.922	34.908.490	41.110.568
ÖZ KAYNAKLAR	20.578.288	24.120.387	37.972.631	62.576.333	88.547.967
PASİF TOPLAMI	37.737.643	38.995.770	61.310.553	97.484.823	129.658.535
S.M.M.	17.604.394	18.144.531	34.966.346	57.669.931	44.665.883
NET SATIŞ	20.817.220	24.785.245	49.816.340	86.335.927	85.142.929
NET KAR	1.605.226	3.543.181	10.433.501	25.038.815	31.427.086

Tablo 3.8: SANEL Kodlu Firmanın Mali Tablo Kalemleri

SANEL	2013	2014	2015	2016	2017
DÖNEN VARLIK.	32.973.074	40.228.864	32.889.688	40.221.932	60.425.613
STOKLAR	3.208.380	13.193.750	13.037.716	11.882.929	18.434.796
DURAN VARLIK.	1.076.320	936.928	1.701.230	3.311.778	5.207.361
AKTİF TOPLAMI	34.049.394	41.165.792	34.590.918	43.533.710	65.632.974
KISA V.BORÇLAR	9.776.265	18.500.018	11.093.690	19.450.781	37.124.940
UZUN V.BORÇLAR	239.632	153.123	994.225	1.849.887	6.225.300
BORÇ TOPLAMI	10.015.897	18.653.141	12.087.915	21.300.668	43.350.240
ÖZ KAYNAKLAR	24.033.497	22.512.651	22.503.003	22.233.042	22.282.734
PASİF TOPLAMI	34.049.394	41.165.792	34.590.918	43.533.710	65.632.974
S.M.M.	26.846.470	36.752.627	40.993.060	34.638.537	43.077.212
NET SATIŞ	35.459.042	45.096.493	46.708.140	40.174.179	49.512.263
NET KAR	3.779.026	2.867.580	534.006	337.872	52.155

Tablo 3.9: YAYLA Kodlu Firmanın Mali Tablo Kalemleri

YAYLA	2013	2014	2015	2016	2017
DÖNEN VARLIK.	11.139.445	21.519.099	10.693.405	14.509.149	13.931.651
STOKLAR	1.905.185	1.998.679	1.368.273	577.900	356.287
DURAN VARLIK.	37.971.060	56.552.240	72.014.857	73.535.010	71.635.502
AKTİF TOPLAMI	49.110.505	78.071.339	82.708.262	88.044.159	85.567.153
KISA V.BORÇLAR	4.605.050	14.957.949	21.890.985	18.986.922	23.304.172
UZUN V.BORÇLAR	7.094.665	18.459.925	20.117.387	31.076.334	34.771.574
BORÇ TOPLAMI	11.699.715	33.417.874	42.008.372	50.063.256	58.075.746
ÖZ KAYNAKLAR	37.410.790	44.653.465	40.699.890	37.980.903	27.491.407
PASİF TOPLAMI	49.110.505	78.071.339	82.708.262	88.044.159	85.567.153
S.M.M.	14.066.320	21.243.476	19.787.849	21.195.603	25.020.197
NET SATIŞ	13.281.798	27.058.202	15.026.915	20.786.207	22.377.660
NET KAR	-970.703	7.125.778	-3.985.830	-2.717.569	-9.448.166

3.4. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Uygulamada ilk olarak işletmelerin (alternatiflerin) kapsama alınan her bir dönemi için ayrı olarak hesaplanan finansal oranları (kriterleri) çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan TOPSIS yöntemi ve MS Excel yardımıyla genel şirket performansını veren tek bir skora indirgenerek işletmelerin baz alınan yıllara göre ve her yıl için alternatiflerin aldıkları skorlar toplanarak elde edilen beş yıllık genel performansa göre sıralaması yapılmıştır.

İkinci aşamada; sıralamada Visual PROMETHEE Academic programı yardımıyla PROMETHEE yönteminden yararlanılmıştır. Çalışma sonunda her iki yönteme göre yıllar itibariyle ve beş yıllık döneme göre firmaların finansal performanslarına göre yapılan sıralama sonuçları karşılaştırılmak suretiyle çok kriterli karar verme yöntemlerinden elde edilen sonuçların benzerlikleri araştırılmıştır.

3.4.1. TOPSIS Yöntemi

Çalışmada hisse senetleri Borsa İstanbul (BİST) inşaat endeksinde işlem gören yedi adet inşaat işletmesinin finansal tablolarından elde edilen veriler ile bu işletmelerin finansal performanslarına göre iyiden kötüye doğru sıralanması amaçlanmıştır. Veriler, Kamuya Aydınlatma Platformu (KAP) resmi web sitesinden alınmıştır. Elde edilen veriler 2013 - 2017 yıllarına ait beş yıllık mali periyodu kapsamaktadır.

Çalışmada; likidite, faaliyet, karlılık ve kaldıraç oranları performans göstergeleri olarak belirlenmiştir. Çalışmanın ilk aşamasında çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan TOPSIS yöntemi kullanılarak performans değerlendirilmesi yapılmıştır. TOPSIS yöntemi çalışma esnasında performansın kolayca ölçülebilmesine ve sonuçların kolayca anlaşılabilmesine yardımcı olmaktadır.

Analiz kapsamında yer alan yedi işletme için hesaplanmış finansal oranlar 2013, 2014, 2015, 2016 ve 2017 yılları için tek tek olmak üzere işletmelerin finansal olarak performanslarının değerlendirilmesinde veri olarak alınmıştır. Hesaplanan finansal oranlar aşağıda aşamaları yapılan TOPSIS yöntemi uygulanarak işletmenin performansını yansıtan tek bir puana çevrilmiştir. Bunun ardından işletmelerin finansal performanslarına göre sıralaması bu puana göre yapılarak, performansa göre derecelendirme süreci tamamlanmıştır.

3.4.1.1. Karar Matrisinin (A) Oluşturulması

TOPSIS yönteminin ilk aşaması karar matrisinin oluşturulmasıdır. Karar matrisinin satırlarında birbirleriyle karşılaştırılan ve sıralanması istenilen alternatifler (işletmeler), sütunlarında değerlendirmede kullanılacak kriterler (finansal rasyolar) yer almaktadır. Uygulamada seçilen yedi işletme ile sekiz değerlendirme kriteri yer almaktadır. İlk olarak (9×9) boyutlarında standart karar matrisi oluşturulmuş ve her bir işletmenin ilgili yıldaki mali tablolarından hesaplanan finansal rasyoları tabloya yerleştirilmiştir. Verileri incelenen işletmelerin 2013 - 2017 yılları arasına ait olan beş adet standart matrisi Tablo 3.10 ile Tablo 3.14' de ki gibi gösterilmiştir.

Tablo 3.10: 2013 Yılı Karar Matrisi

2013 FİRMA	LİKİDİTE		FAALİYET		KARLILIK		FİNANSAL YAPI	
	CO	LO	ADH	SDH	NKM	OSK	KO	BO
ANELE	1,5089	1,4334	0,5612	15,3141	0,0030	0,0050	0,6675	2,0077
EDIP	0,3631	0,2700	0,0861	2,6434	-1,0158	-0,2260	0,6132	1,5854
ENKAI	2,3218	2,0700	0,6796	13,9531	0,1016	0,1033	0,3317	0,4964
KUYAS	1,6488	0,2169	0,3713	0,5761	0,1428	0,1303	0,5931	1,4574
ORGE	2,5390	2,4426	0,5516	19,7714	0,0771	0,0780	0,4547	0,8339
SANEL	3,3728	3,0446	1,0414	8,3676	0,1066	0,1572	0,2942	0,4167
YAYLA	2,4190	2,0052	0,2704	7,3832	-0,0731	-0,0259	0,2382	0,3127

Tablo 3.11: 2014 Yılı Karar Matrisi

2014 FİRMA	LİKİDİTE		FAALİYET		KARLILIK		FİNANSAL YAPI	
	CO	LO	ADH	SDH	NKM	OSK	KO	BO
ANELE	1,3810	1,2447	0,7181	8,6247	0,0157	0,0337	0,6653	1,9879
EDIP	0,2820	0,2167	0,0933	4,3229	0,7922	0,1686	0,5614	1,2802
ENKAI	2,4012	2,2105	0,7025	17,7368	0,1132	0,1192	0,3325	0,4982
KUYAS	1,5738	0,4788	0,2370	0,5234	-0,0095	-0,0052	0,5661	1,3048
ORGE	2,5648	2,4922	0,6356	19,8847	0,1430	0,1469	0,3815	0,6167
SANEL	2,1745	1,4614	1,0955	2,7856	0,0636	0,1274	0,4531	0,8286
YAYLA	1,4386	1,3050	0,3466	10,6288	0,2634	0,1596	0,4280	0,7484

Tablo 3.12: 2015 Yılı Karar Matrisi

2015 FİRMA	LİKİDİTE		FAALİYET		KARLILIK		FİNANSAL YAPI	
	CO	LO	ADH	SDH	NKM	OSK	KO	BO
ANELE	1,3839	1,1461	0,5724	4,4627	0,0258	0,0409	0,6392	1,7718
EDIP	0,4143	0,3661	0,0841	5,2738	0,4057	0,0805	0,5763	1,3602
ENKAI	2,8193	2,5744	0,5961	15,1302	0,1163	0,0956	0,2754	0,3800
KUYAS	1,9232	0,8806	0,1954	0,5794	0,0162	0,0064	0,5085	1,0345
ORGE	2,9660	2,8210	0,8125	12,8834	0,2094	0,2748	0,3807	0,6146
SANEL	2,9647	1,7895	1,3503	3,1442	0,0114	0,0237	0,3495	0,5372
YAYLA	0,4885	0,4260	0,1817	14,4619	-0,2652	-0,0979	0,5079	1,0321

Tablo 3.13: 2016 Yılı Karar Matrisi

2016	LİKİDİTE		FAALİYET		KARLILIK		FİNANSAL YAPI	
FİRMA	CO	LO	ADH	SDH	NKM	OSK	KO	BO
ANELE	1,3544	1,0055	0,6555	2,6558	0,0904	0,1857	0,6810	2,1349
EDIP	0,0355	0,0239	0,0880	6,4730	0,0027	0,0006	0,5873	1,4229
ENKAI	2,8979	2,5870	0,3963	8,7882	0,1679	0,0881	0,2449	0,3244
KUYAS	1,6932	0,8908	0,0963	0,1458	0,0120	0,0029	0,6075	1,5478
ORGE	2,9698	2,9159	0,8856	43,6846	0,2900	0,4001	0,3581	0,5579
SANEL	2,0679	1,4570	0,9228	2,9150	0,0084	0,0152	0,4893	0,9581
YAYLA	0,7642	0,7337	0,2361	36,6769	-0,1307	-0,0716	0,5686	1,3181

Tablo 3.14: 2017 Yılı Karar Matrisi

2017	LİKİDİTE		FAALİYET		KARLILIK		FİNANSAL YAPI	
FİRMA	CO	LO	ADH	SDH	NKM	OSK	KO	BO
ANELE	1,5906	1,1232	1,0864	3,8643	0,0689	0,1790	0,5815	1,3894
EDIP	0,6072	0,5922	0,1174	50,7999	-0,1633	-0,0522	0,6325	1,7207
ENKAI	2,1971	1,9614	0,3488	9,2789	0,2430	0,1083	0,2176	0,2781
KUYAS	0,9321	0,5571	0,1418	0,5983	-0,4226	-0,1912	0,6866	2,1910
ORGE	3,2566	3,1837	0,6567	19,4731	0,3691	0,3549	0,3171	0,4643
SANEL	1,6276	1,1311	0,7544	2,3367	0,0011	0,0023	0,6605	1,9455
YAYLA	0,5978	0,5825	0,2615	70,2248	-0,4222	-0,3437	0,6787	2,1125

3.4.1.2. Normalize edilmiş Karar Matrisinin Oluşturulması

İkinci adımda; uygulamanın dâhil edildiği her bir yıl için Normalize edilmiş karar matrisi oluşturulur. Öncelikle karar matrisi sütunlarında yer alan her bir değerin karesi alınarak toplanır ve toplamda bulunan değerin karekökü alınır. Karar matrisinin yıllara göre normalleştirilmesi Tablo 3.15 ile Tablo 3.19' da gibidir.

Tablo 3.15: 2013 Yılına Ait Karar Matrisinin Normalleştirilmesi

2013	LİKİDİTE		FAALİYET		KARLILIK		FİNANSAL YAPI	
FİRMA	CO	LO	ADH	SDH	NKM	OSK	KO	BO
ANELE	1,5089	1,4334	0,5612	15,3141	0,0030	0,0050	0,6675	2,0077
EDIP	0,3631	0,2700	0,0861	2,6434	-1,0158	-0,2260	0,6132	1,5854
ENKAI	2,3218	2,0700	0,6796	13,9531	0,1016	0,1033	0,3317	0,4964
KUYAS	1,6488	0,2169	0,3713	0,5761	0,1428	0,1303	0,5931	1,4574
ORGE	2,5390	2,4426	0,5516	19,7714	0,0771	0,0780	0,4547	0,8339
SANEL	3,3728	3,0446	1,0414	8,3676	0,1066	0,1572	0,2942	0,4167
YAYLA	2,4190	2,0052	0,2704	7,3832	-0,0731	-0,0259	0,2382	0,3127
TOPLAM	34,1916	25,7166	2,3840	951,9675	1,0851	0,1102	1,6334	9,8817
KAREKÖK	5,8474	5,0712	1,5440	30,8540	1,0417	0,3320	1,2781	3,1435

Tablo 3.16: 2014 Yılına Ait Karar Matrisinin Normalleştirilmesi

2014	LİKİDİTE		FAALİYET		KARLILIK		FİNANSAL YAPI	
	FİRMA	CO	LO	ADH	SDH	NKM	OSK	KO
ANELE	1,3810	1,2447	0,7181	8,6247	0,0157	0,0337	0,6653	1,9879
EDIP	0,2820	0,2167	0,0933	4,3229	0,7922	0,1686	0,5614	1,2802
ENKAI	2,4012	2,2105	0,7025	17,7368	0,1132	0,1192	0,3325	0,4982
KUYAS	1,5738	0,4788	0,2370	0,5234	-0,0095	-0,0052	0,5661	1,3048
ORGE	2,5648	2,4922	0,6356	19,8847	0,1430	0,1469	0,3815	0,6167
SANEL	2,1745	1,4614	1,0955	2,7856	0,0636	0,1274	0,4531	0,8286
YAYLA	1,4386	1,3050	0,3466	10,6288	0,2634	0,1596	0,4280	0,7484
TOPLAM	23,6056	16,7616	2,7983	924,0694	0,7345	0,1070	1,7230	9,1681
KAREKÖK	4,8586	4,0941	1,6728	30,3985	0,8570	0,3272	1,3126	3,0279

Tablo 3.17: 2015 Yılına Ait Karar Matrisinin Normalleştirilmesi

2015	LİKİDİTE		FAALİYET		KARLILIK		FİNANSAL YAPI	
	FİRMA	CO	LO	ADH	SDH	NKM	OSK	KO
ANELE	1,3839	1,1461	0,5724	4,4627	0,0258	0,0409	0,6392	1,7718
EDIP	0,4143	0,3661	0,0841	5,2738	0,4057	0,0805	0,5763	1,3602
ENKAI	2,8193	2,5744	0,5961	15,1302	0,1163	0,0956	0,2754	0,3800
KUYAS	1,9232	0,8806	0,1954	0,5794	0,0162	0,0064	0,5085	1,0345
ORGE	2,9660	2,8210	0,8125	12,8834	0,2094	0,2748	0,3807	0,6146
SANEL	2,9647	1,7895	1,3503	3,1442	0,0114	0,0237	0,3495	0,5372
YAYLA	0,4885	0,4260	0,1817	14,4619	-0,2652	-0,0979	0,5079	1,0321
TOPLAM	31,5595	20,1924	3,2448	662,0050	0,2934	0,1030	1,6001	7,9357
KAREKÖK	5,6178	4,4936	1,8013	25,7295	0,5417	0,3209	1,2650	2,8170

Tablo 3.18: 2016 Yılına Ait Karar Matrisinin Normalleştirilmesi

2016	LİKİDİTE		FAALİYET		KARLILIK		FİNANSAL YAPI	
	FİRMA	CO	LO	ADH	SDH	NKM	OSK	KO
ANELE	1,3544	1,0055	0,6555	2,6558	0,0904	0,1857	0,6810	2,1349
EDIP	0,0355	0,0239	0,0880	6,4730	0,0027	0,0006	0,5873	1,4229
ENKAI	2,8979	2,5870	0,3963	8,7882	0,1679	0,0881	0,2449	0,3244
KUYAS	1,6932	0,8908	0,0963	0,1458	0,0120	0,0029	0,6075	1,5478
ORGE	2,9698	2,9159	0,8856	43,6846	0,2900	0,4001	0,3581	0,5579
SANEL	2,0679	1,4570	0,9228	2,9150	0,0084	0,0152	0,4893	0,9581
YAYLA	0,7642	0,7337	0,2361	36,6769	-0,1307	-0,0716	0,5686	1,3181
TOPLAM	26,7801	19,6612	2,2954	3388,2438	0,1378	0,2077	1,9287	12,0498
KAREKÖK	5,1750	4,4341	1,5151	58,2086	0,3712	0,4558	1,3888	3,4713

Tablo 3.19: 2017 Yılına Ait Karar Matrisinin Normalleştirilmesi

2017	LİKİDİTE		FAALİYET		KARLILIK		FİNANSAL YAPI	
FİRMA	CO	LO	ADH	SDH	NKM	OSK	KO	BO
ANELE	1,5906	1,1232	1,0864	3,8643	0,0689	0,1790	0,5815	1,3894
EDIP	0,6072	0,5922	0,1174	50,7999	-0,1633	-0,0522	0,6325	1,7207
ENKAI	2,1971	1,9614	0,3488	9,2789	0,2430	0,1083	0,2176	0,2781
KUYAS	0,9321	0,5571	0,1418	0,5983	-0,4226	-0,1912	0,6866	2,1910
ORGE	3,2566	3,1837	0,6567	19,4731	0,3691	0,3549	0,3171	0,4643
SANEL	1,6276	1,1311	0,7544	2,3367	0,0011	0,0023	0,6605	1,9455
YAYLA	0,5978	0,5825	0,2615	70,2248	-0,4222	-0,3437	0,6787	2,1125
TOPLAM	22,2070	17,5244	2,4046	7998,2081	0,5836	0,3271	2,2543	18,2322
KAREKÖK	4,7124	4,1862	1,5507	89,4327	0,7639	0,5720	1,5014	4,2699

Bir önceki tablolarda sütunlardaki değerlerin karelerinin toplamının tekrar karekökünün alınması ile hesaplanan değer, karar matrisindeki her bir sütundaki değerlere oranlanması sonucu kriterlerin farklı ölçüt ya da oranları ortadan kaldırması ve tek payda da dönüşüm sağlanır. Normalize edilmiş karar matrisinin yıllara göre hesaplanan tabloları Tablo 3.20 ile Tablo 3.24 arasında gösterilmiştir.

Tablo 3.20: 2013 Yılı Normalize Edilmiş Karar Matrisi

2013	LİKİDİTE		FAALİYET		KARLILIK		FİNANSAL YAPI	
FİRMA	CO	LO	ADH	SDH	NKM	OSK	KO	BO
ANELE	0,2580	0,2827	0,3634	0,4963	0,0029	0,0152	0,5223	0,6387
EDIP	0,0621	0,0532	0,0557	0,0857	-0,9751	-0,6807	0,4798	0,5044
ENKAI	0,3971	0,4082	0,4402	0,4522	0,0975	0,3112	0,2596	0,1579
KUYAS	0,2820	0,0428	0,2405	0,0187	0,1371	0,3924	0,4640	0,4636
ORGE	0,4342	0,4817	0,3573	0,6408	0,0740	0,2349	0,3558	0,2653
SANEL	0,5768	0,6004	0,6745	0,2712	0,1023	0,4736	0,2302	0,1326
YAYLA	0,4137	0,3954	0,1752	0,2393	-0,0702	-0,0781	0,1864	0,0995

Tablo 3.21: 2014 Yılı Normalize Edilmiş Karar Matrisi

2014	LİKİDİTE		FAALİYET		KARLILIK		FİNANSAL YAPI	
FİRMA	CO	LO	ADH	SDH	NKM	OSK	KO	BO
ANELE	0,2842	0,3040	0,4293	0,2837	0,0183	0,1029	0,5069	0,6565
EDIP	0,0580	0,0529	0,0558	0,1422	0,9243	0,5152	0,4277	0,4228
ENKAI	0,4942	0,5399	0,4200	0,5835	0,1321	0,3642	0,2533	0,1645
KUYAS	0,3239	0,1170	0,1417	0,0172	-0,0111	-0,0159	0,4313	0,4309
ORGE	0,5279	0,6087	0,3800	0,6541	0,1668	0,4490	0,2906	0,2037
SANEL	0,4476	0,3569	0,6549	0,0916	0,0742	0,3893	0,3452	0,2736
YAYLA	0,2961	0,3188	0,2072	0,3496	0,3073	0,4878	0,3261	0,2472

Tablo 3.22: 2015 Yılı Normalize Edilmiş Karar Matrisi

2015	LİKİDİTE		FAALİYET		KARLILIK		FİNANSAL YAPI	
	FİRMA	CO	LO	ADH	SDH	NKM	OSK	KO
ANELE	0,2463	0,2551	0,3177	0,1734	0,0476	0,1274	0,5053	0,6290
EDIP	0,0738	0,0815	0,0467	0,2050	0,7490	0,2510	0,4556	0,4828
ENKAI	0,5019	0,5729	0,3309	0,5881	0,2146	0,2980	0,2177	0,1349
KUYAS	0,3423	0,1960	0,1085	0,0225	0,0299	0,0200	0,4020	0,3672
ORGE	0,5280	0,6278	0,4511	0,5007	0,3867	0,8561	0,3009	0,2182
SANEL	0,5277	0,3982	0,7496	0,1222	0,0211	0,0739	0,2763	0,1907
YAYLA	0,0870	0,0948	0,1009	0,5621	-0,4897	-0,3052	0,4015	0,3664

Tablo 3.23: 2016 Yılı Normalize Edilmiş Karar Matrisi

2016	LİKİDİTE		FAALİYET		KARLILIK		FİNANSAL YAPI	
	FİRMA	CO	LO	ADH	SDH	NKM	OSK	KO
ANELE	0,2617	0,2268	0,4326	0,0456	0,2435	0,4074	0,4904	0,6150
EDIP	0,0069	0,0054	0,0581	0,1112	0,0073	0,0013	0,4229	0,4099
ENKAI	0,5600	0,5834	0,2616	0,1510	0,4523	0,1934	0,1764	0,0934
KUYAS	0,3272	0,2009	0,0635	0,0025	0,0322	0,0064	0,4374	0,4459
ORGE	0,5739	0,6576	0,5846	0,7505	0,7813	0,8780	0,2578	0,1607
SANEL	0,3996	0,3286	0,6091	0,0501	0,0227	0,0333	0,3523	0,2760
YAYLA	0,1477	0,1655	0,1558	0,6301	-0,3522	-0,1570	0,4094	0,3797

Tablo 3.24: 2017 Yılı Normalize Edilmiş Karar Matrisi

2017	LİKİDİTE		FAALİYET		KARLILIK		FİNANSAL YAPI	
	FİRMA	CO	LO	ADH	SDH	NKM	OSK	KO
ANELE	0,3375	0,2683	0,7006	0,0432	0,0903	0,3129	0,3873	0,3254
EDIP	0,1289	0,1415	0,0757	0,5680	-0,2138	-0,0912	0,4212	0,4030
ENKAI	0,4662	0,4685	0,2250	0,1038	0,3181	0,1894	0,1449	0,0651
KUYAS	0,1978	0,1331	0,0914	0,0067	-0,5532	-0,3343	0,4573	0,5131
ORGE	0,6911	0,7605	0,4235	0,2177	0,4832	0,6205	0,2112	0,1087
SANEL	0,3454	0,2702	0,4865	0,0261	0,0014	0,0041	0,4399	0,4556
YAYLA	0,1269	0,1392	0,1687	0,7852	-0,5527	-0,6009	0,4520	0,4947

3.4.1.3. Ağırlıklı Standart Karar Matrisin Oluşturulması

Üçüncü adımda; değerlendirme kriterlerine ağırlık verilerek tablodaki değerler belirlenen ağırlıklarla çarpılması sonucu ağırlıklandırılmış matris elde edilir. TOPSIS yönteminin öznel olan kısmı bu adımdır. Karar vericiden karar vericiye değişiklik gösterebilecek dolayısıyla sonuca etki edebilecek bu özneliği büyük ölçüde ortadan kaldırmak amacıyla her bir değerlendirme kriteri 1/8 değeri olan 0,1250 değeri ile çarpılarak kriterlere eşit olarak ağırlık verilmiştir

Tablo 3.25: 2013 Yılına Ait Ağırlıklı Karar Matrisi

2013	LİKİDİTE		FAALİYET		KARLILIK		FİNANSAL YAPI	
	FİRMA	CO	LO	ADH	SDH	NKM	OSK	KO
ANELE	0,0323	0,0353	0,0454	0,0620	0,0004	0,0019	0,0653	0,0798
EDIP	0,0078	0,0067	0,0070	0,0107	-0,1219	-0,0851	0,0600	0,0630
ENKAI	0,0496	0,0510	0,0550	0,0565	0,0122	0,0389	0,0324	0,0197
KUYAS	0,0352	0,0053	0,0301	0,0023	0,0171	0,0490	0,0580	0,0580
ORGE	0,0543	0,0602	0,0447	0,0801	0,0093	0,0294	0,0445	0,0332
SANEL	0,0721	0,0750	0,0843	0,0339	0,0128	0,0592	0,0288	0,0166
YAYLA	0,0517	0,0494	0,0219	0,0299	-0,0088	-0,0098	0,0233	0,0124

Tablo 3.26: 2014 Yılına Ait Ağırlıklı Karar Matrisi

2014	LİKİDİTE		FAALİYET		KARLILIK		FİNANSAL YAPI	
	FİRMA	CO	LO	ADH	SDH	NKM	OSK	KO
ANELE	0,0355	0,0380	0,0537	0,0355	0,0023	0,0129	0,0634	0,0821
EDIP	0,0073	0,0066	0,0070	0,0178	0,1155	0,0644	0,0535	0,0528
ENKAI	0,0618	0,0675	0,0525	0,0729	0,0165	0,0455	0,0317	0,0206
KUYAS	0,0405	0,0146	0,0177	0,0022	-0,0014	-0,0020	0,0539	0,0539
ORGE	0,0660	0,0761	0,0475	0,0818	0,0209	0,0561	0,0363	0,0255
SANEL	0,0559	0,0446	0,0819	0,0115	0,0093	0,0487	0,0432	0,0342
YAYLA	0,0370	0,0398	0,0259	0,0437	0,0384	0,0610	0,0408	0,0309

Tablo 3.27: 2015 Yılına Ait Ağırlıklı Karar Matrisi

2015	LİKİDİTE		FAALİYET		KARLILIK		FİNANSAL YAPI	
	FİRMA	CO	LO	ADH	SDH	NKM	OSK	KO
ANELE	0,0308	0,0319	0,0397	0,0217	0,0059	0,0159	0,0632	0,0786
EDIP	0,0092	0,0102	0,0058	0,0256	0,0936	0,0314	0,0569	0,0604
ENKAI	0,0627	0,0716	0,0414	0,0735	0,0268	0,0373	0,0272	0,0169
KUYAS	0,0428	0,0245	0,0136	0,0028	0,0037	0,0025	0,0502	0,0459
ORGE	0,0660	0,0785	0,0564	0,0626	0,0483	0,1070	0,0376	0,0273
SANEL	0,0660	0,0498	0,0937	0,0153	0,0026	0,0092	0,0345	0,0238
YAYLA	0,0109	0,0118	0,0126	0,0703	-0,0612	-0,0381	0,0502	0,0458

Tablo 3.28: 2016 Yılına Ait Ağırlıklı Karar Matrisi

2016	LİKİDİTE		FAALİYET		KARLILIK		FİNANSAL YAPI	
	FİRMA	CO	LO	ADH	SDH	NKM	OSK	KO
ANELE	0,0327	0,0283	0,0541	0,0057	0,0304	0,0509	0,0613	0,0769
EDIP	0,0009	0,0007	0,0073	0,0139	0,0009	0,0002	0,0529	0,0512
ENKAI	0,0700	0,0729	0,0327	0,0189	0,0565	0,0242	0,0220	0,0117
KUYAS	0,0409	0,0251	0,0079	0,0003	0,0040	0,0008	0,0547	0,0557
ORGE	0,0717	0,0822	0,0731	0,0938	0,0977	0,1097	0,0322	0,0201
SANEL	0,0499	0,0411	0,0761	0,0063	0,0028	0,0042	0,0440	0,0345
YAYLA	0,0185	0,0207	0,0195	0,0788	-0,0440	-0,0196	0,0512	0,0475

Tablo 3.29: 2017 Yılına Ait Ağırlıklı Karar Matrisi

2017 FİRMA	LİKİDİTE		FAALİYET		KARLILIK		FİNANSAL YAPI	
	CO	LO	ADH	SDH	NKM	OSK	KO	BO
ANELE	0,0422	0,0335	0,0876	0,0054	0,0113	0,0391	0,0484	0,0407
EDIP	0,0161	0,0177	0,0095	0,0710	-0,0267	-0,0114	0,0527	0,0504
ENKAI	0,0583	0,0586	0,0281	0,0130	0,0398	0,0237	0,0181	0,0081
KUYAS	0,0247	0,0166	0,0114	0,0008	-0,0692	-0,0418	0,0572	0,0641
ORGE	0,0864	0,0951	0,0529	0,0272	0,0604	0,0776	0,0264	0,0136
SANEL	0,0432	0,0338	0,0608	0,0033	0,0002	0,0005	0,0550	0,0570
YAYLA	0,0159	0,0174	0,0211	0,0982	-0,0691	-0,0751	0,0565	0,0618

4.4.1.4. Pozitif İdeal (A*) ve Negatif İdeal (A-) Çözümün Belirlenmesi

Dördüncü adımda İdeal (A*) ve negatif ideal (A-) den oluşan bir çözüm kümesi oluşturulmaktadır. Likidite, Faaliyet ve Karlılık oranları için, (A*) seti karar matrisinin her sütundaki en büyük değeriyle (A-) setinin karar matrisindeki her sütununun en küçük değeri seçilmiştir. Finansal Yapı Oranlarının bulunduğu sütunlar için ise (A*) seti karar matrisinin her sütundaki en küçük değeriyle (A-) setinin karar matrisindeki her sütununun en büyük değeri seçilmiştir. İdeal (A*) ve Negatif İdeal (A-) kümeleri Tablo 3.30 ile Tablo 3.34 arasında gösterilmiştir.

Tablo 3.30: 2013 Yılına Ait İdeal (A*) ve Negatif İdeal (A-) Çözüm Değerleri

2013 FİRMA	LİKİDİTE		FAALİYET		KARLILIK		FİNANSAL YAPI	
	CO	LO	ADH	SDH	NKM	OSK	KO	BO
ANELE	0,0323	0,0353	0,0454	0,0620	0,0004	0,0019	0,0653	0,0798
EDIP	0,0078	0,0067	0,0070	0,0107	-0,1219	-0,0851	0,0600	0,0630
ENKAI	0,0496	0,0510	0,0550	0,0565	0,0122	0,0389	0,0324	0,0197
KUYAS	0,0352	0,0053	0,0301	0,0023	0,0171	0,0490	0,0580	0,0580
ORGE	0,0543	0,0602	0,0447	0,0801	0,0093	0,0294	0,0445	0,0332
SANEL	0,0721	0,0750	0,0843	0,0339	0,0128	0,0592	0,0288	0,0166
YAYLA	0,0517	0,0494	0,0219	0,0299	-0,0088	-0,0098	0,0233	0,0124
A*	0,0721	0,0750	0,0843	0,0801	0,0171	0,0592	0,0233	0,0124
A-	0,0078	0,0053	0,0070	0,0023	-0,1219	-0,0851	0,0653	0,0798

Tablo 3.30' a göre CO kriterine ait sütunda en büyük yani ideal (A*) değeri 0,0721 ile SANEL kodlu firmaya ait olup, en küçük yani Negatif İdeal (A-) değeri 0,0078 ile EDIP kodlu firmaya aittir. Finansal yapı oranlarından KO kriterine göre en küçük yani ideal (A*) değeri 0,0233 ile YAYLA kodlu firmaya ait olup, en büyük yani Negatif İdeal (A-) değeri ise 0,0653 ile ANELE kodlu firmaya aittir.

Tablo 3.31: 2014 Yılına Ait İdeal (A*) ve Negatif İdeal (A-) Çözüm Değerleri

2014	LİKİDİTE		FAALİYET		KARLILIK		FİNANSAL YAPI	
	FİRMA	CO	LO	ADH	SDH	NKM	OSK	KO
ANELE	0,0355	0,0380	0,0537	0,0355	0,0023	0,0129	0,0634	0,0821
EDIP	0,0073	0,0066	0,0070	0,0178	0,1155	0,0644	0,0535	0,0528
ENKAI	0,0618	0,0675	0,0525	0,0729	0,0165	0,0455	0,0317	0,0206
KUYAS	0,0405	0,0146	0,0177	0,0022	-0,0014	-0,0020	0,0539	0,0539
ORGE	0,0660	0,0761	0,0475	0,0818	0,0209	0,0561	0,0363	0,0255
SANEL	0,0559	0,0446	0,0819	0,0115	0,0093	0,0487	0,0432	0,0342
YAYLA	0,0370	0,0398	0,0259	0,0437	0,0384	0,0610	0,0408	0,0309
A*	0,0660	0,0761	0,0819	0,0818	0,1155	0,0644	0,0317	0,0206
A-	0,0073	0,0066	0,0070	0,0022	-0,0014	-0,0020	0,0634	0,0821

Tablo 3.32: 2015 Yılına Ait İdeal (A*) ve Negatif İdeal (A-) Çözüm Değerleri

2015	LİKİDİTE		FAALİYET		KARLILIK		FİNANSAL YAPI	
	FİRMA	CO	LO	ADH	SDH	NKM	OSK	KO
ANELE	0,0308	0,0319	0,0397	0,0217	0,0059	0,0159	0,0632	0,0786
EDIP	0,0092	0,0102	0,0058	0,0256	0,0936	0,0314	0,0569	0,0604
ENKAI	0,0627	0,0716	0,0414	0,0735	0,0268	0,0373	0,0272	0,0169
KUYAS	0,0428	0,0245	0,0136	0,0028	0,0037	0,0025	0,0502	0,0459
ORGE	0,0660	0,0785	0,0564	0,0626	0,0483	0,1070	0,0376	0,0273
SANEL	0,0660	0,0498	0,0937	0,0153	0,0026	0,0092	0,0345	0,0238
YAYLA	0,0109	0,0118	0,0126	0,0703	-0,0612	-0,0381	0,0502	0,0458
A*	0,0660	0,0785	0,0937	0,0735	0,0936	0,1070	0,0272	0,0169
A-	0,0092	0,0102	0,0058	0,0028	-0,0612	-0,0381	0,0632	0,0786

Tablo 3.33: 2016 Yılına Ait İdeal (A*) ve Negatif İdeal (A-) Çözüm Değerleri

2016	LİKİDİTE		FAALİYET		KARLILIK		FİNANSAL YAPI	
	FİRMA	CO	LO	ADH	SDH	NKM	OSK	KO
ANELE	0,0327	0,0283	0,0541	0,0057	0,0304	0,0509	0,0613	0,0769
EDIP	0,0009	0,0007	0,0073	0,0139	0,0009	0,0002	0,0529	0,0512
ENKAI	0,0700	0,0729	0,0327	0,0189	0,0565	0,0242	0,0220	0,0117
KUYAS	0,0409	0,0251	0,0079	0,0003	0,0040	0,0008	0,0547	0,0557
ORGE	0,0717	0,0822	0,0731	0,0938	0,0977	0,1097	0,0322	0,0201
SANEL	0,0499	0,0411	0,0761	0,0063	0,0028	0,0042	0,0440	0,0345
YAYLA	0,0185	0,0207	0,0195	0,0788	-0,0440	-0,0196	0,0512	0,0475
A*	0,0717	0,0822	0,0761	0,0938	0,0977	0,1097	0,0220	0,0117
A-	0,0009	0,0007	0,0073	0,0003	-0,0440	-0,0196	0,0613	0,0769

Tablo 3.34: 2017 Yılına Ait İdeal (A*) ve Negatif İdeal (A-) Çözüm Değerleri

2017	LİKİDİTE		FAALİYET		KARLILIK		FİNANSAL YAPI	
	FİRMA	CO	LO	ADH	SDH	NKM	OSK	KO
ANELE	0,0422	0,0335	0,0876	0,0054	0,0113	0,0391	0,0484	0,0407
EDIP	0,0161	0,0177	0,0095	0,0710	-0,0267	-0,0114	0,0527	0,0504
ENKAI	0,0583	0,0586	0,0281	0,0130	0,0398	0,0237	0,0181	0,0081
KUYAS	0,0247	0,0166	0,0114	0,0008	-0,0692	-0,0418	0,0572	0,0641
ORGE	0,0864	0,0951	0,0529	0,0272	0,0604	0,0776	0,0264	0,0136
SANEL	0,0432	0,0338	0,0608	0,0033	0,0002	0,0005	0,0550	0,0570
YAYLA	0,0159	0,0174	0,0211	0,0982	-0,0691	-0,0751	0,0565	0,0618
A*	0,0864	0,0951	0,0876	0,0982	0,0604	0,0776	0,0181	0,0081
A-	0,0159	0,0166	0,0095	0,0008	-0,0692	-0,0751	0,0572	0,0641

3.4.1.5. Alternatifler Arasındaki Ayırım Ölçülerinin Hesaplanması

Beşinci adımda öncelikle, değerlerin dördüncü adımda hesaplanan ideal (A*) değerlerden uzaklıklarının (farklarının) karesi bulunmuştur. 2013 yılı için ANELE kodlu alternatifin CO kriterine göre hesaplanması;

$$0,0323-0,0721= - 0,0398, (-0,0398)^2 = 0,002 \text{ gibidir.}$$

Daha sonra her bir alternatifin, kriterlerinin toplamının karekökü alınarak pozitif ideal çözümden uzaklığı (S*) hesaplanmıştır. ANELE kodlu alternatif için ideal Uzaklığın (S*) hesaplanması aşağıdaki gibidir;

$$(0,002+0,002+0,002+0,000+0,000+0,003+0,002+0,005)=0,015$$

$$\sqrt{0,015} = 0,122 \text{ gibidir.}$$

Yıllara göre pozitif ideal çözümden uzaklık değerleri Tablo 3.35 ile Tablo 3.39 arasında gösterilmiştir.

Tablo 3.35: 2013 Yılına Ait İdeal (S*) İdeal Uzaklıklar

2013	LİKİDİTE		FAALİYET		KARLILIK		FİNANSAL		TOPLAM	S*
	FİRMA	CO	LO	ADH	SDH	NKM	OSK	KO		
ANELE	0,002	0,002	0,002	0,000	0,000	0,003	0,002	0,005	0,015	0,122
EDIP	0,004	0,005	0,006	0,005	0,019	0,021	0,001	0,003	0,064	0,252
ENKAI	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,055
KUYAS	0,001	0,005	0,003	0,006	0,000	0,000	0,001	0,002	0,019	0,136
ORGE	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,004	0,063
SANEL	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,047
YAYLA	0,000	0,001	0,004	0,003	0,001	0,005	0,000	0,000	0,013	0,114

Tablo 3.36: 2014 Yılına Ait İdeal (S*) İdeal Uzaklıklar

2014	LİKİDİTE		FAALİYET		KARLILIK		FİNANSAL		TOPLAM	S*
	FİRMA	CO	LO	ADH	SDH	NKM	OSK	KO		
ANELE	0,001	0,001	0,001	0,002	0,013	0,003	0,001	0,004	0,026	0,160
EDIP	0,003	0,005	0,006	0,004	0,000	0,000	0,000	0,001	0,019	0,140
ENKAI	0,000	0,000	0,001	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,011	0,106
KUYAS	0,001	0,004	0,004	0,006	0,014	0,004	0,000	0,001	0,035	0,186
ORGE	0,000	0,000	0,001	0,000	0,009	0,000	0,000	0,000	0,010	0,101
SANEL	0,000	0,001	0,000	0,005	0,011	0,000	0,000	0,000	0,018	0,134
YAYLA	0,001	0,001	0,003	0,001	0,006	0,000	0,000	0,000	0,013	0,114

Tablo 3.37: 2015 Yılına Ait İdeal (S*) İdeal Uzaklıklar

2015	LİKİDİTE		FAALİYET		KARLILIK		FİNANSAL		TOPLAM	S*
	FİRMA	CO	LO	ADH	SDH	NKM	OSK	KO		
ANELE	0,001	0,002	0,003	0,003	0,008	0,008	0,001	0,004	0,030	0,174
EDIP	0,003	0,005	0,008	0,002	0,000	0,006	0,001	0,002	0,026	0,162
ENKAI	0,000	0,000	0,003	0,000	0,004	0,005	0,000	0,000	0,012	0,110
KUYAS	0,001	0,003	0,006	0,005	0,008	0,011	0,001	0,001	0,035	0,188
ORGE	0,000	0,000	0,001	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,004	0,061
SANEL	0,000	0,001	0,000	0,003	0,008	0,010	0,000	0,000	0,022	0,149
YAYLA	0,003	0,004	0,007	0,000	0,024	0,021	0,001	0,001	0,060	0,246

Tablo 3.38: 2016 Yılına Ait İdeal (S*) İdeal Uzaklıklar

2016	LİKİDİTE		FAALİYET		KARLILIK		FİNANSAL		TOPLAM	S*
	FİRMA	CO	LO	ADH	SDH	NKM	OSK	KO		
ANELE	0,002	0,003	0,000	0,008	0,005	0,003	0,002	0,004	0,026	0,163
EDIP	0,005	0,007	0,005	0,006	0,009	0,012	0,001	0,002	0,047	0,216
ENKAI	0,000	0,000	0,002	0,006	0,002	0,007	0,000	0,000	0,017	0,129
KUYAS	0,001	0,003	0,005	0,009	0,009	0,012	0,001	0,002	0,041	0,203
ORGE	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,014
SANEL	0,000	0,002	0,000	0,008	0,009	0,011	0,000	0,001	0,031	0,176
YAYLA	0,003	0,004	0,003	0,000	0,020	0,017	0,001	0,001	0,049	0,221

Tablo 3.39: 2017 Yılına Ait İdeal (S*) İdeal Uzaklıklar

2017	LİKİDİTE		FAALİYET		KARLILIK		FİNANSAL		TOPLAM	S*
	FİRMA	CO	LO	ADH	SDH	NKM	OSK	KO		
ANELE	0,002	0,004	0,000	0,009	0,002	0,001	0,001	0,001	0,020	0,142
EDIP	0,005	0,006	0,006	0,001	0,008	0,008	0,001	0,002	0,036	0,190
ENKAI	0,001	0,001	0,004	0,007	0,000	0,003	0,000	0,000	0,016	0,127
KUYAS	0,004	0,006	0,006	0,009	0,017	0,014	0,002	0,003	0,061	0,247
ORGE	0,000	0,000	0,001	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	0,080
SANEL	0,002	0,004	0,001	0,009	0,004	0,006	0,001	0,002	0,029	0,169
YAYLA	0,005	0,006	0,004	0,000	0,017	0,023	0,001	0,003	0,060	0,245

Altıncı adımda, öncelikle, değerlerin dördüncü adımda hesaplanan Negatif ideal (A⁻) değerlerden uzaklıklarının (farklarının) karesi bulunmuştur. 2013 yılı için ANELE kodlu alternatifin CO kriterine göre hesaplanışı;

$$0,0323-0,0078= 0,0245, (0,0245)^2= 0,001 \text{ gibidir.}$$

Daha sonra her bir alternatifin, kriterlerinin toplamının karekökü alınarak Negatif ideal çözümden uzaklığı (S⁻) hesaplanmıştır. ANELE kodlu alternatif için ideal Uzaklığın (S^{*}) hesaplanışı aşağıdaki gibidir;

$$(0,001+0,001+0,001+0,004+0,015+0,008+0,000+0,001)=0,029$$

$$\sqrt{0,029} = 0,170 \text{ gibidir.}$$

Her yıl için yapılan hesaplamalar Tablo 3.40 ile Tablo 3.44 arasında gösterilmiştir.

Tablo 3.40: 2013 Yılına Ait İdeal (S⁻) Negatif İdeal Uzaklıklar

2013	LİKİDİTE		FAALİYET		KARLILIK		FİNANSAL		TOPLAM	S ⁻
	FİRMA	CO	LO	ADH	SDH	NKM	OSK	KO		
ANELE	0,001	0,001	0,001	0,004	0,015	0,008	0,000	0,000	0,029	0,170
EDIP	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,020
ENKAI	0,002	0,002	0,002	0,003	0,018	0,015	0,001	0,004	0,047	0,217
KUYAS	0,001	0,000	0,001	0,000	0,019	0,018	0,000	0,000	0,039	0,198
ORGE	0,002	0,003	0,001	0,006	0,017	0,013	0,000	0,002	0,046	0,213
SANEL	0,004	0,005	0,006	0,001	0,018	0,021	0,001	0,004	0,060	0,245
YAYLA	0,002	0,002	0,000	0,001	0,013	0,006	0,002	0,005	0,030	0,172

Tablo 3.41: 2014 Yılına Ait İdeal (S⁻) Negatif İdeal Uzaklıklar

2014	LİKİDİTE		FAALİYET		KARLILIK		FİNANSAL		TOPLAM	S ⁻
	FİRMA	CO	LO	ADH	SDH	NKM	OSK	KO		
ANELE	0,001	0,001	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,073
EDIP	0,000	0,000	0,000	0,000	0,014	0,004	0,000	0,001	0,019	0,139
ENKAI	0,003	0,004	0,002	0,005	0,000	0,002	0,001	0,004	0,021	0,145
KUYAS	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,002	0,047
ORGE	0,003	0,005	0,002	0,006	0,000	0,003	0,001	0,003	0,024	0,155
SANEL	0,002	0,001	0,006	0,000	0,000	0,003	0,000	0,002	0,015	0,122
YAYLA	0,001	0,001	0,000	0,002	0,002	0,004	0,001	0,003	0,013	0,113

Tablo 3.42: 2015 Yılına Ait İdeal (S-) Negatif İdeal Uzaklıklar

2015	LİKİDİTE		FAALİYET		KARLILIK		FİNANSAL		TOPLAM	S-
	FİRMA	CO	LO	ADH	SDH	NKM	OSK	KO		
ANELE	0,000	0,000	0,001	0,000	0,005	0,003	0,000	0,000	0,010	0,099
EDIP	0,000	0,000	0,000	0,001	0,024	0,005	0,000	0,000	0,030	0,172
ENKAI	0,003	0,004	0,001	0,005	0,008	0,006	0,001	0,004	0,031	0,177
KUYAS	0,001	0,000	0,000	0,000	0,004	0,002	0,000	0,001	0,008	0,092
ORGE	0,003	0,005	0,003	0,004	0,012	0,021	0,001	0,003	0,050	0,224
SANEL	0,003	0,002	0,008	0,000	0,004	0,002	0,001	0,003	0,023	0,151
YAYLA	0,000	0,000	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	0,001	0,006	0,076

Tablo 3.43: 2016 Yılına Ait İdeal (S-) Negatif İdeal Uzaklıklar

2016	LİKİDİTE		FAALİYET		KARLILIK		FİNANSAL		TOPLAM	S-
	FİRMA	CO	LO	ADH	SDH	NKM	OSK	KO		
ANELE	0,001	0,001	0,002	0,000	0,006	0,005	0,000	0,000	0,015	0,121
EDIP	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,001	0,003	0,058
ENKAI	0,005	0,005	0,001	0,000	0,010	0,002	0,002	0,004	0,029	0,170
KUYAS	0,002	0,001	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,005	0,074
ORGE	0,005	0,007	0,004	0,009	0,020	0,017	0,001	0,003	0,066	0,256
SANEL	0,002	0,002	0,005	0,000	0,002	0,001	0,000	0,002	0,014	0,117
YAYLA	0,000	0,000	0,000	0,006	0,000	0,000	0,000	0,001	0,008	0,089

Tablo 3.44: 2017 Yılına Ait İdeal (S-) Negatif İdeal Uzaklıklar

2017	LİKİDİTE		FAALİYET		KARLILIK		FİNANSAL		TOPLAM	S-
	FİRMA	CO	LO	ADH	SDH	NKM	OSK	KO		
ANELE	0,001	0,000	0,006	0,000	0,006	0,013	0,000	0,001	0,027	0,165
EDIP	0,000	0,000	0,000	0,005	0,002	0,004	0,000	0,000	0,011	0,105
ENKAI	0,002	0,002	0,000	0,000	0,012	0,010	0,002	0,003	0,030	0,174
KUYAS	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,001	0,035
ORGE	0,005	0,006	0,002	0,001	0,017	0,023	0,001	0,003	0,057	0,239
SANEL	0,001	0,000	0,003	0,000	0,005	0,006	0,000	0,000	0,014	0,119
YAYLA	0,000	0,000	0,000	0,009	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,098

3.4.1.6. İdeal Çözümeye yakınlık değerinin (C*) Hesaplanması

İdeal çözüme yakınlık değeri (C*), TOPSIS yönteminin altıncı adımındaki denklem uygulanarak bütün şirketler ve her yıl için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Bunun için Negatif İdeal uzaklık ile İdeal uzaklık değerleri toplamının, Negatif İdeal uzaklık değerine oranlanması ile hesaplanan İdeal çözüme yakınlık değerine (C*) göre her bir alternatifin finansal performanslarına göre iyiden kötüye doğru sıralaması yapılmıştır.

2013 yılı için ANELE kodlu alternatifin C* değerinin hesaplanması aşağıdaki gibidir;

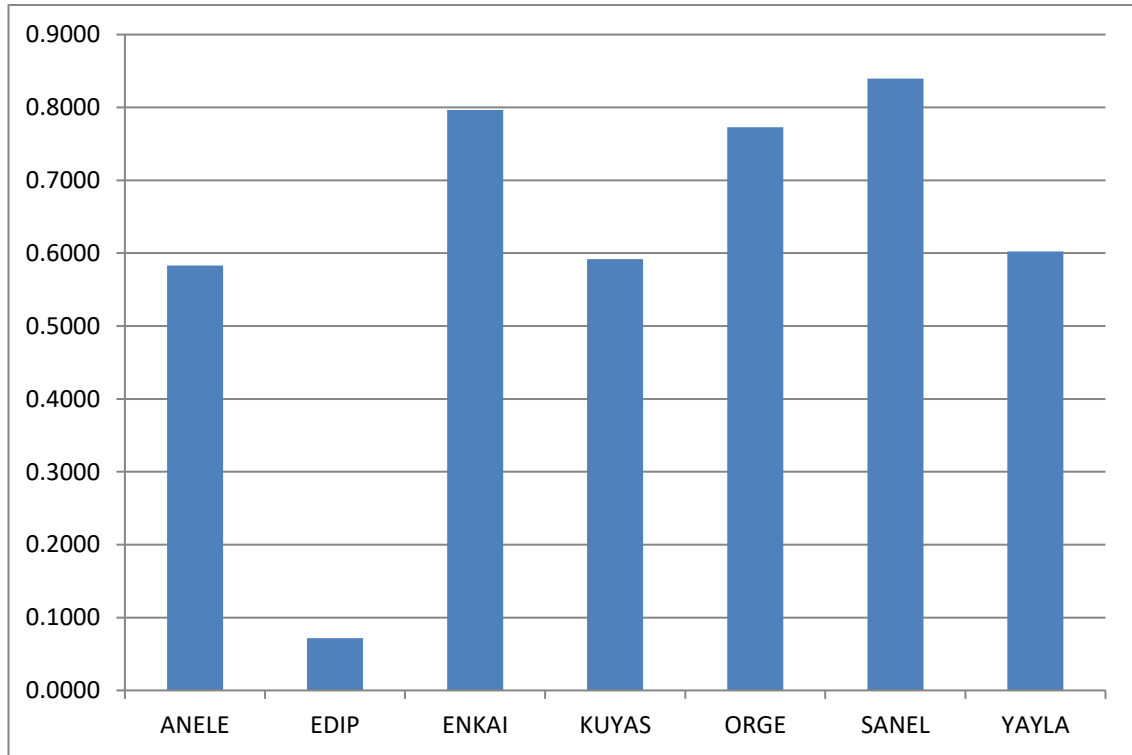
$$0,1705 / (0,1220+0,1705) = 0,5829$$

Tablo 3.45: 2013 Yılı için Şirketlerin İdeal Çözüme Yakınlık Değerleri (C*)

2013	S*	S-	C*
ANELE	0,1220	0,1705	0,5829
EDIP	0,2523	0,0195	0,0719
ENKAI	0,0554	0,2171	0,7967
KUYAS	0,1363	0,1978	0,5920
ORGE	0,0628	0,2134	0,7727
SANEL	0,0469	0,2455	0,8396
YAYLA	0,1136	0,1721	0,6024

2013 yılında, SANEL kodlu firma en yüksek C* değeriyle (0,8396) birinci sırada yer alırken, EDIP kodlu firma ise en son sırada olarak yer almıştır. İkinci sırada ENKAI, üçüncü sırada ORGE, dördüncü sırada YAYLA, beşinci sırada KUYAS ve altıncı sırada ise ANELE kodlu firma yer almıştır. 2013 yılına ait firmaların TOPSIS yöntemine göre finansal olarak performanslarının sıralaması Şekil 3.1' de gösterilmiştir.

Şekil 3.1: 2013 Yılı Firmaların C* Sıralamaları



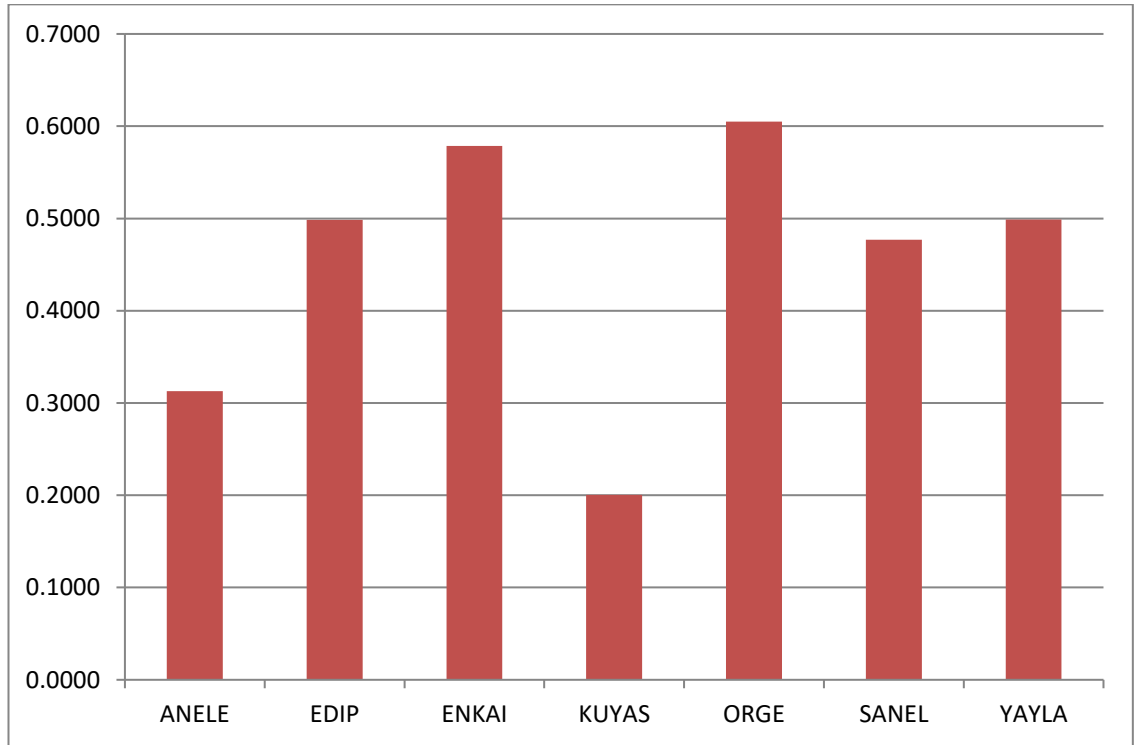
Tablo 3.46: 2014 Yılı için Şirketlerin İdeal Çözümeye Yakınlık Değerleri (C*)

2014	S*	S-	C*
ANELE	0,1600	0,0729	0,3129
EDIP	0,1396	0,1388	0,4986
ENKAI	0,1058	0,1453	0,5787
KUYAS	0,1859	0,0466	0,2003
ORGE	0,1013	0,1551	0,6050
SANEL	0,1338	0,1220	0,4770
YAYLA	0,1135	0,1129	0,4987

2014 yılında, en yüksek İdeal çözüme yakınlık değeri (0,6050) ile ORGE kodlu firma birinci sırada yer alırken, KUYAS kodlu firma en düşük İdeal çözüme yakınlık değeri (0,2003) ile son sırada olarak yer almıştır. İkinci sırada ENKAI, üçüncü sırada YAYLA, dördüncü sırada EDIP, beşinci sırada SANEL ve altıncı sırada ANELE kodlu firmalar yer almıştır.

2014 yılı için işletmelerin TOPSIS yöntemine ile finansal performanslarına göre başarı sıralaması Şekil 3.2' de gösterilmiştir.

Şekil 3.2: 2014 Yılı Firmaların C* Sıralamaları



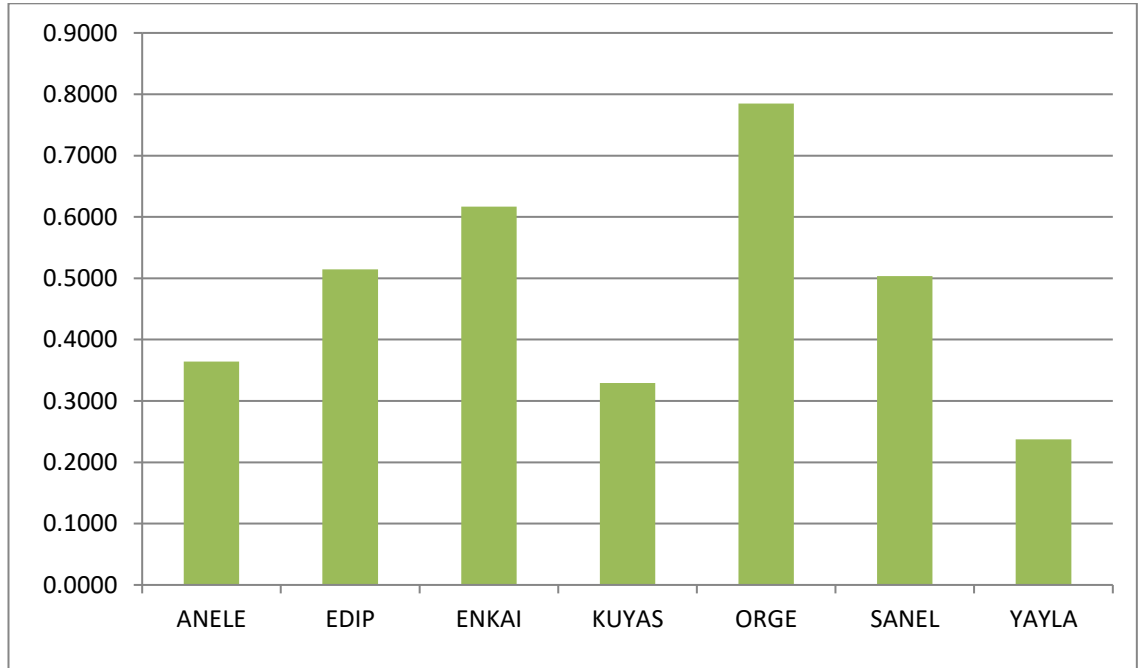
Tablo 3.47: 2015 Yılı için Şirketlerin İdeal Çözümeye Yakınlık Değerleri (C*)

2015	S*	S-	C*
ANELE	0,1735	0,0994	0,3641
EDIP	0,1625	0,1723	0,5147
ENKAI	0,1101	0,1773	0,6169
KUYAS	0,1878	0,0922	0,3293
ORGE	0,0615	0,2244	0,7850
SANEL	0,1488	0,1510	0,5036
YAYLA	0,2459	0,0765	0,2372

2015 yılında, ORGE kodlu firma en yüksek İdeal çözüme yakınlık değeri (0,7850) ile birinci sırada yer alırken, YAYLA kodlu firma ise en düşük İdeal çözüme yakınlık değeri (0,2372) ile son sırada olarak yer almıştır. İkinci sırada ENKAI, üçüncü sırada EDIP, dördüncü sırada SANEL, beşinci sırada ANELE ve altıncı sırada KUYAS kodlu işletmeler yer almıştır.

2015 yılındaki firmaların TOPSIS yöntemine göre finansal performanslarının sıralaması Şekil 3.3' de gösterilmiştir.

Şekil 3.3: 2015 Yılı Firmaların C* Sıralamaları



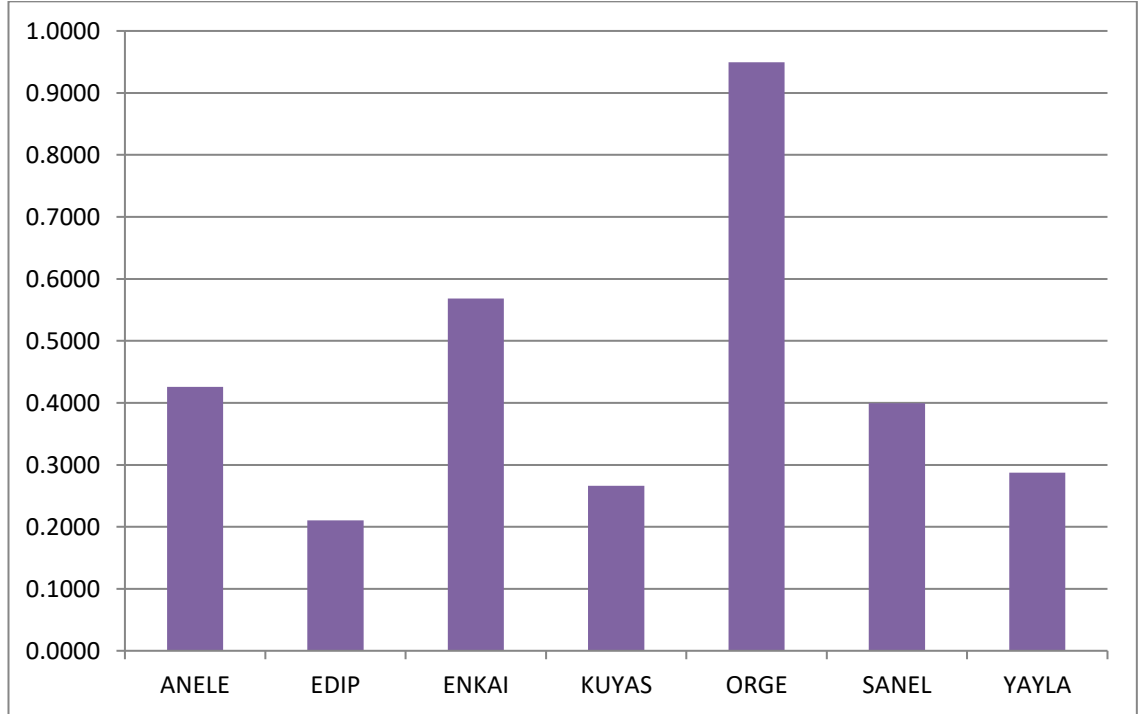
Tablo 3.48: 2016 Yılı için Şirketlerin İdeal Çözümeye Yakınlık Değerleri (C*)

2016	S*	S-	C*
ANELE	0,1626	0,1205	0,4257
EDIP	0,2161	0,0577	0,2106
ENKAI	0,1289	0,1698	0,5685
KUYAS	0,2031	0,0736	0,2660
ORGE	0,0136	0,2562	0,9497
SANEL	0,1760	0,1169	0,3992
YAYLA	0,2214	0,0893	0,2875

2014 ve 2015 dönemlerinde ilk sırada yer alan ORGE kodlu firma 2016 yılında da en yüksek ideal çözüme yakınlık değeri (0,9497) ile yine ilk sırada yer alırken, EDIP kodlu firma en düşük ideal çözüme yakınlık değeri (0,2106) ile en son sırada yer almıştır. İkinci sırada ENKAI, üçüncü sırada ANELE, dördüncü sırada SANEL, beşinci sırada YAYLA ve altıncı sırada ise KUYAS kodlu firma yer almıştır.

2016 yılı için firmaların TOPSIS yöntemine göre finansal performanslarının sıralaması Şekil 3.4' de gösterilmiştir.

Şekil 3.4: 2016 Yılı Firmaların C* Sıralamaları



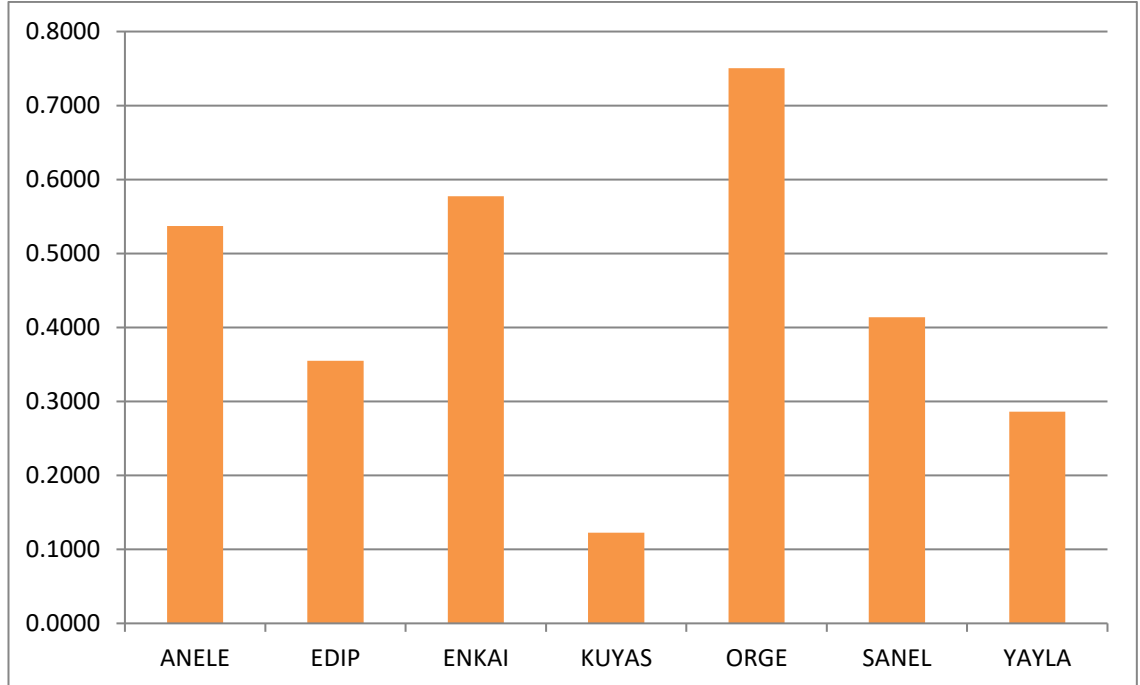
Tablo 3.49: 2017 Yılı için Şirketlerin İdeal Çözümeye Yakınlık Değerleri (C*)

2017	S+	S-	C*
ANELE	0,1422	0,1651	0,5373
EDIP	0,1904	0,1048	0,3551
ENKAI	0,1274	0,1742	0,5774
KUYAS	0,2468	0,0345	0,1228
ORGE	0,0796	0,2394	0,7505
SANEL	0,1693	0,1194	0,4137
YAYLA	0,2447	0,0980	0,2861

Son üç dönemde ilk sırada yer alan ORGE kodlu firma 2017 döneminde de en yüksek İdeal çözüme yakınlık değeri (0,7505) ile yine birinci sırada yer alırken, KUYAS kodlu firma ise en düşük ideal çözüme yakınlık değeri (0,1228) ile en son sırada yer almıştır. Sıralamada ORGE kodlu firmayı sırasıyla, ENKAI, ANELE, SANEL, EDIP ve YAYLA kodlu firmalar izlemiştir.

2017 Yılındaki firmaların TOPSİS yöntemine göre sıralaması Şekil 3.5' de gösterilmiştir.

Şekil 3.5: 2017 Yılı Firmaların C* Sıralamaları



3.4.1.7. TOPSIS Uygulamasının Sonuçları

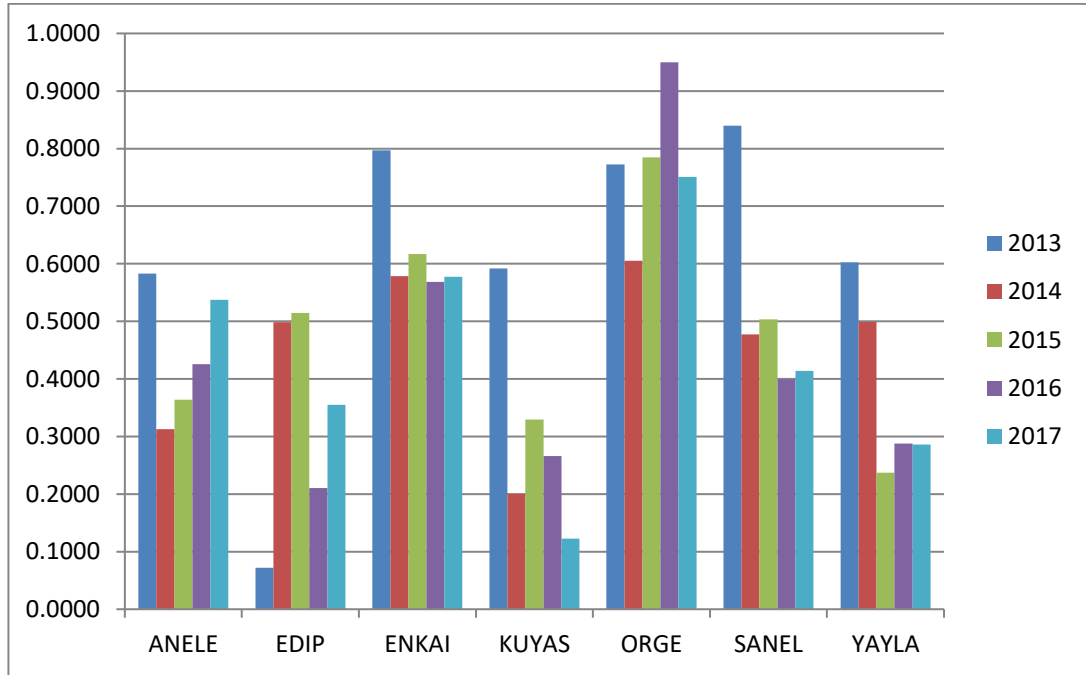
Bu adımda firmalar en yüksek İdeal çözüme yakınlık değerlerine (C*) göre en yüksekten en düşüğe göre sıralanmıştır. 2013 - 2017 yıllarına ait elde edilen sonuçlara göre ilk sırada bulunan başarılı işletmeler ile sonuncu sırada bulunan başarısız işletmeler Tablo 3.50' de gösterilmektedir.

Tablo 3.50: İşletmelerin Yıllara Göre C* Değerleri ve Sıralamaları

YILLAR	2013		2014		2015		2016		2017	
	C*	Sıra	C*	Sıra	C*	Sıra	C*	Sıra	C*	Sıra
ANELE	0,5829	6	0,3129	6	0,3641	5	0,4257	3	0,5373	3
EDIP	0,0719	7	0,4986	4	0,5147	3	0,2106	7	0,3551	5
ENKAI	0,7967	2	0,5787	2	0,6169	2	0,5685	2	0,5774	2
KUYAS	0,5920	5	0,2003	7	0,3293	6	0,2660	6	0,1228	7
ORGE	0,7727	3	0,6050	1	0,7850	1	0,9497	1	0,7505	1
SANEL	0,8396	1	0,4770	5	0,5036	4	0,3992	4	0,4137	4
YAYLA	0,6024	4	0,4987	3	0,2372	7	0,2875	5	0,2861	6

Şekil 3.6' da ki grafiğin x ekseninde firmalar, y ekseninde İdeal çözüme yakınlık değerleri (C*) yer almakta, işletmelerin çalışma kapsamındaki tüm yıllardaki başarı sıralaması gösterilmektedir.

Şekil 3.6: Firmaların Tüm Yıllara Göre C* Sıralamaları



Buna göre; en başarılı mali performans gösteren inşaat şirketi; 2014, 2015, 2016 ve 2017 dönemlerinde ilk sırada olan ORGE kodlu firmadır. Bu firma sadece 2013 yılında ilk sırada yer alamamış ve üçüncü olmuştur. 2013 yılında birinci sırada yer alan firma ise SANEL olmuştur. SANEL firması 2014 yılında 5. sırada, izleyen yıllarda 4. sırada yer almıştır.

En başarısız mali performans gösteren şirketlere bakıldığında ise; 2013 yılında son sırada yer alan EDIP firması 2014 yılında 4. sıraya 2015 yılında ise 3. sıraya yükselmiş, 2016 yılında tekrar sonunculuğa düşmüş ve 2017 yılında 5. sırada yer almıştır. 2013 yılında 5. sırada olan KUYAS kodlu firma 2014 yılında sonuncu sırada yer almış, 2015 ve 2016 yıllarında bir sıra yükselerek 6. sırada yer alırken 2017 yılında tekrar sonuncu sırada yer almıştır. 2015 yılında ise YAYLA kodlu firma son sırada yer almıştır.

Firmaların tüm yıllara ait İdeal çözüme yakınlık değerleri (C*) toplamına göre yapılan sıralama Tablo 3.51' de gösterilmektedir.

Tablo 3.51: Firmaların Tüm Yılların C* değerleri Toplamına Göre Sıralaması

FİRMALAR	C* DEĞERLERİ TOPLAMI
ORGE	3,8630
ENKAI	3,1382
SANEL	2,6331
ANELE	2,2230
YAYLA	1,9118
EDIP	1,6509
KUYAS	1,5104

TOPSİS yöntemine göre yapılan sıralama sonucu, 2013 - 2017 beş yıllık dönem temel alınarak yapılan sıralama sonucu finansal performansa göre en başarılı alternatif ORGE kodlu işletme olurken en başarısız alternatif ise KUYAS kodlu işletme olmuştur. ORGE kodlu işletmeyi sırasıyla; ENKAI, SANEL, ANELE, YAYLA ve EDIP kodlu alternatifler izlemiştir.

3.4.2. PROMETHEE Uygulaması

PROMETHEE yöntemine göre alternatifler her bir kritere göre ikili olarak karşılaştırılmadan önce karar verici tarafından, karşılaştırılması yapılacak olan her bir kriter için altı tercih fonksiyonundan birinin tercih edilmesi gerekir.

Karar vericiler tarafından yapılan bu seçim Promethee yönteminin diğer çok kriterli karar verme yöntemlerinden ayıran önemli bir özelliğidir. Araştırmamız için seçilen tercih fonksiyonları tüm kriterler için 1.Tip (Olağan) olarak belirlenmiştir. Ağırlıklılamada eşitlik için her bir kriterle 0,1250 değeri girilmiştir. Veriler Visual Promethee Academic programına girilmiş ve Promethee sıralama yöntemi ile analiz gerçekleştirilmiştir.

Preferences kısmı kriterlere verilecek maksimum ve minimum tercihi, ağırlık değerlerinin ve seçilecek tercih fonksiyonunun girileceği bölümdür. Program görüntüsünde Preferences bölümünden sonra gelen Statistics bölümünde kriterlere ait en büyük, en küçük, ortalama ve standart sapma değerleri gösterilmektedir. Evaluations bölümü ise veri girişinin yapılacağı bölümdür. Finansal Yapı oranları dışında değerlerin maksimum olması istenmektedir. Veri giriş ekran görüntüleri yıllara göre Şekil 3.7 ile Şekil 3.11 arasında aşağıdaki gibidir

Şekil 3.7: Visual Promethee Academic 2013 Yılı Verilerine İlişkin Ekran Görüntüsü

Visual PROMETHEE Academic - UYGULAMA.vpg (saved)									
File Edit Model Control PROMETHEE-GAIA GDSS GIS Custom Assistants Snapshots Options Help									
2013 YILI									
	CO	LO	ADH	SDH	NKM	OSK	KO	BO	
Unit									
Cluster/Group	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Preferences									
Min/Max	max	max	max	max	max	max	min	min	
Weight	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Preference Fn.	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual
Thresholds	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute
- Q: Indifference	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
- P: Preference	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
- S: Gaussian	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Statistics									
Minimum	0,3631	0,2169	0,0861	0,5761	-1,0158	-0,2260	0,2382	0,3127	
Maximum	3,3728	3,0446	1,0414	19,7714	0,1428	0,1572	0,6675	2,0077	
Average	2,0248	1,6404	0,5088	9,7156	-0,0940	0,0317	0,4561	1,0157	
Standard Dev.	0,8859	0,9914	0,2858	6,4501	0,3824	0,1214	0,1592	0,6164	
Evaluations									
<input checked="" type="checkbox"/>	ANELE	1,5089	1,4334	0,5612	15,3141	0,0030	0,0050	0,6675	2,0077
<input checked="" type="checkbox"/>	EDIP	0,3631	0,2700	0,0861	2,6434	-1,0158	-0,2260	0,6132	1,5854
<input checked="" type="checkbox"/>	ENKAI	2,3218	2,0700	0,6796	13,9531	0,1016	0,1033	0,3317	0,4964
<input checked="" type="checkbox"/>	KUYAS	1,6488	0,2169	0,3713	0,5761	0,1428	0,1303	0,5931	1,4574
<input checked="" type="checkbox"/>	ORGE	2,5390	2,4426	0,5516	19,7714	0,0771	0,0780	0,4547	0,8339
<input checked="" type="checkbox"/>	SANEL	3,3728	3,0446	1,0414	8,3676	0,1066	0,1572	0,2942	0,4167
<input checked="" type="checkbox"/>	YAYLA	2,4190	2,0052	0,2704	7,3832	-0,0731	-0,0259	0,2382	0,3127
All 2013 YILI / 2014 YILI / 2015 YILI / 2016 YILI / 2017 YILI /									
Actions: 7 (7 active) Criteria: 8 (8 active) Scenarios: 5 (5 active) Locale: Belgium [€] Saved									

Şekil 3.7' de 2013 yılında cari oran (CO) Kriteri için minimum değere sahip alternatif EDIP kodlu firma (0,3631) olurken, maksimum değere sahip alternatif SANEL kodlu firma (3.3728) olarak gözükmektedir. Alternatiflerin CO kriteri için ortalaması 2,0248 ve standart sapması 0,8859 olarak hesaplanmıştır. Likidite Oranı (LO) Kriteri için minimum değere sahip alternatif KUYAS kodlu firma (0,2169) olurken, maksimum değere sahip alternatif SANEL kodlu firma (3,04469) olarak gözükmektedir. Alternatiflerin LO kriteri için ortalaması 1,6404 ve standart sapması 0,9914 olarak hesaplanmıştır.

Aktif Devir Hızı (ADH) kriteri için maksimum değere sahip alternatif SANEL Kodlu firma olurken, minimum değere sahip alternatif EDIP kodlu firma olmuştur. Stok Devir Hızı (SDH) kriteri için maksimum alternatif ORGE olurken minimum değere sahip alternatif KUYAS olmuştur.

Net Kar Marjı (NKM) kriterine göre maksimum değere sahip alternatif KUYAS olurken minimum değere sahip alternatif EDIP olmuştur. Öz Sermaye Karlılık Oranı (OSK) kriteri için maksimum alternatif SANEL olurken minimum değere sahip alternatif EDIP olmuştur.

Son iki kriter Finansal yapı oranları olduğu için uygun alternatifin tespitinde minimum değer aranmaktadır. Kaldıraç Oranı (KO) kriteri için maksimum alternatif minimum değere sahip olan YAYLA kodlu firma olurken minimum değere sahip alternatif ANELE kodlu firma olmuştur. Borçlanma Oranı (BO) kriteri için maksimum değere sahip alternatif YAYLA Kodlu firma olurken, minimum değere sahip alternatif ANELE kodlu firma olmuştur.

Şekil 3.8: Visual Promethee 2014 Yılı Verilerine İlişkin Ekran Görüntüsü

Visual PROMETHEE Academic - UYGULAMA.vpg (saved)									
File Edit Model Control PROMETHEE-GAIA GDSS GIS Custom Assistants Snapshots Options Help									
2014 YILI									
	CO	LO	ADH	SDH	NKM	OSK	KO	BO	
Unit									
Cluster/Group	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Preferences									
Min/Max	max	max	max	max	max	max	max	min	min
Weight	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Preference Fn.	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual
Thresholds	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute
- Q: Indifference	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
- P: Preference	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
- S: Gaussian	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Statistics									
Minimum	0,2820	0,2167	0,0933	0,5234	-0,0095	-0,0052	0,3325	0,4982	
Maximum	2,5648	2,4922	1,0955	19,8847	0,7922	0,1686	0,6653	1,9879	
Average	1,6880	1,3442	0,5469	9,2153	0,1974	0,1072	0,4840	1,0378	
Standard Dev.	0,7231	0,7666	0,3172	6,8622	0,2569	0,0617	0,1090	0,4824	
Evaluations									
<input checked="" type="checkbox"/>	ANELE	1,3810	1,2447	0,7181	8,6247	0,0157	0,0337	0,6653	1,9879
<input checked="" type="checkbox"/>	EDIP	0,2820	0,2167	0,0933	4,3229	0,7922	0,1686	0,5614	1,2802
<input checked="" type="checkbox"/>	ENKAI	2,4012	2,2105	0,7025	17,7368	0,1132	0,1192	0,3325	0,4982
<input checked="" type="checkbox"/>	KUYAS	1,5738	0,4788	0,2370	0,5234	-0,0095	-0,0052	0,5661	1,3048
<input checked="" type="checkbox"/>	ORGE	2,5648	2,4922	0,6356	19,8847	0,1430	0,1469	0,3815	0,6167
<input checked="" type="checkbox"/>	SANEL	2,1745	1,4614	1,0955	2,7856	0,0636	0,1274	0,4531	0,8286
<input checked="" type="checkbox"/>	YAYLA	1,4386	1,3050	0,3466	10,6288	0,2634	0,1596	0,4280	0,7484
All 2013 YILI 2014 YILI 2015 YILI 2016 YILI 2017 YILI									
Actions: 7 (7 active) Criteria: 8 (8 active) Scenarios: 5 (5 active) Locale: Belgium [t./] Saved									

Şekil 3.8' de 2014 yılında CO ve LO Kriterleri için ilk sırada ORGE olurken, EDIP son sırada yer almış, EDIP ADH kriterine göre de son sırada yer alırken SANEL ilk sırada yer almıştır. SDH kriterine göre ilk sırada ORGE olurken, NKM ve OSK kriterlerinde ilk sıra EDIP olmuş ve bu üç kriter için de son sırada KUYAS yer almıştır.

Finansal Yapı oranlarından KO ve BO kriterlerine göre ANELE son sırada yer alırken ENKAI kodlu işletme bu iki kriterine göre de birinci sırada yer almıştır.

Şekil 3.9: Visual Promethee 2015 Yılı Verilerine İlişkin Ekran Görüntüsü

Visual PROMETHEE Academic - UYGULAMA.vpg (saved)									
File Edit Model Control PROMETHEE-GAIA GDSS GIS Custom Assistants Snapshots Options Help									
2015 YILI									
	CO	LO	ADH	SDH	NKM	OSK	KO	BO	
Unit									
Cluster/Group	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Preferences									
Min/Max	max	max	max	max	max	max	max	min	min
Weight	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Preference Fn.	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual
Thresholds	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute
- Q: Indifference	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
- P: Preference	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
- S: Gaussian	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Statistics									
Minimum	0,4143	0,3661	0,0841	0,5794	-0,2652	-0,0979	0,2754	0,3800	
Maximum	2,9660	2,8210	1,3503	15,1302	0,4057	0,2748	0,6392	1,7718	
Average	1,8514	1,4291	0,5418	7,9908	0,0742	0,0606	0,4625	0,9615	
Standard Dev.	1,0396	0,9178	0,4123	5,5425	0,1908	0,1051	0,1212	0,4574	
Evaluations									
<input checked="" type="checkbox"/>	ANELE	1,3839	1,1461	0,5724	4,4627	0,0258	0,0409	0,6392	1,7718
<input checked="" type="checkbox"/>	EDIP	0,4143	0,3661	0,0841	5,2738	0,4057	0,0805	0,5763	1,3602
<input checked="" type="checkbox"/>	ENKAI	2,8193	2,5744	0,5961	15,1302	0,1163	0,0956	0,2754	0,3800
<input checked="" type="checkbox"/>	KUYAS	1,9232	0,8806	0,1954	0,5794	0,0162	0,0064	0,5085	1,0345
<input checked="" type="checkbox"/>	ORGE	2,9660	2,8210	0,8125	12,8834	0,2094	0,2748	0,3807	0,6146
<input checked="" type="checkbox"/>	SANEL	2,9647	1,7895	1,3503	3,1442	0,0114	0,0237	0,3495	0,5372
<input checked="" type="checkbox"/>	YAYLA	0,4885	0,4260	0,1817	14,4619	-0,2652	-0,0979	0,5079	1,0321
All / 2013 YILI / 2014 YILI / 2015 YILI / 2016 YILI / 2017 YILI /									
Actions: 7 (7 active) Criteria: 8 (8 active) Scenarios: 5 (5 active) Locale: Belgium [€,] Saved									

2015 Yılı için; ORGE kodlu firma CO ve LO kriterlerine göre birinci sırada yer alırken EDIP bu iki kriterine göre sonuncu olmuş, EDIP yine ADH kriterine göre sonuncu olurken ilk sırada SANEL yer almıştır.

SDH kriterine göre ilk sırada ENKAI kodlu işletme yer alırken sonuncu KUYAS kodlu firma olmuş, NKM kriterine göre EDIP birinci sırada yer alırken YAYLA sıralamada sonuncu olmuştur. OSK kriterine göre ilk sırada ORGE son sırada ise YAYLA yer almıştır. Finansal Yapı Oranlarında; ENKAI birinci olurken, ANELE kodlu işletme sonuncu olmuştur.

Şekil 3.10: Visual Promethee 2016 Yılı Verilerine İlişkin Ekran Görüntüsü

2016 YILI	CO	LO	ADH	SDH	NKM	OSK	KO	BO
Unit								
Cluster/Group	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Preferences								
Min/Max	max	max	max	max	max	max	min	min
Weight	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Preference Fn.	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual
Thresholds	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute
- Q: Indifference	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
- P: Preference	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
- S: Gaussian	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Statistics								
Minimum	0,0355	0,0239	0,0880	0,1458	-0,1307	-0,0716	0,2449	0,3244
Maximum	2,9698	2,9159	0,9228	43,6846	0,2900	0,4001	0,6810	2,1349
Average	1,6833	1,3734	0,4687	14,4770	0,0630	0,0887	0,5052	1,1806
Standard Dev.	0,9962	0,9605	0,3290	16,5665	0,1254	0,1476	0,1423	0,5724
Evaluations								
<input checked="" type="checkbox"/> ANELE	1,3544	1,0055	0,6555	2,6558	0,0904	0,1857	0,6810	2,1349
<input checked="" type="checkbox"/> EDIP	0,0355	0,0239	0,0880	6,4730	0,0027	0,0006	0,5873	1,4229
<input checked="" type="checkbox"/> ENKAI	2,8979	2,5870	0,3963	8,7882	0,1679	0,0881	0,2449	0,3244
<input checked="" type="checkbox"/> KUYAS	1,6932	0,8908	0,0963	0,1458	0,0120	0,0029	0,6075	1,5478
<input checked="" type="checkbox"/> ORGE	2,9698	2,9159	0,8856	43,6846	0,2900	0,4001	0,3581	0,5579
<input checked="" type="checkbox"/> SANEL	2,0679	1,4570	0,9228	2,9150	0,0084	0,0152	0,4893	0,9581
<input checked="" type="checkbox"/> YAYLA	0,7642	0,7337	0,2361	36,6769	-0,1307	-0,0716	0,5686	1,3181

2016 Yılı için; CO ve LO kriterleri için sıralamanın başında ORGE kodlu işletme olurken sonunda EDIP olmuş, EDIP ADH kriteri için de sıralamanın sonunda yer alırken ilk sırada SANEL yer almıştır. SDH kriteri için yapılan sıralamanın sonuncusu KUYAS, NMK ve OSK kriterleri için sıralamanın sonuncu YAYLA olurken bu üç kriter için ilk sırada yer alan alternatif ORGE olmuştur.

Finansal Yapı oranlarına göre yapılan sıralamada ENKAI kodlu firma ilk sırada yer alırken, ANELE kodlu firma sıralamada sonuncu olmuştur.

Şekil 3.11: Visual Promethee 2017 Yılı Verilerine İlişkin Ekran Görüntüsü

Visual PROMETHEE Academic - UYGULAMA.vpg (saved)									
File Edit Model Control PROMETHEE-GAIA GDSS GIS Custom Assistants Snapshots Options Help									
2017 YILI									
	CO	LO	ADH	SDH	NKM	OSK	KO	BO	
Unit									
Cluster/Group	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Preferences									
Min/Max	max	max	max	max	max	max	min	min	
Weight	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Preference Fn.	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual	Usual
Thresholds	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute
- Q: Indifference	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
- P: Preference	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
- S: Gaussian	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Statistics									
Minimum	0,5978	0,5571	0,1174	0,5983	-0,4226	-0,3437	0,2176	0,2781	
Maximum	3,2566	3,1837	1,0864	70,2248	0,3691	0,3549	0,6866	2,1910	
Average	1,5441	1,3045	0,4810	22,3680	-0,0466	0,0082	0,5392	1,4431	
Standard Dev.	0,8877	0,8955	0,3349	25,3431	0,2849	0,2160	0,1769	0,7226	
Evaluations									
<input checked="" type="checkbox"/>	ANELE	1,5906	1,1232	1,0864	3,8643	0,0689	0,1790	0,5815	1,3894
<input checked="" type="checkbox"/>	EDIP	0,6072	0,5922	0,1174	50,7999	-0,1633	-0,0522	0,6325	1,7207
<input checked="" type="checkbox"/>	ENKAI	2,1971	1,9614	0,3488	9,2789	0,2430	0,1083	0,2176	0,2781
<input checked="" type="checkbox"/>	KUYAS	0,9321	0,5571	0,1418	0,5983	-0,4226	-0,1912	0,6866	2,1910
<input checked="" type="checkbox"/>	ORGE	3,2566	3,1837	0,6567	19,4731	0,3691	0,3549	0,3171	0,4643
<input checked="" type="checkbox"/>	SANEL	1,6276	1,1311	0,7544	2,3367	0,0011	0,0023	0,6605	1,9455
<input checked="" type="checkbox"/>	YAYLA	0,5978	0,5825	0,2615	70,2248	-0,4222	-0,3437	0,6787	2,1125

2017 yılı verilerine göre ise; CO kriterine göre son sırada YAYLA, LO kriterine göre yine son sırada KUYAS kodlu işletmeler yer alırken bu iki kriterde sıralamanın başında ORGE kodlu firma yer almıştır.

ADH kriterine göre ANELE ilk sırada yer alırken EDIP son sırada yer almıştır. SDH kriterine göre İlk sıralamada YAYLA, NKM kriterine göre sıralamanın başında ORGE yer alırken bu iki kriterde de KUYAS son sırada yer almıştır. OSK kriterine göre ORGE sıralamanın başında yer alırken YAYLA sıralamanın sonunda yer almıştır.

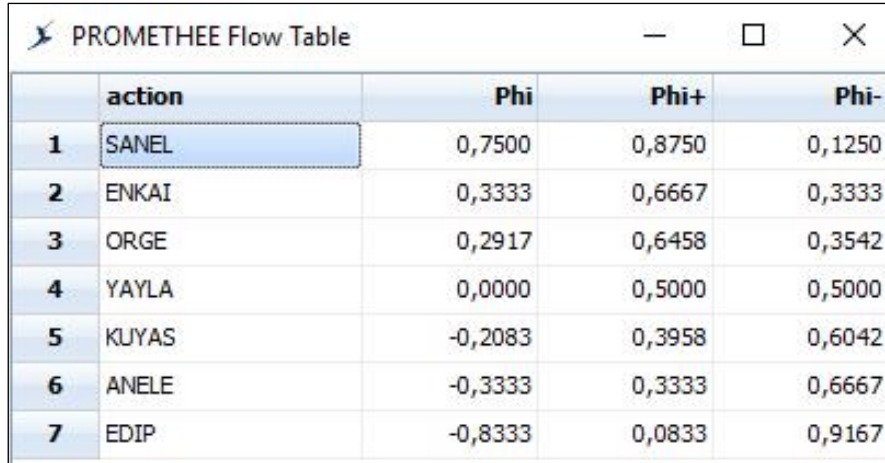
Finansal Yapı oranları kriterlerine göre yapılan sıralamada; her iki kriter göre yapılan sıralamanın başında ENKAI kodlu firma olurken sonunda ise KUYAS odlu firma yer almıştır.

Verilerin Visual Promethee programına girilmesi sonucu negatif ve pozitif üstünlükler hesaplanmıştır. Pozitif üstünlük ilgili alternatifin diğer alternatiflere kıyasla

daha baskın olduğunu göstermektedir. Negatif değer ise, ilgili alternatifin diğer alternatiflere kıyasla ne kadar zayıf olduğunu göstermektedir.

Çalışma ile ilgili Pozitif ve Negatif Akım değerleri ve sıralamaları Visual Promethee programından alınan ekran görüntüleri olarak aşağıdaki şekillerde gösterilmiştir. Pozitif akım değerlerinin (Phi+) en büyükten en küçüğe doğru sıralanması ile negatif akım değerlerinin ise (Phi-) en küçükten en büyüğe doğru sıralanması ile elde edilen üstünlük sıralamaları aynı değildir. Bu sebeple akımların denklem 2.10 yardımıyla birleştirilerek net akım (Phi) değerlerinin bulunarak bu değere göre üstünlük sıralaması yapılması gerekmektedir. Yıllara göre değerler ve sıralamalar Şekil 3.12 ile Şekil 3.21 de aşağıda gösterilmiştir.

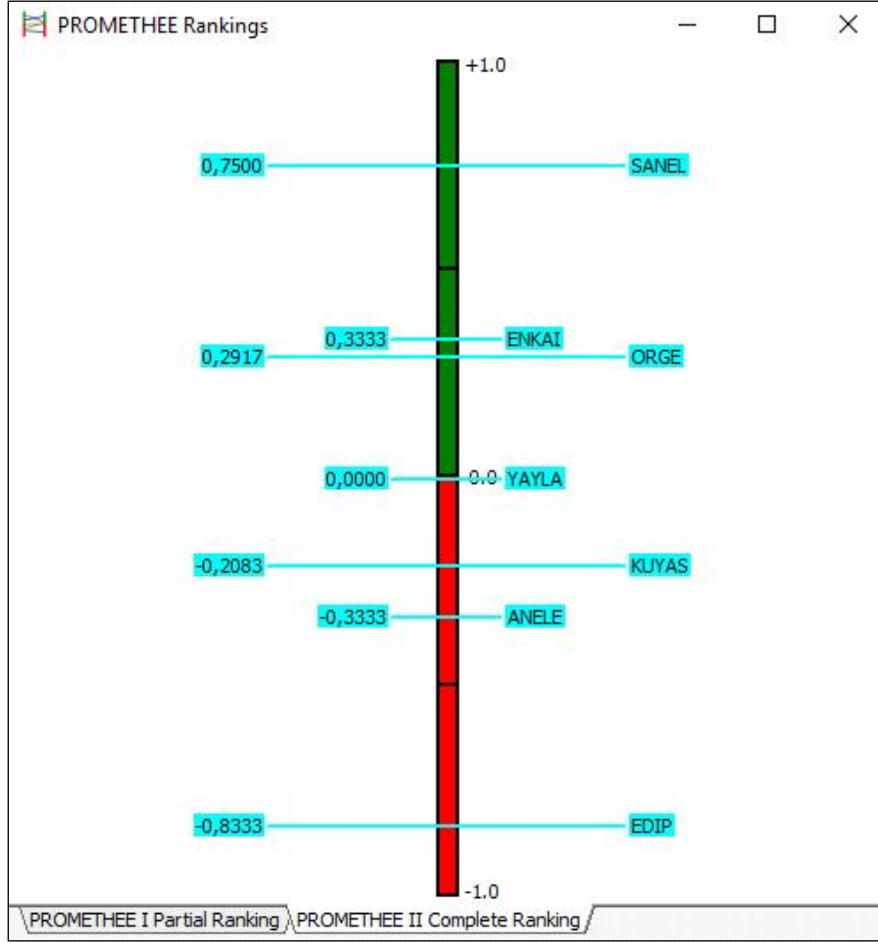
Şekil 3.12: 2013 Yılı Firmaların Akım Değerleri ve Sıralamaları



	action	Phi	Phi+	Phi-
1	SANEL	0,7500	0,8750	0,1250
2	ENKAI	0,3333	0,6667	0,3333
3	ORGE	0,2917	0,6458	0,3542
4	YAYLA	0,0000	0,5000	0,5000
5	KUYAS	-0,2083	0,3958	0,6042
6	ANELE	-0,3333	0,3333	0,6667
7	EDIP	-0,8333	0,0833	0,9167

Şekil 3.12' de action sütunu altında sıralanması istenilen alternatifler, ikinci sütunda alternatiflerin net akım değerleri, üçüncü sütunda pozitif ve dördüncü sütunda negatif akım değerleri gösterilmektedir. Program tarafından net akım değerlerine göre yapılan sıralamaya göre 2013 yılı için SANEL ilk sırada yer alırken EDIP sıralamada sonuncu olmuştur. SANEL kodlu firmayı ENKAI, ORGE, YAYLA, KUYAS ve ANELE izlemiştir.

Şekil 3.13: 2013 Yılı PROMETHEE II İle Tam Sıralama



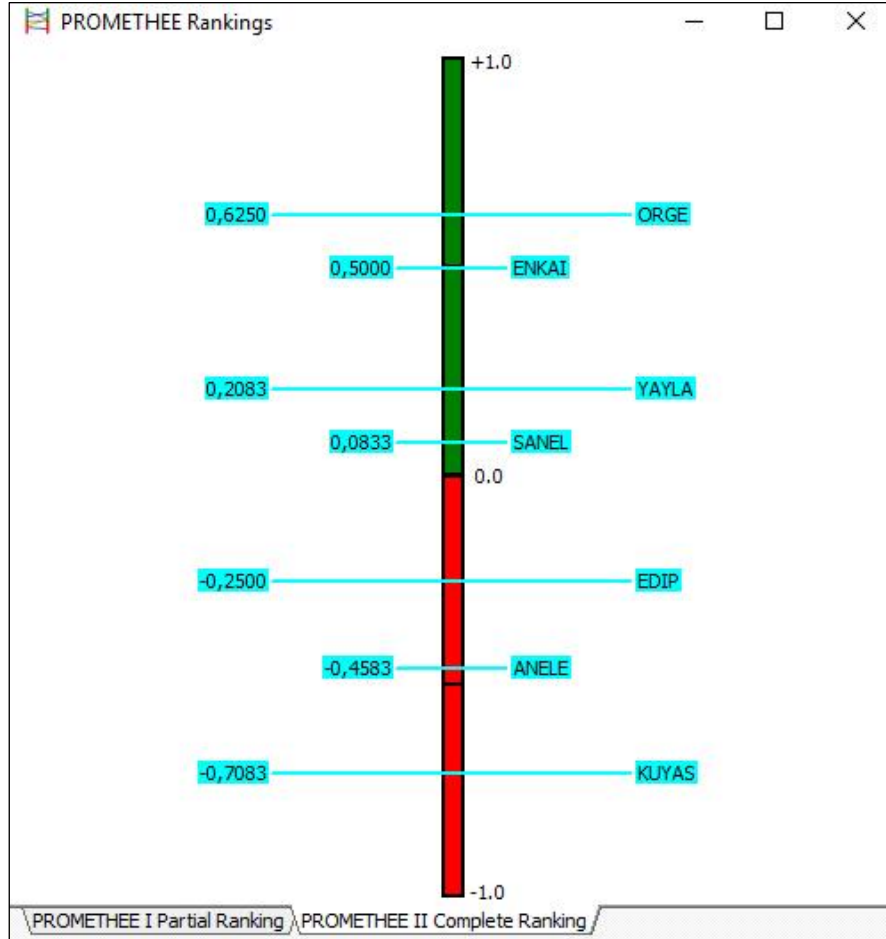
Promethee II ile pozitif üstünlüklerden negatif üstünlükler çıkartılarak net üstünlükler belirlenir. 0 ile +1 değerlerini kapsayan yeşil bölgede yer alan alternatifler tercih sıralamasında ilk sırada yer alacak alternatiflerdir.

Şekil 3.13' e görüldüğü gibi 2013 yılı için yapılan sıralamaya göre en iyi skora sahip firmalar SANEL, ENKAI ve ORGE olurken, en zayıf skora sahip firmalar ise KUYAS, ANELE ve EDIP kodlu firmalar olmuştur

Şekil 3.14: 2014 Yılı Firmaların Pozitif ve Negatif Akım Değerleri ve Sıralamaları

	action	Phi	Phi+	Phi-
1	ORGE	0,6250	0,8125	0,1875
2	ENKAI	0,5000	0,7500	0,2500
3	YAYLA	0,2083	0,6042	0,3958
4	SANEL	0,0833	0,5417	0,4583
5	EDIP	-0,2500	0,3750	0,6250
6	ANELE	-0,4583	0,2708	0,7292
7	KUYAS	-0,7083	0,1458	0,8542

Şekil 3.15: 2014 Yılı PROMETHEE II İle Tam Sıralama

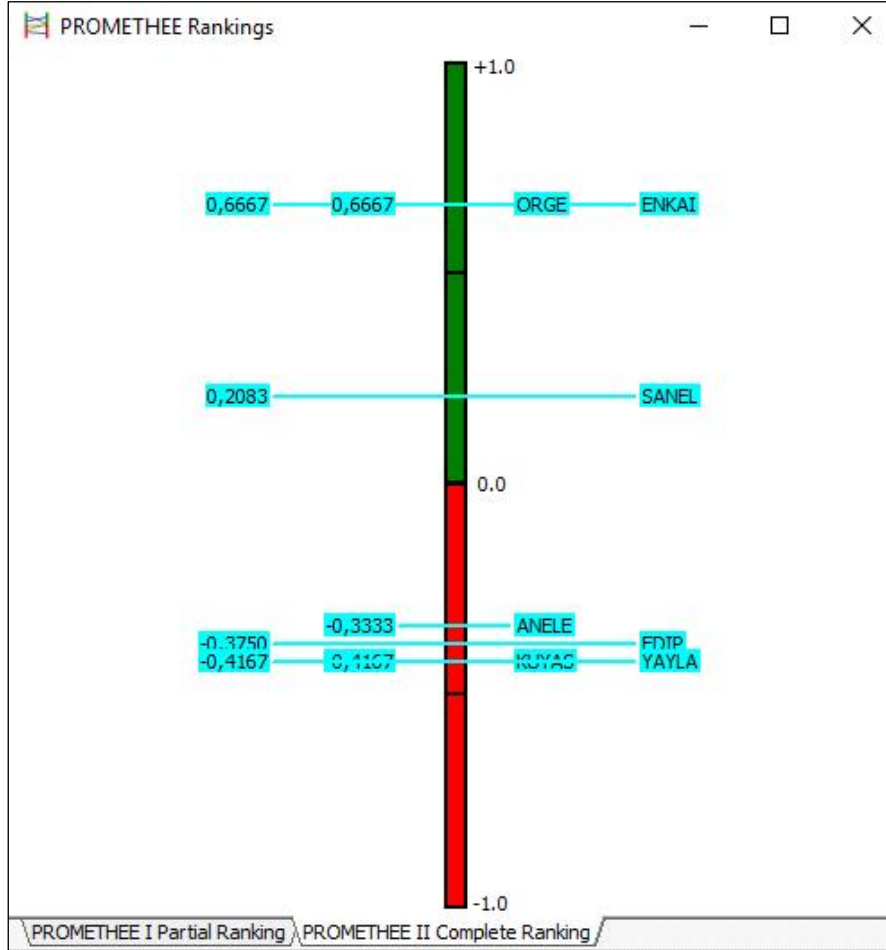


Şekil 3.15' de görüldüğü gibi 2014 yılında firmaların sıralamasına göre en iyi skora sahip firmalar ilk sıralarda yer alan ORGE, ENKAI ve YAYLA olurken, en zayıf skora sahip firmalar ise KUYAS, ANELE ve EDIP olmuştur.

Şekil 3.16: 2015 Yılı Firmaların Pozitif ve Negatif Akım Değerleri ve Sıralamaları

	action	Phi	Phi+	Phi-
1	ENKAI	0,6667	0,8333	0,1667
2	ORGE	0,6667	0,8333	0,1667
3	SANEL	0,2083	0,6042	0,3958
4	ANELE	-0,3333	0,3333	0,6667
5	EDIP	-0,3750	0,3125	0,6875
6	KUYAS	-0,4167	0,2917	0,7083
7	YAYLA	-0,4167	0,2917	0,7083

Şekil 3.17: 2015 Yılı PROMETHEE II ile Tam Sıralama

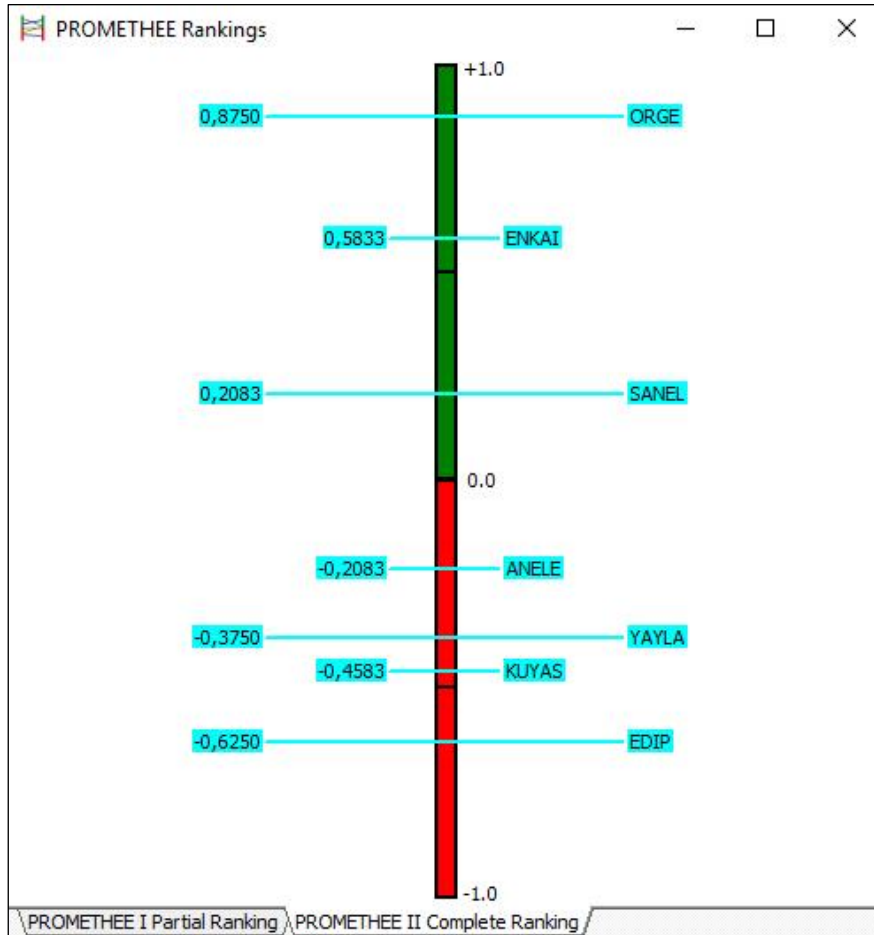


Şekil 3.17' de görüldüğü gibi 2015 yılında firmaların sıralamasına göre en iyi skora sahip firmalar ilk sıralarda yer alan ENKAI, ORGE ve SANEL olmuş, en zayıf skora sahip firmalar ise YAYLA, KUYAS, EDIP ve ANELE olmuştur.

Şekil 3.18: 2016 Yılı Firmaların Pozitif ve Negatif Akım Değerleri ve Sıralamaları

PROMETHEE Flow Table				
	action	Phi	Phi+	Phi-
1	ORGE	0,8750	0,9375	0,0625
2	ENKAI	0,5833	0,7917	0,2083
3	SANEL	0,2083	0,6042	0,3958
4	ANELE	-0,2083	0,3958	0,6042
5	YAYLA	-0,3750	0,3125	0,6875
6	KUYAS	-0,4583	0,2708	0,7292
7	EDIP	-0,6250	0,1875	0,8125

Şekil 3.19: 2016 Yılı PROMETHEE II İle Tam Sıralama

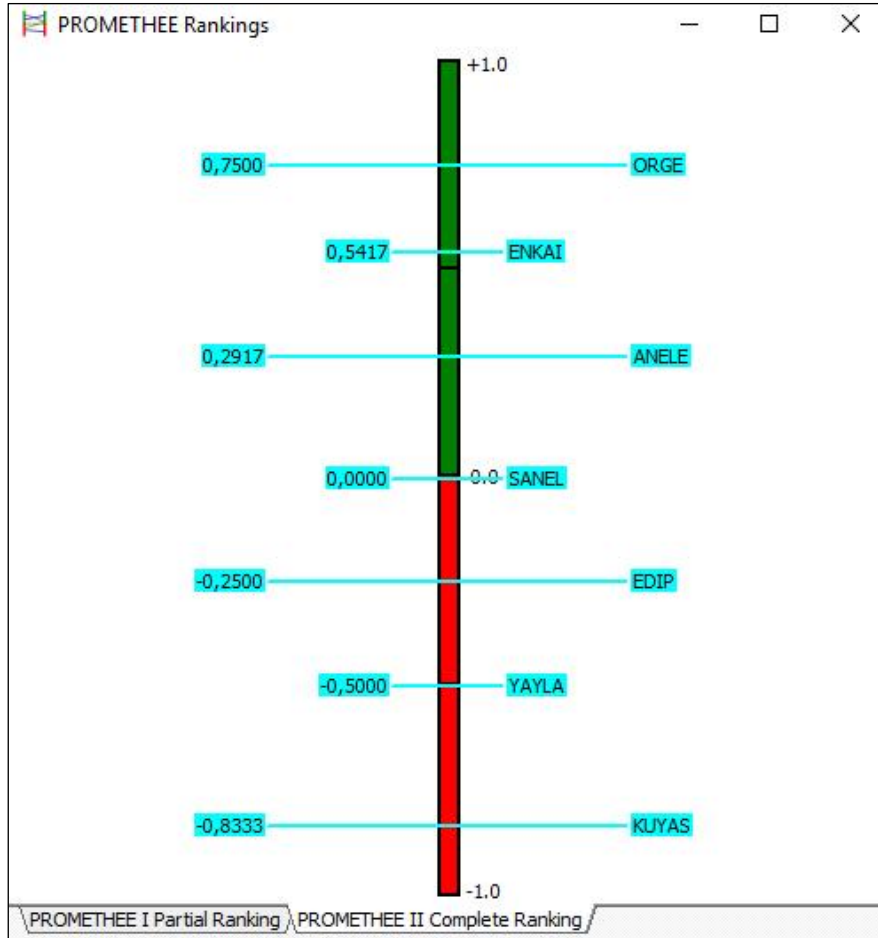


Şekil 3.19' da görüldüğü gibi 2016 yılında firmaların sıralamasına göre en iyi skora sahip firmalar ilk sıralarda yer alan ORGE, ENKAI ve SANEL dir. En zayıf skora sahip firmalar ise ANELE, YAYLA, KUYAS ve EDIP olmuştur.

Şekil 3.20: 2017 Yılı Firmaların Pozitif ve Negatif Akım Değerleri ve Sıralamaları

PROMETHEE Flow Table				
	action	Phi	Phi+	Phi-
1	ORGE	0,7500	0,8750	0,1250
2	ENKAI	0,5417	0,7708	0,2292
3	ANELE	0,2917	0,6458	0,3542
4	SANEL	0,0000	0,5000	0,5000
5	EDIP	-0,2500	0,3750	0,6250
6	YAYLA	-0,5000	0,2500	0,7500
7	KUYAS	-0,8333	0,0833	0,9167

Şekil 3.21: 2017 Yılı PROMETHEE II İle Tam Sıralama



Şekil 3.21' de görüldüğü gibi 2017 yılında firmaların sıralamasına göre en iyi skora sahip firmalar ilk sıralarda yer alan ORGE, ENKAI ve ANELE dir. En zayıf skora sahip firmalar ise KUYAS, YAYLA ve EDIP olmuştur.

2015 yılında ilk sırada yer alan ENKAI kodlu firma diğer yıllarda istikrarlı bir şekilde ikinci sırada yer almıştır. ORGE kodlu firma 2013 yılında üçüncü sırada yer alırken 2014 yılında sıralamanın başında yer almış 2015 yılında ikinci olurken izleyen yıllarda tekrar birinci sırada yer almıştır. 2013 Yılında ilk sırada yer alan SANEL kodlu firma izleyen yıllarda 4. ve 3. sıralarda yer almıştır. 2013 ve 2016 yıllarında son sırada yer alan EDIP diğer yıllarda sıralamada 5. olmuştur. KUYAS kodlu firma 2013 yılında 5. sırada yer alırken 2014 yılında son sırada, 2015 ve 2017 yıllarında 6. sırada, 2017 yılında yine son sırada yer almıştır.

PROMETHEE Yöntemine göre 2013 - 2017 dönemlerinde her bir alternatifin aldıkları net akım değerleri toplamına göre yapılan sıralamada en başarılı şirket ORGE kodlu firma olurken en başarısız şirket ise KUYAS kodlu firma olmuştur.

Tablo 3.52: Firmaların Tüm Yılların Phi Skorları Toplamına Göre Sıralaması

Firma	Phi Skorları Toplamı
ORGE	3,2084
ENKAI	2,6250
SANEL	1,2499
ANELE	-1,0415
YAYLA	-1,0834
EDIP	-2,3333
KUYAS	-2,6249

4.4.2.1. Sonuçların GAIA Düzleminde Gösterimi

Karar vericilerin daha sağlıklı karar verebilmesi için Visual Promethee programında GAIA modülü bulunmaktadır. Bu gösterim PROMETHEE tam akım sonuçlarının iki boyutlu düzlemde ki gösterimidir. GAIA, Promethee yönteminde kriter ağırlıklarının etkisini göstermek için kullanılır. GAIA düzlemi, karar vericiye alternatiflerin basit bir şekilde sıralanmasından daha farklı bir gösterim sunmaktadır. GAIA düzleminde alternatifler nokta olarak, kriterler ise vektör olarak gösterilmektedir. Aynı yönde bulunan alternatifler ile kriter vektörleri uyumu, birbirlerine göre ters yönde konumlanan alternatif ve kriter vektörleri de uyumsuzluğu göstermektedir.

GAIA (Geometrical Analysis for Interactive Aid) geometrik düzlemi; karar vericilere Promethee sonuçlarını grafiksel olarak sunan, birbirleri ile çelişen kriterlerin sonuçlarını bir düzlem üzerinde göstererek karar vermeyi kolaylaştıran bir grafik gösterimidir.⁶³

PROMETHEE yöntemi, ÇKKV yöntemleri içinde yeni bir yöntem olmasına rağmen son zamanlarda gerek günlük hayatta gerekse akademik çalışmalarda en çok rağbet gören ve geniş bir alanda kullanılabilen yöntemlerden biridir. Yöntemin GAIA geometrik gösterimi gibi bir araca sahip olması karar vermeyi kolaylaştırdığı gibi karar verme sürecini de kısaltmaktadır.⁶⁴

GAIA düzleminde gösterilen Promethee sonuçları doğru kararlar alınmasına yardımcı olduğu gibi bu süreçte zaman tasarrufu sağlar. GAIA düzleminin kullanımı ile ilgili açıklamalar aşağıdaki gibidir.⁶⁵

- Kriterlerin gösterildiği eksenin uzunluğu ile kriterin sahip olduğu ayrıştırıcı özelliği ve karar çubuğuna etkisindeki önemi arasında doğru bir orantı bulunmaktadır. Ayrıştırma gücü az olan kriterin kriter çubuğu, düzlemde daha dik konumda olacağından kısa olacaktır.
- Benzer özelliklere sahip kriterlerin çubukları aynı yönü gösterirken, birbirleri ile çelişen durumdaki kriterlere ait kriter çubukları ise birbirlerine göre ters istikametleri gösterirler.
- Düzlemde nokta olarak gösterilen Alternatiflerden yakın konumda olanların birbirlerine benzer değerlere sahip oldukları söylenebilir.

Karar çubuğunun uzunluğu karar gücü ile doğru orantılıdır. Karar çubuğu ne kadar uzunsa karar gücünde de o kadar kuvvetlidir. Karar vericilerin uzun karar çubuğunun gösterdiği yöndeki alternatifleri seçmesi kolay olurken, kısa karar çubuğunun gösterdiği yöndeki alternatifler birbirleri ile çeliştiklerinden karar vermek zorlaşmaktadır.⁶⁶

⁶³ Tolga Genç, "PROMETHEE Yöntemi ve GAIA Düzlemi", *Afyon Kocatepe Üniversitesi, İİBF Dergisi*, C. XV, S.I, (2013), s.134,

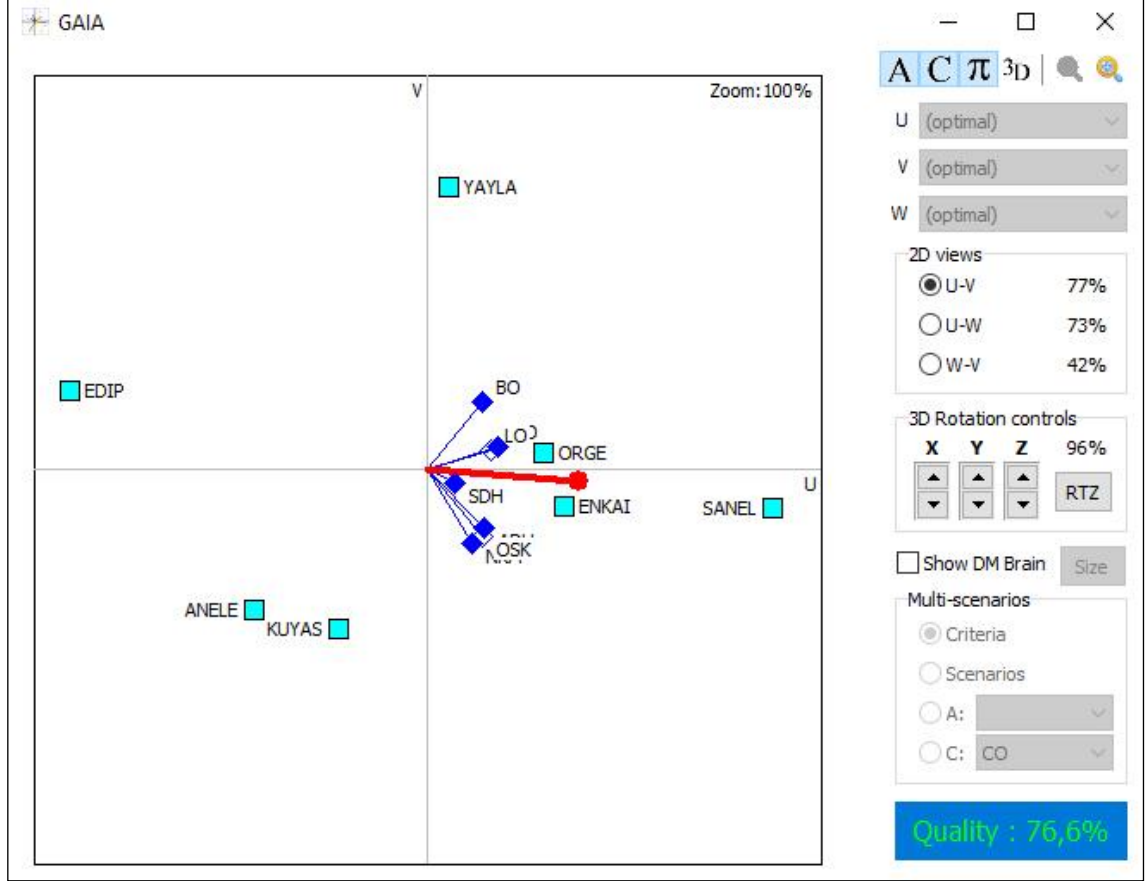
⁶⁴ Genç, a.g.e., s.136.

⁶⁵ Genç, a.g.e., s.152.

⁶⁶ Genç, a.g.e., s.152-153.

Yıllara göre GAIA düzlemleri Şekil 3.22 ile Şekil 3.26 da aşağıdaki gibidir

Şekil 3.22: 2013 Yılı için GAIA Düzlemi

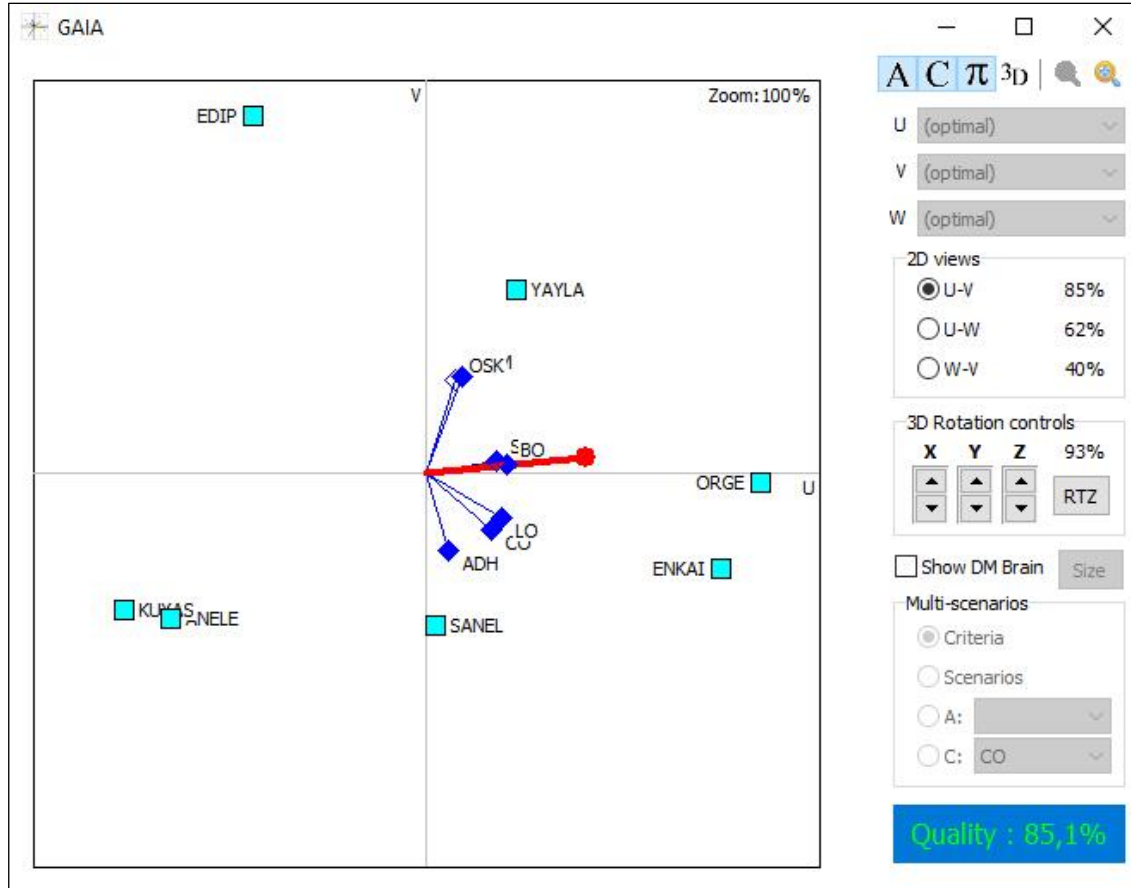


Yatay eksene yakın olan kırmızı kalın doğru, karar çubuğu (Decision Stick), olarak adlandırılmakta ve optimal sonucu göstermektedir. Karar verilirken seçilen kriterlere göre karar çubuğunun gösterdiği istikamette olan alternatifler tercih edilmelidir.

2013 yılı için sıralaması yapılmak istenilen alternatiflerin GAIA düzlemi üzerindeki dağılımları Şekil 3.22' deki gibidir. Karar çubuğunun gösterdiği istikamette bulunan SANEL, ENKAI ve ORGE karar verici tarafından seçimi yapılması gereken alternatifler olurken, karar çubuğunun ters istikametine konumlanan EDIP, ANELE ve KUYAS tercih edilmemesi gereken alternatifleri göstermektedir. Sağ alt köşede yer alan Quality parametresi hesaplanan değerlerin doğruluğunu göstermektedir. Bu değer % 100 e yaklaştıkça yapılan analizin doğruluk payı artmaktadır. Bu uygulamada Quality değeri % 76,6 olarak hesaplanmıştır.

Quality değerinin % 70'den fazla çıkması durumunda alınan sonuçların doğru ve güvenilir olduğu ancak Quality değerinin bu değerden küçük çıkması durumunda ise GAIA düzleminin vereceği sonuçların doğruluğunun azalacağı dolayısıyla karar problemi daha iyi bir şekilde analiz edilmesi gerekmektedir.⁶⁷

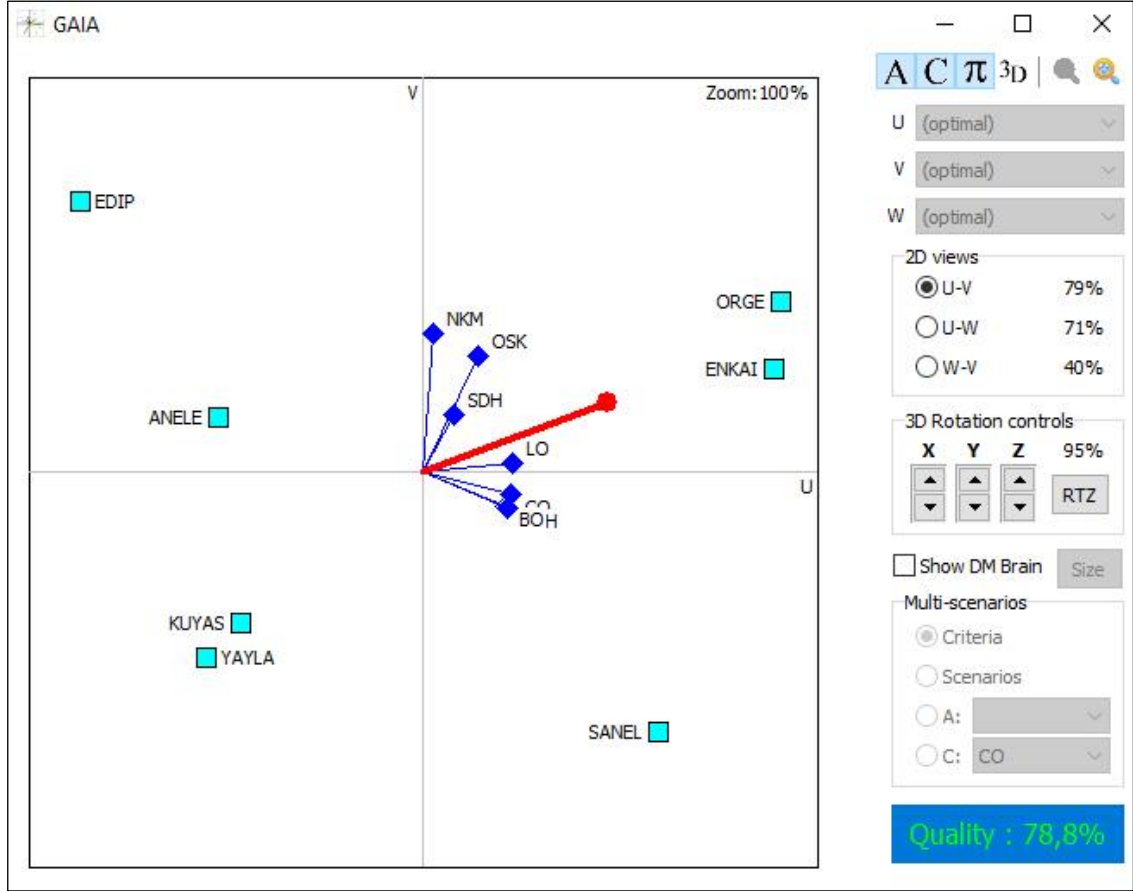
Şekil 3.23: 2014 Yılı için GAIA Düzlemi



2014 yılı için Quality değeri % 85,1 olarak hesaplanmıştır. Sıralaması istenen firmaların GAIA düzlemindeki dağılımları Şekil 3.23' de verilmiştir. Sıralaması istenen alternatiflerden ORGE ve ENKAI karar çubuğu ile aynı yönde olduklarından dolayı en iyi uzlaşıcı çözüm doğrultusundadırlar ve tercih edilmesi gereken alternatifler olurken, KUYAS, ANELE ve EDIP karar vericilerin seçimlerinde tercih etmemesi gereken alternatiflerdir.

⁶⁷ Mehmet Kabak, Ömer Osman Uyar, " Lojistik Sektöründe Ağır Ticari Araç Seçimi Problemine Çok Ölçütlü Bir Yaklaşım" *Gazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, C. 28, S. 1, (2013), s. 123.

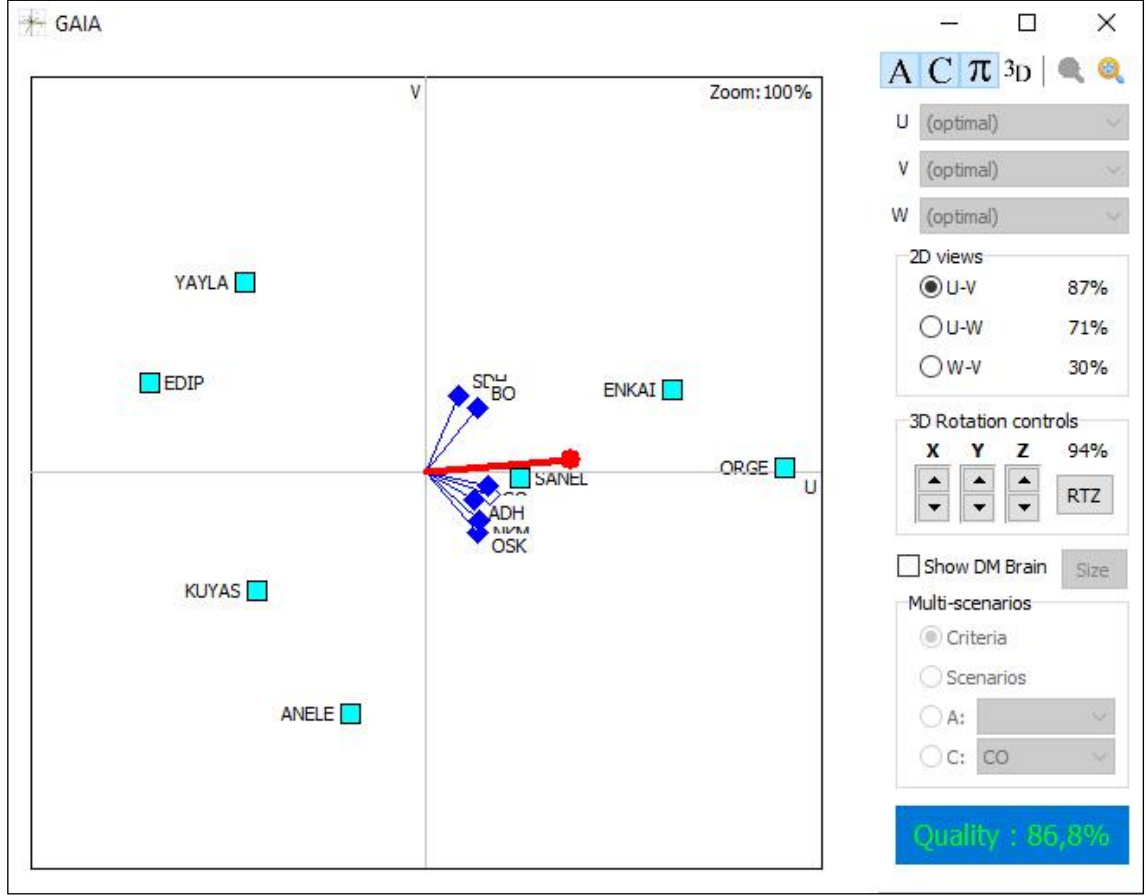
Şekil 3.24: 2015 Yılı için GAIA Düzlemi



2015 yılı için Quality değeri % 78,8 olarak hesaplanmıştır. Şekil 3.24' ye göre ENKAI, ORGE ve SANEL karar çubuğunun gösterdiği istikamette olduklarından tercih edilmesi gereken alternatifler olurlarken, EDIP, KUYAS, ANELE ve YAYLA alternatifleri ters yönde hareket etmektedir.

ORGE ve ENKAI alternatif kümeleri; düzlemde aynı yönde ve birbirlerine yakın konumunda olduklarından dolayı sahip oldukları kriter değerlerinin de benzer oldukları söylenebilir. Alternatiflerin konumlarının birbirlerine göre uzaklıkları arttıkça, alternatiflerin sahip oldukları kriter değerleri arasındaki farkların da büyük olduğundan söz edilebilir.

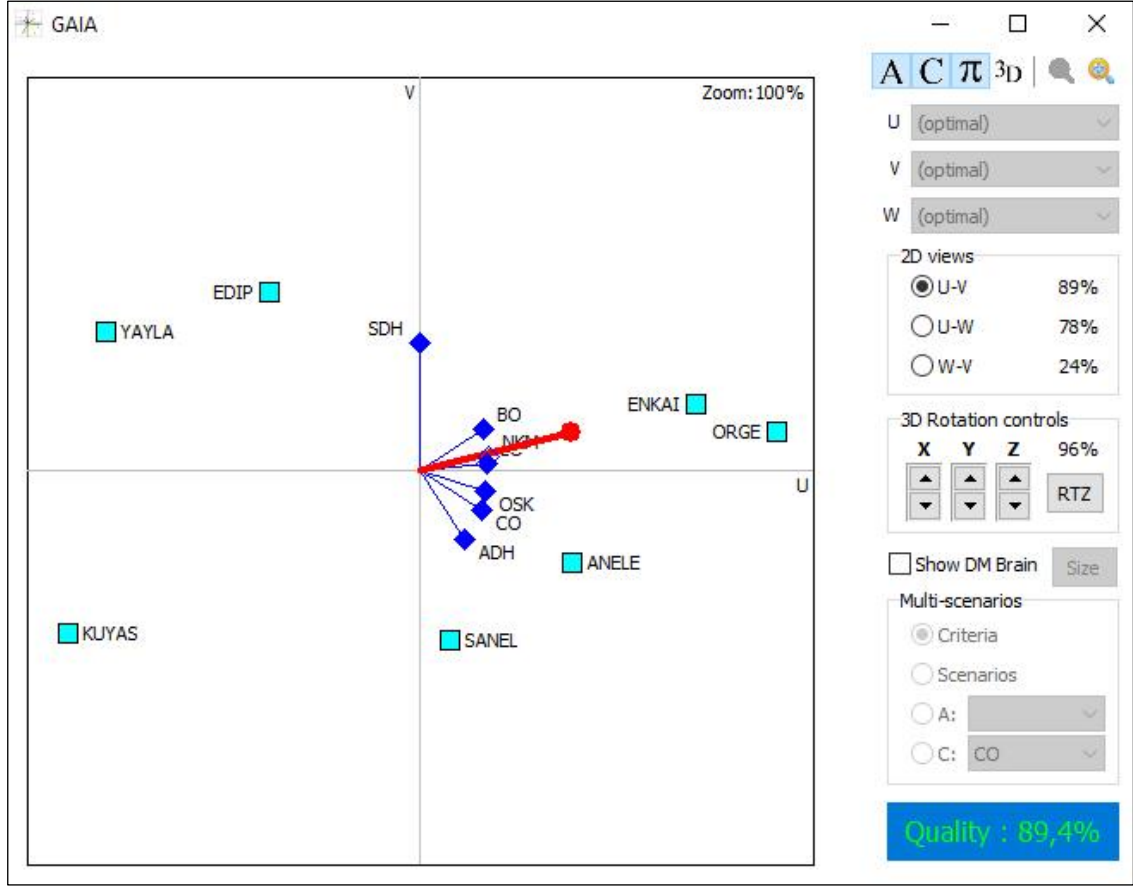
Şekil 3.25: 2016 Yılı için GAIA Düzlemi



2016 yılı için Quality değeri % 86,8 olarak hesaplanmıştır. Şekil 3.25' e göre karar eksenini istikametinde bulunan; SANEL, ENKAI ve ORGE kodlu işletmeler karar verici tarafından tercih edilmesi gereken alternatifler olurken, YAYLA, EDIP, KUYAS ve ANELE ise karar ekseninin aksi istikametinde olup tercih edilmemesi gereken alternatifleri oluşturmaktadırlar.

Şekil 3.19 da gösterilmiş olan, 2016 yılına ait PROMETHEE II ile tam sıralamasında, SANEL, ENKAI ve ORGE kodlu işletmeler yeşil bölgede yer alırken, YAYLA, EDIP, KUYAS ve ANELE kodlu işletmeler tercih edilmemesi gereken kırmızı bölgede yer almıştır.

Şekil 3.26: 2017 Yılı için GAIA Düzlemi



2017 yılı için Quality değeri % 89,4 olarak hesaplanmıştır. Şekil 3.26' da 2017 Yılı için GAIA gösteriminde ENKAI, ORGE, ANELE ve SANEL karar çubuğunun gösterdiği istikamette olduklarından karar verici tarafından tercih edilecek, EDIP, YAYLA ve KUYAS ise karar çubuğu doğrultusuna ters yönde konumlandıklarından dolayı tercih edilmemesi gereken alternatifler olarak görülmektedir.

ORGE ve ENKAI alternatif kümeleri ile YAYLA ve EDIP alternatif kümelerinin GAIA düzleminde aynı yönde ve birbirlerine yakın pozisyonda olmaları, bu iki alternatifin sahip oldukları kriter değerlerinin de birbirlerine göre benzer olduğu sonucu çıkartılabilir.

GAIA gösterimi, PROMETHEE sonuçlarının iki boyutlu bir düzlemde gösterimi ile karar almada kolaylık sağlamaktadır. Ancak karar verici tarafından sonuçların

yorumlanmasında GAIA düzlemi ile PROMETHEE net akım sonuçları birlikte değerlendirilmelidir.⁶⁸

3.4.3. Yöntemlerden Elde Edilen Sonuçların Karşılaştırılması

Çok kriterli karar verme yöntemlerinin metodolojisini oluşturan öğeler, her bir yöntemin sahip olduğu kendine has süreçleri ile karar vericiler tarafından belirlenmesi gereken bilgileridir. Yöntemlerde kullanılan verilerin aynı olmasına rağmen sonuçlarda ortaya çıkabilecek farklılıklar yöntemlerin yaklaşımından kaynaklanmaktadır.⁶⁹

Bu bölümde uygulamada kullanılan TOPSIS ve PROMETHEE yöntemlerinden elde edilen sonuçların benzerlikleri araştırılacaktır.

Tabloda 3.53 de; TOPSIS Yöntemi sonucu elde edilen sıralama sonuçları T sembolü ile PROMETHEE yöntemi sonucu elde edilen sıralama sonuçları P sembolü ile gösterilmiştir.

Tablo 3.53: Korelasyon Tablosu

Yıllar	2013		2014		2015		2016		2017	
İşletme/Yöntem	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P
ANELE	6	6	6	6	5	4	3	4	3	3
EDIP	7	7	4	5	3	5	7	7	5	5
ENKAI	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2
KUYAS	5	5	7	7	6	6	6	6	7	7
ORGE	3	3	1	1	1	2	1	1	1	1
SANEL	1	1	5	4	4	3	4	3	4	4
YAYLA	4	4	3	3	7	7	5	5	6	6
KORELASYON	1,000		0,964		0,857		0,964		1,000	
İLİŞKİ DÜZEYİ	ÇOK YÜKSEK		ÇOK YÜKSEK		YÜKSEK		ÇOK YÜKSEK		ÇOK YÜKSEK	

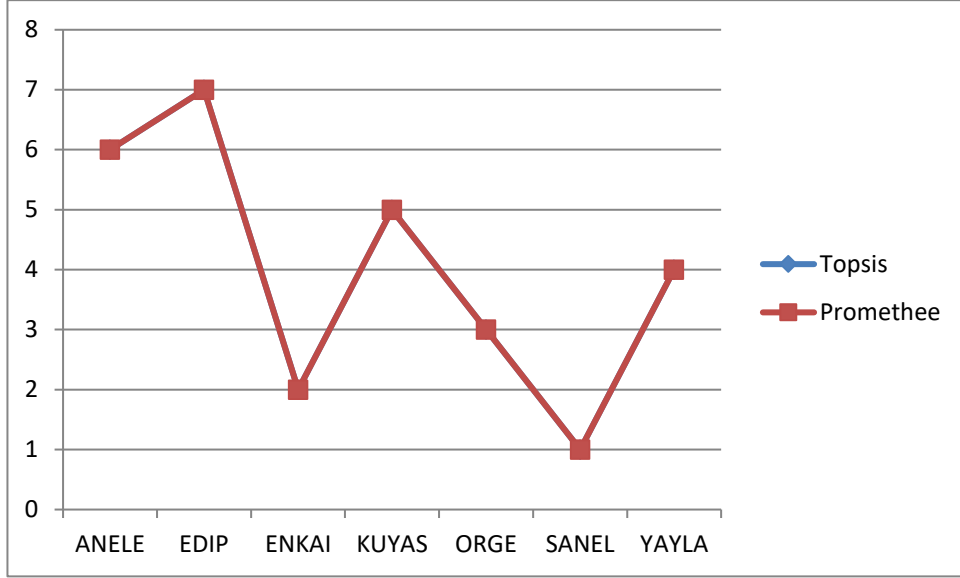
PROMETHEE ve TOPSIS yöntemleri sonucunda elde edilen sıralamaların korelasyonları incelenmiş ve bulunan sıralama sonuçlarının yıllara göre sıra korelasyonu; 2013 yılı için “1”, 2014 yılı için “0,964”, 2015 yılı için “0,857”, 2016 yılı için “0,964” ve 2017 yılı için “1” değerleri bulunmuştur. Bulunan değerlere göre her iki yöntemle göre işletmelerin finansal başarı sıralaması sonuçları, 2013 ve 2017 yıllarında aynı, 2014 ve 2016 yıllarında çok yüksek ve 2015 yılında ise yüksek bir oranda birbirlerine benzemektedir.

⁶⁸ Genç, a.g.e., s.153.

⁶⁹ Genç, Masca, a.g.e., s. 560.

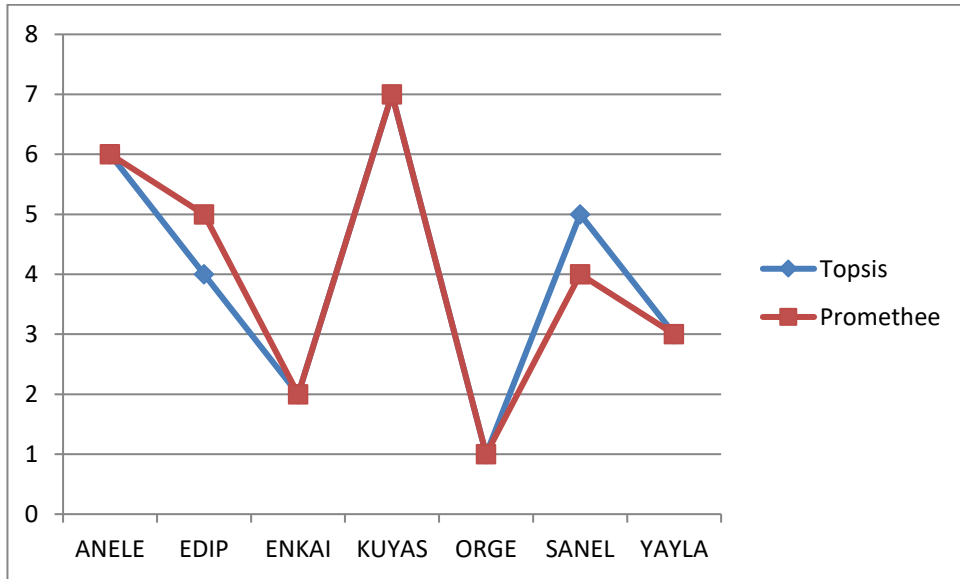
Yıllara göre yöntemlerin sıralamaları grafik olarak Şekil 3.27 ile Şekil 3.31' de gösterilmiştir.

Şekil 3.27: 2013 Yılı TOPSIS ve PROMETHEE Sıralaması



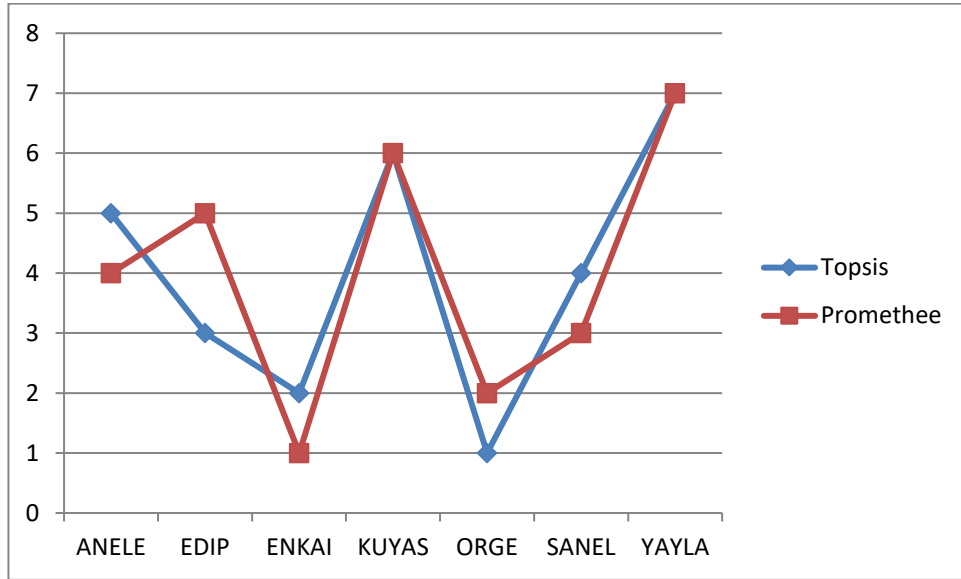
2013 yılı için yapılan uygulama sonucunda hem TOPSIS yöntemi hem de PROMETHEE yöntemine göre, firmaların finansal performanslarına göre aynı başarı sıralamaları sonucu elde edilmiş ve korelasyon 1 olarak bulunmuştur.

Şekil 3.28: 2014 Yılı TOPSIS ve PROMETHEE Sıralaması



2014 yılında iki yöntemin karşılaştırılması sonucu elde edilen korelasyon (0,964) çok yüksek düzeyde bir ilişki olduğunu göstermiştir. İki yöntemin sıralamalarındaki farklılıklar ise; TOPSIS yöntemi EDIP kodlu firmayı 4. sıraya koyarken PROMETHEE yöntemi 5. sıraya koymuştur. Yine SANEL kodlu firma TOPSIS' e göre 5. sırada yer alırken PROMETHEE yöntemine göre 4. sırada yer almıştır. Diğer alternatiflerin her iki yönetime göre de sıralamaları aynı olmuştur.

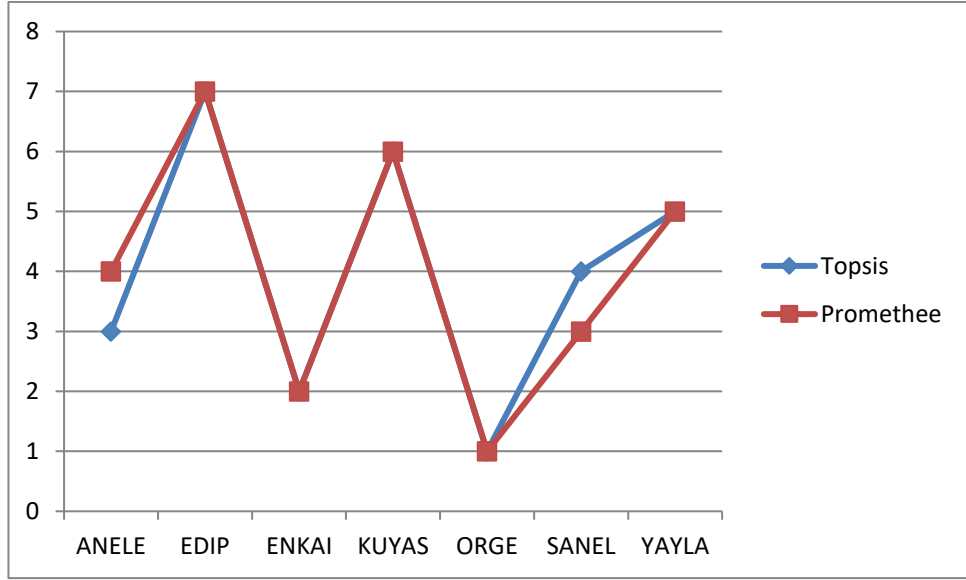
Şekil 3.29: 2015 Yılı TOPSIS ve PROMETHEE Sıralaması



2015 yılında hesaplanan korelasyon yüksek bir oran olan 0,857 çıkmış ama diğer yıllara göre iki yöntem arasındaki sıralamada benzerlik az olmuştur. İki yöntemde KUYAS ve YAYLA kodlu firmalar aynı sıralamada yer alırken diğer firmaların sıralamaları yöntemlere göre farklılık göstermiştir. ANELE kodlu firma TOPSIS yöntemine göre 5. sırada, PROMETHEE yöntemine göre ise 4. sırada yer almış, EDIP kodlu firma TOPSIS yöntemine göre 3. sırada yer alırken diğer yöntemde 5. sırada yer almıştır. ENKAI kodlu firma TOPSIS yöntemine göre 2. sırada yer alırken PROMETHEE yönteminde ilk sıraya yerleştirilmiştir.

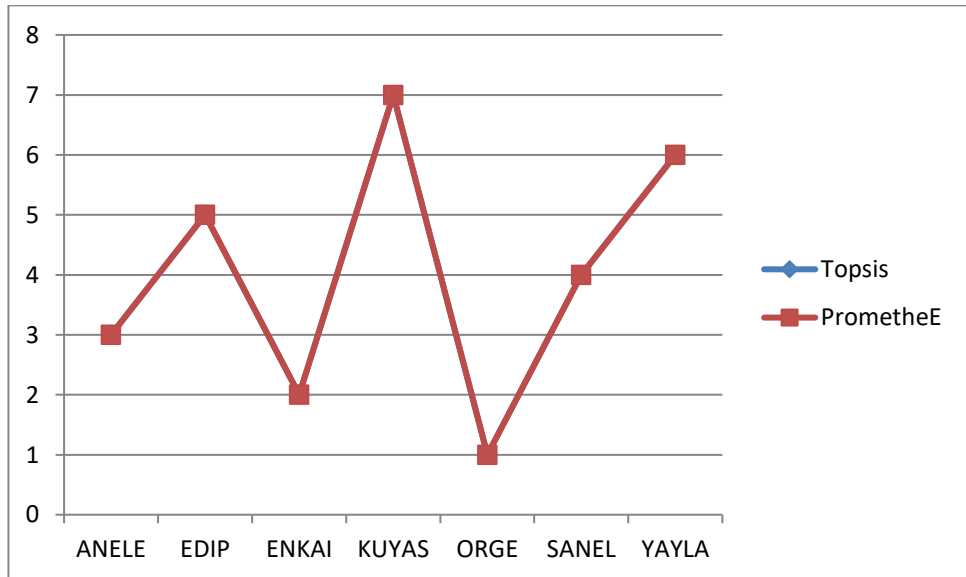
Yine ORGE kodlu firma TOPSIS yönteminde ilk sıraya yerleştirilirken PROMETHEE yönteminde 2. sırada yer almış, SANEL kodlu firma TOPSIS yöntemine göre 4. sırada yer alırken PROMETHEE yöntemine göre 3. sırada yer almıştır.

Şekil 3.30: 2016 Yılı TOPSIS ve PROMETHEE Sıralaması



2016 yılında iki yöntem arasındaki korelasyon değeri 2014 yılındaki gibi çok yüksek (0,964) bir ilişki olduğunu göstermektedir. İki firmanın sıralamasında farklılık gözlenmiştir; ANELE kodlu firma TOPSIS yöntemine göre 3. sırada yer alırken PROMETHEE yöntemine göre 4. sırada yer almıştır. SANEL kodlu firma ise TOPSIS yöntemine göre 4. sırada yer alırken PROMETHEE yöntemine göre 3. sırada yer almış, diğer beş firmanın sıralamaları iki yöntemde de aynı olmuştur.

Şekil 3.31: 2017 Yılı TOPSIS ve PROMETHEE Sıralaması



2017 yılı için yapılan uygulama sonucunda, 2014 yılında olduğu gibi hem TOPSIS hem de PROMETHEE yöntemine göre firmaların finansal performansa göre sıralamalarında aynı sonuç elde edilmiş yani korelasyon 1 olarak bulunmuştur.

Son aşamada beş yıllık dönem temel alınarak TOPSIS yöntemine göre işletmelerin her yıl için aldıkları ideal çözüme yakınlık değerleri toplamı alınmıştır. Tablo 3.54' de görüldüğü üzere TOPSIS yöntemine göre, işletmelerin finansal performans sıralamaları; ilk sırada ORGE, ikinci sırada ENKAI, üçüncü sırada SANEL, dördüncü sırada ANELE, beşinci sırada YAYLA, altıncı sırada EDIP ve son sırada KUYAS kodlu işletme yer almıştır.

Yine beş yıllık dönem temel alınarak PROMETHEE yöntemine göre alternatiflerin her yıl aldıkları net akım değerleri toplamına göre işletmelerin finansal performans sıralamaları Tablo 3.54' de görüldüğü üzere TOPSIS yöntemi ile aynı olmuştur.

Tablo 3.54: Firmaların TOPSİS ve PROMETHEE Yöntemlerine göre Sıralaması

FİRMALAR	TOPSIS YÖNTEMİ		PROMETHEE YÖNTEMİ	
	C* DEĞERLERİ TOPLAMI	SIRALAMA	PHİ SKORLARI TOPLAMI	SIRALAMA
ORGE	3,8630	1	3,2084	1
ENKAI	3,1382	2	2,6250	2
SANEL	2,6331	3	1,2499	3
ANELE	2,2230	4	-1,0415	4
YAYLA	1,9118	5	-1,0834	5
EDIP	1,6509	6	-2,3333	6
KUYAS	1,5104	7	-2,6249	7

Her iki yöntemde de yıllar bazında sıralamada küçük değişiklikler olsa da beş yıllık dönem temel alınarak firmaların finansal performanslarına göre yapılan sıralamalarında her iki yöntemde de aynı sonuca ulaşılmıştır.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Teknolojide ve bilgi akışında yaşanan hızlı gelişmeler ve küreselleşme ile coğrafi duvarların kalkması sonucu oluşan yoğun rekabet ortamında işletmelerin varlıklarını ve karlılıklarını sürdürebilmeleri için büyümeleri kaçınılmaz bir hale gelmiştir. Performans değerlendirme, işletmelerin amaçladıkları hedeflere ulaşmalarında büyük katkı sağlamaktadır. İşletmelerin performans değerlendirmede ağırlık verdikleri konulardan en önemlisi finansal performanstır. Finansal performans, işletmelerin rakipleri ile kendilerini kıyaslamaları sonucu faaliyette buldukları sektördeki konumlarının belirlenmesi yanında, işletme dışında bulunan, kredi veren kuruluşlar veya yatırımcılar gibi diğer karar vericilerin doğru kararlar alabilmesi amacıyla da işletmelerin finansal durumu hakkında önemli bilgiler sağlamaktadır.

Oran (Rasyo) analizi işletmelerin finansal başarılarının ölçülmesinde kullanılan finansal analizin temel yöntemlerinden biridir. Oran analizi, işletmelerin bilanço ve gelir tablolarında bulunan iki kalem arasındaki ilişkinin matematiksel ifadesidir. Anlamlı kalemlerin birbirlerine oranlanması ile hesaplanan rasyolar sayesinde işletmenin likidite durumu, mali yapısı, karlılık ve faaliyetleri hakkında bilgi edinilebilir. Finansal analiz sürecinde tek kriter üzerinden değerlendirme yapmak genellikle yetersiz kaldığından birden fazla kriterin beraber olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Ancak karar vericiler açısından finansal analize tabi tutulacak çok sayıda işletme ve yine çok sayıda hesaplanan finansal rasyoların varlığı karar vermeyi zorlaştırmaktadır. Çok kriterli karar verme yöntemlerinin temel amacı karar vericiye seçenekler arasından en iyi olanı önermektir.

Çok kriterli karar verme sürecinde birden fazla alternatif ve bu alternatiflerin seçiminde kullanılacak çok sayıda kriter mevcuttur. Çok kriterli karar verme yöntemleri; çok sayıda kritere sahip olan seçimi yapılacak alternatifleri ortak bir paydada bir araya getiren ve alternatifleri en iyiden en kötüye doğru sıralayarak karşılaştırma imkânı sağlayan ve karar vericilerin objektif kararlar alabilmelerine yardımcı olan yöntemlerdir.

Tez çalışmasının konusu olan; Çok kriterli karar verme yöntemlerinden, TOPSIS ve PROMETHEE yöntemlerinin, finansal başarı sıralamasında kullanımını göstermek ve her iki yöntemden elde edilen sıralama sonuçlarını karşılaştırarak, her iki yönteme göre bulunan sonuçlar arasında önemli bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla bir uygulama yapılmıştır. Uygulama kapsamına, Borsa İstanbul (BİST) inşaat endeksinde hisse senetleri işlem gören dokuz adet şirketten, ANELE, EDIP, ENKAI,

KUYAS, ORGE, SANEL ve YAYLA borsa kodlu yedi inşaat şirketi dâhil edilmiştir. Seçim aşamasında ilgili şirketlerin faaliyet süreleri ve finansal tablolarına erişim imkanı dikkate alınmıştır. 2013 – 2017 yıllarını kapsayan beş yıllık mali dönem için seçimi yapılan yedi inşaat şirketinin, Kamuyu Aydınlatma Platformu (KAP) resmi internet sitesinde yayımlanan ve bağımsız denetimden geçmiş mali tabloları yardımıyla her bir işletmenin her bir yılı için; literatürde sıkça kullanılan, likidite, finansal yapı, faaliyet ve karlılık oranlarından seçilen sekiz adet rasyo hesaplanarak karar noktaları olarak kullanılmıştır. Hesaplanan rasyolar, TOPSIS yöntemi için Microsoft Excel ve PROMETHEE Yöntemi için Visual Promethee Academic programı yardımıyla genel işletme performansını yansıtan tek bir puana çevrilerek her iki yönteme göre işletmelerin performans düzeyleri bu puanlara göre sıralanmıştır.

2013 yılı için TOPSIS ve PROMETHEE yöntemlerine göre işletmelerin finansal başarı skorlarına göre yapılan sıralamalar aynı sonuçları vermiş, 2014 yılında EDIP kodlu firma TOPSIS yöntemine göre 4. Sırada yer alırken, PROMETHEE yönteminde 5. Sırada yer almıştır. SANEL kodlu firma ise TOPSIS yönteminde 5. sırada yer alırken PROMETHEE yöntemine göre 4. sırada yer almıştır. Diğer alternatiflerin sıralaması her iki yöntemde de aynı olmuş, yöntemlerin sonuçlarının birbirlerine benzerliklerini gösteren korelasyon (0,964) çok yüksek olarak hesaplanmıştır. 2015 yılında her iki yönteme göre, KUYAS kodlu firma 6. sırada yer alırken, YAYLA kodlu firma sonuncu sırada yer almıştır. Diğer alternatiflerin sıralamalarında her iki yöntemde de farklılıklar gerçekleşmiştir. 2015 yılı için her iki yöntemden elde edilen sonuçların benzerlik derecesini ifade eden korelasyon (0,857) yüksek olarak tespit edilmiştir. 2016 yılında ANELE kodlu firma TOPSIS yöntemine göre 3. sırada, PROMETHEE yöntemine göre ise 4. sırada yer alırken, SANEL kodlu firma TOPSIS yöntemine göre 4. sırada diğer yönteme göre de 3. sırada yer almıştır. Her iki yönteme göre diğer alternatiflerin sıralama sonuçları aynı çıkmıştır. 2016 yılı için yöntemlerden elde edilen sonuçların birbirlerine (0,964) çok yüksek bir oranda benzedikleri tespit edilmiştir. 2017 yılında ise her iki yöntemden de elde edilen sıralama sonuçları 2013 yılında olduğu gibi aynı olmuştur.

Beş yıllık dönem temel alınarak, TOPSIS yönteminde işletmelerin her yıl için aldıkları ideal çözüme yakınlık değerleri toplamına göre, işletmelerin finansal performans sıralamalarında; ORGE ilk sırada, ENKAI ikinci sırada, SANEL üçüncü sırada, ANELE dördüncü sırada, YAYLA beşinci sırada, EDIP altıncı sırada ve KUYAS kodlu işletme son sırada yer almıştır. Yine beş yıllık dönem temel alınarak

PROMETHEE yöntemine göre alternatiflerin her yıl aldıkları net akım değerleri toplamına göre işletmelerin finansal performans sıralamaları TOPSIS yöntemi ile aynı olmuştur.

Bu tez çalışmasının sonuçlarına göre; TOPSIS ve PROMETHEE yöntemlerinden yararlanılarak, işletmelerin finansal performanslarının en iyiden en kötüye doğru sıralanmasında, her iki yöntemde de yıllar bazında sıralamada küçük değişiklikler olsa da hesaplanan korelasyon ile sonuçların birbirlerine yüksek oranda benzedikleri, beş yıllık dönem temel alınarak işletmelerin finansal performanslarına göre yapılan sıralamalarda ise her iki yöntemde de aynı sıralama sonuçlarına ulaşılmıştır.

Çok kriterli karar verme yöntemlerinde, seçimi yapılan kriterler ile kriterlere verilecek olan ağırlıklar karar vericilere göre değişiklik gösterebilir. Örneğin hisse senedi yatırımcıları tarafından verilecek yatırım kararlarında kriterlere; Piyasa Değeri / Defter Değeri ve Fiyat / Kazanç oranı gibi piyasa temelli oranlar eklenebileceği gibi, kredi veren taraflarca yapılacak analizlerde işletmenin kredibilitesi ve kredi geri ödeyebilme gücünü gösteren likidite ve mali (finansal) yapı oranları gibi kriterlere verilecek olan ağırlıklar arttırılabilir. Çok kriterli karar verme yöntemlerinden TOPSIS ve PROMETHEE, gerek işletme yöneticilerinin gerekse işletme dışındaki tarafların doğru kararlar almalarında yararlanabilecekleri tekniklerdir.

KAYNAKÇA

AKGÜÇ Öztin, *Finansal Yönetim*, 7. b. , İstanbul: Muhasebe Enstitüsü Eğitim ve Araştırma Vakfı Yayınları, 1998.

AKDOĞAN Nalân, Nejat TENKER, *Finansal Tablolar ve Mali Analiz Teknikleri*, 13. b. , Ankara: Gazi Kitabevi, 2010.

AKTAŞ Ramazan, Mete M. DOĞANAY, Ufuk TÜREN, Yavuz GAZİBEY, Yunus GÖKMEN, *Sayısal Karar Verme Yöntemleri*, İstanbul: Beta Yayınları, 2015

AKYÜZ Yılmaz, Tunga BOZDOĞAN, Emin HANTEKİN, "TOPSIS Yöntemiyle Finansal Performansın Değerlendirilmesi ve Bir Uygulama", *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C. 13, S. 1, (2011), ss. 73-92.

BEKTÖRE Sabri, Ferruh ÇÖMLEKÇİ, Halim SÖZBİLİR, *Mali Tablolar Analizi*, Eskişehir: Birlik Yayıncılık, 1993.

BAŞKAYA Zehra, Burcu Avcı ÖZTÜRK, "Tedarikçi Değerlendirme Probleminde Bulanık TOPSIS Algoritması İle Grup Karar Verme ve Karar Vericilerin Bireysel Kararları Arasındaki İlişkiler", *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C. 31, S. 1, (2012), ss. 153-178.

BRANS Jean Pierre, Philippe VINCKE , (1985) "A Preference Ranking Organization Method: The PROMETHEE Method for MCDM", *Management Science*, C. 31, S. 6 ,(1985), ss.647-656.

CEYLAN Ali, Turhan Korkmaz, *Finansal Teknikler*, 7. b, Bursa: Ekin Kitapevi Yayınları, 2010

ÇABUK Adem, İbrahim LAZOL, *Mali Tablolar Analizi*, 11. b, Bursa: Ekin Kitapevi Yayınları, 2011.

ÇAĞLIYAN Vural vd. , "Determination Of Profitability Performances Of Industrial Sectors By Means Of TOPSIS Method: Application Of Turkey", *European Scientific Journal*, C. 1, (2015), ss. 43-53.

ÇELİK Pelin, Talha USTASÜLEYMAN, "ELECTRA I ve PROMETHEE Yöntemleri ile GSM Operatörlerinin Hizmet Kalitesinin Değerlendirilmesi", *Uluslar arası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, C. 6, S. 12, (2014), ss. 137-160.

DAĞLI Hüseyin, *Finansal Yönetim Cilt-1*, Trabzon: Celepler Matbaacılık, 2001.

DURMUŞ Ahmet Hayri, Mehmet Emin ARAT, *İşletmelerde Mali Tablolar Tahlili İlkeler ve Uygulamalar*, 4.b. , İstanbul: Marmara Üniversitesi Nihat Sayar Eğitim Vakfı, 1997.

DUMANOĞLU Sezayi, Nuray ERGÜL, "İMKB' de işlem gören Teknoloji Şirketlerinin Mali Performans Ölçümü", *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, S. 48 (2010), ss. 101-111.

DÖNMEZ Adnan, Ayten ERSOY, “Bağımsız Denetim Firmaları Bakış Açısıyla Türkiye Bağımsız Dış Denetim Sisteminin Değerlendirilmesi”, *Bilig Türk Dünyası Sosyal Bilimler Dergisi*, S. 36, (2006), ss. 69-91.

DAĞDEVİREN Metin, Ergün ERASLAN, “PROMETHEE Sıralama Yöntemi ile Tedarikçi Seçimi”, *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, C. 23, S. 1, (2008), ss. 69-75.

DURUCASU Hasan vd. , “ELECTRE ve PROMETHEE’ nin Güncel Uygulama Alanları: Bir Alanyazı Taraması”, *The Journal of Operations Research, Statistics, Econometrics and Management Information Systems*, C. 5, S. 2, (2017), ss.229-270.

GENÇ Tolga, Mahmut MASCA , “TOPSIS VE PROMETHEE Yöntemleri İle Elde Edilen Üstünlük Sıralamalarının Bir Uygulama Üzerinden Karşılaştırılması”, *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C. 15, S. 2, (2013), ss. 539-567.

GENÇ Tolga, “PROMETHEE Yöntemi ve GAIA Düzlemi”, *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C. 15, S. 1, (2013), ss.133-154.

İSKENDEROĞLU Ömer, Erdinç KARADENİZ, Nazif AYYILDIZ, “Enerji Sektörünün Finansal Analizi: Türkiye ve Avrupa Enerji Sektörü Karşılaştırması”, *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, C. 3, S. 3, (2015), ss. 86-97.

KARSAK Ertuğrul, “Distance-Based Fuzzy MCMD Approach for Evaluating Flexible Manufacturing Systems Alternatives”, *International Journal of Production Research*, C. 40, S. 13, (2002), ss. 3167-3181.

KAPAR Kezban, “Bir Üretim İşletmesinde Analitik Hiyerarşi Süreci İle Tedarikçi Seçimi”, *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C. 28, S. 1, (2013), ss.197-231.

KABAK Mehmet, Ömer Osman UYAR, “ Lojistik Sektöründe Ağır Ticari Araç Seçimi Problemine Çok Ölçütlü Bir Yaklaşım” *Gazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, C. 28, S. 1, (2013), ss.115-125.

KEÇEK Gülnur, Rıdvan YÜKSEL, “Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ve PROMETHEE Teknikleriyle Akıllı Telefon Seçimi”, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, S. 49, (2016), ss. 46-62.

ÖZDEMİR Ali İhsan, Neşe Yalçın SEÇME, “İki Aşamalı Stratejik Tedarikçi Seçiminin Bulanık TOPSIS Yöntemi İle Analizi”, *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C. 11, S. 2, (2009), ss. 79-112.

ÖZBEK Aşır, *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Excel İle Problem Çözümü*, 1. b. , Ankara: Seçkin yayıncılık, 2017.

ÖZDEN Ünal Hamit, *Türkiye’deki Mevduat Bankalarının Performansları: Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Analiz*, Ankara: Detay Yayıncılık, 2009.

ÖZDEN Ünal Hamit, Özlem Deniz BAŞAR, Seda BAĞDATLI KALKAN, “İMKB’ de İşlem Gören Çimento Sektöründeki Şirketlerin Finansal Performanslarının VIKOR

Yöntemi ile Sıralaması”, *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, S. 17, (2012), ss. 23-44.

ÖZDEMİR Muharrem, *Finansal Yönetim*, Ankara: Gazi Kitabevi, 1. b, 1997.

ÖCAL M. Emin, Emel LAPTALI ORAL, Ercan ERDİŞ, “İnşaat Şirketlerinin Finansal Verilerinin Değerlendirilmesinde Faktör Analizi”, 29-30 Eylül 2005 Yapı İşletmesi Kongresi, Maya Matbaacılık, ss. 296-307.

ŞAMİLOĞLU Famil, Ali İhsan AKGÜN, *Genel Muhasebe*, İstanbul: Lisans Yayıncılık, 2010.

ŞENKAYAS Hüseyin, Haluk HEKİMOĞLU, “Çok Kriterli Tedarikçi Seçimi Problemine PROMETHEE Yöntemi Uygulaması”, *Verimlilik Dergisi*, C. 2013, S. 2, (2013), ss.63-80.

ŞAHİN Ayşegül, Cenk AKKAYA, “Promethee Sıralama Yöntemi İle Portföy Oluşturma Üzerine Bir Uygulama”, *Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, C.2, S. 2, , (2013) ss.67-81.

TEZERGİL A. Seher, “VİKOR Yöntemi ile Türk Bankacılık Sektörünün Performans Analizi”, *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, C. 38, S. 1, (2016), ss. 357-373.

TURKO Metin, *Finansal Yönetim*, 2. b, İstanbul: Alfa Yayınevi, 2002.

ULUCAN Aydın, *Yöneylem Araştırması İşletmecilik Uygulamalı Bilgisayar Destekli Uygulama*, 2. b. , Ankara: Siyasal Kitabevi, 2004.

UYGURTÜRK Hasan, Turhan KORKMAZ, “Finansal Performansın TOPSIS Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi İle Belirlenmesi: Ana Metal Sanayi İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama”, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, C.7, S.2, (2012), ss. 95-115.

YARALIOĞLU Kaan, *Karar Verme Yöntemleri*, Ankara: Detay Yayıncılık, 2010.

YÜCEL Mustafa, Alptekin ULUTAŞ, “Çok Kriterli Karar Yöntemlerinden ELECTRE Yöntemiyle Malatya’ da Bir Kargo Firması İçin Yer Seçimi”, *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, C. 9, S. 17, (2009), ss. 327-344.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

TEZ ÇOĞALTMA VE ELEKTRONİK YAYIMLAMA İZİN FORMU

Yazar Adı Soyadı	KIVANÇ ERTİKİN
Tez Adı	TOPSIS ve PROMETHEE Gök Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Finansal Performansın Karşılaştırılması: BİT İnşaat Sektörü Üzerine Bir Uygulama
Enstitü	Sosyal Bilimler
Anabilim Dalı	İşletme
Tez Türü	Yüksek Lisans
Tez Danışman(lar)ı	Dr. Öğretim Üyesi Sükrü DOKUR
Çoğaltma (Fotokopi Çekim) İzni Kısıtlama	<input type="checkbox"/> Patent Kısıt (2 yıl) <input type="checkbox"/> Genel Kısıt (6 ay) <input checked="" type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasına izin veriyorum.

Hazırlamış olduğum tezimin belirttiğim hususlar dikkate alınarak, fikri mülkiyet haklarım saklı kalmak üzere Bursa Uludağ Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı tarafından hizmete sunulmasına izin verdiğimi beyan ederim.

Tarih : 12.06.2019

İmza :

